

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Raport o stanie środowiska w Polsce 2008

*Biblioteka Monitoringu Środowiska
Warszawa 2010*

Raport

- opracowany w **Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska**
pod kierunkiem Lucyny Dygas Ciołkowskiej
i redakcją Barbary Albiniak

przez zespół autorski w składzie:

Barbara Albiniak, Magdalena Brodowska,
Agata Chełstowska, Joanna Czajka, Bogdan Fornal,
Renata Furgał, Przemysław Gruszecki,
Zbigniew Józwik, Hanna Kasprowicz, Maria Lenartowicz,
Małgorzata Marciniwicz-Mykieta, Marcin Ostasiewicz,
Ewa Palma, Dorota Radziwiłł, Barbara Toczko, Ewa Zrałek

z wykorzystaniem materiałów: Janusza Borkowskiego,
Radosława Kucharskiego, Anny Oleckiej
oraz Bonawentury Rajewskiej-Więch

- zaakceptowany przez:

Głównego Inspektora Ochrony Środowiska
dr inż. Andrzeja Jagusiewicza

- przyjęty przez:

Komitet Stały Rady Ministrów
w dniu 8 lipca 2010 r.

© Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2010

Wydanie I. Nakład 1500 egz.

Druk: Drukarnia RYTTER INVESTMENT

Spis treści

I. Wprowadzenie	5
II. Sytuacja społeczno-gospodarcza	7
III. Wykorzystanie materiałów, energii i wody	13
IV. Ochrona dziedzictwa przyrodniczego	21
IV.1. Różnorodność biologiczna, ochrona gatunkowa i obszarowa	23
IV.2. Lasy	33
IV.3. Powierzchnia ziemi i gleby	38
V. Środowisko i zdrowie	45
V.1. Zanieczyszczenie powietrza	47
V.2. Jakość wód	57
V.2.1. Rzeki, jeziora, wody podziemne	57
V.2.2. Morze Bałtyckie	67
V.2.3. Działania zmierzające do poprawy jakości wód	79
V.3. Gospodarowanie odpadami	81
V.4. Hałas	85
V.5. Promieniowanie elektromagnetyczne niejonizujące	93
V.6. Promieniowanie jonizujące	96
V.7. Stan warstwy ozonowej	99
VI. Zmiany klimatu	103
VII. Podsumowanie	113
Wykaz skrótów	118
Bibliografia	121

I. Wprowadzenie

Niniejszy Raport przedstawia analizę stanu środowiska w Polsce do roku 2008. Jest on kontynuacją raportu pt. „Stan środowiska w Polsce na tle celów i priorytetów Unii Europejskiej. Raport wskaźnikowy 2004”, opracowanego w Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska i wydanego w 2006 r. Poprzedni raport był swego rodzaju fotografią stanu środowiska kraju wykonaną w istotnym momencie społeczno-gospodarczym, jakim było przystąpienie do Unii Europejskiej w 2004 r. Włączenie kraju do struktur unijnych mogło mieć dwubiegunowy wpływ na stan środowiska. Z jednej strony można było spodziewać się poprawy kondycji środowiska za sprawą silnego zastrzyku funduszy wspólnotowych na rzecz inwestycji proekologicznych, z drugiej strony zaś - zwiększenie dynamiki rozwoju gospodarczego mogło stać się źródłem wzmożonej presji na środowisko. Zgromadzone dane i informacje, pozwalają już teraz ocenić niektóre efekty naszej obecności w UE, w szczególności odnoszące się do czynników sprawczych. Dopływ funduszy unijnych, w powiązaniu z koniunkturą gospodarczą na rynkach globalnych obserwowaną do połowy 2008 r., w sposób istotny ożywił gospodarkę Polski, o czym świadczą wskaźniki makroekonomiczne. Jednak wzrost ten nie wiązał się z intensyfikacją presji (emisje do wody, powietrza oraz wytwarzanie opadów), co może być dowodem skuteczności działań realizowanych na rzecz ochrony i poprawy stanu środowiska. Mniejsza presja nie oznaczała jednak natychmiastowej poprawy stanu środowiska, której należy oczekiwać dopiero w okresie długofalowym.

Należy jednak mieć na uwadze, że rok 2008, zamykający przedział czasowy analiz dokonanych w Raporcie, to rok, w którym doszło do załamania globalnej koniunktury. Zachwianie gospodarcze dotknęło również Polskę, choć nie w tak znaczący sposób jak pozostałe państwa Unii Europejskiej. Taką sytuację można traktować jako potencjalne zagrożenie, gdyż może ona skutkować ograniczeniem środków na ochronę środowiska. Jednak przede wszystkim należy traktować ją jako wyzwanie dla polityki ekologicznej i polityk sektorowych i unikalną okazję do intensyfikacji działań w kierunku „zazieleniania” gospodarki, w tym poprawy jej efektywności pod kątem wykorzystywania zasobów.

Układ Raportu, ze względu na zakres czasowy, nawiązuje do zadań dwóch kolejnych polityk ekologicznych, tj.: „Polityki ekologicznej państwa na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010” oraz „Polityki ekologicznej państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016”. Tym samym Raport uwzględnia priorytety VI Wspólnotowego Programu Działań w zakresie Środowiska. Cytowane w każdym z rozdziałów Raportu cele pochodzą z ww. dokumentów, jak również ze strategii tematycznych bądź dyrektyw unijnych. Cele te zostały zastosowane jako swoisty motyw przewodni do analiz poszczególnych zagadnień.

Wskaźnikowy charakter niniejszego Raportu determinuje jego informacyjna pojemność i przejrzystość w prezentowaniu stanu środowiska. Analiza poszczególnych zagadnień została przedstawiona w układzie stan-presja-reakcja, taki też jest dobór wskaźników. Umożliwia to pokazanie związków przyczynowo-skutkowych, zachodzących pomiędzy oddziaływaniem człowieka na środowisko a jakością poszczególnych komponentów środowiska i podejmowaniem działań zaradczych lub naprawczych, mających na celu poprawę istniejącej sytuacji. Przy wyborze zastosowanych wskaźników kierowano się zarówno aktualnymi celami strategicznymi, jak i wiarygodnością i dostępnością oraz jednoznacznością i przejrzystością danych.

Punkt wyjściowy dla rozważań poszczególnych zagadnień stanowią informacje o stanie poszczególnych elementów środowiska bądź oddziaływań na środowisko, uzyskane w ramach państwowego monitoringu środowiska (PMŚ) przez organy Inspekcji Ochrony Środowiska. Ich cechą jest wiarygodność, rzetelność i miarodajność. Należy mieć na uwadze, że Raport powstał w sytuacji, w której poszczególne podsystemy państwowego monitoringu środowiska funkcjonują zgodnie z wymaganiami prawa wspólnotowego transponowanego do krajowego porządku prawnego, było to niejednokrotnie poprzedzone głęboką modyfikacją programów monitoringowych. Modyfikacja, a przede wszystkim rozszerzenie zadań PMŚ, trwa nadal, wraz ze stale zmieniającym się prawem wspólnotowym. Szczególnie widoczne jest to w monitoringu wód, którego sposób realizacji zmieniła dyrektywa

2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Ramowa Dyrektywa Wodna – RDW). Nowe wymagania spowodowały konieczność rewizji sieci punktów pomiarowo-kontrolnych i dostosowania ich lokalizacji do układu zlewniowego i wyznaczonych jednolitych części wód oraz modyfikacji programów pomiarowych. Istotnego znaczenia nabrały nowe parametry biologiczne, które stały się podstawą do oceny stanu wód powierzchniowych. Ta znacząca modyfikacja systemu w poważny sposób utrudniła zestawienie wieloletnich trendów zmian jakości wód. Dlatego też w tym zakresie skoncentrowano się na prezentacji oceny stanu poszczególnych kategorii wód z lat 2007-2008, wykonanej zgodnie z wymaganiami RDW. Podobnie ważne zmiany nastąpiły również w systemie oceny jakości powietrza. W 2007 r. rozszerzono zakres ocen o nowe substancje: benzo(a)piren oraz metale ciężkie (arsen, nikiel, kadm) w pyłe PM10. Natomiast w 2008 r. wprowadzony został nowy podział kraju na strefy, w których dokonywane są oceny stanu jakości powietrza.

W Raporcie zostały zamieszczone także wyniki uruchomionych w 2006 r. dwóch programów monitoringu przyrodniczego: monitoringu ptaków, w tym monitoringu obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 oraz monitoringu siedlisk przyrodniczych i gatunków ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000, które uwzględniają wymagania dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dyrektywy Siedliskowej) i dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dyrektywy Ptasiej). Ponadto w części dotyczącej oddziaływania hałasu wykorzystano wyniki z map akustycznych wykonanych w całej Europie w ramach pierwszego etapu wdrażania dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnoszącej się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dyrektywy Hałasowej).

Na potrzeby charakterystyki presji oraz reakcji wykorzystano zarówno dane statystyki publicznej, jak i dane z systemów administracyjnych. Tam, gdzie było to możliwe, do prezentacji problemów środowiskowych zastosowano porównania międzynarodowe w oparciu o dane i wskaźniki stosowane przez instytucje międzynarodowe takie, jak: Europejska Agencja Środowiska (EEA), Eurostat i Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD). Należy podkreślić, że dane gromadzone i przetwarzane przez te instytucje mają swoje źródło w sprawozdawczości realizowanej również przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w zakresie stanu i korzystania ze środowiska.

Równoległe z pracami nad niniejszym Raportem Główny Inspektor Ochrony Środowiska we współpracy z ekspertami krajowej sieci EIONET uczestniczył w pracach nad raportem Europejskiej Agencji Środowiska o stanie środowiska w Europie (SOER 2010). Niniejszy Raport wpisuje się w metodę analizy problemów środowiskowych zastosowaną przez EEA. Integracja obu opracowań będzie lepiej widoczna po zakończeniu prac nad ich wersjami internetowymi.

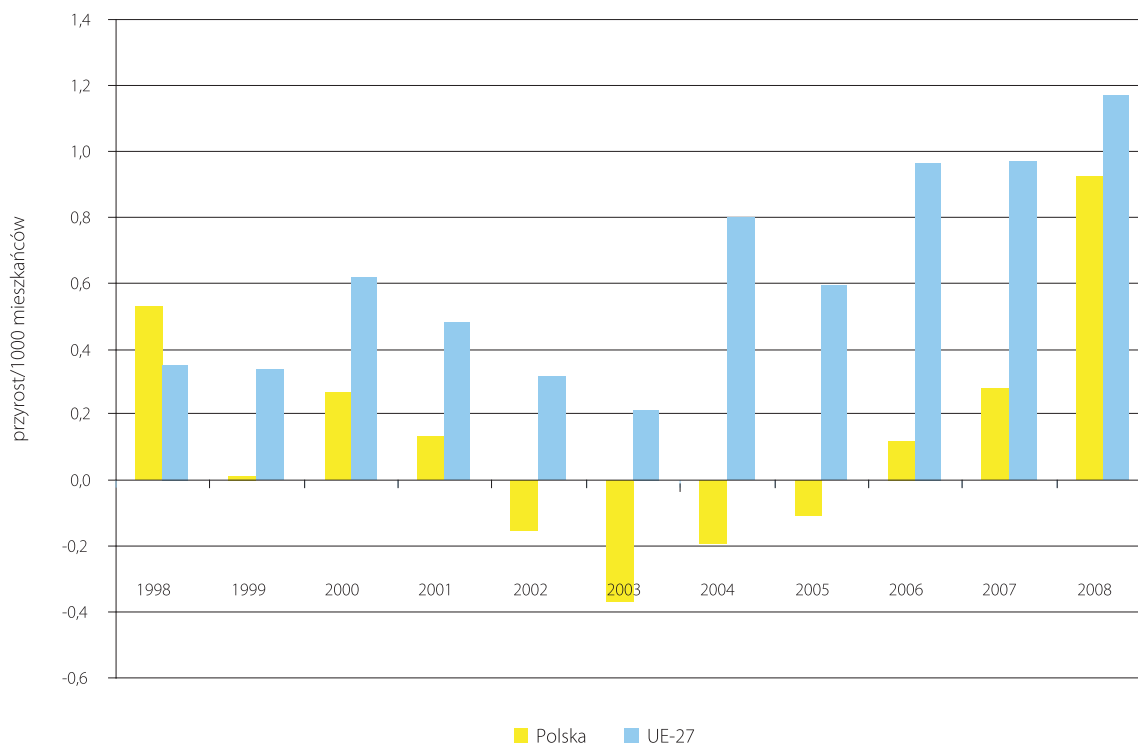


II. Sytuacja społeczno-gospodarcza

II. Sytuacja społeczno-gospodarcza

Polska położona jest w Europie Środkowo-Wschodniej na obszarze Niżu Europejskiego, pomiędzy Morzem Bałtyckim a Karpatami. Jest krajem na ogół nizinnym, gdzie średnia wysokość n.p.m. wynosi 173 m, obszary zaliczane do nizin (0-300 m n.p.m.) stanowią ponad 90% kraju. Polska leży w strefie klimatu umiarkowanego przejściowego, pomiędzy klimatem morskim a kontynentalnym. Przejściowość klimatu wpływa na duże przyrodnicze zróżnicowanie Polski, na terenie kraju przebiegają bowiem granice zasięgów występowania wielu gatunków roślin i zwierząt. Budowa geologiczna charakteryzuje się również znaczną przejściowością, co skutkuje dużym zróżnicowaniem struktur i różnorodnością bogactw mineralnych.

Powierzchnia kraju, która wynosi 312 679 km², stanowi 7,4% obszaru Unii Europejskiej i daje Polsce piąte miejsce pod względem wielkości w szeregu państw członkowskich. Kraj zamieszkuje 38 135,9 tys. osób (stan na dzień 31.12.2008), czyli 7,7% ogółu mieszkańców UE. W latach 1998-2007 liczba ludności wykazywała tendencję spadkową. Spadek liczby ludności w tym okresie wyniósł ok. 1%. Rok 2008 jest pierwszym, w którym liczba ludności była większa w stosunku do liczby ludności w roku poprzednim. Po okresie stałego spadku przyrostu naturalnego, którego kulminacyjnym punktem był rok 2003 (-0,4/1000 osób), wartość wskaźnika systematycznie zwiększała się, osiągając od 2006 r. wartości dodatnie. Wskaźnik ten wciąż jednak pozostaje na niskim poziomie (Rys. 2.1.).

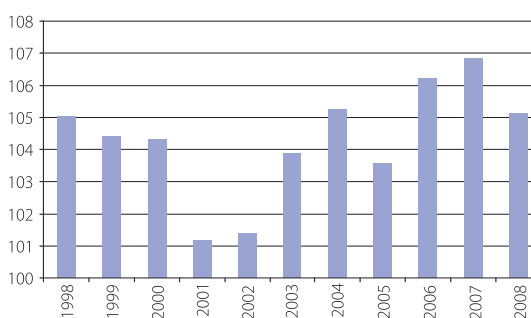


Rys. 2.1. Przyrost naturalny w Polsce oraz Unii Europejskiej w latach 1998-2008 (źródło: Eurostat)

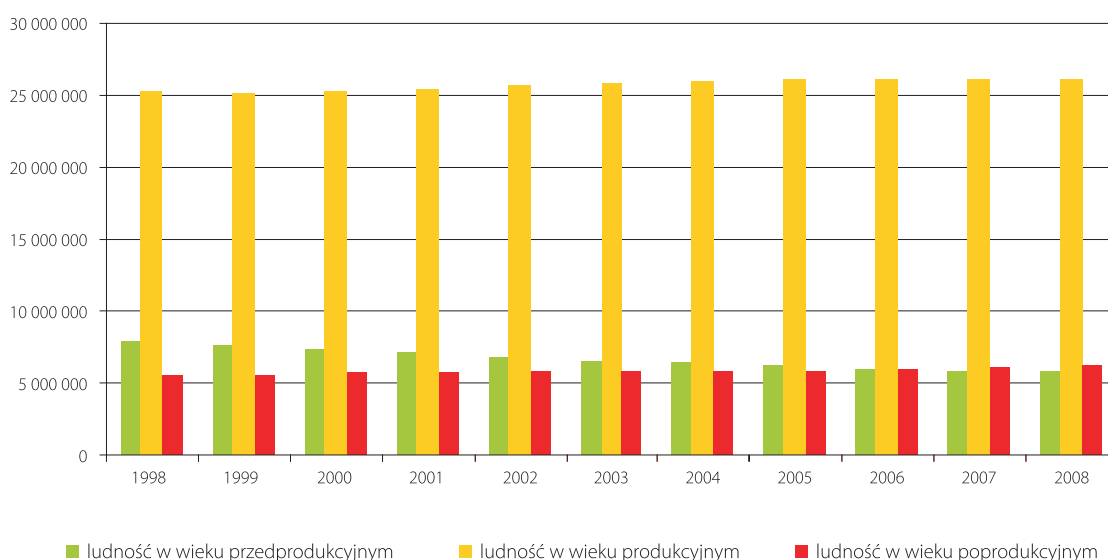
Równocześnie następuje niekorzystna przebudowa struktury wiekowej ludności (Rys. 2.2.). W latach 1998-2008 liczba ludności w wieku przedprodukcyjnym (poniżej 15 roku życia) zmniejszyła się o ponad 24%, przy jednoczesnym ponad 12-procentowym wzroście liczby ludności w wieku poprodukcyjnym (mężczyźni pow. 65 lat, kobiety pow. 60 lat). Zjawisko to jest związane zarówno z faktem odsuwania w czasie decyzji o założeniu rodziny i decydowaniem się na mniejszą liczbę dzieci w rodzinie (co wynika z czynników ekonomicznych oraz zmiany stylu życia), jak również ze wzrostem przeciętnego trwania życia na skutek poprawy warunków bytowych, związanych z transformacją gospodarczą, jaka miała miejsce w ostatnich 20 latach. Nie bez znaczenia pozostaje zwiększona emigracja, która nasiliła się po wstąpieniu Polski do UE. Współczynnik dzietności, chociaż rośnie (w 2008 r. osiągnął wartość 1,39), nie zapewnia zastępowania pokoleń (Rys. 2.2.)

Gęstość zaludnienia w Polsce wynosi 122 osoby/km². W miastach mieszka 61,1% ogółu ludności, a 38,9% - na obszarach wiejskich. W latach 1998-2008 odsetek ludności żyjącej na wsiach wzrósł o 1,7%. Pod pewnymi względami może to być świadectwem nasilającego się procesu suburbanizacji, który widoczny jest wokół większych ośrodków miejskich.

Sytuacja makroekonomiczna Polski systematycznie ulegała poprawie. W 2004 r., wraz z przystąpieniem do UE, zapoczątkowany został okres silnego wzrostu gospodarczego, obejmującego wszystkie główne sektory (tj. usługi, przemysł i budownictwo). Wzmoczona aktywność gospodarcza była kontynuowana w kolejnych latach, osiągając maksimum w roku 2007, kiedy to wzrost PKB w skali roku wyniósł 6,8%. Utrzymująca się w poprzednich latach tendencja wzrostowa, w roku 2008 nieco spowolniła, w związku z załamaniem się globalnej koniunktury gospodarczej (Rys. 2.3.). Osiągnięty wzrost PKB w 2008 r., należał do najwyższych spośród państw Unii Europejskiej.

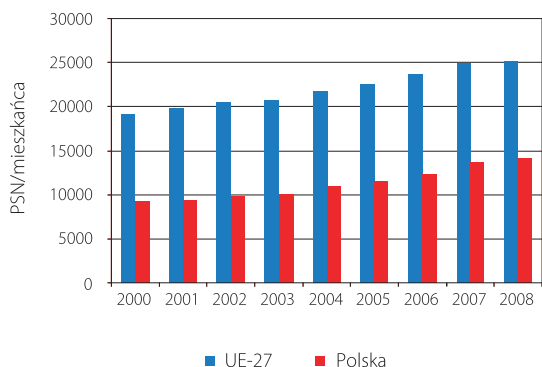


Rys. 2.3. Wzrost Produktu Krajowego Brutto w latach 1998-2008 (rok poprzedni=100) (źródło: GUS)



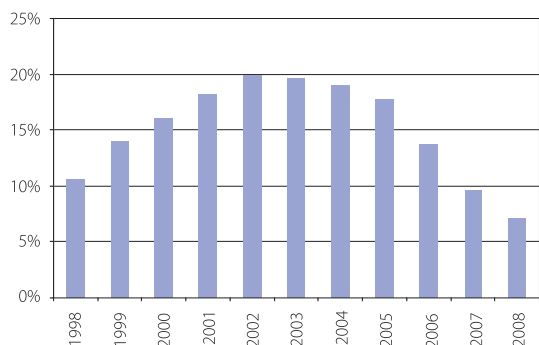
Rys. 2.2. Liczba ludności Polski w wieku przedprodukcyjnym, produkcyjnym i poprodukcyjnym w latach 1998-2008 (źródło: GUS)

Pomimo dynamicznej poprawy sytuacji gospodarczej w analizowanym okresie PKB per capita liczone według parytetu siły nabywczej (PSN) wciąż pozostaje na znacznie niższym poziomie niż średnia wartość dla 27 krajów Unii Europejskiej (Rys. 2.4.). Od początku obecnego dziesięciolecia różnica ta powoli, ale systematycznie maleje. W 2000 r. wartość PKB na jednego mieszkańca według PSN stanowiła ok. 48% średniej UE, natomiast w 2008 r. – ok. 56%.



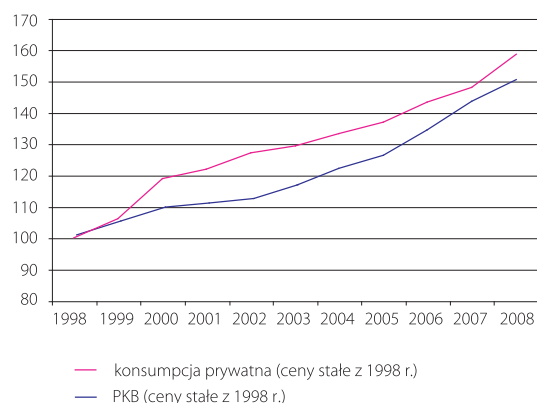
Rys. 2.4. Produkt Krajowy Brutto według parytetu siły nabywczej (PSN) na jednego mieszkańca w Polsce i krajach Unii Europejskiej (źródło: Eurostat)

Poprawa sytuacji gospodarczej w sposób znaczący wpłynęła na zwiększenie liczby miejsc pracy, co skutkowało istotnym spadkiem stopy bezrobocia obserwowanym od 2003 r. W 2008 r. stopa bezrobocia (wg Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności w wieku 15 lat i więcej) osiągnęła wartość 7,1% (Rys. 2.5.).



Rys. 2.5. Stopa bezrobocia w Polsce w latach 1998-2008, wg Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności w wieku 15 lat i więcej (źródło: GUS)

Zarówno czynniki społeczne, jak i ekonomiczne wpływają na strukturę gospodarstw domowych i poziom konsumpcji. Istotne jest postępujące zmniejszanie się średniej liczby osób w gospodarstwie domowym. W 1999 r. na jedno gospodarstwo domowe przypadało średnio 3,17 osoby, podczas gdy w 2008 r. – 2,94. Wraz ze wzrostem PKB postępuje wzrost konsumpcji prywatnej. W okresie 1998-2008 PKB liczone w cenach stałych z roku 1998 wzrosło o ok. 50%, a konsumpcja prywatna o blisko 60% (Rys. 2.6.).



Rys. 2.6. Dynamika zmian PKB i konsumpcji prywatnej, wyrażonych w cenach stałych z roku 1998, (rok 1998=100) (źródło: GUS)

Pozytywne trendy gospodarcze obserwowane w latach 1998-2008 skutkują poprawą jakości życia. Wskaźnik rozwoju społecznego - HDI¹ - w latach 1990-2007 rósł w tempie 0,52% na rok, osiągając w 2007 r. wartość 0,880, co w światowym rankingu rozwoju społecznego dało Polsce 41. lokatę i uplasowało kraj w czołówce państw wysokorozwiniętych, przed Słowacją i Węgrami.

Wzrost gospodarczy w powiązaniu z procesami demograficznymi może być motorem presji na wszystkie komponenty środowiska. Rozwój kraju prowadzony w sposób niezrównoważony, bez poszanowania środowiska, może skutkować nadmierną eksploatacją zasobów oraz zwiększoną emisją substancji i energii do środowiska.

¹ Human Development Index - syntetyczny miernik, opisujący efekty w zakresie społeczno-ekonomicznego rozwoju krajów, wykorzystywany przez UNDP.





III. Wykorzystanie materiałów, energii i wody





III. Wykorzystanie materiałów, energii i wody

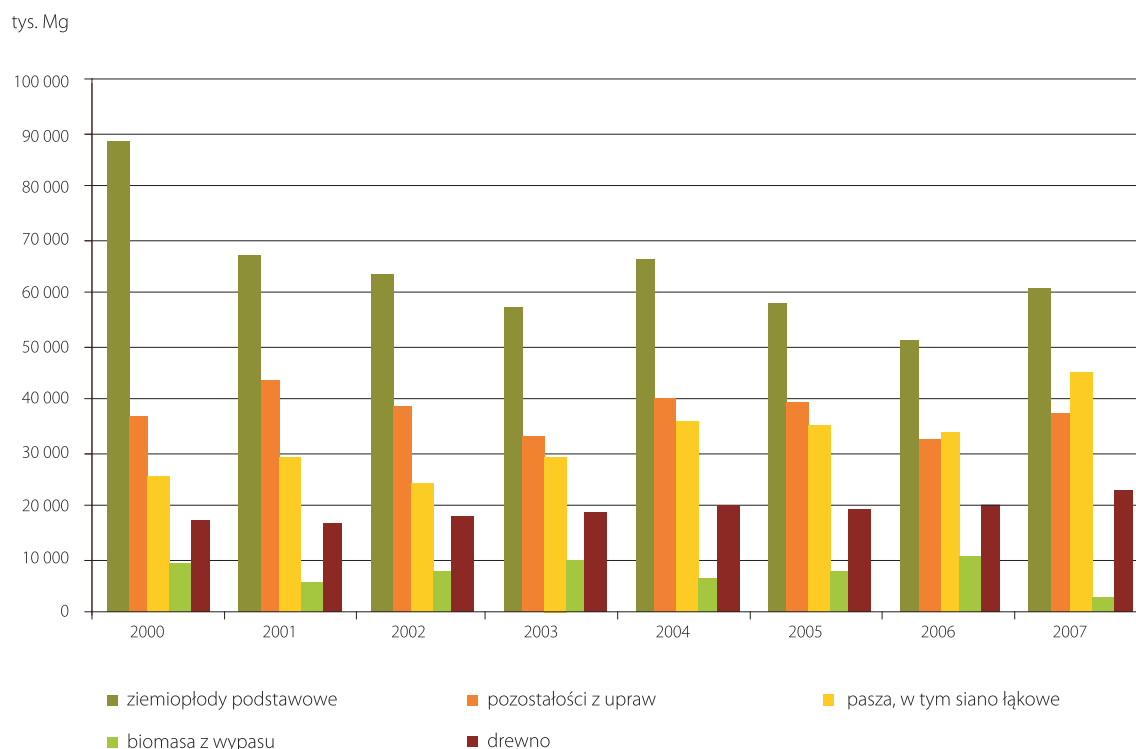
Zasoby środowiska są podstawą funkcjonowania człowieka - stanowią surowiec dla gospodarki i wpływają na jakość życia. Procesy pozyskiwania i przetwarzania zasobów, użytkowania produktów, a następnie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów, mogą powodować wielowymiarową presję na wszystkie komponenty środowiska. Dlatego istotne jest właściwe gospodarowanie zasobami, tzn. takie, by proces gospodarowania w całym cyklu życia produktów był jak najmniej szkodliwy dla środowiska oraz zapewniał dostęp do nich przyszłym pokoleniom. Zrównoważone wykorzystanie zasobów stanowi kluczowy element dobrobytu w wymiarze długofalowym.

Pozyskanie biomasy w Polsce, będące częścią pozyskania krajowego (DE-domestic extraction), w 2000 r. wyniosło ok. 180 mln Mg, a w roku 2007 – ok. 171 mln Mg. Dominującą kategorię pozyskania biomasy stanowiły ziemiopłody podstawowe, których udział wahał się w ogólnej biomacie od 49,5% w 2000 r. do 35,7% w 2007 r.

Zwiększył się natomiast udział drewna z 9,7% w 2000 r. do 13,4% w 2007 r. oraz pasz, analogicznie z 14,6% do 26,7% (Rys. 3.1.).

