

**INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA**

# **STAN ŚRODOWISKA W POLSCE**

**na tle celów i priorytetów Unii Europejskiej**

**RAPORT WSKAŹNIKOWY 2004**

**BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA  
WARSZAWA 2006**

Raport:

- opracowano w **Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska**  
pod kierunkiem dr inż. *Andrzeja Jagusiewicza*  
i redakcją *Honoraty Szatkowskiej-Konon*

przez zespół autorski w składzie:

*Barbara Albinia, Magdalena Brodowska, Lucyna Dygas-Ciołkowska, Bogdan Fornal, Przemysław Gruszecki, Andrzej Jagusiewicz, Hanna Kasproicz, Artur Kanclerz, Ryszard Myszka, Dorota Radziwiłł, Honorata Szatkowska-Konon, Ewelina Szymaniak, Barbara Toczko, Katarzyna Wiech, Zbigniew Wolnicki, Dorota Wróblewska, Ewa Zrałek*

- zaakceptowany przez  
**Głównego Inspektora Ochrony Środowiska**  
*mgr inż. Wojciecha Stawianego*
- przyjęty przez  
**Radę Ministrów**  
*w dniu 28 lutego 2006 r.*

Opracowanie graficzne: *Departament Monitoringu Ocen i Prognoz*

© Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2006

Wydanie I. Nakład 1000 egz.

ISBN 83-7217-274-9

Druk: Wydawnictwo Naukowe Gabriel Borowski  
20-060 Lublin, ul. Poniatowskiego 1

# SPIS TREŚCI

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. WPROWADZENIE .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>2. WARUNKI SPOŁECZNO-GOSPODARCZE .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>3. ZRÓWNOWAŻONE WYKORZYSTANIE SUROWCÓW, MATERIAŁÓW, WODY I ENERGII .....</b>              | <b>15</b> |
| <b>4. OCHRONA DZIEDZICTWA PRZYRODNICZEGO I RACJONALNE UŻYTKOWANIE ZASOBÓW PRZYRODY .....</b> | <b>20</b> |
| 4.1. RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA, OCHRONA GATUNKOWA I OBSZAROWA .....                           | 20        |
| Stan .....   | 20        |
| Presja .....   | 22        |
| Przeciwdziałania .....   | 22        |
| 4.2. OCHRONA I ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ LASÓW .....   | 25        |
| Stan .....   | 25        |
| Presja .....   | 27        |
| Przeciwdziałania .....   | 28        |
| 4.3. ZAGOSPODAROWANIE POWIERZCHNI ZIEMI I OCHRONA GLEB .....                                 | 29        |
| Stan .....   | 30        |
| Presja .....   | 31        |
| Przeciwdziałanie .....   | 33        |
| Podsumowanie .....   | 36        |
| <b>5. ŚRODOWISKO I ZDROWIE .....</b>   | <b>37</b> |
| 5.1. JAKOŚĆ WÓD .....  | 37        |
| Stan – zasoby .....  | 37        |
| Stan – rzeki .....   | 37        |
| Stan – jeziora .....   | 41        |
| Stan – Morze Bałtyckie .....   | 42        |
| Stan – wody podziemne .....  | 43        |
| Presja .....   | 44        |
| Przeciwdziałania .....   | 47        |
| Podsumowanie .....   | 52        |
| 5.2. ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA .....  | 52        |
| Stan .....   | 52        |
| Presja .....   | 55        |
| Przeciwdziałanie .....   | 57        |
| Podsumowanie .....   | 59        |
| 5.3. GOSPODAROWANIE ODPADAMI .....   | 59        |
| Stan – ilość i trendy .....  | 60        |
| Presja .....   | 62        |
| Przeciwdziałania .....   | 63        |
| Podsumowanie .....   | 66        |
| 5.4. HAŁAS .....   | 66        |
| Stan .....   | 66        |
| Presja .....   | 70        |
| Przeciwdziałania .....   | 71        |
| Podsumowanie .....   | 71        |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.5. PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE .....  | 72        |
| Stan .....  | 72        |
| Presja .....  | 75        |
| Przeciwdziałania .....  | 75        |
| Podsumowanie .....  | 76        |
| 5.6. STAN WARSTWY OZONOWEJ .....  | 76        |
| Stan .....  | 76        |
| Presja .....  | 77        |
| Przeciwdziałania .....  | 79        |
| <b>6. PRZECIWDZIAŁANIE ZMIANOM KLIMATU .....</b>  | <b>80</b> |
| Stan .....  | 80        |
| Presja .....  | 81        |
| Przeciwdziałanie .....  | 82        |
| Podsumowanie .....  | 83        |
| <b>ZAŁĄCZNIK. WYBRANE CELE W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA I ODPOWIADAJĄCE IM<br/>NAJWAŻNIEJSZE DOKUMENTY .....</b> | <b>84</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA I MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE .....</b>  | <b>87</b> |

## WYKAZ SKRÓTÓW

|                    |   |
|--------------------|---|
| Bq/m <sup>2</sup>  | – bekerel na metr kwadratowy  |
| BZT <sub>5</sub>   | – biologiczne zapotrzebowanie na tlen w ciągu pięciu dni              |
| ChZT               | – chemiczne zapotrzebowanie na tlen                                   |
| CLC                | – CORINE Land Cover   |
| CLOR               | – Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej                       |
| CSI                | – Core Set of Indicators  |
| dB                 | – decybel   |
| DGLP               | – Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych                                |
| EAŚ                | – Europejska Agencja Środowiska                                       |
| EFTA               | – Europejskie Stowarzyszenie Wolnego Handlu                           |
| Eurostat           | – Biuro Statystyczne Unii Europejskiej                                |
| GIOŚ               | – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska                               |
| GUS                | – Główny Urząd Statystyczny   |
| GWh                | – Gigawatogodzina   |
| IBL                | – Instytut Badawczy Leśnictwa   |
| IGF PAN            | – Instytut Geofizyki Państwowej Akademii Nauk                         |
| IOŚ                | – Instytut Ochrony Środowiska   |
| IMGW               | – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej                           |
| IUNG               | – Instytut Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa                           |
| LCP                | – duże źródła energetycznego spalania objęte dyrektywą nr 2001/80/EC  |
| mBq/m <sup>3</sup> | – milibekerel na metr sześcienny                                      |
| mSv                | – milisivert  |
| MŚ                 | – Ministerstwo Środowiska   |
| OECD               | – Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju                       |
| ODP                | – potencjał niszczeń ozonu (ozone Depleting Potential)                |
| OSO                | – obszary specjalnej ochrony ptaków                                   |
| OTOP               | – Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków                            |
| OZW                | – obszary o znaczeniu wspólnotowym                                    |
| 6 PDŚ              | – VI Wspólnotowy Program Działań w Zakresie Środowiska Naturalnego    |
| PEP                | – Polityka ekologiczna państwa  |
| PGLLP              | – Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe                         |
| PKB                | – Produkt Krajowy Brutto  |
| PM10               | – pył zawieszony o średnicy równoważnej ziaren do 10 µm               |
| PM2,5              | – pył zawieszony o średnicy równoważnej ziaren do 2,5 µm              |
| PMŚ                | – Państwowy Monitoring Środowiska                                     |
| RLM                | – równoważna liczba mieszkańców                                       |
| SPO                | – Sektorowy Program Operacyjny  |
| TJ                 | – tera dżul   |
| ToP                | – Traktat o Przystąpieniu   |
| TSP                | – pył zawieszony ogółem   |
| TWh                | – terawatogodzina   |
| UE                 | – Unia Europejska   |
| UE-15              | – kraje członkowskie Unii Europejskiej przed poszerzeniem w 2004 roku |
| UE-10              | – nowe kraje członkowskie Unii Europejskiej                           |
| WHO                | – Światowa Organizacja Zdrowia  |
| WIOŚ               | – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska                           |

## SKRÓTY NAZW PAŃSTW

|    |                    |
|----|--------------------|
| AT | – Austria          |
| BE | – Belgia           |
| CY | – Cypr             |
| CZ | – Republika Czeska |
| DE | – Niemcy           |
| DK | – Dania            |
| EE | – Estonia          |
| ES | – Hiszpania        |
| FI | – Finlandia        |
| FR | – Francja          |
| GR | – Grecja           |
| HU | – Węgry            |
| IE | – Irlandia         |
| IS | – Islandia         |
| IT | – Włochy           |
| LT | – Litwa            |
| LU | – Luksemburg       |
| LV | – Łotwa            |
| MT | – Malta            |
| NL | – Holandia         |
| NO | – Norwegia         |
| PL | – Polska           |
| PT | – Portugalia       |
| SE | – Szwecja          |
| SI | – Szwajcaria       |
| SK | – Słowacja         |
| SL | – Słowenia         |
| UK | – Wielka Brytania  |

# 1. WPROWADZENIE

Polska 1 maja 2004 roku wraz z innymi 9-ma Państwami stała się pełnoprawnym członkiem Unii Europejskiej, której skład poszerzył się tym samym do 25 Państw. Równocześnie zaczęło funkcjonować nowe podejście do statystyki europejskiej, niejako pokazujące, a często i przeciwstawiające sobie, stare i nowe państwa unijne, a więc UE-15 i UE-10, niezależnie od pokazywania określonego zjawiska w całej Unii. Ta pokusa to chęć zaakcentowania istniejących różnic, które mimo ogromnego wysiłku akcesyjnego wciąż występują, bo wynikają z odmiennego w przeszłości systemu gospodarczego większości krajów UE-10, wobec UE-15.

Pomimo udanej transformacji ustrojowej i przestawienia gospodarki z planowanej na rynkową oraz postępującej harmonizacji polityk sektorowych, zwłaszcza w energetyce, transporcie i rolnictwie, różnice te będą zanikać stopniowo zmniejszając zapewne presję na środowisko w dalszej perspektywie czasowej. Pomimo tego, stan środowiska w krajach UE-10 jest zadawalający, a w wielu komponentach nawet korzystniejszy, co najprościej można wytłumaczyć mniej intensywną gospodarką i bardziej przyjaznym środowisku planowaniem przestrzennym. Niższy dochód narodowy okazywał się często sprzymierzeńcem środowiska.

Ciekawe jest więc udzielenie odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób członkostwo w UE wpłynie na stan środowiska w UE-10, a w szczególności w Polsce? Czy je poprawi zdecydowanie, jak można by oczekiwać po surowości unijnych dyrektyw? Czy może pogorszy? Niezależnie, od odpowiedzi podstawą do takiego porównania w przyszłości może być jedynie inwentaryzacja stanu, a więc charakterystyka środowiska w roku 2004, w tym kontekście roku bazowym dla kolejnych ocen. Stan ten najlepiej i możliwie syntetycznie opisują określone wskaźniki i stąd geneza powstania niniejszego **Raportu**, oparta na ich wyznaczeniu.

Rok 2004 to czwarty już z kolei rok realizacji unijnego 6-tego Wspólnotowego Programu Działań w Zakresie Środowiska Naturalnego (6PDŚ), obejmującego lata 2000–2010, w którym wyróżniono cztery priorytety:

- zrównoważone wykorzystanie surowców i racjonalna gospodarka odpadami,
- ochrona różnorodności biologicznej,
- ochrona zdrowia i jakość życia,
- zmiany klimatu.

Przygotowując raport należało więc po pierwsze odnieść się do priorytetowych kierunków działania określonych w 6-tym PDŚ oraz do celów i zadań aktualnej „Polityki ekologicznej państwa na lata 2003–2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007–2010”. PEP na lata 2003–2006 stanowi bowiem aktualizację i uszczegółowienie długookresowej „II Polityki ekologicznej państwa”, przede wszystkim w nawiązaniu do aktualnych priorytetów środowiskowych UE.

Stąd taki a nie inny spis treści **Raportu**, w którym z łatwością, jako podstawowe wskaźniki, odnajduje się cztery unijne priorytety poprzedzone wskaźnikami makroekonomicznymi, niezbędnymi do wykazania, iż polska gospodarka kroczy drogą zrównoważonego rozwoju oraz do przeprowadzenia bardziej szczegółowych porównań w określonych komponentach środowiska.

W rozdziałach tematycznych wszędzie tam, gdzie było to możliwe, przyjęto układ wynikający z modelu przyczynowo-skutkowego prezentacji zagadnień środowiskowych w układzie **D** (driving force – siła sprawcza), **P** (pressure – presja), **S** (state – stan), **I** (impact – oddziaływanie) i **R** (response – reakcja) upraszczając go do opisu trzech najistotniejszych komponentów i zmieniając ich kolejność. A więc najpierw **Stan**, następnie **Presja** i na końcu **Reakcja**, stanowiąca odpowiedź, lub podjęte określone przeciwdziałanie w ramach aktualnej PEP.

Wskaźniki dotyczące **Stanu** stanowią podstawową grupę wskaźników w raporcie, a podstawą ich prezentacji były wyniki badań i pomiarów uzyskane w ramach systemu Państwowego Monitoringu Środowiska (**PMŚ**), w tym także z ostatniego Programu PMŚ, opracowanego na lata 2003–2005 i będącego jeszcze w trakcie realizacji. Pozostałe wskaźniki mają charakter uzupełniający, głównie w odniesieniu do wskaźników **Reakcji** i są najsłabiej zaprezentowane w raporcie z uwagi na brak odpowiednich danych liczbowych oraz często niemierzalny ich charakter. Fakt ten utrudnił pełną analizę przyczynowo-skutkową i wymagał odniesienia do zewnętrznych źródeł informacji, generowanych poza PMŚ, jakimi są inne administracyjne systemy zbierania danych czy statystyka publiczna oraz dane międzynarodowe.

W przypadku **Reakcji** podejmowane przeciwdziałania były w wielu wypadkach odnoszone do celów i zadań Polityki Ekologicznej Polski oraz wszędzie tam, gdzie to było możliwe także oceniane w aspekcie uzyskiwanego postępu. Towarzyszące wielu rozdziałom tematycznym podsumowanie nie stawia kropki nad „i”, bo nie taki jest cel **Raportu**. Stanowi ono raczej nakreślenie danego kierunku zmian stanu środowiska, rodzaj wektora pojawiających się presji na środowisko oraz podjętych działań zapobiegawczych lub ochronnych.

Zestaw wykorzystanych w pracy wskaźników był tak dobrany, aby przede wszystkim umożliwić opis zjawiska z uwagi na jego rangę w kontekście priorytetów krajowych i unijnych. Dobierając wskaźniki podjęto także próbę wykorzystania bazowego zestawu wskaźników „**Core Set of Indicators**”, którymi w swoich raportach posługuje się Europejska Agencja Środowiska. Ponadto wybrano też i takie wskaźniki, które charakteryzowały zrównoważony rozwój, a więc nie były klasycznymi wskaźnikami środowiskowymi. Należą do nich np. wskaźniki pokazujące zmniejszanie się energochłonności czy materiałochłonności gospodarki narodowej.

W celu zwiększenia roli i atrakcyjności **Raportu** w większości przypadków posłużono się porównaniami do innych krajów, odnosząc się po pierwsze do nowej unijnej dziesiątki UE-10 i krajów sąsiadujących z Polską, ale także i do krajów unijnych oraz państw członkowskich OECD – Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, grupującej najbogatsze kraje świata, w tym także i Polskę. Wykorzystano tu szereg porównań międzynarodowych, czasem wprost, publikowanych przez Biuro Statystyczne Unii Europejskiej – **Eurostat** czy Europejską Agencję Środowiska (EAŚ) oraz samą OECD. Warto podkreślić, że opracowane przez Agencję i zaprezentowane w raporcie wskaźniki dotyczące Polski oparte są o dane krajowe, które regularnie przekazywane są do Agencji przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Proces sprawozdawczy rozpoczęty był na długo już przed formalną akcesją Polski do Unii Europejskiej.

W **Raporcie** stosunkowo najwięcej uwagi poświęcono zagadnieniom stanowiącym aktualnie główne priorytety polityki środowiskowej UE, czyli 6PDS, starając się dokonać oceny stopnia ich realizacji.

W odniesieniu do zrównoważonego wykorzystania surowców, zwłaszcza energetycznych, pokazano stosunkowo wiele wskaźników ukazujących bardziej efektywne wykorzystanie energii oraz powolną, lecz korzystną pod względem presji na środowisko przebudowę struktury nośników energii pierwotnej w krajowym

bilansie paliw. Dodano też możliwie pełną charakterystykę materiałochłonności gospodarki narodowej i wykazano bardziej racjonalny sposób wykorzystania odpadów, odnosząc się w możliwym stopniu do technik ich unieszkodliwiania.

W odniesieniu do kolejnego priorytetu dotyczącego różnorodności biologicznej położono przede wszystkim nacisk na unijne wyzwanie jej zachowania poprzez zarówno zwiększoną ochronę obszarów o znaczeniu wspólnotowym, jak i włączenia cennych przyrodniczo obszarów w zakresie siedlisk, gatunków i ptaków do europejskiej sieci NATURA 2000. Za istotne, w aspekcie zachowania różnorodności biologicznej należy uznać także, ujęte w **Raporcie**, wskaźniki zmian pokrycia powierzchni terenu w dekadzie 1990–2000, uzyskane w ramach europejskiego programu Corine Land Cover 2000.

Podobnie, w przypadku priorytetu trzeciego dotyczącego wpływu środowiska na zdrowie, spróbowano pokazać te wskaźniki, które mają bardziej bezpośredni wpływ na zdrowie, zwłaszcza w aspekcie presji na jakość wód i powietrza oraz ich stan, choć nie było możliwe odniesienie zjawiska do konkretnych skutków zdrowotnych. Fakt ten wynika z fragmentaryzacji danych epidemiologicznych oraz ograniczonego do nich dostępu.

Zagadnienie ochrony powietrza zajęło w **Raporcie** dużo miejsca z uwagi na niezwykle ostre wymagania UE wobec krajowych pułapów emisyjnych, zawarte już w Traktacie o Przystąpieniu oraz przyjęcia wpływu pyłów drobnych na zdrowie człowieka jako siły sprawczej opublikowanej niedawno Strategii Tematycznej Ochrony Powietrza. To pierwsza Strategia z 7-miu strategii tematycznych, które mają zostać wypracowane w ramach 6PDŚ, a jej skutki pociągną zapewne dalsze zaostrzenie zarówno pułapów emisyjnych jak i standardów jakości powietrza.

Podobnie, należne miejsce w **Raporcie** zajęły 2 zjawiska, które są w centrum zainteresowania społeczeństwa, a więc oddziaływanie hałasu na zdrowie człowieka oraz zmiany klimatu. Hałas jest zjawiskiem coraz bardziej dokuczliwym dla dużej części populacji i wymaga bardziej zdecydowanych przeciwdziałań zwłaszcza wobec zaostrzonych unijnych wymogów dotyczących mapowania akustycznego, które sukcesywnie wchodzi w życie. Drugie natomiast ma przełożenie na ekstremalne warunki pogodowe, które można już zaobserwować także i w Polsce. I choć nie powodują one jeszcze tak drastycznych skutków jak w innych krajach to jednak zasługują na podkreślenie i społeczeństwo chce i ma prawo być o nich informowane.

W celu nadania **Raportowi** stosownej rangi wobec stawianego celu, a jednocześnie podkreślenia wiarygodności historycznej zawartych w nim danych, konieczne było ujęcie w opisywanym zjawisku stosunkowo długiego trendu zmian. Dlatego uznano za konieczne odniesienie danego wskaźnika do minionej dekady, czyli lat 1995–2004, przy czym tam, gdzie było to możliwe i celowe sięgnięto nawet po dane od 1990 roku, a więc praktycznie początku transformacji ustrojowej. Równocześnie zakończono porównania na roku 2004, co wynikało z założenia, ale też wymagało oczekiwania na oficjalne dane statystyczne GUS, które ukazały się dopiero 29 listopada 2005.

A zatem **Raport** nie mógł być ukończony wcześniej, gdyż ryzyko rozbieżności wskaźników makroekonomicznych, opartych o prognozę wobec ich wartości ostatecznych, mogło być zbyt duże.

Z kolei z powodu zmian w klasyfikacji odpadów oraz nowej klasyfikacji jakości wód powierzchniowych w obu tych przypadkach nie uzyskano wymaganej ciągłości prezentowanych danych.

Istnieją jeszcze dodatkowe cele strategiczne, które wynikają z zobowiązań negocjacyjnych sprecyzowanych w Traktacie o Przystąpieniu i dotyczą wybranych sektorów ochrony środowiska. Rozwiązania przejściowe, w tym okresy przejściowe zapewniające korzystne w czasie rozłożenie środków na wdrożenie

prawa wspólnotowego, obejmują jakość wód, gospodarkę odpadami, jakość powietrza, bezpieczeństwo jądrowe i ochronę przed promieniowaniem jonizującym oraz zanieczyszczenia przemysłowe.

Co prawda, celem Raportu nie była ocena wypełniania zobowiązań negocjacyjnych przez Polskę, ale niektóre ze wskaźników przedstawionych w Raporcie można zastosować do takiej oceny w stosunku do niektórych problemów jak: redukcja biogenów w ściekach, zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza oraz stopień recyklingu odpadów opakowaniowych. Załącznik zawiera syntetyczną informację na temat wybranych celów wspólnotowych wraz z przypisaniem im odpowiednich dokumentów krajowych i zaznaczeniem okresów przejściowych.

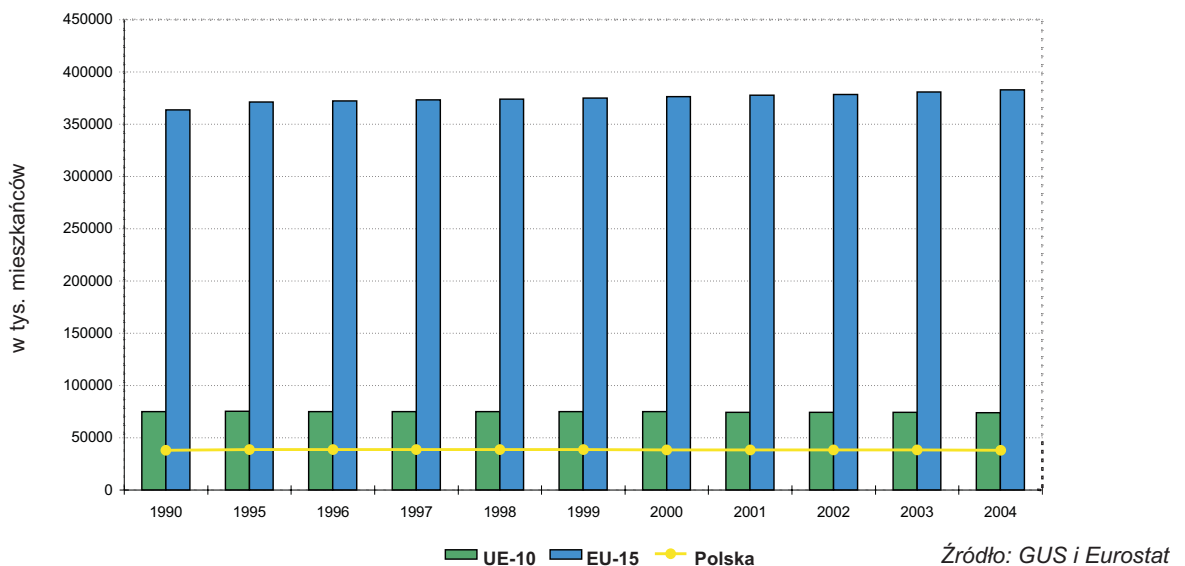
**Raport** ten, niezależnie od jego przydatności, stanowił dobre przygotowanie dla Zespołu Autorskiego i Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przed dużo poważniejszym zadaniem, jakim będzie opracowanie pełnego raportu o stanie środowiska za lata 2002–2006.

## 2. WARUNKI SPOŁECZNO-GOSPODARCZE

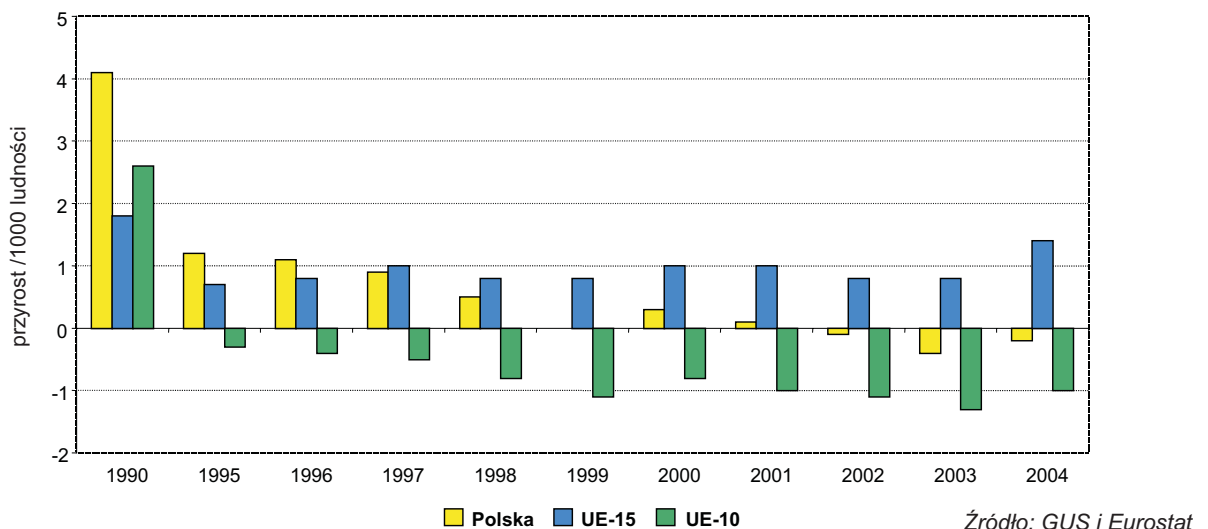
Polska położona jest w Europie Środkowej. Jej terytorium rozciąga się od 49° do 54°50' szerokości geograficznej północnej i od 14°07' do 24°09' długości geograficznej wschodniej. Powierzchnia kraju, łącznie z morskimi wodami śródlądowymi i częścią wód wewnętrznych wynosi 312 685 km<sup>2</sup>, co stanowi 7,85% obecnego terytorium Unii Europejskiej (odpowiednio 42,4% powierzchni 10 nowych Państw członkowskich Unii).

Według stanu na dzień 31 grudnia 2004 roku liczba mieszkańców wynosiła 38 173,8 tys. osób, co stawia Polskę na 6 miejscu w Unii (rys. 2.1).

Prawie 62% ludności Polski mieszka w miastach (stan w dniu 31 XII 2004 r. wg. GUS). Od początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia odnotowywany jest stały spadek przyrostu naturalnego, co powoduje postępujące starzenie społeczeństwa (rys. 2.2). W 2002 roku przyrost naturalny po raz pierwszy



Rys. 2.1. Ludność Polski na tle nowych i starych państw członkowskich UE w latach 1990–2004



Rys. 2.2. Przyrost naturalny na 1000 ludności w Polsce oraz w starych i nowych państwach członkowskich Unii Europejskiej w latach 1990–2004

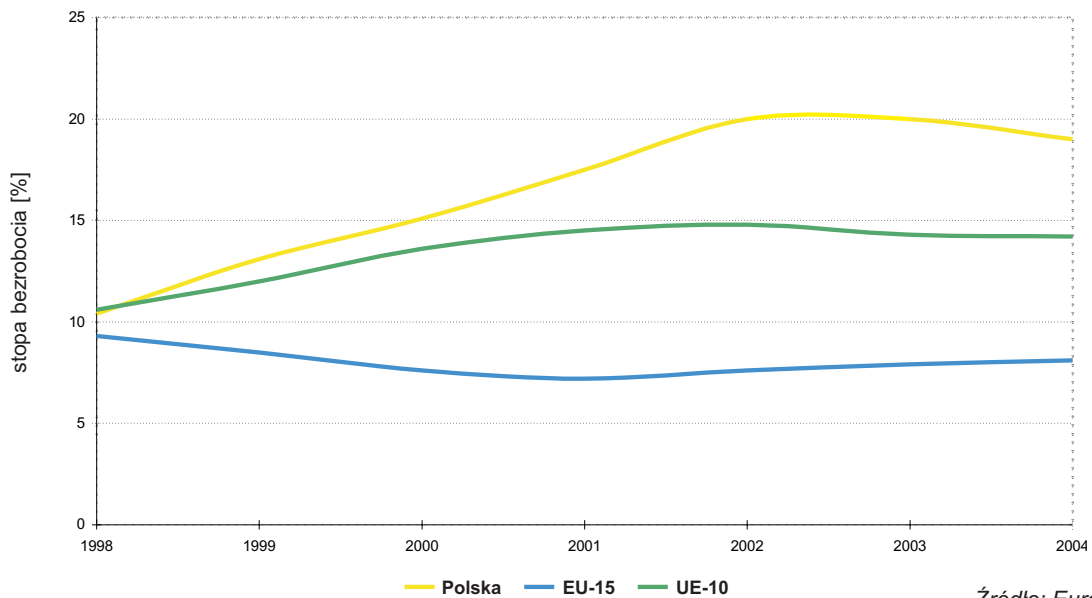
w powojennej historii Polski uzyskał wartość ujemną. Tendencja taka jest charakterystyczna w całej dziesiątce państw – nowych członków Unii Europejskiej. Jednocześnie czynnikiem wpływającym na wydłużanie się przeciętnego trwania życia jest rozwój cywilizacyjny i gospodarczy kraju oraz związany z tym postęp w zakresie medycyny i w rezultacie dostęp do wysokiej jakości usług medycznych.

Proces intensywnych przemian gospodarczych obserwowany jest w Polsce w okresie ostatnich piętnastu lat.

O ile jednak pozytywnym skutkiem tychże przemian jest wzrost dochodu narodowego i szybki, jak na warunki europejskie, wzrost gospodarczy, to wciąż dużym problemem pozostaje wysoka stopa bezro-

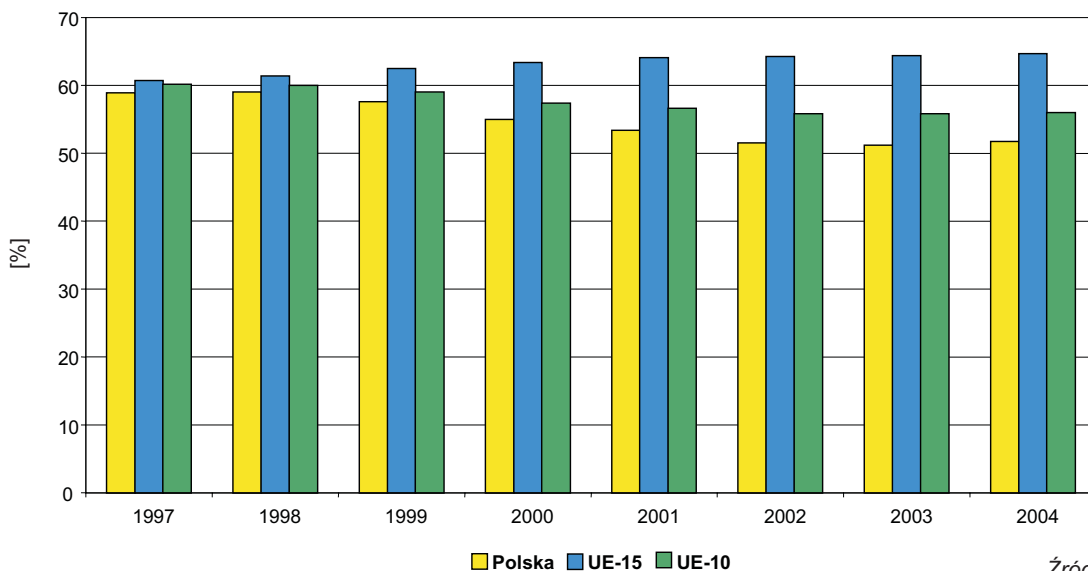
bia. Zharmonizowana stopa bezrobocia w 2004 r. wyniosła w Polsce 18,8% (w grudniu – 19,9%), podczas gdy we wszystkich 25 krajach UE kształtowała się na poziomie 9,0% (w UE-15 8,1%, zaś w 10 nowych państwach UE – 14,2%) (rys. 2.3).

Wskaźnik zatrudnienia (procentowy udział pracujących w liczbie ludności ogółem) dla osób 15–64 lata w Polsce wykazuje także tendencje spadkowe i w 2004 r. obniżył się do poziomu 51,7%. Dla porównania dla 10 nowych państw UE wskaźnik zatrudnienia w 2004 r. wynosił 56%, Wskaźnik ten obliczany dla starych członków Unii Europejskiej od 1995 roku ani razu nie był niższy niż 60% i w 2004 wyniósł 64,7% (rys. 2.4).



Źródło: Eurostat, GUS

Rys. 2.3. Zharmonizowana stopa bezrobocia w Polsce na tle średniej dla państw Unii Europejskiej w latach 1998–2004



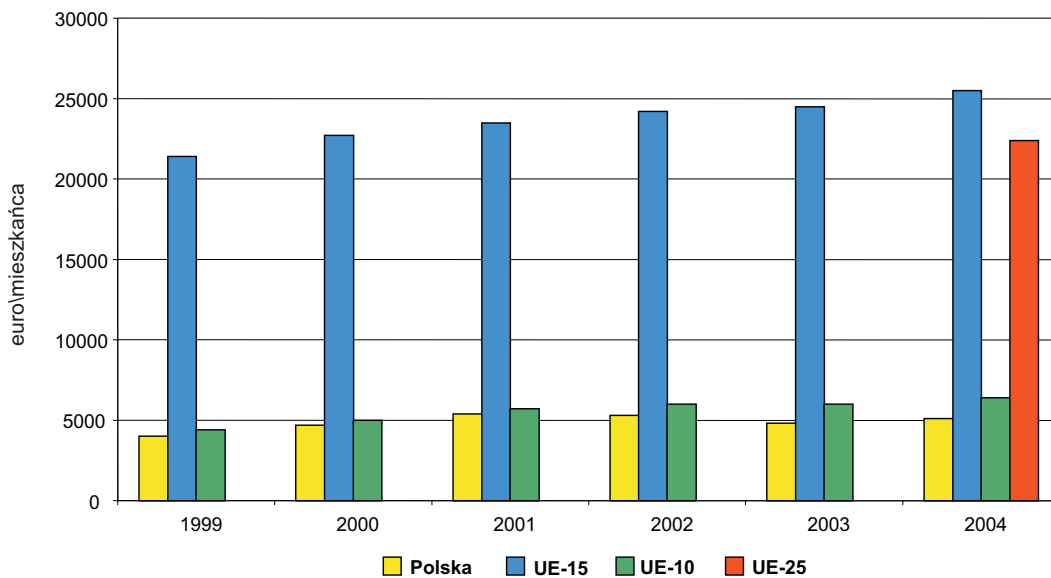
Źródło: Eurostat

Rys. 2.4. Wskaźnik zatrudnienia w Polsce na tle średniej dla państw UE w latach 1997–2004

Równocześnie, od roku 1995, odnotowywany jest stały wzrost Produktu Krajowego Brutto (rys. 2.5), choć jego dynamika w latach 2001–2002 była niska (rys. 2.7). Z porównania PKB przypadającego na jednego mieszkańca w Polsce i pozostałych państwach Unii Europejskiej (dane liczone według kursu walut) wynika, że Polska jest jednym z najbiedniejszych krajów Unii. W 2004 roku PKB w Polsce, przypadający na mieszkańca (według PSN – Parytetu Siły Nabywczej) wyniósł 10,9 tys. EUR, podczas gdy w bogatszych 15 dawnych członkach Unii wynosi 25,2 tys. EUR, zaś w nowych państwach członkowskich ukształtował się na poziomie 13,1 EUR.

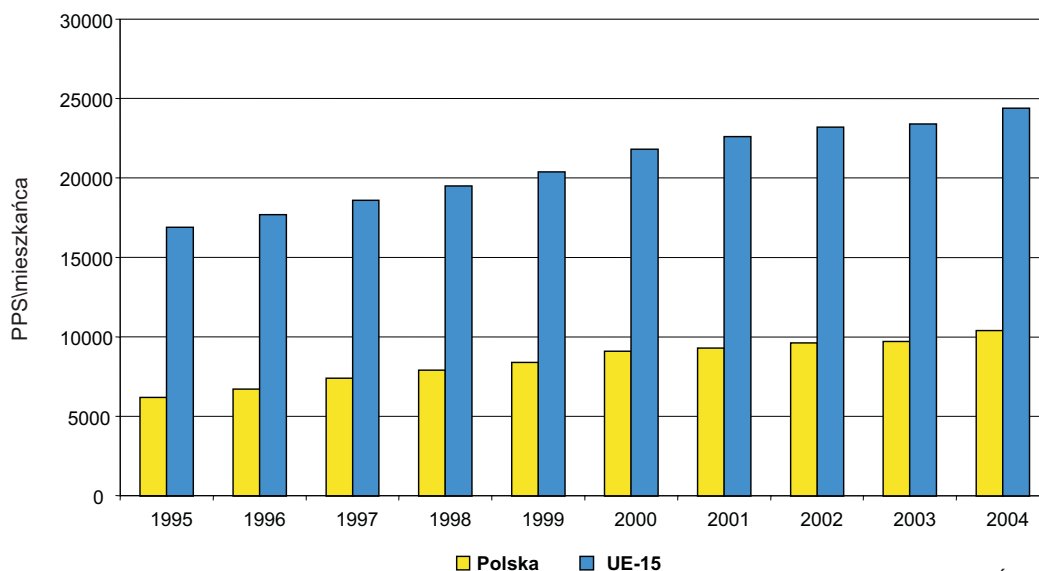
Z kolei PKB w przeliczeniu na jednego jej mieszkańca rozszerzonej UE wyniosło w 2004 roku 23,2 EUR.

Maksymalny przyrost Produktu Krajowego Brutto odnotowano w 1995 roku, kiedy osiągnął on poziom 7%. W tym samym roku po raz pierwszy dochód na mieszkańca (według PSN) przekroczył 6 000 (PPS) (rys. 2.6). Mimo spowolnienia wzrostu PKB w latach 2001–2002, dynamika przyrostu Krajowego Brutto osiągnęła poziom 162,2 w 2004 r. w stosunku do 1990 (1990 r. = 100%). Niestety, różnica w dochodach pomiędzy mieszkańcami Polski, a mieszkańcami 15 starych państw członkowskich



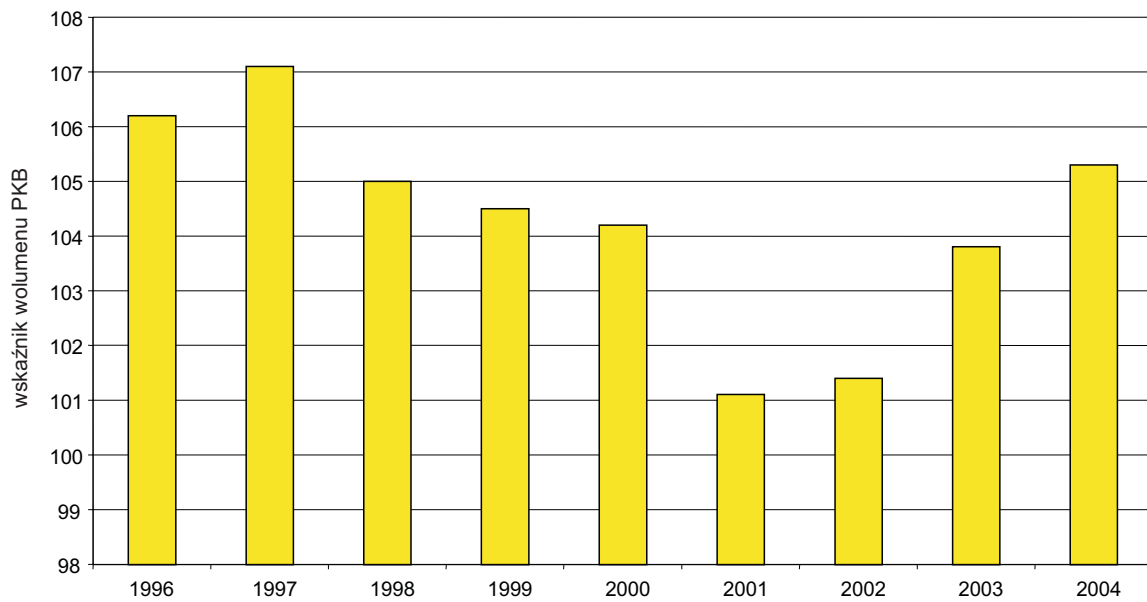
Źródło: Eurostat

Rys. 2.5. Produkt Krajowy Brutto na jednego mieszkańca w Polsce na tle średniej dla państw UE w latach 1999–2004, liczony według kursu walut



Źródło: Eurostat

Rys. 2.6. Porównanie Produktu Krajowego Brutto według parytetu siły nabywczej (PPS) w Polsce i w krajach UE-15 w latach 1995–2004



Źródło: GUS

**Rys. 2.7. Dynamika wolumenu Produktu Krajowego Brutto w Polsce w latach 1996–2004**  
(Wolumen – sposób wyrażenia wzrostu PKB w cenach stałych średniorocznych roku poprzedniego)

UE maleje bardzo powoli. W roku 1995 PKB na jednego mieszkańca (według PSN) w Polsce wynosiło 40,8% średniej unijnej (dla ówczesnej Unii). W ciągu

10 lat, mimo słabszego tempa wzrostu gospodarczego państw Unii, w stosunku do Polski różnica ta zmniejszyła się zaledwie o 7,4 pkt procentowego.

### 3. ZRÓWNOWAŻONE WYKORZYSTANIE SUROWCÓW, MATERIAŁÓW, WODY I ENERGII

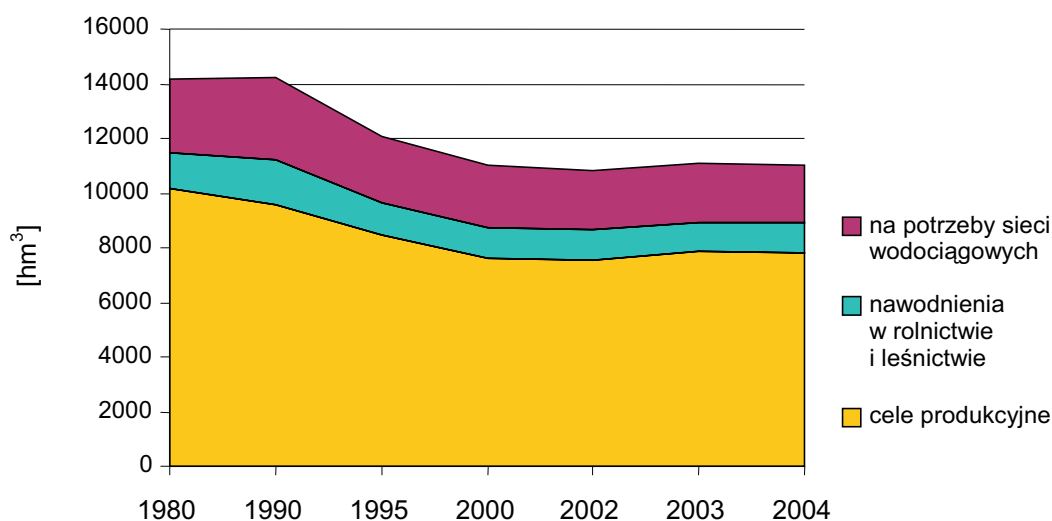
Kurcząca się w skali globalnej zasoby surowców naturalnych dla przemysłu i energetyki oraz pogarszająca się dostępność zasobów wody stanowią coraz większe wyzwanie dla rozwoju z zachowaniem stabilności środowiska. Zmniejszenie zużycia wody, materiałów i energii w procesach produkcyjnych, rolnictwie i bytowaniu człowieka staje się stopniowo niezbywalnym warunkiem dalszego rozwoju, a nawet utrzymania dotychczasowego poziomu życia społeczeństw. Koszty pozyskania energii i surowców ze źródeł pierwotnych oraz wody o jakości odpowiadającej potrzebom organizmów żywych, przemysłu i innych dziedzin gospodarki stanowią poważną część kosztów produkcji i ten udział wciąż rośnie, wywierając znaczący wpływ na konkurencyjność gospodarki i poziom życia ludności [za Polityką Ekologiczną Państwa].

Średniookresowe cele Polityki Ekologicznej Państwa do 2010 roku:

- zmniejszenie energochłonności gospodarki,
- zmniejszenie materiałochłonności gospodarki,
- osiągnięcie 7,5% udziału energii odnawialnej w bilansie zużycia energii pierwotnej.

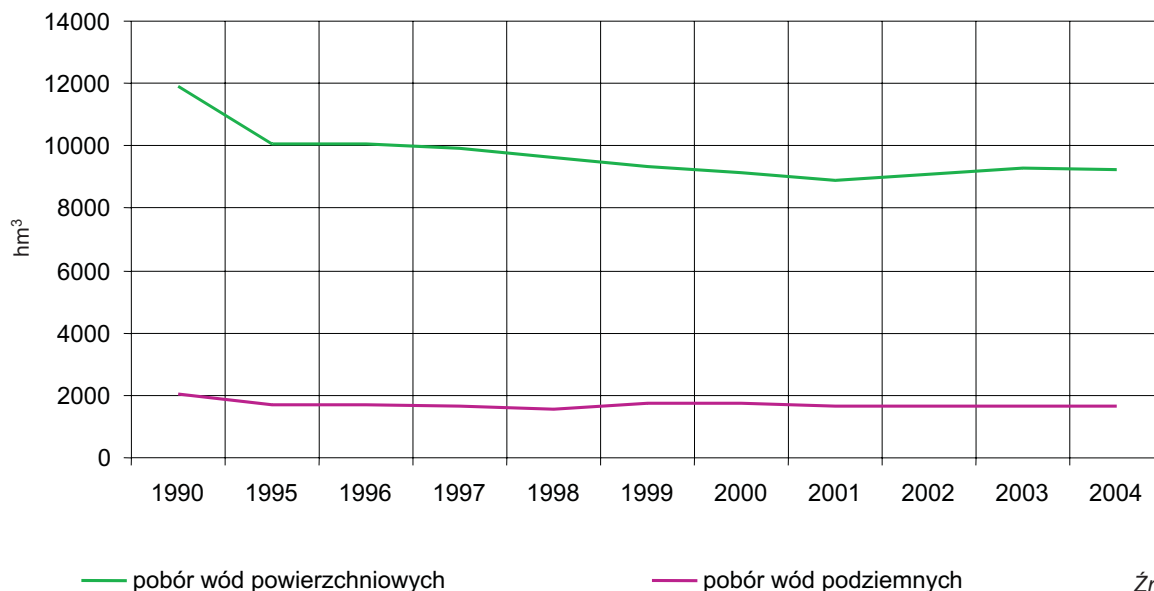
Polska należy do krajów ubogich w wodę. Przypadające na jednego mieszkańca naszego kraju zasoby wody należą do najuboższych w Europie (patrz rys. 5.1.1). Efektem takiego stanu jest występowanie w części obszaru Polski okresowych lub trwałych trudności w zaopatrzeniu w wodę. Podstawowym problemem w zakresie zaopatrzenia w wodę ludności jest

mała dostępność wody o dobrej jakości, natomiast wobec wyraźnego spadku w ostatnim dziesięcioleciu wielkości poborów wody przez przemysł, jak również dla potrzeb gospodarstw domowych (rys. 3.1), problemy ilościowe straciły na znaczeniu. Perspektywnym zagrożeniem mogą stać się natomiast zjawiska o charakterze globalnym, związane z przewidywanym



Źródło: GUS

Rys. 3.1. Pobór wody w Polsce na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w latach 1980–2004



Źródło: GUS

Rys. 3.2. Pobór wód w Polsce na przestrzeni lat 1990–2004

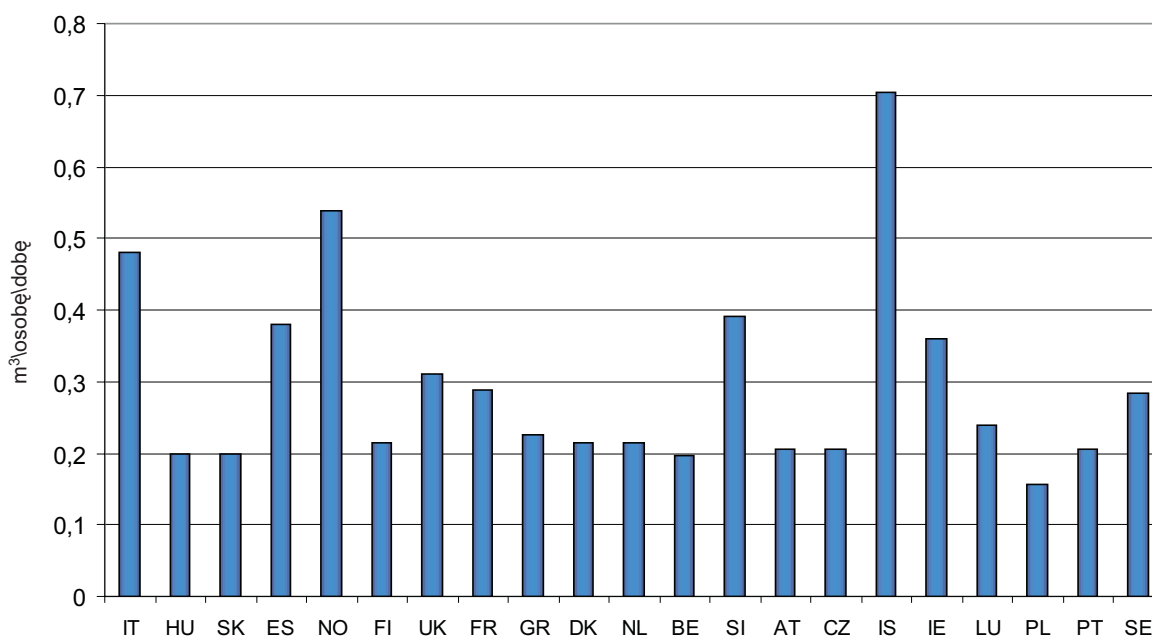
wpływem zmian klimatu na zasoby wód, ich rozmiary i rozkład w czasie.

Podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę na cele gospodarki narodowej są wody powierzchniowe, natomiast wody podziemne, jako wody znacznie lepszej jakości, przeznaczone są głównie do zaopatrzenia ludności w wodę do picia (rys. 3.2).

Pod względem ilości pobieranej wody w przeliczeniu na mieszkańca, Polska należy do krajów o niskim zużyciu wody. Podobnie, pobór wód na potrzeby ludności w przeliczeniu na mieszkańca należy do

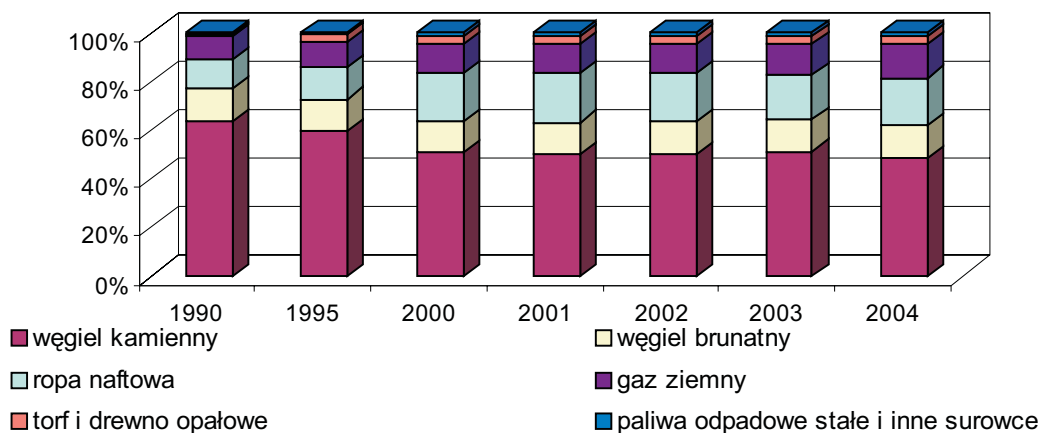
najniższych w Europie (rys. 3.3). Spośród nośników energii pierwotnej, w polskiej gospodarce wciąż dominuje węgiel kamienny, chociaż jego udział w ogólnym zużyciu nośników energii systematycznie maleje (rys. 3.4).

Jednocześnie, zużycie nośników energii w polskiej gospodarce narodowej jest niższe niż w 1990 roku oraz w 1995 roku (rys. 3.5). Spadek ten jest wynikiem zmian zachodzących w gospodarce narodowej oraz spowolnienia tempa wzrostu gospodarczego w latach 2000–2001 (rys. 3.6).



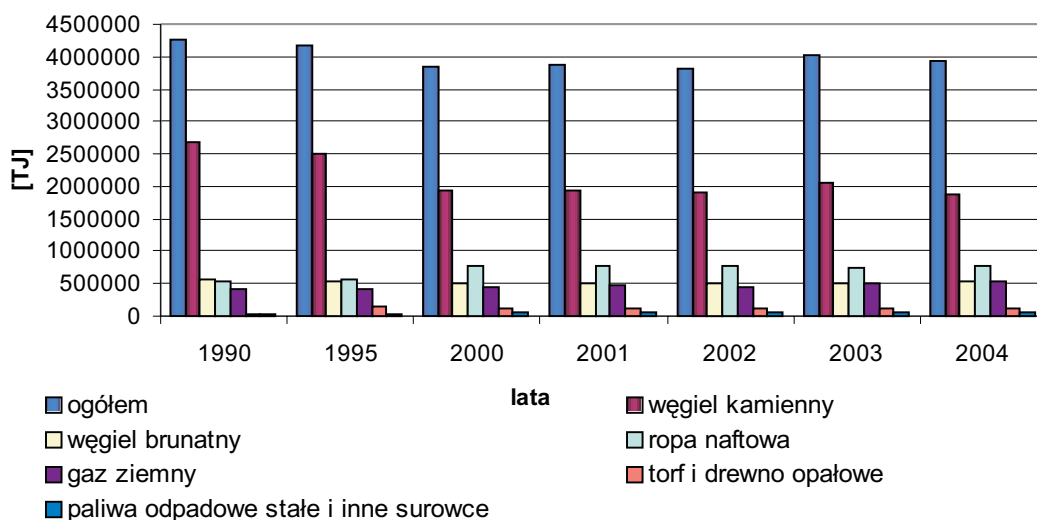
Źródło: OECD Environmental Indicators 2005

Rys. 3.3. Dobowy pobór wody na potrzeby ludności na osobę w krajach OECD



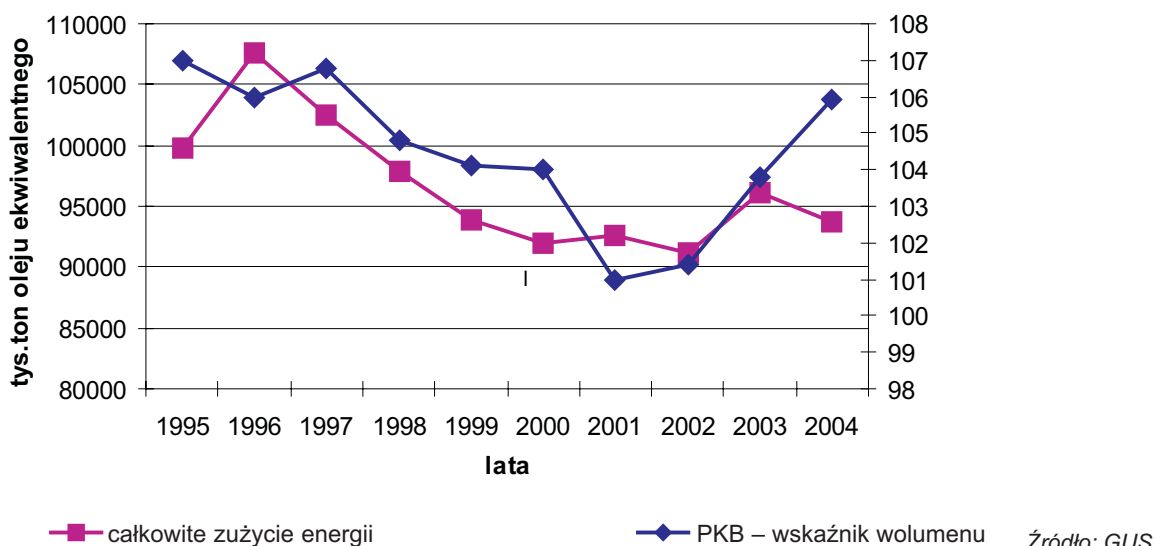
Źródło: GUS

Rys. 3.4. Struktura zużycia poszczególnych nośników energii pierwotnej w Polsce przez gospodarkę narodową w latach 1990–2004



Źródło: GUS

Rys. 3.5. Zużycie ogółem nośników energii w gospodarce narodowej Polski w latach 1990–2004



Źródło: GUS

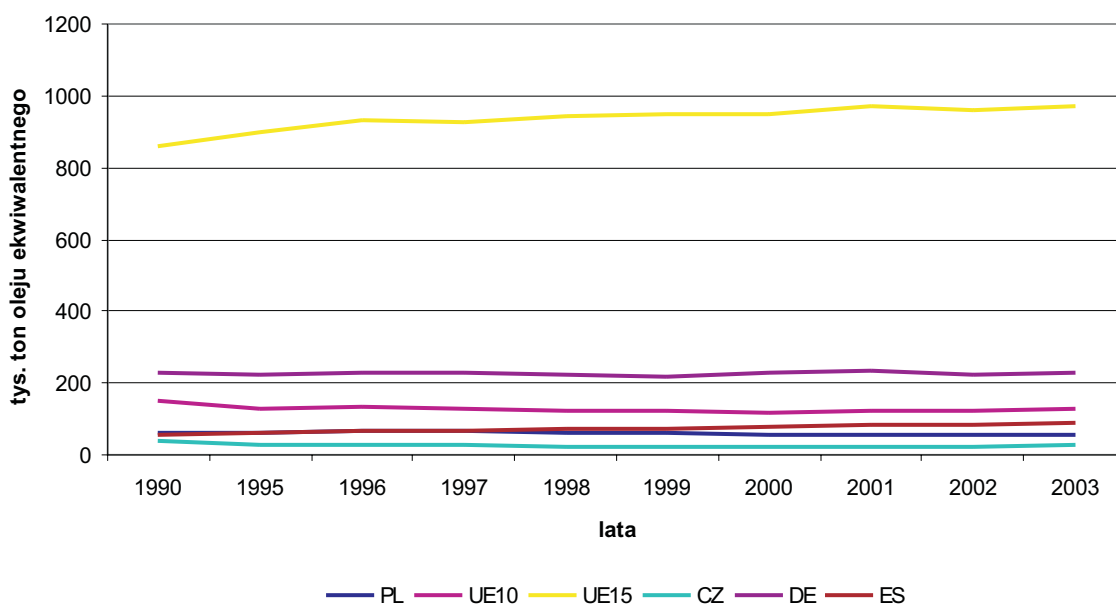
Rys. 3.6. Całkowite zużycie energii w gospodarce narodowej Polski w odniesieniu do PKB w latach 1995–2004 (w przeliczeniu na tony oleju ekwiwalentnego)

Wzrost gospodarczy wymaga mniejszego dodatkowego zużycia energii, czyli sam rozwój gospodarki nie musi pociągać za sobą proporcjonalnego wzrostu zapotrzebowania na energię. Wynika to w znacznej mierze ze strukturalnych zmian w gospodarce, wyższej efektywności energetycznej i oszczędzania energii. Jednakże całkowite zużycie energii w krajach Unii Europejskiej wciąż rośnie (rys. 3.7).

W latach 1990–2002 we wszystkich państwach Unii Europejskiej odnotowano spadek całkowitej energochłonności, liczonej jako stosunek zużycia energii brutto do PKB (rys. 3.8). Wyjątkiem jest Hiszpania, w której średnia dla omawianego okresu wyniosła 0%.

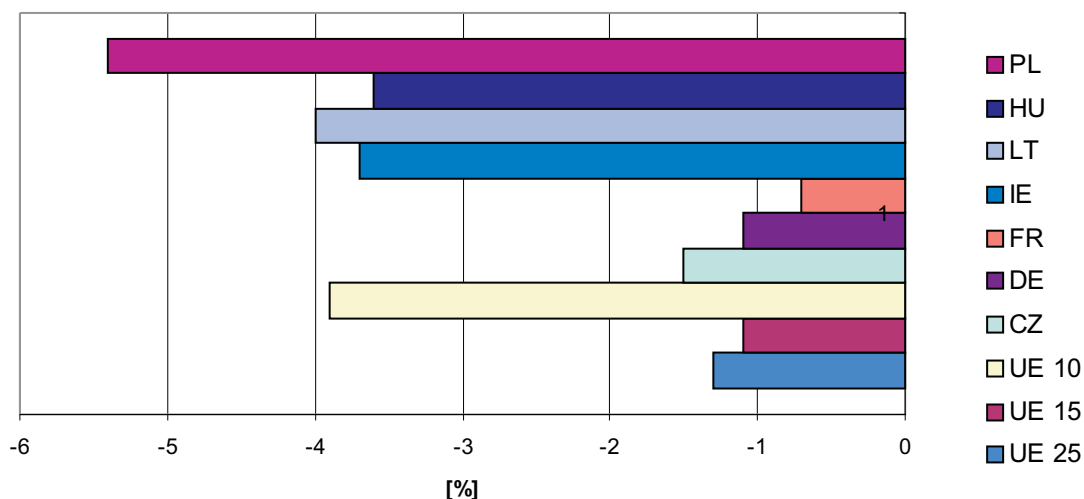
Głównym źródłem energii w polskiej gospodarce są źródła nieodnawialne. O ile w starych państwach Unii Europejskiej na każde 1000 osób przypadło w 2002 roku 0,84 GWh energii wyprodukowanej ze źródeł odnawialnych (wiatr i woda), a dla dziesięciu nowych krajów Unii wskaźnik ten wynosił 0,22 GWh, to dla samej Polski zaledwie 0,06 GWh (rys. 3.9).

Jednocześnie jednak udział energii wytworzonej ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii w Polsce osiągnął w roku 2002 poziom 2% – najwyższy od 1995 r. Jest to jednak wciąż mało, w porównaniu ze średnią UE, wynoszącą w tym samym okresie 13,5% dla starych państw członkowskich (rys. 3.10 i rys. 3.11).



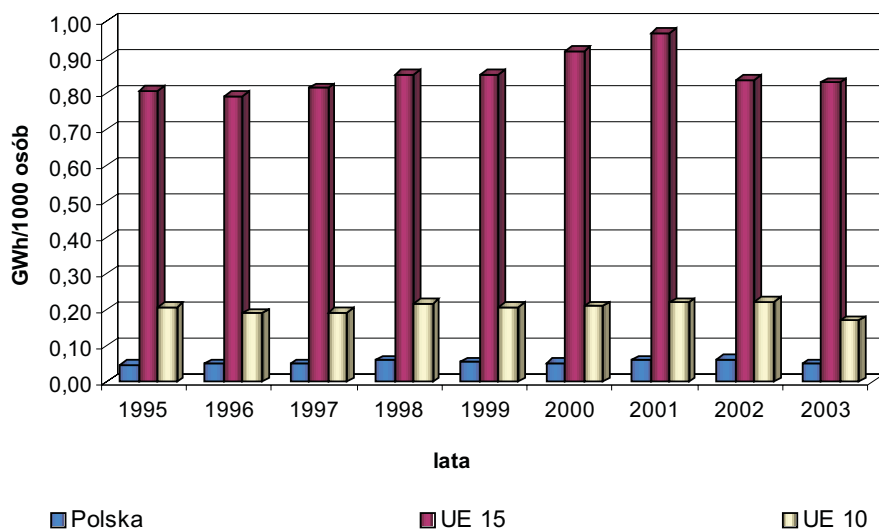
Źródło: Europejska Agencja Środowiska – CSI 027

Rys. 3.7. Całkowite zużycie energii w wybranych krajach w latach 1990–2003

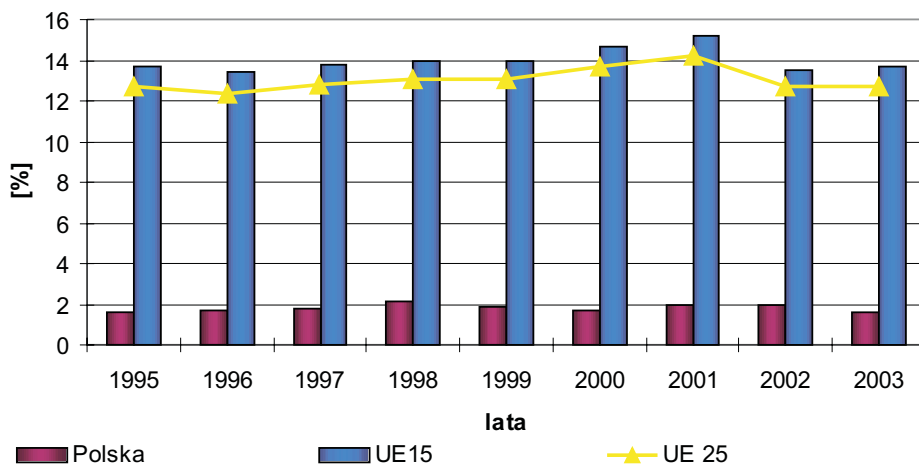


Źródło: Europejska Agencja Środowiska – CSI 028

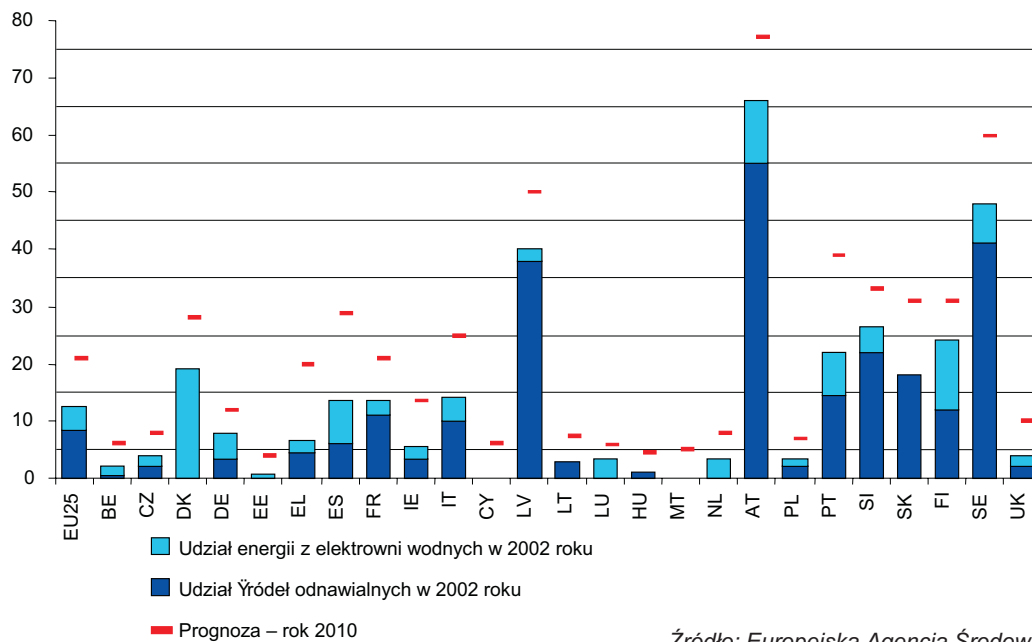
Rys. 3.8. Zmiany całkowitej energochłonności w wybranych krajach (średnia dla lat 1995–2002)



Rys. 3.9. Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w Polsce na tle państwa Unii Europejskiej w przeliczeniu na 1000 osób w latach 1995–2003



Rys. 3.10. Udział energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii w latach 1995–2003 – Polska na tle UE



Rys. 3.11. Udział energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii w UE25 (włącznie z prognozą do roku 2010)

# 4. OCHRONA DZIEDZICTWA PRZYRODNICZEGO I RACJONALNE UŻYTKOWANIE ZASOBÓW PRZYRODY

Dziedzictwo przyrodnicze rozumiane jako całość przyrody ożywionej (zarówno gatunki rzadkie i zagrożone wyginięciem, jak i gatunki pospolite oraz gatunki określane mianem "szkodników" lub „chwastów”) i nieożywionej (skały, gleby, zasoby naturalne itp.) jest dobrem, które należy chronić na równi z dziedzictwem kulturowym w całej jego różnorodności. Różnorodność biologiczna w sposób istotny wpływa na kulturę, gospodarkę i status ekonomiczny społeczeństwa zarówno na poziomie lokalnym, regionalnym, jak i globalnym.

Ochrona dziedzictwa przyrodniczego została uwzględniona w celach średniookresowych „II Polityki Ekologicznej Państwa” zgodnych z następującymi działaniami wytyczonymi w ramach założeń 6PDŚ:

- znaczny wzrost lesistości Europy; w Polsce zakłada się wzrost lesistości z 28,4% (2001 r.) do 30% (do roku 2020), a w dalszej perspektywie nawet do 32–33%;
- kontynuowanie programu przebudowy drzewostanów leśnych,
- zwiększenie powierzchni obszarów chronionych, w tym utworzenie europejskiej sieci ekologicznej NATURA 2000,
- ochrona terenów wodno-błotnych,
- rekultywacja terenów zdegradowanych,
- użytkowanie gleb zgodnie z zasadami trwałego i zrównoważonego rozwoju.

## 4.1. RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA, OCHRONA GATUNKOWA I OBSZAROWA

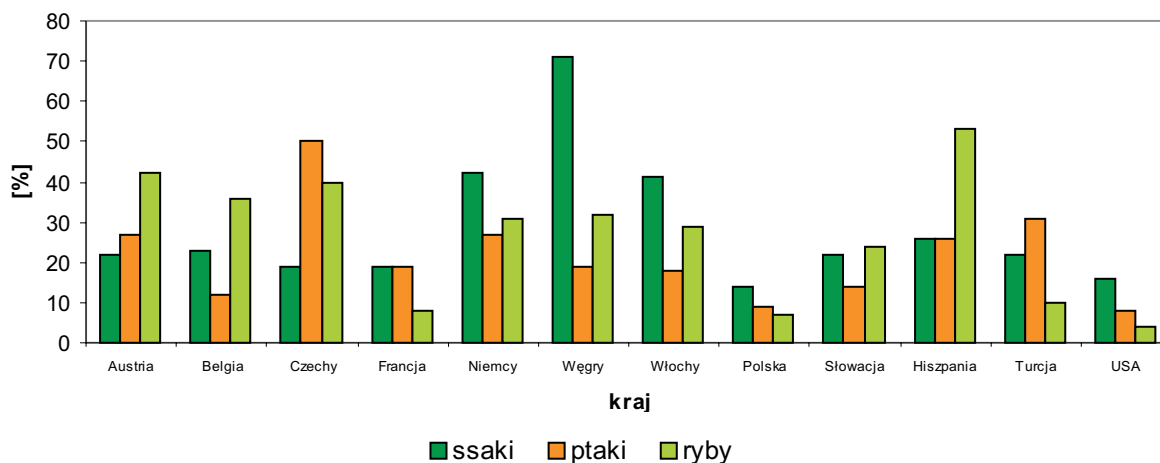
### Stan

Liczba gatunków zarejestrowanych w Polsce kształtuje się na poziomie 60 000, w tym m.in.: 1 152 gatunków pierwotniaków, 3 630 gatunków grzybów, 12 850 gatunków glonów, 2 415 gatunków roślin nasiennych, 35 368 gatunków fauny (z czego około 680 gatunków należy do kręgowców). Zespołów roślinnych wyróżniono w Polsce 485, z czego 12% można uznać za endemiczne, a 61% za naturalne. W Polsce dwa typy ekosystemów mają szczególne znaczenie dla różnorodności biologicznej. Są to ekosystemy leśne i obszary wodno-błotne. Lasy zajmują w Polsce powierzchnię 8 972,5 tys. ha, co stanowi 28,7% powierzchni kraju. Ekosystemy wodno-błotne zajmują ok. 1 800 tys. ha, co stanowi 5,7% powierzchni kraju z czego 455 tys. ha (tj. 1,5% powierzchni kraju) zajmują wody śródlądowe. W Polsce wiele cennych pod względem różnorodności biologicznej ekosystemów jest także związanych z krajobrazem rolniczym.

W porównaniu z innymi krajami, procent zagrożonych gatunków kręgowców (ssaków, ptaków, ryb) w Polsce jest niewielki i nie przekracza 15% (rys. 4.1.1).

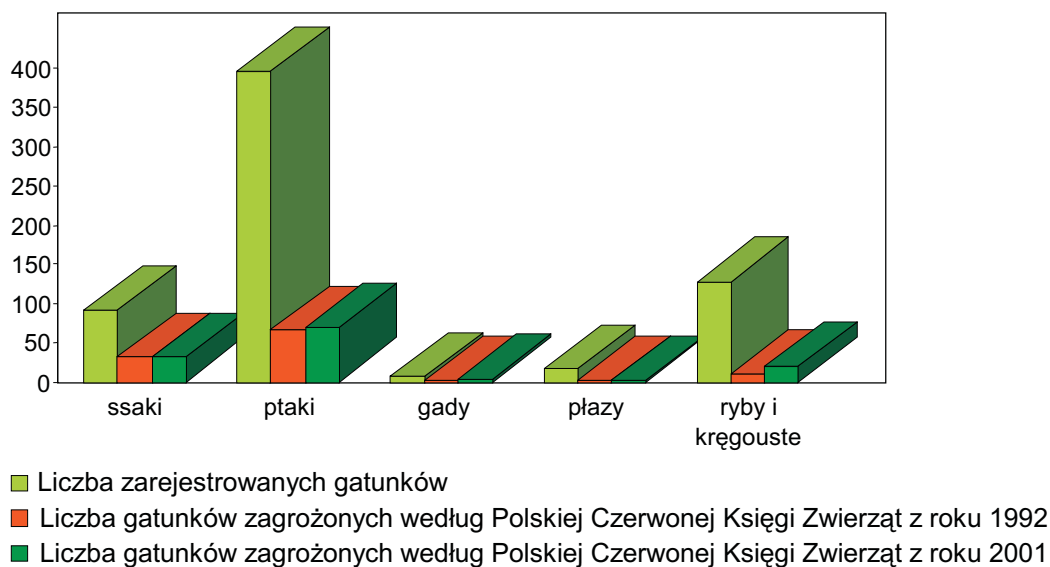
W ciągu ostatnich lat nie obserwuje się także nagłych zmian w liczbie zagrożonych gatunków zwierząt (rys. 4.1.2). Wśród niektórych zagrożonych gatunków zwierząt obserwuje się nawet wzrost liczebności populacji (rys. 4.1.9).

Dobrym przykładem odwzorowującym ogólne zmiany różnorodności biologicznej są trendy wielkości populacji gatunków ptaków obszarów pól uprawnych, łąk, pastwisk charakterystycznych dla krajobrazu rolniczego ilustrowane wskaźnikiem Farmland Bird Index. Został on zatwierdzony w październiku 2004 r. przez Komisję Europejską i jest jednym z oficjalnych wskaźników strukturalnych przemian krajów członkowskich UE (structural indicators). Zmiany populacji tych gatunków odzwierciedlają degradację siedlisk istotnych również dla innych gatunków, w tym zagrożonych.



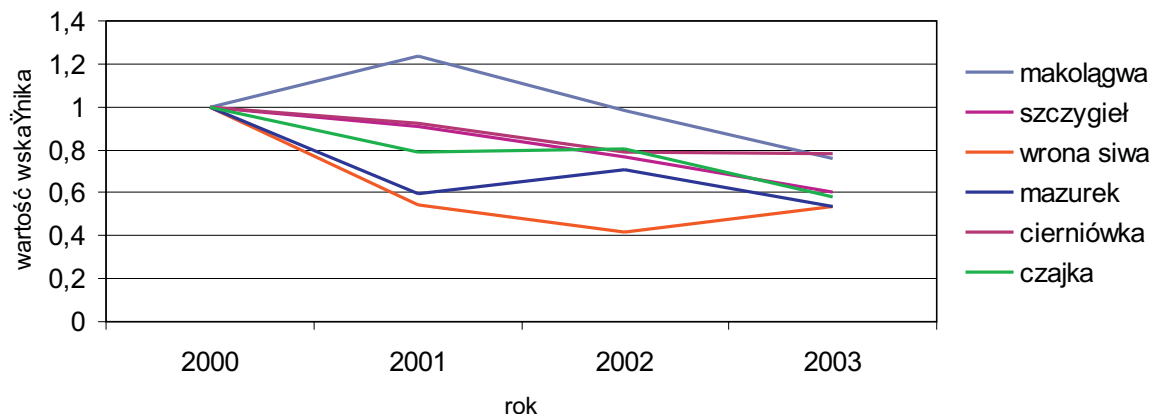
Źródło: OECD Environmental Indicators 2005

Rys. 4.1.1. Procent zagrożonych gatunków zwierząt w wybranych krajach



Źródło: Polskie Czerwone Księgi Zwierząt

Rys. 4.1.2. Zwierzęta zagrożone w Polsce



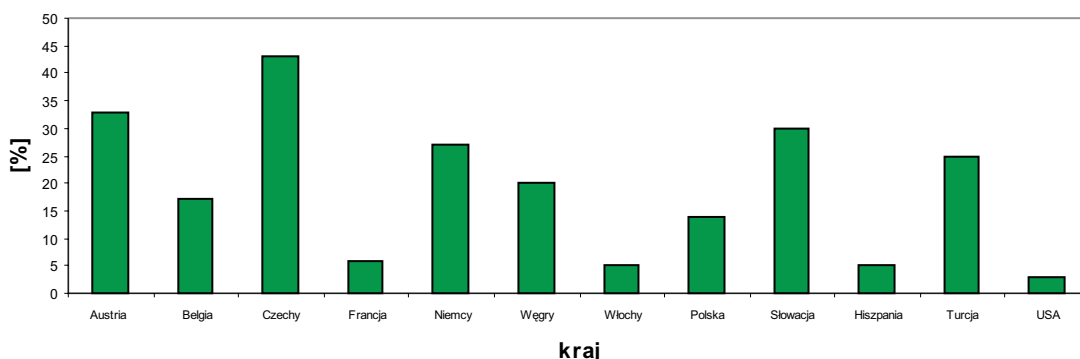
Źródło: OTOP

Rys. 4.1.3. Trendy populacji wybranych gatunków ptaków krajobrazu rolniczego w Polsce w latach 2000–2003 uwzględnianych w Farmland Bird Index

W Polsce wskaźnik ten jest liczony dla 21 gatunków ptaków. Dla 7 gatunków wskaźnik Farmland Bird Index w roku 2003 był istotnie mniejszy niż w 2000 roku, co oznacza spadek liczebności populacji (rys. 4.1.3). Są to makolągwa (−24 %); szczygieł (−40 %); wrona siwa (−46 %); pliszka żółta (−25 %) mazurek (−46%); cierniówka (−22 %); czajka (−42 %),

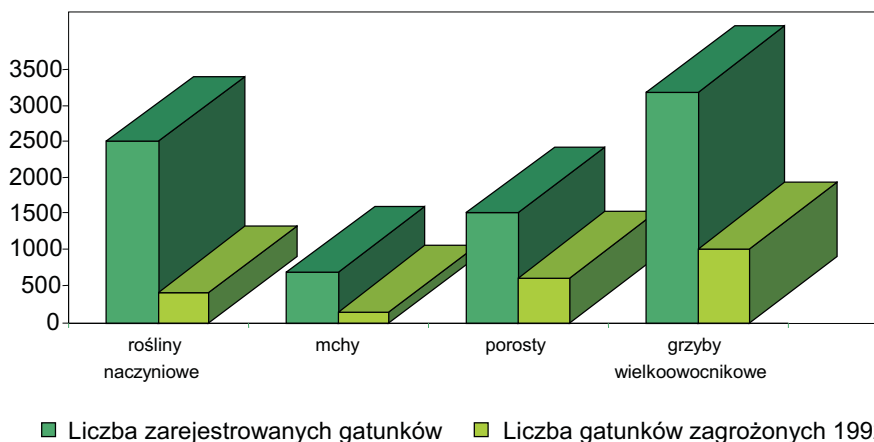
a dla 2 gatunków wskaźnik w 2003 roku był istotnie większy niż w 2000 roku. Są to: skowronek (+12 %); potrzęszc ( +37 %).

Również niewielki jest stopień zagrożenia roślin naczyniowych w Polsce (14 %) w porównaniu z innymi krajami (np. Słowacja 30%, Węgry 20%) (rys. 4.1.4 i 4.1.5).



Źródło: OECD Environmental Indicators 2005

Rys. 4.1.4. Procent zagrożonych gatunków roślin naczyniowych w wybranych krajach



Źródło: Lista roślin zagrożonych w Polsce (1992)

Rys. 4.1.5. Rośliny i grzyby zagrożone w Polsce

## Presja

Do głównych negatywnych czynników, które wpływają na różnorodność biologiczną zaliczamy: zanieczyszczenie środowiska; zmiany stosunków wodnych w tym niewłaściwą zabudowę hydrotechniczną i meliorację; rozwój infrastruktury przemysłowej, transportowej i turystycznej oraz urbanizację terenów wiejskich; zmiany sposobu użytkowania gruntów; nadmierne wykorzystanie zasobów przyrodniczych oraz globalne ocieplenie się klimatu.

W efekcie następuje fragmentaryzacja ekosystemów, przerywanie korytarzy ekologicznych, zabudowa przestrzeni otwartych, degradująca walory kra-

jobrazowe, niekorzystne zmiany w ekosystemach rzek i jezior oraz niepokojenie zwierząt.

Również niekorzystne zmiany powodują huragany powalające drzewostany na dużych obszarach oraz pożary lasów i torfowisk.

## Przeciwdziałania

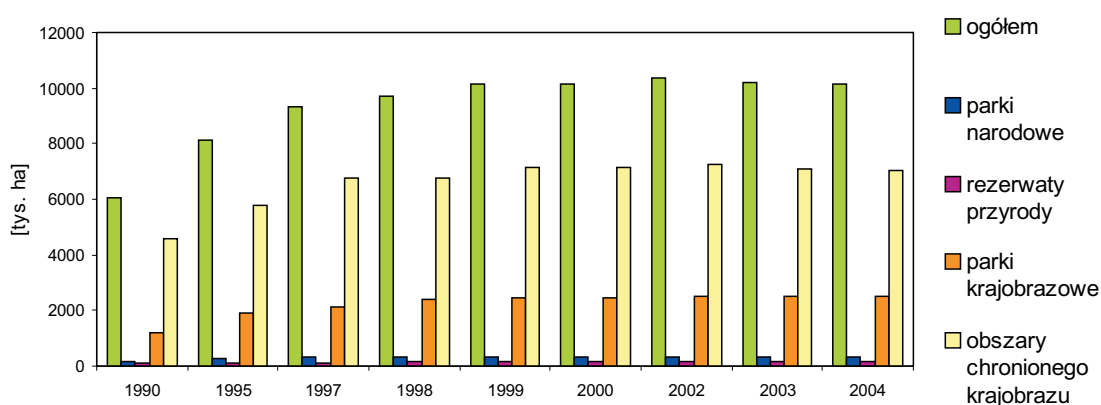
Aby chronić różnorodność biologiczną, zarówno na poziomie krajowym jak i międzynarodowym, ustanawia się zasady jej ochrony w drodze krajowych aktów prawnych, dyrektyw Unii Europejskich oraz konwencji i porozumień międzynarodowych.

W ostatnich latach działania związane z ochroną i zachowaniem różnorodności biologicznej w Polsce koncentrowały się na:

- tworzeniu różnych form ochrony (parków narodowych, rezerwatów przyrody, parków krajobrazowych, obszarów chronionego krajobrazu, obszarów Natura 2000, pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych, użytków ekologicznych, zespołów przyrodniczo-krajobrazowych, ochrony gatunkowej roślin, zwierząt i grzybów),
- realizowaniu planów i programów ochrony poszczególnych obszarów oraz gatunków (w tym programów reintrodukcji),
- wdrażaniu dobrej praktyki rolniczej,
- edukacji ekologicznej.

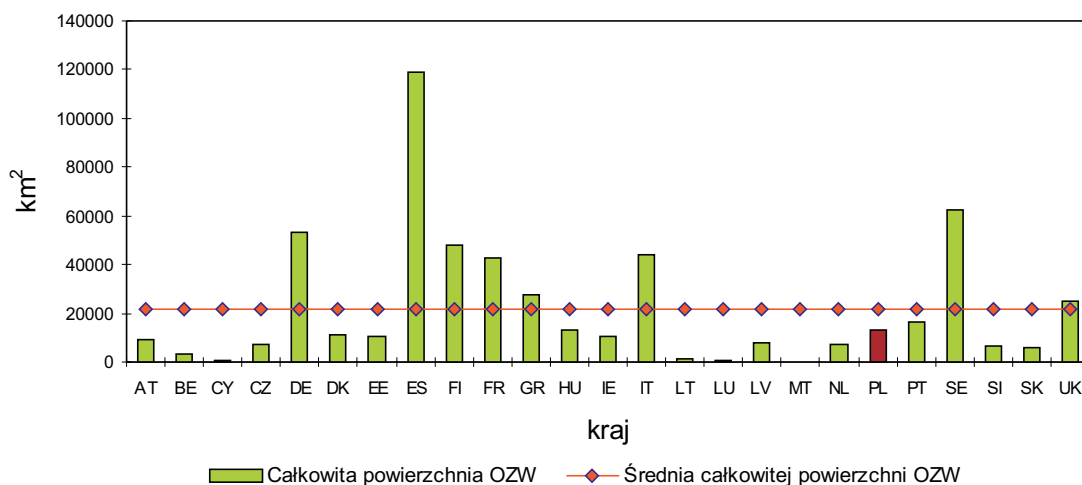
Od 1990 roku do 2004 roku łączna powierzchnia obszarów chronionych wzrosła o 67% osiągając w roku 2004 powierzchnię równą 10 168,3 tys. ha, w tym powierzchnia parków krajobrazowych wzrosła o 107%, parków narodowych o 91%, obszarów chronionego krajobrazu o 54% i rezerwatów przyrody o 39%. Ponadto w latach 1991–2004 objęto nowymi formami ochrony takimi jak: użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe obszar o łącznej powierzchni 128,8 tys. ha (rys. 4.1.6).

Wyżej wymienione dane nie obejmują nowej formy ochrony przyrody jaką są obszary Natura 2000<sup>1</sup>, która została wprowadzona nową ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody<sup>2</sup>. Ustawa ta implementuje zapisy Dyrektyw: Ptasiej i Siedliskowej.



Źródło: GUS

Rys. 4.1.6. Powierzchnia obszarów o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chronionych w Polsce w latach 1990–2004



Źródło: Barometr ([http://europa.eu.int/comm/environment/nature/nature\\_conservation/useful\\_info/barometer/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/nature/nature_conservation/useful_info/barometer/index_en.htm))

Rys. 4.1.7. Całkowita powierzchnia obszarów o znaczeniu wspólnotowym (OZW) w krajach UE wyznaczonych do sieci Natura 2000 (stan na 30 listopada 2005 roku)

<sup>1</sup> W skład sieci Natura 2000 wchodzi:

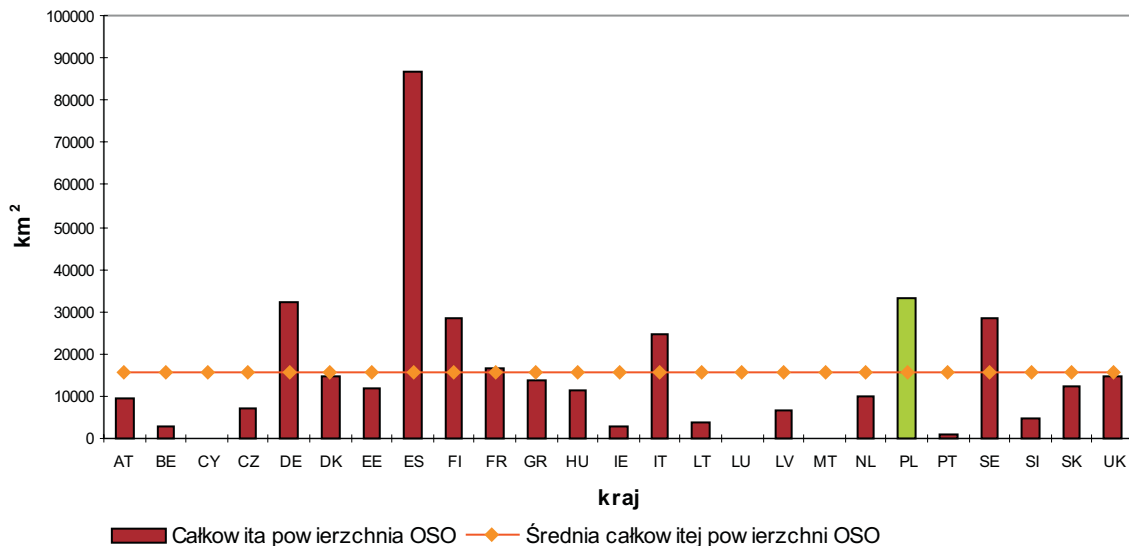
- obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) – (*Special Protection Areas – SPA*) wyznaczonych na podstawie Dyrektywy Rady 79/409/EWG w sprawie ochrony dzikich ptaków – Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, roz. 15, t. 1, str. 98.
- specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) – (*Special Areas of Conservation – SAC*) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dziko żyjącej fauny i flory – Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, roz. 15, t. 2, str. 102.

<sup>2</sup> Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92 poz. 880, z późn. zm.)

Polska w 2004 roku opracowała listę obszarów specjalnej ochrony ptaków OSO – (72 obszary o łącznej powierzchni 3 109,8 tys. ha co stanowi 7,8% pow. kraju) oraz listę proponowanych obszarów o znaczeniu wspólnotowym (OZW) wymagających objęcia ich ochroną w formie specjalnych obszarów siedlisk (184 specjalne obszary ochrony siedlisk o łącznej powierzchni 1 175,9 tys. ha, co stanowi 3,6% powierzchni kraju) (rys. 4.1.7 i rys. 4.1.8). Obszary te wraz z obszarami wyznaczonymi przez inne kraje EU-25 tworzą Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000.

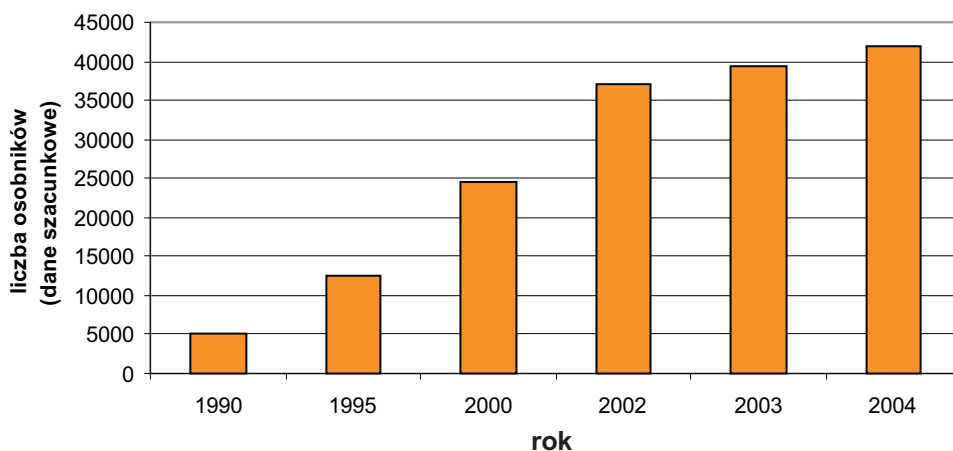
Według stanu z 2004 roku, osiem polskich obszarów o łącznej powierzchni 90 455 ha, znajdowało się na światowej liście obszarów wodno-błotnych<sup>3</sup> mających znaczenie międzynarodowe (zgodnie z Konwencją o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego tzw. Konwencją Ramsarską (Dz.U. z 1978 r. Nr 7 poz. 24 z późn. zm.).

O skuteczności działań programów ochrony wybranych gatunków zwierząt (reintrodukcji, hodowli, objęcia ochroną gatunkową itp.) może świadczyć wzrost liczebności bobra w Polsce (rys. 4.1.9).



Źródło: Barometr ([http://europa.eu.int/comm/environment/nature/nature\\_conservation/useful\\_info/barometer/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/nature/nature_conservation/useful_info/barometer/index_en.htm))

Rys. 4.1.8. Całkowita powierzchnia obszarów specjalnej ochrony ptaków w krajach UE wyznaczonych do sieci Natura 2000 (stan na 30 listopada 2005 roku)



Źródło: GUS, MŚ

Rys. 4.1.9. Zmiany liczebności bobra w Polsce w latach 1990–2004

<sup>3</sup> W rozumieniu Konwencji Ramsarskiej obszarami wodno-błotnymi są tereny bagien, błot i torfowisk lub zbiorniki wodne, tak naturalne jak i sztuczne, stałe i okresowe, o wodach stojących lub płynących, słodkich, słonawych lub słonych, łącznie z wodami morskimi, których głębokość podczas odpływu nie przekracza sześciu metrów.

## 4.2. OCHRONA I ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ LASÓW

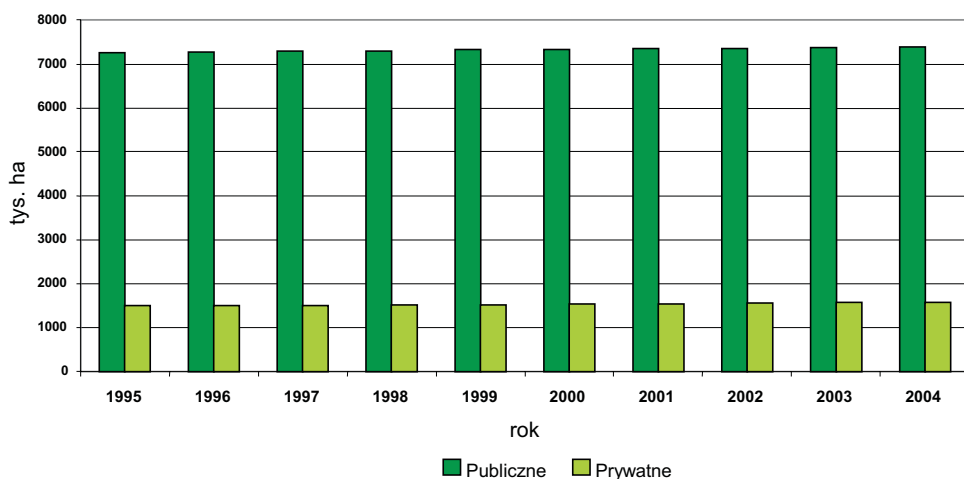
### Stan

Lasy w Polsce zajmują powierzchnię 8 972,5 tys. ha (stan w dniu 31.12.2004 r. wg GUS), co odpowiada lesistości 28,7% (rys. 4.2.1)

Struktura gatunkowa polskich lasów uległa w latach 1945–2004 korzystnym przemianom polegającym na zwiększaniu udziału w lasach państwowych, zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, gatunków liściastych z 13% do 23,3%. Jest on jednak wciąż niższy od potencjalnego wynikającego z udziału odpowiadających im typów siedliskowych lasu. Gatunki iglaste dominują i stanowią 75,8% powierzchni lasów, w tym drzewostany z przewagą sosny stanowią większość. Domi-

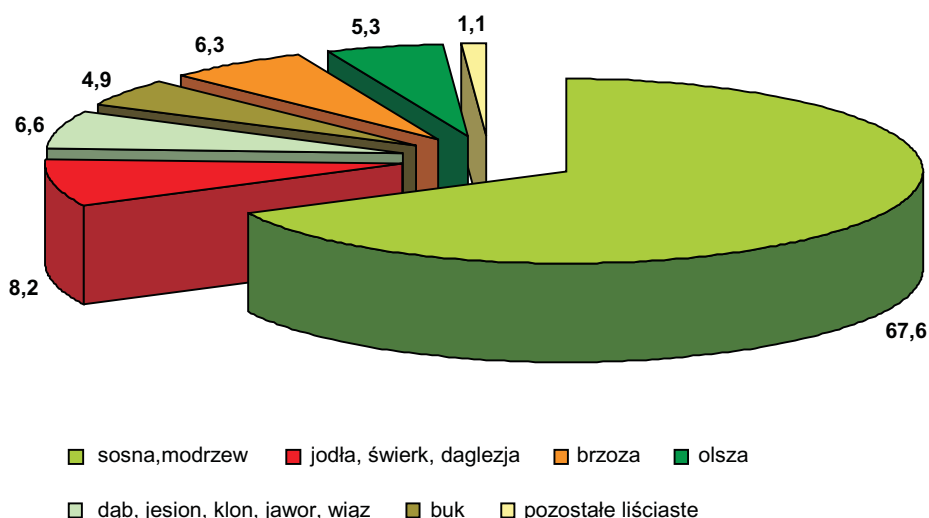
nacja drzewostanów sosnowych wynika z korzystnych warunków klimatycznych i siedliskowych oraz preferowania tego gatunku przy zalesieniach od XIX wieku. Wśród gatunków liściastych najwięcej jest drzewostanów z przewagą dębu (rys. 4.2.2).

W strukturze wiekowej zachodzą stałe korzystne zmiany idące w kierunku ciągłego wzrostu przeciętnego wieku drzewostanów, który w roku 2004 roku wynosił 60 lat w lasach państwowych zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, a w lasach prywatnych w 1999 roku wynosił 40 lat. Zwiększa się również powierzchnia drzewostanów starszych w wieku powyżej 40 lat. Dominują drzewostany w wieku 41–80 lat (rys. 4.2.3).



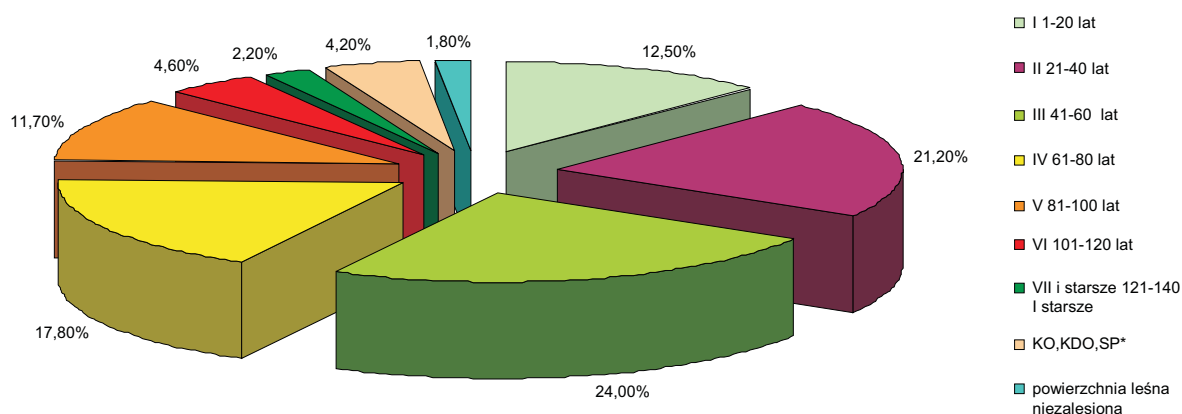
Źródło: GUS

Rys. 4.2.1. Powierzchnia lasów w Polsce w latach 1995–2004



Źródło: Raport o stanie lasów w Polsce 2004, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe

Rys. 4.2.2. Struktura gatunkowa lasów w Polsce w 2004 roku



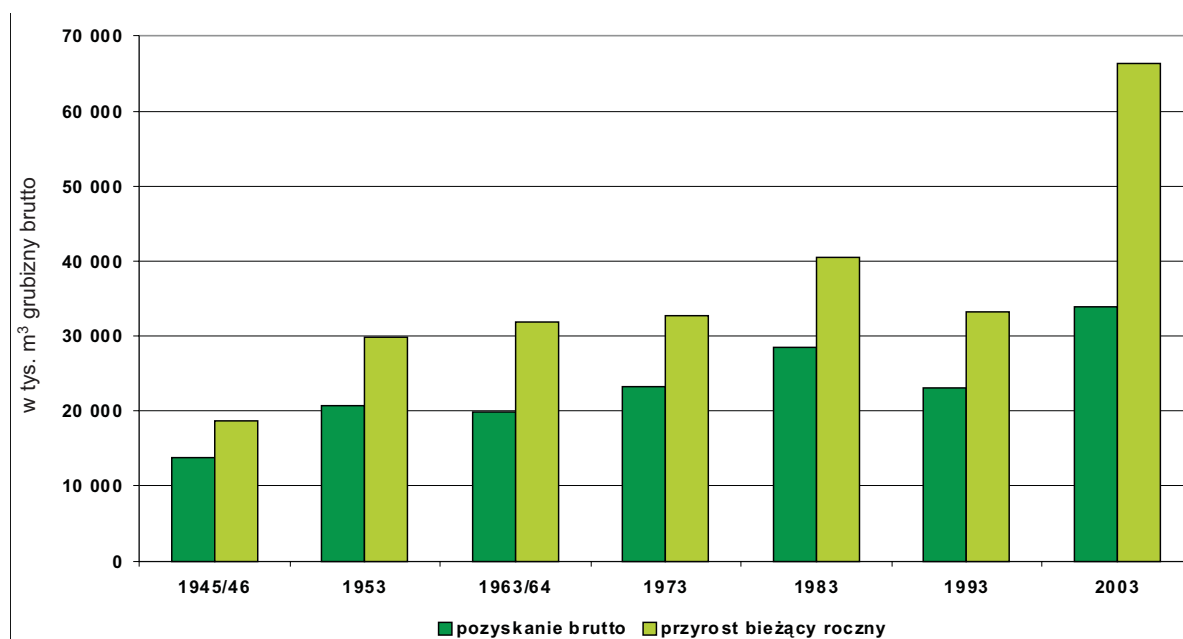
Źródło: PGLLP

Rys. 4.2.3. Struktura drzewostanów według klas wieku w 2004 roku: KO – Klasa Odnowienia, KDO – Klasa Do Odnowienia, SP – Struktura Przerębowa

Szacunkowe zasoby drzewne kraju w 2004 roku wynosiły 1 825 mln m<sup>3</sup> grubizny drewna brutto, w tym w lasach państwowych zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe – ok. 1 555,4 mln m<sup>3</sup> grubizny drewna brutto. Z roku na rok znacząco zwiększają się zasoby drzewne w lasach państwowych we wszystkich klasach wieku, co jest wynikiem racjonalnego pozyskiwania drewna w lasach państwowych oraz zwiększania powierzchni lasów poprzez zalesienia (rys. 4.2.4).

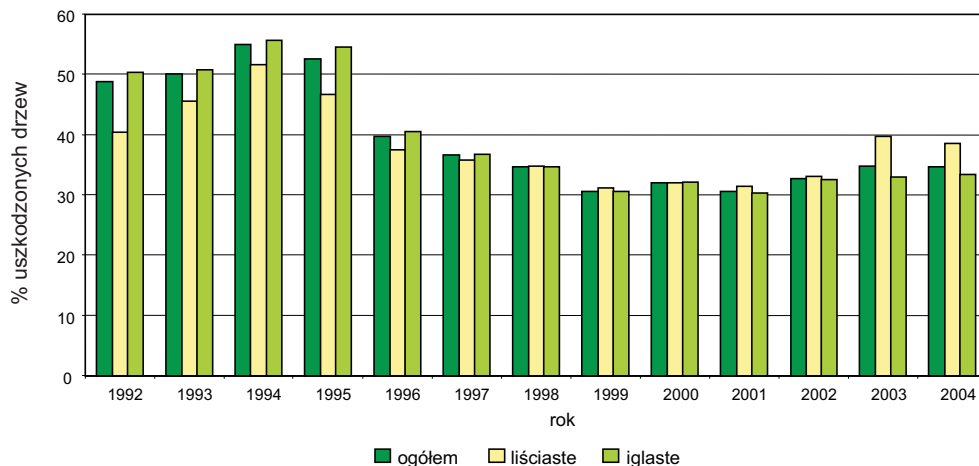
Poziom uszkodzenia lasów w Polsce oceniany na podstawie stopnia defoliacji koron drzew ulegał w okresie 1992–1994 ciągłemu wzrostowi. W latach 1995–1999 nastąpiła poprawa stanu zdrowotnego drzewostanów przejawiająca się spadkiem udziału drzew uszkodzonych (o defoliacji powyżej 25%). Od 2000 roku obserwuje się nieznaczne pogorszenie stanu zdrowotnego lasów (rys. 4.2.5).

Poziom uszkodzenia drzewostanów starszych (w wieku powyżej 40 lat) w 2004 roku był wyższy



Źródło: DGLP

Rys. 4.2.4. Przyrost zasobów drzewnych w lasach państwowych w latach 1945–2003



Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 4.2.5. Trendy zmian uszkodzenia (defoliacji) drzewostanów w Polsce w latach 1992–2004

w porównaniu do poprzednich lat – udział drzew uszkodzonych wyniósł 34,6%, natomiast 8,3% drzew uznano za zdrowe. Drzewostany liściaste wykazują niższy poziom zdrowotności (38,6% drzew uszkodzonych) niż drzewostany iglaste (33,3% drzew uszkodzonych). Wśród drzewostanów iglastych nadal najlepszą kondycją zdrowotną charakteryzuje się jodła a najlepszą sosna, a wśród gatunków liściastych najlepszą kondycję wykazują dęby a najlepszą buki. Głównym czynnikiem mającym wpływ na obniżenie stanu zdrowotnego lasów w ostatnich latach jest deficyt opadów w okresie wegetacyjnym.