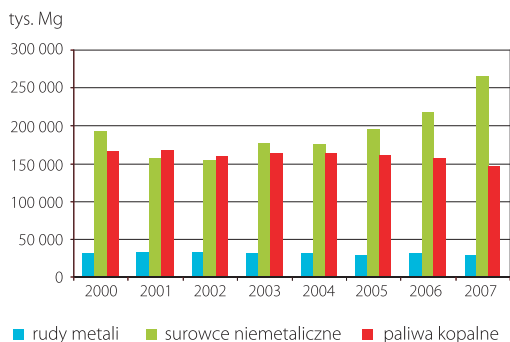
Priorytetowym celem w zakresie zrównoważonego wykorzystania zasobów jest „zredukowanie negatywnego oddziaływania na środowisko spowodowanego wykorzystywaniem zasobów w sytuacji wzrostu gospodarczego - koncepcja zwana rozdzieleniem (decoupling). W praktyce oznacza to zredukowanie oddziaływania na środowisko będącego skutkiem wykorzystywania zasobów, przy jednoczesnej poprawie ogólnej wydajności zasobów w obszarze gospodarki”

za: „Strategią tematyczną w sprawie zrównoważonego wykorzystywania zasobów naturalnych”



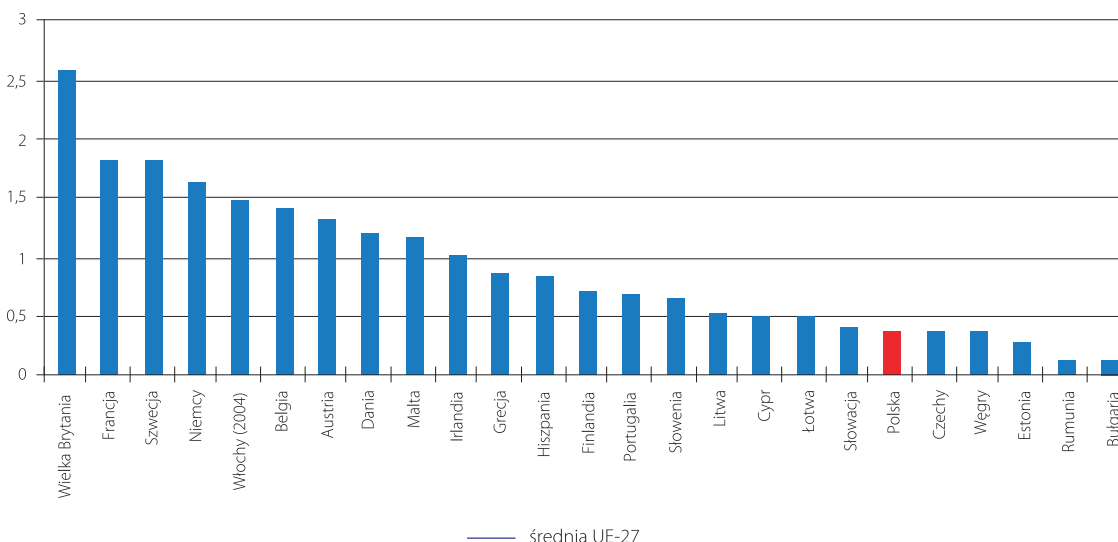
Rys. 3.1. Krajowe wykorzystane pozyskanie biomasy w latach 2000-2007 (źródło: GUS)

W 2007 r. krajowe pozyskanie kopalin, stanowiące – obok biomasy – pozostałą część pozyskania krajowego (DE), wyniosło blisko 440 mln Mg. Największy udział w pozyskanej ilości miały surowce niemetaliczne (60,3% w 2007 r.). Wśród tej kategorii dominowała eksploatacja żwiru i piasku. Paliwa kopalne stanowiły natomiast 33,4% krajowego pozyskania kopalin, z dominującym udziałem węgla kamiennego (Rys. 3.2.).



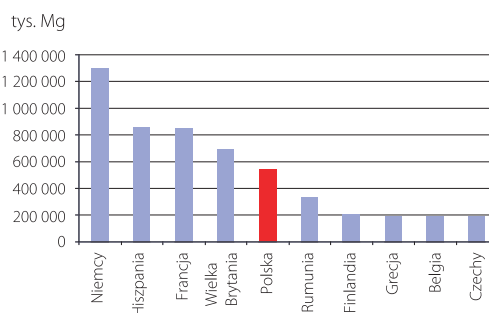
Rys. 3.2. Krajowe pozyskanie kopalin w latach 2000-2007 (źródło: GUS)

Miarą materiałochłonności gospodarki jest wskaźnik produktywności materiałowej liczony jako relacja PKB do krajowej konsumpcji materiałów, tak więc im wyższa wartość tego wskaźnika, tym mniej materiałów wykorzystuje się na wytworzenie jednostki PKB. Wskaźnik produktywności materiałowej dla Polski, według danych Eurostatu, w latach 2000-2005 wzrósł z 0,36 do 0,4, przy czym średnia wartość tego wskaźnika dla wszystkich krajów UE wzrosła w tym samym czasie z 1,23 do 1,3.



Rys. 3.4. Wskaźnik produktywności materiałowej w krajach UE w 2005 r. (PKB/DMC) (źródło: Eurostat)

Krajowa konsumpcja materiałów (DMC – Domestic Material Consumption)², po okresie spadku w latach 2001-2002, od 2003 charakteryzowała się tendencją wzrostową i w 2007 r. osiągnęła wartość 651 mln Mg. Wartość ta była wyższa o 66 mln Mg od wartości z 2000 r. Polska w 2005 r. znalazła się wśród pierwszej piątki krajów Unii Europejskiej o najwyższym wskaźniku DMC (Rys. 3.3.).

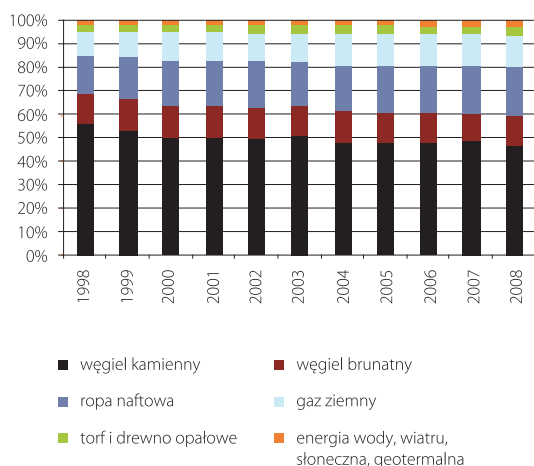


Rys. 3.3. Krajowa konsumpcja materiałów w wybranych krajach UE w 2005 r. (źródło: Eurostat)

Wartość wskaźnika osiągnięta przez Polskę, podobnie jak w przypadku innych nowych krajów członkowskich UE, jest znacząco niższa od średniej unijnej, co świadczy o wysokiej materiałochłonności gospodarki. Wraz ze zmianą struktury gospodarki, prowadzącą do coraz powszechniejszego stosowania nowoczesnych technologii, wskaźnik ten będzie wzrastał. Niemniej jednak niezbędne jest zintensyfikowanie działań na rzecz zrównoważonego wykorzystania surowców (Rys. 3.4.).

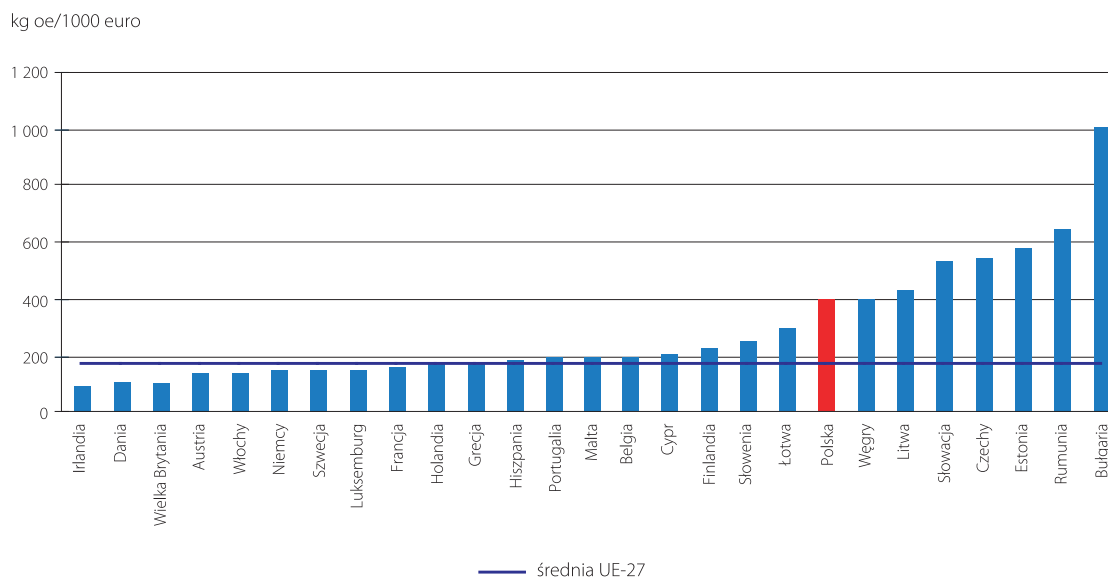
² Materiał bezpośrednio wykorzystany w gospodarce zdefiniowany jako pozyskanie krajowe (DE) powiększone o import, a pomniejszone o eksport.

Głównym źródłem energii w Polsce są zasoby nieodnawialne. Spośród nośników energii pierwotnej w polskiej gospodarce wciąż dominuje węgiel kamienny (46,6% zużycia ogółem nośników energii w 2008 r.), chociaż jego udział w ogólnym zużyciu nośników energii maleje (spadek o 10% w stosunku do roku 1998) (Rys. 3.5.).



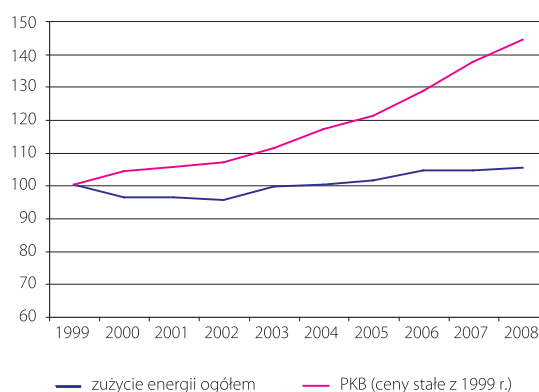
Rys. 3.5. Struktura zużycia nośników energii pierwotnej w gospodarce narodowej w latach 1998-2008 (źródło: GUS)

Całkowite zużycie energii w gospodarce narodowej malało do 2002 r., osiągając wartość najniższą w analizowanym okresie, tj. 89 185 tys. ton oleju ekwiwalentnego (umownego). W kolejnych latach zużycie rosło, a w 2008 r. ukształtowało się na poziomie 98 537 tys.



Rys. 3.7. Energochłonność gospodarek krajów UE w 2007 r., wyrażona jako stosunek zużycia energii do PKB (źródło: Eurostat)

ton oleju ekwiwalentnego. Dynamika trendu wzrostowego zużycia energii w gospodarce narodowej pozostawała znacznie niższa niż dynamika PKB (Rys. 3.6.).

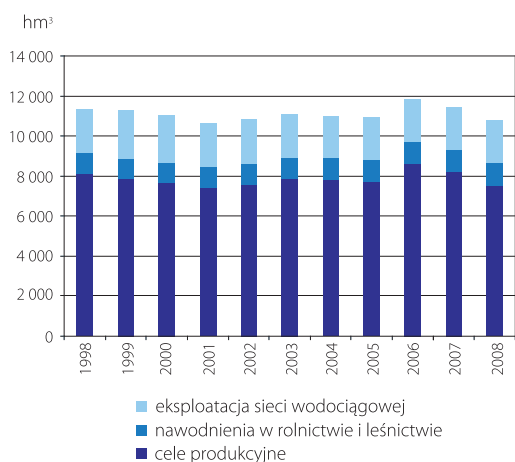


Rys. 3.6. Dynamika zużycia energii w gospodarce narodowej Polski na tle PKB w latach 1999-2008 (rok 1999=100) (źródło: GUS)

Pomimo szeregu działań podejmowanych w na rzecz zmniejszenia energochłonności gospodarki, polska gospodarka pozostaje jedną z najbardziej energochłonnych w Unii Europejskiej, ze wskaźnikiem energochłonności ponad dwukrotnie przewyższającym średnią krajów UE (Rys. 3.7.).

Pozytywnym trendem w Polsce jest rosnący udział produkcji energii ze źródeł odnawialnych w ogólnej produkcji energii, a także w ogólnym zużyciu energii. W produkcji udział ten wzrósł z 4,46% w 1999 r. do 7,24% w 2008 r. Wśród odnawialnych źródeł energii dominująca jest biomasa, stanowiąca ponad 90% wszystkich źródeł.

Udział energii ze źródeł odnawialnych w produkcji energii elektrycznej w Polsce wciąż pozostaje na znacznie niższym poziomie w stosunku do średniej unijnej, która w 2007 r. wyniosła 15,5% (Rys. 3.8.).



Rys. 3.9. Pobór wód w Polsce na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w latach 1998-2008 ze względu na cele (źródło: GUS)

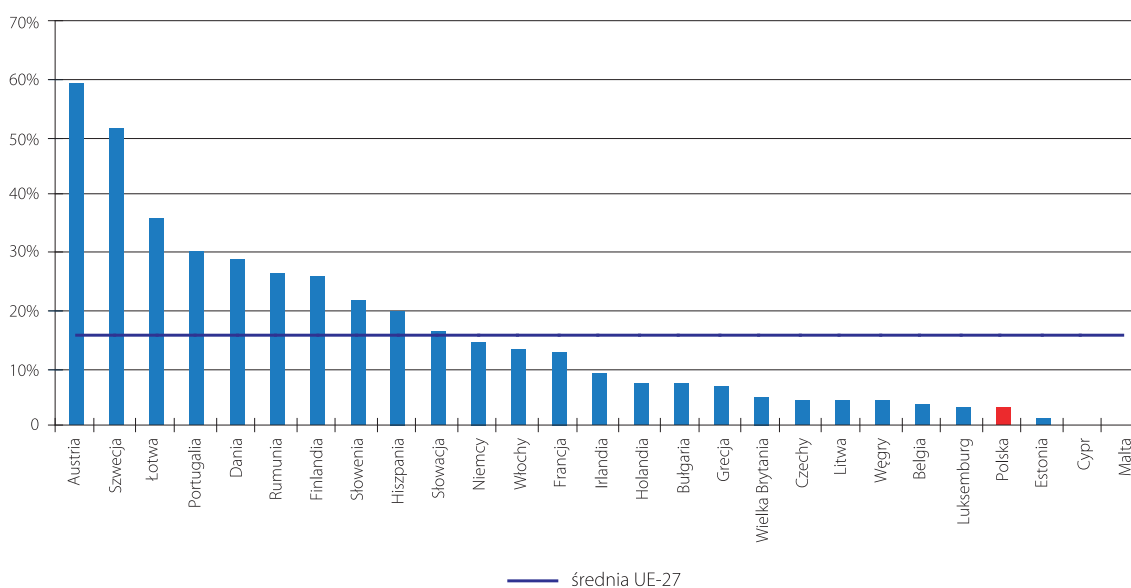
Polska należy do krajów o niewielkich zasobach wodnych. Zasoby te w przeliczeniu na jednego mieszkańca

należą do najniższych w Europie, dlatego też racjonalne gospodarowanie nimi powinno pozostawać jednym z najważniejszych priorytetów krajowych.

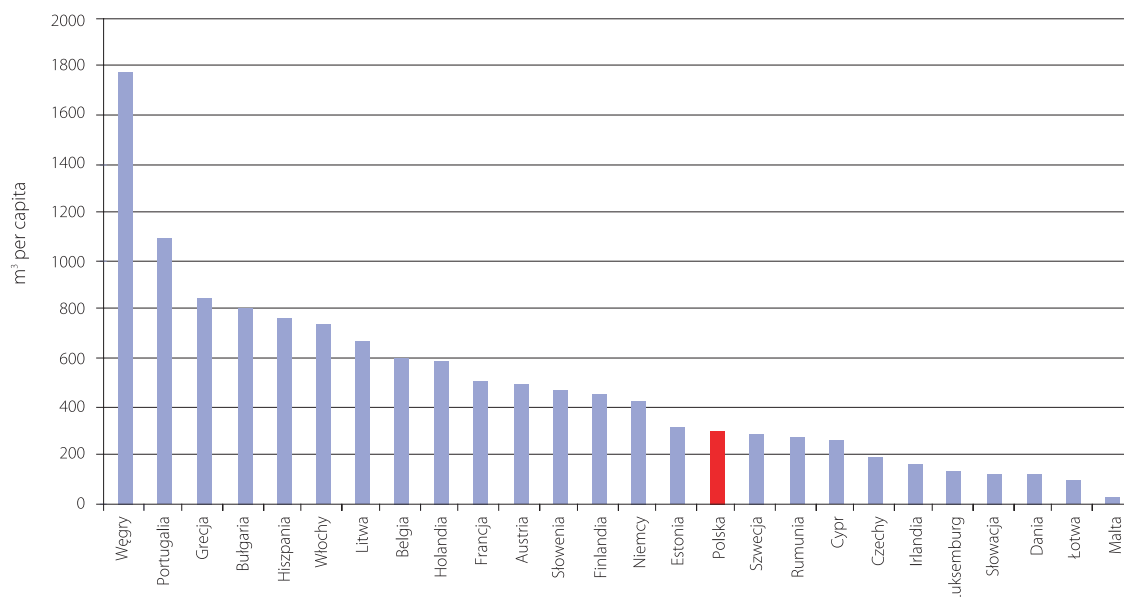
Podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę na cele gospodarki narodowej i ludności są wody powierzchniowe, których udział w ogólnym poborze wynosi ponad 80%. Wody podziemne, jako wody znacznie lepszej jakości, są przeznaczone do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia. W latach 1998-2008 pobór wód utrzymywał się na ustabilizowanym poziomie (Rys. 3.9.). Stabilizacja poboru wód jest wynikiem racjonalizacji gospodarowania wodami.

Pod względem ilości pobieranej wody w przeliczeniu na mieszkańca Polska należy do krajów o niskim zużyciu wody (Rys. 3.10.).

Optymalizacja kosztów funkcjonowania przedsiębiorstw i organizacji pociąga za sobą konieczność oszczędności w zakresie zużycia surowców i mediów technicznych. Można się więc spodziewać, że to przede wszystkim rachunek ekonomiczny będzie stymulował ograniczenie materiałochłonności, energochłonności i wodochłonności gospodarki. Wdrażanie systemów zarządzania środowiskowego objętych certyfikacją wspiera ten proces. Według stanu na 29 stycznia 2010 r., we wspólnotowym systemie ekzarządzania i audytu EMAS było zarejestrowanych 19 polskich organizacji oraz 31 obiektów. Dla porównania w Niemczech (według stanu na 28 października 2009 r.) liczba organizacji zarejestrowanych w EMAS wynosiła 1390, a obiektów – 1841.



Rys. 3.8. Udział energii ze źródeł odnawialnych w produkcji energii elektrycznej w krajach UE w 2007 r. (źródło: Eurostat)



Rys. 3.10. Pobór wód na jednego mieszkańca w m³ w wybranych krajach UE (źródło: Eurostat)

Troska o zasoby naturalne i zrównoważone zarządzanie nimi jest warunkiem sprawnego funkcjonowania gospodarki w długofalowym horyzoncie czasowym. W tym zakresie Polska ma jeszcze wiele do zrobienia. W szczególności dotyczy to materiałochłonności i energochłonności, która jest znacząco wyższa od średniej unijnej. Ograniczenie zużycia surowców i energii będzie skutkowało nie tylko zmniejszeniem kosztów funkcjonowania gospodarki w przyszłości, ale również zmniejszeniem presji na wszystkie komponenty środowiska. Pomimo, że w ostatnich latach obserwowana jest stabilizacja poboru wód, działania w zakresie dalszej racjonalizacji gospodarowania wodą należy traktować jako jeden z priorytetów polityki ekologicznej, tym bardziej, że wobec obserwowanych zmian klimatycznych spodziewane jest pogłębienie deficytu wody na obszarze kraju.





IV. Ochrona dziedzictwa przyrodniczego



IV. Ochrona dziedzictwa przyrodniczego

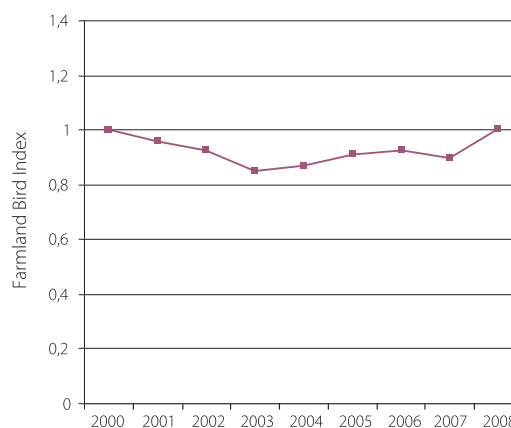
IV.1. Różnorodność biologiczna, ochrona gatunkowa i obszarowa

Przyroda warunkuje życie człowieka, dostarczając mu: pożywienie, surowce, tlen, czystą wodę, niezanieczyszczoną glebę i wiele innych dóbr. W naturalnych procesach redukuje ilość dwutlenku węgla, stwarza warunki dla życia organizmów, jest środowiskiem zdrowego życia i wypoczynku dla człowieka. Nadrzędną cechą przyrody jest jej różnorodność, która gwarantuje utrzymanie równowagi na poziomie osobników, gatunków i ekosystemów. Utrata różnorodności biologicznej ekosystemów stanowi zagrożenie dla właściwego funkcjonowania naszej planety, w dalszej konsekwencji dla gospodarki i ludzkości.

Polska jest krajem o stosunkowo dużej różnorodności biologicznej. Wynika to z przejściowego klimatu, zróżnicowanej rzeźby terenu, budowy geologicznej oraz zmienności podłoża glebowego, przy jednoczesnym braku naturalnych barier. W Polsce bioróżnorodność jest kształtowana przez stosunkowo dużą powierzchnię lasów (9,1 mln ha), obszarów wodno-błotnych (1,8 mln ha, w tym 455 tys. ha wód śródlądowych), jak również poprzez ekstensywne użytkowanie obszarów rolniczych. Stan przyrodniczy ekosystemów związanych z ostatnią grupą obszarów można ocenić stosując zagregowany indeks liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego FBI³. Wskaźnik ten w latach 2000-2003 wykazywał spadek ich liczby o 15%, a następnie od 2005 r. powolny wzrost do poziomu wyjściowego w 2000 r., co wskazuje na poprawę stanu przyrodniczego obszarów rolniczych (Rys. 4.1.1.).

Celem nadrzędnym Krajowej strategii różnorodności biologicznej i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej jest „zachowanie bogactwa różnorodności biologicznej w skali lokalnej, krajowej i globalnej oraz zapewnienie trwałości i możliwości rozwoju wszystkich poziomów jej organizacji (wewnątrzgatunkowego, międzygatunkowego i ponadgatunkowego) z uwzględnieniem potrzeb rozwoju społeczno-gospodarczego Polski oraz konieczności zapewnienia odpowiednich warunków życia i rozwoju społeczeństwa”

za: „Krajową strategią różnorodności biologicznej i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej” wraz z „Programem działań na lata 2007-2013”



Rys.4.1.1. Zmiany wskaźnika liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego FBI w latach 2000-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

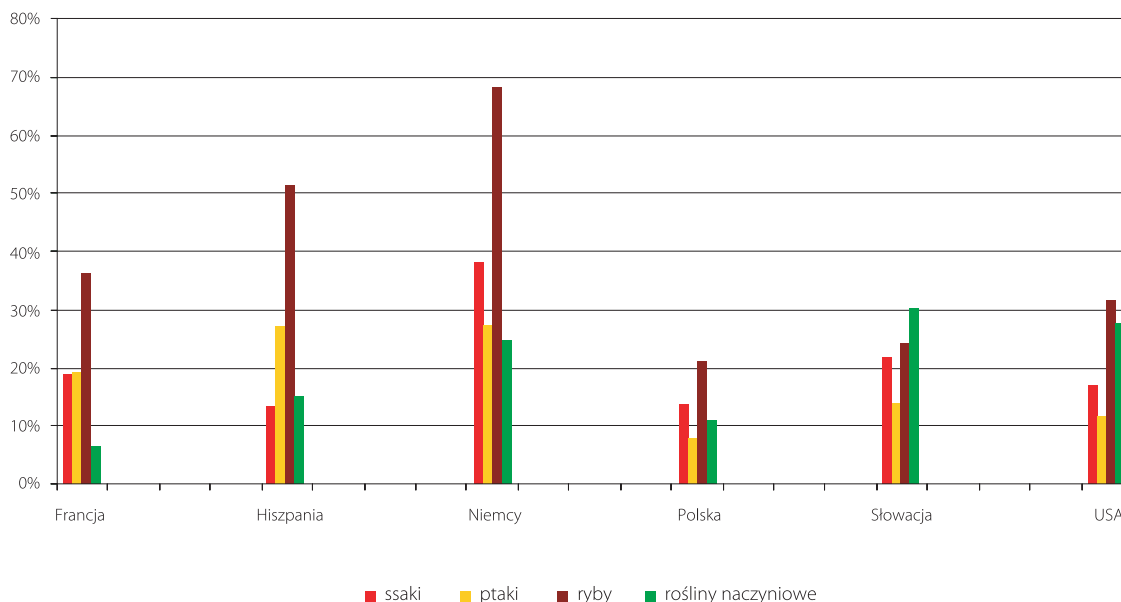
³ Farmland Bird Index - oficjalny wskaźnik przemian strukturalnych dotyczących stanu środowiska krajów członkowskich Unii Europejskiej oparty o liczebność 23 gatunków ptaków typowych dla siedlisk krajobrazu rolniczego, jako miejsc ich gniazdowania lub żerowania.

Na obszarze Polski zidentyfikowano 485 zespołów roślinnych⁴, z czego ok. 12% uznaje się za endemity. Według obecnego stanu wiedzy, w Polsce występuje 2 844 gatunki roślin okrytozalążkowych, 13 gatunków nagozalążkowych, 13 gatunków widłakowych, 10 gatunków skrzypowych, 52 gatunki paprociowych, 700 gatunków mchów. Dane szacunkowe mówią o występowaniu: 250 gatunków wątrobowców, ok. 10 000 gatunków glonów, 1 900 gatunków porostów i grzybów naporostowych oraz 12 500 gatunków grzybów. Szacuje się również, że na obszarze Polski występuje 47 000 gatunków dziko żyjącej fauny (z czego 35 500 zostało zarejestrowanych), z tego 98% stanowią bezkręgowce, wśród których najliczniejszą grupą są owady (aż 75% wszystkich zwierząt). Spośród kręgowców występuje: 18 gatunków płazów, 9 gatunków gadów, 428 gatunków ptaków i 105 gatunków ssaków.

Spośród wszystkich gatunków występujących w Polsce do gatunków zagrożonych wyginięciem⁵ [krytycznie zagrożonych (CR), zagrożonych (EN) lub narażonych (VU)] zaliczono m.in. 932 gatunki zwierząt, w tym: 852 gatunki bezkręgowców (z czego 394 stanowią owady) i 80 gatunków kręgowców (13 gatunków ssaków, 35 gatunków ptaków, 3 gatunki gadów,

29 gatunków ryb słodkowodnych) oraz 327 gatunków roślin naczyniowych, 62 gatunki mchów, 545 gatunków porostów, 232 gatunki grzybów wielkoowocnikowych. W porównaniu z innymi krajami udział procentowy wszystkich zagrożonych ssaków, ptaków i ryb oraz roślin naczyniowych spośród zidentyfikowanych gatunków w Polsce jest stosunkowo nieduży (Rys. 4.1.2.).

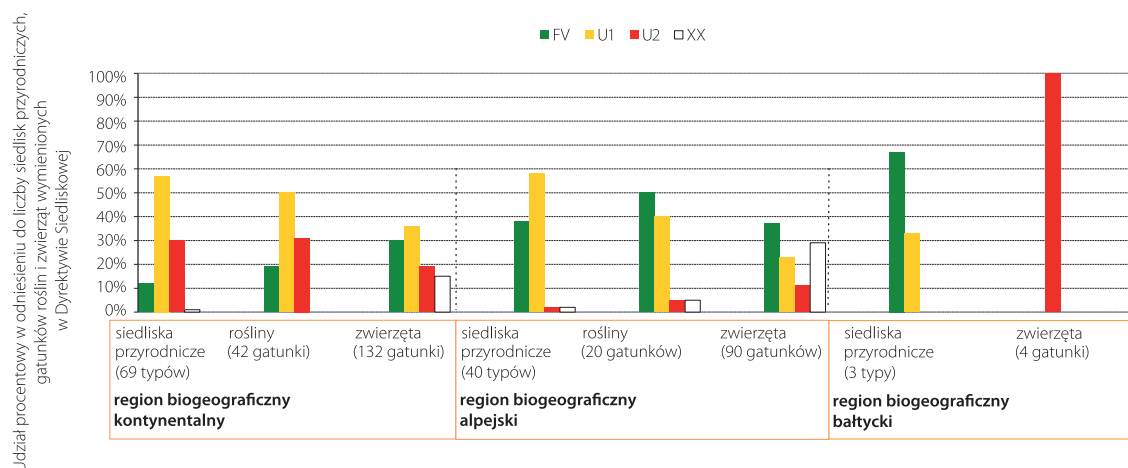
Rzadkie oraz zagrożone w skali europejskiej siedliska przyrodnicze i gatunki roślin i zwierząt podlegają ochronie na mocy Dyrektywy Siedliskowej. W Polsce jest to 80 typów siedlisk przyrodniczych, 92 gatunki roślin, w tym 7 gatunków, które można pozyskiwać i 143 gatunki zwierząt (bez ptaków), w tym 20 gatunków, które można pozyskiwać. Dyrektywa Siedliskowa wymaga nadzorowania stanu ochrony wszystkich tych siedlisk i gatunków, obejmującego nie tylko ich aktualny stan zachowania, ale i perspektywy ochrony w dającej się przewidzieć przyszłości. Stan ochrony ocenia się w oparciu o wyniki monitoringu i wszelką inną dostępną wiedzę, w 3-stopniowej skali: stan właściwy - FV, stan niezadowolający - U1 i stan zły - U2. Ocen dokonuje się na poziomie, wyróżnionych w Europie, tzw. regionów biogeograficznych. Polska położona jest na obszarze trzech takich regionów: kontynentalnego, alpejskiego i bałtyckiego.



Rys. 4.1.2. Udział procentowy zagrożonych gatunków: ryb, ptaków i ssaków oraz roślin naczyniowych w stosunku do liczby gatunków zidentyfikowanych w wybranych krajach (źródło: OECD)

⁴ Dotyczy to zespołów roślinnych opisanych wg zasad fitosocjologicznych Braun Blanqueta.

⁵ Dane podawane są według klasyfikacji Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Zasobów Przyrody (IUCN).



Rys. 4.1.3. Ocena stanu ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych występujących w Polsce na podstawie wiedzy eksperckiej i wyników monitoringu PMS w latach 2006-2009 (źródło: GIOŚ/PMS)

Dotychczasowe wyniki monitoringu gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony oraz raport o stanie ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych z 2007 r. wskazują, że na terenie regionu kontynentalnego (96,2% powierzchni Polski) większość siedlisk i gatunków jest w niezadowalającym stanie ochrony (U1). Lepszy stan ochrony gatunków i siedlisk stwierdzono w regionie alpejskim (Karpaty), stanowiącym jednak tylko 3,2% powierzchni kraju. W obydwu regionach wyżej oceniano stan gatunków niż stan siedlisk przyrodniczych (Rys. 4.1.3.).