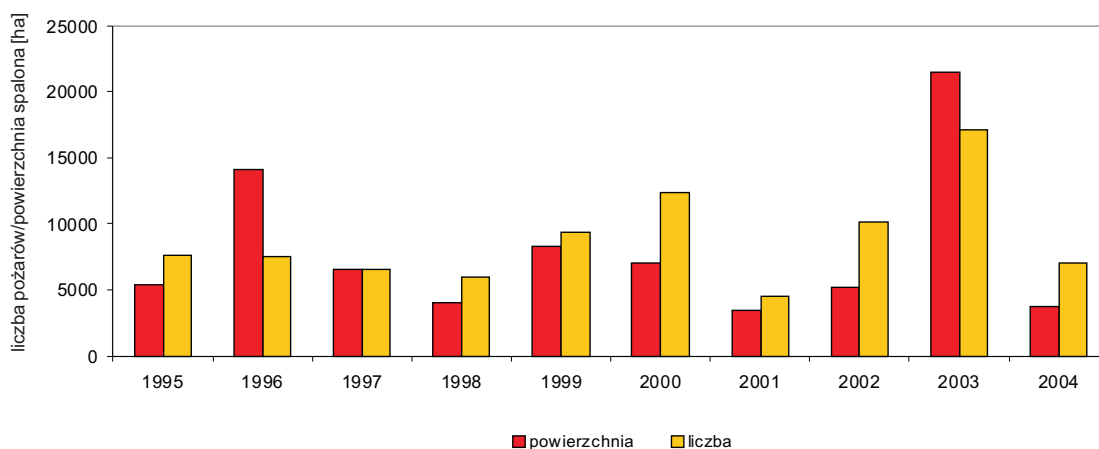
## Presja

Lasy znajdują się pod presją wielu czynników zarówno o charakterze abiotycznym (niedobór opadów atmosferycznych, anomalie temperatury, silne wiatry, niski poziom wód gruntowych), biotycznym (gradacje szkodników owadzych, choroby grzybowe) oraz pochodzenia antropogenicznego (zanieczyszczenia powietrza, zakwaszanie gleb i opadów atmosferycznych, pożary), powodujących niekorzystne zjawiska i zmiany w ich stanie zdrowotnym. Wśród czynników oddziałujących na lasy w ostatnich latach zaznaczyły się następujące trendy:

- zmienny poziom opadów atmosferycznych, charakteryzujący się długimi okresami suszy w okresie wegetacyjnym (lata 2002–2003),

- silne wiatry powodujące zniszczenia drzewostanów na znacznym obszarze (Nadleśnictwo Pisz ok. 17 tys. ha w 2002 roku),
- średnie wartości stężeń  $\text{NO}_2$  i  $\text{SO}_2$  na terenach leśnych w ostatnim pięcioleciu nie przekroczyły w żadnym regionie kraju dopuszczalnych wartości stężeń określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska,
- kwasowość opadów atmosferycznych na terenach leśnych ulega stałemu obniżeniu w ostatnich latach,
- w okresie między rokiem 1999 i 2003 nastąpił wzrost zakwaszenia gleb, który objął wszystkie typy gleb. Wzrost zakwaszenia spowodowany był najprawdopodobniej szybszym spadkiem zawartości związków alkalizujących w porównaniu do spadku zawartości związków zakwaszających w depozycie docierającym do gleb leśnych.

Wysokie zagrożenie pożarowe polskich lasów wynika z dużego udziału siedlisk borowych, które stanowią 57,6%, i na obszarze których udział powierzchniowy sosny i modrzewia wynosi 67,6%. W okresie 1995–2002 najmniejszą liczbą pożarów charakteryzował się rok 2001. Natomiast w 2003 roku nastąpił znaczny wzrost powierzchni lasów objętej pożarami z powodu niesprzyjających warunków pogodowych i przerzutów ognia z terenów nieleśnych. Spaleniu uległa kilkakrotnie większa powierzchnia lasów niż w 2002 roku (rys. 4.2.6).



Źródło: GUS, Komenda Główna Straży Pożarnej i Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych

Rys. 4.2.6. Pożary lasów w Polsce w latach 1995–2004

### Przeciwdziałania

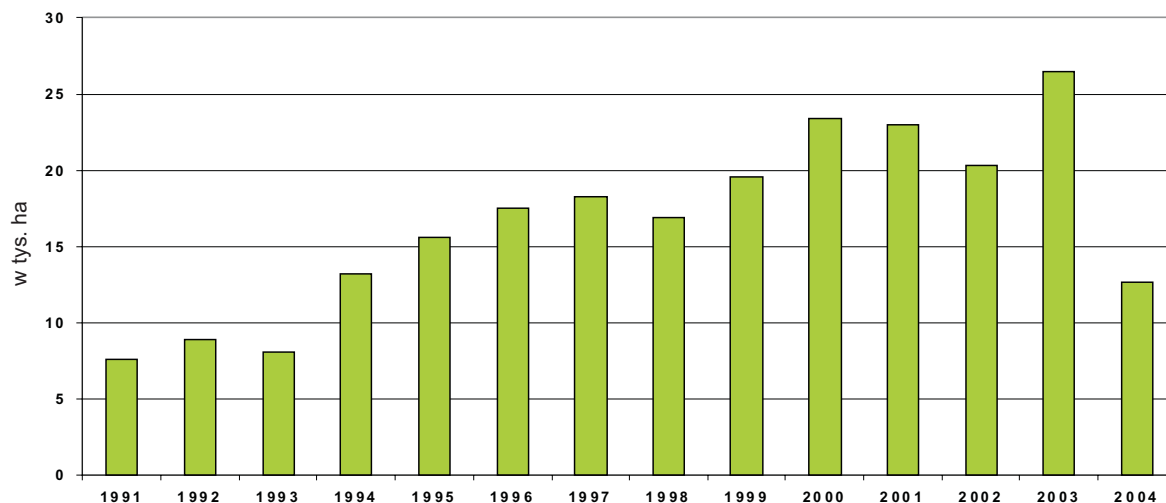
Działania mające na celu zachowanie i ochronę ekosystemów leśnych wynikają z realizacji „Polityki Ekologicznej Państwa” oraz „Polityki Leśnej Państwa” opartej na zasadzie trwałego i zrównoważonego rozwoju lasów. Obecnie trwają prace nad Narodowym Programem Leśnym, którego podstawę stanowią będą opracowane w 2003 roku Regionalne Programy Operacyjne Polityki Leśnej Państwa.

W celu promowania ekologicznego modelu gospodarki leśnej i wykorzystywania pozaprodukcyjnych funkcji lasów zostało utworzonych 18 Leśnych Kompleksów Promocyjnych obejmujących 941,9 tys. ha lasów tj. ok. 13,4% powierzchni leśnej zarządzanej przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (stan w 2004 roku).

Sukcesywnie zwiększa się powierzchnia lasów, którym nadawany jest status lasów ochronnych ze względu na ważne funkcje środowiskowe jakie pełnią w kształtowaniu klimatu, bilansu wodnego, ochronie gleb, zachowaniu potencjału biologicznego gatunków. Na koniec 2004 r. ok. 3,3 mln ha uznanych było za lasy ochronne, co stanowi 37,2% wszystkich lasów w Polsce.

Od wielu lat prowadzone są prace zmierzające do wzbogacenia składu gatunkowego lasów i dostosowania go do siedlisk leśnych w ramach zalesień, odnowień i przebudowy drzewostanów, co będzie skutkowało zwiększeniem ich odporności na zagrożenia.

W wyniku zalesień prowadzonych w ramach realizacji „Krajowego programu zwiększania lesistości”, którego głównym celem jest wzrost lesistości kraju do 30 % w 2020 r. i do 33 % w 2050 r. powierzchnia lasów sukcesywnie powiększa się. Łącznie od 1994 r. do 2004 r. zalesiono 207 tys. ha (rys. 4.2.7).



Źródło: GUS

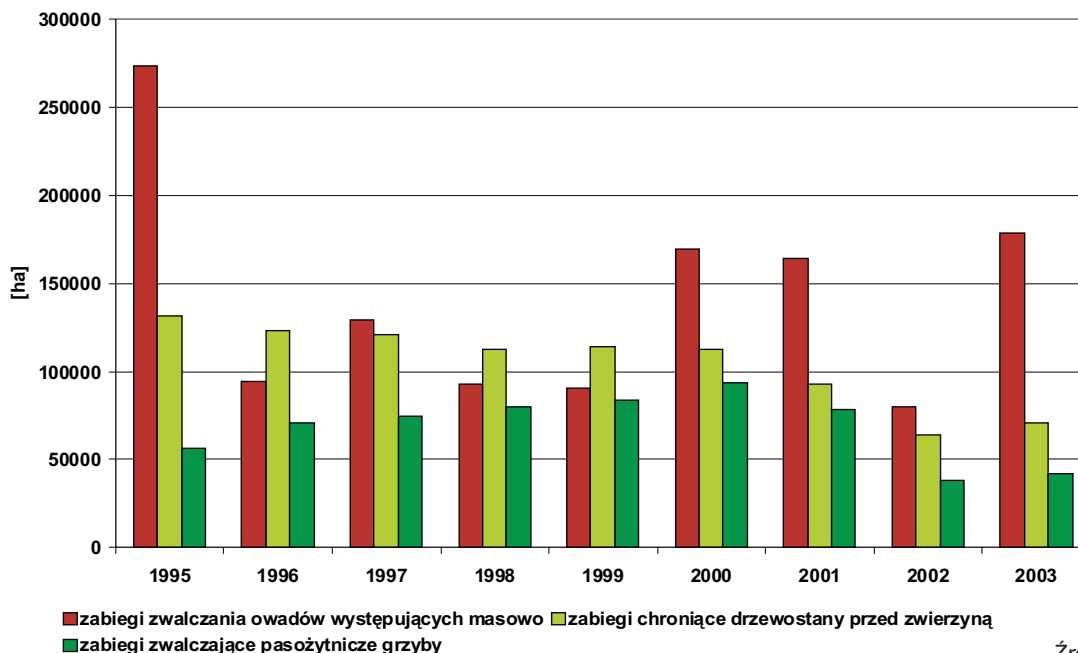
Rys. 4.2.7. Powierzchnia zalesień w Polsce w latach 1991–2004

Poza działaniami o charakterze długofalowym ochrona lasów polega na bieżącym likwidowaniu zagrożeń dla ich trwałości ze strony czynników abiotycznych i biotycznych.

W latach 2000–2003 (z wyjątkiem roku 2002) ponownie, od 1995 roku, uległa zwiększeniu po-

wierzchnia lasów objęta zabiegami zwalczającymi masowo występujące szkodniki owadzie (rys. 4.2.8).

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe dysponują nowoczesnym i efektywnym systemem ochrony przeciwpożarowej obejmującym swym zasięgiem cały kraj.



Źródło: DGLP

Rys. 4.2.8. Powierzchnia lasów objęta zabiegami ochronnymi w latach 1995–2003

### 4.3. ZAGOSPODAROWANIE POWIERZCHNI ZIEMI I OCHRONA GLEB

Polska jest krajem bardzo zróżnicowanym, zarówno pod względem stopnia rozwoju gospodarczego, zagospodarowania przestrzennego jak i gęstości zaludnienia poszczególnych regionów. Efektem tego jest różna skala wpływu człowieka na środowisko, w tym na powierzchnię ziemi w kraju. Praktycznie jednak nie występują w Polsce obszary nie poddane żadnej formie antropopresji, ale w porównaniu do państw Europy Zachodniej zagospodarowanie powierzchni kraju można uznać za ekstensywne.

Zjawisko dynamicznej urbanizacji oraz rozwój infrastruktury przemysłowej, mające istotny wpływ na zachowanie naturalnych wartości użytkowych gleb, ma w Polsce, w porównaniu do UE-15 charakter bar-

dzo powolny. Podobnie zagadnienie dotyczące zanieczyszczenia gleb wynikającego z niewłaściwego stosowania nawozów sztucznych i wapniowych oraz środków ochrony roślin, które stanowi istotny problem w krajach UE-15, w Polsce może mieć charakter lokalny. Jest to wynikiem ograniczenia, ze względów ekonomicznych, stosowania nawozów sztucznych w przeszłości, a obecnie – efektem promowania zrównoważonej gospodarki rolnej. Główne problemy w zakresie ochrony gleb w Polsce dotyczą aktualnie rekultywacji gleb zdegradowanych i ponownego włączania terenów zdegradowanych do obiegu gospodarczego oraz poprawy walorów użytkowych gleb na terenach przemysłowych.

Główne średniookresowe cele „Polityki Ekologicznej Państwa” do 2010 roku:

- maksymalne zagospodarowanie terenów przemysłowych poprzez opracowanie i wdrożenie mechanizmów sprzyjających ponownemu włączeniu tych terenów do użytkowania,
- wprowadzanie w rolnictwie sposobu produkcji zgodnego z ustawą o rolnictwie ekologicznym,
- identyfikacja zagrożeń i rozszerzenie prac na rzecz rekultywacji terenów zdegradowanych, w tym terenów przemysłowych,
- objęcie monitoringiem gleb rejestracji zmian fizycznych, chemicznych i biologicznych wynikających z rodzaju i intensywności eksploatacji oraz oddziaływania różnych negatywnych czynników (erozja, inwestycje, przemysł, emisje, odpady, ścieki i in.).

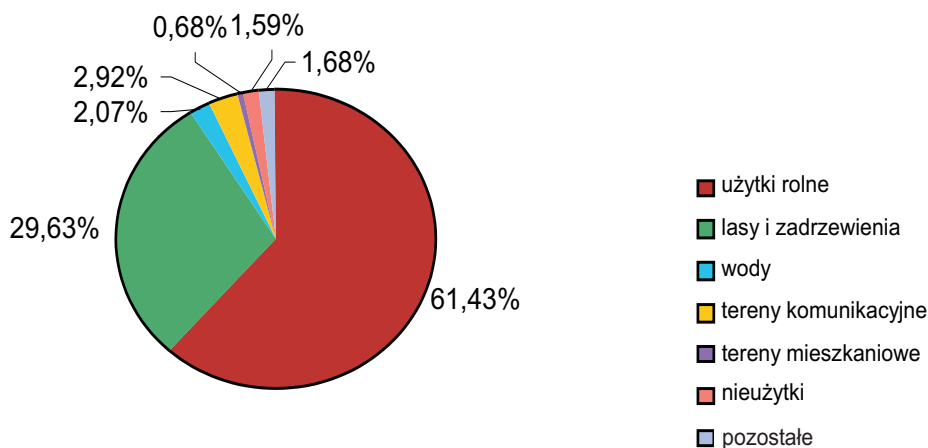
### Stan

Ponad 90% powierzchni kraju, jest w użytkowaniu rolniczym i leśnym (rys. 4.3.1). Występują także obszary silnie uprzemysłowione – aglomeracje miejskie i miasta – o dużej gęstości zaludnienia i rozbudowanych strukturach gospodarczych i szczególnie na tych obszarach działalność bytowa i gospodarcza człowieka prowadzi do negatywnych zmian w środowisku glebowym.

W Polsce przeważają gleby o średniej i niskiej przydatności rolniczej (rys. 4.3.2). Gleby najwyższej jakości użytkowej znajdujące się w użytkowaniu rolniczym zajmują jedynie około 26% powierzchni kraju. Są to gleby klas I, II i III, do których zaliczamy zasobne w próchnicę: gleby lessowe, gleby pyłowe i gliniaste. W tej sytuacji działania mające na celu ochronę gleb przed zagrożeniami naturalnymi i antropopre-

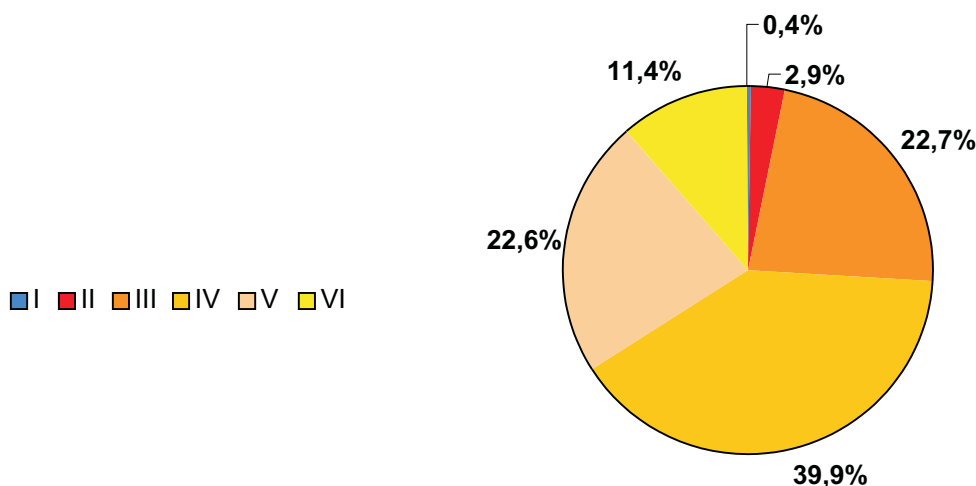
cją oraz utrzymywanie i przywracanie na terenach rolniczych jakości gleb odpowiedniej dla zdrowej produkcji rolnej są bardzo ważne.

Stan czystości gleb użytkowanych rolniczo w Polsce jest bardzo dobry pod względem zanieczyszczeń istotnych dla środowiska i zdrowia ludzi tj. metali ciężkich i niebezpiecznych związków organicznych. Wyniki badań gleb, przeprowadzonych, cyklicznie co 5 lat, w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, w 1995 roku i 2000 roku, wskazują, że zdecydowana większość gleb Polski, czyli około 97% ogólnej powierzchni użytków rolnych, charakteryzuje się naturalną lub nieco podwyższoną zawartością metali ciężkich, co pozwala zakwalifikować je jako gleby o wysokiej jakości rolniczej (rys. 4.3.3). W okresie tym nie stwierdzono także znaczących zmian jakości gleb w zakresie zawartości metali ciężkich tj. kadmu, miedzi, niklu, ołowiu i cynku.



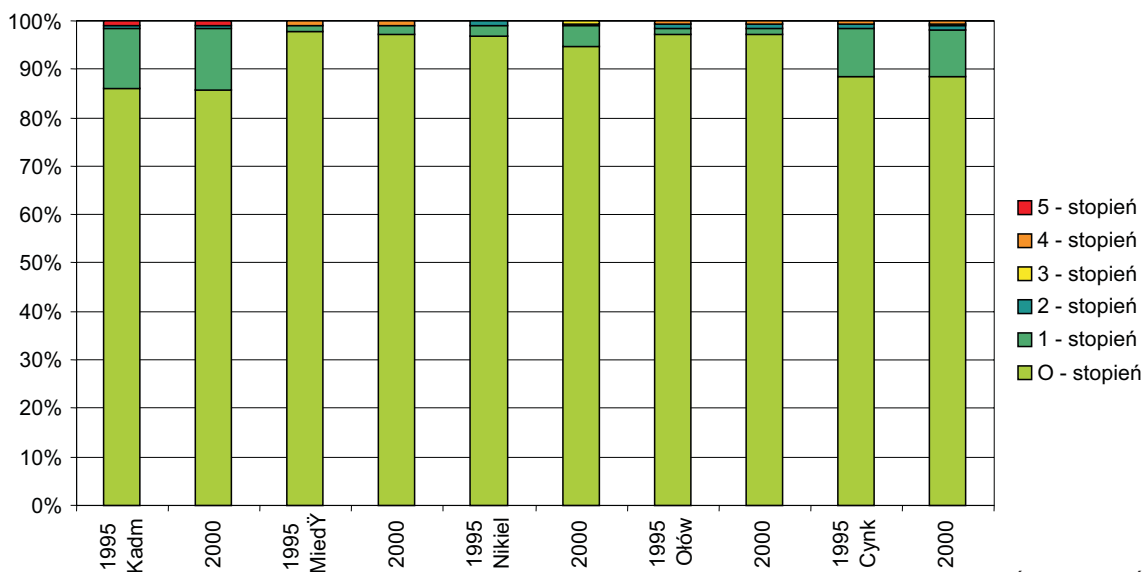
Źródło: GUS, GUGiK

Rys. 4.3.1. Struktura wykorzystania terenów w Polsce w 2004 roku



Źródło: GUS, GUGiK

Rys. 4.3.2. Jakość użytków rolnych w Polsce (według klas bonitacyjnych) w 2000 roku



Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 4.3.3. Zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi w Polsce w 1995 roku i w 2000 roku. Ocena według kryteriów IUNG: 0 – poziom naturalny, I – poziom podwyższony, II – słabe zanieczyszczenie, III – średnie zanieczyszczenie, IV – silne zanieczyszczenie, V – bardzo silne zanieczyszczenie

## Presja

Negatywne oddziaływanie człowieka na powierzchnię ziemi obserwowane jest przede wszystkim na obszarach miejskich, przemysłowych, komunikacyjnych oraz na obszarach rolniczych. Wskutek tych działań dochodzi do pogorszenia jakości gleb tj. degradacji lub dewastacji gleb, zarówno w zakresie ich właściwości mechanicznych jak i składu chemicznego.

Mechaniczne niszczenie pokrywy glebowej będące efektem urbanizacji, działalności górniczej i niewłaściwie prowadzonych prac w rolnictwie oraz chemiczne zanieczyszczenie gleb, a w tym zakwaszenie, zasolenie oraz zanieczyszczenie metalami ciężkimi, które związane jest z emisją zanieczyszczeń do powietrza, stosowaniem nadmiernej ilości nawozów sztucznych i środków ochrony roślin oraz składowaniem odpadów komunalnych i przemysłowych, to główne czynniki mające wpływ na powierzchnię ziemi.

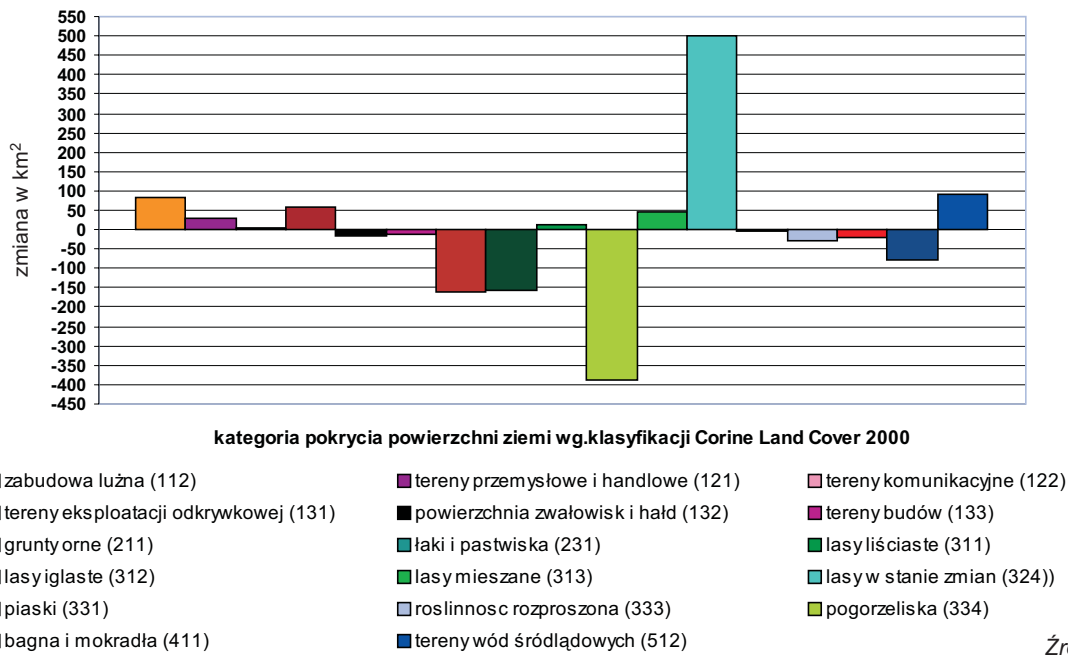
Na terenach miast i aglomeracji miejskich, a głównie na terenach uprzemysłowionych oraz w pobliżu ciągów komunikacyjnych i na terenach składowisk odpadów przemysłowych i komunalnych gleby narażone są szczególnie na zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz niebezpiecznymi związkami organicznymi. Ponadto rozwój aglomeracji miejskich i infrastruktury przemysłowej prowadzi do sukcesywnego

zmniejszania się powierzchni naturalnych i semi-naturalnych obszarów leśnych oraz użytkowanych rolniczo. Ma to ogromny wpływ na stan różnorodności biologicznej, powodując zmniejszanie się przestrzeni życiowej dla szeregu gatunków zwierząt i roślin.

Sposób zagospodarowania powierzchni ziemi jest podstawowym wskaźnikiem wpływu człowieka na powierzchnię terenu. Dane uzyskane w ramach europejskiego projektu CORINE Land Cover 2000 wskazują, że zmiany użytkowania powierzchni w Polsce mają charakter długofalowy<sup>4</sup>. Zmiany zaobserwowane w latach 1990–2000 były niewielkie i objęły powierzchnię tylko około 2 500 km<sup>2</sup> co stanowiło zaledwie 0,8% obszaru. Dotyczyły one głównie zwiększenia powierzchni terenów leśnych, terenów górnictwa odkrywkowego oraz terenów zajętych pod zabudowę rozproszoną i w dużo mniejszym stopniu – terenów przemysłowych i handlowych oraz komunikacyjnych (rys. 4.3.4).

Zwiększenie powierzchni tych form pokrycia terenu nastąpiło głównie kosztem zmniejszenia powierzchni gruntów ornych oraz łąk i pastwisk. W analizowanym okresie nie zaobserwowano żadnych zmian w powierzchni zabudowy zwartej, co należy wiązać z faktem, że rozwój budownictwa i wznoszenie wielu nowych budynków miało miejsce w obrębie tych obszarów powodując zagęszczenie zabudowy, w zasadzie bez zwiększania jej powierzchni.

<sup>4</sup> Projekt CORINE Land Cover 2000 (CLC2000) – realizowany był z inicjatywy Komisji Europejskiej i obejmował wykonanie bazy danych CLC2000, obrazującej pokrycie terenu w Europie roku 2000 oraz bazy zmian CLC\_Changes obrazującej zmiany w pokryciu terenu w latach 1990–2000. Koordynatorem projektu na poziomie europejskim była Europejska Agencja Środowiska. Koordynatorem projektu w Polsce był Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, natomiast wykonawcą prac – Instytut Geodezji i Kartografii w Warszawie.

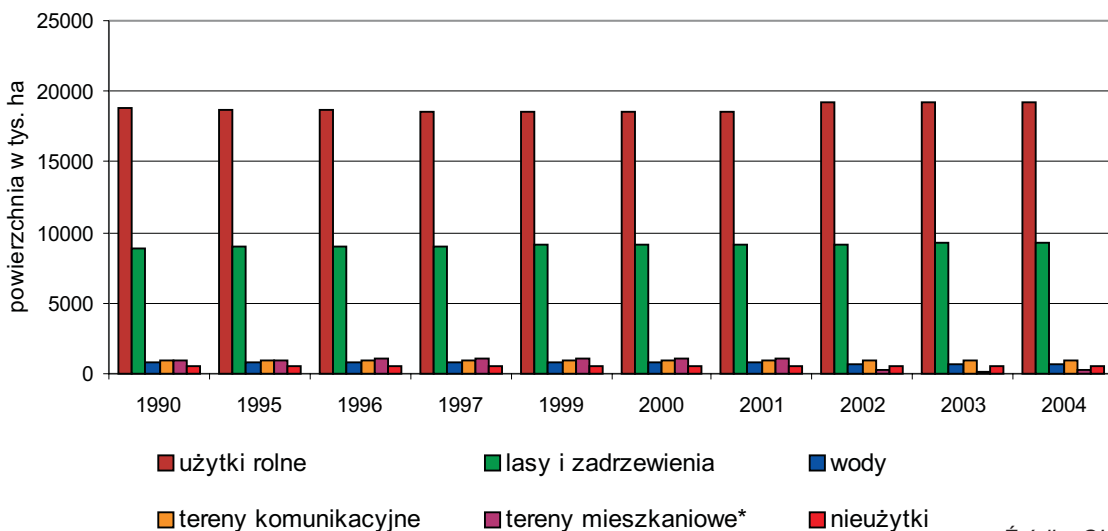


Rys. 4.3.4. Zmiany pokrycia powierzchni ziemi w okresie 1990–2000 według danych uzyskanych w ramach projektu CORINE Land Cover 2000

Kierunki zmian w użytkowaniu powierzchni ziemi w kraju uzyskane w ramach krajowego projektu CORINE Land Cover 2000 potwierdzają także statystyczne dane krajowe (rys 4.3.5). W latach 1990–2004 widoczne było sukcesywne zwiększanie się powierzchni lasów tj. o około 5,1% (według ewidencji geodezyjnej) w odniesieniu do poziomu z 1990 roku, przy równoczesnym spadku powierzchni użytków rolnych o około 2,2%. Proces zmniejszania powierzchni zajmowanej przez użytki rolne związany był przede wszystkim z postępującym zagospodarowywaniem powierzchni odłogów i ugorów gruntów ornych głównie właśnie poprzez ich sukcesywne zalesianie.

Dane uzyskane w ramach projektu Corine Land Cover 2000 potwierdzają, że proces urbanizacji jest w Polsce bardzo powolny. W krajach Europy Zachodniej, w tym głównie w Niemczech, Francji, Hiszpanii, Włoszech i Holandii urbanizacja powierzchni ziemi zachodzi z większą intensywnością.

Działalność rolnicza związana z niewłaściwie prowadzonymi zabiegami agrotechnicznymi oraz niewłaściwym stosowaniem nawozów sztucznych i środków ochrony roślin może także prowadzić do mechanicznej i chemicznej degradacji gleb. Obserwowane w kraju w latach 90-tych duże zużycie nawozów sztucznych i pestycydów ulega zmniejszeniu co jest wynikiem

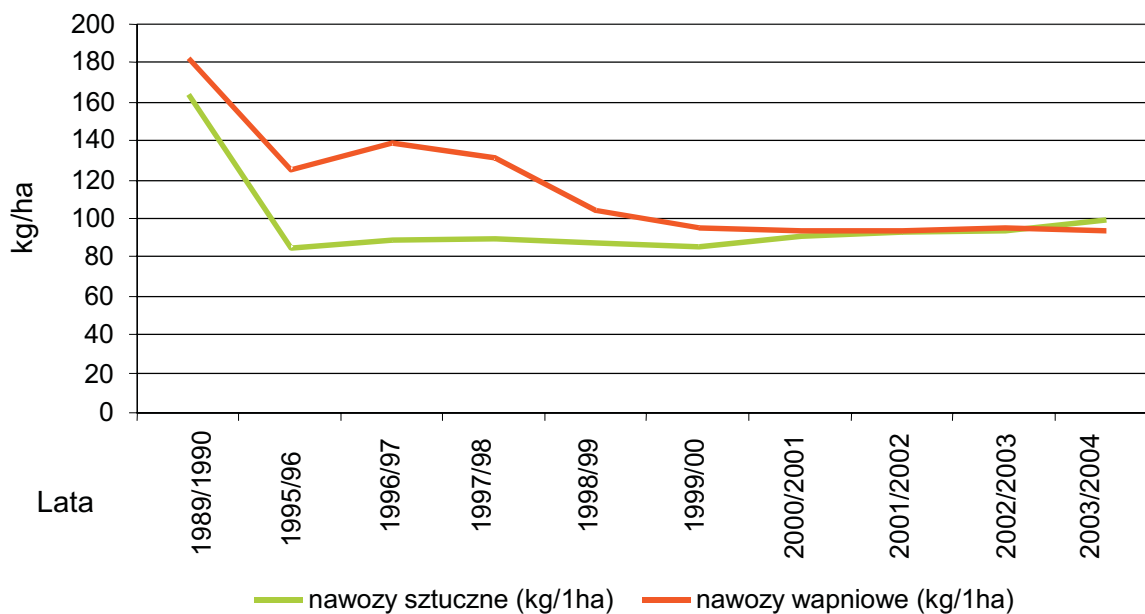


Rys. 4.3.5. Kierunki zmian wykorzystania powierzchni kraju w latach 1990–2004

promowania modelu zrównoważonej gospodarki rolnej w Polsce.

W 2001 roku zużycie pestycydów wynosiło w Polsce 5 271 ton substancji aktywnej, podczas gdy w innych krajach było dużo większe i kształtowało się na poziomie odpowiednio: 99 635 ton we Francji, 76 346 ton we Włoszech i 35 700 ton substancji aktywnej na rok w Hiszpanii.

W stosunku do ilości nawozów sztucznych i wapniowych wykorzystanych w Polsce w 1990 roku ich zużycie w 2004 roku spadło odpowiednio o około 40,% i około 49% (rys. 4.3.6). W odniesieniu do pozostałych krajów europejskich zużycie nawozów sztucznych i wapniowych w Polsce także jest relatywnie niskie.



Źródło: GUS

Rys. 4.3.6. Zużycie nawozów sztucznych i wapniowych w Polsce w latach 1990–2004 (w przeliczeniu na czysty składnik)

## Przeciwdziałanie

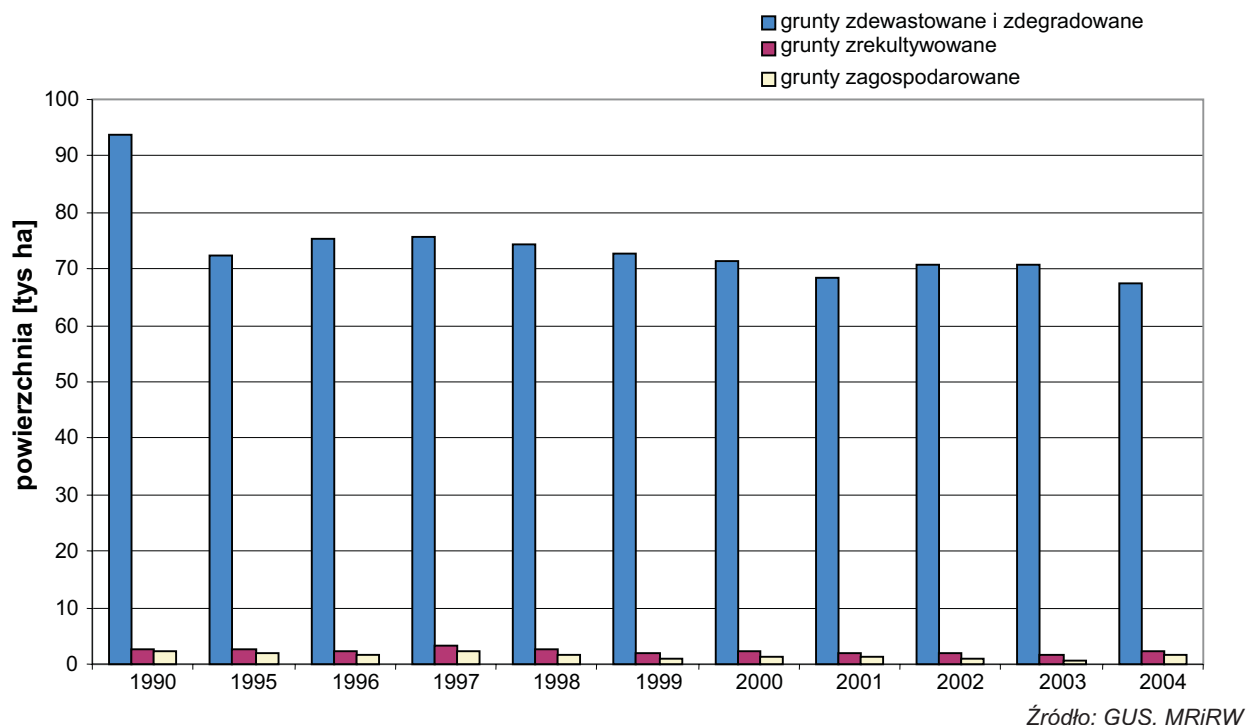
Istotnym elementem ochrony gleb jest właściwe składowanie odpadów przemysłowych, hutniczych, górniczych i komunalnych, wykorzystywanie gleb najbliższych na cele budownictwa, przemysłu, komunikacji oraz dostosowanie użytkowania terenów i produkcji roślinnej do warunków panujących w strefie degradującego działania zanieczyszczeń. Do sposobów chroniących glebę przed chemiczną degradacją ze strony przemysłu i komunikacji oraz urbanizacji należy także ograniczenie emisji pyłowo-gazowych (w szczególności  $SO_2$  i  $NO_x$  oraz metali ciężkich) i budowa osłon biologicznych.

Ochrona gleb przed chemiczną degradacją ze strony rolnictwa związana jest z racjonalnym i umiarkowanym stosowaniem środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych, dostosowaniem upraw do rodzajów gleby, wprowadzaniem i stosowaniem na szer-

szą skalę ekologicznych metod produkcji rolnej (rolnictwo ekologiczne), stosowaniem nawozów naturalnych w nawożeniu gleby oraz stosowaniem biologicznych i mechanicznych metod ochrony roślin.

W ostatnich latach widoczne jest zmniejszenie oddziaływania przemysłu na gleby, co jest wynikiem restrukturyzacji polityki przemysłowej kraju. Jednak tempo przywracania już zanieczyszczonych gleb do stanu naturalnego jest niskie i z roku na rok maleje.

Zabiegi rekultywacji i zagospodarowania gruntów prowadzone są w Polsce systematycznie, jednak na niewielką skalę co sprawia, że powierzchnia gruntów zdewastowanych i zdegradowanych spada, ale bardzo powoli. W 2004 roku powierzchnia gruntów zdewastowanych i zdegradowanych wynosiła 67 550 ha, co stanowiło około 0,2% powierzchni kraju (rys. 4.3.7). W stosunku do 1990 roku, a więc w ciągu 14 lat, powierzchnia tych gruntów uległa zmniejszeniu o blisko 28%.



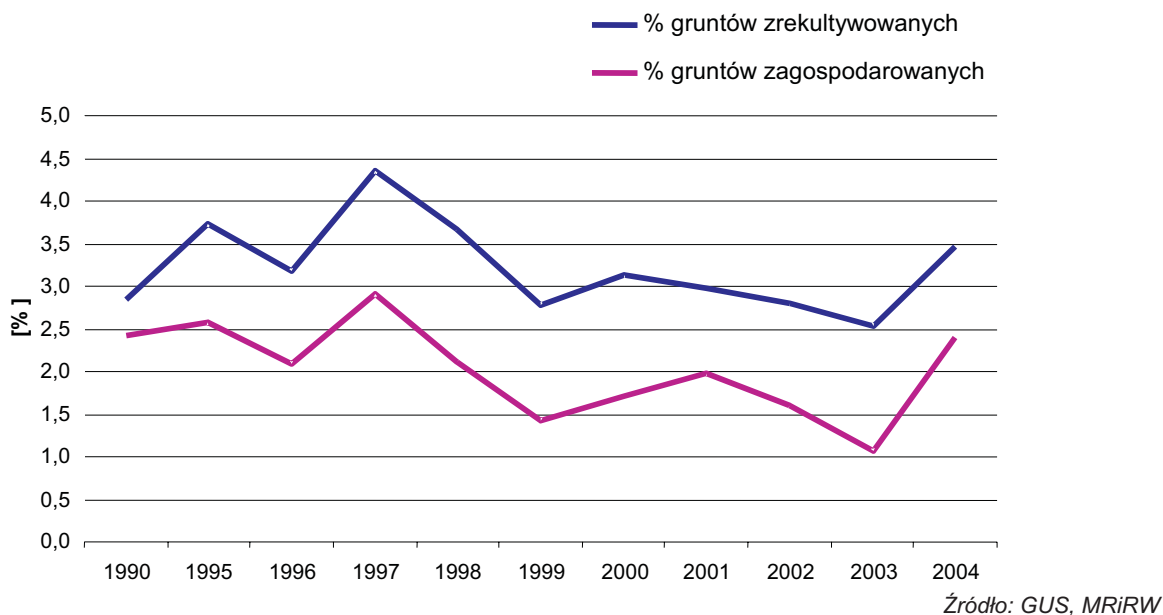
Rys. 4.3.7. Grunty zdewastowane i zdegradowane oraz zreкультивowane i zagospodarowane w Polsce w latach 1990–2004

Stopień rekultywacji i zagospodarowania gruntów zdewastowanych i zdegradowanych w Polsce jest nadal niezadowalający i wynosił w 2004 roku odpowiednio 3,5% i 2,4% ogólnej powierzchni gruntów zdewastowanych i zdegradowanych (rys. 4.3.8).

Istotnym zagadnieniem w zakresie polityki ochrony gleb jest także minimalizowanie wpływu niewłaściwie prowadzonych zabiegów agrotechnicznych, a głównie stosowania nawozów sztucznych i środków

ochrony roślin. Ważne jest nie tylko ograniczanie poziomu wykorzystania pestycydów oraz nawozów, ale i wprowadzanie w rolnictwie sposobów produkcji zgodnych z zasadami zrównoważonej gospodarki rolnej i stosowaniem Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej.

Szczególnym sposobem prowadzenia gospodarki rolnej jest rolnictwo ekologiczne, które stanowi system gospodarowania o zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej w obrębie gospodarstwa, oparty

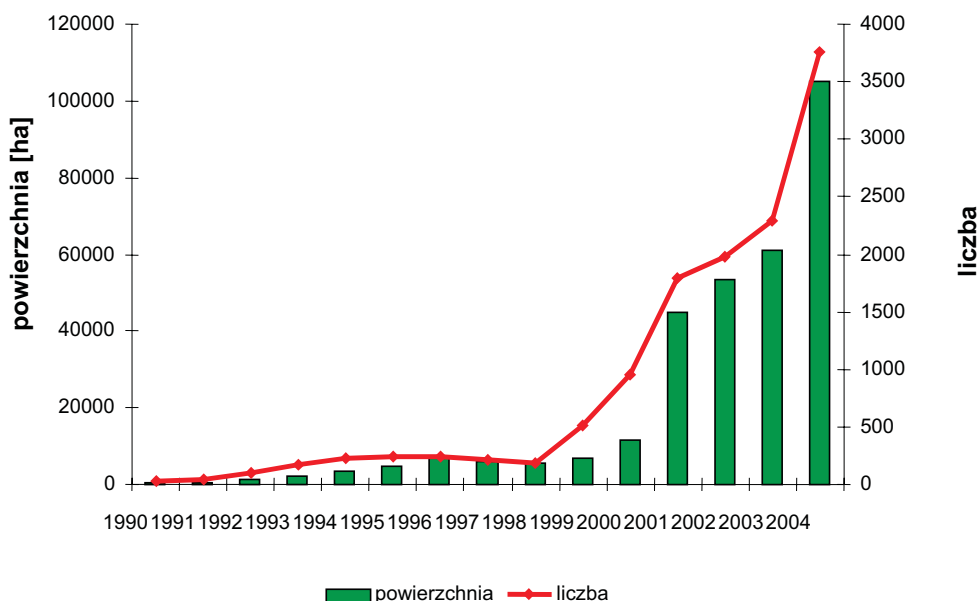


Rys. 4.3.8. Procent zdewastowanych i zdegradowanych gruntów w Polsce, które zostały poddane rekultywacji lub zagospodarowaniu w latach 1990–2004

na środkach pochodzenia biologicznego i mineralnego nieprzetworzonych technologicznie. Podstawową zasadą jest odrzucenie w procesie produkcji żywności środków chemii rolnej, weterynaryjnej i spożywczej. W Polsce, w porównaniu do krajów europejskich, powierzchnia gospodarstw ekologicznych nie jest obecnie zbyt duża, ale fakt jej systematycznego wzrostu wymaga szczególnego podkreślenia. Powierzchnia uprawiana zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego w kraju w latach 1990–2004 wzrosła ponad dwustukrotnie (rys. 4.3.9). W 2004 roku stanowiła ona około 0,5% ogólnej powierzchni użytków rolnych. Dla porównania w większości nowych Państw Członkow-

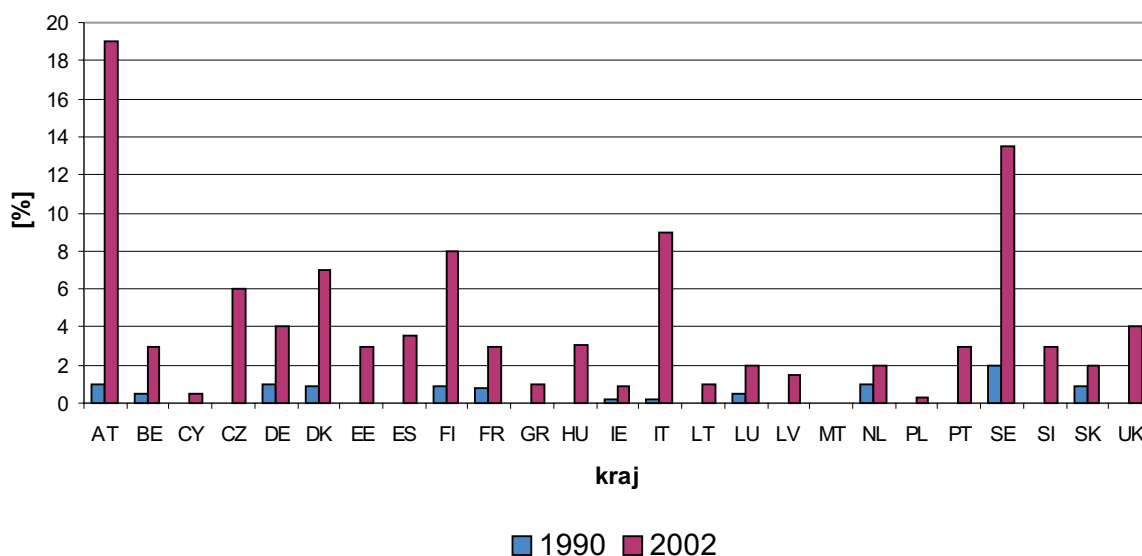
skich UE, ale także w Grecji, Islandii i Irlandii udział upraw naturalnych w ogólnej powierzchni użytkowanej rolniczo nadal wynosi poniżej 1%.

Dla porównania w 2002 roku w UE-15 udział upraw ekologicznych stanowił około 4% ogólnej powierzchni użytkowanej rolniczo, a w 10 nowych krajach UE – 1,4%. Zaznacza się jednak wzrost powierzchni upraw naturalnych, co jest przede wszystkim wynikiem efektywnego wdrażania programów rolno-środowiskowych na poziomie UE oraz wzrastającego zapotrzebowania na produkty „ekologiczne” ze strony konsumenta.



Źródło: GUS, Główny Inspektorat Skupu i Przetwórstwa Artykułów Rolnych

Rys. 4.3.9. Gospodarstwa ekologiczne w Polsce (z certyfikatem i w trakcie przestawiania) w latach 1990–2004



Źródło: Europejska Agencja Środowiska CSI 26

Rys. 4.3.10. Udział powierzchni uprawianej zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego w ogólnej powierzchni użytkowanej rolniczo w krajach Unii Europejskiej w 1990 i 2002 roku

## Podsumowanie

Stan przyrody w Polsce jest dobry; od 1990 roku wzrasta ilość obszarów cennych przyrodniczo prawnie chronionych. Liczba zagrożonych gatunków zwierząt, roślin i grzybów nie zwiększa się. Polska opracowała listę obszarów specjalnej ochrony ptaków (72 obszary o łącznej powierzchni 3 109,8 tys. ha, co stanowi 7,8% powierzchni kraju – dane na 2005 rok) oraz listę proponowanych obszarów o znaczeniu wspólnotowym (OZW) wymagających objęcia ochroną w formie specjalnych obszarów siedlisk (184 specjalne obszary ochrony siedlisk o łącznej powierzchni 1 175,9 tys. ha, co stanowi 3,6% powierzchni kraju – dane na 2005 rok), które są częścią Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000.

Wzrasta procent obszarów leśnych w Polsce, w 2004 roku wynosił 8 972,5 tys. ha, kontynuowane są także prace nad przebudową drzewostanów leśnych.

W 2005 roku kolejne 5 obszarów zostało zgłoszonych do obszarów Ramsarskich (obecnie jest ich 13).

Jakość gleb użytkowanych rolniczo w Polsce jest bardzo dobra. Poziom zanieczyszczenia użytków rolnych metalami ciężkimi i związkami organicznymi jest niski co pozwala zakwalifikować je jako gleby o wysokiej jakości rolniczej. W porównaniu do krajów Europy Zachodniej zużycie nawozów sztucznych i pestycydów utrzymuje się na stałym, niskim poziomie, co jest wynikiem promowania modelu zrównoważo-

nej gospodarki rolnej. Presja związana z chemicznym zanieczyszczeniem gleb ogranicza się głównie do uprzemysłowionych obszarów miejskich oraz stref komunikacyjnych, gdzie notowane są zanieczyszczenia metalami ciężkimi i ropopochodnymi. W ostatnich latach widoczne jest jednak zmniejszenie oddziaływania przemysłu na gleby, co jest wynikiem restrukturyzacji gospodarki i można zakładać, że obszar gleb podlegających degradacji chemicznej nie będzie się zwiększał.

Istotnym problemem pozostaje nadal rekultywacja gleb zdegradowanych, poprawa walorów użytkowych gleb na terenach przemysłowych oraz ich ponowne włączenie do obiegu gospodarczego. Stopień rekultywacji i zagospodarowania gruntów zdegradowanych i zdegradowanych w Polsce jest nadal niezadowolający i nie należy przewidywać szybkiej poprawy ich stanu. Wynika to z faktu, że zanieczyszczenia przemysłowe mają trwały charakter i przywrócenie gleb do stanu naturalnego wymaga poniesienia dużych nakładów finansowych.

Należy zwrócić również uwagę na zwiększający się udział tzw. gospodarstw ekologicznych w ogólnej powierzchni użytkowanej rolniczo. W porównaniu do krajów europejskich powierzchnia gospodarstw ekologicznych w Polsce jest obecnie bardzo mała. Należy przypuszczać jednak, że zainteresowanie konsumentów zdrową żywnością spowoduje, że udział upraw ekologicznych osiągnie poziom zbliżony do poziomu w krajach Europy Zachodniej.

# 5. ŚRODOWISKO I ZDROWIE

## 5.1. JAKOŚĆ WÓD

Życie we wszelkich postaciach oraz zdrowie ludzi i jakość ich życia uzależnione są od dostępności wody o odpowiedniej jakości i w odpowiedniej ilości.

Zasoby wodne w kraju, przypadające na jednego mieszkańca są mniejsze niż w krajach sąsiednich i znacznie niższe niż przeciętne w Europie (zaledwie około 36% średniej europejskiej). Efektem takiego stanu zasobów wodnych jest występowanie w części obszaru Polski trudności w zaopatrzeniu w wodę. Podstawowym problemem w zakresie zaopatrzenia

w wodę ludności jest mała dostępność wody o wysokiej jakości, natomiast wobec wyraźnego spadku w ostatnim dziesięcioleciu wielkości poborów wody przez przemysł, jak również dla potrzeb gospodarstw domowych, problemy ilościowe zmniejszyły swoje znaczenie. Długość sieci hydrograficznej Polski, tj. łącznie: rzek, potoków, strumieni, kanałów żeglownych i melioracyjnych ocenia się na 98 tys. km. Łączna powierzchnia zlewków Wisły, Odry i rzek Przymorza wynosi około 330 666 km<sup>2</sup>, zaś powierzchnia obszarów morskich Rzeczypospolitej Polskiej wynosi 32 667 km<sup>2</sup>, co stanowi 10,5% powierzchni kraju.

Średniookresowe cele „Polityki ekologicznej państwa” do 2010 roku:

- kontynuacja podjętych działań w zakresie racjonalizacji zużycia wody,
- eliminowanie wykorzystania wód podziemnych na cele przemysłowe,
- osiągnięcie przez wszystkie wody dobrego stanu (do 2015 roku),
- zapewnienie co najmniej 75% poziomu usuwania biogenów w dorzeczach Odry i Wisły,
- modernizacja, rozbudowa i budowa komunalnych oczyszczalni ścieków,
- ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł punktowych.

### Stan – zasoby

Wskaźnikiem stanu zasobów wodnych jest średni odpływ roczny, który, po odjęciu ilości wody spożytkowanej na wegetację i parowanie wynosi dla terytorium Polski około 62 mld m<sup>3</sup> (średnia dla lat 1951–2000). Wskaźnik dostępności wody dla ludności i gospodarki wodnej, czyli ilość zasobów przypadająca na jednego mieszkańca wynosi zaledwie około 1 600 m<sup>3</sup> wody na rok (rys. 5.1.1) wobec około 4 500 m<sup>3</sup> średnio w Europie. Z tej ogólnej sumy zasobów większość, bo ponad 70% stanowią zasoby wód powierzchniowych, natomiast niecałe 30% to wody podziemne. Wynikiem takiego rozkładu jest fakt, że podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę na cele gospodarki narodowej są wody powierzchniowe, natomiast wody podziemne, jako wody znacznie lepszej jakości, przeznaczone są głównie do zaopatrzenia ludności w wodę do picia.

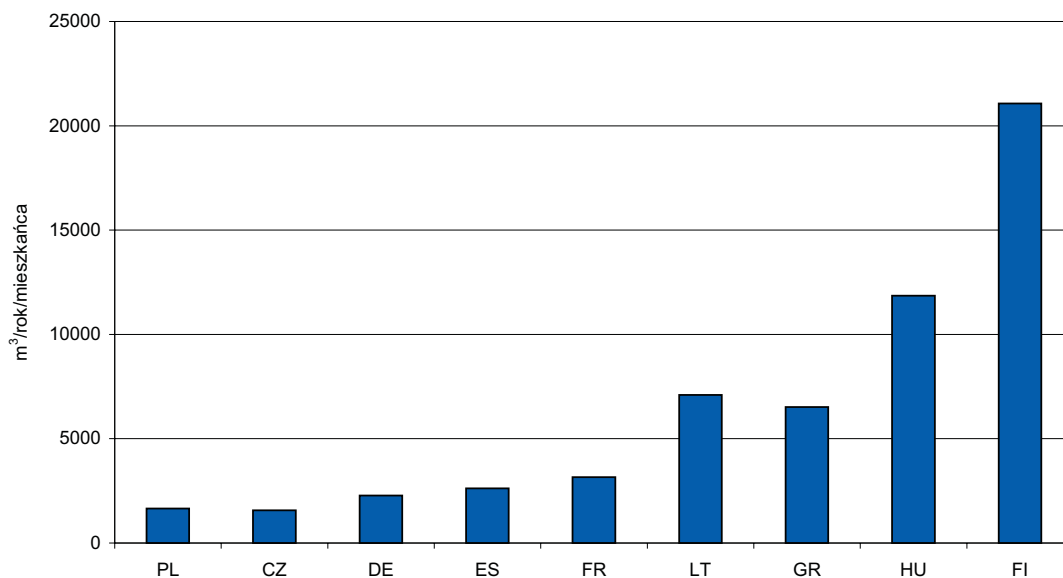
W 2003 roku, odnotowano najmniejszy od 1995 roku odpływ wód powierzchniowych: zaledwie 47,8 km<sup>3</sup>. W 2004 roku wzrósł on do 50,4 km<sup>3</sup>, ale nadal jest jednym z najniższych w wieloleciu. Dla porównania zasoby wód powierzchniowych kraju (odpływ) w 1999

roku wynosiły 80,3 km<sup>3</sup>, przy średniej dla lat 1995–2004 58,8 km<sup>3</sup>. Od 1990 roku powoli wzrastają zasoby eksploatacyjne wód podziemnych, które osiągnęły w 2004 roku wielkość 16,5 km<sup>3</sup> (14,04 km<sup>3</sup> w 1990 roku).

### Stan – rzeki

Stan czystości wód powierzchniowych ocenia się, porównując własności fizyczne, chemiczne i biologiczne ze standardami jakości wód leżącymi u podstaw klasyfikacji i zaliczając kontrolowane odcinki rzek do poszczególnych klas czystości. W tym celu rozpatruje się poszczególne wskaźniki zanieczyszczeń oddzielnie, przy czym o zaliczeniu wód do danej klasy decyduje wskaźnik najbardziej niekorzystny.

Okres analizowany w raporcie dotyczy lat 1990–2003. Podstawę prawną do oceny jakości wód w rzekach stanowiło rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5 listopada 1991 roku w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi. Ocena dokonywana



Źródło: GUS, IMiGW

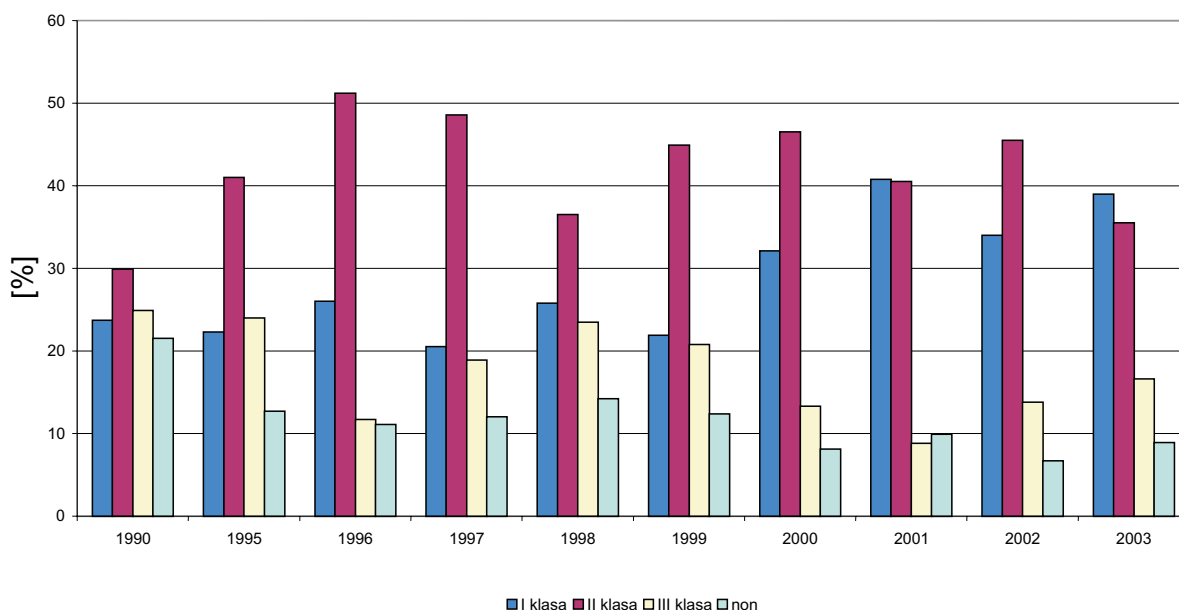
Rys. 5.1.1. Zasoby wody pitnej w przeliczeniu na mieszkańca – Polska na tle innych krajów europejskich

była na podstawie trzech kryteriów: według wskaźników obligatoryjnych, kryterium fizykochemicznego oraz kryterium sanitarnego.

Jako podstawowe w ocenie stanu czystości rzek przyjmowano kryterium wskaźników obligatoryjnych. Kryterium to obejmuje uniwersalne wskaźniki określone w większości wydawanych pozwoleń wodnoprawnych na odprowadzanie ścieków. Ujęte w kryte-

rium wskaźniki są charakterystyczne dla wszystkich rodzajów ścieków odprowadzanych ze źródeł punktowych jak również zanieczyszczeń odprowadzanych ze źródeł obszarowych. Pozwalają one na ocenę realizowanej polityki ochrony czystości wód w skali kraju.

Kryterium sanitarne, wyrażone mianem Coli odzwierciedla znaczący wpływ odprowadzanych nieoczyszczonych ścieków komunalnych jak i oddziały-



Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.1.2. Jakość wód w rzekach Polski w latach 1990–2003 według wskaźników obligatoryjnych

wanie zanieczyszczeń wprowadzanych do rzek ze źródeł obszarowych.

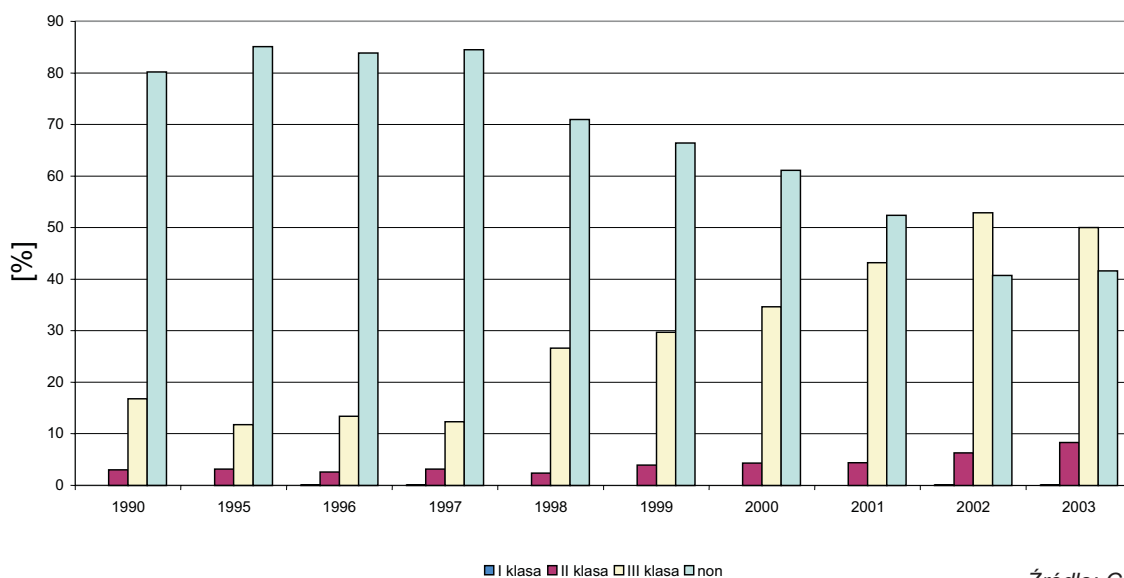
Klasyfikacja według kryterium fizykochemicznego bazuje na znacznie większej liczbie wskaźników niż kryterium wskaźników obligatoryjnych, uwzględniając m.in. zawartość w wodzie substancji organicznych, zawiesin, substancji biogenych i zasolenia.

Ocena zmian czystości wód płynących według wszystkich kryteriów wskazuje na poprawę jakości wód w stosunku do 1990 roku. W ciągu ostatnich lat zmniejszyła się istotnie długość odcinków rzek ocenianych jako nadmiernie zanieczyszczone, przy jednoczesnym wzroście wód klas I i II (w przypadku kryterium fizykochemicznego wód klasy II). Niestety, pod

względem bakteriologicznym (kryterium sanitarne), żadna z badanych rzek nie mogła być zaliczona do I klasy (rys. 5.1.2, 5.1.3 i 5.1.4).

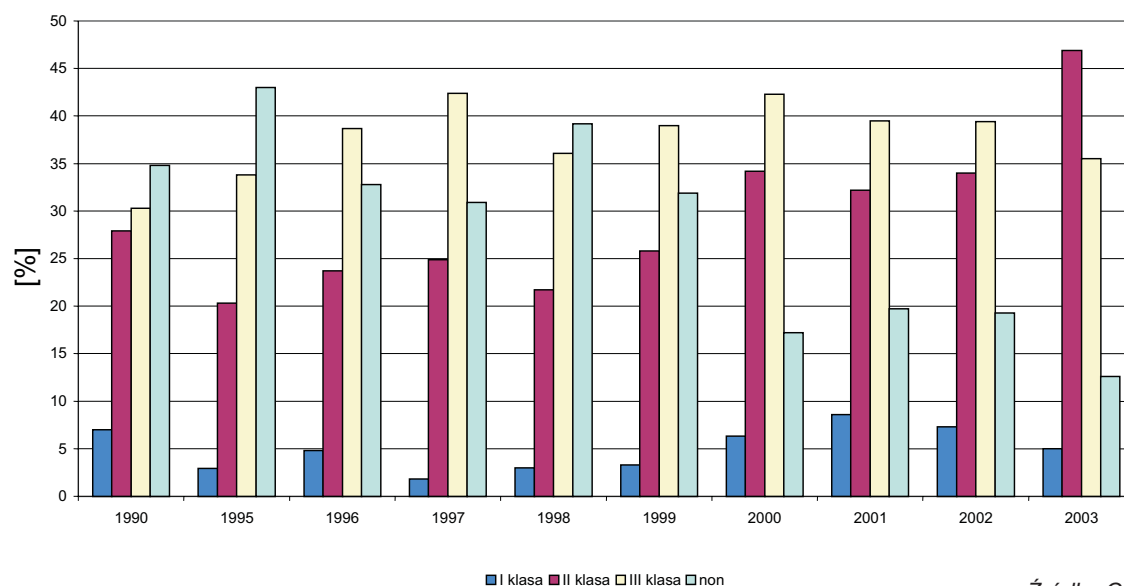
Dla pełniejszego zobrazowania jakości wód rzek Polski przedstawiono wyniki oceny według substancji biogenych, które są odpowiedzialne głównie za procesy eutrofizacji w wodach.

Ocena zmian jakości wód płynących według substancji biogenych wskazuje na poprawę jakości wód w ciągu ostatnich lat, chociaż nie jest ona tak znacząca jak w przypadku innych kryteriów. W okresie tym zmniejszyła się istotnie długość odcinków rzek ocenianych jako nadmiernie zanieczyszczone (rys. 5.1.5).



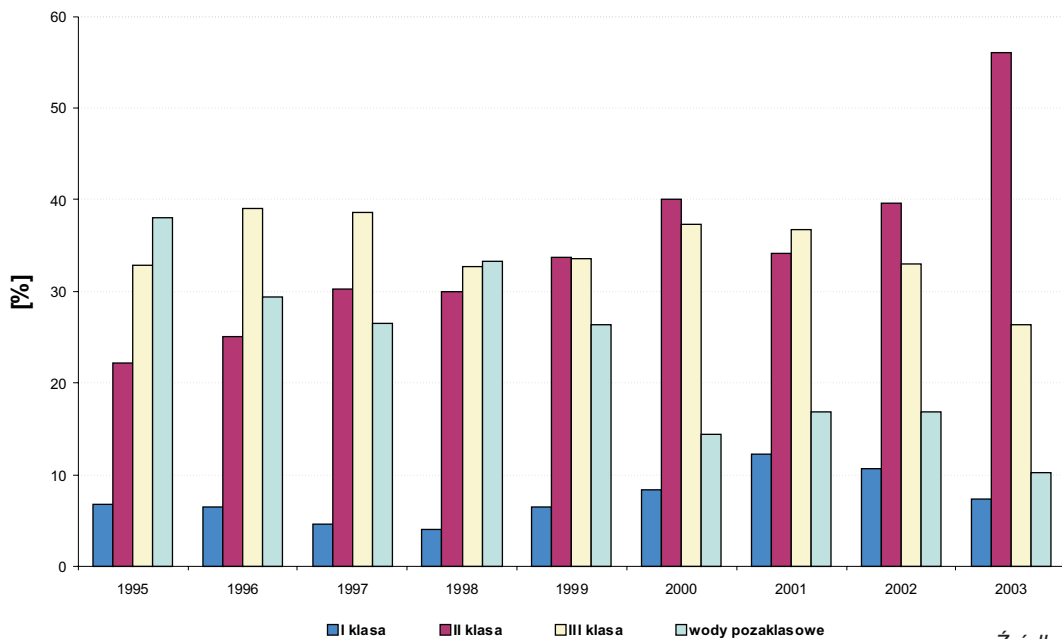
Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.1.3. Jakość wód rzek Polski w latach 1990–2003 według miana Coli



Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.1.4. Jakość wód rzek Polski w latach 1990–2003 według kryterium fizykochemicznego



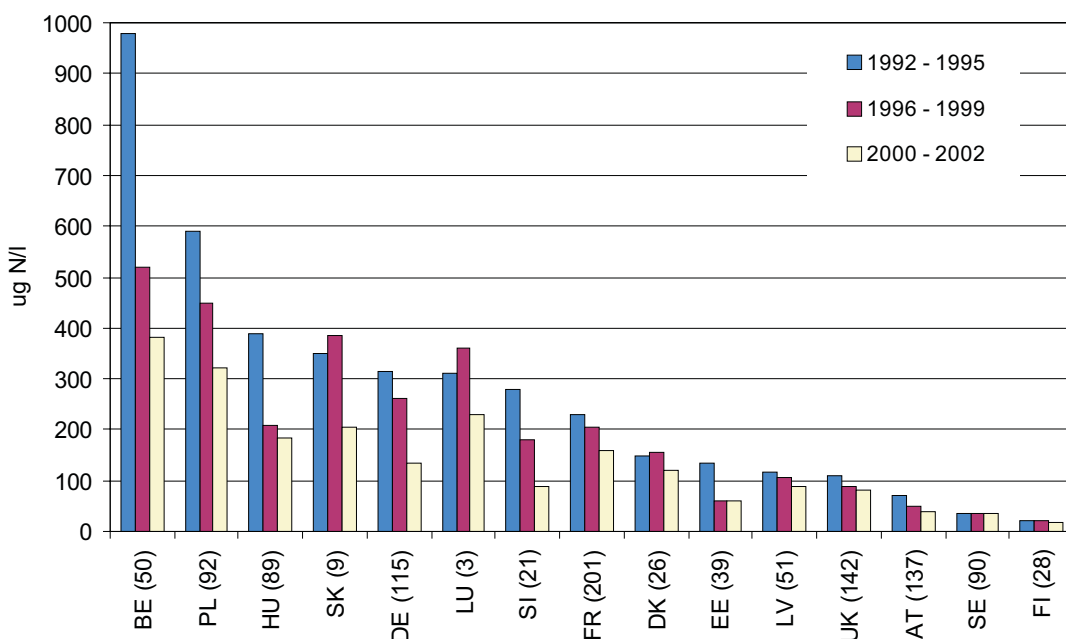
Źródło: GIOŚ/PMS

Rys. 5.1.5. Stan czystości rzek Polski w latach 1995–2003 według parametrów biogennych

Odnosząc się do wymagania osiągnięcia przez wszystkie wody powierzchniowe stanu co najmniej dobrego w 2015 roku widać, że pomimo pozytywnych tendencji polegających na zwiększaniu się czystości rzek, wciąż udział wód o złej jakości jest znaczny.

Podobne tendencje widoczne są w ciągu ostatniego dziesięciolecia w rzekach starych państw Unii Europejskiej. Odnotowano spadek BZT<sub>5</sub> i zawartości amoniaku, co jest wynikiem wdrożenia w tych kra-

jach dyrektywy dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych. Podobny trend zaobserwowano także w nowych krajach UE i państwach kandydujących. Spadek BZT<sub>5</sub> jest zauważalny w prawie wszystkich państwach, dla których dostępne są odpowiednie dane, przy czym zjawisko to najsilniej wystąpiło w krajach, w których wskaźnik BZT<sub>5</sub> był na początku lat 90. najwyższy (tzn. w nowych państwach członkowskich i państwach kandydujących) (rys. 5.1.6).



Źródło: Europejska Agencja Środowiska CSI 019

Rys. 5.1.6. Zawartość azotu amonowego w rzekach krajów europejskich w latach 1992–2002. Liczby w nawiasie oznaczają ilość stacji monitoringowych, na których przeprowadzono badania

Jednocześnie odnotowano znaczący spadek koncentracji azotanów na niektórych stacjach pomiarowych zlokalizowanych na rzekach i jeziorach w państwach europejskich. Spośród nowych państw członkowskich, UE-10, najwyższy udział stacji rzecznych, na których zaobserwowano spadek ilości azotanów miały Czechy (74%). W pozostałych krajach UE-10 proporcje te układały się w różny sposób. Najwyższy procentowy udział stacji rzecznych, na których zaobserwowano wzrost zawartości azotanów w wodzie miała Polska. Znacznie lepiej natomiast wypadła Polska pod względem stężeń fosforanów.

### Stan – jeziora

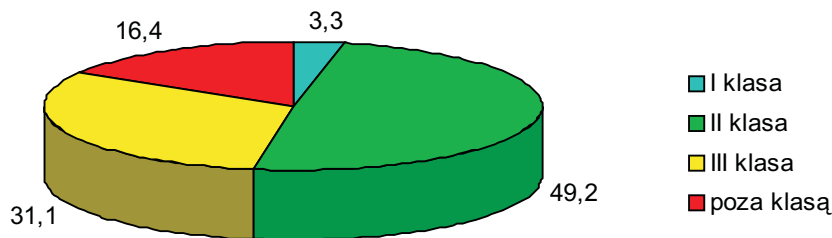
Jeziora są najbardziej podatnym na degradację ekosystemem wodnym. Głównym przejawem degradacji wód jezior jest ich przyspieszona eutrofizacja. Objawia się ona nadmierną żyznością wody, zakwitami glonów, spadkiem przezroczystości wody i deficytami tlenu. Proces eutrofizacji ogranicza możliwość wykorzystania wód jezior do celów takich jak: rekreacja i turystyka, rybołówstwo, źródło wody do picia. Stan czystości jezior ocenia się, według „Wytycznych

do monitoringu podstawowego jezior”, wydanych w 1994 roku przez Państwową Inspekcję Ochrony Środowiska w ramach Biblioteki Monitoringu Środowiska.

Integralną częścią systemu oceny jest oprócz oceny stanu czystości wód określenie stopnia podatności zbiornika na degradację na podstawie wskaźników morfometrycznych, hydrograficznych i zlewniowych, ponieważ czynniki te w znacznym stopniu determinują jakość wody w jeziorze.

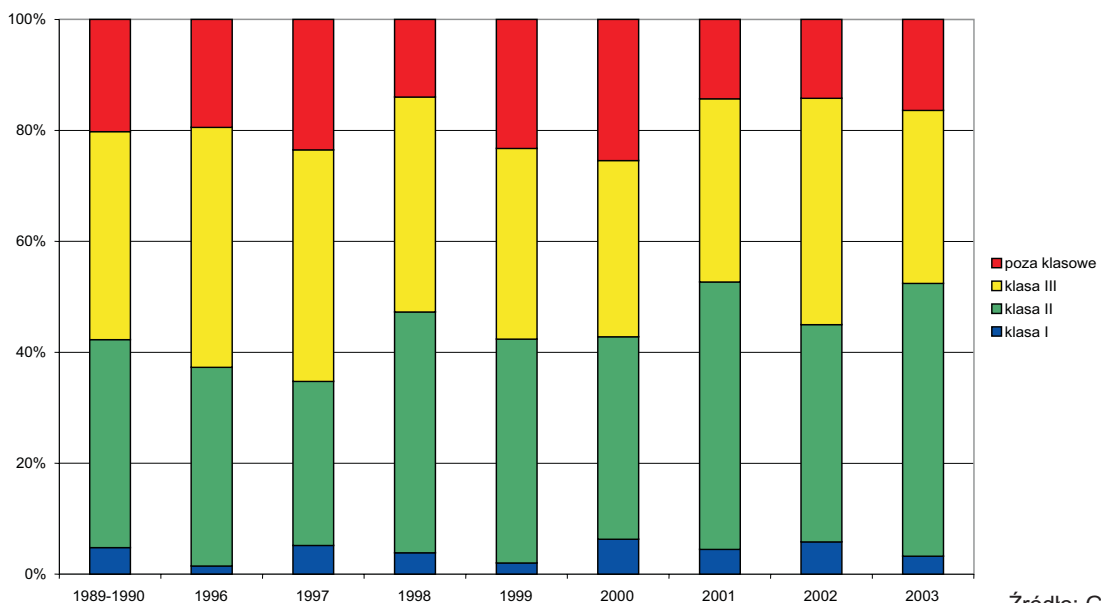
Ze względu na ilość jezior w Polsce, program badania jezior jest programem koczującym tzn. pula badanych jezior w każdym roku jest inna. W związku z tym analiza rzeczywistych trendów zmian stanu wód jezior w skali całego kraju jest utrudniona.

Wśród 122 jezior badanych w 2003 roku znalazło się 91 jezior badanych jedno- lub kilkakrotnie w latach wcześniejszych. Większość, bo aż 51 (56%) z nich, utrzymało tę samą klasę jakości, nawet na przestrzeni kilku, kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu lat. W niektórych jeziorach stwierdzono poprawę klasy czystości i jest ona najczęściej wynikiem uporządkowania gospodarki ściekowej na ciekach dopływających do jeziora. W niewielkiej grupie jezior stwierdzono pogorszenie stanu czystości (rys. 5.1.7, 5.1.8 i 5.1.9).



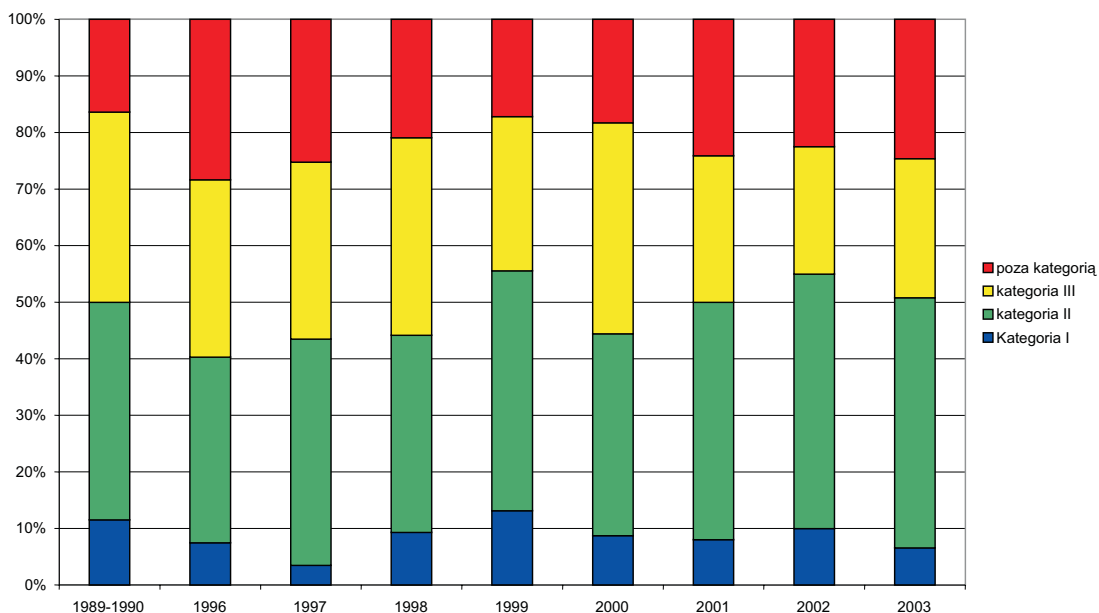
Źródło: GIOŚ/PMS

Rys. 5.1.7. Stan czystości jezior w Polsce w 2003 roku



Źródło: GIOŚ/PMS

Rys. 5.1.8. Stan czystości jezior w Polsce w latach 1989–2003



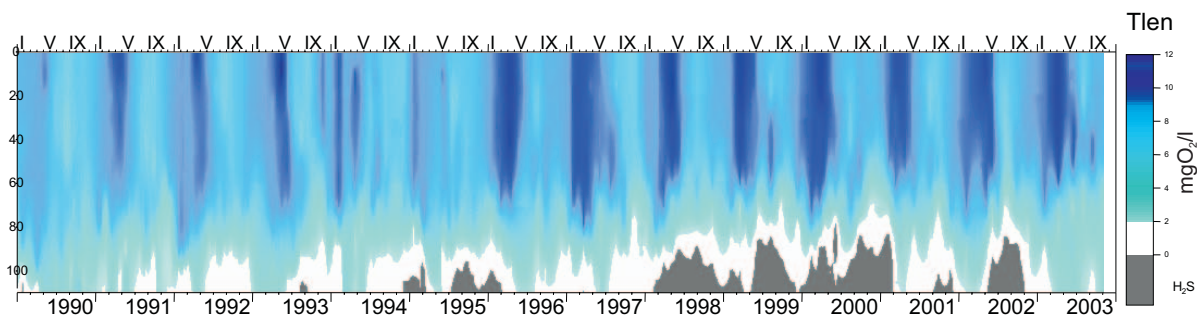
Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.1.9. Podatność jezior na degradację w Polsce w latach 1989–2003

W okresie 30 lat badań jakości wód w jeziorach ilość jezior w poszczególnych klasach czystości jest zbliżona. Jezior w I klasie jest 6–7%, a w II około 30–50%. Mając na uwadze konieczność uzyskania co najmniej dobrego stanu wód powierzchniowych do roku 2015 roku wydaje się, że osiągnięcie tego celu jest jeszcze odległe.

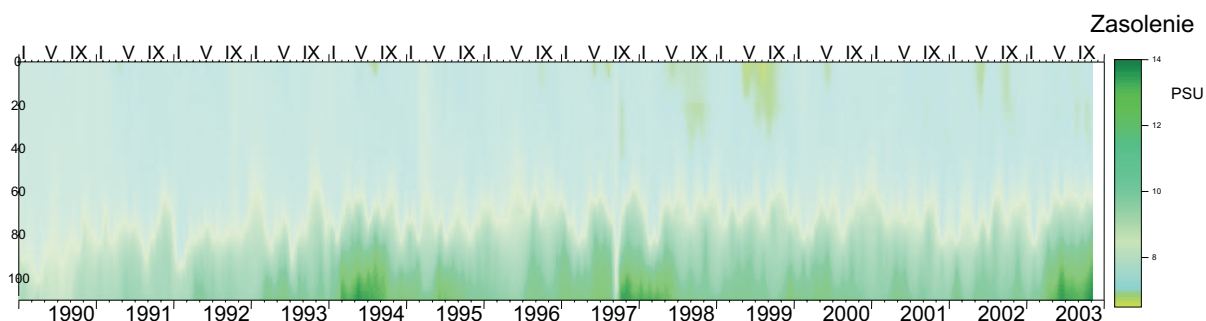
### Stan – Morze Bałtyckie

Wieloletnie zmiany stężenia tlenu w rejonie Głębi Gdańskiej utrzymywały się na zbliżonym poziomie w okresie omawianego wielolecia (rys. 5.1.10). Analogiczna sytuacja występowała w przypadku analizy zmian temperatury (rys. 5.1.12) oraz zasolenia (rys. 5.1.11).



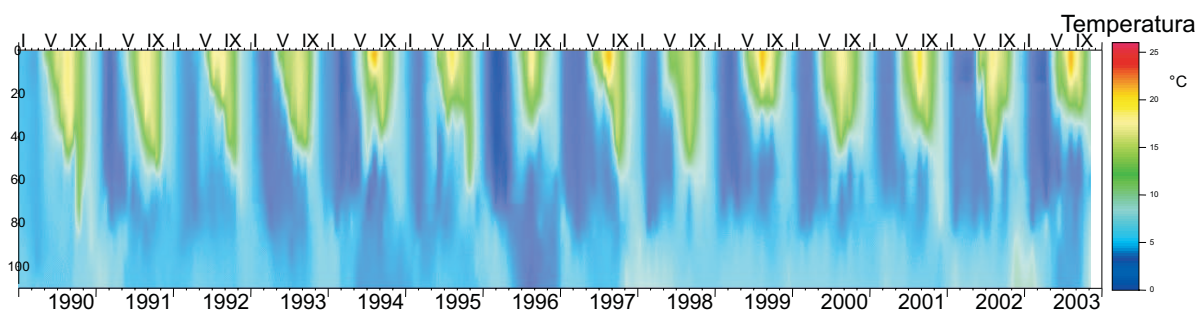
Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.1.10. Wieloletnie zmiany stężenia tlenu w rejonie Głębi Gdańskiej



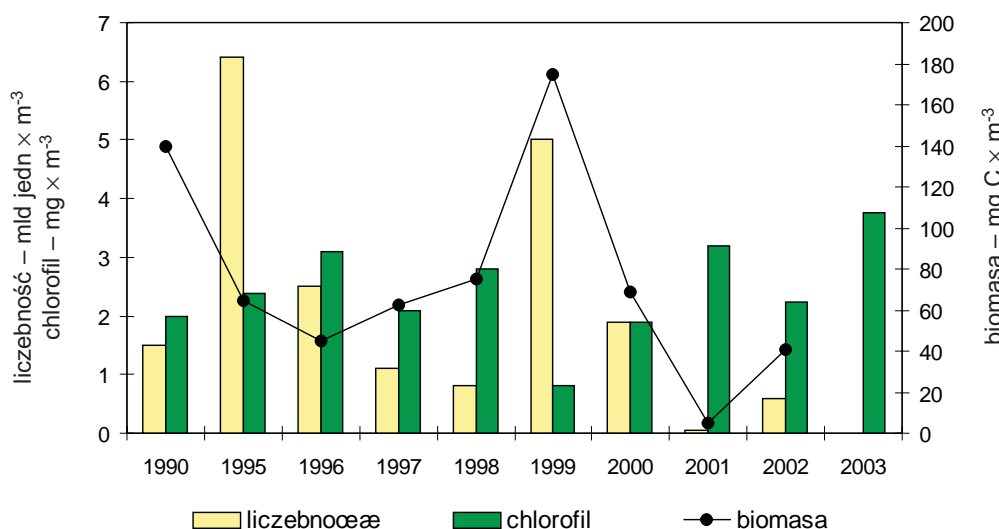
Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.1.11. Wieloletnie zmiany zasolenia wody w rejonie Głębi Gdańskiej



Źródło: GIOŚ/PMS

Rys. 5.1.12. Wieloletnie zmiany temperatury wody w rejonie Głębi Gdańskiej



Źródło: GIOŚ/PMS

Rys. 5.1.13. Zmiany liczebności i biomasy fitoplanktonu oraz stężenia chlorofilu „a” w wodach południowego Bałtyku w latach 1990–2003

Pojedyncze zmiany w niektórych latach wynikały ze zjawisk dynamicznych, takich jak przykładowo wlew ciepłej wody z Basenu Bornholmskiego w 2002 roku.

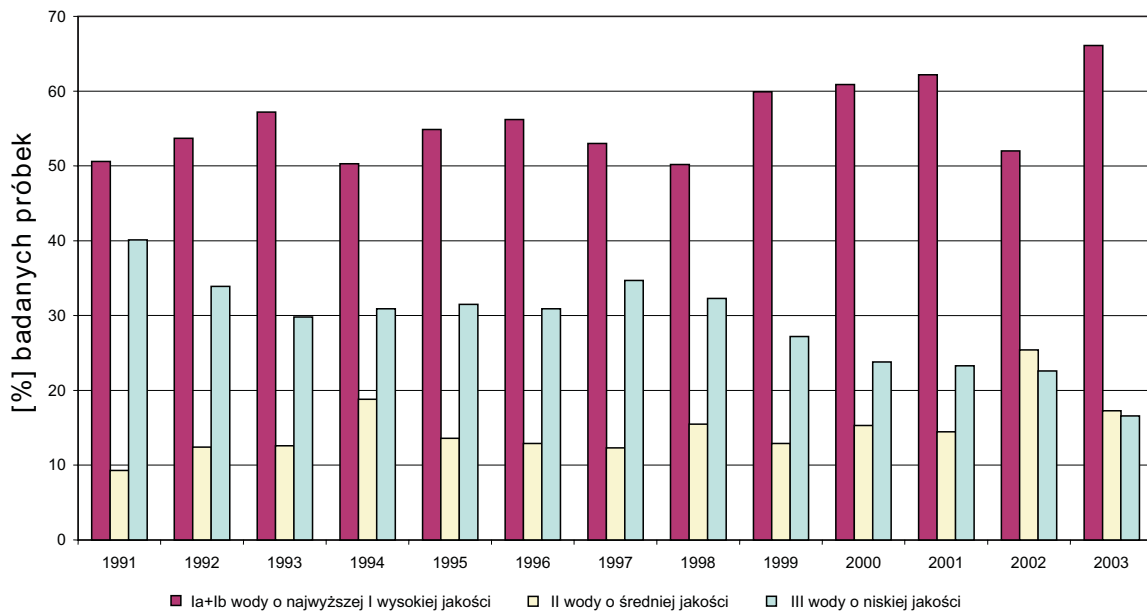
Średnie roczne stężenia chlorofilu i biomasy w wodach południowego Bałtyku w omawianym wieloleciu były zróżnicowane. Najniższe stężenia chlorofilu zanotowano w 1999 roku, zaś najwyższe w 2003 roku (rys. 5.1.13).

## Stan – wody podziemne

Jakość wód podziemnych w latach 1991–1998 nie ulegała większym zmianom, natomiast od 1999 roku zarysował się trend poprawy ich jakości przejawiający się wzrostem udziału prób wody o najwyższej i wysokiej jakości (od około 50% do 66%), przy jednoczesnym spadku udziału prób wód o niskiej jakości (od około 40% do około 17%). Dotyczy to zwłaszcza wód płytkiego krążenia o zwierciadle swobodnym tj. wód

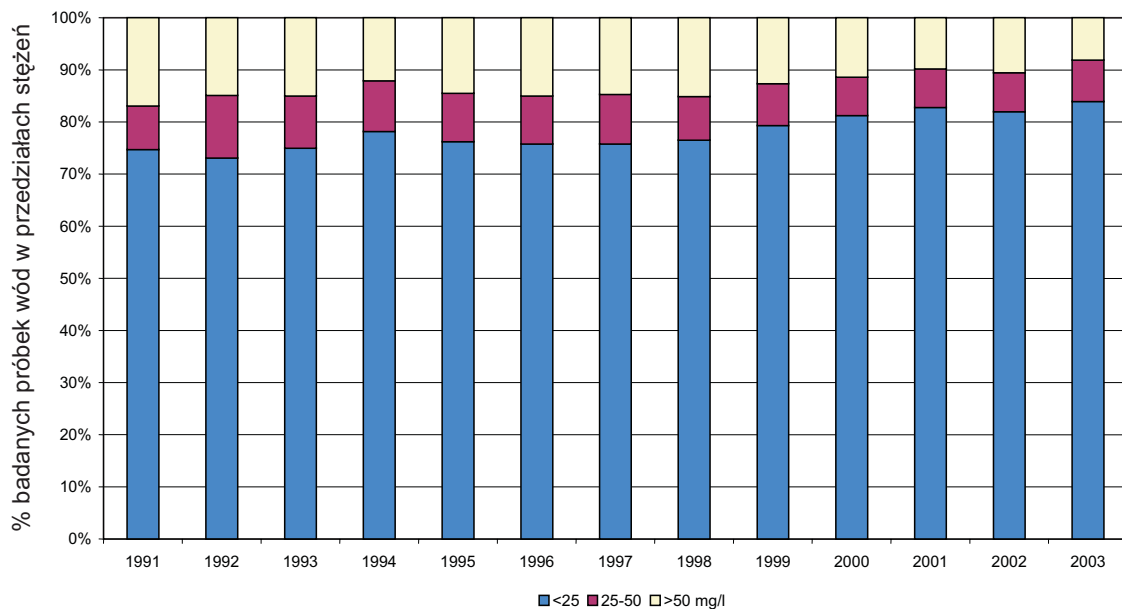
gruntowych, gdzie udział prób wody o niskiej jakości (klasa III) zmniejszył się w omawianym okresie o 25,6%, natomiast w odniesieniu do wód głębokiego krążenia (wody wgłębne) o 12,7% (rys. 5.1.14).

Zawartość azotanów w wodach podziemnych w latach 1999–2003 w zdecydowanej większości badanych prób wody (od 75% do 84%) była niska i nie przekraczała 25 mg/l. Od 1998 roku można zaobserwować systematyczny spadek ilości prób wody, w których stwierdzono stężenia azotanów powyżej 50 mg/l, czyli dopuszczalnych dla wód pitnych. Spadek ten jest szczególnie widoczny dla wód gruntowych, słabo izolowanych od powierzchni terenu, gdzie wyniósł 11,5%, co jest bardzo istotne z uwagi na fakt, że wody gruntowe są bardziej narażone na zanieczyszczenia. Natomiast niezmiennie tylko nieznaczna część prób wód wgłębnych (od 1 do 3%) wykazywała stężenia wyższe niż 50 mg/l. W 2003 roku 91,9% badanych prób wód miało zawartość azotanów spełniającą normy wody do picia (rys. 5.1.15).



Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.1.14. Ogólna ocena jakości wód podziemnych w Polsce według badań monitoringowych w sieci krajowej w latach 1991–2003



Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.1.15. Zawartość azotanów w wodach podziemnych w Polsce według badań monitoringowych w sieci krajowej w latach 1991–2003

### Presja

Na presję wywieraną przez człowieka na środowisko wodne składają się:

- pobór wód na różne cele,
- wprowadzanie do wód różnorodnych zanieczyszczeń wraz z wodami zużyтыми (ścieki komunalne i przemysłowe oraz wody podgrzane,

- wprowadzanie do wód zanieczyszczeń ze źródeł powierzchniowych np.: pochodzących z rolnictwa,
- oraz zmiany morfologiczne i hydrologiczne wynikające z inwestycji w dziedzinie regulacji rzek, ochrony Polski przed powodzią czy energetyki.

Pobór wód powierzchniowych w latach 1990–2004 ulegał spadkowi i w 2001 roku po raz pierwszy osiągnął wartość poniżej 9 000 hm<sup>3</sup> (rys. 3.1).

W następnych latach (2002, 2003 i 2004) tendencja ta uległa zmianie i ponownie odnotowano wzrost wolumenu poboru wód powierzchniowych. Należy jednak zauważyć, że nadal poziom wykorzystania tych wód jest znacznie niższy (o 22%) od odnotowanego w 1990 roku (11 927,7 hm<sup>3</sup>).

Pobór wód podziemnych utrzymuje się na podobnych poziomach, wahając się od 1 557,0 hm<sup>3</sup> (1998 r.) do 2 029,4 hm<sup>3</sup> (1990 r.). Średnia dla lat 1995–2004 wynosi 1 675,5 hm<sup>3</sup> (rys. 3.2).

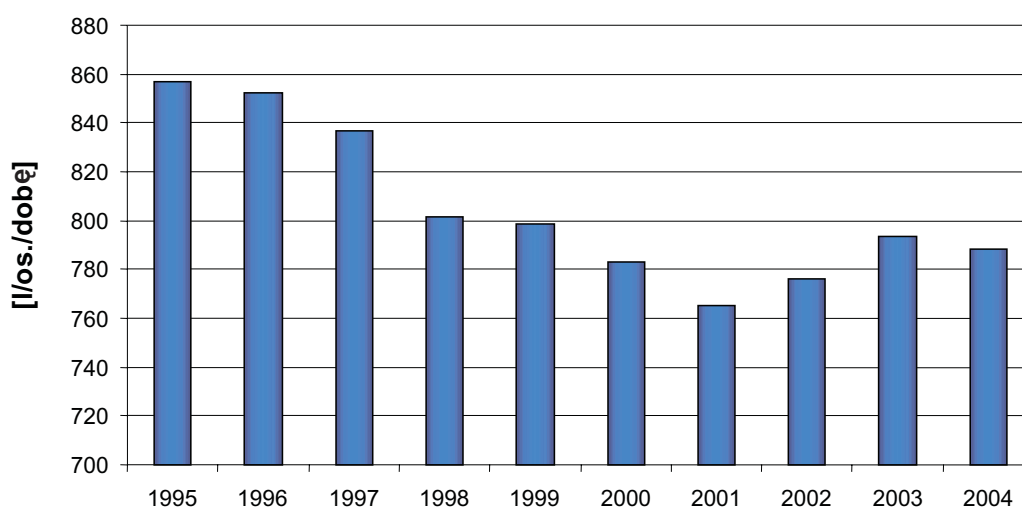
Do poborów wód podziemnych wlicza się nie tylko wody wykorzystywane na cele gospodarki narodowej, ale również wody z odwadniania zakładów górniczych oraz obiektów budowlanych. Te drugie stanowią niewielki odsetek ogółu pobranych wód podziemnych (zaledwie 6–7%), a dodatkowo ich udział

w ciągu ostatnich 20 lat uległ znacznemu zmniejszeniu (o około 70% w stosunku do 1980 roku).

Równocześnie ze spadkiem poboru ilości wód na cele gospodarcze, zmniejszała się ilość produkowanych ścieków, chociaż w 2003 roku odnotowano wzrost zarówno poboru wody, jak i ilości odprowadzanych ścieków (rys. 5.1.17).

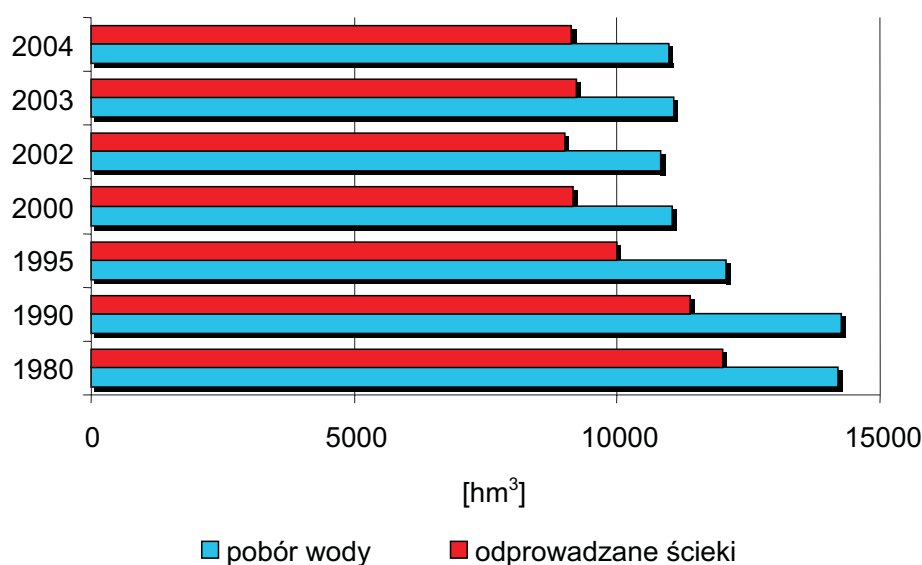
W latach 1990–2004 ilość odprowadzanych do wód powierzchniowych ścieków komunalnych zmniejszyła się z 2 314 mln m<sup>3</sup> w 1990 roku do 1 294 mln m<sup>3</sup> w 2004 roku, tj. o 44,1%, a ścieków przemysłowych z 9 054 mln m<sup>3</sup> w 1990 roku do 7 826 mln m<sup>3</sup> w 2004 roku, tj. o 13,6% (rys. 5.1.18).

Ilość ścieków wymagających oczyszczenia zmniejszyła się na przestrzeni 20 lat o około 50%. Spośród wszystkich ścieków wymagających oczyszczenia



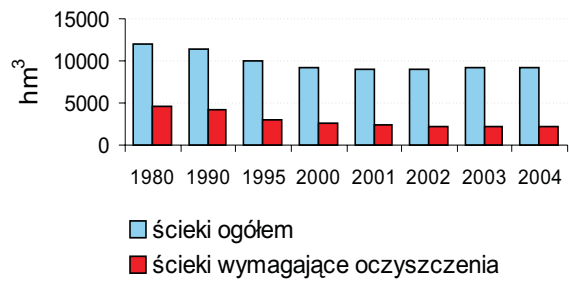
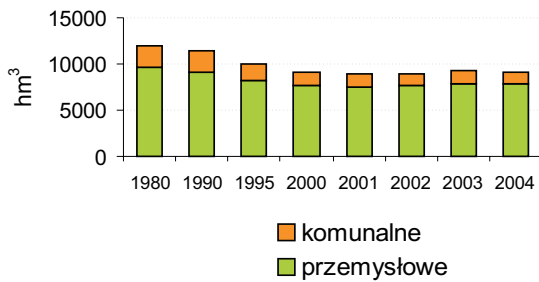
Źródło: GUS

Rys. 5.1.16. Pobór wody w Polsce w przeliczeniu na mieszkańca w latach 1995–2004



Źródło: GUS

Rys. 5.1.17. Pobór wód na potrzeby gospodarki narodowej oraz odprowadzanie ścieków w Polsce w latach 1980–2004



Źródło: GUS

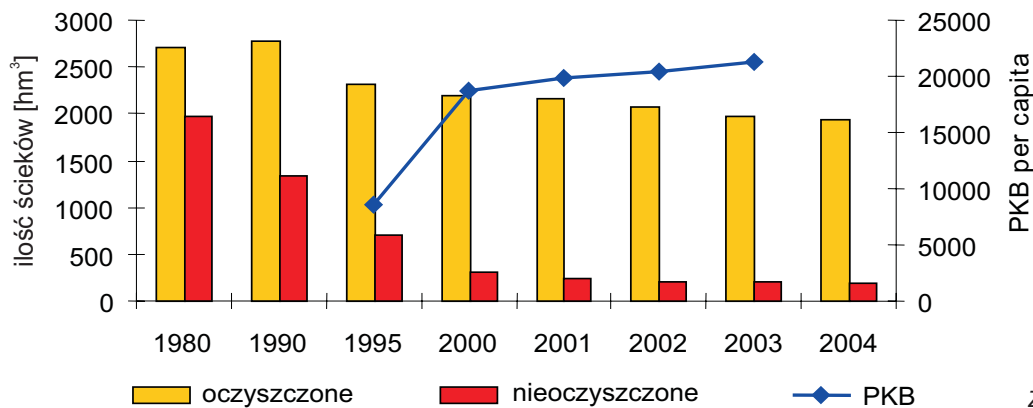
Rys. 5.1.18. Ścieki w Polsce według pochodzenia w latach 1980–2004

Rys. 5.1.19. Ścieki w Polsce w latach 1980–2004

zaledwie 10% stanowią ścieki nie oczyszczone (w 1980 roku było to około 43% wszystkich ścieków wymagających oczyszczenia), co oznacza spadek ich ilości w ciągu 20 lat o około 90% (rys. 5.1.19 i 5.1.20).

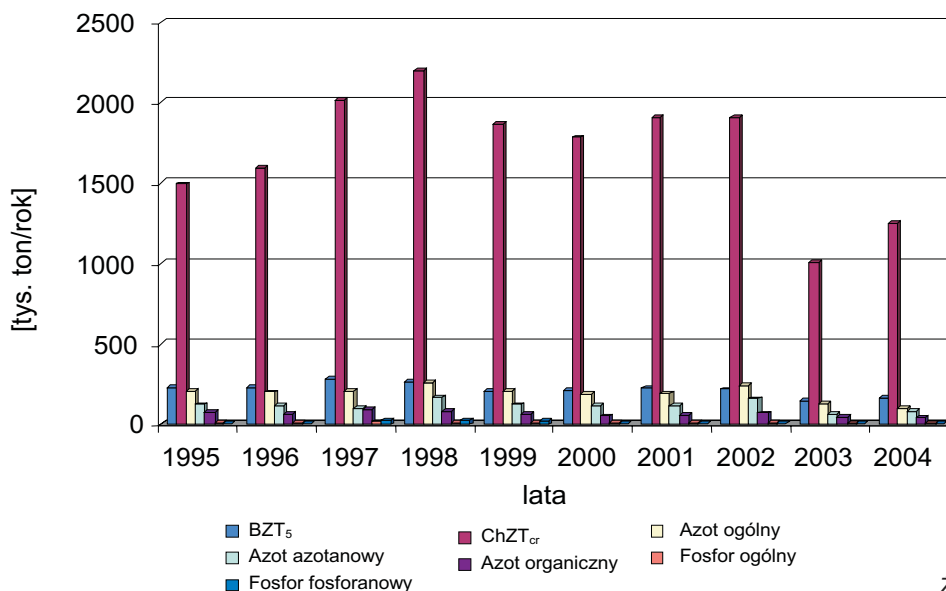
Ze ściekami do wód wprowadzane są różnorakie zanieczyszczenia, które ostatecznie, wraz z nurtem rzek, trafiają najczęściej do wód Morza Bałtyckiego. Rok 2003 był pierwszym, w którym odnotowano spa-

dek ładunków wprowadzanych do Bałtyku substancji organicznych i biogennych. W stosunku do 2002 roku ładunek fosforu zmniejszył się o 36%, zaś azotu ogólnego o 47%. W odniesieniu do 1995 roku spadki ładunków wynoszą odpowiednio: 40,9% oraz 38,2%. W 2004 roku ilość odprowadzonych zanieczyszczeń wzrosła, ale został zachowany trend malejący w stosunku do lat poprzednich (rys. 5.1.21).



Źródło: GUS

Rys. 5.1.20. Ścieki w Polsce wymagające oczyszczenia latach 1980–2004



Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.1.21. Roczny odpływ substancji biogennych z obszaru Polski do Morza Bałtyckiego w latach 1995–2004

Jak widać z przedstawionych danych presja na środowisko wodne zmniejsza się. Zmniejsza się ilość ścieków trafiających do środowiska, w tym także ścieków nieczyszczonych. Obecnie głównym zagrożeniem przestały być zanieczyszczenia pochodzące z przemysłu. Pomimo wyraźnego zmniejszenia ilości ścieków trafiających do środowiska nadal głównym zagrożeniem pozostały ścieki komunalne i wynikający z tego stan sanitarny wód powierzchniowych oraz zanieczyszczenia obszarowe pochodzące z rolnictwa. Ilustruje to wykres pokazujący ilość substancji biogennych trafiających do Morza Bałtyckiego.