W regionie kontynentalnym w granicach Polski 12% spośród 69 typów siedlisk przyrodniczych znajduje się we właściwym stanie ochrony. Znacznie lepsza sytuacja jest w regionie alpejskim, gdzie we właściwym stanie ochrony jest 38% spośród 40 typów siedlisk. W Polsce najlepiej zachowane są siedliska o charakterze wysokogórskim, stosunkowo stabilne lub związane ze specyficznym podłożem. W znacznie gorszym stanie znajdują się zbiorowiska seminaturalne, zagrożone brakiem lub intensyfikacją użytkowania (np. murawy kserotermiczne i bliźniczkowe), czy siedliska wrażliwe na zmiany warunków hydrologicznych (torfowiska, źródła, bory bagienne czy lasy łąkowe).

Połowa z 42 gatunków roślin w polskiej części regionu kontynentalnego ma niezadowalający stan ochrony. Są to głównie gatunki związane z siedliskami wilgotnymi i półnaturalnymi, rośliny te najszybciej ulegają negatywnym przemianom. Stan ponad 30% oceniono jako zły (przede wszystkim tych, które znane są tylko z pojedynczych stanowisk), zaś 19% - właści-

ciwy np. lipiennik Loesela czy warzucha polska (głównie jednak gatunki o stosunkowo szerokim spektrum ekologicznym i prawie wszystkie, które - zgodnie z Dyrektywą Siedliskową - wolno pozyskiwać ze stanu dzikiego). W regionie alpejskim połowa z 22 gatunków roślin została dobrze zachowana (właściwy stan ochrony - FV).

W przypadku zwierząt, ze 132 gatunków występujących na obszarze regionu kontynentalnego w granicach Polski, 30% wykazuje właściwy stan ochrony, 36% - stan niezadowalający, a 19% - zły. We właściwym stanie ochrony w tym regionie jest: m.in. 7 gatunków ważek, 11 gatunków ryb i 16 gatunków ssaków (m.in. wydra i bóbr, 9 gatunków nietoperzy). W stanie złym znajduje się: 12 gatunków bezkręgowców (m.in. modraszek arion), 5 gatunków ryb (m.in. minóg morski), 1 gatunek gadów (żółw błotny) i 7 gatunków ssaków (np. suseł perełkowany i chomik europejski). W lepszym stanie ochrony są gatunki zwierząt występujące w regionie biogeograficznym alpejskim. Tutaj, spośród 90 gatunków zwierząt, 37% wykazuje stan właściwy (w tym 17 gatunków ssaków i 5 gatunków płazów), 23% - stan niezadowalający, a 11% - stan zły (m.in. wąż Eskulapa). Stan ochrony czterech gatunków ssaków morskich w regionie bałtyckim (m.in. foka szara i morświn) oceniono jako zły.

Znaczny udział gatunków, których stanu nie udało się określić (29% w regionie alpejskim, 15% w regionie kontynentalnym), wskazuje na niedostateczny stan wiedzy o zasobach faunistycznych kraju, zwłaszcza w odniesieniu do bezkręgowców.

Stosunkowo duża liczba dobrze zachowanych gatunków, a także dobrze zachowane siedliska przyrodnicze, które w Europie uznano za zagrożone, zobowiązuje Polskę do szczególnej odpowiedzialności za ich ochronę.

Jednym z europejskich wskaźników osiągnięcia celu zahamowania tempa utraty różnorodności biologicznej (SEBI 2010) jest liczebność i rozpowszechnienie ptaków. Na podstawie wyników monitoringu ptaków, w tym monitoringu obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, można stwierdzić, iż w latach 2000-2008 nastąpił wzrost liczebności najszerzej rozpowszechnionych gatunków ptaków (Rys. 4.1.9.).

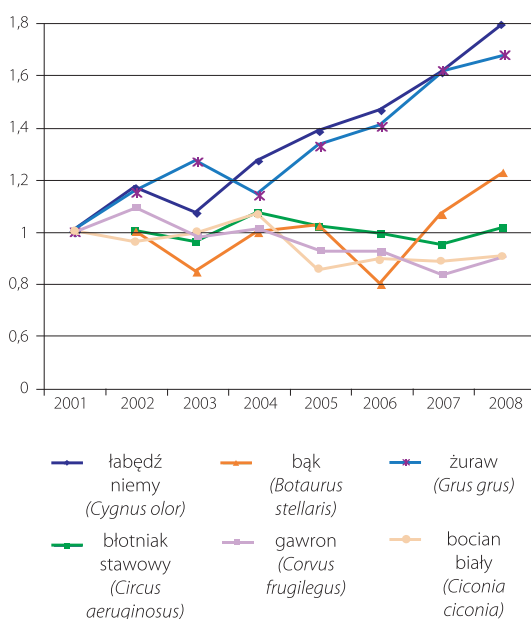
Reprezentatywnym przykładem zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym są zmiany liczebności gatunków ptaków wybranych jako flagowe (Rys. 4.1.4.), będących wskaźnikami ekstensywnego użytkowania krajobrazu:

- krajowa populacja bociana białego (*Ciconia ciconia*) w latach 2005-2008 utrzymywała się na poziomie ok. 20% niższym niż w roku 2004, kiedy jej liczebność została oszacowana na 52 500 par lęgowych;
- populacje żurawia (*Grus grus*) i łabędzia niemego (*Cygnus olor*) zwiększają swą liczebność od 2001 r. w tempie rocznym 7-8%;
- liczba lęgowych gawronów (*Corvus frugilegus*) zmniejszała się od 2001 r. w tempie bliskim 3 % rocznie;
- populacje błotniaka stawowego (*Circus aeruginosus*) nie wykazywały klarownych kierunkowych tendencji liczebności w ciągu ostatnich 7 lat.

O zmianie stanu środowiska najszybciej informują zmiany liczebności gatunków rzadkich. Wyniki realizowanego monitoringu ptaków wskazują na następujące tendencje:

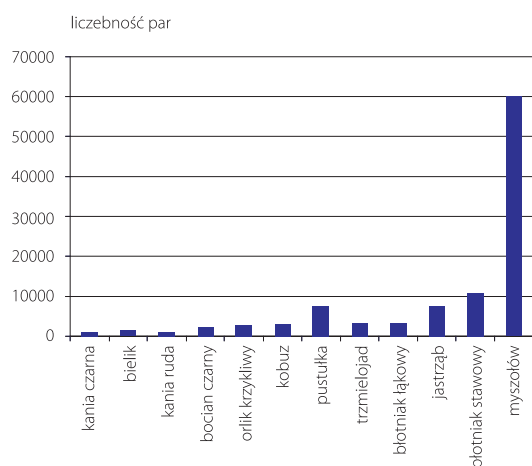
- populacja bałtyckiego biegusa zmiennego (*Calidris alpina*) jest na krawędzi wymarcia w granicach Polski;
- liczebność podgorzałki (*Aythya nyroca*) oceniono w obydwu latach badań na 80-90 par, co sugeruje lekką odbudowę populacji po dramatycznym spadku trwającym od dwóch dekad (w końcu lat dziewięćdziesiątych XX w. tylko ok. 40 par lęgowych w kraju);
- łabędź krzykliwy (*Cygnus cygnus*) ciągle zwiększa swą liczebność w kraju – w ostatnich dwóch sezonach jego populacja lęgowa została oszacowana na 40-50 oraz 51-57 par;

- mewa czarnogłowa (*Larus melanocephalus*) kontynuuje ekspansję na tereny Polski – w 2007 r. odnotowano najwyższą liczebność populacji lęgowej – 96 par, a w 2008 r. – 55 par;
- populacja orła przedniego (*Aquila chrysaetos*) wykazywała nieznaczną tendencję wzrostową od początku XXI wieku; w 2007 r. stwierdzono 27 a w roku 2008 – 28 par; zwiększał się również areal gniazdowy tego gatunku w Polsce;
- rybołów (*Pandion haliaetus*) wykazywał postępujący spadek liczebności populacji do 31 par lęgowych w 2008 r. i powierzchni arealu lęgowego. Od 2000 r. krajowa populacja spada w tempie 3% rocznie.



Rys. 4.1.4. Wskaźnik liczebności wybranych gatunków ptaków flagowych (źródło: GIOŚ/PMŚ)

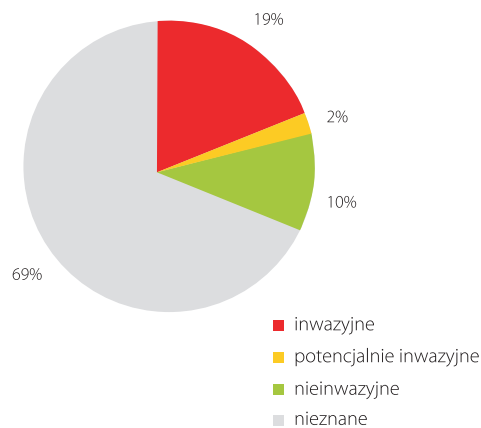
Ptaki drapieżne z uwagi na wysoką pozycję w układach troficznych stanowią grupę gatunków bardzo wrażliwych na zmiany w środowisku, będących dobrymi indykatorami jego stanu. Szacuje się⁶, że w Polsce w 2008 r. występowało: ok. 60,11 tys. par myszółowa (*Buteo buteo*), 10,73 tys. błotniaka stawowego (*Circus aeruginosus*), 7,58 tys. jastrzębia (*Accipiter gentilis*), 7,56 tys. pustułki (*Falco tinnunculus*), 3,30 tys. błotniaka łąkowego (*Circus pygargus*), blisko 3,40 tys. trzmielojada (*Pernis apivorus*), 3,10 tys. kobuza (*Falco subbuteo*), ponad 2,90 tys. orlika krzykliwego (*Aquila pomarina*), 2,11 tys. bociana czarnego (*Ciconia nigra*)⁷, 1,4 tys. bielika (*Haliaeetus albicilla*), 1 tys. kani czarnej (*Milvus migrans*) i rudej (*Milvus milvus*) (Rys. 4.1.5.). Od 2000 r. nastąpił znaczący wzrost liczebności populacji tych gatunków, za wyjątkiem kani czarnej i pustułki, których liczebność zmalała oraz błotniaka stawowego, którego liczebność można określić jako stabilną.



Rys. 4.1.5. Liczebność wybranych gatunków ptaków drapieżnych w Polsce w 2008 r. (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Do głównych niekorzystnych zmian w przyrodzie, obserwowanych m.in. w ramach monitoringu gatunków i siedlisk przyrodniczych, zaliczono: utratę siedlisk nieleśnych i wodno-błotnych dla ptaków, fragmentację siedlisk, w tym przerywanie korytarzy ekologicznych, zaburzenie składu gatunkowego siedlisk przyrodniczych (zwłaszcza nieleśnych, mokradłowych i seminaturalnych), sukcesję wtórną siedlisk nieleśnych poprzez wkraczanie drzew i krzewów oraz eutrofizację jezior i zbiorowisk roślinnych, wypieranie gatunków typowych i rodzimych przez gatunki inwazyjne i obce, zanieczyszczenie wód jako środowiska flory i fauny, niszczenie mechaniczne rzadkich roślin i siedlisk przyrodniczych, degradację walorów krajobrazowych. Za główne czynniki sprawcze, mogące stanowić zagrożenie w przyszłości należy uznać: melioracje, zaniechanie użytkowania rolniczego, niewłaściwą zabudowę hydrotechniczną i regulację rzek, budowę infrastruktury komunikacyjnej i turystycznej, urbanizację, nadmierne nawożenie, a także huragany i pożary lasów.

Silny rozwój komunikacji i transportu znacznie ułatwia przemieszczanie gatunków po całym świecie, a tym samym wzrost liczby nowych gatunków obcych. W Polsce wśród nowych gatunków obcych prawie 1/5 stanowią gatunki inwazyjne. Nie jest znane oddziaływanie ponad 2/3 gatunków obcych (Rys. 4.1.6.).



Rys. 4.1.6. Udział procentowy gatunków inwazyjnych w gatunkach obcych w Polsce (źródło: NOBANIS)

⁶ Na podstawie ekstrapolacji wyników monitoringu ptaków (PMŚ).

⁷ Bocian czarny jest gatunkiem brodzącym, ale ze względu na specyfikę gniazdowania jest monitorowany w ramach programu monitoringu ptaków drapieżnych.

Tab. 4.1.1. Liczba gatunków obcych grzybów, roślin i zwierząt w Polsce w 2009 r. (źródło: IOP PAN)

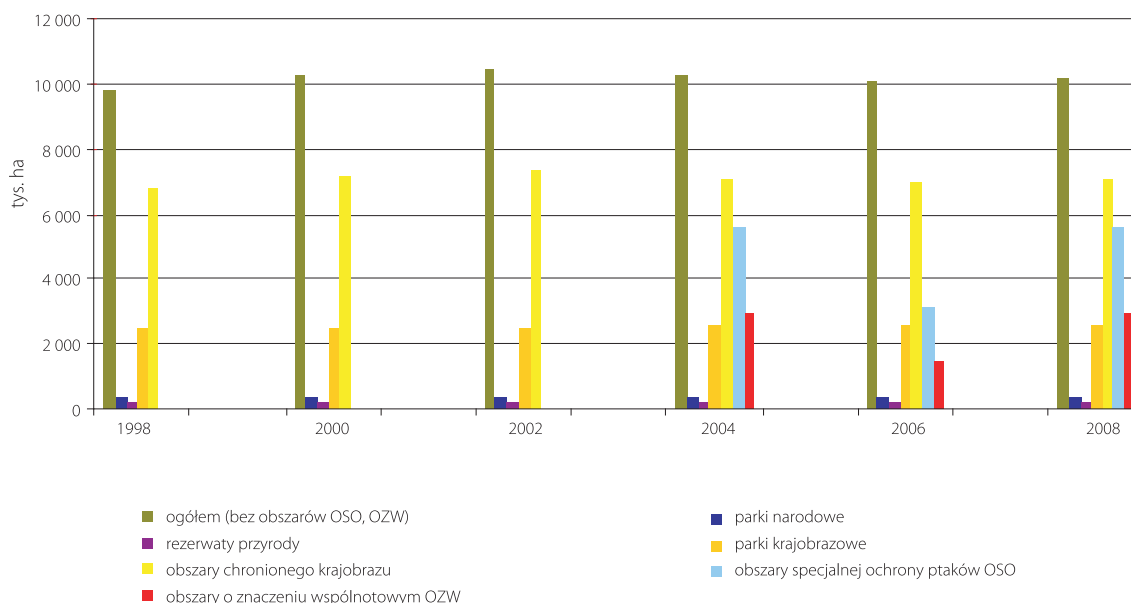
kręgowce	ssaki	19
	ptaki	58
	gady	6
	ryby	37
bezkęgowce	mięczaki	34
	stawonogi	267
	inne bezkręgowce	44
rośliny naczyniowe		466
grzyby		85
pozostałe		44

Spośród gatunków obcych dla polskiej biocenozy najczęściej zidentyfikowano gatunków roślin (466) oraz bezkręgowców (348), wśród tych ostatnich najliczniejszą grupę stanowią stawonogi (267 gatunków), ponadto m.in.: 85 gatunków grzybów, 44 gatunki ptaków, 36 gatunków ryb, 19 gatunków ssaków, 6 gatunków gadów. Wciąż wykazywane są nowe gatunki obce (Tab. 4.1.1.).

W celu zachowania dziedzictwa przyrodniczego Polski, na koniec 2008 r. krajowymi formami ochrony przyrody objęte było (wg danych GUS) 10 102 tys. ha powierzchni Polski, z czego parki narodowe stanowiły 3,1%, parki krajobrazowe – 24,9%, rezerваты przyrody – 1,7%, a obszary chronionego krajobrazu - blisko 70%. W okresie 1998-2008 krajowymi formami ochrony

przyrody objęto 384 tys. ha nowych obszarów cennych przyrodniczo (Rys. 4.1.7.). W 2001 r. utworzono Park Narodowy „Ujście Warty” o powierzchni 8 074 ha, będący jedną z najważniejszych w Polsce ostoi ptaków wodnych i błotnych. Ponadto w okresie 1998-2008 utworzono nowe rezerваты przyrody o łącznej powierzchni 32,4 tys. ha i obszary chronionego krajobrazu o łącznej powierzchni 198,2 tys. ha oraz 34,5 tys. ha tzw. nowych form ochrony, tj.: stanowisk dokumentacyjnych, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych.

Duża część przyrodniczych obszarów prawnie chronionych, zwłaszcza wszystkie parki narodowe i część parków krajobrazowych, wchodzi w skład sieci obszarów Natura 2000 (Rys.4.1.7.).

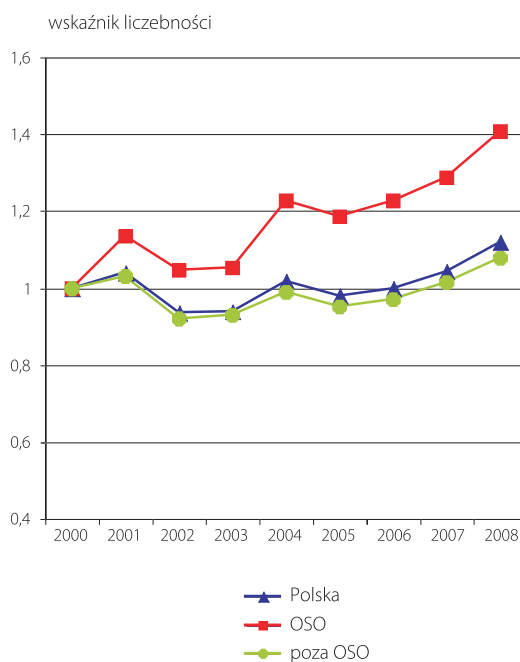


Rys. 4.1.7. Powierzchnia obszarów o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chronionych oraz sieci obszarów Natura 2000 w latach 1998-2008 (źródło: GUS)

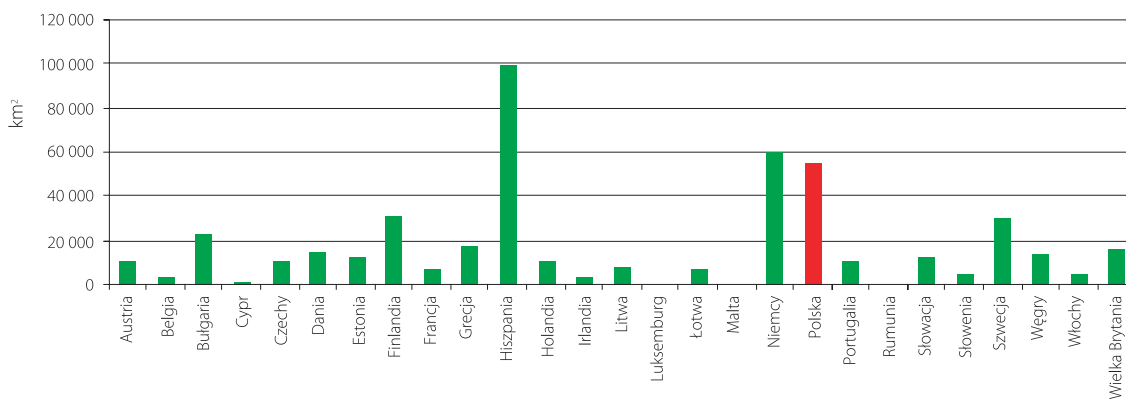
W związku ze zobowiązaniami wynikającymi z akcesji Polski do Unii Europejskiej od 2001 r. jest projektowana, a od 2004 r. wdrażana sieć obszarów Natura 2000. Sieć ta składa się z obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz obszarów mających znaczenie dla Wspólnoty (OZW), które po określeniu rozporządzeniem Ministra Środowiska staną się specjalnymi obszarami ochrony siedlisk (SOO). W granicach obszarów Natura 2000 chronione są siedliska przyrodnicze oraz gatunki roślin i zwierząt rzadkie w skali europejskiej, wymienione w załącznikach Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej. Do końca 2008 r. utworzono sieć obszarów „ptasich” zapewniającą wystarczającą ochronę występującym w Polsce gatunkom ptaków chronionych postanowieniami Dyrektywy Ptasiej. Składa się ona z 141 obszarów OSO, obejmujących powierzchnię 5 511,8 tys. ha, w tym 4 862,8 tys. ha obszarów lądowych stanowiących 15,6% powierzchni lądowej Polski (Rys. 4.1.7.). W 2009 r. Komisja Europejska zatwierdziła 364 OZW, zajmujące 2 888,4 tys. ha, w tym 2 528,4 tys. ha obszarów lądowych stanowiących 8,1% powierzchni lądowej Polski (Rys. 4.1.8. i 4.1.10.).

W 2010 r., po uzupełnieniu o brakujące dla ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych obszary, jest przewidywane zatwierdzenie kompletnej sieci obszarów Natura 2000 obejmującej 823 obszary OZW o powierzchni 3 792 tys. ha, w tym 3 432 tys. ha obszarów lądowych stanowiących 11% powierzchni lądowej kraju oraz 144 OSO o powierzchni 5 571,9 tys. ha (powiększonych ze względu na konieczność kompensacji inwestycji), stanowiących ok. 15,8% powierzchni lądowej kraju. Sieci OZW i OSO pokrywają się ze sobą w ok. 25%.

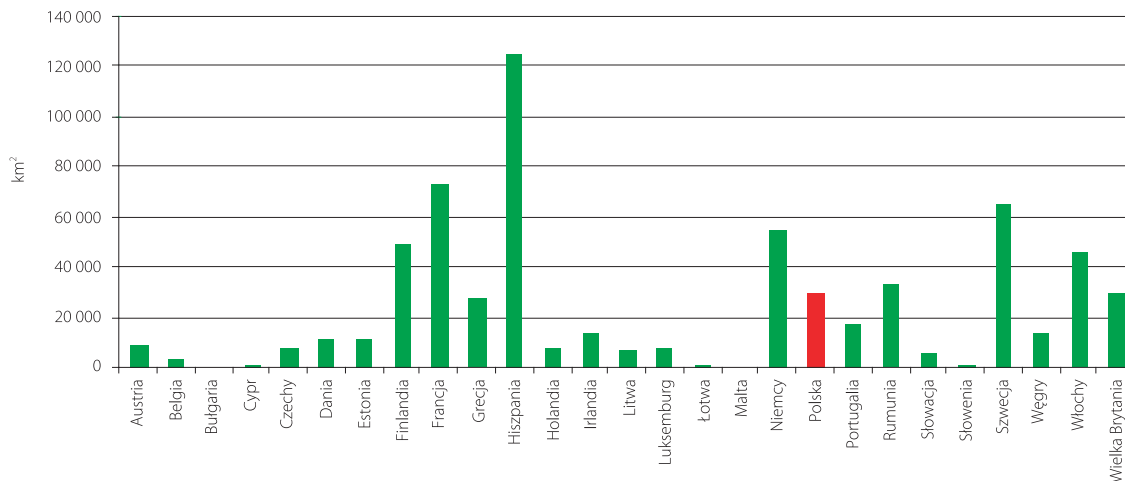
O poprawności wyznaczenia specjalnej obszarów ochrony ptaków Natura 2000 świadczą wyniki monitoringu pospolitych ptaków lęgowych (MPPL) (Rys. 4.1.9.). Wykazały one, że trend liczebności dla 87 najpospolitszych gatunków rejestrowanych w ramach ww. programu (wynoszący powyżej 10%) jest wyższy na terenach OSO niż poza nimi.



Rycina 4.1.9. Zmiany wartości zagregowanego wskaźnika liczebności 87 pospolitych gatunków ptaków rejestrowanych w programie MPPL, w podziale na obszary chronione jako: OSO, obszary poza siecią OSO oraz dla całego kraju łącznie (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 4.1.8. Łączna powierzchnia specjalnych obszarów ochrony ptaków Natura 2000 stan na lipiec 2009 r. (źródło: <http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/barometer/docs/spa.pdf>)

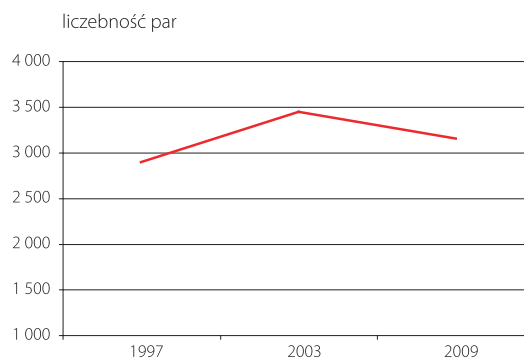


Rys. 4.1.10. Łączna powierzchnia obszarów specjalnej ochrony siedlisk Natura 2000, stan na lipiec 2009 r. (źródło: <http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/barometer/docs/sci.pdf>)

Od 1998 r. została powiększona powierzchnia innych międzynarodowych obszarów cennych przyrodniczo. Na listę Ramsar wpisano pięć nowych obszarów wodno-błotnych, istotnych jako środowisko życiowe ptactwa wodnego o łącznej pow. 35 305 ha (Wigierski Park Narodowy, Poleski Park Narodowy, Narwiański Park Narodowy, Rezerwat Jezioro Drużno oraz subalpejskie torfowiska w Karłowickim Parku Narodowym). Ponadto powstały 2 nowe rezerваты biosfery: Puszcza Kampinoska (o powierzchni 76 232 ha) i Polesie Zachodnie (o powierzchni 139 917 ha).

Objęto ochroną nowe gatunki i ich siedliska, wzbogacono zasoby genetyczne w ogrodach zoologicznych i botanicznych, na wybranych obszarach prowadzono restytucje m.in.: sokoła wędrownego w Pieninach, żubra w Karpatach, jesionra ostronosego, certy, łosia atlantyckiego oraz troci w północnej Polsce i w dorzeczu górnej Wisły, jodły pospolitej w Sudetach, cisa w Polsce; reintrodukcje m.in.: rysia na Polesiu, motyla niepylaka Apollo w Penińskim Parku Narodowym, cietrzewia i głuszca w Nadleśnictwie Wisła, gatunków roślin w zachodniej Polsce (np.: mieczyka błotnego, a na południu kraju – m.in. skalnicy śnieżnej).

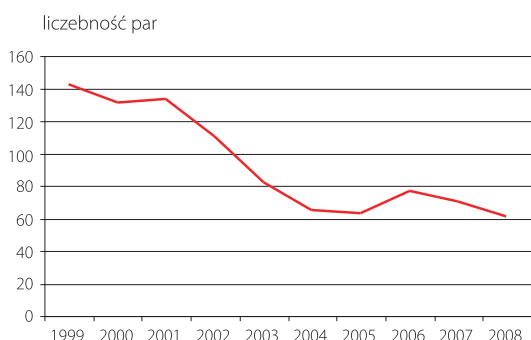
Należy podkreślić, że w Polsce występuje stosunkowo duża liczba osobników gatunków rzadkich w skali Europy lub świata, co zobowiązuje Polskę do szczególnej odpowiedzialności za ich ochronę. Spektakularnym przykładem jest globalnie zagrożona wodniczka *Acrocephalus paludicola* - ptak, którego przeszło 25% światowej populacji występuje w Polsce (Rys.4.1.11.).



Rys. 4.1.11. Liczebność „par”⁸ wodniczki (*Acrocephalus paludicola*) w Polsce w okresie 12 lat – wyniki inwentaryzacji ogólnopolskiej z 1997, 2003 i 2009 r. (źródło: OTOP)

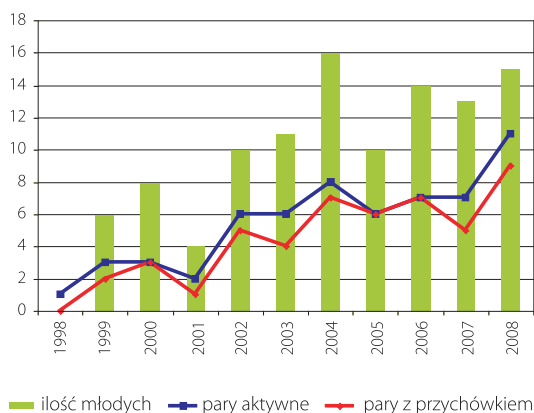
⁸ Zapis uproszczony - wodniczka nie tworzy par, inwentaryzacji poddawane są odzywające się głosem godowym samce, a ogólna proporcja płci wynosi 1:1, stąd mowa o „parach”.

Pomimo tego, że w skali kraju liczebność wodniczki, nieznacznie fluktuując, utrzymuje się na poziomie ok. 3 070 „par” (Rys. 4.1.11.), to od 2003 r. jej stan niestety gwałtownie się pogarsza. Świadczy o tym zmniejszenie liczebności lub zanik wodniczki na tzw. małych stanowiskach. Należy do nich odizolowana populacja zachodniopomorska, która wykazuje dramatyczny spadek ze 142 „par” w 1998 r. do 61 w 2008 r., grożący wyginięciem gatunku z tego regionu kraju (Rys. 4.1.12.).



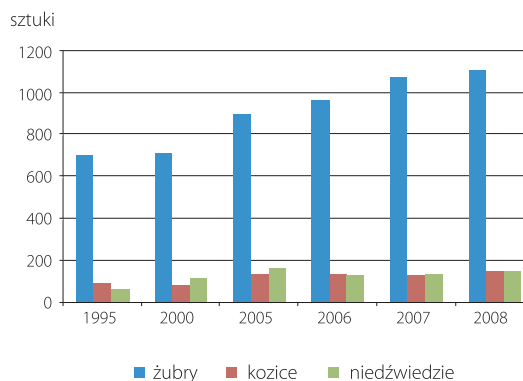
Rys. 4.1.12. Liczebność „par” wodniczki *Acrocephalus paludicola* na Pomorzu Zachodnim w latach 1999-2008 (źródło: OTOP)

Od 1990 r. prowadzona jest reintrodukcja sokoła wędrownego (*Falco peregrinus*). Pierwsze gniazdo osobników żyjących na wolności (pary aktywne) zaobserwowano w 1998 r. Już w 1999 r. odnotowano pierwsze pary z sukcesem lęgowym. Stan ilościowy populacji w 2009 r. waha się na poziomie 11 par aktywnych, 9 par z przychówkiem oraz 15 młodych osobników (Rys. 4.1.13.).



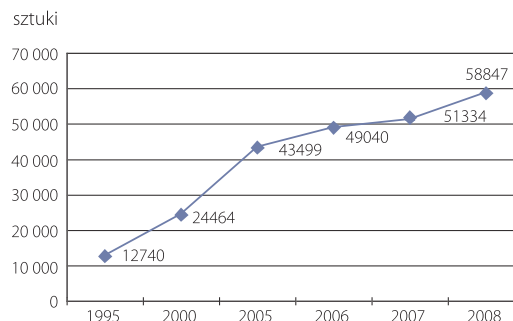
Rys. 4.1.13. Liczebność par sokoła wędrownego (*Falco peregrinus*) w latach 1998-2008 (źródło: Stowarzyszenie na rzecz Dzikich Zwierząt Sokół)

Wzrosła liczba osobników żubrów (*Bison bonasus*) z 704 w 1995 r. do 1007 osobników w 2008 r., kozic (*Rupicapra rupicapra*) z 87 osobników w 2000 r. do 150 osobników w 2008 r. i niedźwiedzi brunatnych (*Ursus arctos*) z 69 osobników w 1995 r. do 156 osobników w 2008 r. (Rys. 4.1.14.).



Rys. 4.1.14. Liczebność żubra (*Bison bonasus*), kozicy (*Rupicapra rupicapra*) i niedźwiedzia brunatnego (*Ursus arctos*) w Polsce w latach 1995-2008 (źródło: GUS)

Nastąpił bardzo duży wzrost liczby bobrów (*Castor fiber*) od ok. 12 740 w 1995 r. do ok. 58 847 w 2008 r. (Rys. 4.1.15.). Należy podkreślić, że wzrost liczebności bobra wiąże się z jednej strony z poprawą stanu przyrody (m.in. poprawa stosunków wodnych), z drugiej – z nasileniem szkód przez niego wyrządzonych (m.in. podtapianie gruntów zwłaszcza łąk i upraw rolnych, a także przez wycinanie i uszkodzanie drzew).



Rys. 4.1.15. Liczebność bobra (*Castor fiber*) w Polsce w latach 1995-2008 (źródło: GUS)

W celu zwiększenia wiedzy na temat zasobów i kondycji przyrody w 2006 r. rozpoczęto dwa ogólnopolskie programy monitoringu, dostosowane do wymagań Dyrektywy Siedliskowej i Dyrektywy Ptasiej, tj. monitoring wraz z oceną stanu ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych oraz monitoring ptaków. Wykonano także ogólnopolską inwentaryzację przyrodniczo-leśną gatunków i siedlisk przyrodniczych oraz opracowana została baza danych o gatunkach obcych i dopracowane zasady postępowania z tymi gatunkami.

Nastąpiły istotne zmiany w zarządzaniu ochroną przyrody. W 2008 r. utworzono Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska (GDOŚ) oraz podlegające jej regionalne dyrekcje ochrony środowiska (RDOŚ) odpowiedzialne za: zarządzanie siecią obszarów Natura 2000, postępowanie w zakresie ocen oddziaływania na środowisko i ochronę gatunkową. RDOŚ zastąpiły dotychczasowego wojewódzkiego konserwatora przyrody wchodzącego w skład służb wojewodów. Z kompetencji wojewodów do kompetencji sejmików województwa zostały przeniesione

sprawy parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu, a do rad gmin przeszły sprawy: użytków ekologicznych, zespołów przyrodniczo-krajobrazowych i pomników przyrody.

Uproszczenie zarządzania ochroną obszarową i gatunkową osiągnięto m.in. poprzez usprawnianie sposobu opracowania planów ochrony. W celu ułatwienia ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych objętych siecią obszarów Natura 2000, opracowano 55 projektów planów ochrony dla wybranych obszarów Natura 2000 oraz 15 projektów programów ochrony dla wybranych gatunków roślin i zwierząt wymienionych w załącznikach Dyrektywy Siedliskowej. Wprowadzono także mechanizm kompensacji przyrodniczej inwestycji negatywnie oddziałujących na środowisko.

Duże znaczenie dla ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych ma uruchomienie programów rolno-środowiskowych promujących proprzyrodnicze użytkowanie rolne na obszarach wiejskich na terenach cennych przyrodniczo. Istotny wpływ na społeczną świadomość, a w konsekwencji na decyzje podejmowane w przyszłości ma szeroko zakrojona edukacja ekologiczna, między innymi: w szkołach, na terenie obsza-

Polska cechuje się dużymi wartościami przyrody, w tym dużą różnorodnością biologiczną. Powiększa się liczba obszarów cennych przyrodniczo objętych ochroną. O wartościach przyrody świadczy również projektowana duża powierzchnia sieci obszarów Natura 2000, utworzonych dla ochrony zagrożonych w skali europejskiej gatunków i siedlisk przyrodniczych, stanowiąca 20% powierzchni kraju. Wzrost liczebności wielu gatunków ptaków wykazuje poprawę stanu przyrodniczego obszarów rolnych oraz innych obszarów użytkowanych ekstensywnie.

Niemniej jednak, stan ochrony większości gatunków i siedlisk przyrodniczych zagrożonych w skali europejskiej określany jest jako niezadowolający. Ponieważ jest to ocena pośrednia, istnieje duża szansa na to, że po odpowiednich zabiegach ochronnych stan ten może ulec poprawie na stan ochrony właściwy. Stan zagrożenia gatunków, oceniany według klasyfikacji IUCN, jest nieduży w porównaniu z innymi krajami. Fakt występowania na terenie kraju wielu rzadkich gatunków fauny i flory (np.: wodniczka, niedźwiedź, żubr czy kozica tatrzańska, wielu roślin, rzadkich w skali europejskiej, np.: warzucha polska, lipiennik Loesela), nakłada na Polskę szczególną odpowiedzialność za ochronę dziedzictwa przyrodniczego zwłaszcza, gdy stan ochrony jest zły (np. węża Eeskulapa) lub gwałtownie się pogarsza (np. wodniczki).

Jednocześnie zaniechanie użytkowania cennych obszarów nieleśnych, melioracje, rozwój infrastruktury drogowej, turystycznej, przemysłowej, energetycznej (małe elektrownie wodne, elektrownie wiatrowe) stwarza poważne zagrożenia dla utrzymania siedlisk i gatunków, przyczyniając się zwłaszcza do fragmentacji siedlisk i wtórnej sukcesji.

Zapobieganie negatywnym zjawiskom mają zapewnić między innymi programy rolnośrodowiskowe wspierające proprzyrodnicze rolnictwo, opracowanie i realizacja zadań ochronnych oraz planów ochrony dla obszarów chronionych i gatunków, jak również usprawnienie procesu wydawania decyzji w sprawie lokalizacji przedsięwzięć, mogących w sposób istotny oddziaływać na środowisko oraz kompensacja przyrodnicza.

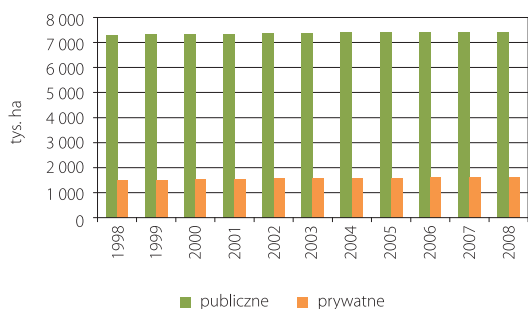
IV.2. Lasy

Integralnym elementem środowiska przyrodniczego są lasy, które wg Polityki ekologicznej państwa z 2002 r. winny być użytkowane w sposób racjonalny i zrównoważony, by zapewnić ich trwałość i wielofunkcyjność dla przyszłych pokoleń. Lasy pełnią szereg funkcji ekologicznych, m.in. poprzez zapewnienie stabilizacji obiegu wody w przyrodzie, ochronę gleb przed erozją, kształtowanie klimatu globalnego i lokalnego, a także tworzenie warunków do zachowania potencjału biologicznego wielkiej liczby gatunków, ekosystemów i wartości genetycznych organizmów. Lasy pełnią ważne funkcje produkcyjne, dostarczając drewno, a także owoce, zioła i grzyby. Pełnią także istotne funkcje społeczne.

Zasadniczym celem gospodarowania lasami „jest stopniowy wzrost lesistości do ok. 30 % w 2010 r. oraz 33% w 2050 r., rozszerzenie zasięgu renaturalizacji obszarów leśnych, wdrażanie zasad ochrony i powiększania różnorodności biologicznej w lasach poprzez wprowadzanie rodzimych gatunków oraz przebudowę monokultur.”

za: „Politykę ekologiczną państwa na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010”

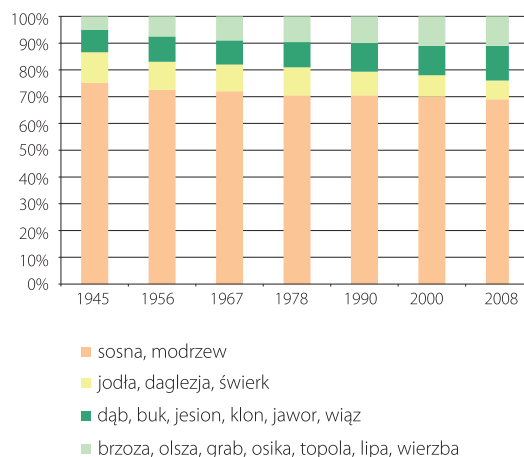
Lasy w Polsce zajmują powierzchnię 9 065,9 tys. ha (wg GUS – stan na 31.12.2008 r.), co odpowiada 29,0% lesistości kraju (Rys. 4.2.1.). Lesistość Polski, określana według standardu międzynarodowego⁹, wynosiła na koniec 2008 r. 30,3% i była niższa od średniej europejskiej (33,8% bez Federacji Rosyjskiej).



Rys. 4.2.1. Powierzchnia lasów w tys. ha w Polsce w latach 1998-2008 (źródło: GUS)

Struktura gatunkowa polskich lasów od 1945 r. ulega korzystnym przemianom, polegającym na stopniowym zwiększaniu udziału w lasach zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (PGL LP), gatunków liściastych. Gatunki iglaste stanowią ponad $\frac{3}{4}$ powierzchni lasów kraju, w tym udział sosny wynosi 69,3% powierzchni w PGL LP i 63% w lasach prywatnych i gminnych.

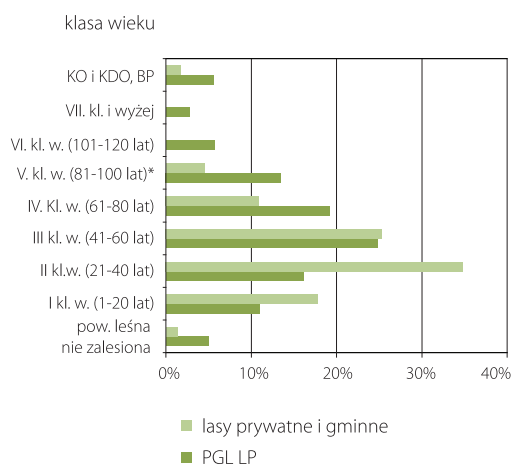
Dominacja drzewostanów sosnowych wynika ze struktury siedlisk zajmowanych przez lasy. Lasy rosną na terenach o najsłabszych glebach, dlatego przeważają siedliska borowe występujące na 54,5% ich powierzchni. Siedliska lasowe zajmują 45,5%, z czego olsy i łęgi to 3,8%. Do takiego stanu rzeczy przyczyniły się wielkoobszarowe zalesienia gruntów porolnych prowadzone w połowie ubiegłego stulecia (Rys. 4.2.2.).



Rys. 4.2.2. Struktura powierzchniowego udziału gatunków panujących w lasach zarządzanych przez PGL Lasy Państwowe w latach 1945-2008 (źródło: BULiGL, GUS)

⁹ W odniesieniu do powierzchni lądowej bez wód śródlądowych.

W wiekowej strukturze lasu w PGL LP dominują drzewostany III (41-60 lat) i IV (61-80 lat) klasy wieku, występujące odpowiednio na 24,7% i 19,2% powierzchni. W lasach prywatnych i gminnych (stan z 1999 r.) 35% powierzchni zajmowały drzewostany II (21-40 lat) klasy wieku, 25% stanowiła powierzchnia drzewostanów III klasy wieku. Drzewostany VI i VII klasy wieku (powyżej 100 lat) wraz z KO (klasa odnowienia), KDO (klasa do odnowienia) i BP (budowa przerębowa) zajmują w PGL LP 14,1% powierzchni. Około 5% wynosi udział powierzchni niezalesionej w lasach prywatnych i gminnych, 1,3% - w PGL LP (Rys. 4.2.3.).

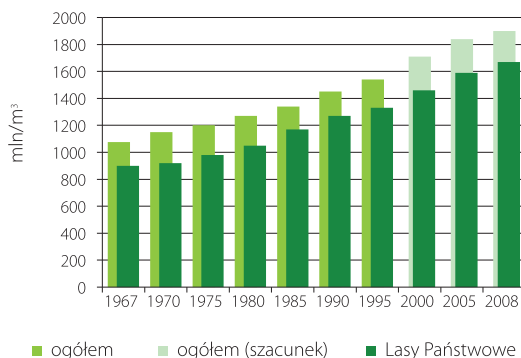


Rys. 4.2.3. Struktura udziału powierzchniowego drzewostanów wg klas wieku w Lasach Państwowych (1.01.2008 r.) oraz w lasach prywatnych i gminnych (1.01.1999 r.), (źródło: BULiGL)

* - w lasach prywatnych i gminnych łącznie V i starsze klasy wieku

Obserwowany jest stały wzrost udziału drzewostanów w wieku powyżej 80 lat, z ok. 0,9 mln ha w 1945 r. do ok. 1,55 mln ha w roku 2008 (bez KO, KDO). Przeciętny wiek drzewostanów w roku 2008 w lasach państwowych wynosił 60 lat, a w lasach prywatnych w 1999 r. wynosił 40 lat (Rys 4.2.3.).

Według aktualizacji przeprowadzanej przez BULiGL oraz PGL LP, zasoby drzewne w lasach zarządzanych przez PGL LP osiągnęły 1676,2 mln m³ grubizny brutto¹⁰. Łączna wielkość zasobów drzewnych w lasach wszystkich form własności (szacunek ekspercki) wynosi około 1914 mln m³ grubizny brutto (stan na dzień 1 stycznia 2008 r.) (Rys 4.2.4.).



Rys. 4.2.4. Wielkość zasobów drzewnych w lasach Polski w latach 1967–2008, w mln m³ grubizny brutto (źródło: GUS, BULiGL)

Kondycja zdrowotna lasów w Polsce w ostatnim dziesięcioleciu charakteryzowała się znaczną stabilnością. Udział drzew zdrowych (defoliacja do 10%, klasa 0) wahał się od 8,10% w 2003 r. do 12,21% w 2005 r. Udział drzew uszkodzonych (defoliacja powyżej 25%, klasa 2-4) osiągnął najniższy poziom - 30,60% w 2001 r., a najwyższy - 34,78% w 2003 r. W 2006 r. nastąpiła zmiana struktury sieci powierzchniowych monitoringu lasów, w wyniku której badaniami zostały objęte lasy wszystkich kategorii własności, a także drzewostany młodsze (w wieku 20-40 lat). Wprowadzone zmiany znalazły odzwierciedlenie w wynikach badań stanu zdrowotnego lasów uzyskanych w latach 2006-2008, przejawiające się wzrostem udziału drzew zdrowych, który osiągnął 27,01% w 2006 r. oraz zmniejszeniem udziału drzew uszkodzonych, którego najniższy poziom odnotowano w 2008 r. - 18,01% (Rys. 4.2.5.).

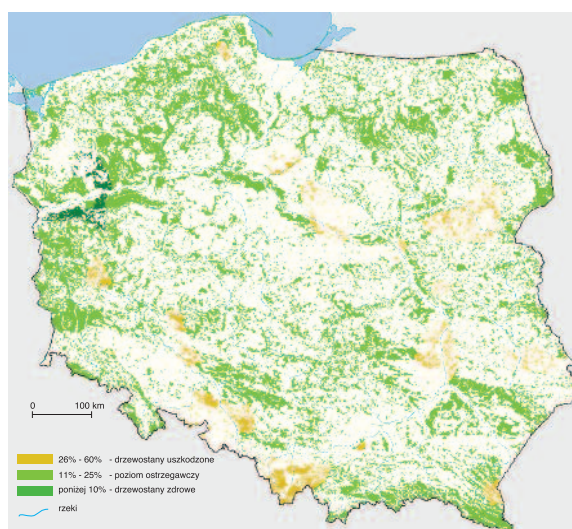


Rys. 4.2.5. Procentowy udział drzew w klasach defoliacji wg gatunków na stałych powierzchniach obserwacyjnych I rzędu w latach 1998-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

¹⁰ Grubizna – (1) miąższość drzewa od wysokości pniaka, o średnicy w cieńszym końcu co najmniej 7 cm w korze (dotyczy zapasu na pniu); (2) drewno okrągłe o średnicy w cieńszym końcu bez kory co najmniej 5 cm (dotyczy drewna pozyskanego); grubizna brutto – w korze; grubizna netto – bez kory i strat na wyróbce przy pozyskaniu.



Rys. 4.2.6. Poziom uszkodzenia lasów w 1998 r. na podstawie oceny defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych z wyróżnieniem 3 klas defoliacji (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 4.2.7. Poziom uszkodzenia lasów w 2008 r. na podstawie oceny defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych z wyróżnieniem 3 klas defoliacji (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Zróżnicowanie powierzchniowe stanu zdrowotnego lasów w Polsce zmniejsza się. W latach 1998-2008 poziom zdrowotności lasów w Polsce południowej wyraźnie poprawił się, zmniejszając istniejącą wcześniej różnicę pomiędzy Polską północną a Polską południową (Rys. 4.2.6, Rys. 4.2.7.).

W 2008 r. najwyższym poziomem zdrowotności charakteryzowały się drzewostany bukowe – 43,37% drzew zdrowych i 9,97% drzew uszkodzonych. Najniższy poziom zdrowotności odnotowano w drzewostanach dębowych - 14,46% drzew zdrowych i 28,02% drzew uszkodzonych oraz w drzewostanach świerkowych – 25,30% drzew zdrowych i 25,94% drzew uszkodzonych (Tab. 4.2.1.).

Stan zdrowotny lasów sytuuje Polskę w grupie państw o średnim poziomie zdrowotności lasów. Procentowy udział drzew zdrowych waha się w Europie od 3,1% do 74,6% przy udziale drzew zdrowych w Polsce - 24,5%. Udział drzew uszkodzonych waha się w Europie od 8,0% do 56,7% przy udziale drzew uszkodzonych w Polsce – 18,0%.

Perspektywy kształtowania się poziomu zdrowotności w znacznym stopniu zależą od zmian klimatycznych. Szczególnie ważne będą zmiany w ilości opadów atmosferycznych. Jeżeli przy wzroście średniej temperatury rocznej nastąpi spadek sumy opadów, to poziom zdrowotności drzewostanów w Polsce ulegnie obniżeniu.

Stan zdrowotny lasów w Polsce jest kształtowany czynnikami abiotycznymi i biotycznymi, o charakterze naturalnym i antropogenicznym.

Wśród czynników abiotycznych ważną rolę odgrywają zmiany warunków pogodowych, a w szczególności wysokość opadów atmosferycznych mająca wpływ na poziom zaspokojenia potrzeb wodnych drzewostanów. Suma opadów w okresie wegetacyjnym

Tabela 4.2.1. Procentowy udział drzew w klasach defoliacji wg gatunków na stałych powierzchniach obserwacyjnych I rzędu - drzewostany w wieku powyżej 20 lat - zestawienie dla wszystkich form własności, 2008 r.

Klasyfikacja		Gatunki											
Klasy defoliacji	Procent defoliacji	sosna	świerk	jodła	inne iglaste	razem iglaste	buk	dąb	brzoza	olsza	inne liściaste	razem liściaste	razem gatunki
0-bez defoliacji	0-10%	21,62	25,80	39,13	38,92	22,88	43,47	14,46	22,73	35,08	32,35	27,55	24,45
1-lekka defoliacja	11-25%	61,81	48,26	40,50	45,81	59,67	46,56	57,52	56,41	51,96	49,19	53,33	57,54
2-średnia defoliacja	26-60%	15,99	23,15	19,94	14,28	16,68	9,65	27,35	19,73	11,74	16,57	18,03	17,14
3-duża defoliacja	> 60%	0,37	2,25	0,32	0,74	0,53	0,32	0,52	0,69	0,61	1,54	0,75	0,60
4-drzewa martwe		0,21	0,54	0,11	0,25	0,24	0,00	0,15	0,44	0,61	0,35	0,34	0,27

w ostatnich latach wahała się wokół średniej wieloletniej i nie oddziaływała negatywnie na kondycję zdrowotną lasów. Deficyt wodny w drzewostanach występował tylko regionalnie i w stosunkowo krótkim okresie.

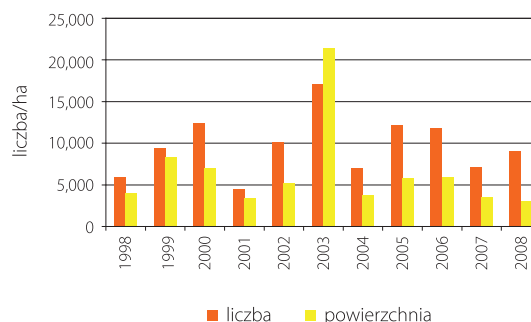
Na kondycję drzewostanów mają także wpływ anomalie temperatury, obniżenie poziomu wód gruntowych i silne wiatry. W roku 2008 (październik 2007 r. – wrzesień 2008 r.) w lasach zarządzanych przez PGL LP szkody spowodowane czynnikami abiotycznymi stwierdzono na powierzchni 117 tys. ha drzewostanów w wieku powyżej 20 lat, w tym ponad 61 tys. ha drzewostanów uległo uszkodzeniu w wyniku działania wiatru.

Czynniki antropogeniczne to głównie zanieczyszczenia powietrza, wód, gleb oraz pożary. Rola zanieczyszczeń powietrza w oddziaływaniu na zdrowotność lasów znacząco zmalała (choć jest nadal istotna w południowej części kraju), co wiąże się głównie ze spadkiem koncentracji dwutlenku siarki w powietrzu atmosferycznym odnotowywanym w ostatnich latach. Jednak nadal istotnym elementem jest utrzymujący się poziom koncentracji NO₂ w powietrzu, jak również depozycja związków eutrofizujących. Znaczna depozycja związków biogennych powoduje zwiększenie przyrostów drzewostanów, ale jednocześnie czyni je bardziej wrażliwymi na oddziaływanie niekorzystnych czynników biotycznych i abiotycznych.

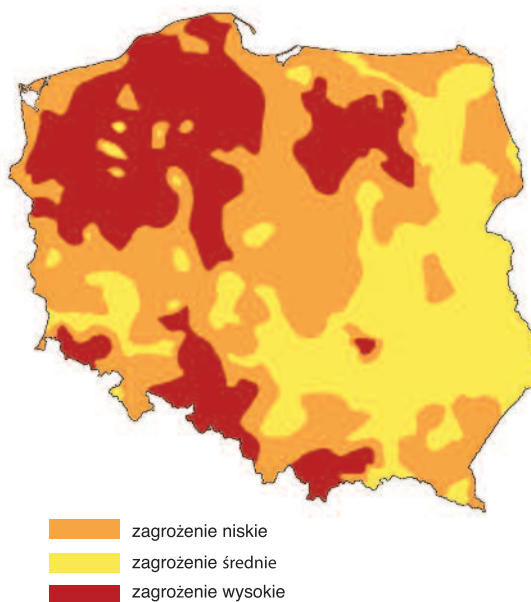
Zagrożenie pożarami w lasach ma ścisły związek z warunkami pogodowymi oraz czynnikami biotycznymi (charakter siedliska, skład gatunkowy). Istotnymi czynnikami są podpalenia i przypadkowe zaprószenie ognia. Największą liczbę pożarów (17 088) i spaloną powierzchnię (21 200 ha) odnotowano w roku 2003, przyczyną pożarów były warunki pogodowe i przerzuty ognia z terenów nieleśnych. W roku 2008 odnotowano 9 091 pożarów lasu, a spaleni uległo 3 028 ha drzewostanów (Rys. 4.2.8.). Najwięcej pożarów zarejestrowano na terenie województwa mazowieckiego. Najmniej pożarów wystąpiło w województwach: opolskim i warmińsko-mazurskim.

Poziom zdrowotności drzewostanów jest uwarunkowany także czynnikami biotycznymi, do których zaliczane są przede wszystkim szkodniki owadzie i choroby grzybowe. Do najbardziej zagrożonych drzewostanów zalicza się drzewostany znajdujące się w północnej części kraju, tj.: zachodniej części Pojezierza Mazurskiego, na Pojezierzu Pomorskim i Wielkopolskim. Ponadto równie wysokie zagrożenie ze strony szkodników owadzych skoncentrowane

jest w trzech rejonach południowej części Polski (w Sudetach, Śląsku Opolskim oraz Beskidzie Wysokim) (Rys. 4.2.9.).



Rys. 4.2.8. Liczba pożarów/powierzchnia spalona w ha w Polsce w latach 1998-2008 (źródło: GUS)

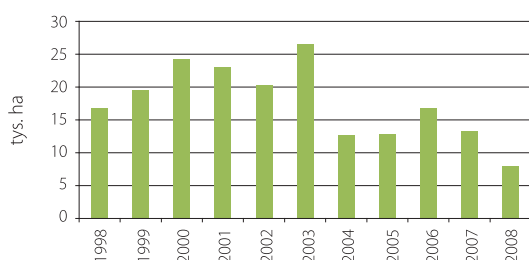


Rys. 4.2.9. Strefy zagrożenia lasów Polski przez szkodniki owadzie (łącznie – pierwotne i wtórne) (źródło: IBL)

„Polityka ekologiczna państwa” oraz „Polityka leśna państwa” zakładają podejmowanie działań mających na celu zachowanie oraz ochronę zasobów leśnych, zgodnych z zasadą trwałego i zrównoważonego rozwoju lasów. W celu propagowania ekologicznego modelu gospodarki leśnej na terenie PGL LP m.in. utworzono 19 Leśnych Kompleksów Promocyjnych (LKP), które obejmują powierzchnię 999,2 tys. ha (stan w 2008 r. wg GUS).

Sukcesywnie zwiększa się powierzchnia lasów, którym jest nadawany status lasów ochronnych ze względu na dominujące w nich funkcje ekologiczne.

Łączna powierzchnia lasów ochronnych w Polsce wynosi 3 299,1 tys. ha, co stanowi 36,4% 9 065,9 tys. ha powierzchni lasów w Polsce (stan w 2008 r. wg GUS). Powierzchnia lasów prywatnych uznanych za ochronne jest szacowana na 73,3 tys. ha, co stanowi 4,5% ich całkowitej powierzchni, lasy gminne zaliczane do tej kategorii zajmują 25,8 tys. ha (30,2%). Od wielu lat są prowadzone prace zmierzające do wzbogacenia składu gatunkowego lasów i dostosowania go do siedlisk leśnych.



Rys. 4.2.10. Powierzchnia zalesień w tys. ha w Polsce w latach 1998-2008 (źródło: GUS)

W wyniku realizacji „Krajowego programu zwiększenia lesistości” w roku 2008 zalesiono 7,9 tys. ha gruntów (użytków) rolnych nieprzydatnych do produkcji rolnej oraz nieużytków. W latach 1998-2008 zalesiono 194,3 tys. ha (wg GUS, 2008 r.) (rys. 4.2.10).

W ramach poprawy kondycji zdrowotnej, lasy są obejmowane szeregiem działań ochronnych m.in. przeciwko szkodnikom owadziom. W 2008 r. wykonano zabiegi ratownicze ograniczające liczebność populacji szkodliwych gatunków owadów na łącznej powierzchni 85,5 tys. ha (w tym na największej powierzchni zwalczana była barczątka sosnowka – 34,5 tys. ha).

Kolejną ważną kwestią, mającą zasadnicze znaczenie dla lasów, są działania służące zwiększaniu różnorodności biologicznej. Działania te oparte są na: pozostawianiu spróchniałych drzew i powalonych pni (tzw. martwego drewna), ochronie starodrzewów, pozostawianiu cennych przyrodniczo torfowisk i polan śródleśnych, tworzeniu tzw. remiz leśnych oraz przebudowie drzewostanów w celu urozmaicenia składu gatunkowego.

Lesistość Polski w ciągu ostatnich lat wzrosła z 28,7% w 2004 r. (powierzchnia lasów - 8 972,5 tys. ha) do 29,0% na koniec 2008 r. (powierzchnia lasów - 9 065,9 tys. ha). Kontynuowana jest przebudowa drzewostanów, które ulegają korzystnym przemianom polegającym na konsekwentnym dostosowywaniu ich składu gatunkowego do siedliska. Obserwowany jest również stały wzrost udziału drzewostanów powyżej 90 lat (bez KO,KDO). Przeciętny wiek drzewostanów wynosi 60 lat.

Kondycja zdrowotna lasów w Polsce w omawianym dziesięcioleciu charakteryzowała się znaczną stabilnością. Ponadto zmniejszyła się różnica w poziomie zdrowotności pomiędzy drzewostanami występującymi na południu i północy kraju.

IV.3. Powierzchnia ziemi i gleby

Powierzchnia ziemi zapewnia przestrzeń i zasoby dla funkcjonowania człowieka i rozwoju gospodarki. Jest ona niezbędna do prowadzenia różnorodnych procesów produkcyjnych (m.in. uprawy roślin, wydobycia surowców), a także dla rozmieszczenia różnych aktywności społeczno-gospodarczych człowieka (m.in. budowy infrastruktury drogowej, przemysłowej, usługowej i mieszkaniowej). Oddziaływanie człowieka poprzez zmianę zagospodarowania przestrzeni jest zjawiskiem wielowymiarowym, często powodującym przekształcenie krajobrazu, fragmentację ekosystemów i siedlisk przyrodniczych, zanieczyszczenie powietrza, wód, utratę funkcji gleb.

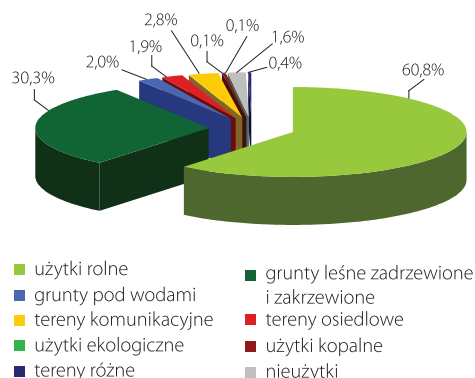
Szczególnie istotne jest zagadnienie ochrony gleby, która pełni różnorodne funkcje zarówno przyrodnicze, jak i społeczno-ekonomiczne oraz kulturowe. Stanowi ona źródło pożywienia, biomasy, surowców. Służy jako platforma dla działalności człowieka oraz stanowi naturalne siedlisko dla wielu organizmów, jest także miejscem gromadzenia zasobów genetycznych. Gleba magazynuje, filtruje i przekształca wiele substancji, w tym wodę, składniki odżywcze i węgiel. Stanowi jeden z istotniejszych „magazynów” zasobów węgla w przyrodzie.