## Przeciwdziałania

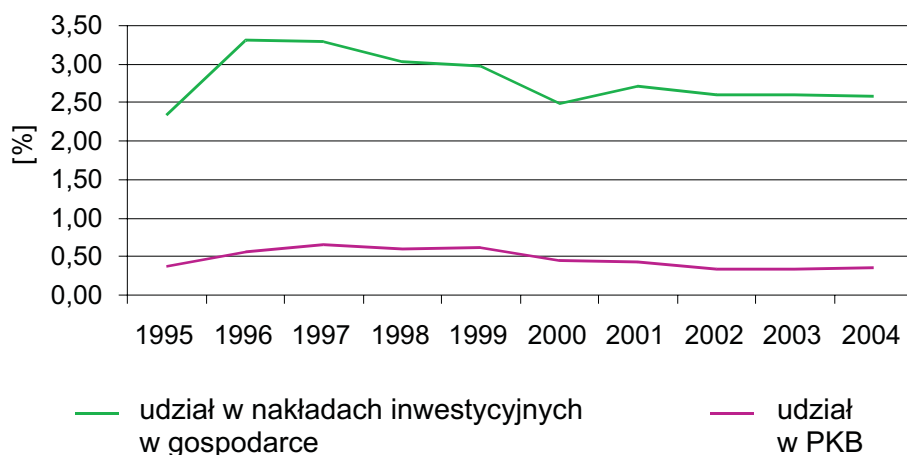
Mając na względzie podane wcześniej cele średniookresowe PEP w zakresie ochrony wód, zaplanowano określone działania mające na celu poprawę stanu jakości wód oraz racjonalizację wykorzystania zasobów wodnych kraju. Są to:

- opracowanie i wdrożenie systemu informowania społeczeństwa o jakości wody do picia i wody w kąpieliskach,
- wdrożenie nowego systemu opłat za korzystanie ze środowiska wodnego,
- przygotowanie opracowań programowych ukierunkowanych na ograniczenie ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych do wód ze ściekami komunalnymi o 50% i ściekami przemysłowymi o 30% poprzez:
  - opracowanie krajowego programu oczyszczania ścieków komunalnych,
  - opracowanie planów gospodarowania wodami w dorzeczach Wisły i Odry oraz systemu kontroli w tym zakresie,
  - wdrożenie katastru wodnego,
  - opracowanie warunków korzystania z wód regionów wodnych,
- opracowanie i wdrożenie programów działań na rzecz ograniczenia spływu zanieczyszczeń azotowych ze źródeł rolniczych,
- wdrożenie nowego systemu taryf za usługi wodno-kanalizacyjne,
- przebudowa systemu monitorowania jakości wody dostarczanej przez wodociągi, stanu wód powierzchniowych i podziemnych oraz emisji zanieczyszczeń do tych wód,
- modernizacja, rozbudowa i budowa systemów kanalizacji zbiorczej i oczyszczalni ścieków w aglomeracjach o równoważnej liczbie mieszkańców powyżej 2000,
- modernizacja i rozbudowa podczyszczalni i oczyszczalni ścieków przemysłowych / lub modernizacja technologii produkcji w niektórych dziedzinach wytwarzania w celu ograniczenia zrztu substancji niebezpiecznych,
- ograniczenie zanieczyszczeń azotowych pochodzących z rolnictwa (głównie budowa nowoczesnych stanowisk do składowania obornika i zbiorników na gnojówkę w gospodarstwach rolnych).

Część z tych działań już podjęto, jak chociażby zatwierdzenie przez Radę Ministrów Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych, a część jest w trakcie realizacji.

Analiza danych monitoringowych pozwala stwierdzić, że przemysł przestał być głównym sprawcą nadmiernego zanieczyszczenia rzek. Biorąc pod uwagę typowe „przemysłowe” wskaźniki zanieczyszczenia wody, takie jak temperatura, odczyn, chlorki i siarczany, azot azotanowy, kadm, miedź, nikiel, ołów czy rtęć, ponad 90% analizowanych prób wody można by było zaliczyć do I klasy czystości.

O zaliczeniu wody do kategorii wód pozaklasowych decyduje w ponad 50% przypadków tzw. miano Coli, (parametr charakterystyczny dla określania stopnia zanieczyszczenia wód ściekami komunalnymi),



Źródło: GUS i Eurostat

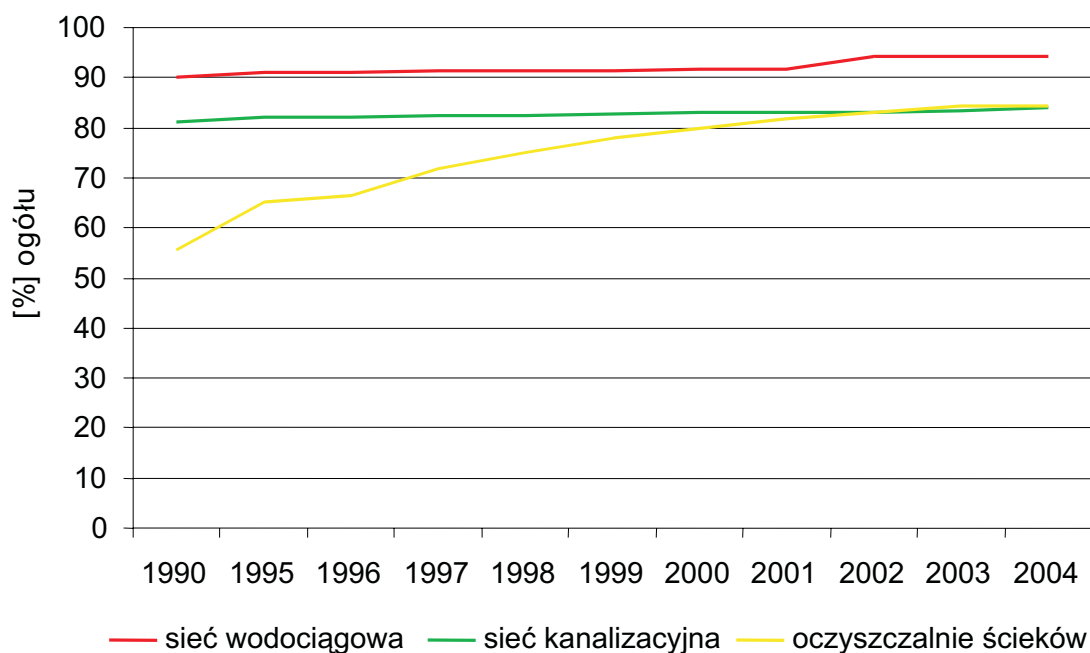
Rys. 5.1.22. Nakłady na gospodarkę ściekową i ochronę wód jako procentowy udział w nakładach inwestycyjnych i w PKB w Polsce w latach 1995–2004

a w następnej kolejności oznaczenia wskaźników takich jak chlorofil „a”, fosfor ogólny i azot azotynowy (blisko 1/4 wykonywanych oznaczeń).

Wskazuje to, że głównym źródłem nadmiernego zanieczyszczenia polskich wód powierzchniowych staje się obecnie gospodarka komunalna, która odprowadza ponad 60% ogólnej objętości ścieków wymagających oczyszczenia, w tym ścieków nieoczyszczanych pięciokrotnie więcej niż źródła przemysłowe. Sytuację tę ma poprawić Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych. Wymaga on jednak zabezpieczenia w budżecie państwa ogromnych funduszy na jego realizację.

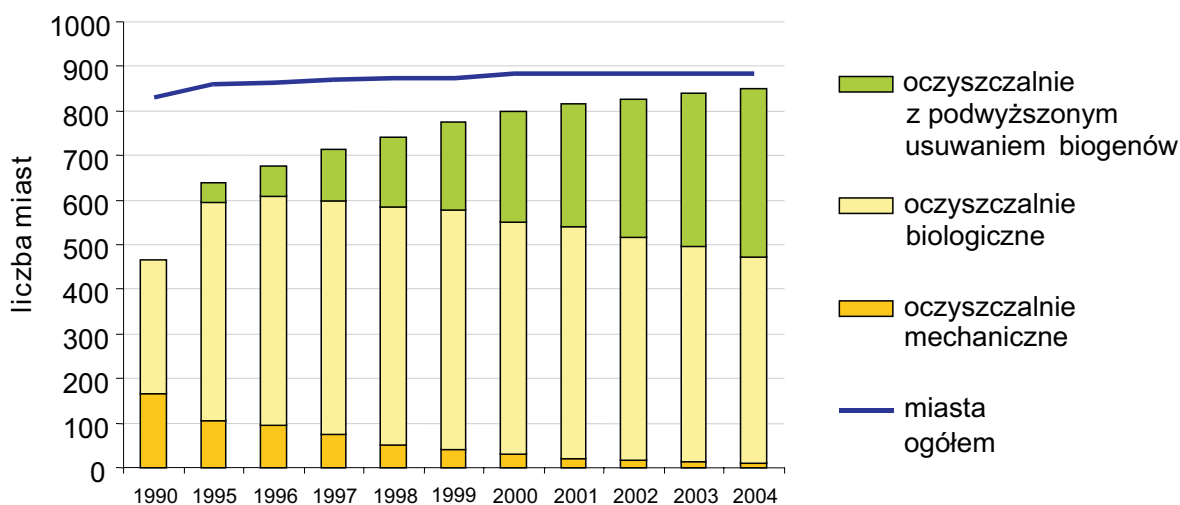
W 2004 roku były w Polsce 886 miasta. 99% z nich było obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków, dzięki czemu ponad 84,5% ogółu mieszkańców miast korzystało z oczyszczalni ścieków (przyrost o 28,9% od 1991 roku). Do sieci kanalizacyjnej dostęp miało 84% mieszkańców miast, a do sieci wodociągowej przyłączyło 94,4% (wzrost od 1995 roku odpowiednio o 1,6% i 3,5%). W porównaniu z rokiem 1990 wzrost wynosił: 51,4%, 2,8% oraz 4,8% (rys. 5.1.23 i 5.1.24).

W 2004 roku długość sieci kanalizacyjnej na wsiach wynosiła 32 404 km, co stanowi wzrost o 505% w porównaniu z 1995 rokiem. Podobnie wyglądała



Źródło: GUS

Rys. 5.1.23. Ludność miast Polski korzystająca z sieci wodno-kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków w latach 1990–2004



Źródło: GUS

Rys. 5.1.24. Miasta Polski posiadające oczyszczalnie ścieków w latach 1990–2004

sytuacja z oczyszczalniami, których było 1 983 (ponad czterokrotnie więcej niż w 1995 roku). W 2004 roku 17,3% mieszkańców wsi korzystało z sieci kanalizacyjnej, a obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków było 18,4% (rys. 5.1.25).

Narastającym gwałtownie w ostatnich latach problemem jest pogłębiająca się dysproporcja pomiędzy stopniem zwodociągowania wsi, a jej wyposażeniem w sieć kanalizacyjną. W 2004 r. wskaźnik zwodociągowania wsi (liczba przyłączy na 100 mieszkańców) wynosił w skali kraju 18,6, zaś wskaźnik skanalizowania tylko 3,9, przy jednoczesnym dużym zróżnicowaniu regionalnym.

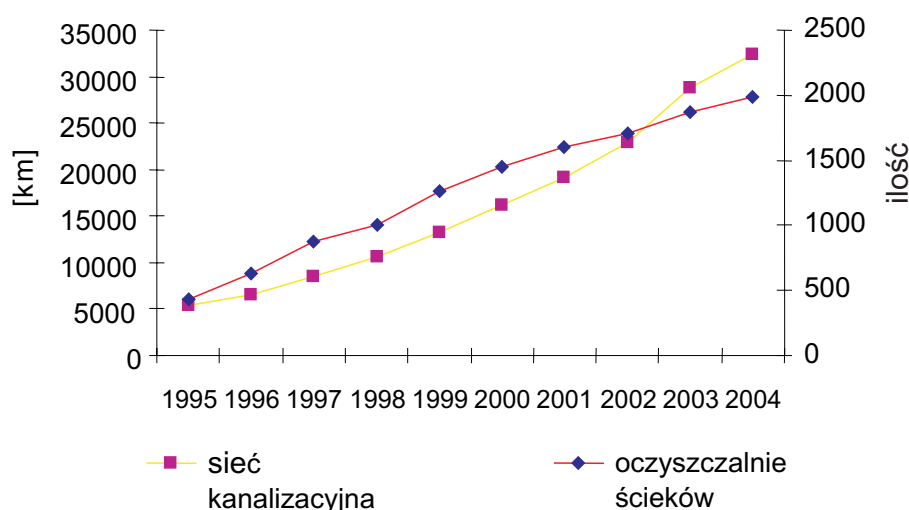
W analizie stanu sanitacji wsi zwrócić należy uwagę, że alternatywą dla rozbudowy bardzo kosztownej sieci kanalizacyjnej oraz inwestowania w zbiorcze oczyszczalnie ścieków – zwłaszcza w warunkach dominującej rozproszonej i samotniczej zabudowy polskich wsi – jest budowa małych, indywidualnych (przysagrodowych) oczyszczalni ścieków. W ostatnim

okresie buduje się ich około 4 tys. rocznie i w końcu 2004 r. funkcjonowało takich obiektów około 30 tys.

Od 1995 do 2004 roku odsetek mieszkańców Polski obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków wzrósł o jedną trzecią, osiągając poziom 59% (rys. 5.1.26). W porównaniu do innych krajów UE jest to wciąż wskaźnik niski, gdyż np. w Czechach wynosił on w tym samym okresie 69%, a w Niemczech przekracza 90%. Pomimo wzrastającej liczby mieszkańców podłączonych do sieci kanalizacyjnej wciąż ten wskaźnik na tle innych krajów UE wypada słabo (rys. 5.1.27).

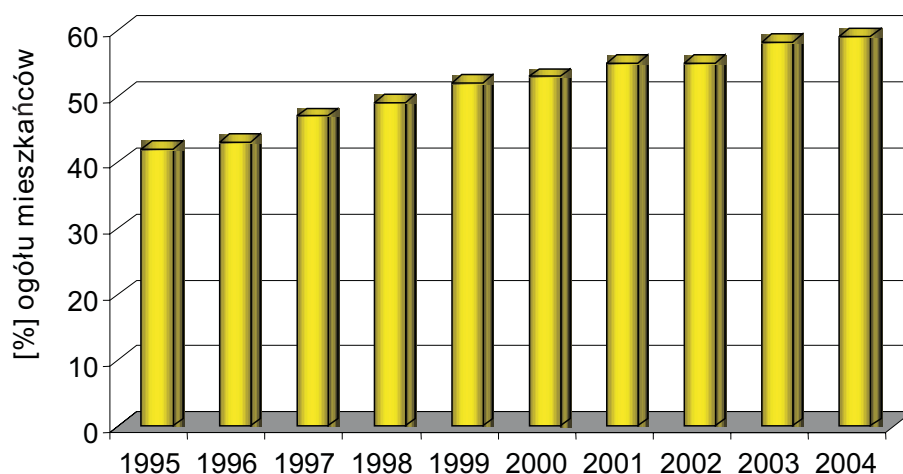
Racjonalizacja gospodarki wodno-ściekowej w miastach doprowadziła do prawie 45% spadku ilości odprowadzanych ścieków komunalnych w 2004 roku w porównaniu do 1990 roku.

W latach 1990–2004 miał miejsce wyraźny postęp w ograniczaniu ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych z komunalnych i przemysłowych źródeł punktowych do wód powierzchniowych. Podjęte na



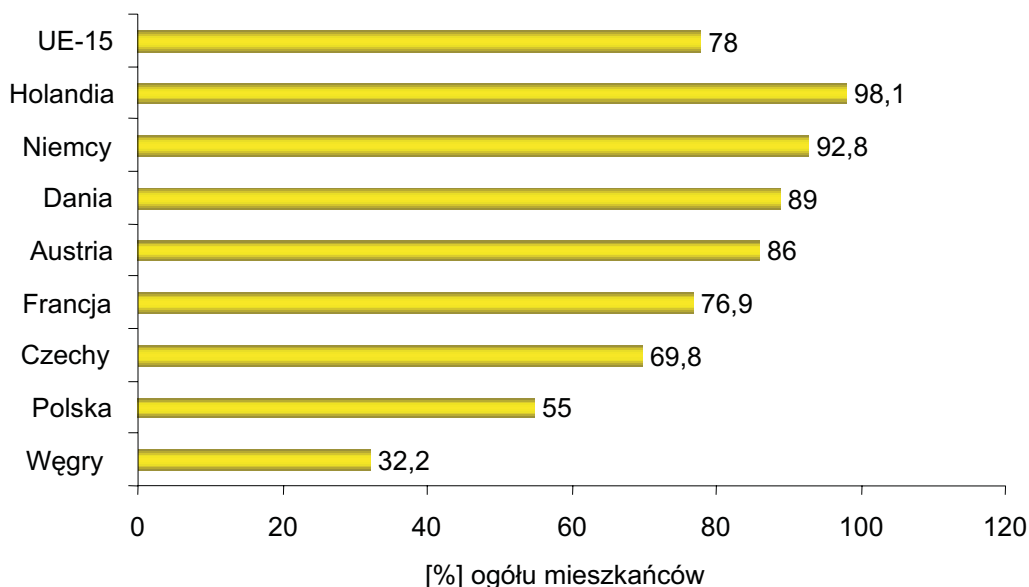
Źródło: GUS

Rys. 5.1.25. Długość ogólnospławnej sieci kanalizacyjnej oraz ilość oczyszczalni ścieków na terenach wiejskich w latach 1995–2004



Źródło: GUS.

Rys. 5.1.26. Procent ogółu mieszkańców Polski obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków w latach 1995–2004



Źródło: Eurostat

Rys. 5.1.27. Procent mieszkańców obsługiwanych przez oczyszczalnię ścieków w wybranych krajach Unii Europejskiej (stan na rok 2002)

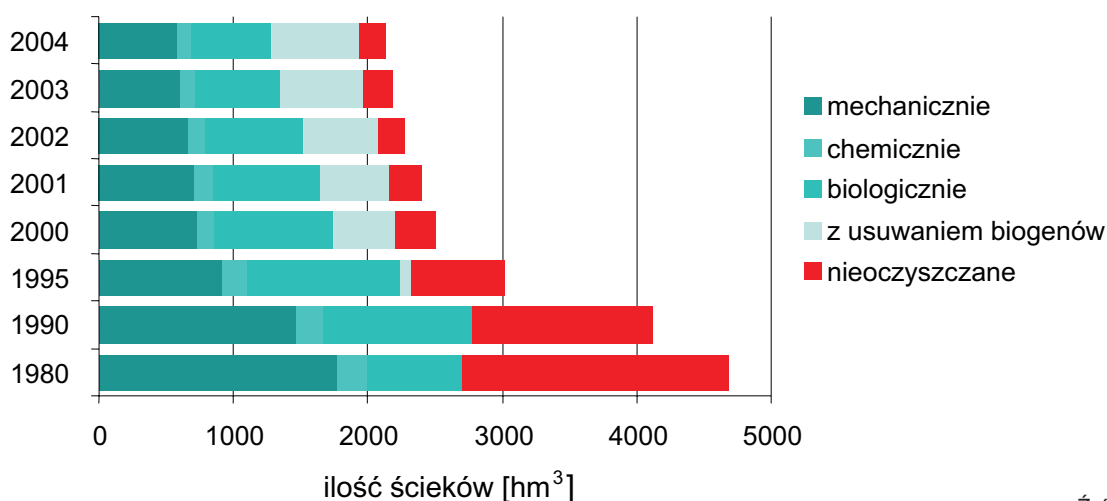
szeroką skalę działania inwestycyjne przyniosły wzrost liczby oddawanych do użytku oczyszczalni oraz poprawę skuteczności oczyszczalni już istniejących. Było to w znacznej mierze możliwe dzięki środkom pomocowym oraz z krajowych funduszy ekologicznych.

Równocześnie ze wzrostem udziału ścieków oczyszczanych wśród całkowitej ilości ścieków wymagających oczyszczenia, poprawia się jakość ich oczyszczania (rys. 5.1.28 i 5.1.30).

Szerokie zastosowanie nowoczesnych metod oczyszczania ścieków komunalnych (podwyższone usuwanie biogenów) jak i zmniejszenie ogólnej ilości produkowanych ścieków wpływa korzystnie na zmniejszenie ilości ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych do wód lub ziemi. Łączna ilość zanieczyszczeń, pochodzących z oczyszczonych ścieków komunal-

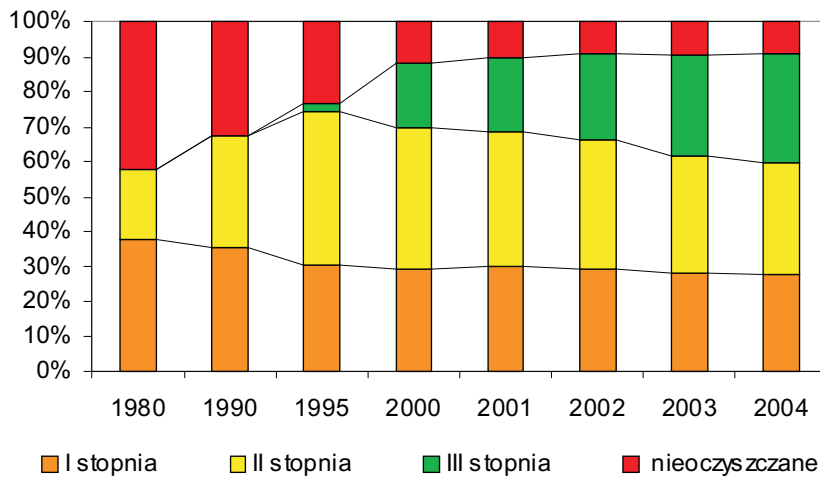
nych w okresie od 1995 do 2004 roku zmniejszyła się o ponad 50% (rys. 5.1.30).

Przedstawiony 40% spadek ilości ścieków komunalnych w okresie 1980–2004 (prawie 20% w przypadku ścieków przemysłowych) jest przede wszystkim efektem racjonalizacji zużycia wody zarówno na cele produkcyjne, jak i w gospodarstwach domowych, wymuszonej przez zastosowane instrumenty prawno-ekonomiczne (opłaty, kary i skuteczniejsze kontrole). Zwłaszcza urealnienie poziomu opłat zwiększyło zainteresowanie użytkowników wody stosowaniem bardziej oszczędnych rozwiązań technologicznych, a czasami po prostu zmniejszeniem jej marnotrawstwa. Racjonalizacji zużycia wody sprzyja również upowszechnianie pomiaru jej zużycia, wprowadzanie zamkniętych obiegów wodnych itp.



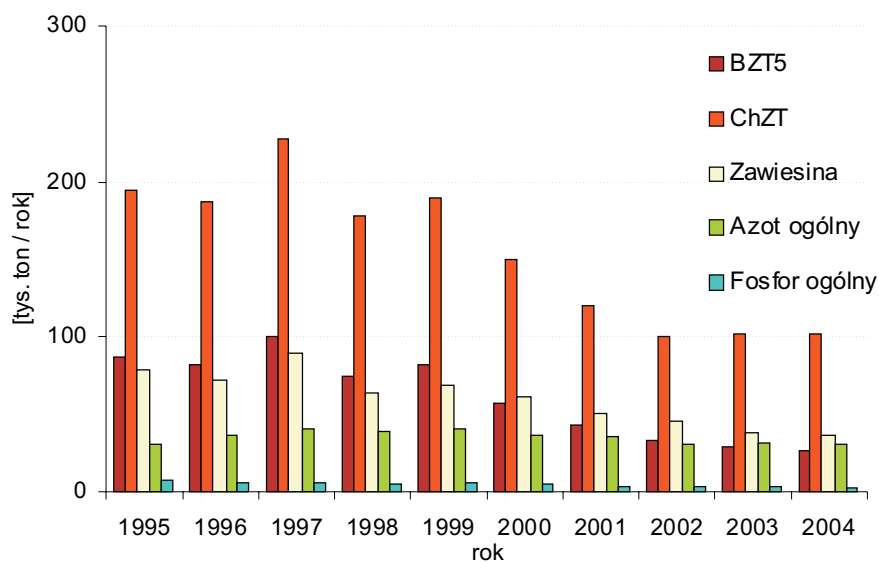
Źródło: GUS

Rys. 5.1.28. Oczyszczanie ścieków w Polsce w latach 1980–2004 w podziale wg sposobu oczyszczania



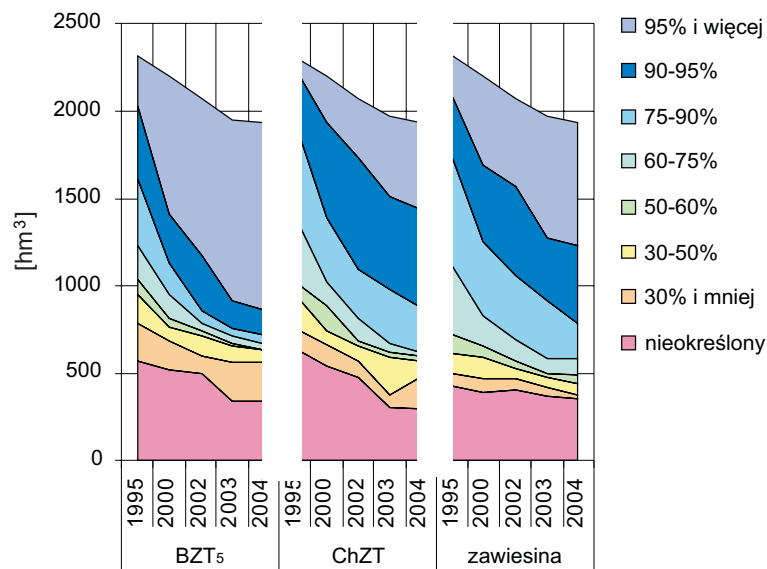
Źródło: GUS

Rys. 5.1.29. Oczyszczanie ścieków w Polsce w latach 1980–2004 z rozbiem wg stopnia oczyszczania



Źródło: GUS

Rys. 5.1.30. Ładunki zanieczyszczeń w ściekach komunalnych w Polsce w latach 1995–2004 odprowadzanych po oczyszczeniu do wód lub do ziemi



Źródło: GUS

Rys. 5.1.31. Oczyszczalnie ścieków w Polsce w latach 1995–2004 według stopnia redukcji zanieczyszczeń

## Podsumowanie

Podsumowując można stwierdzić, że presja, zarówno jeśli chodzi o pobór wód jak i presja na jakość wód zmniejsza się sukcesywnie w wyniku podjętych działań i przemian gospodarczych. Jakość wód podziemnych i powierzchniowych ulega poprawie. Problemem jest nadmierne skażenie sanitarne wód oraz nadmierne ilości substancji biogennych trafiających do środowiska powodujących proces eutrofizacji. Wciąż niewielki jest udział wód o dobrej i bardzo dobrej jakości. Jednym z celów PEP dotyczącym jakości wód w środowisku, wynikającym bezpośrednio z Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE, jest osiągnięcie w 2015 roku co najmniej dobrego stanu wszystkich wód w kraju. W chwili obecnej nie zostało

jeszcze określone, co należy rozumieć jako stan co najmniej dobry. Z dużym przybliżeniem można założyć, że dobry stan wód odpowiada pierwszej i drugiej klasie jakości wód powierzchniowych. Gdyby przyjąć takie założenie okaże się, że od 20 do 40% wód powierzchniowych w kraju nie spełnia tego warunku, a jeśli chodzi o kryteria sanitarne to nawet więcej. Obecna intensywność działań jest niewystarczająca i bez przeznaczenia odpowiednich, zwiększonych środków publicznych na gospodarkę wodną osiągnięcie zakładanego celu wydaje się problematyczne. Nakłady są niezbędne zarówno w dziedzinie podejmowanych działań, ale również w celu wzmocnienia administracji wodnej, a także usprawnienia systemu monitorowania jakości środowiska. Problemem jest wciąż brak systemu monitorowania wielkości presji na środowisko wodne.

## 5.2. ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA

Jednym z istotnych czynników wpływających na zdrowie człowieka jest jakość powietrza, którym oddycha. Skutki zanieczyszczenia powietrza są szczególnie odczuwalne przez osoby starsze, chore i dzieci w postaci dolegliwości związanych z układem oddechowym i krwionośnym. Ponadto, niektóre substancje obecne w powietrzu wykazują właściwości mutagenne, inne kumulują się w organizmach żywych. Rezultaty badań Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) wskazują na przedwczesną umieralność spowodowaną ekspozycją na zanieczyszczone powietrze, zwłaszcza pyłami drobnymi

i ozonem. Zanieczyszczone powietrze ma również negatywny wpływ na kondycję ekosystemów oraz stan materiałów wytworzonych przez człowieka (korozja metali, niszczenie budynków). Ze względu na skutki zanieczyszczenia powietrza oraz wymierne straty na obszarze całej Unii Europejskiej (w tym Polski) wprowadzono szereg mechanizmów prawnych mających na celu utrzymanie dotychczasowej jakości powietrza, na terenach, gdzie jest ona dobra oraz osiągnięcie standardów jakości powietrza poprzez działania techniczne i organizacyjne tam, gdzie jest ona niezadowolająca.

Poprawa stanu zanieczyszczenia powietrza oraz spełnienia norm emisyjnych wymaganych przez przepisy Unii Europejskiej została uznana przez Polskę za jeden z głównych celów „II Polityki Ekologicznej Państwa” do osiągnięcia w perspektywie średniookresowej, tj. do roku 2010, m.in. poprzez:

- wdrożenie jednolitego krajowego systemu bilansowania i weryfikacji ładunków zanieczyszczeń,
- identyfikację obszarów z przekroczeniami dopuszczalnych poziomów stężeń zanieczyszczeń i przygotowanie programów działań naprawczych.

### Stan

Dotychczasowe badania jakości powietrza wskazują, iż największe zanieczyszczenie powietrza występuje zwykle na obszarach zurbanizowanych. Przy obecnym rozwoju technicznym i gospodarczym w Polsce i w Europie najpoważniejszym problemem pozostaje zbyt wysokie stężenie ozonu przyziemnego w sezonie letnim i pyłu zawieszonego. Mimo aktywnej polityki nakierowanej na redukcję emisji prekursorów ozonu i pyłu zawieszonego, wprowadzenia szeregu instrumentów zachęcających lub wymuszających wdrażanie najlepszych dostępnych technik na poziomie krajowym i Unii Europejskiej poziomy tych dwóch zanieczyszczeń są wciąż wysokie.

Ozon troposferyczny jako gaz utrzymujący się przy powierzchni ziemi, powstający w wyniku reakcji fotochemicznych tlenków azotu i lotnych związków organicznych, mający zdolność przemieszczania się na duże odległości stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzkiego. Wysokie stężenia ozonu mogą wywoływać u ludzi choroby lub podrażnienia dróg oddechowych. Na negatywne działanie ozonu szczególnie narażone są osoby nadwrażliwe, np. chorujące na astmę, osoby starsze i dzieci, które często przebywają na świeżym powietrzu.

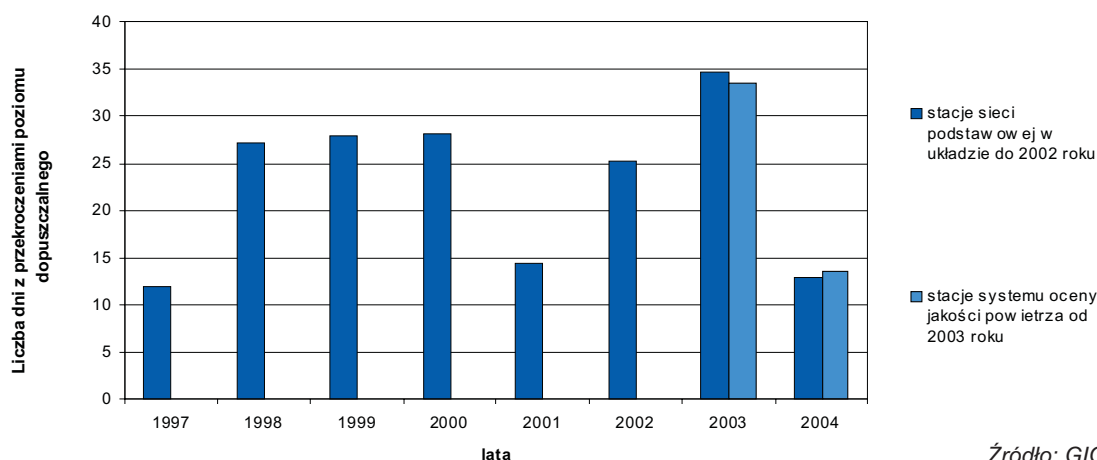
Dotychczasowe wyniki pomiarów stężeń ozonu w powietrzu wykazują, że poziom dopuszczalny ozonu ze względu na ochronę zdrowia wynoszący 120 µg/m<sup>3</sup> (maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich

kroczących, obliczanych na podstawie średnich jednogodzinnych w ciągu doby) wraz z dopuszczalną ilością przekroczeń w ciągu roku wynoszącą 25 dni jest przekraczany na obszarze Polski południowej (rys. 5.2.1). Dodatkowo, na terenie całej Polski notuje się stężenia ozonu powyżej tzw. celu długoterminowego Unii Europejskiej dla ochrony zdrowia i ochrony ekosystemów.

Pył zawieszony jest mieszaniną bardzo drobnych cząstek stałych i ciekłych. W pył zawieszonym całkowitym (TSP), ze względu na zdolność wnikania do układu oddechowego, wyróżnia się frakcje o ziarnach: powyżej 10  $\mu\text{m}$ , poniżej 10  $\mu\text{m}$  (pył zawieszony PM10); w skład frakcji PM10 wchodzi frakcja o średnicy zia-

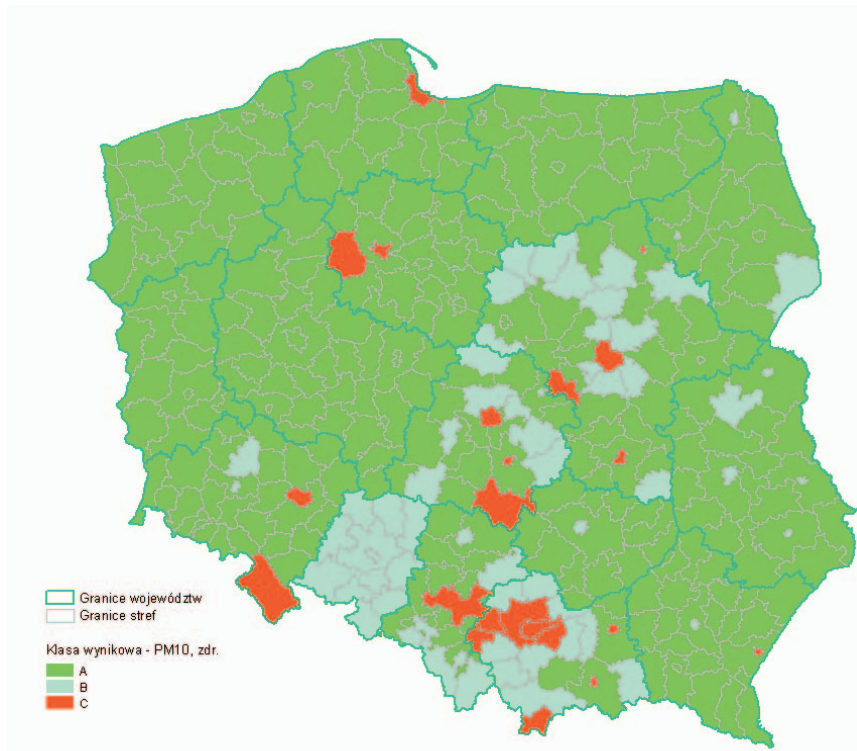
ren poniżej 2,5  $\mu\text{m}$  (pył zawieszony PM<sub>2,5</sub>). Cząstki pyłu zawieszonego pochodzą z emisji bezpośredniej lub też powstają w wyniku reakcji między substancjami w atmosferze. Prekursorami tych tzw. wtórnych aerozoli są przede wszystkim tlenki siarki, tlenki azotu i amoniak. Niezależnie, pył zawieszony może także zawierać substancje toksyczne takie jak metale ciężkie i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne.

Według najnowszych raportów WHO za najszkodliwszą frakcję uważa się pyły o wymiarach poniżej 2,5 mikrona, ponieważ tak małe ziarna mogą wnikać bezpośrednio do pęcherzyków płucnych, a stąd do układu krążenia.



Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.2.1. Średnia arytmetyczna z liczby dni ze stężeniami 8-godz. ozonu wyższymi od 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  w latach 1997–2003



Źródło: GIOŚ/PMŚ

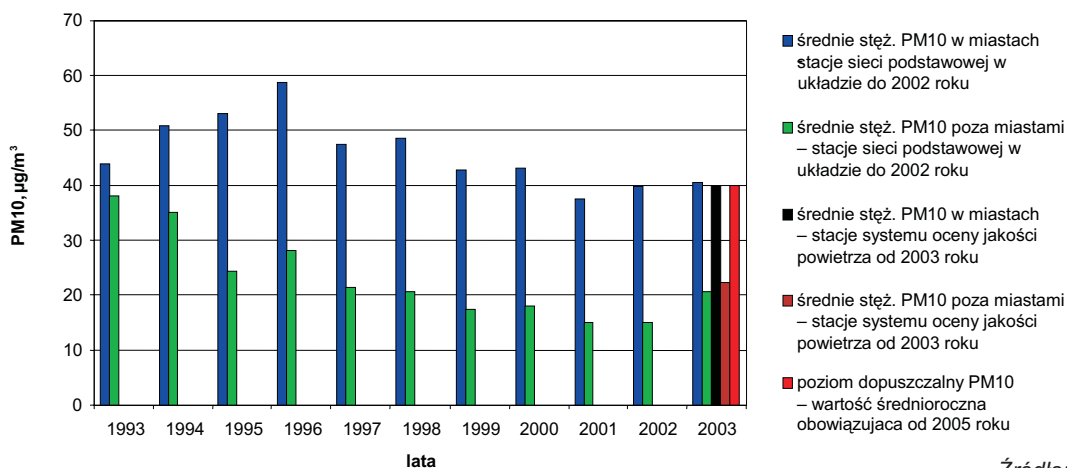
Rys. 5.2.2. Klasyfikacja stref w Polsce dla pyłu PM<sub>10</sub> na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2004. Klasa A – stężenia PM<sub>10</sub> nie przekraczają poziomu dopuszczalnego, klasa B – stężenia PM<sub>10</sub> mieszczą się między poziomem dopuszczalnym, a poziomem dopuszczalnym powiększonym o margines tolerancji, klasa C – stężenia PM<sub>10</sub> przekraczają poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji

Pomimo obserwowanego zmniejszania się stężenia pyłu w powietrzu w Polsce na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat, wyniki oceny jakości powietrza wykazują przekroczenia poziomów dopuszczalnych stężenia PM10 ustalonego w przepisach polskich, w ślad za przepisami Unii Europejskiej, na znacznie ostrzejszym niż dotychczas poziomie. W 2004 roku przekroczenia te wystąpiły na obszarze 23% stref, w tym 6% stref zostało zakwalifikowanych jako te, w których powinny być wdrożone programy ochrony powietrza.

Mimo podejmowanych działań, m.in. w ramach programów ochrony powietrza, w niektórych dużych miastach w Polsce standard jakości powietrza (w szczególności dla 24 godz. – 50 µg/m<sup>3</sup>) dla pyłu PM10, który obowiązuje od 1 stycznia 2005 roku jest przekraczany (rys. 5.2.2). Trudności z dotrzymaniem

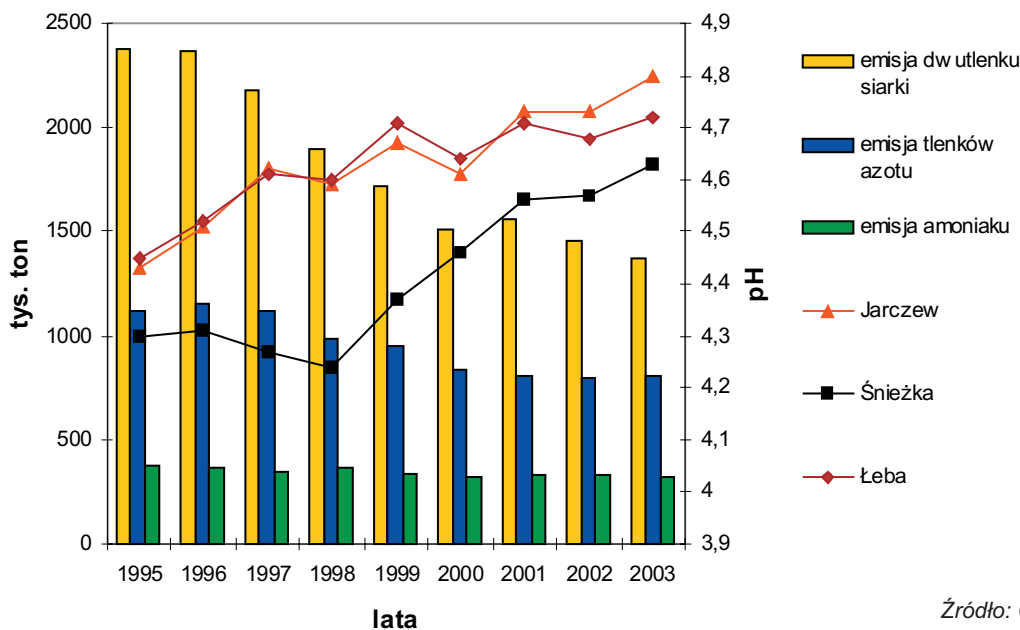
dopuszczalnego poziomu pyłu PM10 występują zwłaszcza na obszarach miejskich (rys. 5.2.3).

Istotny, szczególnie ze względu na wpływ na ekosystemy, jest proces zakwaszania gleb i wód. Zjawisko to jest ściśle związane z obecnością w powietrzu substancji zakwaszających takich jak dwutlenek siarki, tlenki azotu czy też amoniak i suchą lub mokrą ich depozycją do podłoża. Wyniki średniorocznych pomiarów kwasowości opadów atmosferycznych prowadzone na stacjach monitoringu tła zanieczyszczenia atmosfery wykazują systematyczny spadek kwasowości wyrażonej wzrostem pH opadów. Obserwowany wieloletni trend wzrostu pH opadów atmosferycznych na stacjach tła jest efektem stopniowej redukcji emisji tych zanieczyszczeń do atmosfery w skali kontynentalnej, co prowadzi do stopniowego obniżania się stężeń tych zanieczyszczeń w atmosferze (rys. 5.2.4).



Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.2.3. Zmiany średnich rocznych stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Polsce na tle wartości dopuszczalnej obowiązującej od 2005 roku. Uwaga: w prezentowanym okresie nastąpiły istotne zmiany metod pomiaru pyłu



Źródło: GUS i GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.2.4. Średnioroczne pH opadów atmosferycznych w Polsce dla tłowych stacji pomiarowych na tle wielkości emisji dwutlenku siarki, tlenków azotu i amoniaku w latach 1995–2003

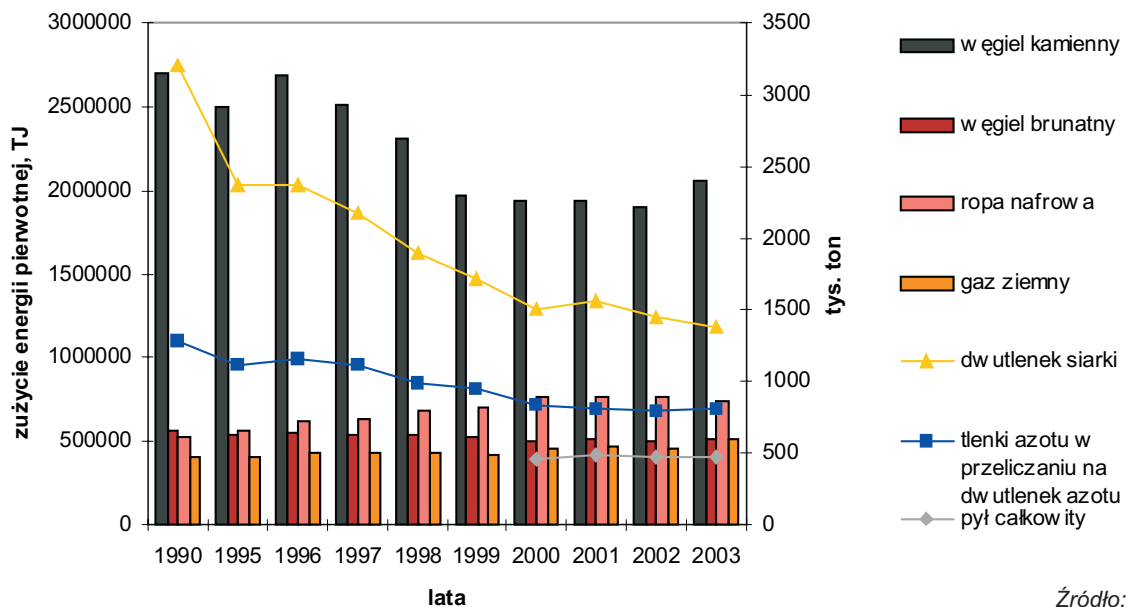
Presja

Głównymi źródłami antropogenicznych zanieczyszczeń powietrza są procesy spalania paliw. Wielkość emisji zanieczyszczeń z tych procesów oraz rodzaj emitowanych zanieczyszczeń zależą przede wszystkim od struktury zużycia paliw w gospodarce, ich jakości, a także od stosowanych technologii produkcji. Struktura zużycia nośników energii w Polsce nie ulega znaczącym zmianom. Podstawowym nośnikiem energii jest węgiel kamienny, którego udział w krajowym zużyciu energii pierwotnej od 1999 roku utrzymuje się na zbliżonym poziomie i wynosi ok. 50% oraz

węgiel brunatny mający ok. 14% udział w krajowym zużyciu energii pierwotnej. Niekorzystna, oparta na węglu struktura zużycia paliw jest podstawową przyczyną wysokich emisji zanieczyszczeń powietrza zwłaszcza pyłu drobnego i dwutlenku siarki (rys. 5.2.5).

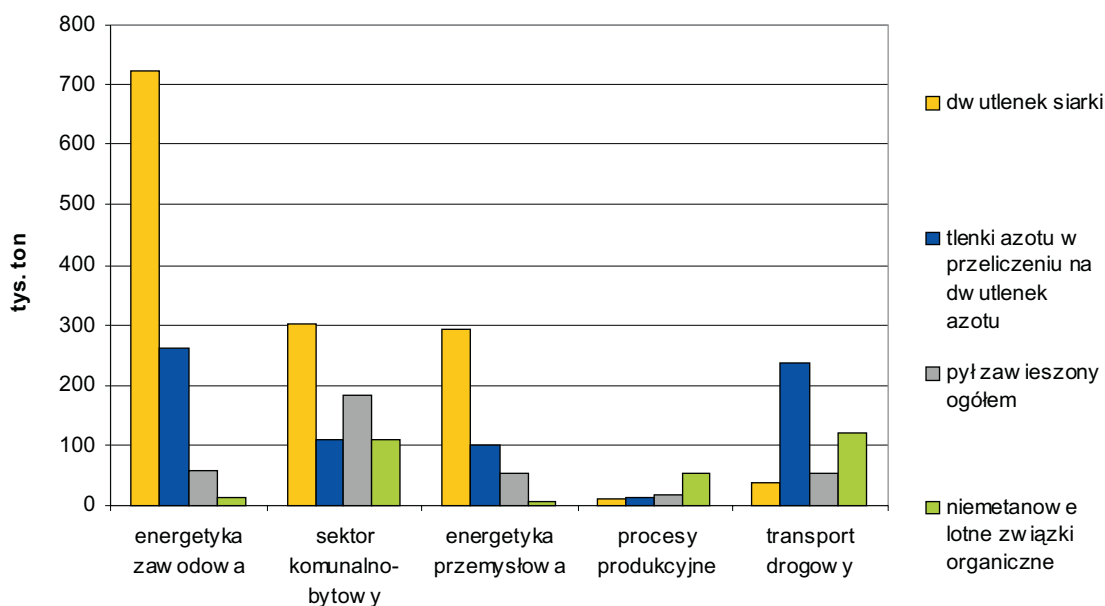
Największy udział w emisji zanieczyszczeń do powietrza w Polsce ma energetyka zawodowa i sektor komunalno-bytowy. Emisja łączna z tych sektorów stanowi około 50% emisji pyłu, 46% emisji tlenków azotu i aż 74% emisji dwutlenku siarki (rys. 5.2.6).

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat na skutek restrukturyzacji i modernizacji zarówno sektora energetycznego jak i przemysłowego, oraz poprawy



Źródło: GUS

Rys. 5.2.5. Zmiany wielkości emisji dwutlenku siarki, tlenków azotu i pyłu całkowitego w Polsce na tle struktury zużycia nośników energii pierwotnej w latach 1990–2003

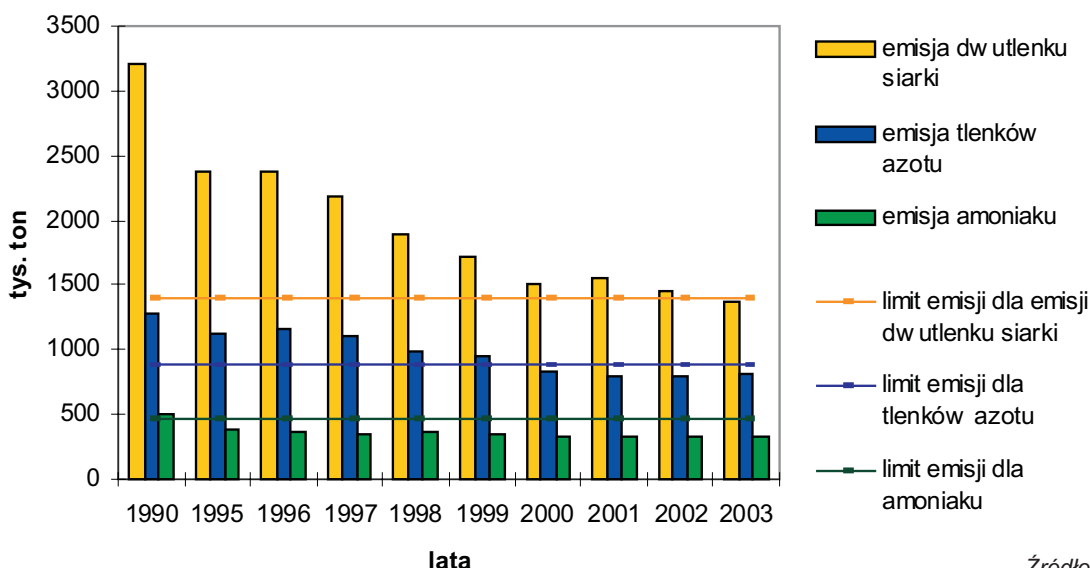


Źródło: MŚ

Rys. 5.2.6. Struktura emisji zanieczyszczeń z głównych sektorów gospodarki w Polsce w 2003 roku

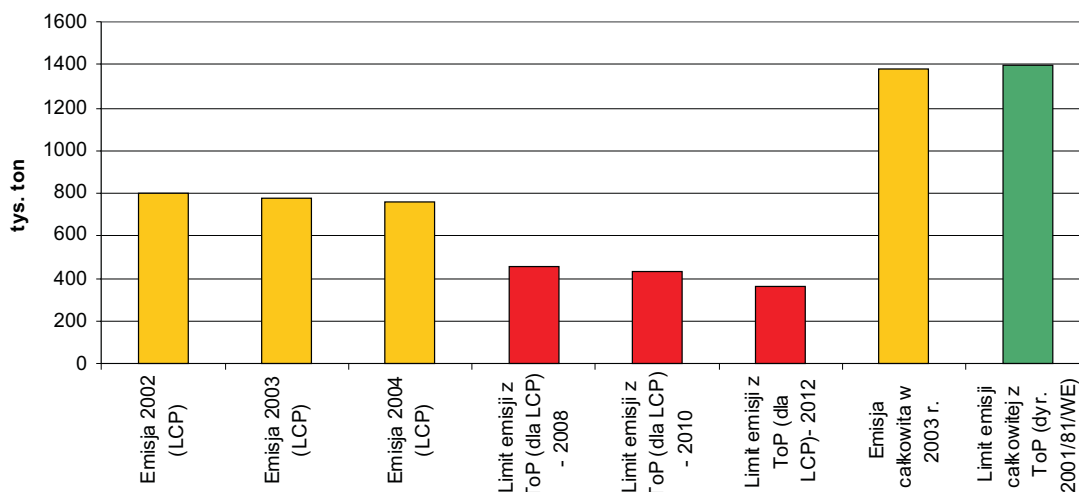
jakości spalanego węgla, nastąpiło znaczące obniżenie emisji zanieczyszczeń do powietrza, szczególnie zaś wyraźnie spadła emisja dwutlenku siarki (rys. 5.2.7). Osiągnięty stopień redukcji całkowitych emisji podstawowych zanieczyszczeń pozwala na wywiązanie się z limitów emisji zapisanych w Traktacie o Przystąpieniu. Niezbędne są jednak dalsze redukcje, szczególnie w sektorze energetycznym objętym dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania paliw, tak aby w najbliższych latach możliwe było dotrzymanie limitów emisji przyznaných dla tego sektora (rys. 5.2.8).

W grupie zanieczyszczeń podstawowych na szczególną uwagę zasługuje pył drobny, głównie ze względu na jego negatywne oddziaływanie na zdrowie ludzkie, a także problemy związane z zaobserwowanymi w Polsce istotnymi przekroczeniami standardów jakości powietrza przez pył PM10. Pył drobny powstaje m.in. w procesach energetycznego spalania, spalania paliw w silnikach samochodowych, w wyniku pożarów lasów oraz w niektórych procesach przemysłowych, ale jego głównym źródłem jest spalanie paliw w sektorze komunalno-bytowym (rys. 5.2.9).