Za priorytetowe cele w zakresie ochrony gleb i powierzchni ziemi należy uznać:

- Zapobieganie dalszej degradacji gleby i zachowywanie jej funkcji;
- Przywrócenie zniszczonej gleby przynajmniej do stanu odpowiadającemu obecnemu lub planowanemu wykorzystaniu,

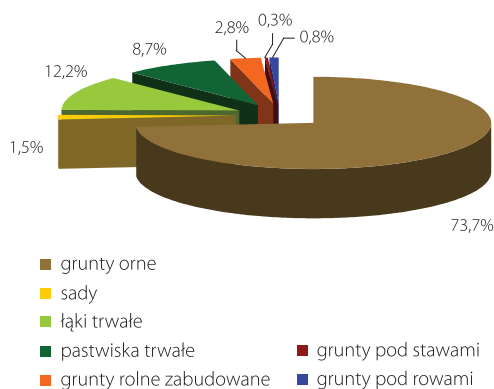
za: „Tematyczną strategią w dziedzinie ochrony gleby”

Użytki rolne, mające największy udział w powierzchni kraju, w 2008 r. zajmowały 19 025 tys. ha (Rys. 4.3.1.). Ich tak znaczący udział (60,8%) jest wynikiem zarówno sprzyjających rolnictwu warunków środowiska przyrodniczego, jak i mniej intensywnego rozwoju gospodarczego w porównaniu z krajami Europy Zachodniej.



Rys. 4.3.1. Procentowy udział poszczególnych grup użytkowania powierzchni kraju w roku 2008 (źródło: GUS)

W strukturze ziem zagospodarowanych na cele rolne zdecydowanie przeważają grunty orne, które zajmują ponad 14 000 tys. ha (ponad 70% użytków rolnych). Istotny udział mają również łąki trwałe, które zajmują ok. 2 300 tys. ha (12,3% użytków rolnych) i pastwiska trwałe - ok. 1 700 tys. ha (blisko 9% użytków rolnych) (Rys. 4.3.2.). Kierunki rolniczego zagospodarowania ziemi są silnie zróżnicowane w zależności od regionu i wynikają zarówno ze zmiennych przestrzennie warunków agroekologicznych, jak również ze zróżnicowanego rozwoju społeczno-ekonomicznego.



Rys. 4.3.2. Procentowy udział powierzchni kraju według kierunków wykorzystania w ramach powierzchni zajętej pod użytki rolne w roku 2008 (źródło: GUS)

Obserwując zmiany kierunków wykorzystania powierzchni ziemi w kraju w latach 1999-2008, można stwierdzić iż, sukcesywnie zwiększa się powierzchnia gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych (przyrost udziału o ponad 1%), przy

równoczesnym spadku udziału powierzchni użytków rolnych obserwowanych od 2004 r. (spadek udziału o 0,7%). Proces zmniejszania powierzchni zajmowanej przez użytki rolne jest związany przede wszystkim z zagospodarowywaniem powierzchni odłogów i ugorów poprzez ich sukcesywne zalesianie.

Tereny zurbanizowane i zabudowane w 2008 r. zajmowały powierzchnię 1 511 tys. ha, stanowiąc ok. 4,8% powierzchni kraju. Wśród nich dominującą grupę stanowiły tereny komunikacyjne (w tym szczególnie obszary zajęte przez drogi) oraz tereny

osiedlowe. Ich powierzchnia w 2008 r. wyniosła odpowiednio 887 tys. ha oraz 594 tys. ha.

Tereny osiedlowe - do których zalicza się tereny: mieszkaniowe, przemysłowe, inne zabudowane, zurbanizowane niezabudowane, rekreacji i wypoczynku oraz tereny komunikacyjne - koncentrują się głównie na obszarach miejskich i w strefach podmiejskich dużych miast, gdzie postępuje proces suburbanizacji oraz na obszarach uprzemysłowionych.

Powierzchnia terenów zurbanizowanych i zabudowanych w latach 2003-2008 wzrosła o 3,6%.

legenda

kod CLC2006

- | | |
|--|--|
| ■ zabudowa miejska zwarta | ■ lasy liściaste |
| ■ zabudowa miejska luźna | ■ lasy iglaste |
| ■ tereny przemysłowe i handlowe | ■ lasy mieszane |
| ■ tereny komunikacyjne oraz tereny związane z komunikacją drogową i kolejową | ■ murawy i pastwiska naturalne |
| ■ porty | ■ wrzosowiska i zakrzaczenia |
| ■ lotniska | ■ lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian |
| ■ miejsca eksploatacji odkrywkowej | ■ plaże, wydmy, piaski |
| ■ zwałowiska i hałdy | ■ odsłonięte skały |
| ■ budowy | ■ roślinność rozproszona |
| ■ tereny zielone | ■ bagna śródlądowe |
| ■ tereny sportowe i wypoczynkowe | ■ torfowiska |
| ■ grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających | ■ cieki |
| ■ sady i plantacje | ■ zbiorniki wodne |
| ■ łąki i pastwiska | ■ laguny |
| ■ złożone systemy upraw i działek | ■ morza i oceany |
| ■ tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej | |

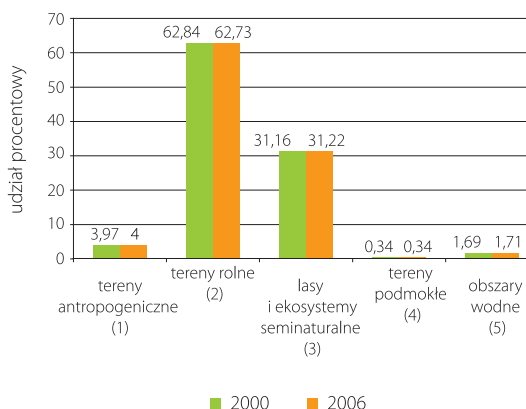


Rys. 4.3.3. CORINE Land Cover 2006 – mapa pokrycia/użytkowania ziemi w Polsce (źródło: GIOŚ/PMS) <http://clc.gios.gov.pl>

Śledzenie procesów zmian w pokryciu/użytkowaniu ziemi na poziomie europejskim i krajowym umożliwiają bazy zmian CORINE Land Cover (CLC), oparte na wspólnej, europejskiej metodologii, której podstawą jest klasyfikacja CLC. Dane dotyczące pokrycia terenu są uzyskiwane na podstawie interpretacji zdjęć satelitarnych i stanowią zasób danych przestrzennych. Zakres tematyczny programu CORINE Land Cover jak i szczegółowość zbieranych danych zostały dostosowane przede wszystkim do potrzeb organów Unii Europejskiej, a przyjęta nomenklatura pokrycia terenu obejmuje wszystkie formy występujące na kontynencie europejskim.

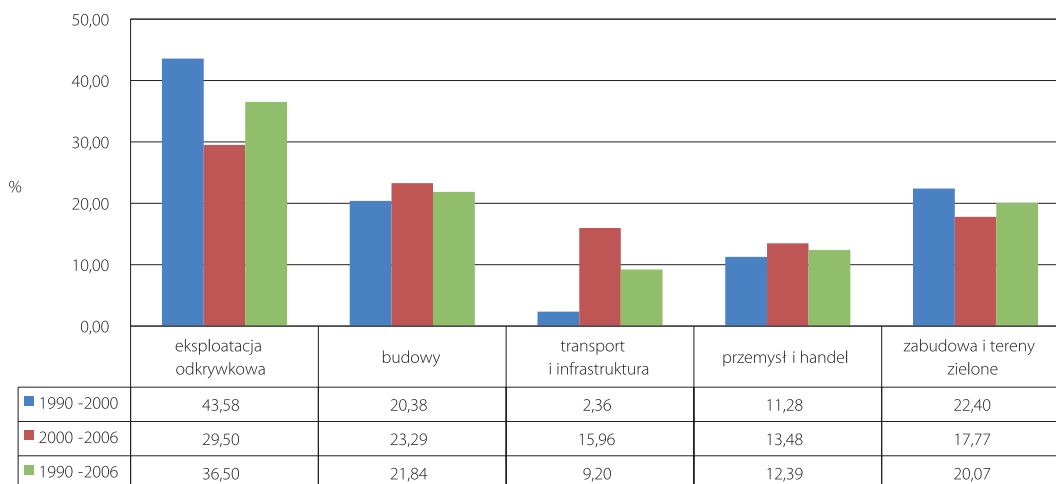
Wyniki projektu CORINE Land Cover 2006 wskazują, iż dominującą klasę pokrycia terenu kraju stanowią tereny rolne (62,7% powierzchni kraju), wśród których największy udział mają grunty orne (44,5% powierzchni kraju) oraz lasy i ekosystemy seminaturalne (31,2% z dominującym udziałem lasów (30,1% powierzchni kraju). Tereny antropogeniczne zajmują 4% powierzchni kraju. W tej kategorii przeważa zabudowa miejska (3,2% powierzchni kraju) (Rys. 4.3.3.).

Opracowanie w ramach projektów CORINE Land Cover baz danych o pokryciu terenu dla lat referencyjnych 1990, 2000 i 2006 umożliwiło określenie głównych kierunków zmian pokrycia terenu w Polsce w okresach: 1990-2000 oraz 2000-2006. W obu analizowanych okresach zmiany pokrycia terenu w Polsce były stosunkowo niewielkie, nie przekroczyły bowiem 1% powierzchni kraju, obejmując odpowiednio 0,8% (2 544 km²) oraz 0,5% (1 821 km²) terytorium. Różna była ich dynamika, kierunki oraz przestrzenny rozkład.



Rys. 4.3.4. Pokrycie terenu w roku 2000 oraz 2006 na podstawie wyników projektu CLC2006 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Zmiany w latach 1990-2000 dotyczyły 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. Zwiększenie powierzchni tych form pokrycia terenu nastąpiło głównie kosztem zmniejszenia powierzchni gruntów ornych, łąk oraz 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.



Rys.4.3.5. Procentowy udział poszczególnych kategorii pokrycia terenu w nowopowstałych terenach antropogenicznych, na podstawie baz CLC_changes 90-00 oraz CLC_changes 00-06 (źródło: CLC_changes 90-00 – GIOŚ/PMŚ i IGiK, CLC_changes 00-06 – GIOŚ/PMŚ)

W okresie 2000-2006¹¹ ponad 60% wszystkich zaobserwowanych zmian dotyczyło terenów leśnych, na których zaznaczono obszary eksploatacji drewna oraz obszary wielkich kłesk żywiołowych (wiatrolomy). Drugą pozycję pod względem powierzchni zajęły zmiany na terenach rolnych – łącznie około 30% zmian. Zmiany na terenach antropogenicznych stanowiły niewiele ponad 8% wszystkich zmian. Pozostałe formy pokrycia terenu nie wykazały istotnych zmian powierzchniowych w analizowanym okresie (Rys. 4.3.4. oraz Rys. 4.3.5.).

W latach 2000-2006 znacznie zwiększył się udział terenów związanych z transportem i towarzyszącą mu infrastrukturą, stanowiąc 15,96% nowopowstałych terenów antropogenicznych. W okresie 1990-2000 przyrost terenów zajętych przez transport stanowił zaledwie 2,36%. Zmniejszeniu uległ także udział powierzchni zabudowy mieszkaniowej wraz z terenami zielonymi, z 22,4% w 1990-2000 do 17,77% w 2000-2006. W latach 2000-2006 zwiększył się natomiast, w stosunku do lat 1990-2000, udział terenów przemysłowych o 2,2%.

Analizując dane dotyczące zmian pokrycia terenu w Europie, można stwierdzić, że w Polsce obejmują one dużo mniejszą powierzchnię, a tempo zmian jest wolniejsze niż w wielu krajach europejskich. Dotyczy to w szczególności takich wskaźników, jak: udział terenów zajętych pod transport i komunikację, rozwój terenów antropogenicznych, fragmentacja lasów i terenów użytkowanych rolniczo. W latach 1990-2000 zmiany w pokryciu terenu poniżej 1% powierzchni kraju, poza Polską, odnotowano jedynie w Austrii i Słowenii.

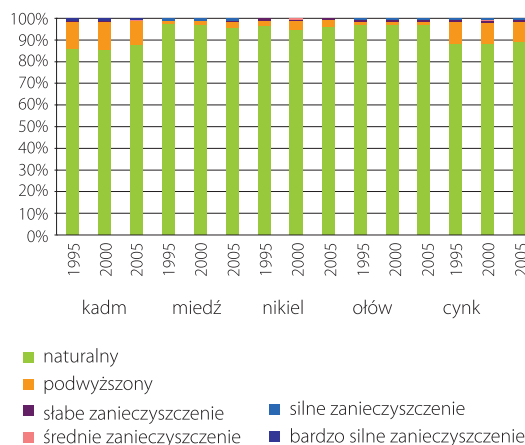
Na terenie Polski występują przede wszystkim gleby płowe, brunatne, bielcowe i rdzawe wytworzone głównie z utworów polodowcowych. Wśród ekosystemów hydrogenicznych (mokradłowych), zwanych bagiennymi, przeważają gleby torfowe (organiczne).

Gleby leśne i łąkowe zachowały w dużym stopniu swoje naturalne właściwości. Właściwości gleb gruntów ornych oraz terenów miejskich i przemysłowych zostały natomiast w znacznym stopniu zmienione wskutek dostosowania ich właściwości

do wymagań roślin uprawnych lub w wyniku działalności pozarolniczej.

W Polsce przeważają gleby o średniej i niskiej przydatności rolniczej (klasy bonitacyjne IV, V i VI), w większości są to gleby lekkie, wytworzone z piasków, zajmujące ok. 74% użytków rolnych. Uważa się, że grunty orne klasy VI oraz znaczna część najłagodniejszych gleb klasy V nie powinny być użytkowane rolniczo, ze względu na małą produktywność i dużą podatność na degradację, lecz zalesiane. Gleby wysokiej jakości użytkowej (gleby klas bonitacyjnych I, II i III) zajmują 26% wszystkich użytków rolnych. Zalicza się do nich: gleby lessowe, gleby pyłowe i gliniaste, gleby średniozwięzłe, zasobne w próchnicę.

Ze względu na wpływ jakości gleb na jakość płodów rolnych i żywności badania gleb ornych zostały uwzględnione w systemie państwowego monitoringu środowiska. Dotychczas uzyskane wyniki (z trzech cykli pomiarowych w: 1995, 2000 i 2005 r.) wskazują na brak istotnych zmian właściwości gleb, szczególnie w kierunku niekorzystnym (wyjałowienie i degradacja). Natomiast zaistniałe zmiany nie wpływają w znacznym stopniu na przydatność rolniczą gleb. Zdecydowana większość gleb ornych, ponad 96%, charakteryzuje się naturalną lub nieco podwyższoną¹² zawartością metali ciężkich (kadm, miedź, nikiel, ołów, cynk). (Rys. 4.3.6.).



Rys. 4.3.6. Stopień zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi (procent próbek) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

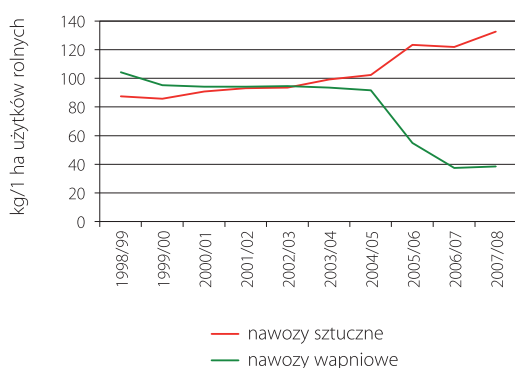
¹¹ Modyfikacja metodyki rejestracji zmian w pokryciu terenu w latach 2000-2006, dotycząca konieczności rejestracji wszystkich zmian większych od 5 ha, wpłynęła na zwiększenie rozdzielczości przestrzennej bazy zmian, a tym samym zarejestrowanie powierzchni małych „izolowanych” zmian, które nie były gromadzone w bazie zmian z lat 1990-2000.

¹² Na glebach tych mogą być uprawiane wszystkie rośliny uprawy polowej z ograniczeniem warzyw przeznaczonych na przetwory i do bezpośredniego spożycia przez dzieci.

Pod względem zawartości wielopierścieniowych węglodorów aromatycznych 76% gleb ornych można uznać za niezanieczyszczone, natomiast 24% za gleby zanieczyszczone w niskim i średnim stopniu. Żadna z badanych gleb nie wykazywała silnego lub bardzo silnego poziomu zanieczyszczenia.

Na jakość gruntów wpływa wiele czynników. Część z nich ma charakter oddziaływań o zasięgu ponad lokalnym (jak działalność rolnicza czy też depozycja zanieczyszczeń z opadów atmosferycznych), część natomiast ma bardzo ograniczony obszar oddziaływań (m.in.: instalacje przemysłowe, składowiska odpadów). Istotnym problemem jest również uszczelnianie gleb, prowadzące do zwiększenia spływu powierzchniowego, za sprawą przede wszystkim urbanizacji i rozwoju infrastruktury transportowej. W praktyce często następuje sumowanie się oddziaływań tych czynników skutkujące degradacją i dewastacją gruntów.

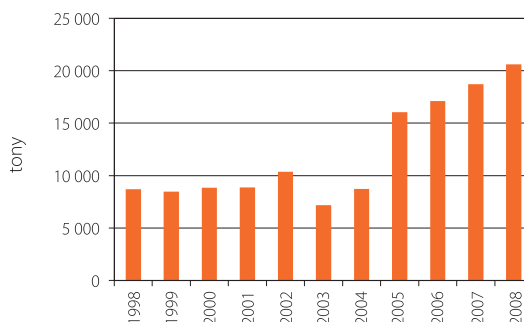
Wpływ działalności rolniczej na jakość gleb odbywa się poprzez niewłaściwe stosowanie nawozów sztucznych i środków ochrony roślin oraz niewłaściwie prowadzone zabiegi agrotechniczne. Polska jest krajem o stosunkowo niewielkim zużyciu nawozów sztucznych (NPK) i środków ochrony roślin. W latach 1998-2003 zużycie nawozów sztucznych utrzymywało się na porównywalnym poziomie ok. 92 kg/ha. Od roku 2004 nastąpił wzrost ich zużycia osiągając wartość 132,6 kg/ha w roku gospodarczym 2007/2008 (Rys. 4.3.7.).



Rys. 4.3.7. Zużycie nawozów sztucznych i wapniowych w Polsce w latach 1998-2008 (źródło: GUS)

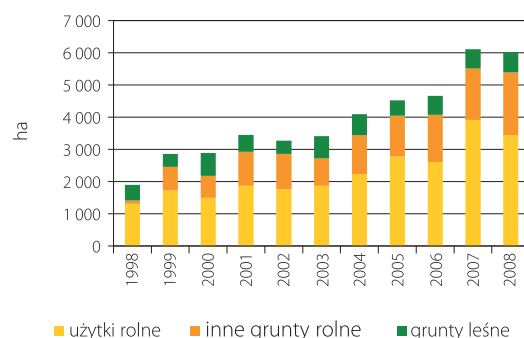
Sprzedaż środków ochrony roślin w latach 1998-2001 była na porównywalnym poziomie ok. 8 500 ton. W roku 2002 nastąpił nieznaczny wzrost, a w następnych dwóch latach spadek sprzedaży środków ochrony roślin w Polsce. Znaczny wzrost sprzedaży zanotowano w latach 2005-2008 od ok. 16 000 ton w 2005 r., do 20 000 ton w roku 2008 (Rys. 4.3.8.). Wzrost sprzedaży środków

ochrony roślin od 2005 r. spowodowany jest dopuszczeniem do obrotu i stosowania w Polsce wszystkich preparatów (ok. 1000) zgodnie z wymogami UE.



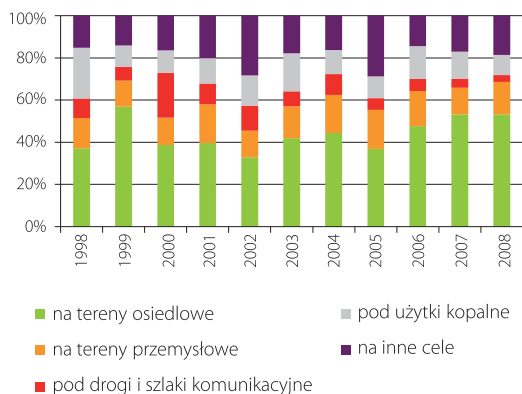
Rys. 4.3.8. Sprzedaż środków ochrony roślin w latach 1998-2008 w tonach substancji aktywnej (źródło: GUS)

W latach 1998-2008 obserwuje się wzrost (ponad trzykrotny) powierzchni wyłączonych spośród użytków rolnych i leśnych na cele nierolnicze i nieleśne (Rys. 4.3.9.).



Rys.4.3.9. Grunty rolne i leśne wyłączone na cele nierolnicze i nieleśne w latach 1998-2008 (źródło: GUS)

Spośród gruntów rolnych i leśnych wyłączonych na cele nierolnicze i nieleśne według kierunków wyłączenia największy udział miały tereny, które zostały przeznaczone na cele osiedlowe - 3 205 ha (Rys. 4.3.10.) W 2008 r. stanowiły one blisko 50% wszystkich wyłączeń. W następnej kolejności znaczny udział miały grunty oddane na inne cele - 1 123 ha, grunty przeznaczone na cele przemysłowe - 925 ha oraz pod użytki kopalne - 572 ha.



Rys. 4.3.10. Grunty rolne i leśne wyłączane na cele nierolnicze i nieleśne według kierunków wyłączenia (bez użytków rolnych pod zalesienia i zadrzewienia) (źródło: GUS)

Powierzchnia ziemi podlega ochronie na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska. Ochrona ta polega na określeniu wielokierunkowej działalności, mającej na celu utrzymanie wysokiej jakości powierzchni ziemi poprzez racjonalne wykorzystanie, gospodarowanie, zachowanie wartości przyrodniczych i możliwości produkcyjnego wykorzystania, ograniczanie zmian naturalnego ukształtowania, utrzymanie jakości gleby i ziemi powyżej lub co najmniej na poziomie wymaganych standardów, doprowadzenie jakości gleby i ziemi do standardów wymaganych, gdy nie są one dotrzymane, zachowanie wartości kulturowych, z uwzględnieniem archeologicznych dóbr kultury.

Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych reguluje zasady ich ochrony, a także ich rekultywacji i poprawiania wartości użytkowej. Ochrona gruntów, zgodnie z przepisami prawa, polega na:

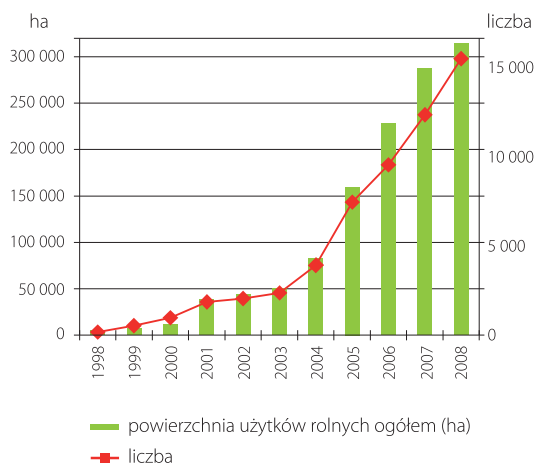
- ograniczaniu przeznaczania ich na cele nierolnicze lub nieleśne,
- zapobieganiu procesom ich degradacji i dewastacji,
- przeciwdziałaniu negatywnym skutkom działalności nierolniczej zmniejszającej potencjał produkcyjny gleb,
- rekultywacji i zagospodarowaniu gruntów na cele rolnicze,
- zachowaniu torfowisk i oczek wodnych jako naturalnych zbiorników wodnych.

Istotnym elementem ochrony gleb jest ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze strony przemysłu i sektora komunalnego, w tym właściwe zagospodarowanie

odpadów, a także wykorzystywanie gleb najsłabszych na cele przemysłowe i pod budowę infrastruktury komunikacyjnej.

Ochrona gleb przed presją ze strony rolnictwa jest związana z umiarkowanym stosowaniem nawozów sztucznych i środków ochrony roślin oraz wprowadzaniem w rolnictwie sposobów produkcji zgodnej z zasadami zrównoważonej gospodarki rolnej i stosowaniem zaleceń Kodeksu dobrej praktyki rolniczej.

Szczególnym sposobem prowadzenia gospodarki rolnej jest rolnictwo ekologiczne, będące systemem gospodarowania o zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej w obrębie gospodarstwa, opartym na środkach pochodzenia biologicznego i mineralnego, nieprzetworzonych technologicznie. Podstawową zasadą jest odrzucenie w procesie produkcji żywności środków chemii rolnej, weterynaryjnej i spożywczej. W 2008 r. w Polsce funkcjonowało blisko 15 tys. gospodarstw ekologicznych (z certyfikatem i w okresie przestawiania), zajmujących łącznie ok. 315 tys. ha powierzchni, co stanowiło 1,95% powierzchni użytków rolnych. W analizowanym okresie powierzchnia gospodarstw ekologicznych wzrosła prawie 60-krotnie (Rys. 4.3.11.). Szczególnie intensywny przyrost powierzchni pod uprawami ekologicznymi nastąpił po 2004 r. Jest to związane z efektywnym wdrażaniem programów rolno-środowiskowych oraz wzrostem świadomości ekologicznej, skutkującej stale rosnącym popytem na żywność ekologiczną. Pomimo intensywnego wzrostu, udział gospodarstw ekologicznych w powierzchni użytków rolnych pozostaje znacznie niższy od średniej UE wynoszącej 4,3%.



Rys. 4.3.11. Gospodarstwa ekologiczne w Polsce (z certyfikatem i w okresie przestawiania) w latach 1998-2008 (źródło: IJHAR-S)

Ponad 90% powierzchni kraju, jest w użytkowaniu rolnym i leśnym. Zmiany użytkowania powierzchni ziemi obserwowane w ciągu ostatnich dziesięciu lat są nieznaczne. Wzrasta powierzchnia terenów zurbanizowanych i zabudowanych, a wokół dużych ośrodków miejskich obserwuje się występowanie zjawiska suburbanizacji.

Ponad 96% gleb ornyczych charakteryzuje się naturalną lub nieco podwyższoną zawartością metali ciężkich, co pozwala zaklasyfikować je jako gleby o wysokiej jakości, na których jest możliwa produkcja bezpiecznej żywności. Nie obserwuje się istotnych zmian w zakresie jakości gleb, które w sposób znaczący mogłyby wpłynąć na ich przydatność do produkcji żywności.

W zadowalający sposób wzrasta udział gospodarstw ekologicznych w powierzchni użytków rolnych, chociaż wartość ta pozostaje w dalszym ciągu niższa niż średnia w krajach UE.



V. Środowisko i zdrowie





V. Środowisko i zdrowie

V.1. Zanieczyszczenie powietrza

Zanieczyszczenia powietrza w sposób istotny wpływają na zdrowie ludzi, powodując wiele dolegliwości układu oddechowego i krwionośnego. Największy wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzi i zwierząt obserwuje się w rejonach przemysłowych i zurbanizowanych. Grupy najbardziej narażone to: dzieci, osoby starsze oraz ludzie z chorobami dróg oddechowych. Zanieczyszczone powietrze ma również negatywny wpływ na kondycję ekosystemów oraz niszczenie materiałów (np. korozja metali).

Należy utrzymać jakość powietrza tam, gdzie jest ona dobra, lub ją poprawić, w przypadku gdy cele dotyczące jakości powietrza nie są osiągnięte.

Mając na względzie ochronę zdrowia ludzkiego i środowiska jako całości, szczególnie ważna jest walka z emisjami zanieczyszczeń u źródła oraz identyfikacja i wdrażanie na szczeblu lokalnym, krajowym i wspólnotowym najskuteczniejszych środków mających na celu redukcję emisji.

za: dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy

Ze względu na niekorzystne oddziaływania zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzi i kondycję ekosystemów, corocznie jest dokonywana ocena jakości powietrza pod kątem jego zanieczyszczenia dwutlenkiem siarki, dwutlenkiem azotu, tlenkiem węgla, benzenem i ozonem oraz pyłem zawieszonym PM10 i zanieczyszczeniami oznaczanymi w pyłe PM10: ołowiem, arsenem, kadmem, niklem i benzo(a)pirenem¹³.

Pomimo systematycznej poprawy jakości powietrza w Polsce istotnym problemem nadal pozostają: w sezonie letnim - zbyt wysokie stężenia ozonu troposferycznego, a w sezonie zimowym - ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszzonego PM10 oraz benzo(a)pirenu.

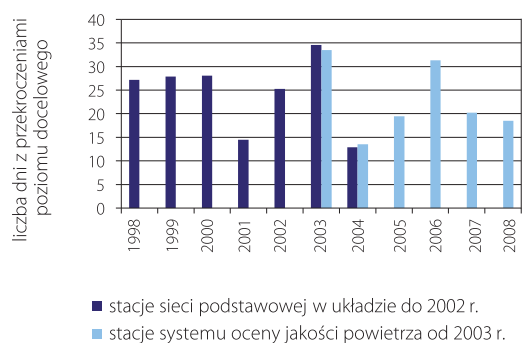
Ozon jest silnym utleniaczem fotochemicznym, który powoduje poważne problemy zdrowotne, niszczy materiały i uprawy rolne. Narażenie człowieka na niewielkie podwyższone stężenia ozonu może prowadzić do reakcji zapalnych oczu, dróg oddechowych, a także zmniejszenia wydolności płuc. Jest powodem występowania objawów senności, bólu głowy i zmęczenia oraz powoduje spadek ciśnienia tętniczego krwi. Przy wyższych stężeniach występują objawy złego samopoczucia, nasilają się bóle głowy, rośnie pobudliwość, zmęczenie i wyczerpanie, pojawiają się objawy apatii.