Źródło: MŚ

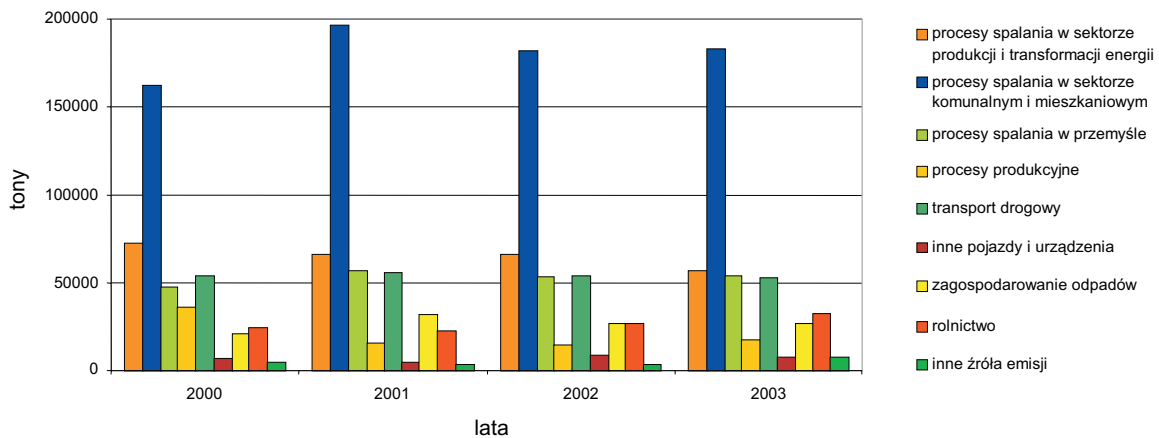
Rys. 5.2.7. Wielkość emisji dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz amoniaku na tle krajowych poziomów emisji tych substancji zapisanych w Traktacie o Przystąpieniu w zakresie Dyrektywy 2001/81/WE w sprawie krajowych pułapów emisji dla niektórych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego



LCP – large combustion plants – duże źródła spalania zgodnie z Dyrektywą 2001/80/WE.  
ToP – traktat o przystąpieniu.

Źródło: MŚ, Traktat o Przystąpieniu

Rys. 5.2.8. Emisja dwutlenku siarki w Polsce (całkowita i z dużych źródeł spalania) na tle zobowiązań wpisanych do Traktatu o Przystąpieniu



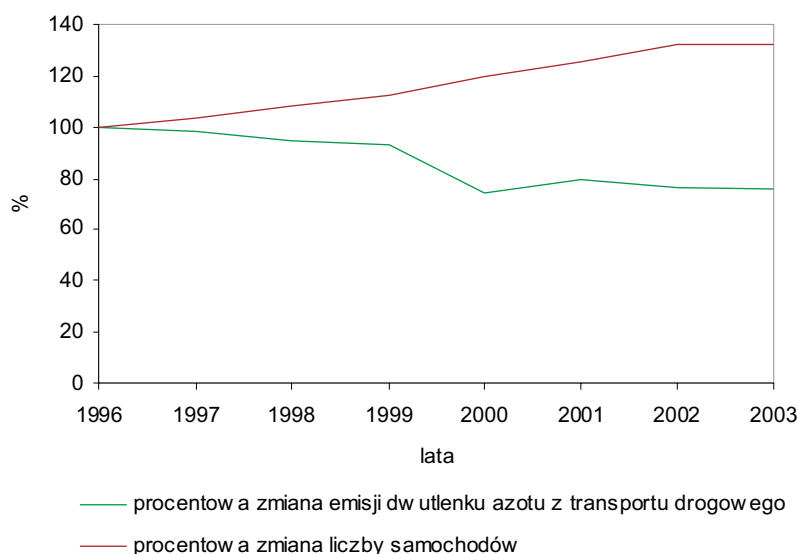
Źródło: MŚ i GUS

Rys. 5.2.9. Struktura emisji pyłu zawieszonego w Polsce w latach 2000–2003 w podziale na sektory gospodarki

Transport drogowy (patrz rys. 5.4.8) obok energetyki i sektora komunalno-bytowego jest znaczącym źródłem zanieczyszczeń powietrza. Szczególnie znaczący jest jego udział w emisji tlenków azotu i niemetanowych lotnych związków organicznych (rys. 5.2.6). Na uwagę zasługuje również fakt wysokiej zawartości frakcji PM<sub>2,5</sub> w pyłe emitowanym z silników samochodowych. Znaczny wzrost liczby samochodów w ostatnich kilkunastu latach (w tym importowanych pojazdów używanych) przyczynił się do stabilizacji wielkości emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych głównie NO<sub>x</sub> pomimo stosowania paliw coraz wyższej jakości (rys. 5.2.10).

## Przeciwdziałanie

W celu ochrony zdrowia ludności, a także ochrony roślin ustanowiono zarówno w prawie Unii Europejskiej, jak i polskim szereg mechanizmów mających na celu polepszenie jakości powietrza. Ważnym krokiem zmierzającym do redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza jest ratyfikowanie przez Polskę w 1985 roku Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości, której celem jest współpraca w dziedzinie redukcji zanieczyszczeń do powietrza oraz rozwój systemu monitoringu jakości powietrza i ocena



Źródło: GUS, Instytut Transportu Drogowego

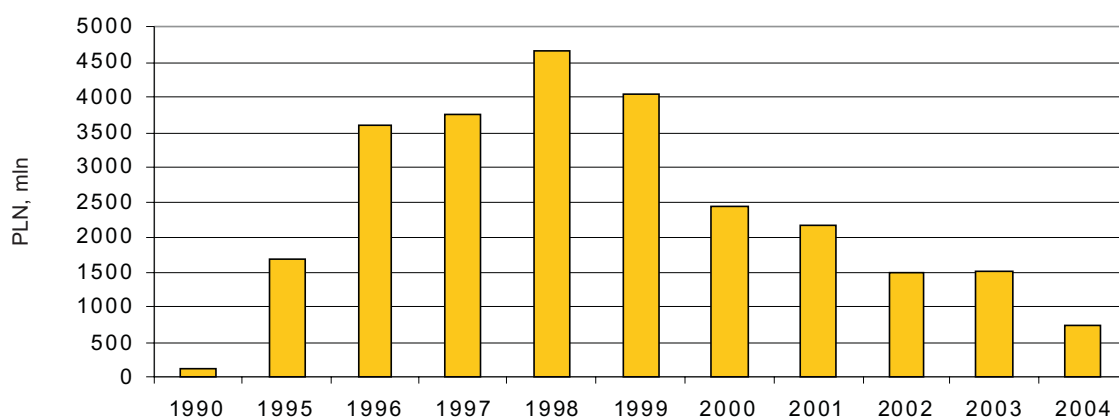
Rys. 5.2.10. Zmiany emisji tlenków azotu z transportu drogowego w Polsce w odniesieniu do zmiany liczby samochodów przy założeniu, że wielkość emisji NO<sub>x</sub> w 1996 roku jest równa 100%

skutków przenoszenia zanieczyszczeń powietrza na dalekie odległości. Polska jako państwo członkowskie Unii Europejskiej transponowała do prawa krajowego cały szereg przepisów wspólnotowych, których celem jest polepszenie jakości powietrza. Do najważniejszych należą przepisy w zakresie standardów emisyjnych z instalacji, system pozwoleń na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza oraz pozwoleń zintegrowanych, a także przepisy zmierzające do zwiększenia udziału źródeł odnawialnych w całkowitej produkcji energii. Na szczególną uwagę zasługują również działania mające na celu poprawę jakości powietrza prowadzone w oparciu o programy naprawcze ochrony powietrza opracowywane i wdrażane na obszarach, na których stwierdzono przekro-

czenia normowanych prawem dopuszczalnych stężeń substancji w powietrzu.

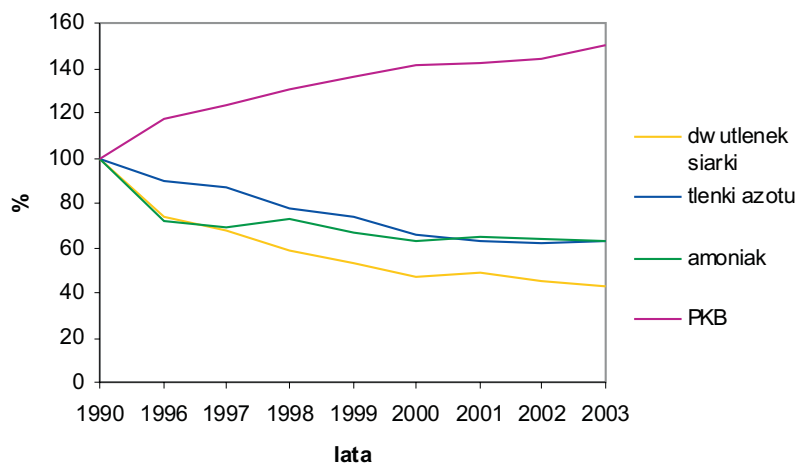
Wraz z transformacją polskiej gospodarki prowadzone jest całe spektrum działań na rzecz redukcji emisji zanieczyszczeń obejmujące m.in. stosowanie paliw coraz wyższej jakości, ograniczanie zużycia energii i surowców poprzez wdrażanie technologii energooszczędnych. Wzrost nakładów inwestycyjnych na ochronę powietrza obserwowany do 1998 roku przyniósł efekty w postaci spadku emisji (rys. 5.2.11).

Trend spadku emisji głównych zanieczyszczeń powietrza pomimo stałego wzrostu PKB (rys. 5.2.12) oraz utrzymującej się na zbliżonym poziomie produkcji energii elektrycznej (rys. 5.2.13).



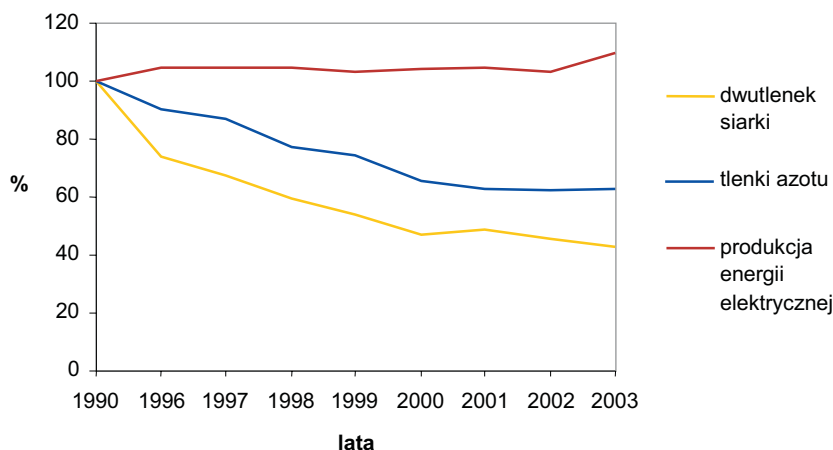
Źródło: GUS

Rys. 5.2.11. Nakłady inwestycyjne na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu w Polsce w latach 1990–2004, w tym nakłady na nowe techniki i technologie spalania paliw oraz modernizacje kotłowni i ciepłowni



Źródło: GUS i MŚ

Rys. 5.2.12. Zmiany emisji podstawowych gazowych zanieczyszczeń powietrza na tle zmian PKB w Polsce w latach 1990–2003 przy założeniu, że wielkość emisji w 1990 roku jest równa 100%



Źródło: GUS i MŚ

Rys. 5.2.13. Zmiany emisji dwutlenku siarki i tlenków azotu na tle zmian produkcji energii elektrycznej w Polsce w latach 1990–2003 przy założeniu, że wielkość emisji w 1990 roku jest równa 100%

## Podsumowanie

Pomimo znaczącej poprawy jakości powietrza w Polsce, głównie dzięki istotnemu postępowi w redukcji emisji większości zanieczyszczeń, niezbędne są dalsze wzmożone działania w tym zakresie, tak aby osiągnąć cele środowiskowe wynikające z PEP i wywiązać

się z międzynarodowych zobowiązań. Szczególnie istotne będą działania na rzecz redukcji emisji pyłów drobnych oraz ich prekursorów, a także prekursorów ozonu i osiągnięcia standardów jakości powietrza dla tych zanieczyszczeń. Niezależnie, bardzo wymagające są pułapy emisyjne dla dużych źródeł energetycznego spalania paliw, ujęte w Traktacie o Przystąpieniu.

## 5.3. GOSPODAROWANIE ODPADAMI

Odpady generowane są we wszystkich sferach ludzkiej działalności, a ich ilość i skład zależy w znacznej mierze od modelu życia społeczeństwa oraz rodzaju prowadzonej gospodarki. Wytwarzanie odpadów wiąże się z utratą zasobów, często nieodnawialnych, oraz energii. Zbiórka i zagospodarowanie odpadów nakłada ponadto na społeczeństwo wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe.

Nieprawidłowe gospodarowanie odpadami wywiera negatywny wpływ bezpośrednio na jakość

wszystkich elementów środowiska, a tym samym na kondycję ekosystemów i zdrowie ludzi. Wycieki z niewłaściwie zorganizowanych składowisk odpadów mogą zanieczyszczać wodę i glebę. Składowiska mogą także powodować zanieczyszczenie powietrza poprzez emisję odorów oraz substancji zubażających warstwę ozonową (metan). Składowanie odpadów przyczynia się ponadto do utraty powierzchni ziemi oraz obniżenia estetycznych walorów krajobrazu.

Średniookresowe cele „Polityki Ekologicznej Państwa” do 2010 roku; za priorytetowe cele w zakresie gospodarowania odpadami w latach 2003–2010 uznaje się:

- zwiększenie poziomu odzysku odpadów (w tym recyklingu) przemysłowych poprzez odpowiednią politykę podatkową i system opłat za korzystanie ze środowiska,
- stworzenie podstaw dla nowoczesnego gospodarowania odpadami komunalnymi, zapewniającego wzrost odzysku zmniejszającego ich masę unieszkodliwianą przez składowanie, co najmniej o 30% do 2006 roku i o 75% do 2010 roku (w stosunku do 2000 roku),
- zbudowanie – w perspektywie 2010 roku – krajowego systemu unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych.

## Stan – ilość i trendy

W 2004 roku wytworzono w kraju 133,8 mln ton odpadów ogółem, w tym odpadów z sektora przemysłowego (odpady z wyłączeniem odpadów komunalnych) – 124 mln ton. Całkowita ilość odpadów generowanych w kraju oraz odpadów z sektora przemysłowego, których udział wynosi ponad 90% w ogólnej masie odpadów, zmniejszała się od końca lat dziewięćdziesiątych do 2002 roku. Z kolei od 2003 roku, następuje wzrost tych wartości (o około 4% w 2004 roku w stosunku do 2002 roku), co spowodowane było ożywieniem gospodarczym w kraju.

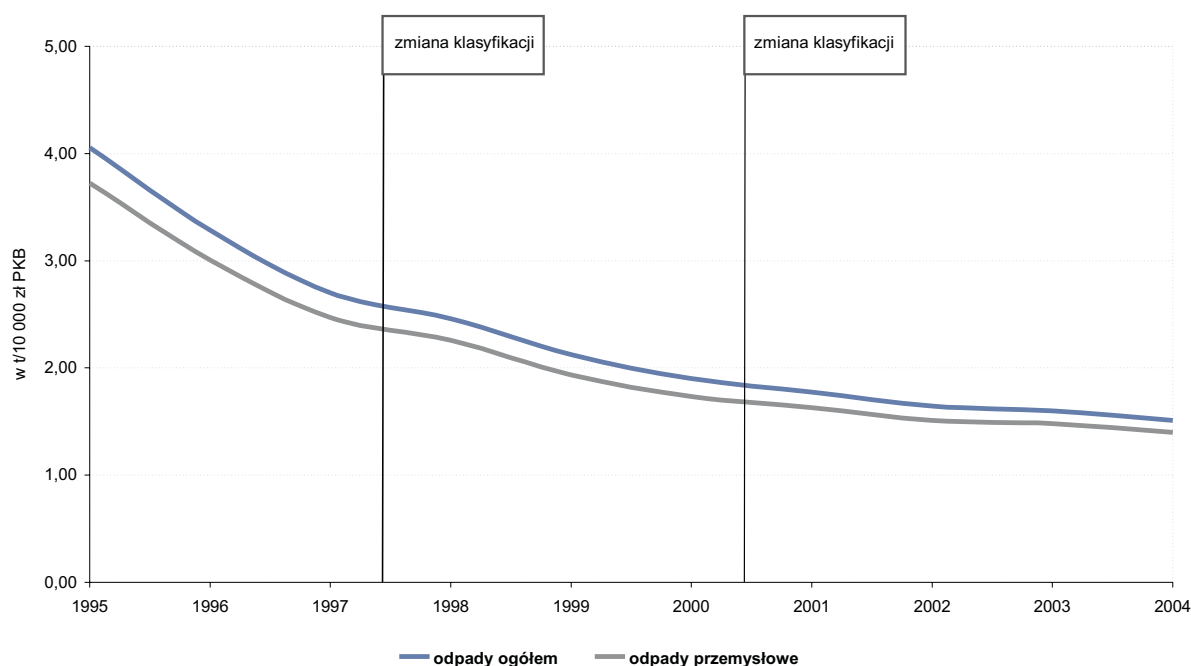
W przeliczeniu na jednostkę Produktu Krajowego Brutto zarówno całkowita ilość odpadów, jak i odpadów z sektora przemysłowego, wyraźnie zmniejsza się. Ilość odpadów z sektora przemysłowego wytworzona w 2004 roku w przeliczeniu na 10 tys. zł PKB wyniosła 1,4 tony i była wartością mniejszą o około 60% w stosunku do 1998 roku (rys. 5.3.1). Przyczyną pozytywnego trendu można upatrywać we wzroście PKB oraz w większej trosce o środowisko przedsiębiorców oraz powszechniejszym stosowaniu technologii niskoodpadowych w przemyśle. W dalszym ciągu jednak jest to wielkość niezadowolająca. Według szacunków OECD, średnia ilość odpadów przemysłowych z sektora produkcyjnego dla krajów należących do OECD w przeliczeniu na 1 000 USD PKB (według cen i parytetu siły nabywczej z 2000 roku) wynosi 60 kg, a dla Polski 150 kg. Na tą wysoką, w stosunku

do średniej OECD, wartość wpływa nie tylko ilość wytwarzanych odpadów ale również kondycja gospodarcza kraju. PKB według parytetu siły nabywczej w przeliczeniu na jednego mieszkańca jest znacznie niższy w Polsce niż w krajach wysoko rozwiniętych.

Całkowita ilość odpadów powstających rocznie w przeliczeniu na jednego mieszkańca wynosiła w 2000 roku 3,6 ton. Natomiast dla porównania, wartość ta w 2000 roku według szacunków Eurostatu w krajach Europy Zachodniej wynosiła 3,8 ton, a w krajach Europy Wschodniej i Środkowej – 4,4 tony.

Odpady niebezpieczne stanowią około 1% odpadów ogółem wytwarzanych w Polsce. W 2004 roku wytworzono około 1,35 mln ton odpadów niebezpiecznych. W okresie 1998–2004 ich ilość w przeliczeniu na 10 tys. zł PKB zmniejszyła się o blisko 20% (rys. 5.3.2). Spadek tego wskaźnika wynika przede wszystkim ze wzrostu gospodarczego w tym okresie, gdyż ilość odpadów niebezpiecznych w tym okresie nie wykazuje tendencji malejącej. VI Wspólnotowy Program Działań w Zakresie Środowiska Naturalnego zakłada zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów niebezpiecznych o 20% do 2010 roku w stosunku do ilości z 2000 roku. Całkowita ilość odpadów niebezpiecznych wytwarzana w Polsce jest mniejsza o blisko 16% w porównaniu z bazowym 2000 rokiem.

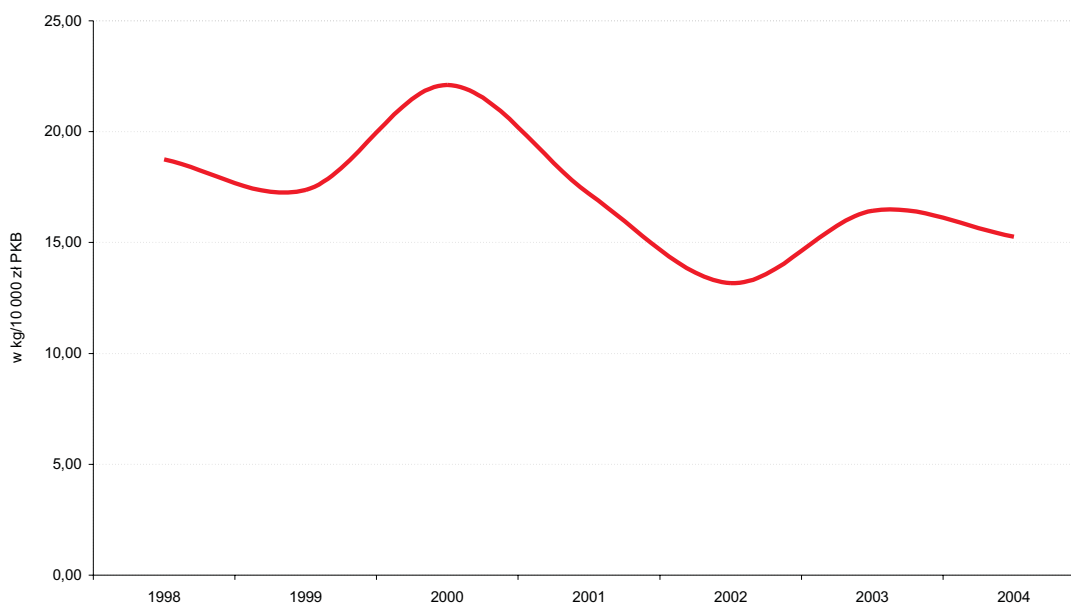
W rozdziale nie podano danych na temat odpadów niebezpiecznych sprzed 1998 roku ze względu na inną ich klasyfikację, która obowiązywała do 1997 roku.



Źródło: GUS

Rys. 5.3.1. Odpady ogółem i odpady przemysłowe w Polsce w Mg/10 000 zł PKB, w latach 1995–2004

Uwaga: Dane za lata 1998–2004 nieporównywalne z latami poprzednimi. Od 1998 – odpady z wyłączeniem odpadów komunalnych, dane nieporównywalne z latami poprzednimi.



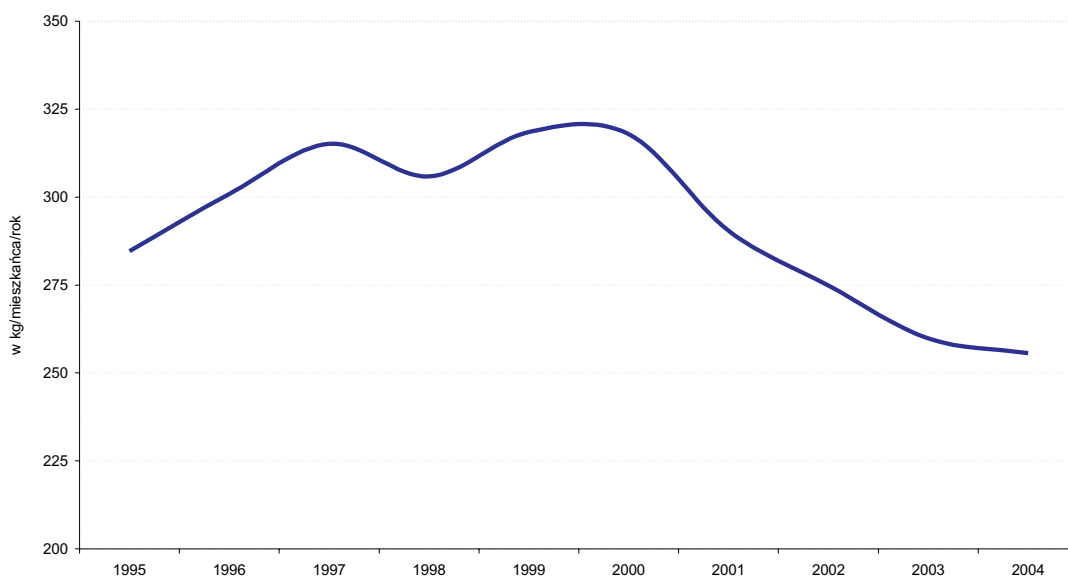
Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.3.2. Odpady niebezpieczne w Polsce w kg/10 000 zł PKB w latach 1998–2004

Od 1999 roku obserwuje się ciągły i istotny spadek ilości odpadów komunalnych zebranych w ciągu roku (rys. 5.3.3). W 2004 roku zebrano 9,8 mln ton odpadów komunalnych, co w przeliczeniu na jednego mieszkańca wynosi 256 kg. Wskaźnik ilości odpadów komunalnych na jednego mieszkańca w Polsce kształtuje się na znacznie niższym poziomie niż średnia dla 25 krajów Unii Europejskiej (518 kg na jednego mieszkańca w 2001 roku) i krajów UE-15 (556 kg) oraz krajów

OECD (570 kg) (dane według szacunków OECD w 2003 roku) (rys. 5.3.4).

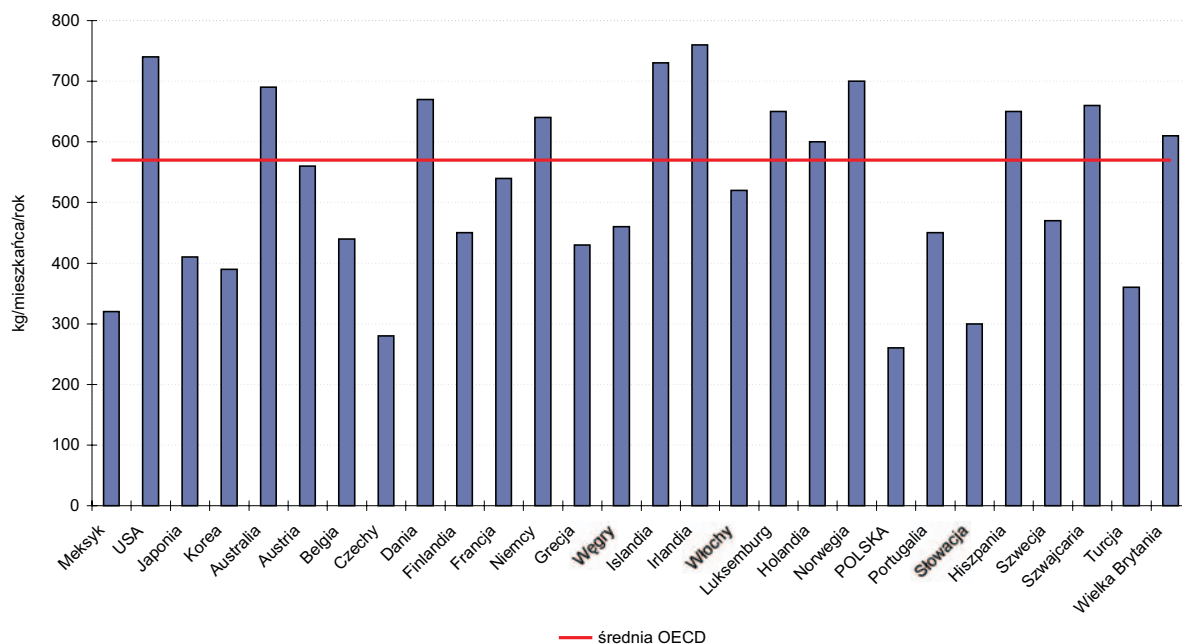
Malejący trend wynika, zarówno z ograniczenia wytwarzania odpadów komunalnych, jak i pozbywania się odpadów w niewłaściwy sposób (np. porzucanie odpadów w lasach czy spalanie odpadów w domowych piecach) i niezgodnym ze stanem faktycznym raportowaniem w zakresie odebranych od właścicieli nieruchomości odpadów komunalnych przez podmioty gospodarcze<sup>5</sup>.



Źródło: GUS

Rys. 5.3.3. Odpady komunalne na 1 mieszkańca zebrane w Polsce w latach 1995–2004 w kg/rok

<sup>5</sup> Według „Sprawozdania z realizacji Krajowego Planu Gospodarki Odpadami”, Ministerstwo Środowiska.



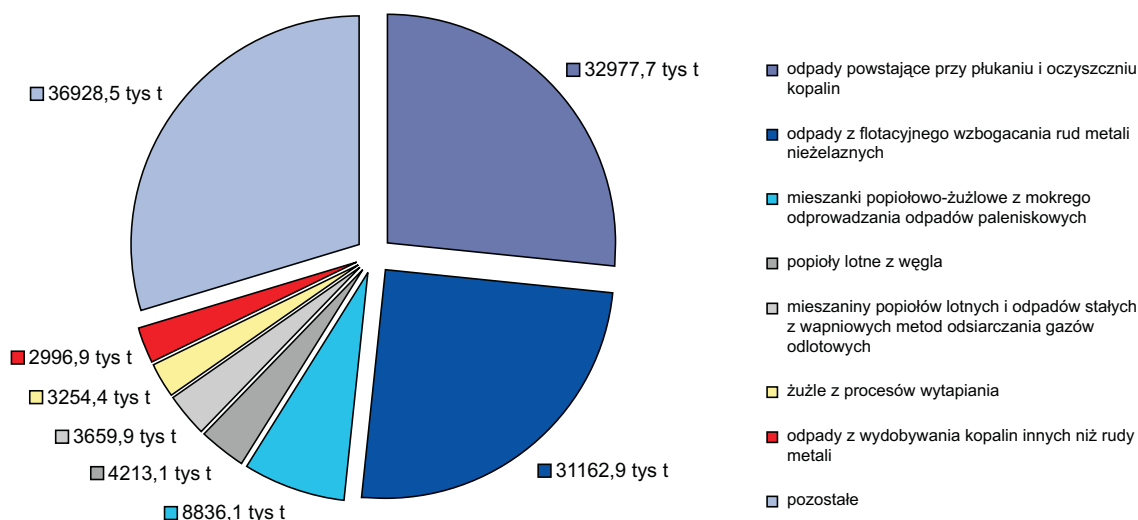
Źródło: OECD Environmental Indicators 2005

Rys. 5.3.4. Odpady komunalne na 1 mieszkańca w 2003 roku w krajach OECD

### Presja

Odpady z sektora przemysłowego stanowią ponad 90% wszystkich odpadów powstających w kraju. Podstawowymi źródłami odpadów przemysłowych są: przemysł wydobywczy, energetyczny oraz hutniczy. Największą grupę odpadów stanowią odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopaliny oraz odpady z flotacyjnego wzbogacania rud metali nieżelaznych (rys. 5.3.5).

Odpady niebezpieczne stanowią odpady zawierające substancje, które po przedostaniu się do środowiska mogą powodować zagrożenia dla funkcjonowania ekosystemów oraz skutki zdrowotne dla populacji człowieka, a także w większości przypadków trudno odwracalne lub nieodwracalne zanieczyszczenie środowiska i jego zasobów. Źródłem odpadów niebezpiecznych jest głównie hutnictwo żelaza, hutnictwo miedzi, ołowiu i cynku, przemysł chemiczny,



Źródło: GUS

Rys. 5.3.5. Odpady wytworzone w kraju według rodzajów w 2004 roku z wyłączeniem odpadów komunalnych

rafinerie, przemysł rolno-spożywczy, przemysł maszynowy oraz procesy oczyszczania ścieków.

Odpady niebezpieczne powstają również w związku ze stosowaniem chemicznych środków ochrony roślin, farb, lakierów, środków odkażających, olejów mineralnych oraz rozpuszczalników.

Z kolei odpady komunalne powstają w gospodarstwach domowych i obiektach użyteczności publicznej. Do tej grupy zaliczane są także odpady uliczne. Ilość powstających odpadów komunalnych silnie związana jest z poziomem i modelami konsumpcji oraz poziomem świadomości ekologicznej społeczeństwa.

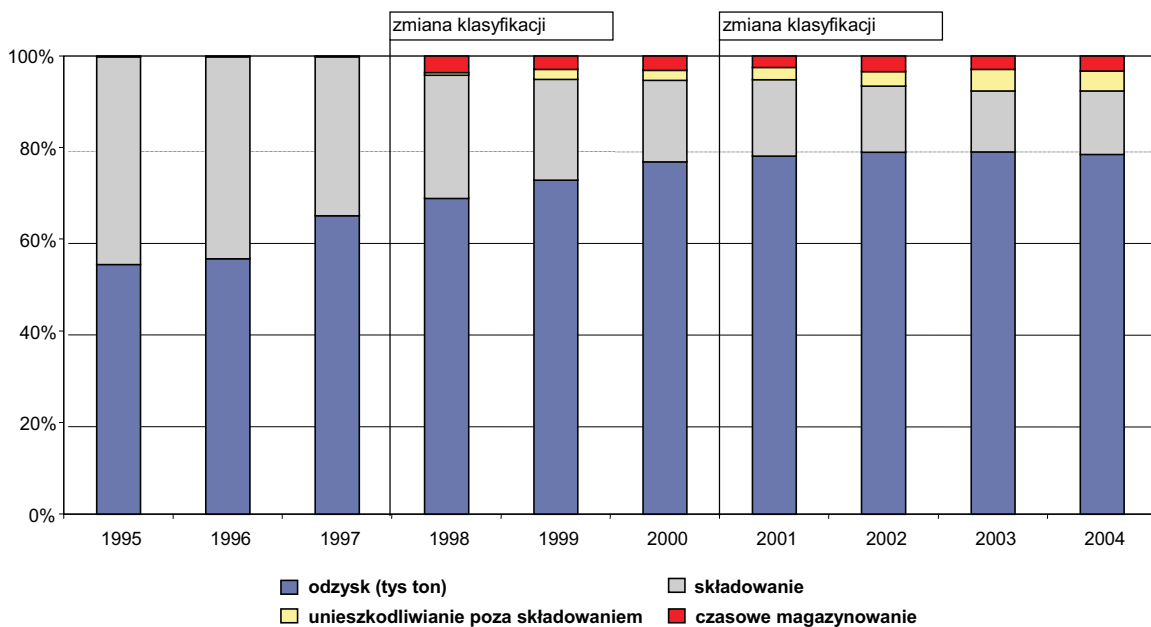
## Przeciwdziałania

Na początku obecnej dekady stworzono w Polsce system prawny zapewniający właściwe gospodarowanie odpadami, który jest zgodny z prawodawstwem wspólnotowym. W 2002 roku jako realizacja zobowiązań przyjętych w ustawie o odpadach oraz poprzedniej „Polityce Ekologicznej Państwa” został przygotowany Krajowy Plan Gospodarki Odpadami, który jest dokumentem strategicznym określającym działania niezbędne do podjęcia w celu realizacji przyjętych założeń.

Podstawową zasadą gospodarki odpadami jest unikanie bądź minimalizacja ich powstawania, a w dalszej kolejności zapewnienie odzysku odpadów,

które powstały w wyniku procesów produkcyjnych. Jako jeden z celów PEP w zakresie gospodarki odpadami uwzględniono zwiększenie poziomu odzysku (w tym recyklingu) odpadów przemysłowych. Ilość odpadów z sektora przemysłowego poddawanych procesom odzysku systematycznie rośnie w ciągu ostatniej dekady (rys. 5.3.6). W 2004 roku 78,5% odpadów z sektora przemysłowego zostało poddanych odzyskowi, co w porównaniu do wartości z roku bazowego 2002 (79%), w którym ustanowiono cele dla PEP, może oznaczać, że działania podejmowane w tym obszarze są mało skuteczne. Nieznacznie zmniejsza się natomiast ilość odpadów z sektora przemysłowego trafiająca na składowiska odpadów na korzyść innych metod unieszkodliwiania. 6PDŚ zakłada zmniejszenie ilości odpadów trafiających na składowiska o 20% do 2010 roku w stosunku do 2000 roku. W przypadku odpadów z sektora przemysłowego ilość odpadów składowanych zmniejszyła się o około 17% w latach 2000–2004.

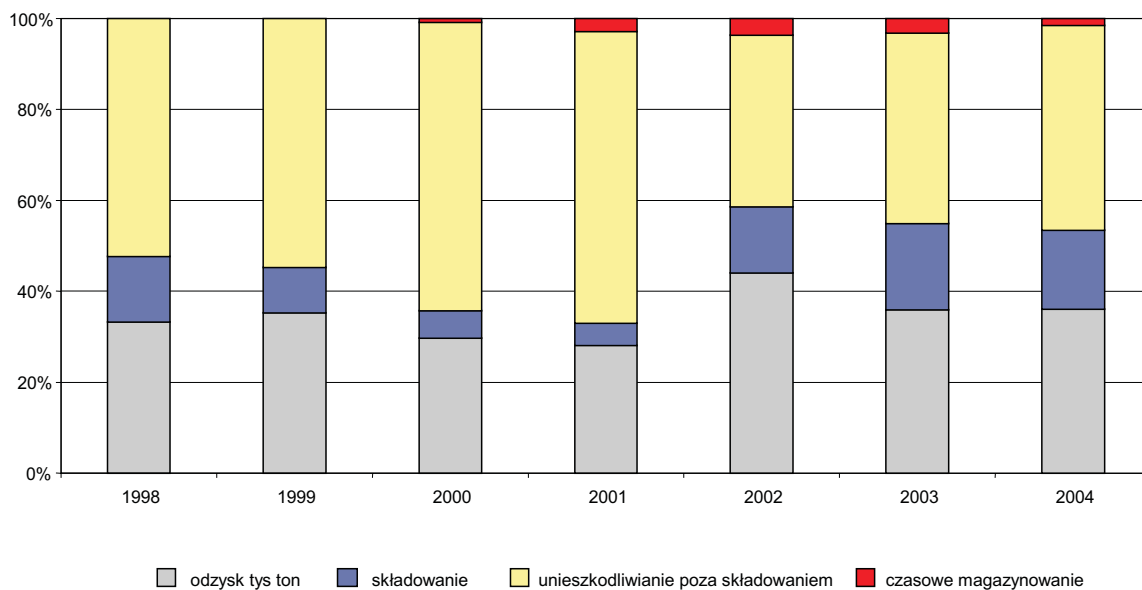
W 2004 roku zasadnicze sposoby zagospodarowania odpadów niebezpiecznych stanowiły unieszkodliwianie poza składowaniem (około 45%) oraz odzysk (36%) (rys. 5.3.7). W 2001 roku poddano składowaniu blisko 5% wytworzonych odpadów niebezpiecznych, podczas gdy w 2004 roku aż 17%. Jest to zjawisko niepokojące, gdyż wiąże się z tym większe ryzyko środowiskowe i możliwość wystąpienia lokalnych zagrożeń dla zdrowia i życia ludzi.



Źródło: GUS

Rys. 5.3.6. Zagospodarowanie odpadów przemysłowych w Polsce w latach 1995–2004

Uwaga: Do 2001 roku odpady wykorzystywane gospodarczo od 2001 – poddane odzyskowi; do 2001 roku odpady gromadzone przejściowo od 2001 – czasowo magazynowane. Dane za lata 1998–2004 nieporównywalne z latami poprzednimi.



Źródło: GIOŚ/PMS

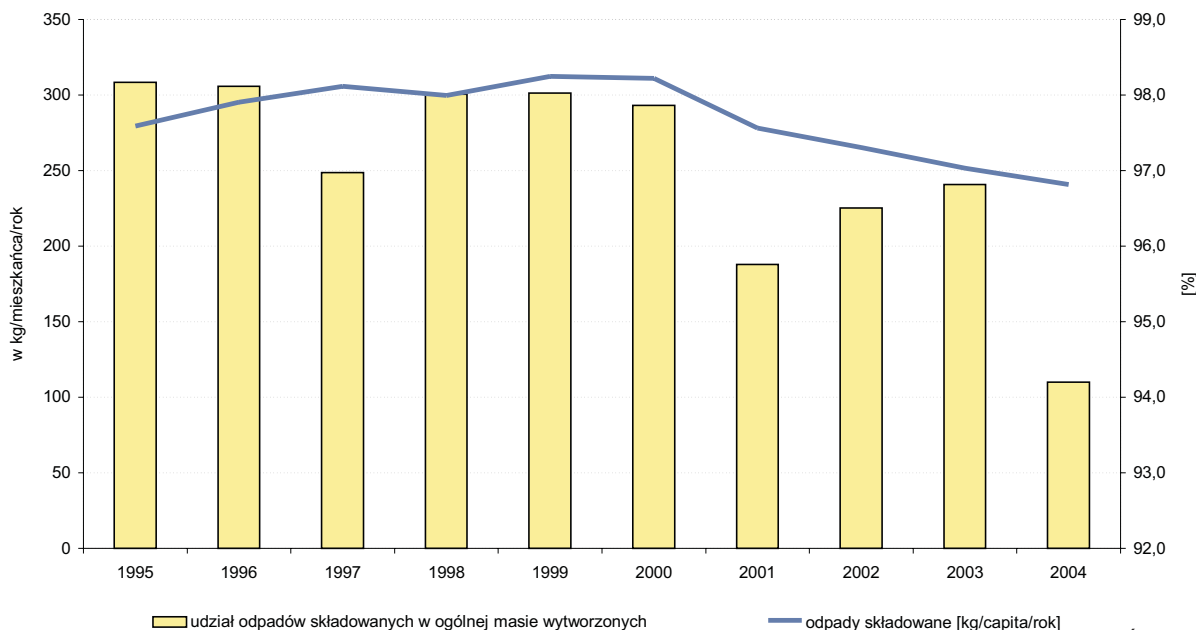
Rys. 5.3.7. Zagospodarowanie odpadów niebezpiecznych w Polsce w latach 1998–2004

Uwaga: Do 2001 roku odpady wykorzystywane gospodarczo od 2001 – poddane odzyskowi; do 2001 roku odpady gromadzone przejściowo od 2001 – czasowo magazynowane.

pozytywne tendencje obserwuje się natomiast w przypadku zagospodarowania odpadów komunalnych (rys. 5.3.8). Jako jeden z celów PEP w zakresie gospodarki odpadami uwzględniono stworzenie podstaw dla nowoczesnego gospodarowania odpadami komunalnymi, zapewniającego wzrost odzysku zmniejszającego ich masę nieszkodliwaną przez składowanie co najmniej o 30% do 2006 roku i o 75% do 2010 roku (w stosunku do 2000 roku). Ilość odpadów komunalnych, która trafiła na składowiska w 2004

roku wynosiła 9 194 tys. ton i była mniejsza o około 23% w stosunku do 2000 roku, stanowiącego rok bazowy (11 965 tys. ton). Przy utrzymującym się tempie spadku ilość odpadów deponowanych na składowiskach założony cel dla 2006 roku zostanie osiągnięty.

Zmniejszeniu uległa ilość odpadów składowanych w przeliczeniu na jednego mieszkańca z 312,8 kg w 2000 roku do 240,8 kg w 2004 roku (dane szacunkowe). Dla porównania, według szacunków Eurostat średnia ilość odpadów komunalnych składo-



Źródło: GUS

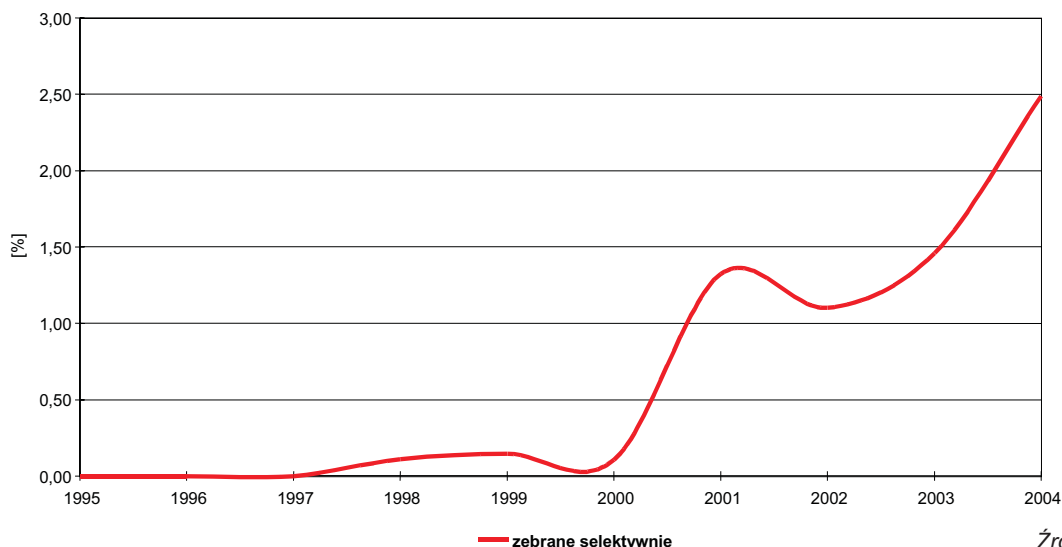
Rys. 5.3.8. Składowanie odpadów komunalnych w Polsce w latach 1995–2004

wanych w ciągu roku dla UE-15 wynosiła w 2002 roku 271,3 kg.

Niestety nadal tylko nieznaczna część odpadów komunalnych zbierana jest w sposób selektywny. Udział odpadów zebranych selektywnie w ogólnej masie odpadów komunalnych jest znikomy, jednak zwiększa się w ostatnich latach. W 2004 roku selektywnie zebrano 243 tys. ton, co stanowiło 2,5% ogólnej masy odpadów komunalnych (rys. 5.3.9).

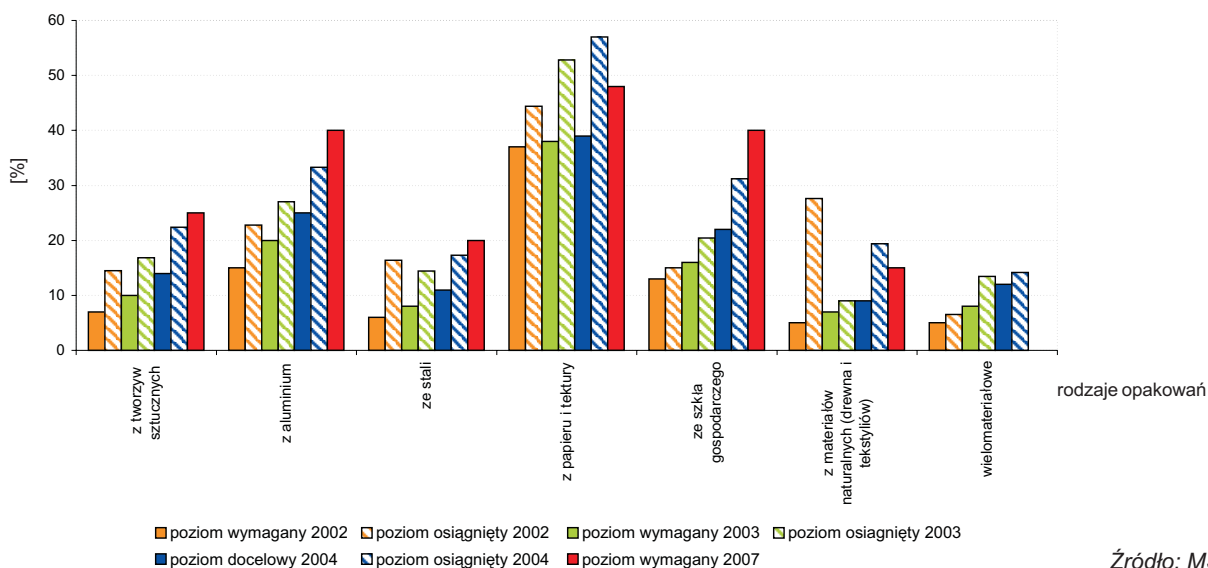
Wzrost ilości odpadów komunalnych, w szczególności odpadów opakowaniowych, zebranych selektywnie wynika m.in. z nowych uregulowań prawnych.

Ustawa z dnia 11 maja 2001 roku o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej nałożyła na przedsiębiorców wprowadzających na rynek opakowania obowiązek recyklingu odpadów opakowaniowych, a wymagane poziomy recyklingu poszczególnych rodzajów opakowań zostały sprecyzowane w aktach wykonawczych. W ciągu trzech lat funkcjonowania tego obowiązku w skali kraju osiągnięto i często przekroczono wymagane poziomy recyklingu odpadów opakowaniowych (rys. 5.3.10). W przypadku odpadów opakowaniowych



Źródło: GUS

Rys. 5.3.9. Udział odpadów zebranych w sposób selektywny w ogólnej masie odpadów komunalnych w Polsce w latach 1995-2004



Źródło: MS

Rys. 5.3.10. Uzyskane poziomy recyklingu odpadów opakowaniowych w Polsce w latach 2002-2004

**Uwaga:** Wymagane poziomy recyklingu: dla lat 2002 i 2003 według Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2001 r. w sprawie rocznych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych i użytkowych (ekspirowało z dniem 01.01.2004); dla 2004 według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie rocznych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych i użytkowych (ekspirowało z dniem 01.01.2006); docelowy poziom dla roku 2007 – według Rozporządzenia Ministra Środowiska z 24 maja 2005 roku w sprawie rocznych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych i użytkowych.

z papieru i tektury osiągnięto nawet poziom przekraczający poziom wymagany w roku docelowym 2007. Z kolei, mimo iż osiągnięto poziom wymagany dla opakowań szklanych w latach 2002–2004, jednak odnosząc się do wartości docelowej poziomu w 2007 roku, mogą pojawić się problemy z realizacją obowiązku, w przypadku utrzymania się braku wzrostu poziomów recyklingu.

## Podsumowanie

Obserwowany w ostatnich latach wzrost ilości generowanych odpadów z sektora przemysłowego wiąże się ze wzrostem wolumenu produkcji. Notuje się wyłącznie spadek ilości odpadów generowanych w kraju przez sektor przemysłowy w przeliczeniu na jednostkę PKB, co wynika ze znacznego wzrostu gospodarczego.

Z kolei system raportowania danych w zakresie odpadów komunalnych wymaga udoskonalenia w celu określenia właściwych przyczyn malejącego trendu ilości zbieranych odpadów w tej kategorii.

Ilość odpadów z sektora przemysłowego poddawana odzyskowi utrzymuje się od 4 lat na podobnym poziomie z niewielką tendencją spadkową. Natomiast niepokojące zjawisko stanowi wzrost ilości odpadów niebezpiecznych trafiających na składowiska.

Ilość odpadów komunalnych trafiająca na składowiska zmniejsza się systematycznie i przy utrzymującym się tempie spadku cele PEP dla roku 2006 zostaną osiągnięte.

W zakresie odpadów opakowaniowych istnieje zagrożenie nie osiągnięcia wymaganego poziomu odzysku dla opakowań ze szkła gospodarczego w 2007 roku.

## 5.4. HAŁAS

Oddziaływanie hałasu na człowieka, w środowisku, jest uważane przez organizacje międzynarodowe, w szczególności WHO, za jeden z istotniejszych problemów higienicznych. Wprawdzie hałas o takich poziomach, jakie występują zwykle w środowisku, nie stanowi bezpośredniego zagrożenia zdrowia, lecz jest niezwykle istotnym czynnikiem stanowiącym jedną z niespecyficznych przyczyn wpływających na jego stan. Hałas jest przyczyną chorób o podłożu psychosomatycznym oraz w mniejszym stopniu chorób układu krążenia. Oddziaływanie hałasu jest szczególnie niekorzystne w porze nocnej. Zakłócając sen, powoduje on nie tylko stany chronicznego zmęczenia, lecz także osłabienie układu immunologicznego i wegetatywnego.

Z uwagi na pochodzenie źródła hałasu, możemy podzielić hałas na instalacyjny (przemysłowy) i komunikacyjny, a w tym: drogowy (uliczny), kolejowy i lotniczy.

Głównym czynnikiem presji na stan klimatu akustycznego zarówno w Polsce jak i w pozostałych krajach UE jest hałas komunikacyjny.

Ograniczenie hałasu do wartości akceptowalnych (wyznaczonych poziomami dopuszczalnymi) jest jednym z istotniejszych zadań we wszystkich rozwiniętych krajach, nie wyłączając Polski. Zadanie to, ze względu na powszechność występowania zagrożeń hałasem jest zadaniem długofalowym, którego realizację rozłożyć należy na wiele lat.

Najważniejszymi celami średniookresowymi wynikającymi z „Polityki Ekologicznej Państwa” do osiągnięcia przed 2010 rokiem są (między innymi):

- ograniczenie hałasu na obszarach miejskich wokół lotnisk, terenów przemysłowych oraz głównych dróg i szlaków kolejowych do poziomu równoważnego nie przekraczającego w porze nocnej 55 dB,
- pełna harmonizacja polskich przepisów ochrony środowiska przed hałasem z odpowiadającymi im przepisami Unii Europejskiej, a w szczególności – z uregulowaniami wprowadzonymi dyrektywą w sprawie oceny i zarządzania hałasem w środowisku (weszła w życie w 2002 roku).

### Stan

Według szacunkowych danych zagrożenie hałasem zewnętrznym w Polsce, w latach 2002–2004 wskazuje, że liczba osób ekspozowanych na hałas w środowisku, niezależnie od źródła kształtuje się następująco:

- w porze dziennej powyżej równoważnego poziomu 55 dB ekspozowane jest około 8,8 mln ( $\pm 15\%$ ) ludności kraju, natomiast w porze nocnej powyżej

poziomu 45 dB prawie dwa razy więcej tj. 16,8 mln ( $\pm 15\%$ ) osób (przyjmując ostre kryteria, wymagane w ramach statystyki europejskiej),

- łączną liczbę mieszkańców Polski zagrożonych hałasem: w porze dziennej powyżej poziomu równoważnego 60 dB oraz w porze nocnej powyżej poziomu 50 dB, szacuje się na około 13 mln (w odniesieniu do polskich kryteriów, na obszarach zamieszkałych).

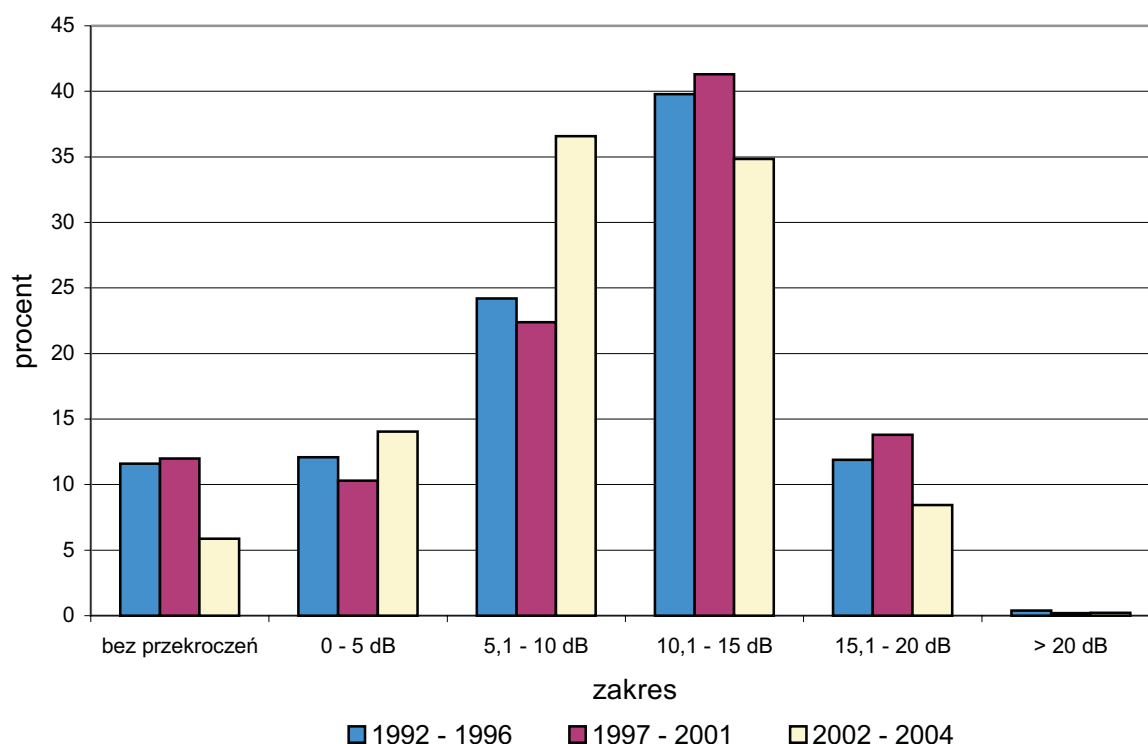
Ponad 80% tej ekspozycji związane jest z oddziaływaniem hałasu samochodowego.

Hałas drogowy związany jest z ruchem samochodowym i stanowi główne zagrożenie na terenach zurbanizowanych.

Wyniki porównania wskazują, że w latach 2002–2004 wyraźnie wzrosło zagrożenie hałasem ponad poziom dopuszczalny (powyżej 60 dB) w porównaniu z poprzednimi okresami 5-letnimi. W przypadku porównań dla pełnych okresów 5-letnich występuje wyraźny trend zwiększania się stopnia zagrożenia hałasem komunikacyjnych w zakresie poziomów wyższych, tzn. zarejestrowano ponad 3% wzrost przypadków charakteryzujących się poziomem hałasu wyższym niż 70 dB (rys. 5.4.1).

Porównania rozkładu przekroczeń wskazują na wyraźny wzrost hałasu w zakresie 65–70 dB (5,1–10 dB) w latach 2002–2004 w porównaniu z poprzednimi okresami 5-letnimi. Dla potrzeb niniejszego Raportu trendy zmian hałasu drogowego zanalizowano przy przyjęciu dwóch kryteriów oceny:

- kryterium podziału wszystkich przypadków  $L_{Aeq} = 60$  dB, odnoszące się do granicy między brakiem przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku, a obszarem z występującymi przekroczeniami,
- kryterium podziału wszystkich przypadków  $L_{Aeq} = 70$  dB, odnoszące się do granicy przejścia od umiarkowanej ekspozycji na hałas ponadnormatywny (poniżej 70 dB) do ekspozycji bardzo wysokiej, w obszarze poziomów progowych.



Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.4.1. Procentowy rozkład przekroczeń dopuszczalnego poziomu dźwięku w porze dziennej, dla hałasu drogowego (w tym także ulicznego) dla trzech okresów czasu w latach 1992–2004

Tabela 1. Porównanie rozkładów procentowych hałasu drogowego w latach 1993–2004 przy zastosowaniu różnych kryteriów

| Okres          | Rozkład poziomów dźwięku w poszczególnych zakresach |         |                      |         |
|----------------|---|---------|----------------------|---------|
|                | Kryterium podziału 1                                |         | Kryterium podziału 2 |         |
|                | < 60 dB   | > 60 dB | < 70 dB              | > 70 dB |
| 1993–1996      | 11,6  | 88,4    | 47,9                 | 52,1    |
| 1997–2001      | 12,0  | 88,0    | 44,7                 | 55,4    |
| Lata 2002–2004 | 5,9   | 93,1    | 56,5                 | 43,5    |

Źródło: GIOŚ/PMŚ

Dane powyższe wskazują na brak zmian ogólnego wzrostu zagrożenia hałasem samochodowym w pięciolatkach 1993–1996 oraz 1997–2001 (zmiana z 88,4% przekroczeń do 88% mieści się w granicach błęd oszacowania). Porównanie wartości rozkładu poziomów dźwięku powyżej 70 dB wskazuje, iż w przypadku poziomów najwyższych nastąpił wyraźny wzrost zagrożenia.

Odmienne kształtuje się sytuacja w odniesieniu do okresu 2002–2004. Dane te nie dotyczą jednak pełnego okresu 5-letniego i wymagają potwierdzenia po zakończeniu cyklu w 2006 roku.

Zagrożenie hałasem kolejowym w Polsce w 2004 roku zostało oszacowane na podstawie rozkładów jazdy pociągów przejeżdżających na głównych krajowych liniach kolejowych o łącznej długości około 13 tys. km. Ogólne oszacowania wskazują, iż na hałas kolejowy jest ekspozowanych około 1 mln mieszkańców kraju, dla poziomu dziennego powyżej 60 dB i nocnego powyżej 50 dB. Analizy wskazują na powolne, choć w niektórych przypadkach, znaczne (szczególnie w odniesieniu do linii magistralnych) zmniejszanie się ekspozycji ludności na hałas emitowany przez ruch kolejowy. Są tego dwie podstawowe przyczyny: rewitalizacja wielu odcinków linii kolejowych oraz systematyczna, choć powolna wymiana taboru na mniej hałaśliwy (rys. 5.4.2).

Hałas lotniczy na obszarach wokół portów lotniczych należy do najbardziej uciążliwych zjawisk akustycznych w środowisku. Na terenie Polski zlokalizowane jest jedno główne lotnisko komunikacyjne Warszawa-Okęcie, kilka średniej wielkości – regionalnych (jak np. Kraków-Balice, Gdańsk – im. Lecha Wałęsy, itp.) oraz kilkanaście niewielkich, które w ostatnim okresie przeżywają lub mają w perspektywie okres intensywnego rozwoju.

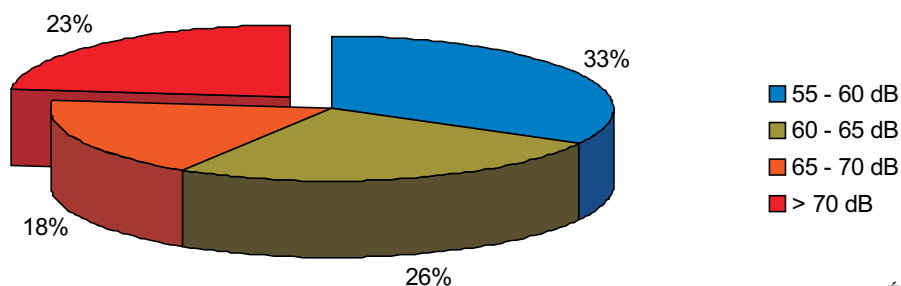
Ocena hałasu lotniczego wykonana dla lotniska Warszawa-Okęcie wskazuje (PMŚ, 2002) (rys. 5.4.3), że dla poziomów:

- $L_{Aeq} \geq 60$  dB, w porze dziennej zagrożone hałasem są obszary o powierzchni około 21 km<sup>2</sup>,
- $L_{Aeq} \geq 50$  dB, w porze nocnej odpowiednio – obszary o powierzchni około 30 km<sup>2</sup>.

Analogiczne wskaźniki dla lotniska regionalnego Gdańsk wynoszą:

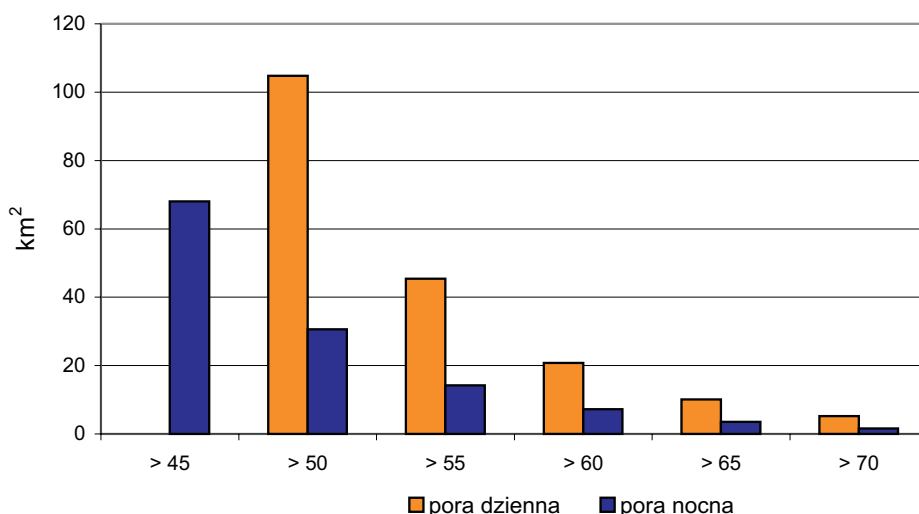
- około 2,7 km<sup>2</sup> dla pory dziennej,
- około 2,3 km<sup>2</sup> dla pory nocnej.

Badania hałasu przemysłowego wykonane w 2004 roku wskazują, iż w porze dziennej występuje największa liczba niewielkich przekroczeń do 5 dB. Natomiast przekroczenia, mieszczące się w klasach od 15 dB do ponad 20 dB, stanowią niewielki odse-



Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.4.2. Rozkład zagrożenia ludności hałasem kolejowym w Polsce (w porze nocnej) w 2004 roku



Źródło: GIOŚ/PMŚ

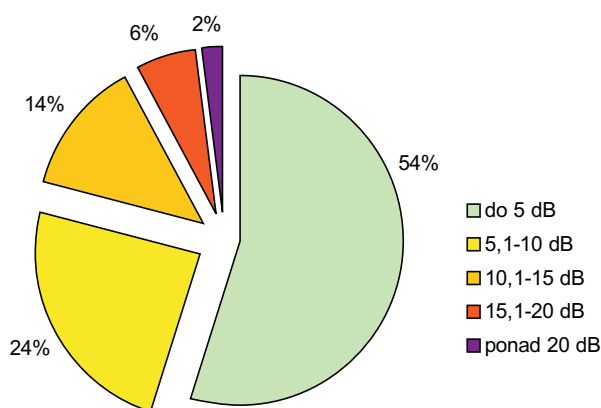
Rys. 5.4.3. Rozkłady powierzchni ekspozowanej na hałas lotniczy w otoczeniu lotniska Warszawa-Okęcie (pora dzienna i nocna) w 2004 roku

tek wszystkich przebadanych przypadków (rys. 5.4.4). W porze nocnej sytuacja jest bardziej zróżnicowana, około 65% przypadków przekroczeń poziomów dopuszczalnych zawiera się nie tylko w klasie przekroczeń do 5 dB lecz także w klasie wyższej – przekroczenia do 10 dB. Więcej przypadków przekroczenia poziomów dopuszczalnych występuje także w klasach najwyższych, tj. dla przekroczenia poziomów dopuszczalnych 15 dB i więcej (rys. 5.4.5).

Trendy zmian klimatu akustycznego ocenia się na podstawie kumulowanych wyników w okresach 5-letnich. Wyniki badań hałasu przemysłowego w latach 1993–2001 (ostatni rok zakończenia pełnego okresu 5 lat), w odniesieniu do wszystkich przebadanych zakładów, wskazują na ogólny trend powolnego spadku poziomu hałasu przemysłowego, co

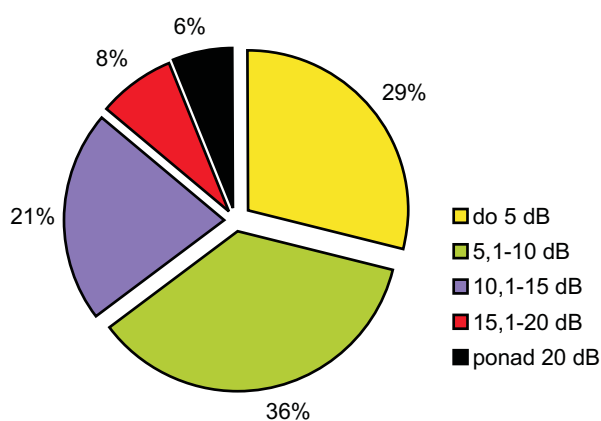
jest skutkiem restrukturyzacji gospodarki kraju, modernizacji czy likwidacji wielu zakładów.

Badania rozkładu przekroczeń poziomów dopuszczalnych, dotyczące pory dziennej wykazują raczej stałą tendencję malejącą. Mniej korzystną sytuację wykazano dla pory nocnej. Według badań WIOŚ, po zmniejszeniu się od 1997 roku począwszy, procentu obiektów nie dotrzymujących norm hałasu wykazano lekką tendencję wzrostową przekroczeń poziomu dopuszczalnego do 5 dB, szczególnie w porze nocnej. Odpowiedzialne za to są najczęściej zakłady o stosunkowo niskiej uciążliwości akustycznej, lecz zlokalizowane blisko zabudowy mieszkaniowej. Wyniki badań dla lat 2002–2004 są orientacyjne, gdyż nie dotyczą pełnego okresu 5-letniego i wymagają potwierdzenia po zakończeniu cyklu w 2006 roku (rys. 5.4.6 i rys. 5.5.7).



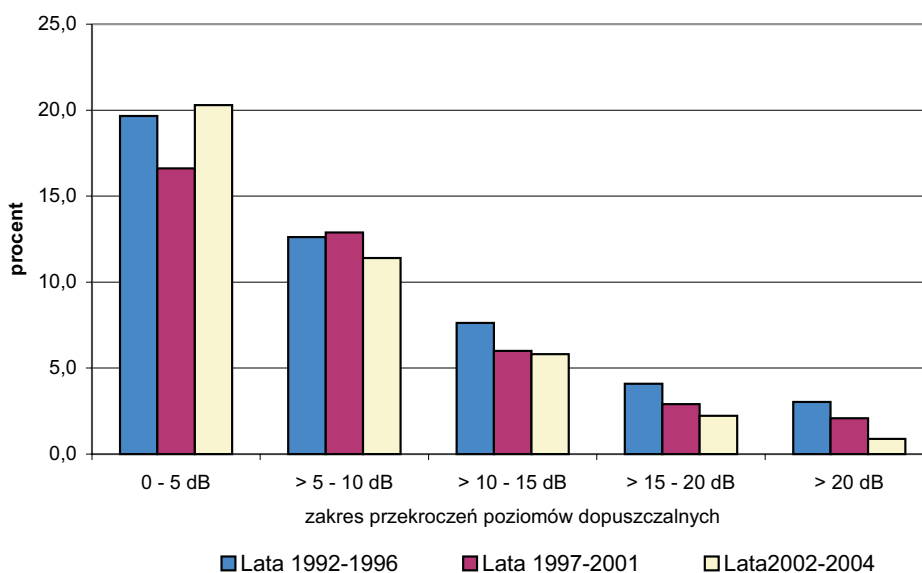
Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.4.4. Hałas przemysłowy – rozkład procentowy przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku w porze dziennej w 2004 roku (100% = wszystkie zakłady przekraczające poziomy dopuszczalne w porze dziennej)



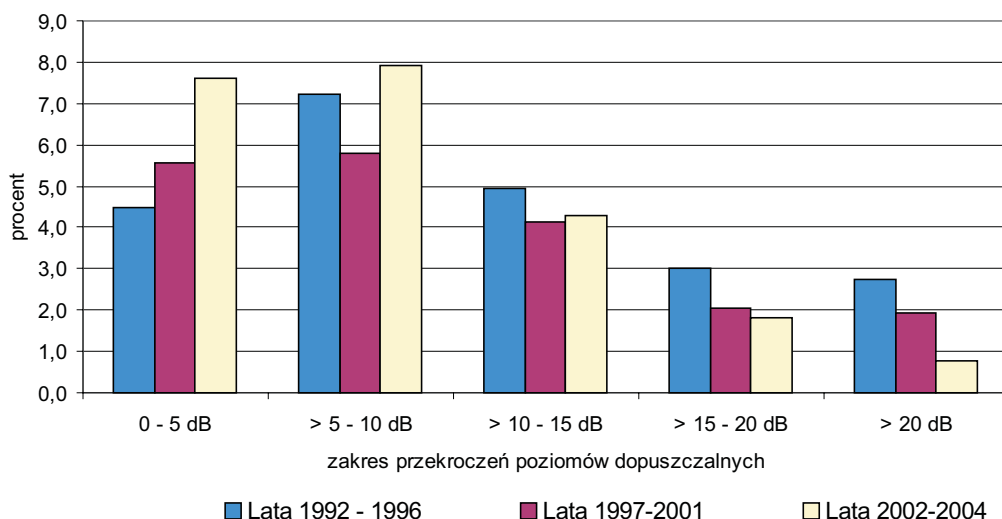
Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.4.5. Hałas przemysłowy – rozkład procentowy przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku w porze nocnej w 2004 roku (100% = wszystkie zakłady przekraczające poziomy dopuszczalne w porze nocnej)



Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.4.6. Procent obiektów przekraczających poziomy dopuszczalne w porze dziennej (100% = wszystkie zakłady objęte pomiarami)



Źródło: GIOŚ/PMS

Rys. 5.4.7. Procent obiektów przekraczających poziomy dopuszczalne w porze nocnej (100% = wszystkie zakłady objęte pomiarami)

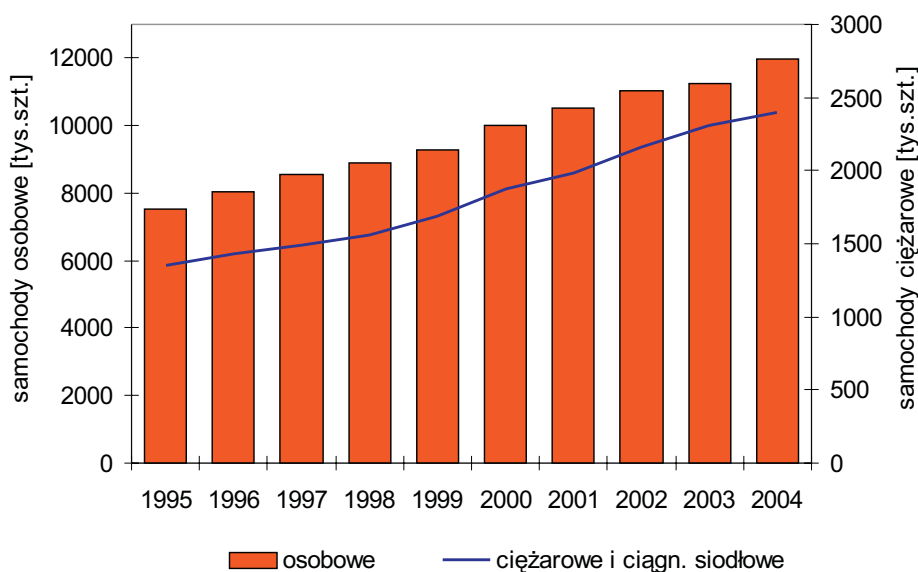
Na stan klimatu akustycznego w sposób istotny mają wpływ wielkości niektórych wskaźników o charakterze ogólnym, związane ze stanem rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. Do wskaźników mających znaczenie decydujące należą te z nich, które związane są przede wszystkim z rozwojem infrastruktury transportowej oraz odzwierciedlają zmiany ilości eksploatowanych źródeł.

### Presja

Jedną z podstawowych przyczyn zaobserwowanych trendów zmian presji motoryzacji, a więc także hałasu, jest gwałtowny przyrost liczby samochodów w kraju (rys. 5.4.8).

W odniesieniu do presji powodowanej przez ruch kolejowy od szeregu lat zaobserwować można praktycznie stagnację w rozwoju sieci dróg kolejowych w Polsce. W ostatnim okresie zaznacza się nawet wyraźny trend zmniejszenia długości linii.

Ciągły spadek liczby długości linii kolejowych jak również liczby połączeń kolejowych, a równocześnie działania w zakresie modernizacji taboru i wymiany szlaków torowych na nowe, o nowocześniejszej konstrukcji (także w odniesieniu do minimalizacji emisji hałasu) może prowadzić ogólnie do spadku uciążliwości hałasu kolejowego, w niektórych przypadkach nawet powyżej 10 dB. Niemniej, wiele z linii magistralnych jest modernizowana pod kątem możliwości prowadzenia składów z prędkością nawet ponad 200 km/h. Dotyczy to przykładowo linii CMK, E-20



Źródło: GUS

Rys. 5.4.8. Dynamika zmian liczby zarejestrowanych w Polsce w latach 1995–2004 samochodów i ciągników

(Warszawa – Poznań – Kunowice) itp. W otoczeniu takich linii klimat akustyczny może ulec pogorszeniu, choć w tym zakresie brak jest jeszcze dostatecznej liczby wyników pomiarów.

Narastającym problemem w naszym kraju, choć dopiero rozpoznawanym, jest wzrost zagrożenia hałasem lotniczym. Wiąże się to z dwoma zjawiskami:

- rozwojem regionalnych portów lotniczych i znaczną intensyfikacją ruchu lotniczego na ich terenie, w szczególności intensyfikacja połączeń międzynarodowych (przykład prognozowanego wzrostu wskaźnika obszarów zagrożonych hałasem dla regionalnego lotniska Gdańsk im. Lecha Wałęsy pokazano niżej),
- rozwojem lotniczej komunikacji obsługiwanej przez małe samoloty i śmigłowce; tego typu tabor powietrzny nie jest tak hałaśliwy, jak duże samoloty używane do regularnych lotów komunikacyjnych, lecz z uwagi na wzrastającą jego ilość i loty na relatywnie małych wysokościach staje się on poważnym problemem akustycznym.

Do uciążliwości akustycznych zalicza się także znacząco rosnąca w ostatnich latach liczba obiektów o charakterze usługowym i handlowym (markety, stacje benzynowe, działalność rozrywkowa, rzemieślnicza, chałupnicza, warsztaty itp. – zlokalizowane w sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej). Coraz więcej takiej działalności powstaje w pobliżu zabudowy chronionej (mieszkalnej). W takiej sytuacji nawet stosunkowo niewielkie poziomy hałasu potrafią powodować wysoką uciążliwość dla mieszkańców. Zwiększenie się uciążliwości akustycznych w pobliżu obiektów mieszkalnych wiąże się z rozwojem techniki np. wiele biur oraz sklepów posiada urządzenia klimatyzacyjne, które pogarszają klimat akustyczny w ich otoczeniu.

## Przeciwdziałania

Przeciwdziałania zagrożeniom powodowanym przez hałas dostosowane są do rodzaju źródła hałasu. W tym zakresie w Polsce, podobnie jak w innych krajach europejskich notuje się istotne osiągnięcia, związane przede wszystkim z wyciszaniem pojazdów samochodowych i szynowych, stosowaniem nowoczesnych nawierzchni drogowych i szyn, wprowadzaniem do eksploatacji nowoczesnych generacji samolotów komunikacyjnych o obniżonej hałaśliwości, wprowadzaniem na rynek nowych urządzeń przemysłowych i instalacji o obniżonym poziomie mocy akustycznej, łącznie z dodatkowymi rozwiązaniami obniżającymi hałas (tłumiki, obudowy itp.).

Powyższe działania techniczne nie są jednak wystarczające z uwagi na wielką liczbę eksploatowanych źródeł hałasu; dodatkowo – liczbę szybko wzrastającą.

Skala przestrzenna zjawiska degradacji środowiska akustycznego przez środki komunikacji, przede wszystkim drogowej, wymagają zastosowania skutecznych rozwiązań i konsekwentnych działań. Kierunki tych działań oraz sposoby postępowania wyznacza ogólnie Dyrektywa Parlamentu Europejskiego oraz Rady z dnia 25 czerwca 2002 roku 2002/49/WE w sprawie oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku. Zagrożenie hałasem komunikacyjnym praktycznie we wszystkich krajach Unii jest tak duże, że niezbędna stała się zmiana polityki w tym zakresie.

Regulacje polskiego prawa, zharmonizowanego z prawodawstwem unijnym przenoszą punkt ciężkości zwalczania hałasu z działań doraźnych do wieloletnich programów ochrony przed hałasem, w których muszą być zestawione proponowane przedsięwzięcia ochronne. Niezależnie od tego wiele miast w Polsce, nawet mniejszych niż wyżej wymienione, realizując cele PEP, opracowuje w oparciu o regulacje art. 17 ustawy Prawo ochrony środowiska programy ochrony środowiska, w tym w zakresie ochrony przed hałasem.

Poza powyższymi długofalowymi działaniami programowymi, stosowane są w miarę możliwości (najczęściej w ramach modernizacji i przebudowy układów komunikacyjnych) działania o charakterze doraźnym, takie jak:

- budowa obwodnic<sup>6</sup>,
- ograniczenia ruchu i inne działania związane z inżynierią ruchu,
- budowa ekranów akustycznych,
- stosowanie stolarki okiennej o podwyższonej izolacyjności,
- stosowanie cichych nawierzchni (jest to jeszcze margines działań w kraju, lecz mających perspektywę wzrostu).

Przeciwdziałania w zakresie hałasu przemysłowego wiążą się, głównie z wprowadzaniem nowoczesnego parku maszynowego oraz likwidacją starych, uciążliwych obiektów przemysłowych.

## Podsumowanie

Przeanalizowane trendy zmian klimatu akustycznego w Polsce wskazują na wzrost zagrożenia hałasem komunikacyjnym oraz ograniczenie wzrostu i wystąpienie tendencji malejących w zakresie hałasu przemysłowo-instalacyjnego.

Tendencje wzrostowe hałasu komunikacyjnego odnoszą się przede wszystkim do hałasu drogowego i hałasu lotniczego.

<sup>6</sup> Budowa obwodnicy nie jest w większości przypadków podejmowana jako działanie przeciwhałasowe; ma jednak ona istotny wpływ na ograniczanie hałasu.

Wzrost zagrożenia hałasem drogowym związany jest przede wszystkim z gwałtownym przyrostem w ostatnich 15 latach liczby samochodów w kraju.

W przypadku hałasu lotniczego obserwuje się trendy „deglomeracyjne”, co przyczynia się do przejmowania przez lokalne, intensywnie rozbudowywane lotniska części ruchu, nawet międzynarodowego oraz wzrost połączeń krajowych przez linie dysponujące niewielkimi samolotami, „taksówkami powietrznymi”, śmigłowcami itp.

W przypadku hałasu przemysłowego działania wydają się słuszne i zarysowuje się szansa na sukcesywne wyeliminowanie tego typu uciążliwości.

Znowelizowana w maju 2005 roku ustawa z dn.27.04.2001 – „Prawo ochrony środowiska” w pełni transponuje do polskiego ustawodawstwa, w zakresie przepisów ochrony środowiska przed hałasem, dyrektywę w sprawie oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku.

## 5.5. PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE

Izotopy promieniotwórcze występują w skorupie ziemskiej od początku istnienia naszej planety i razem z promieniowaniem kosmicznym i promieniowaniem słonecznym stanowią naturalne tło w otaczającym nas środowisku. Naturalne tło zaburzają więc izotopy promieniotwórcze sztucznie wprowadzone do środowiska.

Sytuacja radiologiczna Polski determinowana jest przede wszystkim przez poziom naturalnego promieniowania, który jest zróżnicowany w różnych regionach kraju, podwyższony lokalnie poprzez emisje antropogeniczne.

### Stan

Substancje promieniotwórcze uwalniane są do środowiska w sposób kontrolowany podczas normalnej pracy elektrowni jądrowych, z zakładów przerobu zużytego paliwa jądrowego, a w mniejszym stopniu z zakładów medycyny nuklearnej oraz laboratoriów stosujących radioizotopy do celów badawczych. W pierwszym okresie po uwolnieniu, w środowisku występują zarówno radionuklidy krótkożyciowe (o okresach półtrwania do tygodni) jak i radionuklidy o średnich (kilka miesięcy do kilku lat) i długich okresach półtrwania (od kilku lat wzwyż). W późniejszym okresie decydujące znaczenie w skażeniu środowiska mają radionuklidy długożyciowe, a głównie cez-137, który jest emitерem promieniowania beta i gamma o okresie półtrwania  $T_{1/2} = 30,15$  lat, a jego znaczne ilości zostały wprowadzone do środowiska w rezultacie awarii reaktora w Czarnobylu. Dlatego też stężenie cezu-137 jest obecnie podstawowym

Nowe regulacje prawne skutkują podjęciem szeregu działań o charakterze organizacyjnym i technicznym, zgodnym z celami średniookresowymi PEP. Do działań tych zaliczyć należy w szczególności: wdrożenie referencyjnych metod pomiarów hałasu w środowisku (metody te będą dalej doskonalone i nowelizowane synchronicznie ze zmianami regulacji prawnych), uruchomienie procesów przygotowywania danych wejściowych do realizacji pierwszego cyklu mapowania akustycznego (w latach 2006–2007), włączanie zagadnień ochrony środowiska przed hałasem do opracowywanych programów ochrony środowiska, obniżaniem hałasu komunikacyjnego w ramach procesów inwestycyjnych (budowa obwodnic, modernizacja szlaków komunikacyjnych itp.); jest to działalność mająca charakter ciągły, rozwijanie budowy ekranów akustycznych i zwiększanie izolacyjności akustycznej przegród zewnętrznych budynków wymagających ochrony przed hałasem w rejonach o najwyższych poziomach dźwięku.

wskaźnikiem skażenia środowiska sztuczными radioizotopami. Zmiany warunków radiologicznych w Polsce prezentują zamieszczone niżej wykresy.

Występuje tendencja malejąca stężeń Cs-134 i Cs-137. Dane z 1987 roku dotyczą okresu 8 miesięcy po awarii w Czarnobylu, zaś dane z 2002 roku – pożarów lasów w okolicy Czarnobyla (rys. 5.5.1).

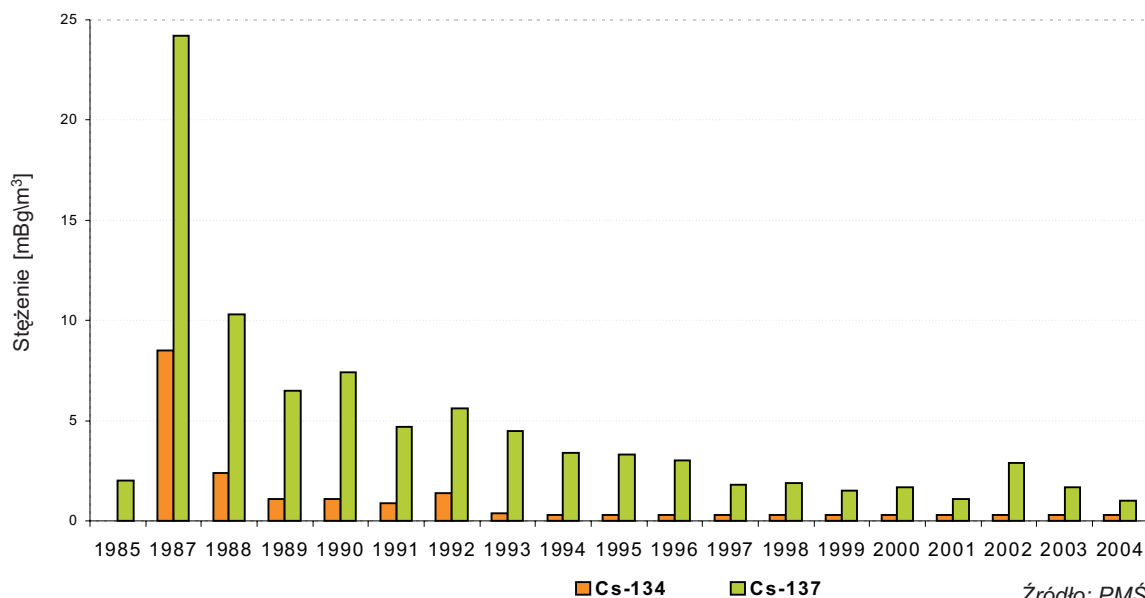
Pomiary radioaktywności aerozoli powietrza należą do najczulszych, dających szybką informację o nagłym wzroście skażeń spowodowanych np. awarią jądrową.

W sytuacji normalnej, na poziom skażeń istotny wpływ mają naturalne izotopy promieniotwórcze, których stężenie może się zmieniać w szerokim zakresie (od milibekereli do kilku bekereli na  $m^3$ ) w zależności od warunków meteorologicznych. Są to głównie radon 222 i radon 220 oraz ich produkty rozpadu.

Oprócz naturalnych izotopów rejestruje się jeszcze w powietrzu niewielkie stężenia Cs-137, stanowiącego pozostałość po doświadczeniach w wybuchach jądrowych i awarii w Czarnobylu. Do 1996 roku rejestrowano także śladowe stężenia Cs-134.

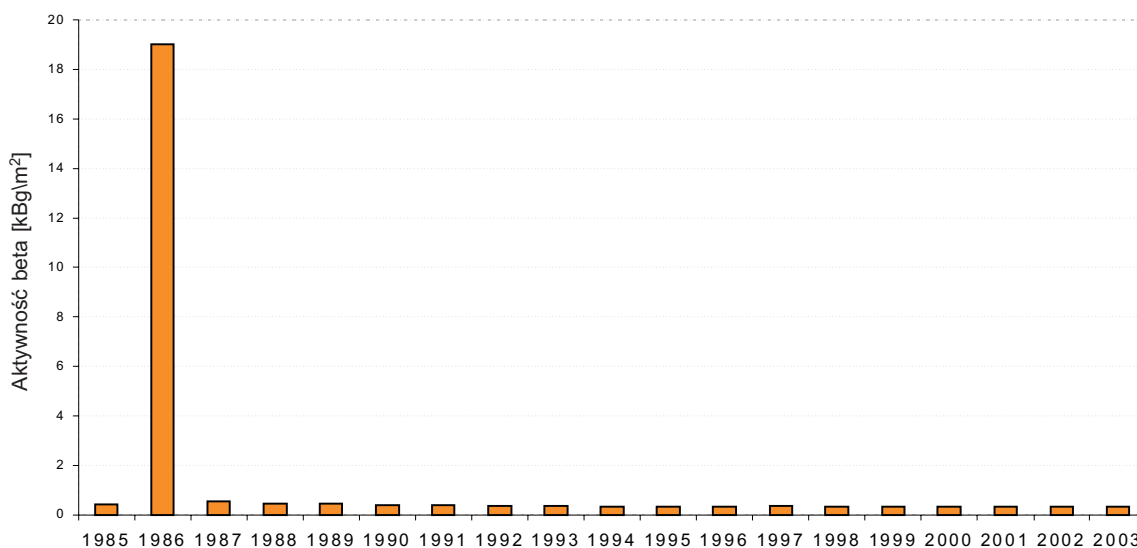
Opady atmosferyczne wymywają substancje promieniotwórcze z powietrza i tym samym obniżają aktywność aerozoli oraz podwyższają radioaktywność opadu całkowitego. Obecnie aktywność próbek pochodzi od radonu i śladowych ilości sztucznych izotopów Cs-137 i Sr-90. Średnia roczna aktywność beta opadu całkowitego w 2004 roku wynosiła  $0,34$  kBq/ $m^2$ . Wartość ta jest zbliżona do wartości notowanych w latach 1995–2003 (rys. 5.5.2).

Aktywność sztucznych izotopów promieniotwórczych Cs-134, Cs-137 oraz Sr-90 oznacza się w próbkach zbiorczych miesięcznego opadu całkowitego.



Źródło: PMS (CLOR)

**Rys. 5.5.1.** Średnie roczne stężenia Cs-134 i Cs-137 w przyziemnej warstwie powietrza w Warszawie w latach 1985–2004  
 Uwaga: Brak danych z roku 1986 na wykresie tłumaczyć należy sporadycznymi pomiarami dokonanymi w tym roku i niemożnością uzyskania wartości średniorocznej<sup>7</sup>.



Źródło: Stacje wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych IMiGW

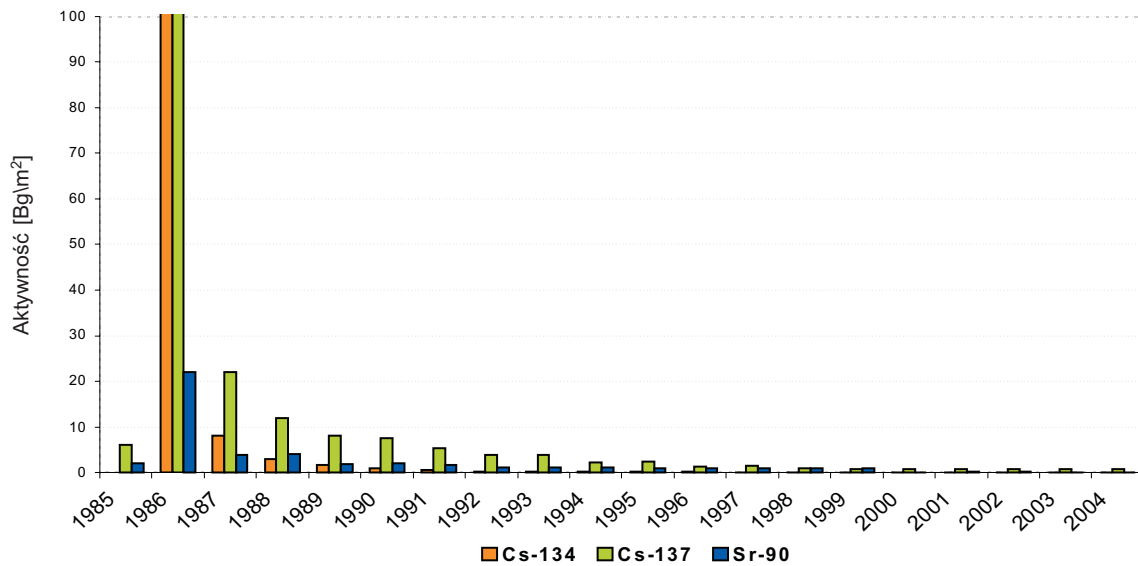
**Rys. 5.5.2.** Aktywność beta opadu całkowitego w Polsce w latach 1985–2004 [kBq/m²]

Aktywność ta po 1986 roku tj. awarii w Czarnobylu szybko malała i w przypadku Cs-134 przyjmuje się, że aktywność tego izotopu równa się limitowi detekcji (rys. 5.5.3).

Pomiary dawki tła promieniowania gamma prowadzono w latach 1989–2002 początkowo w 341, a następnie w 254 punktach poboru rozmieszczonych na terenie całego kraju w cyklu rocznym. Pomiary

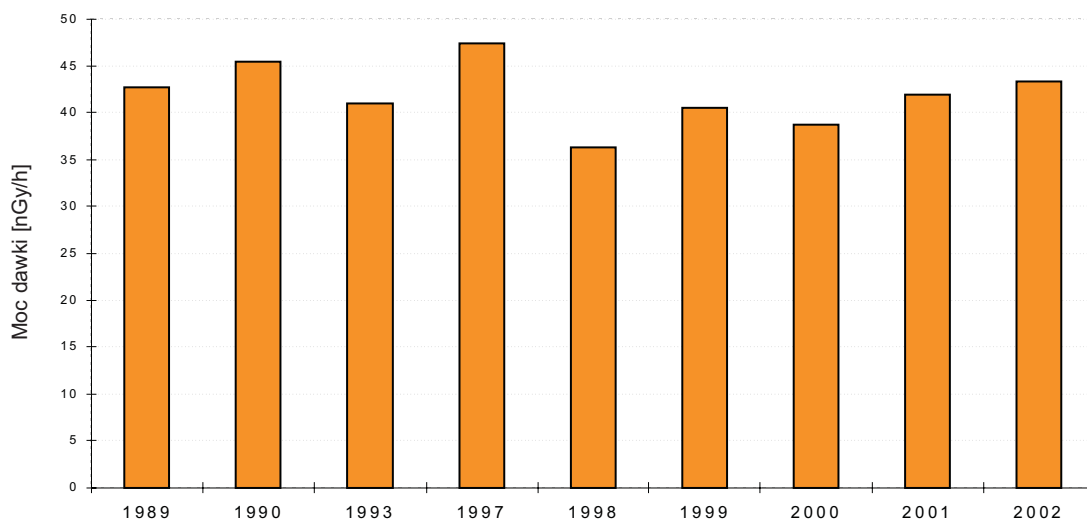
prowadzono przy użyciu dawkomierzy TL. Obecnie pomiary te nie są prowadzone. Dane są średnimi dla rocznego czasu ekspozycji i nie obejmują składowej kosmicznej tj. promieniowania pochodzenia galaktycznego i słonecznego (rys. 5.5.4). Natężenie promieniowania kosmicznego wykazuje znaczną zależność od położenia geograficznego, związaną przede wszystkim z wysokością nad poziomem morza.

<sup>7</sup> Vide: 'Zmiany sytuacji radiologicznej środowiska Polski w okresie 10 lat po awarii w Czarnobylu' Biblioteka Monitoringu Środowiska 1996, str. 33, tabela 13.



Źródło: Stacje wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych IMiGW

Rys. 5.5.3. Aktywność Cs-134, Cs-137 i Sr-90 w średnim rocznym opadzie całkowitym w Polsce w latach 1985–2004, [Bq/m²]



Źródło: PMŚ (CLOR)

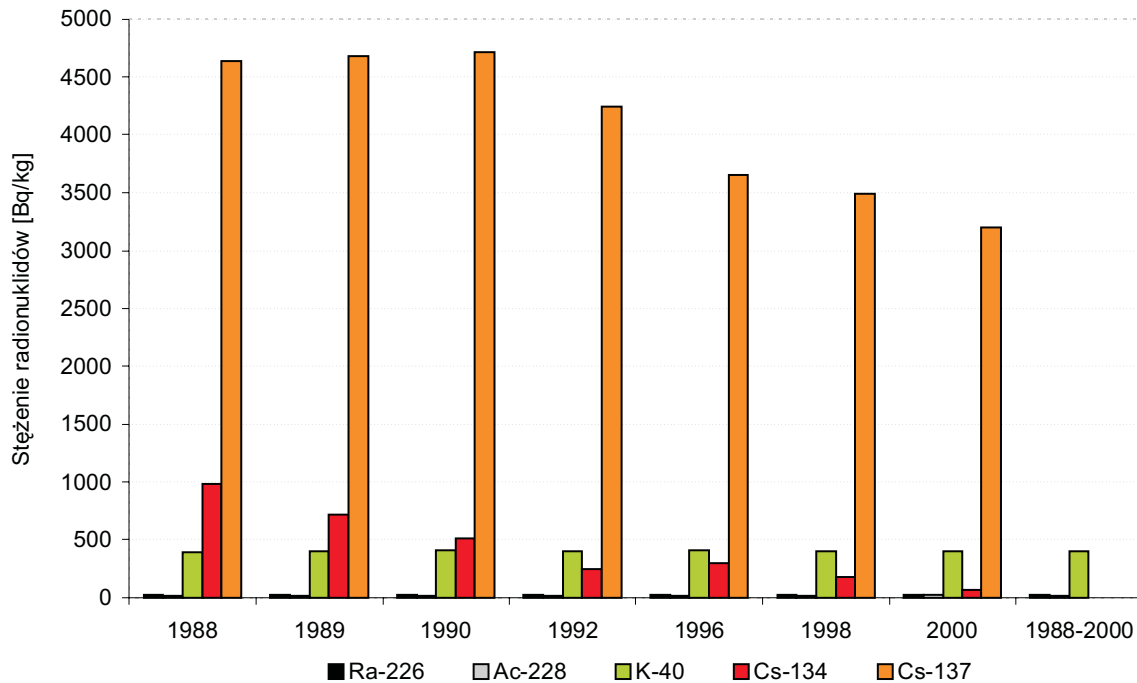
Rys. 5.5.4. Zmiany w czasie średnich wartości mocy dawki ziemskiego tła promieniowania gamma w Polsce w latach 1989–2002

Średnie wartości mocy dawki łącznie z promieniowaniem kosmicznym wynosiły dla Polski w latach 1989, 1997 i 2001 odpowiednio 76,3; 81,1 oraz 75,5 nGy/h.

W 1994 roku liczba punktów poboru gleby została ograniczona do 69. Średnie wartości stężeń radionuklidów policzone dla 69 punktów nie mogły zostać użyte do porównania ze średnimi z innych lat.

Systematyczne badania stężeń izotopów cezu i radioizotopów naturalnych w powierzchniowej warstwie gleby pozwalają na śledzenie zmian promienio-

twórczych zanieczyszczeń środowiska oraz zapewniają znajomość aktualnego rozkładu tych zanieczyszczeń na terenie Polski. Zmiany stężenia cezu-137 spowodowane są rozpadem promieniotwórczym tego izotopu oraz procesami migracji zachodzącymi w środowisku, głównie wnikaniem cezu-137 w głębsze warstwy gleby. Dyspozycja tego izotopu sztucznego pochodzenia jest kilkadziesiąt razy mniejsza niż radioizotopów naturalnych (rys. 5.5.5).



Źródło: PMŚ (CLOR)

Rys. 5.5.5. Zmiany w czasie średnich stężeń radionuklidów naturalnych oraz pochodzenia sztucznego w powierzchniowej warstwie gleby w Polsce w latach 1988–2000

## Presja

Do źródeł mających wpływ na zanieczyszczenie środowiska przez radioizotopy naturalne zalicza się działalność przemysłu wydobywczego i energetycznego, nawożenie związkami fosforu i potasu oraz ekshalację radonu-222 z powierzchni ziemi i materiałów budowlanych.

Duże ilości radionuklidów zostały uwolnione do środowiska pod koniec lat 50. i na początku lat 60. XX wieku w okresie prowadzenia doświadczalnych wybuchów jądrowych w atmosferze i pod powierzchnią Ziemi. Istotnym niekontrolowanym źródłem radionuklidów w środowisku były także katastrofy jądrowe, z których największa miała miejsce w 1986 roku w Czarnobylu. Z porównania stopnia skażenia przyziemnej warstwy powietrza sztucznymi radioizotopami w latach 1961–1965 z latami 1981–1987 widać jednak wyraźnie, że skażenia jakie występowały w latach sześćdziesiątych były znacznie większe od skażeń z lat 1982–1985, a nawet z 1986 roku po awarii jądrowej w Czarnobylu.

## Przeciwdziałania

Monitoring skażeń promieniotwórczych w środowisku realizowany jest zgodnie z programem Państwowego Monitoringu Środowiska i zaleceniami Komisji Europejskiej, zawartymi w Rekomendacji z dnia 8 czerwca 2000 roku dotyczącej art. 35 i 36 Traktatu Euroatomu. Art. 35 Traktatu Euratomu (Euratom Treaty) oraz „Commission Recommendation of June 2000” wymagają od każdego Państwa Członkowskiego zapewnienia środków niezbędnych do ciągłego monitorowania radioaktywności powietrza, wody i gleby.

Istniejące zagrożenia wymagają dysponowania wiedzą na temat przemieszczania się izotopów promieniotwórczych w środowisku i bieżącego monitorowania jego stanu. Zapewnienie bezpieczeństwa radiologicznego kraju wymusza konieczność utrzymania systematycznego i jednolitego poboru próbek i pomiarów, umożliwiającego ocenę nawet niewielkich zmian poziomu skażeń w środowisku i zapewnienia ciągłego finansowania pomiarów tła promieniowania jonizującego w poszczególnych komponentach środowiska tj. w powietrzu, wodach powierzchniowych, osadach dennych i glebie.

## Podsumowanie

Wyniki pomiarów wskazują, że narażenie osób z ogółu ludności kraju, powodowane obecnymi w środowisku i w żywności sztucznymi izotopami promieniotwórczymi, utrzymuje się obecnie na bardzo niskim poziomie, stanowiącym jedynie kilka procent wartości dawki granicznej dla ogółu ludności, wynoszącej 1 mSv w ciągu roku.

Uzyskane w ramach programu PMŚ dane świadczą, że poziom skażeń promieniotwórczych środowiska w Polsce w 2004 roku odpowiada poziomowi z 1985 roku tj. sprzed awarii w Czarnobylu, choć w środowisku utrzymują się ślady próbných wybuchów jądrowych (np. pluton w osadach dennych) i awarii w Czarnobylu (np. cez-137 w glebie). Dane te wskazują ponadto, że średnia aktywność beta opadu całkowitego leży w granicach wartości notowanych

w latach ubiegłych, poziom cezu-137 w środowisku wodnym jest stabilny i bardzo powoli maleje, a stężenie cezu-137 w powierzchniowej warstwie gleby systematycznie maleje wskutek rozpadu promieniotwórczego tego nuklidu oraz jego wnikania w głębsze warstwy gleby.

Istnieje uzasadniona konieczność prowadzenia bieżącej kontroli sytuacji radiologicznej w Polsce w związku z występującym ryzykiem zagrożenia nuklearnego, którego źródła znajdują się zarówno w kraju jak i poza granicami. Potencjalne źródłem zagrożeń radiacyjnych dla ludzi i środowiska w Polsce stanowią składowiska odpadów promieniotwórczych, tranzyt odpadów promieniotwórczych przez Polskę i przeładunek materiałów skażonych izotopami promieniotwórczymi. Źródłem zagrożeń są również obiekty jądrowe zlokalizowane wokół Polski, możliwość ataku terrorystycznego (np. wybuch „brudnej” bomby).

## 5.6. STAN WARSTWY OZONOWEJ

W okresie ostatnich kilkudziesięciu lat poważnym problemem w skali globalnej stały się obserwowane wyraźne zmiany ilości i rozkładu przestrzennego ozonu w atmosferze. Spowodowały one znaczne zaniepokojenie zarówno środowiska naukowego jak i opinii publicznej, przede wszystkim, ze względu na to, iż ozon absorbuje słoneczne promieniowanie nadfioletowe. Zawartość ozonu w atmosferze w znacznym stopniu determinuje dopływ tego promieniowania do powierzchni Ziemi. Wiadomo, że promieniowanie nadfioletowe może być szkodliwe dla wszelkich organizmów żyjących, a jego zwiększenie może spowodować szkody w naturalnych ekosystemach, w tym może również wywierać niekorzystny wpływ na zdrowie ludzi (wzrost zachorowań na raka i zaćmę, oraz niekorzystny wpływ na uprawy rolne i hodowlę zwierząt). Ponadto rzeczą niemałej wagi jest to, że zmiany rozkładu przestrzennego zawartości ozonu mogą przyczynić się do zmian cyrkulacji atmosferycznej zarówno w skali regionalnej jak i globalnej poprzez modyfikację struktury termicznej atmosfery. Panuje powszechna zgoda, że główną przyczyną wystąpienia niedoborów ozonu w stratosferze jest obecność w atmosferze antropogenicznych związków chemicznych, zwłaszcza chloru i bromu, które w wyniku działania całego łańcucha procesów chemicznych, w odpowiednich warunkach meteorologicznych, mogą doprowadzić do masowego rozpadu cząsteczek ozonu. Jakkolwiek dzięki wypełnianiu zaleceń Protokołu Montrealskiego tempo dopływu do atmosfery związków zawierających chlor i brom, takich jak np. freony i halony, uległo zahamowaniu, to ze względu na ich długie czasy życia nadal ich koncentracja w stratosferze pozostaje wysoka.