Ozon troposferyczny powstaje w wyniku reakcji fotochemicznych tlenków azotu i lotnych związków organicznych i posiada zdolność przenoszenia się na duże odległości, dlatego stężenia tego zanieczyszczenia na obszarze Polski zależą w dużej mierze od jego stężenia w masach powietrza napływających nad obszar Polski - głównie z południowej i południowo-zachodniej Europy. Za pozostałe przyczyny występowania wysokich stężeń 8-godzinnych ozonu, przekraczających poziom 120 µg/m³, uznaje się:

- przemiany fotochemiczne prekursorów ozonu pod wpływem promieniowania UVB,
- niekorzystne warunki meteorologiczne,
- naturalne źródła emisji prekursorów ozonu.

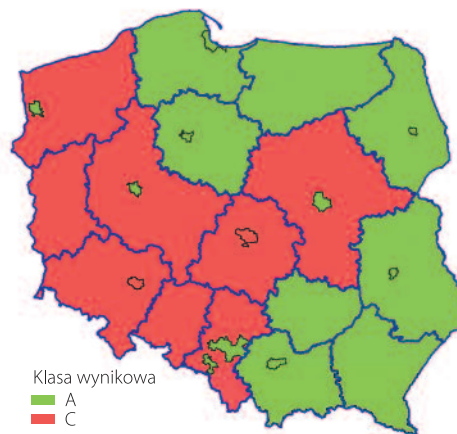
¹³ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2008 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

W rocznej ocenie jakości powietrza, pod kątem stężeń ozonu, podstawę klasyfikacji stref stanowi stężenie maksymalne 8-godzinne. Dotychczasowe wyniki pomiarów ozonu w powietrzu wskazują, iż liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego jest zmienna. Przy czym, w roku 2008 liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego była jedną z niższych w ostatniej dekadzie (Rys. 5.1.1.).



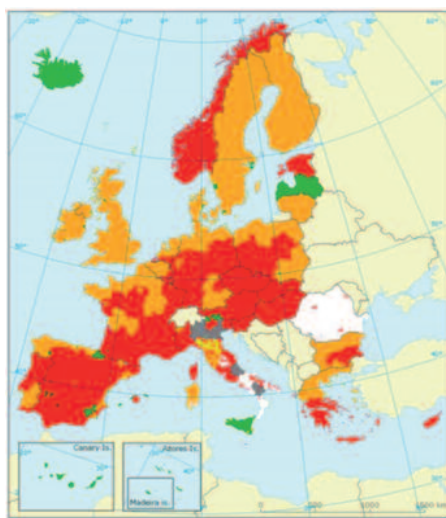
Rys. 5.1.1. Średnia arytmetyczna liczby dni ze stężeniami 8-godzinnymi ozonu wyższymi od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w latach 1998-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Spśród 28 stref w kraju dla ozonu podlegających ocenie za rok 2008 pod kątem ochrony zdrowia, 18 stref (ok. 64% powierzchni kraju) zaliczono do klasy A. Pozostałe 10 stref sklasyfikowano jako C¹⁴. W klasie C znalazły się strefy położone w południowo-zachodniej i centralnej Polsce (Rys. 5.1.2.).



Rys. 5.1.2. Klasyfikacja stref w Polsce dla ozonu na podstawie oceny jakości powietrza za rok 2008 (poziom docelowy, ochrona zdrowia) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

W ostatnich latach przekroczenia stężeń maksymalnych 8-godzinnych ozonu miały miejsce na większości obszarów Europy (Rys. 5.1.3.).

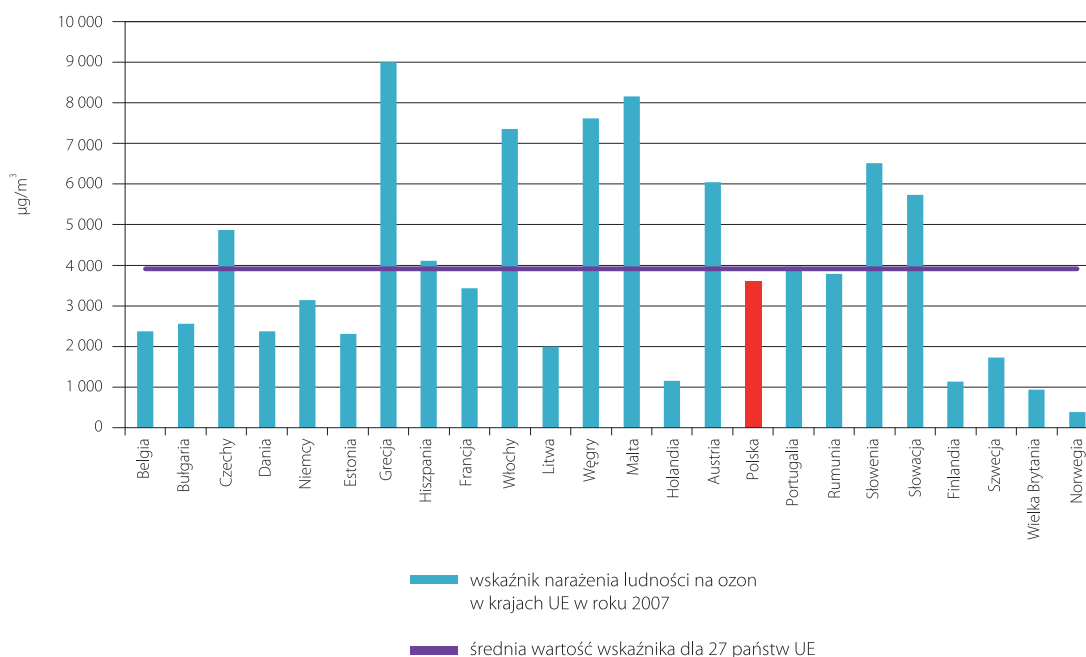


- kraje spoza sprawozdawczości
- w wyznaczonych strefach brakuje danych
- obszary nie zostały wyznaczone
- brakuje informacji geoprzestrzennych dla strefy
- <= poziom celu długoterminowego
- > poziom celu długoterminowego
i <= poziom docelowy
- > poziom docelowy

Rys. 5.1.3. Klasyfikacja stref w UE dla stężeń maksymalnych 8-godzinnych ozonu ze względu na zdrowie za rok 2007 (źródło: EEA)

¹⁴ Klasyfikacja stref dokonywana jest zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 marca 2008 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza, gdzie dla klasy A poziomy stężenie nie przekraczają poziomu docelowego, a dla klasy C poziomy stężenie są powyżej poziomu docelowego. Przy czym dla poziomu docelowego stężeń ozonu:

- okres uśredniania stężeń wynosi 8 godzin (wartość średnia krocząca obliczana ze stężeń 1-godzinnych),
- docelowy poziom w powietrzu wynosi $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- dopuszczalna liczba dni z przekroczeniami docelowego poziomu w roku kalendarzowym wynosi 25 dni (liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego w roku kalendarzowym uśredniona w ciągu kolejnych trzech lat; w przypadku braku danych pomiarowych z trzech lat, dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej jednego roku).

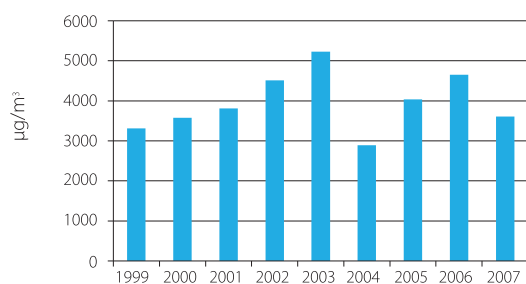


Rys. 5.1.4. Wskaźnik narażenia ludności SOMO35¹⁵ na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w UE w roku 2007 (źródło: Eurostat, na podstawie danych PMS przekazanych AirBase)

W 2007 r. wartość wskaźnika narażenia ludności na ozon w Polsce (Rys. 5.1.4.) była zbliżona do średniej wartości tego wskaźnika dla 27 państw Unii Europejskiej.

Wskaźnik narażenia ludności w miastach na ozon w Polsce na przestrzeni lat 1999-2007 charakteryzuje się brakiem wyraźnej tendencji spadkowej. Przy czym, w roku 2004 wystąpiła najniższa wartość tego wskaźnika w analizowanym okresie (Rys. 5.1.5.).

Należy pamiętać, że na wielkość stężeń ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery – a tym samym wartość wskaźnika narażenia - oprócz emisji prekursorów ozonu mają również istotny wpływ warunki meteorologiczne: wysoka temperatura powietrza, duże nasłonecznienie i brak opadów.



Rys. 5.1.5. Wskaźnik narażenia ludności SOMO35 na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w Polsce w latach 1999-2007 (źródło: Eurostat, na podstawie danych PMS przekazanych AirBase)

¹⁵ SOMO35 – wskaźnik liczony jako suma różnic między stężeniem 70 µg/m³ (35 ppb) a stężeniami maksymalnymi dobowymi 8-godzinnymi średniej kroczącej stężeń ozonu przekraczającymi stężenie 70 µg/m³.

Oddziaływanie cząstek drobnych (pył PM₁₀) i bardzo drobnych (pył PM_{2,5}) na zdrowie zależy od ilości cząstek zatrzymanych w różnych miejscach układu oddechowego. Przy czym, pył PM_{2,5} posiada zdolność przenikania do najgłębszych partii płuc, gdzie jest akumulowany lub rozpuszczany w płynach biologicznych. W wyniku tego jest on powodem: nasilenia astmy, ostrych reakcji układu oddechowego, osłabienia czynności płuc, itp.

Pył zawieszony - w którym wyróżnia się frakcję o ziarnach poniżej 10 µm (PM₁₀), w skład której wchodzi frakcja o średnicy poniżej 2,5 µm (PM_{2,5}) - jest mieszaniną bardzo małych cząstek stałych i ciekłych złożoną zarówno ze związków organicznych, jak i nieorganicznych (np. węglowodory, związki krzemu, aluminium, żelazo, metale śladowe, siarczany, azotany oraz związki amonowe). Skład pyłu zawieszonego zmienia się wraz z pochodzeniem, porą roku i warunkami pogodowymi.

Cząstki pyłu drobnego i bardzo drobnego pochodzą z emisji bezpośredniej – głównie ze źródeł komunalno-bytowych – lub też powstają w atmosferze w wyniku reakcji między substancjami w atmosferze. Prekursorami tych ostatnich (tzw. wtórnych aerozoli) są przede wszystkim: dwutlenek siarki (SO₂), tlenki azotu (NO_x), węglowodory (NMLZO) i amoniak (NH₃).

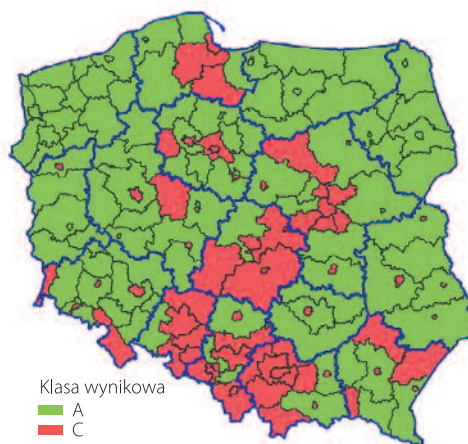
Pomimo obserwowanego zmniejszenia emisji prekursorów pyłów oraz działań podejmowanych na rzecz redukcji stężeń pyłu drobnego w powietrzu, zwłaszcza najdrobniejszych jego frakcji, przekroczenia norm dla pyłu drobnego PM₁₀ pozostają najistotniejszym problemem jakości powietrza w Polsce. Przekroczenia te mają miejsce zarówno w odniesieniu do standardu dobowego, jak i rocznego i dotyczą przede wszystkim obszarów śródmiejskich dużych miast i aglomeracji.

Przekroczenia dopuszczalnych wartości dobowych stężeń PM₁₀, z reguły mają miejsce w okresie zimowym. We wszystkich województwach przekroczenia są związane najczęściej z emisją pyłu z indywidualnego ogrzewania budynków oraz z transportu. Jako kolejne źródła wymienić należy oddziaływanie emisji z zakładów przemysłowych, ciepłowni, elektrowni oraz niekorzystne warunki meteorologiczne. Pod tym względem bardzo nie-

korzystnie zaznaczył się rok 2006, gdzie w okresie zimowym wystąpiły kilkakrotnie układy wywołujące się bardzo niskimi temperaturami, którym towarzyszyły długie okresy ciszy i zjawisko inwersji.

W przypadku niektórych miast polskich istotny wpływ na poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem PM₁₀ ma ich usytuowanie np. w dolinach górskich lub nieckach rzek, utrudniające rozpraszanie zanieczyszczeń oraz koncentracja przemysłu w aglomeracjach lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie (np. aglomeracja krakowska i górnośląska).

W ocenie jakości powietrza za rok 2008 pod kątem pyłu zawieszonego PM₁₀ spośród 170 stref podlegających ocenie, w oparciu o stężenia 24-godzinne do klasy A zaliczono 105 stref (ok. 62%), do klasy C¹⁶ - 65 stref (38% stref) (Rys. 5.1.6.).



Rys. 5.1.6. Klasy stref określone na podstawie 24-godzinnych stężeń pyłu PM₁₀ w wyniku oceny jakości powietrza za rok 2008 (wg kryteriów dotyczących ochrony zdrowia) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

¹⁶ Klasyfikacja stref dokonywana jest zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 marca 2008 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza, gdzie dla klasy A poziomy stężenie nie przekraczają poziomu dopuszczalnego, a dla klasy C poziomy stężenie są powyżej poziomu dopuszczalnego. Przy czym dla okresu uśredniania wynoszącego:

- 24 godziny – poziom dopuszczalny pyłu PM₁₀ w powietrzu wynosi 50 µg/m³, a dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym wynosi 35 razy,
- rok kalendarzowy - poziom dopuszczalny pyłu PM₁₀ w powietrzu wynosi 40 µg/m³.

Problem przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 występuje nie tylko w Polsce, ale również w innych krajach Europy (Rys. 5.1.7.).



- kraje spoza sprawozdawczości
- w wyznaczonych strefach brakuje danych
- obszary nie zostały wyznaczone
- brakuje informacji geoprzestrzennych dla strefy
- < = wartość dopuszczalna
- > wartość dopuszczalna

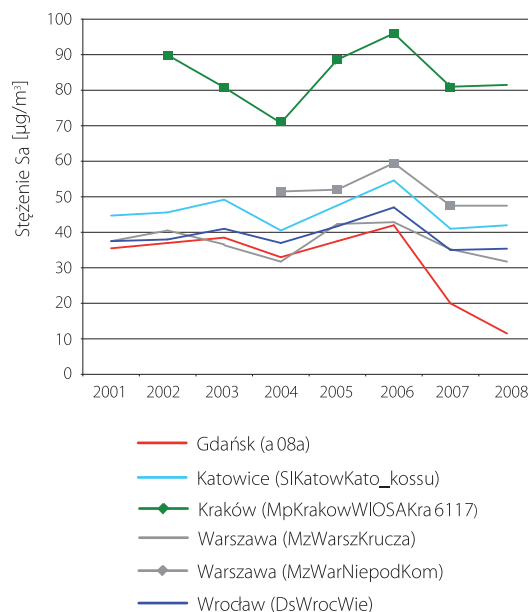
Rys. 5.1.7. Klasyfikacja stref w UE dla przekroczeń 24-godzinnych stężeń pyłu PM10 w roku 2007 (źródło: EEA)

Na podstawie stężeń średnich rocznych w 2008 r., 150 stref zaliczono do klasy A (ok. 88% wszystkich stref) i 20 stref (ok. 12%) - do klasy C.

Liczba stref zaliczonych do klasy C w wyniku oceny za rok 2008 opartej na 24-godzinnych stężeniach pyłu jest ponad trzykrotnie większa w porównaniu z liczbą stref w klasie C uzyskaną na podstawie stężeń średnich rocznych. Podobne proporcje obserwowano także w poprzednich latach. Są one wynikiem problemów z dotrzymaniem rygorystycznej normy dla stężeń 24-godzinnych PM10.

W latach 2001-2008 stężenia pyłu PM10 na wybranych stanowiskach pomiarowych w aglomeracjach wykazywały spadki i wzrosty stężeń średnich rocznych. Od 2004 do 2006 r. na większości rozważanych stacji, jest zauważalny trend wzrostowy stężeń PM10. W 2006 r. stężenia średnie roczne na rozważanych stacjach były najwyższe w analizowanym okresie. Wysokie stężenia pyłu w 2006 r. należy łączyć

z wystąpieniem w sezonie zimowym tego roku bardzo niekorzystnych warunków meteorologicznych. W 2007 r. stężenia średnie roczne PM10 były istotnie niższe niż rok wcześniej. Spadek stężeń średnich rocznych wystąpił na wszystkich stacjach uwzględnionych w analizie. Niższe stężenia w 2007 r. to wynik lepszych warunków meteorologicznych w sezonie chłodnym 2007 r. w stosunku do roku poprzedniego. W styczniu oraz lutym 2007 r. nie wystąpiły bowiem tak znaczące spadki temperatur powietrza (stymulujące emisje pyłu związaną z ogrzewaniem) jak w styczniu 2006 r., nie występowały też długotrwałe sytuacje inwersyjne sprzyjające kumulowaniu się zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie atmosfery. W 2008 r. na większości analizowanych stacji średnie roczne stężenia pyłu PM10 były zbliżone do wartości z roku poprzedniego, a największy spadek stężeń wystąpił na stacji w Gdańsku (Rys. 5.1.8).



Rys. 5.1.8. Stężenia średnioroczne pyłu PM10 w latach 2001-2008 na wybranych stanowiskach w aglomeracjach w Polsce (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 5.1.9. Wskaźnik narażenia ludności obliczony jako średnioroczne ważone stężenie pyłu PM10 mierzonego na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w UE w roku 2007 (źródło: Eurostat, na podstawie danych PMS przekazanych AirBase)

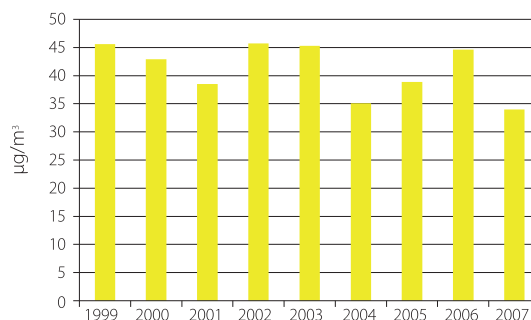
Analizy wskaźnika narażenia ludności w Unii Europejskiej na ponadnormatywne oddziaływanie w odniesieniu do standardu średniorocznego pyłu PM10 wykazały, iż w roku 2007 udział ludności narażonej w Polsce przekraczał średnią ogólnoeuropejską (Rys. 5.1.9.).

Wskaźnik narażenia ludności na stężenia pyłu PM10 mierzonego na przestrzeni lat 1999-2007 na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w Polsce uzyskał wartość najniższą dla 2007 r. (Rys. 5.1.10.).

Zanieczyszczeniami powietrza ważnymi ze względu na skutki zdrowotne są również związki z grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Związki te mają udowodnione właściwości kancerogenne i mutagenne. W ocenie jakości powietrza wskaźnikiem poziomu zanieczyszczenia powietrza WWA jest benzo(a)piren oznaczany w pyłe zawieszonym PM10.

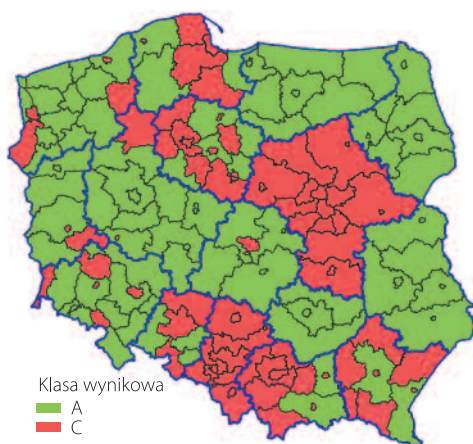
Ocena jakości powietrza za rok 2008 pod kątem benzo(a)pirenu wykazała, iż spośród 170 stref podlegających ocenie, do klasy A zaliczono 94 (około 55% wszystkich). Aż 76 stref (blisko 45%) zaliczono do

klasy C. Do klasy tej zaliczono wszystkie strefy województw: mazowieckiego i śląskiego oraz większość stref woj. małopolskiego, podkarpackiego i kujawsko-pomorskiego. Tak duża liczba stref zaliczonych do klasy C wiąże się z bardzo niską i trudną do dotrzymania wartością kryterialną określoną dla benzo(a)pirenu¹⁷ oraz ze strukturą zużycia paliw w gospodarstwach domowych (Rys. 5.1.11.).



Rys. 5.1.10. Wskaźnik narażenia ludności obliczony jako średnioroczne ważone stężenie pyłu PM10 mierzonego na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w Polsce w latach 1999-2007 (źródło: Eurostat, na podstawie danych PMS przekazanych AirBase)

¹⁷ Klasyfikacja stref dokonywana jest zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 marca 2008 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza, gdzie dla klasy A poziomy stężenie nie przekraczają poziomu docelowego, a dla klasy C poziomy stężenie są powyżej poziomu docelowego. Przy czym dla okresu uśredniania wynoszącego rok kalendarzowy - poziom docelowy benzo(a)pirenu w powietrzu wynosi 1 ng/m³.



Rys. 5.1.11. Klasyfikacja stref w Polsce dla benzo(a)pirenu na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2008 (ochrona zdrowia) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Istotnym wskaźnikiem stopnia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego jest jakość opadów atmosferycznych, będących jednym z elementów meteorologicznych gromadzącym i przenoszącym zanieczyszczenia, a tym samym oddziałującym na ekosystemy poprzez procesy eutrofizacji oraz zakwaszania gleb i wód. Procesy te, są związane z obecnością w powietrzu substancji takich, jak: dwutlenek siarki, tlenki azotu, amoniak i ich depozycją do podłoża.

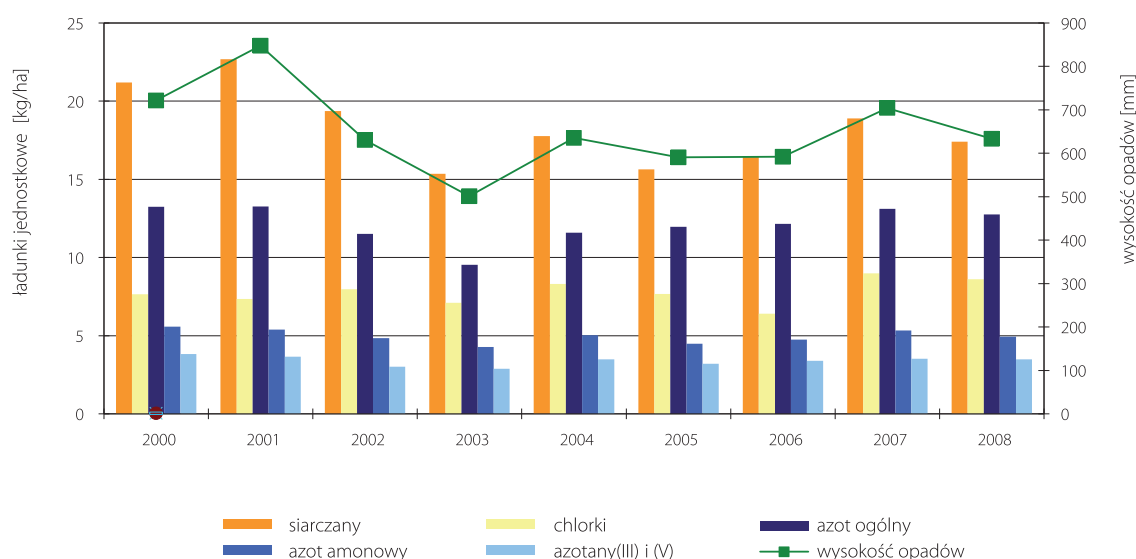
Opady są źródłem składników mineralnych pochodzących nie tylko bezpośrednio z atmosfery, ale rów-

niez splukiwanych z powierzchni roślin i innych obiektów. Należy przy tym pamiętać, że stężenia poszczególnych substancji zależą od wielu czynników, m.in. od: czasu trwania opadów, intensywności opadów lub długości okresu bezdeszczowego poprzedzającego opad.

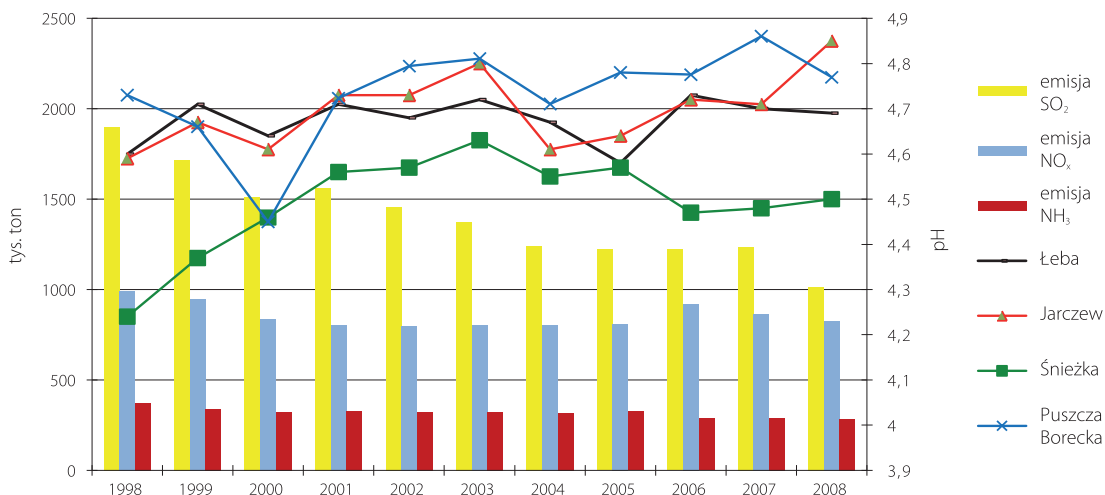
Wyniki badań chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża w Polsce, prowadzonych w okresie ostatnich 10 lat, wskazują na stopniowe zmniejszanie się depozycji części zanieczyszczeń do podłoża. Proces ten jest widoczny w odniesieniu do depozycji siarczanów. Jednocześnie, w przypadku zanieczyszczeń eutrofizujących, należy odnotować brak takiej tendencji (Rys. 5.1.12.).

Obserwowany trend spadku zakwaszenia opadów wyrażony wzrostem wartości pH opadów atmosferycznych jest efektem stopniowej redukcji emisji zanieczyszczeń zakwaszających do atmosfery w skali kontynentu, co prowadzi do stopniowego obniżania się stężeń tych zanieczyszczeń w atmosferze (Rys. 5.1.13.).

Stan powietrza w Polsce zależy głównie od wielkości i przestrzennego rozkładu emisji ze źródeł stacjonarnych i mobilnych, po uwzględnieniu przepływów transgranicznych i przemian fizyko-chemicznych zachodzących w atmosferze. Procesy te mają wpływ zarówno na kształtowanie się tzw. tła zanieczyszczeń, które jest wynikiem ustalania się stanu równowagi dynamicznej w dalszej odległości od źródeł emisji, jak również na występowanie podwyższonych stężeń w rejonie bezpośredniego oddziaływania emitorów.



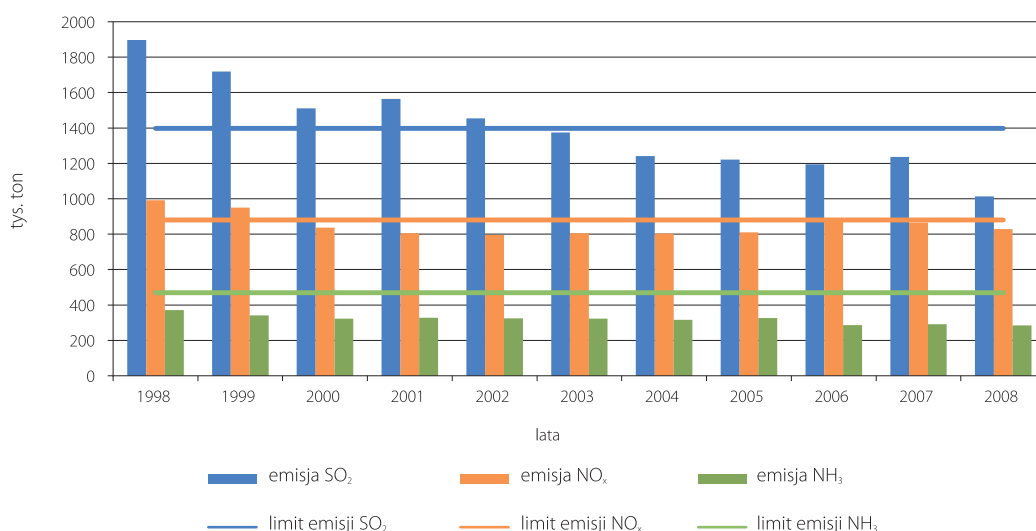
Rys. 5.1.12. Depozycja substancji wprowadzanych z opadem atmosferycznym na obszar Polski w latach 2000-2008 na tle średniorocznej sumy opadów (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 5.1.13. Średnioroczne pH opadów atmosferycznych w Polsce dla tłowych stacji pomiarowych na tle wielkości emisji SO₂, NO_x, NH₃ w latach 1998-2008¹⁸ (źródło: MŚ i GIOŚ/PMS)

W latach dziewięćdziesiątych XX wieku oraz w pierwszych latach XXI w. w Polsce obserwowano systematyczny spadek emisji wszystkich podstawowych zanieczyszczeń powietrza, szczególnie wyraźnie spadała emisja dwutlenku siarki i tlenków azotu. Spadek ten był w dużej mierze związany z restrukturyzacją lub modernizacją sektora energetycznego i przemysłowego oraz poprawą jakości węgla.

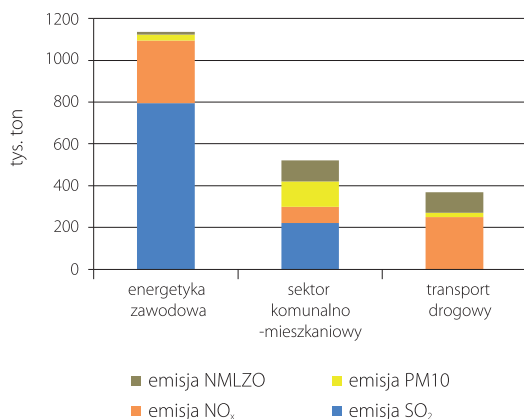
Od roku 2003 emisje większości zanieczyszczeń pozostają na zbliżonym poziomie lub, tak jak to ma miejsce w odniesieniu do dwutlenku siarki, emisje z roku na rok są mniejsze, lecz spadek ten nie jest już tak znaczący jak w latach dziewięćdziesiątych XX wieku (Rys. 5.1.14.).