Czas „naprawy” warstwy ozonu może ulegać wydłużeniu ze względu na ochłodzenie stratosfery spowodowane przez gazy cieplarniane (efekt cieplarniany powoduje wzrost temperatury w troposferze i spadek w stratosferze). Toteż przy sprzyjających warunkach meteorologicznych znaczne niedobory ozonu mogą wystąpić jeszcze przez wiele lat.

### Stan

Pomiary całkowitej zawartości ozonu wykonywane są od ponad 40 lat w wielu ośrodkach badawczych na całym świecie. W skali globu poziom całkowitej zawartości ozonu był w latach 1997–2003 o 3% niższy względem wartości średniej z lat 1964–1980.

Trend całkowitej zawartości ozonu jest różny dla różnych obszarów globu ziemskiego. Największe spadki całkowitej zawartości ozonu obserwuje się na obszarach w pobliżu bieguna południowego, a następnie w obszarach wysokich szerokości geograficznych półkuli północnej, co jest związane z dużymi zimowiosennymi spadkami zawartości ozonu nad Arktyką. Trend całkowitej zawartości ozonu w obszarach tropikalnych jest bliski zeru. Na półkuli północnej spadek zawartości ozonu w średnich szerokościach geograficznych (35°–60°) względem wartości średniej z lat 1964–1980 wyniósł średnio 3%, a na półkuli południowej w pasie średnich szerokości wyniósł 6%. Na półkuli północnej spadki w sezonie zimowo-wiosennym wynoszą 4%, a latem 2%. Na półkuli południowej w pasie średnich szerokości spadki nie wykazują zróżnicowania sezonowego i wynoszą 6%.

Poza obszarami tropikalnymi, warstwa ozonowa znacząco ubożeje, z tym, że spadek ozonu dla obydwu półkul jest szczególnie duży w okresie zimy i wiosny, latem i jesienią mniejszy, lecz, podobnie jak dla całego roku, statystycznie istotny.

W Polsce pomiary całkowitej zawartości ozonu prowadzone są od 1963 roku w Centralnym Obserwatorium Geofizycznym IGF PAN w Belsku. Wartości ozonu zmierzone w Belsku są typowe dla średnich szerokości geograficznych półkuli północnej (rys. 5.6.1). Zawartość ozonu nad Polską w okresie grudzień–marzec jest obecnie o 3–4% niższa niż w latach 70-tych. (czyli przed okresem intensywnego zanieczyszczenia atmosfery substancjami niszczącymi warstwę ozonową). Późną wiosną i latem grubość warstwy ozonowej jest jedynie o około 2% niższa niż w latach 70-tych.

Szczególnie interesująca jest zmienność trendu w profilu pionowym, bowiem uważa się, że naprawa warstwy ozonowej rozpocznie się od obszarów w wysokiej stratosferze, gdzie zmiany w procesach chemicznej destrukcji ozonu są najłatwiejsze do zaobserwowania wobec ograniczonego wpływu zmian w dynamice atmosfery i składzie chemicznym atmosfery na koncentrację ozonu na tych wysokościach.

Należy zauważyć, że tendencja ozonu w górnej warstwie stratosfery jest nadal spadkowa, w przeciwieństwie do tendencji w środkowej warstwie (dodatnia tendencja od połowy lat 90-tych) i dolnej warstwie (stabilizacja poziomu ozonu od połowy lat 90-tych) (rys. 5.6.2). Sugeruje to, że brak pogłębienia się spadkowej tendencji w ozonie atmosferycznym w średnich szerokościach geograficznych jest także wynikiem zmian w dynamice atmosfery, a nie tylko rezultatem zmniejszania się zawartości w stratosferze substancji niszczących ozon.

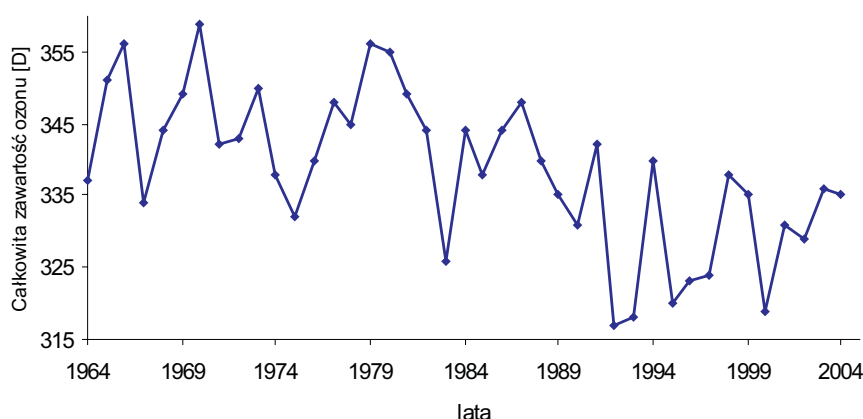
Zmiany profilu ozonu są obok całkowitej zawartości ozonu jednym z czynników wpływających na wielkość promieniowania UV docierającego do po-

wierzchni Ziemi. Wyniki pomiarów wykazują korelację pomiędzy spadkiem całkowitej zawartości ozonu w atmosferze, a wzrostem natężenia słonecznego promieniowania UV-B do powierzchni ziemi (rys. 5.6.3). W naszych szerokościach geograficznych efekt ten jest często osłabiony przez zachmurzenie.

## Presja

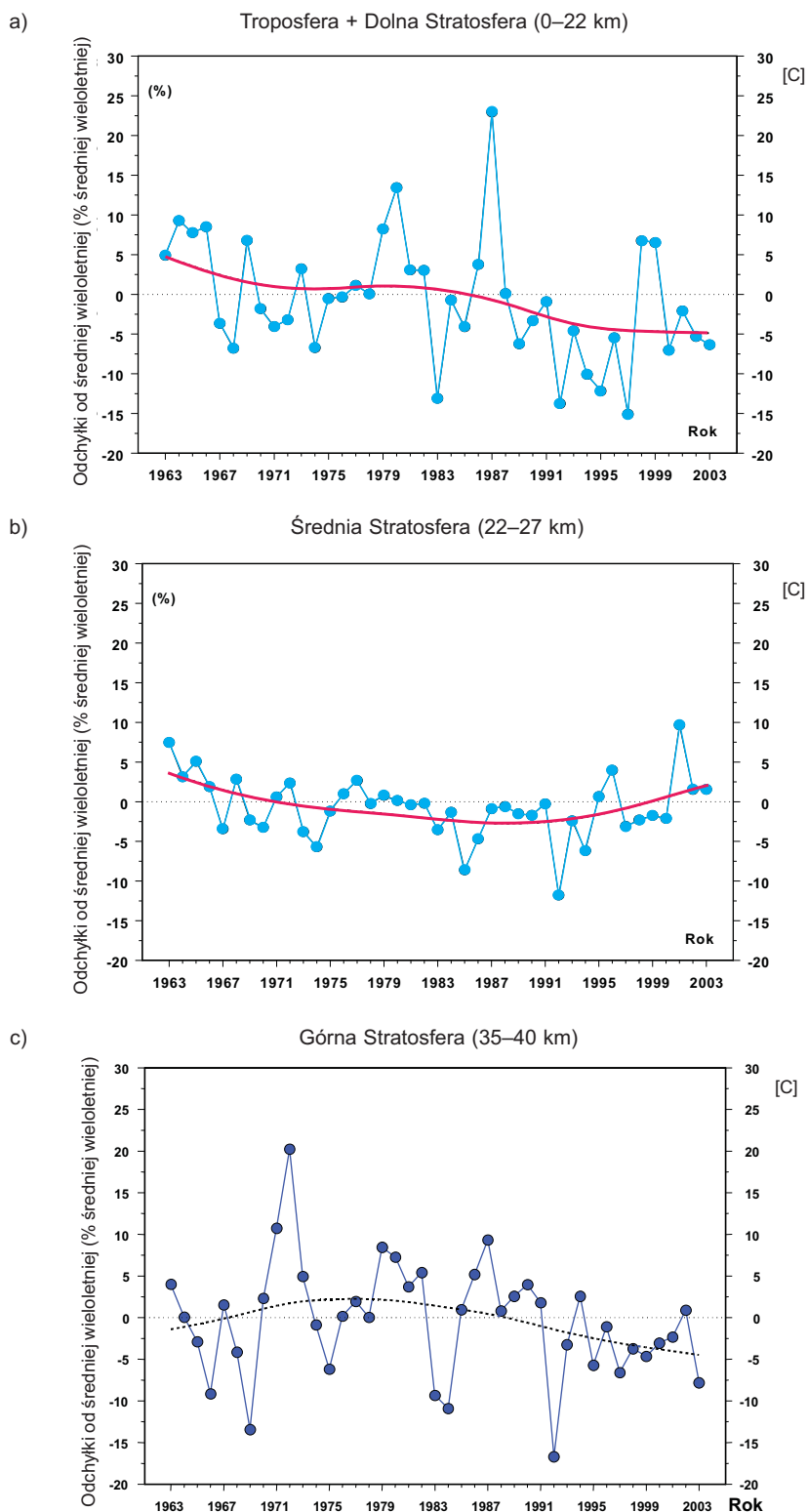
Na stan warstwy ozonowej istotny wpływ ma emisja do atmosfery antropogenicznych związków chemicznych zawierających chlor i brom takich jak np. freony i halony. Związki te przy powierzchni Ziemi wydają się być obojętne i bardzo trwałe, wyniesione wysoko do stratosfery pod wpływem intensywnego promieniowania słonecznego rozpadają się uwalniając chlor i brom lawinowo niszczące ozon. Czynnikiem sprzyjającym tego rodzaju procesom jest bardzo niska temperatura (poniżej  $-78^{\circ}\text{C}$ ), umożliwiająca pojawienie się tzw. polarnych chmur stratosferycznych. Na skutek reakcji na powierzchni cząsteczek tych chmur zwiększa się ilość cząsteczek aktywnego chloru i, co za tym idzie, nasila się niszczenie cząsteczek ozonu. Pomimo, że tempo dopływu do atmosfery związków zawierających chlor i brom (freony i halony) uległo zahamowaniu, to ze względu na ich bardzo długie czasy życia nadal ich koncentracja w stratosferze pozostaje wysoka. Przy sprzyjających warunkach meteorologicznych znaczne niedobory ozonu mogą występować w najbliższych latach w polarnych i średnich szerokościach geograficznych zarówno półkuli południowej jak i północnej.

Związki zawierające chlor i brom są nadal stosowane w różnego rodzaju urządzeniach w przemyśle chłodniczym, izolacyjnym, farmaceutycznym i kosmetycznym. W Polsce w okresie lat 1986–2003 wystąpiło jednak wyraźne zmniejszenie zużycia substancji



Źródło: GIOŚ/PMŚ

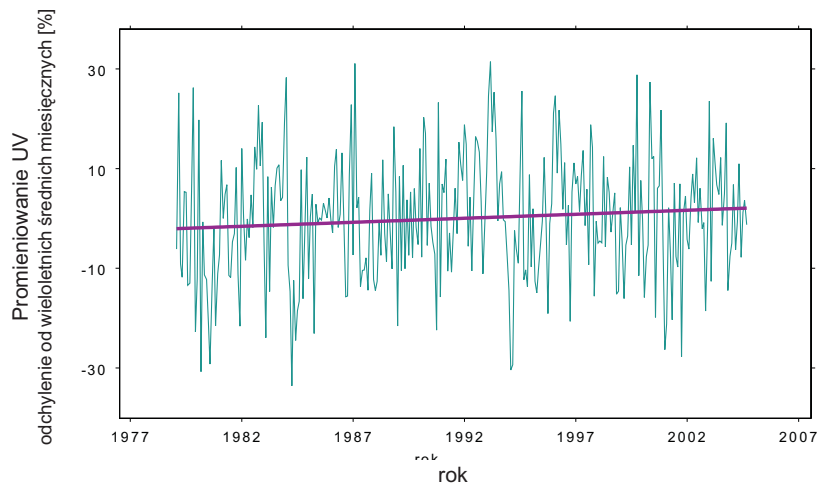
Rys. 5.6.1. Zmiany całkowitej zawartości ozonu w atmosferze (średnia roczna) zmierzona w Belsku w latach 1964–2004



Rys. 5.6.2. Zmiany zawartości ozonu w różnych warstwach atmosfery

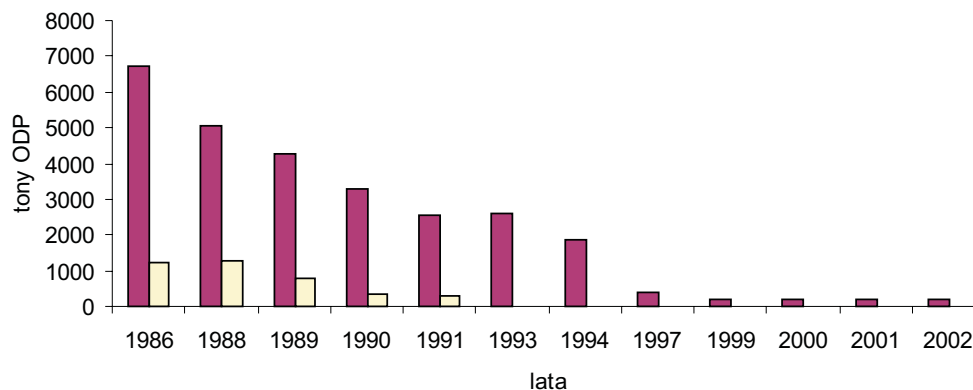
zubożających warstwę ozonową. Wielkość zużycia freonów spadła z 6710 ton w 1986 roku do 201,5 ton w 2002 roku. Wykorzystywanie halonów, które w 1986 roku wyniosło 1 250 ton zostało w 1995 roku całkowicie wyeliminowane (rys. 5.6.4). Wśród substancji kon-

troloanych przez Protokół Montrealski, produkowany jest tylko czterochlorek węgla. Zużycie czterochloru węgla wyniosło 1997 roku – 35 ton ODP, 1998 roku – 44 tony ODP, 1999 roku – 28 ton ODP, zaś w 2002 roku – 2 tony ODP.



Źródło: GIOŚ/PMŚ

Rys. 5.6.3. Zmiany promieniowania UV w latach 1980–2004



Źródło: GUS

Rys. 5.6.4. Zużycie freonów i halonów w Polsce

## Przeciwdziałania

Podstawowe przeciwdziałania niszczeniu warstwy ozonowej są związane z wypełnianiem obowiązków Protokołu Montrealskiego, którego podstawowym celem jest całkowita redukcja produkcji i zużycia substancji zubażających warstwę ozonową. Substancje objęte kontrolą Protokołu Montrealskiego należą do grupy chlorowcopochodnych węglowodorów i mają różną zdolność niszczenia ozonu, określoną przy pomocy wskaźnika potencjału niszczenia ozonu – ODP (Ozone Depleting Potential). Wskaźnik ten jest liczbą niemianowaną, określającą stosunek potencjału substancji CFC-11 (trichlorofluorometan  $\text{CFCl}_3$ ) do potencjału innych substancji. Poprawki do Protokołu Montrealskiego wymusiły konieczność zastąpienia związków niszczących warstwę ozonową innymi mniej agresywnymi substancjami zgodnie z zasadą „czystej produkcji”. Strategia redukcji produkcji i zużycia

w Polsce substancji zubażających warstwę ozonową jest zgodna z Protokołem Montrealskim wraz z poprawkami.

Pomiary zawartości substancji niszczących warstwę ozonową, w szczególności freonów i halonów wskazują, iż stężenia tych substancji przy powierzchni Ziemi ulegają systematycznemu zmniejszaniu, a wysoko w atmosferze nie stwierdzono wzrostu ich zawartości. Świadczy to o skuteczności międzynarodowych działań na rzecz ochrony warstwy ozonowej.

W ciągu ostatnich kilku lat zwrócono baczniejszą uwagę na powiązania pomiędzy zagadnieniem spadku zawartości ozonu i zmianami klimatu. Rozpoczęto np. badania nad związkiem zmian klimatu z regeneracją warstwy ozonu. Gazy cieplarniane, takie jak para wodna, dwutlenek węgla, metan i inne, mają bowiem znaczący wpływ na niedobory ozonu.

## 6. PRZECIWDZIAŁANIE ZMIANOM KLIMATU

W ostatnich dziesięcioleciach coraz częściej jesteśmy świadkami występowania tragicznych w skutkach zjawisk ekstremalnych takich jak powodzie, susze, trąby powietrzne, lawiny błotne, gradobicia, fale mrozów czy anomalnych upałów. Zjawiska te, a zwłaszcza utrzymujące się wysokie temperatury powietrza stanowią bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi będąc przyczyną odwodnień organizmu, udarów mózgu czy zawałów serca. Jak wynika z wieloletnich badań naukowych przyczyny katastrofalnych w skutkach zjawisk ekstremalnych należy upatrywać w powolnych, ale ciągłych zmianach klimatu.

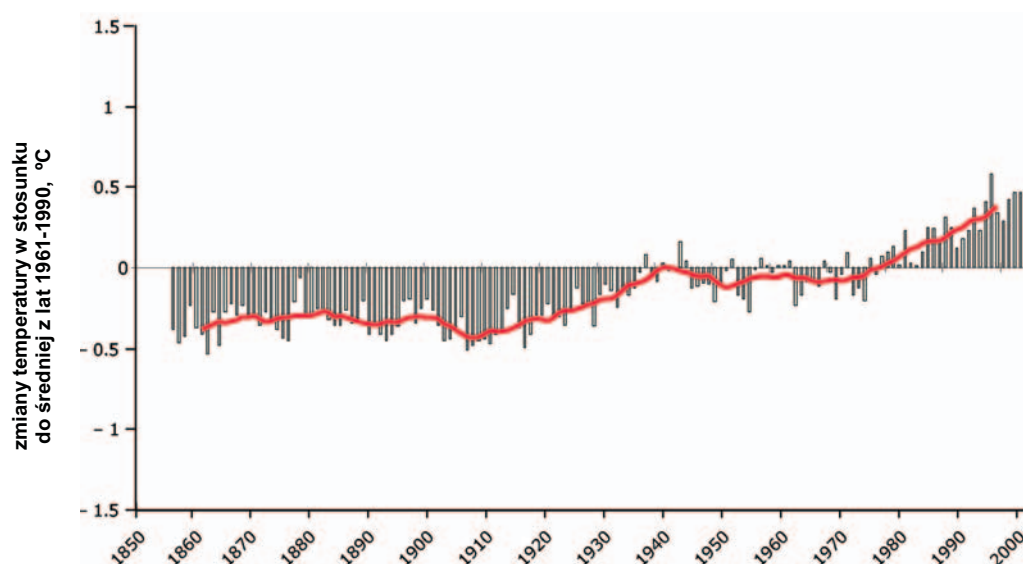
Polska uznała ochronę klimatu globalnego za jeden z priorytetowych celów „II Polityki Ekologicznej Państwa”, który w perspektywie średniookresowej, tj. do roku 2012, powinien zostać osiągnięty m.in. poprzez:

- wypełnienie przyjętych przez Polskę zobowiązań do redukcji emisji gazów cieplarnianych o 6% w stosunku do roku bazowego (1988),
- zapewnienie realizacji polityki ochrony klimatu na poziomie sektorów gospodarczych i przedsiębiorstw poprzez stworzenie systemu odpowiednich mechanizmów i zachęt.

### Stan

Zmiany klimatu stymulowane są stałym wzrostem stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze, skutkującym wzrostem temperatury na Ziemi czyli globalnym ocieplaniem się klimatu. Badania średniorocz-

nej temperatury na świecie wykazały jej wzrost o  $0,7 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  w ciągu 100 lat (rys. 6.1). Dziewięć z dziesięciu najcieplejszych lat od czasu rozpoczęcia stałych pomiarów temperatury odnotowano w ostatnim dziesięcioleciu. W Europie w ostatnim stuleciu wzrost



Źródło: Europejska Agencja Środowiska CSI 012

Rys. 6.1. Zmiany średniej temperatury na świecie w latach 1850–2004 wyrażone jako odchylenia od średniej z okresu 1961–1990

średniorocznej temperatury był większy od średniej globalnej i wyniósł  $0,95^{\circ}\text{C}$ . Największe ocieplenie nastąpiło na Półwyspie Iberyjskim, w północno-zachodniej Rosji i europejskiej części Arktyki, a rekord upałów padł w 2000 roku.

Przewiduje się, iż w najbliższym stuleciu wzrost średniej temperatury na świecie sięgnie od  $1,4$  do  $5,8^{\circ}\text{C}$ , a w Europie wyniesie od  $2,0$  nawet do  $6,3^{\circ}\text{C}$ . Niepokojące prognozy wzrostu temperatury i ryzyko nieodwracalnych zmian klimatycznych z nim związanych sprawiły, iż w chwili obecnej wyzwaniem kluczowym dla wspólnoty międzynarodowej staje się utrzymanie wzrostu temperatury globalnej na poziomie nie większym niż  $2^{\circ}\text{C}$  na 100 lat.

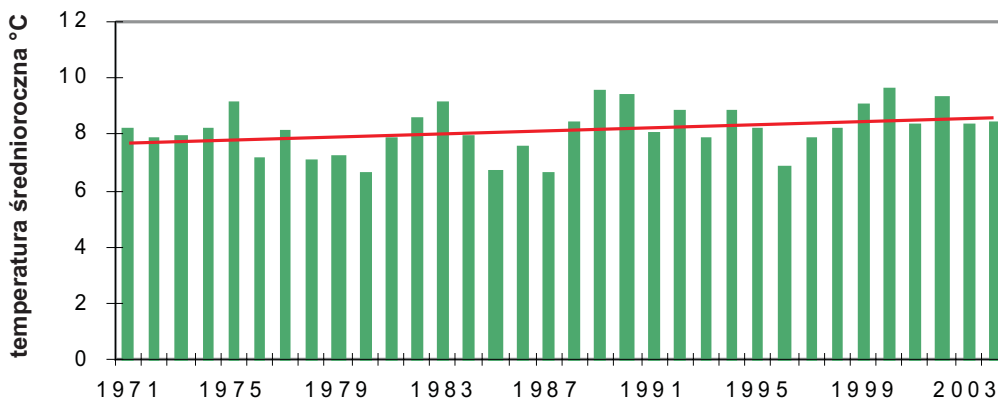
W Polsce przyrost temperatury od początku XX wieku szacuje się na  $0,6$ – $0,8^{\circ}\text{C}$  na 100 lat. Największy przyrost temperatury obserwuje się w sezonie zimowym, a najwyższe tempo wzrostu wykazuje temperatura minimalna. Dekada lat 90-tych była najcieplejszą w XX wieku, a najwyższą temperaturę w sezonie letnim zanotowano w latach 1998, 2000 i 2002, co znajduje potwierdzenie w badaniach średniorocznej temperatury dla Warszawy na przestrzeni ostatnich 25 lat (rys. 6.2).

## Presja

Największy udział w kształtowaniu obecnych zmian klimatu przypisuje się wzrostowi emisji gazów cieplarnianych pochodzenia antropogenicznego, w tym szczególnie emisji dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2$ ). Roczną emisję dwutlenku węgla na świecie szacuje się obecnie na 7 miliardów ton (dane EAŚ). W Polsce w 2003 roku emisja całkowita dwutlenku węgla (po uwzględnieniu pochłaniania w sektorze „zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo”) wyniosła około 293 mln ton, co stanowi około  $0,43\%$  emisji globalnej. Podstawowym źródłem emisji  $\text{CO}_2$  są procesy spalania paliw, z których pochodzi ponad  $95\%$  emitowanego  $\text{CO}_2$ .

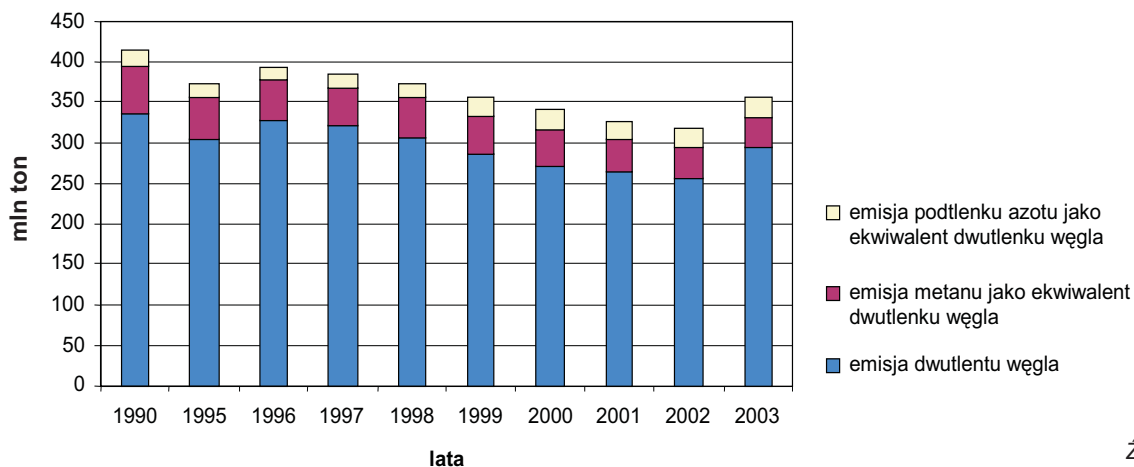
Od 1990 roku w większości nowych państw członkowskich, w tym w Polsce (rys. 6.3), wielkość emisji gazów cieplarnianych znacznie się zmniejszyła głównie w wyniku przemian gospodarczo-ustrojowych skutkujących restrukturyzacją gospodarki, w tym redukcją energochłonnych gałęzi przemysłu mających duży udział w emisji zanieczyszczeń do środowiska.

Udział poszczególnych sektorów w całkowitej emisji gazów cieplarnianych w Polsce wynika z rodzajów



Źródło: IMGW

Rys. 6.2. Zmiany temperatury średniorocznej dla Warszawy-Okęcie w latach 1971–2004

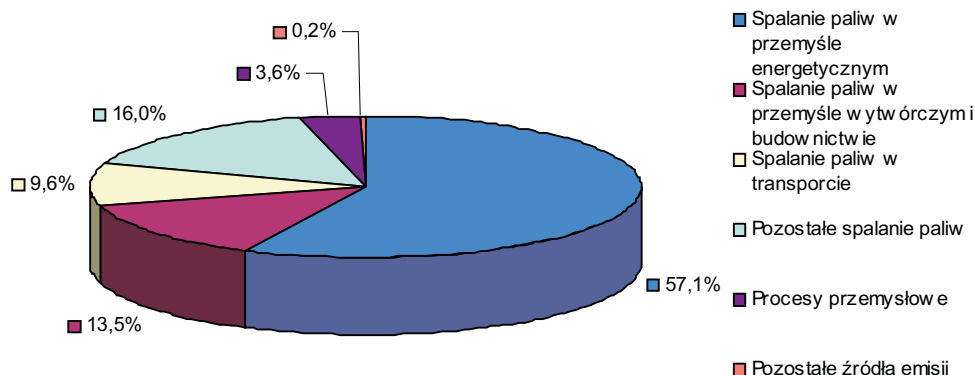


Źródło: MŚ

Rys. 6.3. Zmiany emisji gazów cieplarnianych w Polsce liczonych jako ekwiwalent  $\text{CO}_2$  (z uwzględnieniem pochłaniania dwutlenku węgla w sektorze „zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo”)

zużywanych nośników energii, wśród których dominują paliwa stałe. Z danych za 2003 rok wynika iż, największy, ponad 57% udział w emisji CO<sub>2</sub> stanowi energetyczne spalanie paliw, znaczącym źródłem jest również spalanie paliw w przemyśle wytwórczym i budownictwie (13,5%) oraz w transporcie (9,6%) (rys. 6.4).

dłem jest również spalanie paliw w przemyśle wytwórczym i budownictwie (13,5%) oraz w transporcie (9,6%) (rys. 6.4).



Źródło: MŚ

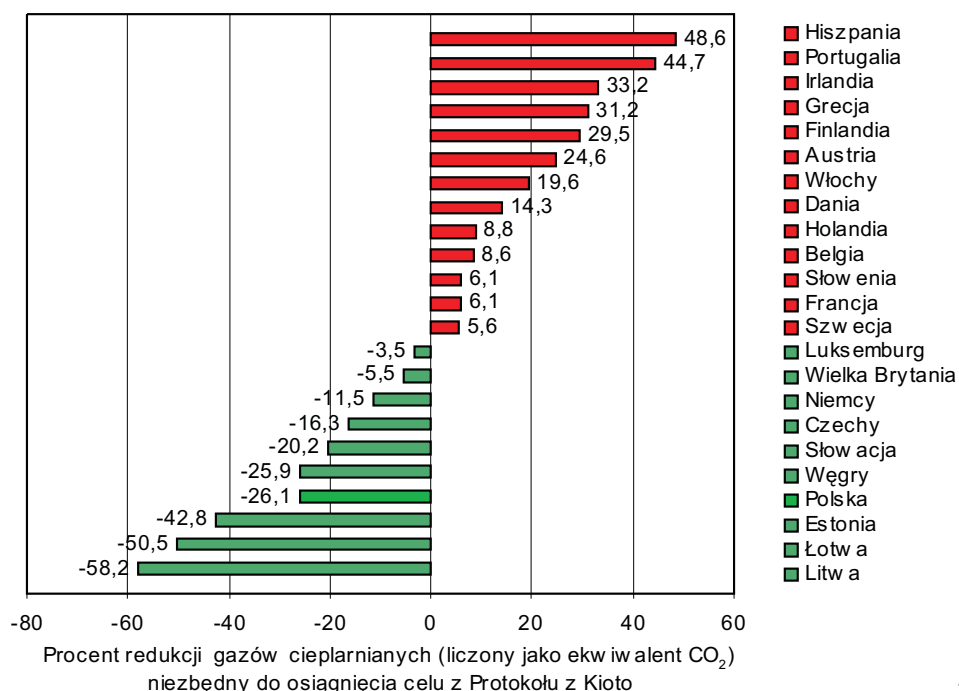
Rys. 6.4. Struktura emisji CO<sub>2</sub> w Polsce w 2003 roku w podziale na sektory gospodarki

### Przeciwdziałanie

Waga problemu zmian klimatu i jego globalny charakter zrodziły konieczność prowadzenia skutecznych działań w skali międzynarodowej mających na celu spowolnienie procesu ocieplania się klimatu poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych. Społeczność międzynarodowa, w tym Polska zobowiązała się do redukcji emisji gazów cieplarnianych podpisując w 1992 roku Ramową Konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu oraz w 1997 roku

Protokół z Kioto, który dla krajów Unii Europejskiej zakłada łączną redukcję emisji sześciu kluczowych gazów cieplarnianych do 8% poniżej poziomu emisji z roku bazowego 1990 do lat 2008–2012.

Dla Polski celem zapisanym w protokole jest redukcja emisji gazów cieplarnianych do 6% poniżej poziomu emisji z roku bazowego 1988 do lat 2008–2012. Na tle innych krajów UE, w okresie ostatnich kilkunastu lat Polska osiągnęła jeden z najwyższych poziomów redukcji emisji gazów cieplarnianych (rys. 6.5).

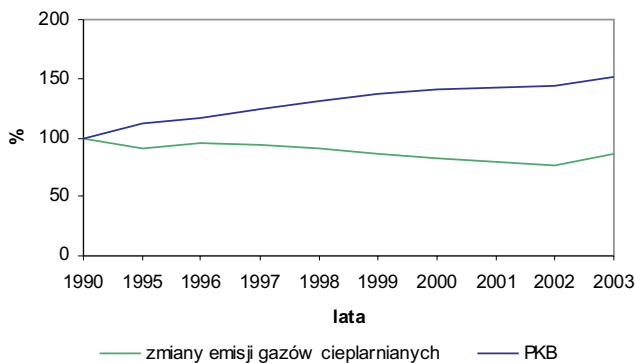


Źródło: Eurostat

Rys. 6.5. Dystans do osiągnięcia celu redukcji emisji gazów cieplarnianych zapisanego w protokole z Kioto dla krajów UE – dane za 2003 rok

Osiągnięcie wymaganej redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza, w tym gazów cieplarnianych, powoduje konieczność stosowania proekologicznych i efektywnych energetycznie technologii produkcji oraz efektywnego wykorzystywania surowców energetycznych oraz promocji bardziej efektywnych sposobów użytkowania energii, tak aby rozwój gospodarczy nie powodował zwiększania się emisji zanieczyszczeń do środowiska.

W Polsce od początku lat 90-tych obserwuje się systematyczny spadek całkowitej emisji gazów cieplarnianych przy jednoczesnym stałym wzroście Produktu Krajowego Brutto (rys. 6.6). Wyjątek stanowi 2003 rok, w którym przy 4,5% wzroście PKB i 5,7% wzroście produkcji energii nastąpił 13,82% wzrost emisji CO<sub>2</sub> w porównaniu z rokiem 2002. Biorąc pod uwagę wysoki, ponad 57% udział sektora energetycz-

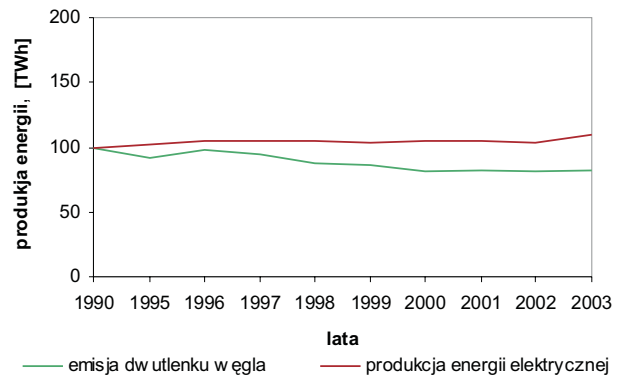


Źródło: GUS i MŚ

Rys. 6.6. Zmiany emisji gazów cieplarnianych w Polsce liczonych jako ekwiwalent CO<sub>2</sub>, na tle zmian PKB w latach 1990–2003 przy założeniu, że wielkość emisji w 1990 roku jest równa 100%

nego w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> w Polsce niezwykle istotne znaczenie ma redukcja emisji w tym sektorze. Efektywne wykorzystywanie surowców i stopniowa modernizacja instalacji sprawiają, iż wraz ze wzrostem produkcji energii elektrycznej nie następuje wzrost emisji CO<sub>2</sub> (rys. 6.7).

Jednym z efektywnych sposobów przeciwdziałania emisji gazów cieplarnianych jest produkcja energii ze źródeł odnawialnych. Obowiązujące prawodawstwo zakłada osiągnięcie 7,5% udziału energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w całkowitej produkcji energii w Polsce. Obecnie jednak udział ten jest niski i wynosi około 2%. Podstawowymi źródłami energii elektrycznej pozostają nadal elektrownie ciepłone spalające paliwa konwencjonalne przy wzrastającym udziale współspalania tych paliw z paliwami odnawialnymi.



Źródło: GUS i MŚ

Rys. 6.7. Zmiany emisji gazów CO<sub>2</sub> w Polsce na tle zmian produkcji energii elektrycznej w latach 1990–2003 przy założeniu, że wielkość emisji w 1990 roku jest równa 100%

## Podsumowanie

Przeciwdziałanie zmianom klimatu jest jednym z głównych celów polityki ekologicznej Polski, polityka ochrony klimatu uzyskała również najwyższy priorytet w strategii zrównoważonego rozwoju Unii Europejskiej do 2010 roku.

W 2003 roku Polska osiągnęła stopień redukcji gazów cieplarnianych na poziomie 32%, czyli znacznie poniżej wymaganego Protokołem z Kioto 6% poziomu redukcji w stosunku do roku bazowego i wszystko wskazuje na to, iż istniejące krajowe poli-

tyki sektorowe i instrumenty finansowe pozwolą osiągnąć w wymaganym protokołem czasie zakładaną redukcję emisji gazów cieplarnianych.

Jednakże, biorąc pod uwagę fakt, iż skutki zmian klimatycznych są odczuwalne zarówno w krajach prowadzących rygorystyczną politykę redukcji gazów cieplarnianych jak i w tych, które do tej pory nie podjęły działań w tym zakresie, proces redukcji gazów cieplarnianych będzie wymagał w przyszłości bardziej solidarnego i zintensyfikowanego działania całej wspólnoty międzynarodowej.

## Załącznik. Wybrane cele w zakresie ochrony środowiska i odpowiadające im najważniejsze dokumenty

| Najważniejsze problemy ochrony środowiska | Wybrane cele   | Najważniejsze dokumenty określające cele lub instrumenty ich osiągnięcia   |  |
|---|--|--|--|
| 1   | 2  | UE   | PL   |
| Zrównoważone wykorzystanie zasobów        | osiągnięcie wzrostu gospodarczego wraz ze zwiększeniem efektywności wykorzystania zasobów naturalnych<br><br>7,5% udział energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w zużyciu łącznym energii elektrycznej brutto | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 6PDS<sup>(1)</sup></li> <li>● Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej</li> <li>● Strategia tematyczna zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych (projekt), Zintegrowana Polityka Produktowa</li> <li>● 6PDS<sup>(1)</sup></li> <li>● Dyrektywa 2001/77/WE w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● PEP<sup>(2)</sup></li> <li>● Strategia Zrównoważonego Rozwoju dla Polski do roku 2025</li> <li>● Strategia wdrażania w Polsce Zintegrowanej Polityki Produktowej</li> <li>● Polityka Energetyczna Polski do 2025 roku</li> <li>● PEP<sup>(2)</sup></li> <li>● Traktat o Przystąpieniu</li> <li>● Polityka Energetyczna Polski do 2025 roku</li> <li>● Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej</li> <li>● ustawa – Prawo energetyczne</li> <li>● PEP<sup>(2)</sup></li> </ul> |
| Dziedzictwo przyrodnicze i ochrona gleb   | powstrzymanie utraty różnorodności biologicznej do 2010 roku   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 6PDS<sup>(1)</sup></li> <li>● Dyrektywa 79/409/EWG w sprawie ochrony dziko żyjących ptaków („dyrektywa ptasia”)</li> <li>● Dyrektywa 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dziko żyjącej fauny i flory („dyrektywa siedliskowa”)</li> <li>● Dyrektywa 2000/60/WE ustanawiająca ramy wspólnego działania w dziedzinie polityki wodnej („Ramowa Dyrektywa Wodna”)</li> <li>● Strategia na rzecz różnorodności biologicznej UE</li> <li>● Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej</li> <li>● 6PDS<sup>(1)</sup></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ustawa o ochronie przyrody</li> <li>● Krajowa strategia ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Programem działań</li> <li>● Plan rozwoju obszarów wiejskich w latach 2004–2006</li> </ul>  |
|   | wzrost lesistości do 30% do roku 2020  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● PEP<sup>(2)</sup></li> <li>● Polityka leśna państwa</li> <li>● Krajowy Program Zwiększania Lesistości</li> <li>● ustawa o lasach</li> <li>● ustawa o przeznaczaniu gruntów rolnych do zalesienia<sup>(5)</sup></li> <li>● Plan rozwoju obszarów wiejskich w latach 2004–2006</li> <li>● ustawa o wspieraniu rozwoju obszarów wiejskich ze środków pochodzących z Sekcji Gwarancji Europejskiego Funduszu Orientacji i Gwarancji Rolnej</li> </ul>                             |

## c.d. załącznika

| 1                          | 2  | 3   | 4   |
|----------------------------|--|---|---|
|                            | maksymalne zagospodarowanie terenów przemysłowych  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 6PDS<sup>1)</sup></li> <li>● Strategia tematyczna ochrony gleb w Europie (projekt)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● PEP<sup>2)</sup></li> <li>● Program Rządowy dla Terenów Przemysłowych</li> <li>● ustawa – Prawo ochrony środowiska</li> <li>● ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych</li> </ul>   |
| <b>Jakość wód</b>          | osiągnięcie dobrego stanu wód do 2015 roku   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 6PDS<sup>1)</sup></li> <li>● Dyrektywa 2000/60/WE ustanawiająca ramy wspólnotowe działania w dziedzinie polityki wodnej („Ramowa Dyrektywa Wodna”)</li> <li>● Dyrektywa 91/676/EWG dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniem powodowanym przez azotany pochodząca ze źródeł rolniczych („dyrektywa azotanowa”)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● PEP<sup>2)</sup></li> <li>● ustawa Prawo wodne</li> <li>● ustawa o nawozach i nawożeniu</li> <li>● Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych</li> <li>● Strategia Gospodarki Wodnej</li> </ul>  |
| <b>Emisje do wód</b>       | zapewnienie co najmniej 75% poziomu redukcji ładunku substancji biogennych ze ścieków komunalnych        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 6PDS<sup>1)</sup></li> <li>● Dyrektywa 2000/60/WE ustanawiająca ramy wspólnotowe działania w dziedzinie polityki wodnej („Ramowa Dyrektywa Wodna”)</li> <li>● Dyrektywa 91/271/EWG dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych<sup>4)</sup></li> <li>● Dyrektywa 91/676/EWG dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniem powodowanym przez azotany pochodząca ze źródeł rolniczych („dyrektywa azotanowa”)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● PEP<sup>2)</sup></li> <li>● Traktat o Przystąpieniu</li> <li>● ustawa Prawo wodne</li> <li>● ustawa o nawozach i nawożeniu</li> <li>● ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków</li> <li>● Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych</li> <li>● Strategia Gospodarki Wodnej</li> </ul> |
| <b>Jakość powietrza</b>    | osiągnięcie wartości dopuszczalnych i tam gdzie to możliwe, wartości docelowych i celów długoterminowych | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 6PDS<sup>1)</sup></li> <li>● Dyrektywa 96/62/WE w sprawie oceny i zarządzania jakością otaczającego powietrza i dyrektywy pochodne<sup>3)</sup></li> <li>● Strategia tematyczna ochrony powietrza (projekt –CAFE)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● PEP<sup>2)</sup></li> <li>● ustawa – Prawo ochrony środowiska</li> </ul>   |
| <b>Emisje do powietrza</b> | redukcja wielkości emisji głównych zanieczyszczeń do powietrza   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 6PDS<sup>1)</sup></li> <li>● Dyrektywa 2001/80/WE w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania paliw<sup>3)</sup></li> <li>● Dyrektywa 2001/81/WE w sprawie krajowych pułapów emisji dla niektórych rodzajów zanieczyszczeń powietrza<sup>4)</sup></li> <li>● Dyrektywa Rady 96/61/WE w sprawie zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i kontroli (IPPC)</li> <li>● Dyrektywa 1999/13/WE w sprawie ograniczenia emisji lotnych związków organicznych spowodowanych użytkowaniem organicznych rozpuszczalników lub podczas niektórych czynności i w niektórych urządzeniach</li> <li>● Strategia tematyczna ochrony powietrza (projekt –CAFE)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● PEP<sup>2)</sup></li> <li>● Traktat o przystąpieniu</li> <li>● ustawa – Prawo ochrony środowiska</li> </ul>  |

c. d. załącznika

| 1   | 2  | 3  | 4  |
|---|--|--|--|
| <b>Przeciwdziałanie zmianom klimatu<br/>Ochrona klimatu</b> | 6 % redukcja wielkości emisji gazów cieplarnianych poniżej poziomu z roku bazowego do lat 2008–2012  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 6PDS</li> <li>● Protokół z Kioto</li> <li>● Europejski Program w sprawie zmian klimatu (ECCP)</li> <li>● Dyrektywa 2003/87/WE ustanawiająca system handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych wewnątrz Wspólnoty<sup>6)</sup> oraz zmieniająca Dyrektywę Rady 96/61/WE</li> <li>● Decyzja 280/2004/WE dotycząca mechanizmu monitorowania gazów cieplarnianych Wspólnoty oraz wdrażania Protokołu z Kioto</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● PEP<sup>2)</sup></li> <li>● ustawa o handlu uprawnieniami do emisji do powietrza gazów cieplarnianych i innych substancji</li> <li>● Polityka Energetyczna Polski do 2025 roku</li> <li>● Polityka Klimatyczna Polski.</li> <li>● Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020</li> </ul>   |
| <b>Gospodarowanie odpadami</b>                              | osiągnięcie wyznaczonych poziomów odzysku i recyklingu do 31.12.2007 na poszczególnych rodzajach odpadów opakowaniowych<br><br>zmniejszenie ilości odpadów trafiających na składowiska o ok. 75% do 2010 w porównaniu z 2000<br><br>ograniczenie ilość wytwarzanych odpadów niebezpiecznych o ok. 20% do 2010 w stosunku do 2000 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 6PDS</li> <li>● Dyrektywa 75/442/EWG z w sprawie odpadów<sup>6)</sup></li> <li>● Dyrektywa 94/62/WE w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych<sup>4)</sup></li> <li>● Dyrektywa 2000/53/WE o pojazdach wycofanych z eksploatacji</li> <li>● Dyrektywa 2002/96/WE o zużytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym</li> <li>● Strategia tematyczna w sprawie zapobiegania oraz recyklingu odpadów (<i>projekt</i>)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● PEP<sup>2)</sup></li> <li>● Traktat o Przystąpieniu</li> <li>● ustawa o odpadach</li> <li>● ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach</li> <li>● ustawa o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej</li> <li>● ustawa o opakowaniach i odpadach opakowaniowych</li> <li>● Krajowy Plan Gospodarki Odpadami</li> </ul> |
| <b>Hałas</b>  | osiągnięcie zmniejszenia liczby ludzi narażonych na długotrwałe wysokie poziomy hałasu o ok. 10% do 2010 w stosunku do 2000  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 6PDS,</li> <li>● Dyrektywa 2002/49/WE w sprawie oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku („dyrektywa hałasowa”)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● PEP<sup>2)</sup></li> <li>● ustawa – Prawo ochrony środowiska</li> </ul>  |

1) VI Wspólnotowy Program Działań w Zakresie Środowiska Naturalnego.

2) Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2003–2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007–2010.

3) Dyrektywa 1999/30/WE w sprawie wartości dopuszczalnych dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenków azotu, pyłu zawieszzonego i ołowiu w otaczającym powietrzu. Dyrektywa 2000/69/WE w sprawie wartości dopuszczalnych benzenu i tlenku węgla w otaczającym powietrzu. Dyrektywa 2002/3/WE w sprawie ozonu w otaczającym powietrzu. Dyrektywa 2004/107/WE w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu – kraje członkowskie UE mają czas na wdrożenie dyrektywy do 15 lutego 2007 r.

4) Ustanowiono okres przejściowy dla Polski.

5) Uchylona z dniem 15 stycznia 2004 r.

6) Wraz ze zmianami.

## BIBLIOGRAFIA I MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

1. Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2003–2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007–2010.
2. Roczniki Statystyczne Rzeczypospolitej Polskiej, 1990–2005, GUS, Warszawa.
3. Roczniki Statystyczne: Ochrona Środowiska 1995–2005, GUS, Warszawa.
4. Podstawowe Problemy Środowiska w Polsce – Raport wskaźnikowy. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2001.
5. Raport „Stan Środowiska w Polsce w latach 1996–2001”. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2003.
6. Hordejuk T.: Wyniki monitoringu jakości zwykłych wód podziemnych w latach 1991–1995, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 1996.
7. Hordejuk T.: Stan jakości wód podziemnych na podstawie badań monitoringowych w latach 1996–1997. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 1998.
8. Hordejuk T., Hordejuk M.: Stan jakości wód podziemnych na podstawie badań monitoringowych w latach 1998–2002. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2003.
9. Raport dla Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska: Stan jakości wód podziemnych na podstawie badań monitoringowych w sieci krajowej w 2003, Warszawa 2004 (praca niepublikowana).
10. Cydzik D., Jańczak J. i in.: Stan czystości rzek jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 1995–1996. BMS Warszawa 1997
11. Bożek A., Cydzik D. i in.: Stan czystości rzek jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 1996–1997. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 1998.
12. Bożek A., Cydzik D. i in.: Stan czystości rzek, jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 1997–1998. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 1999.
13. Bożek A., Cydzik D. i in.: Stan czystości rzek jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 1998–1999. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2000.
14. Bożek A., Cydzik D. i in.: Stan czystości rzek jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 1999–2000. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2001.
15. Bożek A., Cydzik D.: Stan czystości rzek jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 2000–2001. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2002.
16. Bożek A., Cydzik D.: Stan czystości rzek jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 2001–2002 Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2003.
17. Bożek A., Cydzik D.: Stan czystości rzek jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 2002–2003. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2004.
18. Raport dla Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska „Ocena jakości powietrza w Polsce za rok 2002”, Instytut Ochrony Środowiska. Warszawa 2003 (praca niepublikowana).
19. Raport dla Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska „Ocena jakości powietrza w Polsce za rok 2004”. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2005 (<http://www.gios.gov.pl>).
20. Raport dla Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska „Ocena jakości powietrza w Polsce za rok 2003”. Instytut Ochrony Środowiska Warszawa 2004 (<http://www.gios.gov.pl>).
21. Raporty wojewódzkie z rocznych ocen jakości powietrza za lata 2002, 2003 i 2004, opracowane przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska.
22. Raport dla Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska „Nadzór nad funkcjonowaniem i rozwojem systemu monitoringu hałasu w latach 2003–2005” – raport podsumowujący. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2005.
23. Kucharski R. J., Chacińska P., Chyla A., Kraszewski M., Szymański Z., Taras A.: Zanieczyszczenie środowiska hałasem w świetle badań WIOŚ. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2004.
24. Raport dla Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska „Monitoring całkowitej zawartości ozonu w atmosferze oraz promieniowania UV-B na stacji Belsk w latach 2003–2006”. Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2005.
25. Raport dla Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska „Monitoring rozkładu pionowego ozonu, całkowitej zawartości ozonu nad Polską i Europą oraz promieniowania UV-B w Polsce w latach 2004–2006”. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2005.
26. Raport dla Ministerstwa Środowiska z realizacji zadań Krajowego Centrum Inwentaryzacji Emisji w zakresie inwentaryzacji emisji do powietrza w roku 2005. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2005.
27. Polityka klimatyczna Polski. Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020 – dokument przyjęty przez Radę Ministrów, Warszawa 2003.
28. Praca zbiorowa: Zanieczyszczenie powietrza w Polsce w latach 1998–1999. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2001.

29. Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2004. Raport Europejskiej Agencji Środowiska Nr 5, 2004.
30. Andrzejewski R, Weigle A.: Różnorodność Biologiczna Polski. Warszawa 2003.
31. Chylarecki P, Zieliński P, Rohde Z & Gromadzki M.: Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych – Raport z lat 2001–2002. OTOP/Zakład Ornitologii PAN, Gdańsk: 2003.
32. Gregory RD, Van Strien A, Vorisek P, Gmeling Meyling AW, Noble DG, Foppen RPB & Gibbons DW.: Developing indicators for European birds. Philosophical Transactions of the Royal Society B 360: 269–288.
33. Dębek W., Pawlaczyk P, Sienkiewicz J., Dzierżba P.: Obszary wodno-błotne w Polsce, Falenty 2004.
34. OECD Environmental Indicators, 2005.
35. Barometr.
36. Gowaciński Z. i in.: Polska Czerwona Księga Zwierząt. Warszawa 1992.
37. Gowaciński Z. i in.: Polska Czerwona Księga Zwierząt. Warszawa 2001.
38. Lista roślin zagrożonych w Polsce. Instytut Botaniki PAN, Kraków 1992.
39. Sprawozdanie z realizacji krajowego planu gospodarki odpadami za okres od 29 października 2002 r. do 29 października 2004 r.
40. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami.
41. Europe's environment: the third assessment. Raport EEA, Kopenhaga 2003.
42. Terelak, H. i in.: Monitoring chemizmu gleb ornych Polski Program badań i wyniki 1995 i 2000. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2002.
43. Raport dla Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska „Gospodarka odpadami niebezpiecznymi w Polsce w roku 2004”. Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego, Warszawa 2005 (praca niepublikowana).
44. Wawrzyniak J. i in.: Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2002 roku na podstawie badań monitoringowych. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2003.
45. Wawrzyniak J. i in.: Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2003 roku na podstawie badań monitoringowych. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2004.
46. Raport dla Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska „Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2004 roku na podstawie badań monitoringowych”. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2005.
47. Raport o stanie lasów w Polsce 2004. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe.
48. [http://europa.eu.int/comm/environment/nature/nature\\_conservation/useful\\_info/barometer/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/nature/nature_conservation/useful_info/barometer/index_en.htm)
49. <http://europa.eu.int/comm/eurostat/>
50. Bazowy Zestaw Wskaźników (Core Set of Indicators) Europejskiej Agencji Środowiska (<http://themes.eea.eu.int/IMS/CSI>).