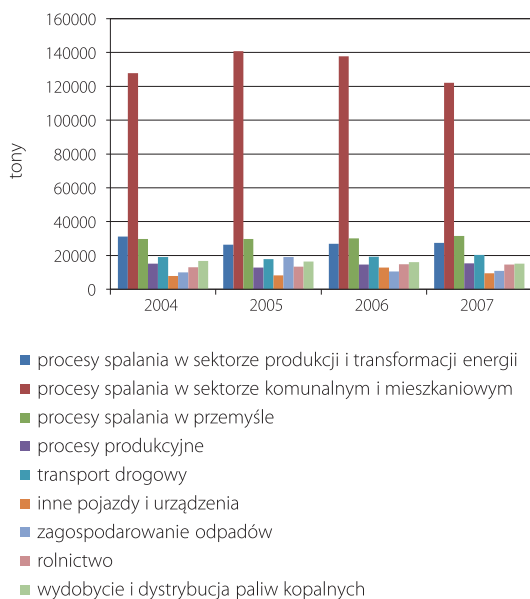
Rys. 5.1.14. Wielkość emisji SO₂, NO_x, NH₃ na tle krajowych poziomów emisji tych substancji zapisanych w Traktacie o Przystąpieniu Rzeczypospolitej Polskiej do Unii Europejskiej w zakresie dyrektywy 2001/81/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie krajowych pułapów emisji dla niektórych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego (źródło: MŚ)

¹⁸ Dane dotyczące emisji w 2008 r. są danymi wstępnymi.

Struktura emisji zanieczyszczeń w Polsce jest pochodną struktury zużycia i jakości paliw. Czynniki te decydują bowiem o wielkości zanieczyszczenia powietrza. Wpływ na wielkości emisji mają technologie produkcji w sektorze energetyki oraz struktura paliw w sektorze komunalno-mieszkaniowym (Rys. 5.1.15. i 5.1.16.).

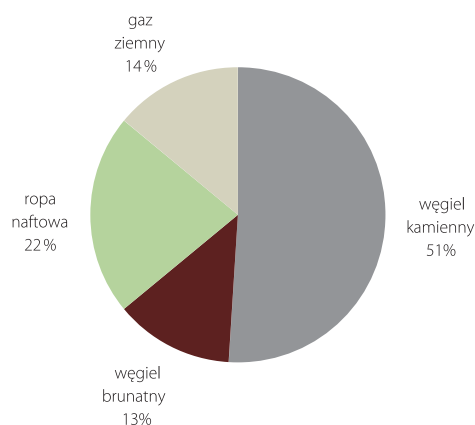


Rys. 5.1.15. Struktura emisji głównych zanieczyszczeń w Polsce w roku 2007 w podziale na sektory gospodarki (źródło: MŚ)



Rys. 5.1.16. Struktura emisji pyłu pierwotnego PM10 w Polsce w latach 2004-2007 w podziale na sektory gospodarki (źródło: MŚ)

Główną przyczyną emisji gazów i pyłów do atmosfery jest brak znaczących zmian w strukturze zużycia nośników energii w Polsce. Podstawowym nośnikiem energii pierwotnej w gospodarce narodowej nadal pozostaje węgiel kamienny (51% energii nieodnawialnej) (Rys. 5.1.17.).



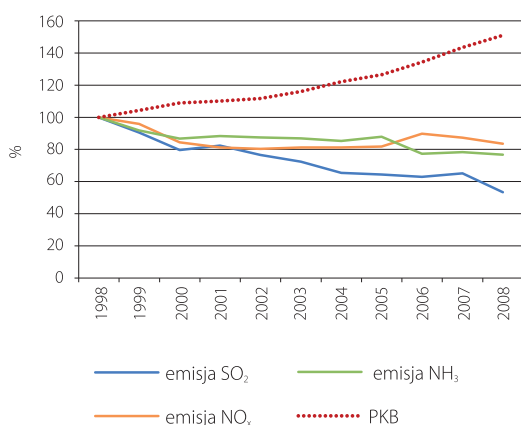
Rys. 5.1.17. Struktura zużycia nośników energii pierwotnej w Polsce w roku 2007 (źródło: MŚ)

Wiadomym jest, że dla zapewnienia ochrony powietrza atmosferycznego przed nadmiernym zanieczyszczeniem, konieczne są działania dotyczące racjonalnej modyfikacji przynajmniej tych technologii produkcji, które wytwarzają zanieczyszczenia najbardziej uciążliwe.

W celu ochrony zdrowia ludności oraz ochrony roślin w Polsce ustanowionych zostało szereg instrumentów redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza mających pomóc w osiągnięciu dobrej jakości powietrza. Najistotniejsze z nich to: pozwolenia na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza, pozwolenia zintegrowane, standardy emisji z instalacji, standardy jakości paliw. Ponadto, stopniowo jest zwiększany udział energii ze źródeł odnawialnych w całkowitej produkcji energii i jest zmniejszana energochłonność polskiej gospodarki (Rys. 3.6.).

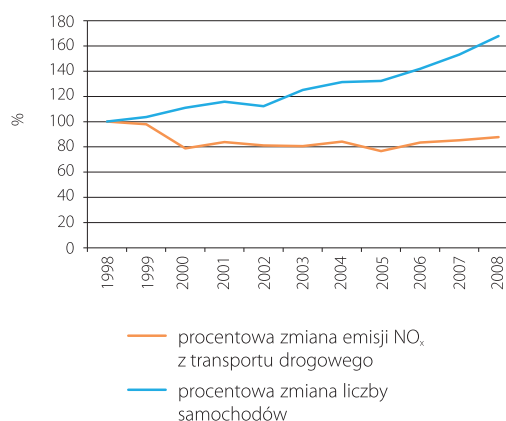
Biorąc pod uwagę obecny stan zanieczyszczenia powietrza w Polsce oraz konieczność dotrzymania norm jakości powietrza ustanowionych w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy, przed Polską stoi zadanie realizacji wielu przedsięwzięć służących poprawie jakości powietrza. Podstawową regulacją ww. dyrektywy jest wprowadzenie nowych norm jakości powietrza dotyczących drobnych cząstek pyłu zawieszonego (PM_{2,5}) w powietrzu oraz zweryfikowanie i konsolidacja istniejących aktów unijnych w zakresie ochrony powietrza. Wprowadza ona także nowe mechanizmy dotyczące zarządzania jakością powietrza w strefach i aglomeracjach.

Wart podkreślenia jest fakt, iż systematyczny rozwój gospodarki polskiej w okresie ostatnich dwóch dekad, wyrażony wzrostem PKB, nie powoduje zwiększenia emisji zanieczyszczeń do powietrza. Jest to efekt coraz powszechniejszego stosowania proekologicznych technologii w przemyśle i energetyce oraz transporcie. (Rys. 5.1.18.).



Rys. 5.1.18. Zmiany emisji podstawowych zanieczyszczeń gazowych powietrza na tle zmian PKB w Polsce w latach 1998-2008¹⁹ przy założeniu, że wielkość emisji w 1998 = 100 % (źródło: MŚ/GUS)

W ciągu ostatniej dekady w Polsce przybyło ok. 6,5 mln pojazdów, co jednak nie przełożyło się na zwiększenie emisji zanieczyszczeń z tego sektora (Rys. 5.1.19.). Spowodowane jest to stopniowym zwiększaniem udziału samochodów osobowych i ciężarowych spełniających normy EURO. Należy jednak zdawać sobie sprawę, że wchodzące w życie normy EURO dotyczą pojazdów nowych, które z racji wysokiego zawansowania technologicznego, jak również dobrego stanu technicznego, cechują się niskim poziomem emisji toksycznych składników spalin.



Rys. 5.1.19. Zmiana emisji NO_x z transportu drogowego w Polsce w latach 1998-2008²⁰ w odniesieniu do zmiany liczby samochodów przy założeniu, że wielkość emisji NO_x w 1998 = 100 % (źródło: MŚ/GUS)

Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko jest zagadnieniem szczególnie ważnym ze względu zarówno na ogólną powszechność tego zjawiska, ilość emitowanych zanieczyszczeń, rozległy zasięg oddziaływania, jak również ze względu na fakt, że zanieczyszczenia te wpływają na pozostałe elementy środowiska. Nie można pominąć istotnego negatywnego wpływu zanieczyszczeń środowiska na zdrowie ludzi. Biorąc powyższe pod uwagę, podkreślić należy, iż w celu ochrony powietrza niezbędna jest synergia działań w ramach wielu polityk i sektorów zarówno w skali lokalnej jak i globalnej. Zwłaszcza istotne jest zapewnienie spójności działań na rzecz ochrony powietrza z zadaniami mającymi na celu przeciwdziałanie zmianom klimatu, ponieważ nie wszystkie przedsięwzięcia sprzyjające ochronie klimatu prowadzą do poprawy jakości powietrza (np. spalanie biomasy).

W skali regionalnej i lokalnej istotne znaczenie dla jakości powietrza ma realizacja programów ochrony powietrza za opracowanie których, zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska, odpowiedzialni są marszałkowie województw. Realizacja tych programów powinna przyczynić się do trwałej i systematycznej poprawy jakości powietrza poprzez działania podejmowane w ramach realizacji zrównoważonego rozwoju regionów.

Biorąc pod uwagę obecny stan zanieczyszczenia powietrza w Polsce oraz konieczność dotrzymania norm jakości powietrza ustanowionych dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy oraz limitów emisji zanieczyszczeń do powietrza dla dużych źródeł energetycznego spalania, przed Polską stoi zadanie realizacji wielu przedsięwzięć zmierzających do poprawy jakości powietrza.

¹⁹ Dane dotyczące emisji w 2008 r. są danymi wstępnymi.

²⁰ Dane dotyczące emisji w 2008 r. są danymi wstępnymi.

V.2. Jakość wód

Życie we wszelkich postaciach oraz zdrowie ludzi jest uzależnione od dostępności wody o odpowiedniej jakości i w odpowiedniej ilości. Zasobność w wodę (w szczególności słodką) charakteryzującą się wysoką jakością jest elementem koniecznym dla rozwoju ekosystemów, zwiększa atrakcyjność turystyczną regionu, co z kolei przekłada się na rozwój niektórych gałęzi gospodarki oraz wpływa na rozwój cywilizacyjny kraju, będąc tym samym czynnikiem, od którego w dużym stopniu zależy poziom życia społeczeństwa.

Niska jakość wody ogranicza możliwość jej wykorzystania na konkretne cele, w tym na potrzeby przemysłu, turystyki i zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia, co generuje dodatkowe koszty dla całych sektorów gospodarki narodowej. Dotyczy to zarówno wód śródlądowych jak i morskich.

Polska wyróżnia się stosunkowo małymi zasobami wód wynoszącymi ok. 1500 m³/rok/mieszkańca oraz dużą liczbą mieszkańców i zróżnicowanym stanem zurbanizowania i zagospodarowania powierzchni. Zasoby wodne kraju, przypadające na jednego mieszkańca, są niskie i stanowią zaledwie około 36% średniej europejskiej. Efektem takiego stanu zasobów wod-

nych jest występowanie w części obszaru Polski trudności w zaopatrzeniu w wodę. Na południu Polski jest skoncentrowany przemysł wydobywczy oraz przetwórczy charakteryzujący się znacznym wpływem na jakość wód i gospodarkę wodną tego regionu i całego kraju. Wodochłonny przemysł i rozwój procesów demograficznych oraz naturalne warunki geograficzne i hydrograficzne powodują występowanie silnych deficytów wody. Na południu naszego kraju występuje także znaczna zmienność przepływu wód w rzekach w czasie silnych opadów deszczu i przemieszczania znacznych ilości wód powodziowych stanowiących m.in. spływy z terenów górskich. Wszystkie te czynniki utrudniają racjonalne gospodarowanie wodami, a stosunkowo mała pojemność retencyjna sztucznych zbiorników nie pozwala na skuteczne niwelowanie problemów wynikających z okresowych nadmiarów i deficytów wód powierzchniowych. 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 i gospodarstwa domowe, problemy ilościowe znacznie zmniejszyły swoje znaczenie.

V.2.1. Rzeki, jeziora, wody podziemne

Podstawowymi celami środowiskowymi w odniesieniu do wód jest utrzymanie lub poprawa jakości wód, biologicznych stosunków w środowisku wodnym i na terenach podmokłych tak, aby dla:

- a) jednolitych części wód powierzchniowych uniknąć niekorzystnych zmian w ich stanie ekologicznym i chemicznym (bądź potencjale ekologicznym i stanie chemicznym w przypadku sztucznych i silnie zmienionych jednolitych części wód) oraz osiągnąć lub zachować dobry stan ekologiczny (lub potencjał ekologiczny) i stan chemiczny;*
- b) jednolitych części wód podziemnych uniknąć niekorzystnych zmian ich stanu ilościowego i chemicznego, odwrócić znaczące i utrzymujące się tendencje wzrostowe zanieczyszczenia powstałego w wyniku działalności człowieka, zapewnić równowagę pomiędzy poborem i zasilaniem wód podziemnych oraz zachować lub osiągnąć dobry stan ilościowy i chemiczny.*

Realizując powyższe cele, należy zapewnić, aby wody, w zależności od potrzeb, nadawały się w szczególności do:

- 1) zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia;*
- 2) rekreacji oraz uprawiania sportów wodnych;*
- 3) bytowania ryb i innych organizmów wodnych w warunkach naturalnych, umożliwiających ich migrację.*

wyciąg z art. 38 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne

Stan wód powierzchniowych

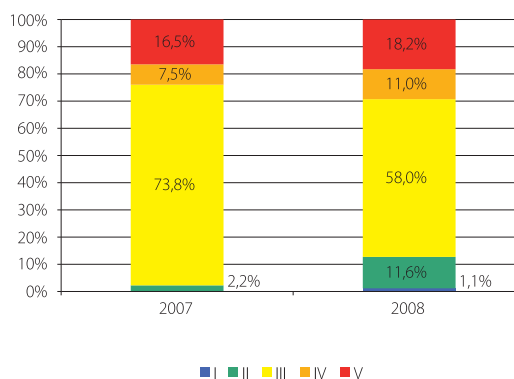
Stan wód powierzchniowych ocenia się, porównując wyniki monitoringu z kryteriami wyrażonymi jako wartości graniczne wskaźników jakości wód²¹. Na stan ogólny składają się stan ekologiczny (w którym pod uwagę brane są elementy biologiczne oraz, jako wskaźniki wspierające, elementy fizykochemiczne i hydromorfologiczne) oraz stan chemiczny (oceniający na podstawie wskaźników chemicznych, charakteryzujących występowanie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, w tym tzw. substancji priorytetowych).

Dla jednolitych części wód, stanowiących podstawową jednostkę gospodarowania wodami, określa się stan ekologiczny, przy czym w przypadku naturalnych jednolitych części wód mówi się o ich stanie ekologicznym, zaś w przypadku sztucznych bądź silnie zmienionych jednolitych części wód – o potencjale ekologicznym. Stan ekologiczny oraz potencjał ekologiczny klasyfikuje się przez nadanie jednolitej części wód jednej z pięciu klas jakości wód.²²

Od 2007 r. są prowadzone trzy rodzaje monitoringu wód powierzchniowych: monitoring diagnostyczny (mający na celu ustalenie stanu jednolitych części wód powierzchniowych określenie rodzajów i oszacowanie wielkości znacznych oddziaływań wynikających z działalności człowieka, dokonanie oceny długoterminowych zmian stanu jednolitych części wód powierzchniowych w warunkach naturalnych oraz dokonanie oceny długoterminowych zmian stanu jednolitych części wód powierzchniowych w warunkach szeroko rozumianych oddziaływań wynikających z działalności człowieka), monitoring operacyjny (prowadzony w celu ustalenia stanu jednolitych części wód powierzchniowych, które zostały określone jako zagrożone niespełnieniem określonych dla nich celów środowiskowych oraz jednolitych części wód powierzchniowych, dla których określono specyficzny cel użytkowania, a także dokonania oceny zmian stanu wód powierzchniowych wynikających z realizacji programów naprawczych) oraz monitoring badawczy (podejmowany doraźnie m.in. w celu określenia wielkości i wpływów przypadkowego zanieczyszczenia lub ustalenia przyczyn wyraźnych rozbieżności między wynikami oceny stanu ekologicznego na podstawie biologicznych i fizykochemicznych elementów jakości).

W związku z wdrożeniem nowego systemu ocen stanu wód, zmieniającego nie tylko sposób oceny, ale również wartości graniczne dla poszczególnych wskaźników oraz wprowadzającego zasadę corocznej oceny innej grupy jednolitych części wód (tak, aby w sześcioletnim cyklu gospodarowania wodami ocenie poddane były wszystkie jednolite części wód w kraju), niemożliwym jest porównanie ocen dla lat 2007 i 2008 z ocenami wcześniejszymi. Nie można również na podstawie wyników z tych dwóch lat wnioskować o tendencjach zmian jakości wód, gdyż ocenie podlegały różne jednolite części wód powierzchniowych i podziemnych.

W 2007 r., spośród 267 jednolitych części wód rzecznych poddanych ocenie na podstawie wyników monitoringu diagnostycznego, zaledwie 6 (2,2%) osiągnęło stan dobry, a więc spełniło wymagania określone dla II klasy czystości. Większość ocenianych jednolitych części wód płynących (73,8%) zostało przypisanych do klasy III, a więc ich stan ekologiczny był umiarkowany. Spośród 181 jednolitych części wód rzecznych objętych monitoringiem diagnostycznym w 2008 r. 23 (12,7%) zostały zaklasyfikowane jako takie, których stan ekologiczny jest dobry lub bardzo dobry (Rys. 5.2.1.).



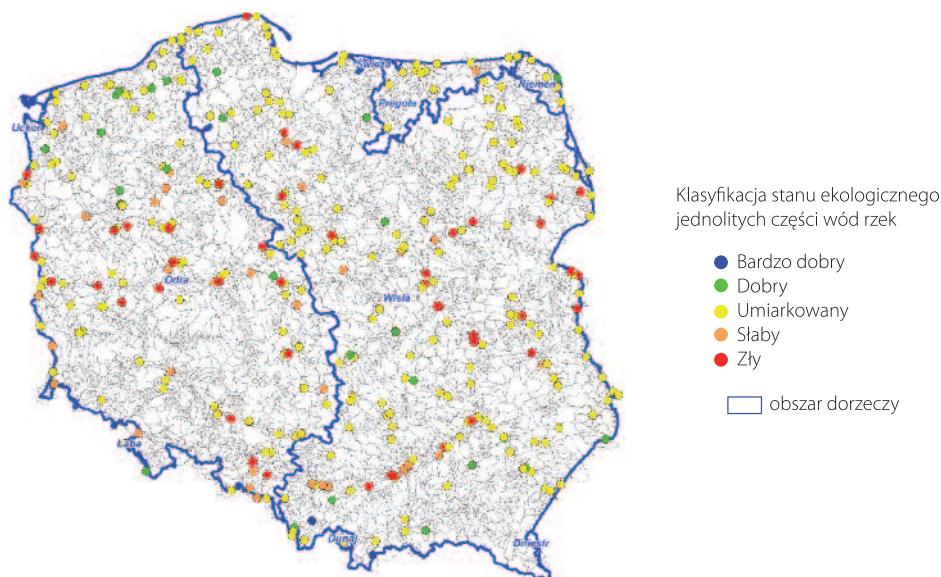
Rys. 5.2.1. Klasyfikacja stanu ekologicznego JCW rzek objętych w roku 2007 i 2008 monitoringiem diagnostycznym (źródło: GIOŚ/PMŚ)

²¹ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych.

²² Klasa I – bardzo dobry stan ekologiczny, klasa II – dobry stan ekologiczny, klasa III – umiarkowany stan ekologiczny, klasa IV – słaby stan ekologiczny, klasa V – zły stan ekologiczny.

Analogicznie prezentowała się ocena jednolitych części wód płynących sztucznych i silnie zmienionych objętych w latach 2007 i 2008 monitoringiem diagnostycznym. W roku 2007 ponad 66% z nich znalazło się w III klasie, a więc miało umiarkowany potencjał ekologiczny, 30% - potencjał słaby bądź zły i niespełna 4% osiągnęło potencjał dobry i powyżej dobrego. W roku 2008 5,5% z badanych jednolitych części wód tej kategorii spełniało cel środowiskowy, a więc reprezentowało potencjał ekologiczny dobry i powyżej dobrego.

Ogólnie można stwierdzić, iż wyniki monitoringu diagnostycznego, po pierwszych dwóch latach funkcjonowania nowego systemu monitoringu i klasyfikacji stanu wód wskazują, iż 6,5% jednolitych części wód płynących spełnia wyznaczony cel środowiskowy, a więc osiąga dobry lub bardzo dobry stan ekologiczny (Tab. 5.2.1.). Porównywalnie przedstawiają się wyniki oceny potencjału ekologicznego sztucznych i silnie zmienionych części wód płynących: około 4,5% jednolitych części wód objętych monitoringiem spełnia cele środowiskowe (Tab. 5.2.2.).



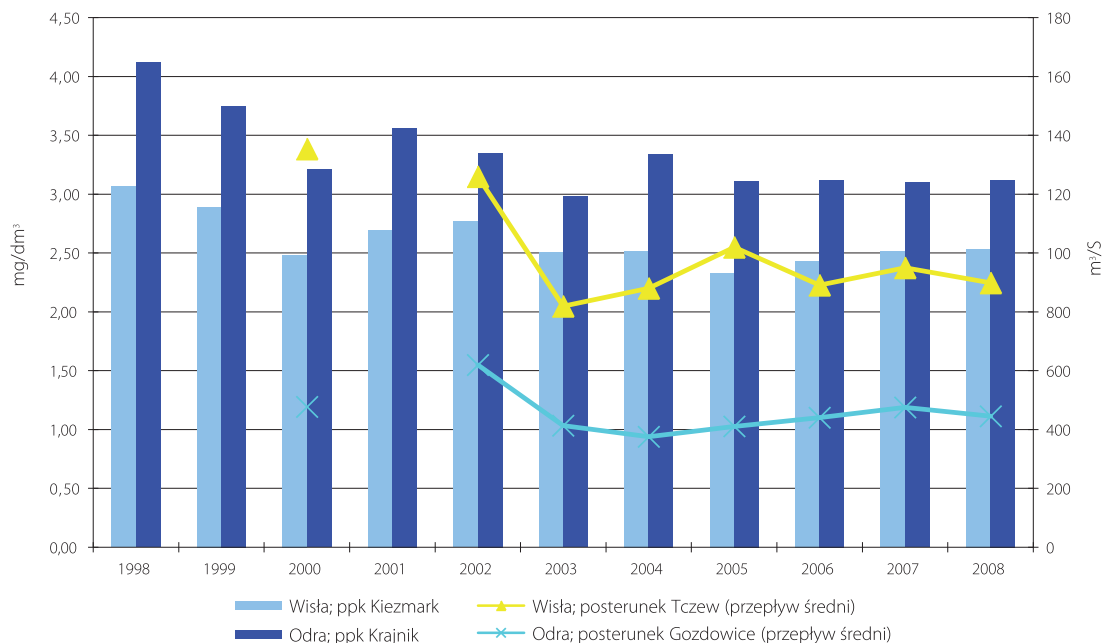
Rys. 5.2.2. Klasyfikacja stanu ekologicznego jednolitych części wód rzek w roku 2007 i 2008; monitoring diagnostyczny (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Tab. 5.2.1. Klasyfikacja stanu ekologicznego JCW rzek objętych monitoringiem diagnostycznym w 2007 i 2008 r. (źródło: GIOŚ/PMŚ)

stan	Wisły	Odry	Dniepru	Dunaju	Jarft	Łaby	Niemna	Pregoły	Świeżej	Ucker	suma
bardzo dobry	2										2
dobry	15	10				1	1				27
umiarkowany	187	96		2		1	6	10			302
słaby	17	22						5			44
zły	36	36					1				73
RAZEM	257	164		2		2	8	15			448

Tab. 5.2.2. Klasyfikacja potencjału ekologicznego sztucznych i silnie zmienionych JCW rzek objętych monitoringiem diagnostycznym w 2007 i 2008 r. (źródło: GIOŚ/PMŚ)

stan	Wisły	Odry	Dniepru	Dunaju	Jarft	Łaby	Niemna	Pregoły	Świeżej	Ucker	suma
dobry i powyżej dobrego	2	4									6
umiarkowany	46	39									85
słaby	10	3									13
zły	11	17									28
RAZEM	69	63									132



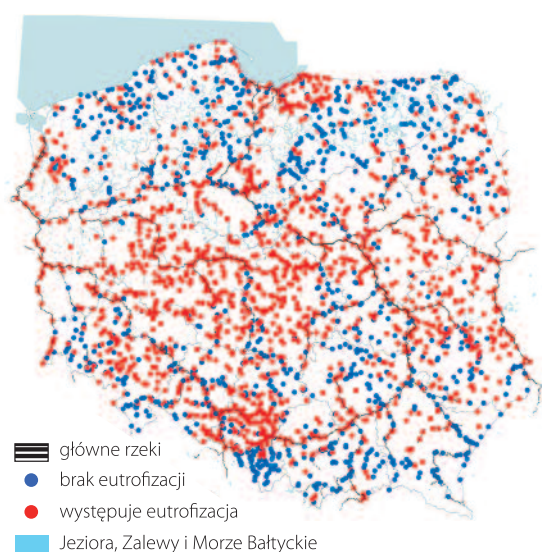
Rys. 5.2.3. Średnie stężenia azotu ogólnego w punktach pomiarowo-kontrolnych Wisła Kiezmark oraz Odra Krajnik Dolny na tle przepływów średnich w latach 1998-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Oprócz regularnych pomiarów monitoringowych i wyników klasyfikacji stanu wód, źródłem informacji o ich jakości są również dane dotyczące stężeń zanieczyszczeń odprowadzanych rzekami z obszaru Polski do Morza Bałtyckiego (patrz: część niniejszego rozdziału dotycząca Bałtyku). Wyniki uzyskane dla azotu wskazują, iż w ostatnich 3 latach jego stężenie utrzymuje się na mniej więcej stałym poziomie, znacznie niższym niż w końcówce lat dziewięćdziesiątych XX w., przy jednoczesnym spadku przepływów średnich (Rys. 5.2.3.). Również odnotowany w porównaniu z rokiem 1998, znaczny spadek wielkości ładunków BZT5, fosforu oraz azotu odprowadzanych z Polski rzekami do Morza Bałtyckiego pozwala na wnioskowanie o poprawie stanu rzek w zakresie elementów fizykochemicznych. Wartość ładunku BZT5 w roku 2008 w stosunku do roku 1998 zmalała o 45%.

W roku 2008 wykonana została, na podstawie danych z lat 2004-2007, ocena eutrofizacji wód. Ocenę tę sporządzono na podstawie wyników monitoringu uzyskanych dla elementów biologicznych (chlorofil „a”, fitobentos bądź makrofity) i fizykochemicznych (wskaźniki charakteryzujące warunki biogenne oraz warunki tlenowe i zanieczyszczenia organiczne), przy czym wybór wskaźników biologicznych do oceny eutrofizacji uzależniony był od typu abiotycznego rzeki, na której zlokalizowane było stanowisko pomiarowe. Ocena została wykonana na podstawie przepisów rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednoli-

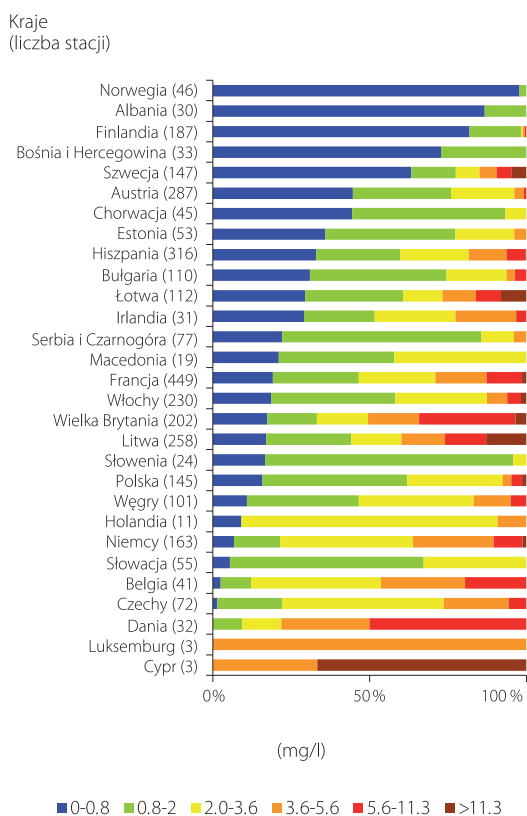
tych części wód powierzchniowych, przy czym dokonywana była dla punktu pomiarowo-kontrolnego, a nie dla jednolitej części wód. Punkt pomiarowo-kontrolny uznany został za eutroficzny, jeśli jeden lub więcej wskaźników branych pod uwagę przekroczyło wartość graniczną określoną dla II klasy (stanu dobrego).

Wykonana w ten sposób ocena eutrofizacji wód płynących wskazuje, iż zjawisko to dotyczy ok. 62% cieków (spośród 3268 punktów pomiarowo-kontrolnych, z których dane wzięto do oceny, eutrofizację stwierdzono w 2016 punktach) (Rys. 5.2.4.).



Rys. 5.2.4. Ocena eutrofizacji rzek na podstawie danych z lat 2004-2007 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

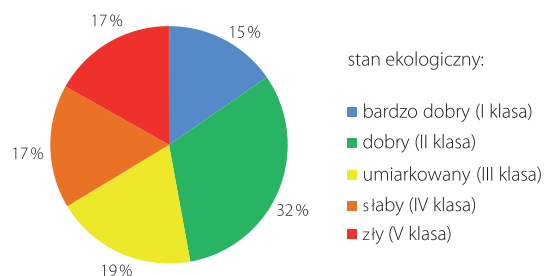
Do czasu zakończenia prowadzonego w Unii Europejskiej procesu interkalibracji metodyk oceny stanu wód (dla elementów biologicznych), dzięki któremu ujednolicone zostanie dla całej Wspólnoty pojęcie „stan dobry”, porównywanie ich jakości w skali międzynarodowej możliwe jest jedynie w oparciu o opracowane przez Europejską Agencję Środowiska (EEA) wskaźniki. Jednym z nich jest procentowe zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych w przedziałach odnotowanych stężeń azotanów (Rys. 5.2.5.). Polska, w przypadku której w roku 2005 w zaledwie 5% punktów pomiarowo-kontrolnych objętych badaniami (z których wyniki przekazywane są do EEA) stwierdzono stężenia przekraczające wartość graniczną, powyżej której występuje eutrofizacja (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska²³ jest to 10 mg NO₃/l), lokuje się w połowie listy²⁴.



Rys. 5.2.5. Procent punktów pomiarowo-kontrolnych na rzekach w 2005 r. w przedziałach stężeń NO₃ (mg/l) (dane dla Danii z roku 2004; Bośni i Hercegowiny – 33 ppk) (źródło: EEA, CSI 020)

Jeziora polskie generalnie należą do zbiorników eutroficznych. Około połowa z nich odznacza się niekorzystnymi cechami morfometrycznymi i hydrograficznymi oraz uwarunkowaniami geomorfologicznymi, które sprzyjają naturalnemu procesowi starzenia się jezior. Oznacza to, że dla wielu polskich jezior stan eutroficzny jest stanem naturalnym. O stanie czystości wód jezior decydują oczywiście nie tylko cechy naturalne, ale także różnorodna presja antropogeniczna, a przede wszystkim dostawa biogenów ze źródeł punktowych i obszarowych, pogłębiająca i przyspieszająca eutrofizację wód (również tę naturalną). Dodatkowo, do degradacji jezior i powiązanych z nimi ekosystemów może doprowadzić realizacja niewłaściwej polityki ekologicznej.

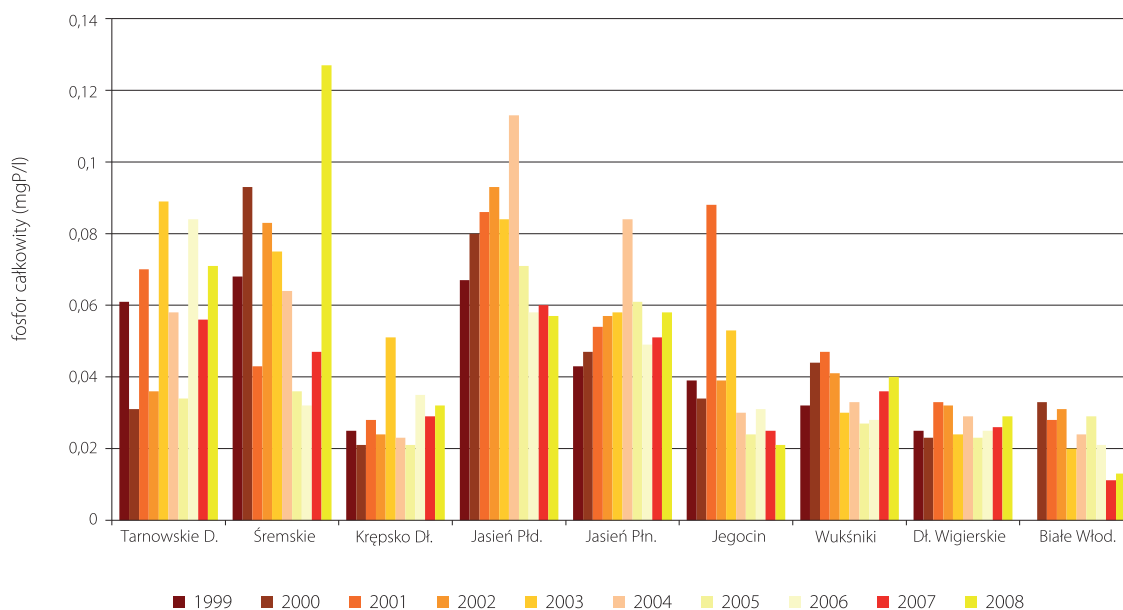
Ogółem w latach 2007-2008 zbadano i oceniono 208 jezior, przy czym przy dokonywaniu oceny kierowano się przede wszystkim wskaźnikami biologicznymi. Jeziora o stanie bardzo dobrym i dobrym, których było 98, stanowiły 47,1% liczby wszystkich objętych monitoringiem w omawianym okresie (Rys. 5.2.6.). Jednak w odniesieniu do całkowitej powierzchni jezior i ich objętości wód o stanie zadawalającym było znacznie mniej, bo odpowiednio 32,1% i 35,3%. Pod względem liczby jezior największy udział miały jeziora o dobrym stanie wód, które stanowią 31,7% liczby zbadanych zbiorników i 24,5% objętości ich wód. Należy jednak pamiętać, że powyższa ocena została wykonana w sposób ekspercki, w niektórych przypadkach odbiegający od kryteriów określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych.



Rys. 5.2.6. Zbiornice wyniki klasyfikacji jezior wg stanu ekologicznego, objętych monitoringiem w latach 2007-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

²³ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych.

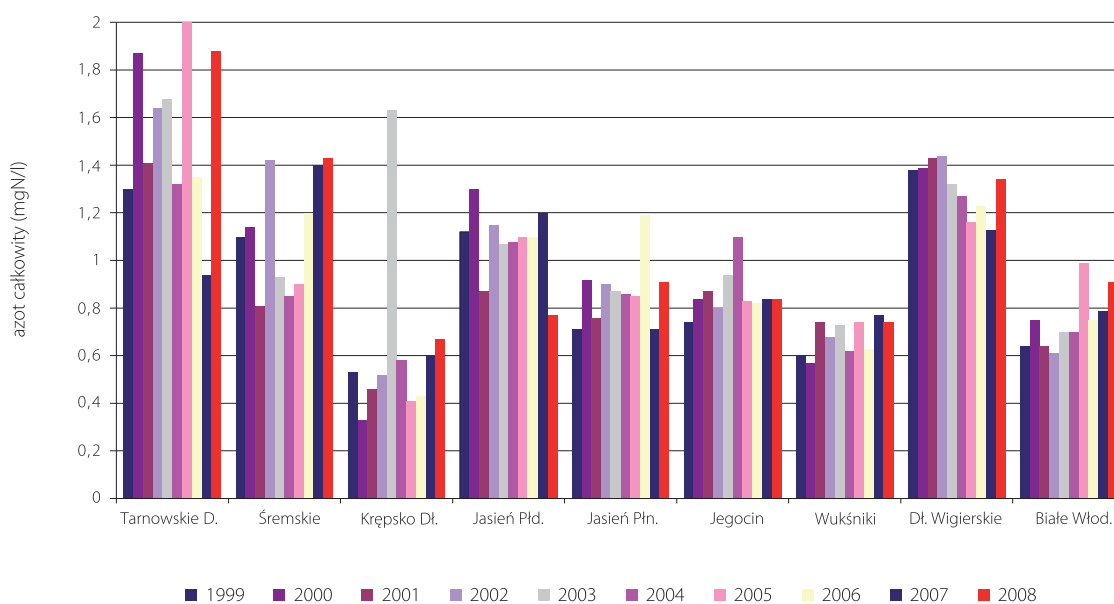
²⁴ Wynik ten należy traktować jako wariant pesymistyczny, gdyż ze względu na przyjęte przedziały (5,6-11,3 oraz >11,3 mg NO₃/l) nie ma możliwości dokładnego obliczenia, w ilu spośród punktów pomiarowo-kontrolnych stężenia azotanów przekroczyły 10 mg NO₃/l.



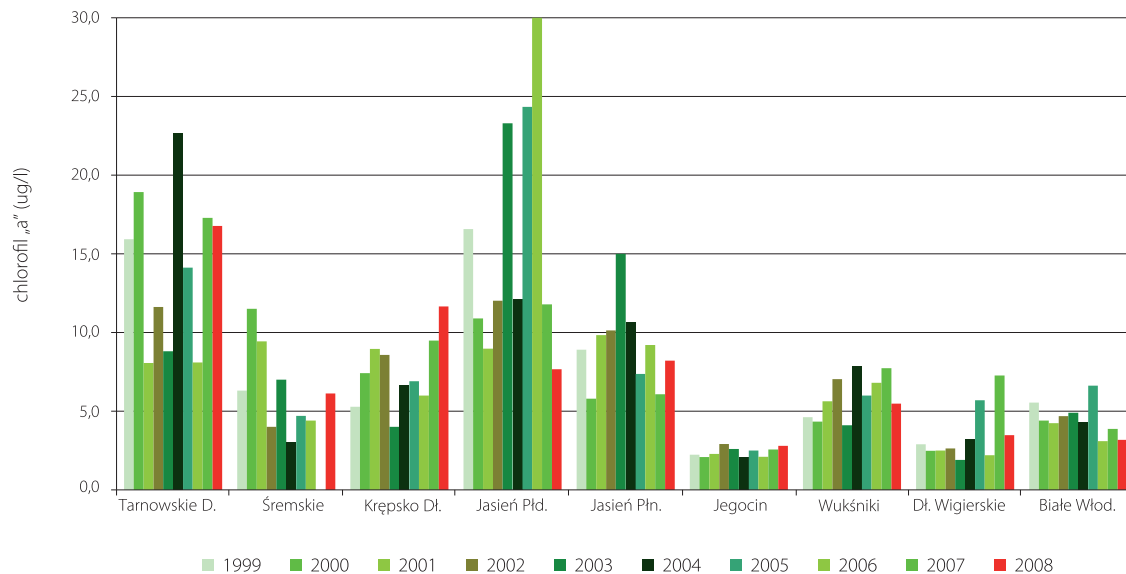
Rys. 5.2.7. Zmiany stężenia fosforu całkowitego w wodach jezior reperowych w latach 1999-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Zdecydowanie korzystniejszym stanem cechują się jeziora dorzecza Wisły. Do jezior o dobrym i bardzo dobrym stanie ekologicznym zaliczono tu blisko 56% zbiorników. W dorzeczu Odry takie zbiorniki stanowiły 31%. Jeziora w dorzeczu Pregoly charakteryzował zróżnicowany stan, ale ogólna liczba jezior objętych monitoringiem była tu zbyt mała, by przeprowadzić wiarygodne porównanie. To samo dotyczy jezior badanych w dorzeczu Niemna, choć wszystkie objęte monitoringiem jeziora reprezentują stan bardzo dobry i dobry.

Zaobserwowane zróżnicowanie jakości wód jezior pomiędzy dorzeczami wynika w dużej mierze (lecz niewyłącznie) z warunków naturalnych. Zbiorniki wodne mogą reprezentować szeroki zakres tłowych (referencyjnych) stężeń biogenów, które zależą przede wszystkim od warunków geologicznych zlewni. I tak na przykład, wysokie stężenia związków biogenych, które nie idą w parze z niepożądanymi zmianami elementów biologicznych, niekoniecznie muszą świadczyć o umiarkowanym lub gorszym stanie ekologicznym. Zatem ocena stanu ekologicznego koncentruje się na biologicznych efektach presji, a granice



Rys. 5.2.8. Zmiany stężenia azotu całkowitego w wodach jezior reperowych w latach 1999-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)



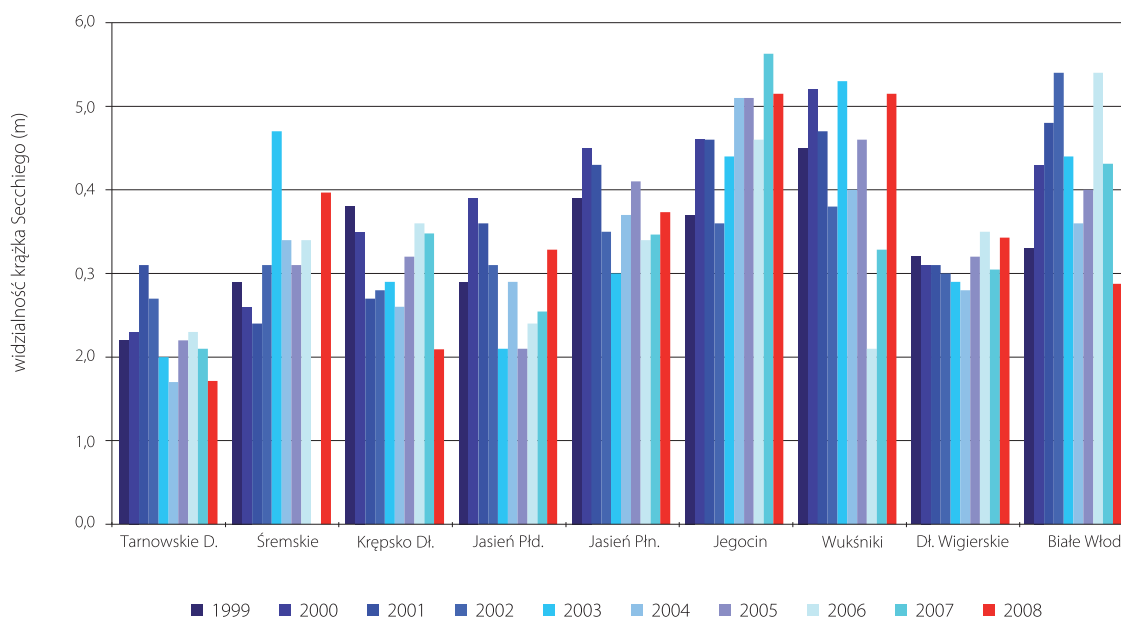
Rys. 5.2.9. Zmiany stężenia chlorofilu w wodach jezior reperowych w latach 1999-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

określone dla poszczególnych stanów uwzględniają warunki naturalne charakterystyczne dla danego zbiornika (jego typ).

Analiza wieloletnich tendencji zmian mogła być przeprowadzona jedynie dla jezior badanych dłużej niż dwa lata, czyli 9 jezior dawnej sieci monitoringu reperowego (obejmującej jeziora w małym stopniu poddane presji), badanych od 1999 r. Dla jezior tych dokonano analizy zmian stanu ich wód w latach 1999-2008. Na jej podstawie stwierdzono, iż wartości podstawowych parametrów eutrofizacji (stężenia fosforu i azotu całkowitego, koncentracji chlorofilu „a” oraz

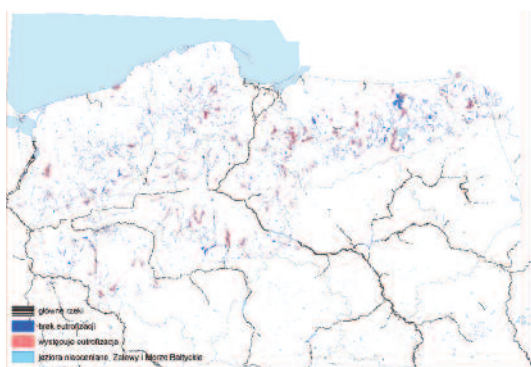
przejrzystości wód), jakkolwiek wykazują pewną zmienność z roku na rok, utrzymują się na stałym poziomie (przy czym w przypadku chlorofilu „a” dane z lat 2007 i 2008 są nieporównywalne z wcześniejszymi latami ze względu na wdrożoną nową metodykę poboru prób).

W 2008 r. wykonano, na podstawie danych z lat 2004-2007, ocenę eutrofizacji wód jezior. Podstawą do stwierdzenia eutrofii wód były średnie wartości wyników badań następujących wskaźników – chlorofil „a”, fosfor ogólny, azot ogólny, widzialność krążka Secchiego oraz wynik badania makrofitów (Makrofitowy Indeks Stanu Ekologicznego - ESMI). Ocena została



Rys. 5.2.10. Zmiany przezroczystości w wodach jezior reperowych w latach 1999-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

wykonana na podstawie przepisów rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, przy czym jeżeli na jeziorze było zlokalizowanych kilka stanowisk, to obliczano jedną wartość średnią dla całego jeziora. Jeżeli w analizowanym okresie jezioro było badane więcej niż jeden raz, to wyniki pochodzące z różnych lat również uśredniano. Jezioro uznawano za eutroficzne, jeśli jeden lub więcej wskaźników branych pod uwagę przekroczyło wartość graniczną określoną dla II klasy (stanu dobrego), chociaż w niektórych przypadkach w ogólnej ocenie przekroczenie wartości granicznych jednego wskaźnika nie było czynnikiem decydującym, pod uwagę brano jeszcze ogólny charakter warunków naturalnych jeziora, czynniki antropogeniczne oraz biologiczne. Ocena eutrofizacji wód jezior wykazała występowanie tego zjawiska w 268 spośród 432 zbiorników, a więc odsetek jest tu podobny, jak w przypadku wód płynących i wynosi ok. 62% (Rys. 5.2.11.).



Rys. 5.2.11. Wyniki oceny eutrofizacji jezior na podstawie danych z lat 2004-2007 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Stan wód podziemnych

Ocena jakości wód podziemnych, dokonana w oparciu o wyniki badań przeprowadzonych w 2007 r., przedstawia nieco odmienny obraz w stosunku do wyników wcześniejszych ocen z uwagi na to, że krajowa sieć pomiarowa monitoringu jakości wód podziemnych uległa modyfikacji w 2006 r. pod kątem dostosowania do wymagań Ramowej Dyrektywy Wodnej oraz z uwagi na zmianę sposobu klasyfikacji jakości wód podziemnych²⁵. W związku z wdrożeniem nowego systemu monitoringu i klasyfikacji wód niemożliwym jest dokonanie porównań z wynikami z lat wcześniejszych.

Z badań jakości wód podziemnych wykonanych w 2007 r. w punktach pomiarowych sieci krajowej wynika, że w ok. 80% badanych punktów stwierdzono dobry stan chemiczny wód podziemnych (klasa I, II, III), natomiast ok. 20% punktów charakteryzowało się słabym stanem chemicznym (klasa IV, V) (Tab. 5.2.3.) (Rys. 5.2.12.).

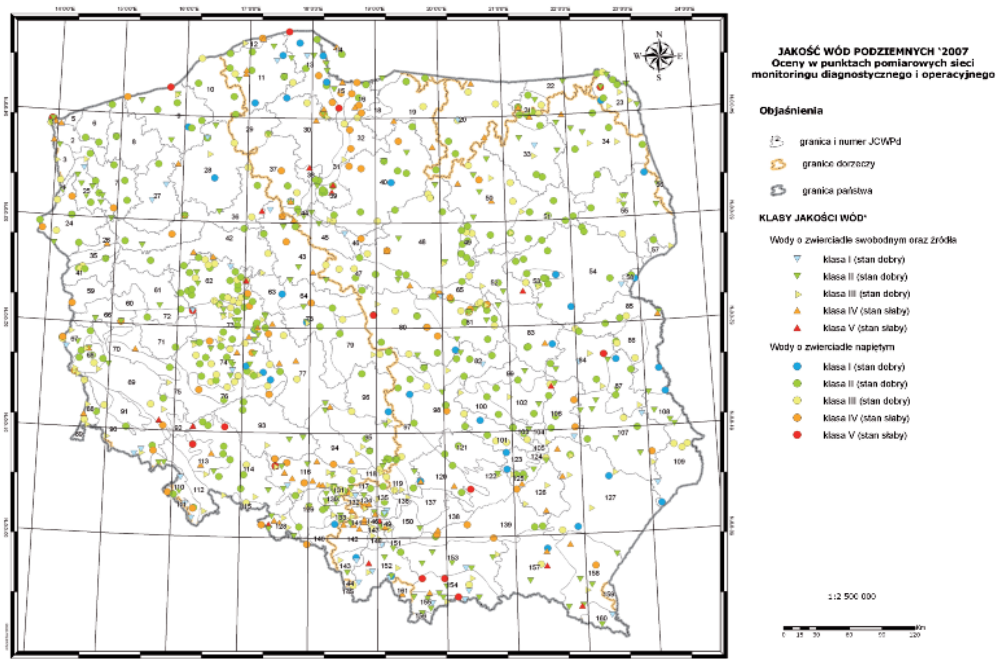
Ponadto, poza oceną klas jakości w poszczególnych punktach pomiarowych, po raz pierwszy została dokonana ocena stanu chemicznego i ilościowego w odniesieniu do 161 jednolitych części wód podziemnych wydzielonych na terenie kraju.

Wyniki oceny stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych (jcwpd), wskazują, że tylko w przypadku 11 (spośród 161), których powierzchnia zajmuje 11 687 km² (co stanowi ok. 9,5% powierzchni kraju) stan chemiczny jest słaby (Rys. 5.2.13.). Natomiast ocena stanu ilościowego wykazała, że 15 jcwpd (zajmujących powierzchnię 6 960,1 km², co stanowi ok. 4,2% kraju) charakteryzuje się słabym stanem ilościowym (Rys. 5.2.14.).

Tab. 5.2.3. Wyniki badań jakości wód podziemnych w punktach pomiarowych krajowej sieci monitoringu wód podziemnych w ramach monitoringu operacyjnego i monitoringu diagnostycznego w roku 2007, wg klasyfikacji określonej rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (źródło: GIOŚ/PMŚ)

wody	Σ punktów pomiarowych	stan chemiczny wód (procent liczby punktów)				
		DOBRY			SŁABY	
		klasa jakości I	klasa jakości II	klasa jakości III	klasa jakości IV	klasa jakości V
o zwierciadle swobodnym	441	10,20%	42,63%	25,62%	18,14%	3,40%
o zwierciadle napętym	566	7,77%	53,71%	21,38%	13,96%	3,18%
ogółem	1007	8,84%	48,86%	23,24%	15,79%	3,28%

²⁵ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych.

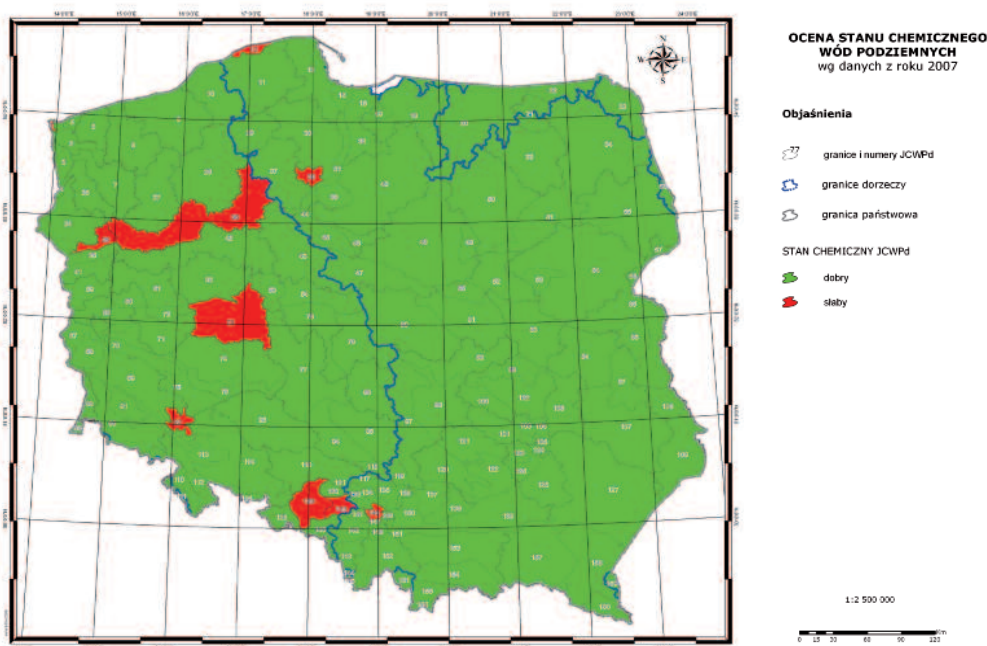


Rys. 5.2.12. Jakość wód podziemnych w punktach pomiarowych (źródło: GIOŚ/PMŚ)

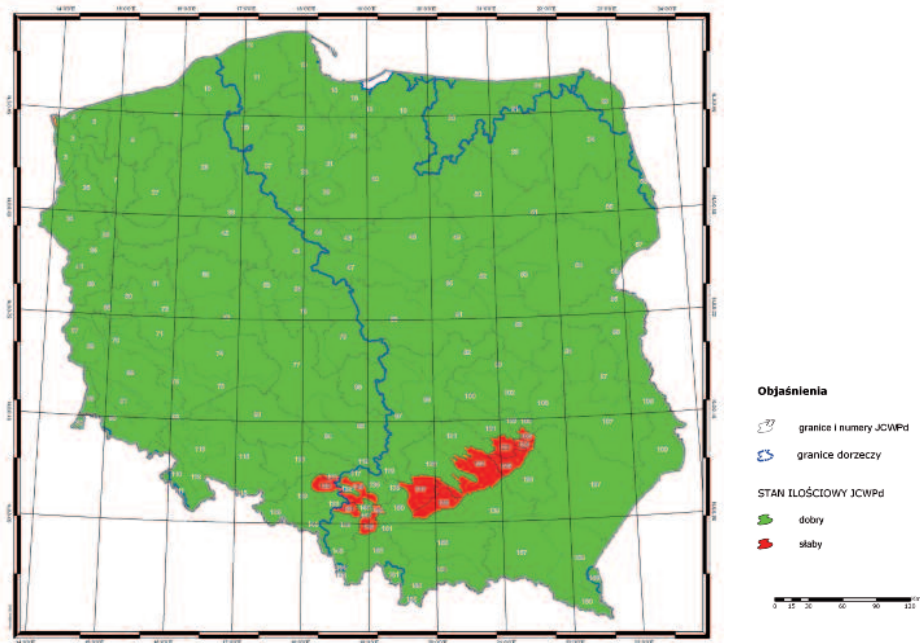
Jakość wód w Polsce w zasadniczy sposób zależy od sposobu zagospodarowania ich zlewni. Na przykład do jezior wykorzystywanych w celach rekreacyjnych mogą przedostawać się ścieki z ośrodków wypoczynkowych, domków letniskowych, kempingów oraz innych obiektów zlokalizowanych na obrzeżach jeziora, których gospodarka ściekowa jest nieprawidłowo rozwiązana. Wykorzystywaniu rekreacyjnemu jezior towarzyszy często proces niszczenia brzegów

i roślinności przybrzeżnej, co sprzyja erozji gleby oraz ubożeniu szaty roślinnej i w efekcie potęguje dopływ do jeziora substancji z terenu zlewni.

Ilość substancji doprowadzonych z obszaru zlewni do wód powierzchniowych jest najmniejsza z terenów zalesionych, największa natomiast z terenów przemysłowych i z obszarów miejskich.

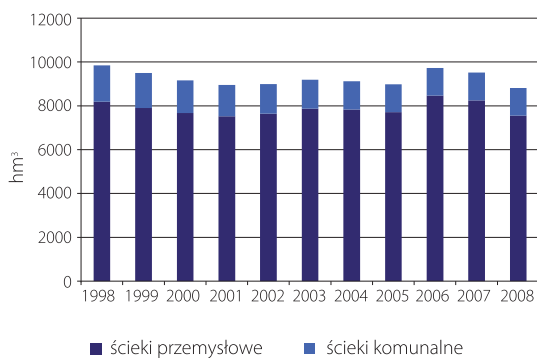


Rys. 5.2.13. Ocena stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych w 2007 r. (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 5.2.14. Ocena stanu ilościowego jednolitych części wód podziemnych w 2007 r. (źródło: GIOŚ/PMŚ)

O stanie rzek decydują głównie odprowadzone i niewłaściwie oczyszczone ścieki komunalne i przemysłowe, w tym zrzut zasolonych wód z kopalni węgla kamiennego (Rys. 5.2.15.).



Rys. 5.2.15. Ścieki przemysłowe i komunalne odprowadzane do wód lub do ziemi (źródło: GUS)

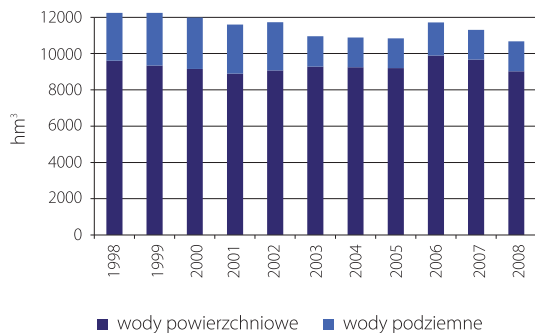
Źródłem zanieczyszczeń wciąż jeszcze pozostaje hodowla zwierząt i rolnictwo. Często zdarza się, że pola uprawne przylegają bezpośrednio do obrzeży rzek lub jezior, a brak barier ochronnych w postaci pasów zadrzewień i zakrzewień wzdłuż linii brzegowej sprzyja przenikaniu zanieczyszczeń rolniczych do wód. Zgodnie z danymi GUS z 2009 r. całkowita powierzchnia użytków rolnych w Polsce wynosi 189,8 tys. km², pokrywając w ten sposób 60,7%

powierzchni kraju. Zużycie mineralnych nawozów fosforowych w roku gospodarczym 2007/2008 w przeliczeniu na P₂O₅ wyniosło 462,3 tys. ton i było o ponad 12% większe w porównaniu do roku gospodarczego 2006/2007 i aż o 42,6% – większe niż w roku 2004/2005. Średnio na jeden hektar użytków rolnych w roku gospodarczym 2007/2008 przypadło ponad 28,6 kg nawozów fosforowych.

W przypadku mineralnych nawozów azotowych zużycie w roku gospodarczym 2007/2008 wyniosło 1 142,3 tys. ton (N). W porównaniu do roku gospodarczego 2004/2005 zużycie nawozów azotowych wzrosło o 31%. Średnio na jeden hektar użytków rolnych w roku gospodarczym 2007/2008 przypadło ponad 70 kg nawozów azotowych (patrz rozdział: Powierzchnia ziemi i gleby).

Duża koncentracja przemysłu, zwłaszcza na obszarach stanowiących początkowe biegi rzek Odry i Wisły, powoduje znaczne zmiany w ukształtowaniu powierzchni i zmiany w stosunkach wodnych, oraz konieczność odprowadzania ścieków do powierzchniowej sieci rzecznej prowadzącej niewielkie ilości wód.

Również w przypadku wód podziemnych głównymi przyczynami ich słabego stanu ilościowego był pobór wody przez duże ujęcia komunalne i przemysłowe oraz odwadnianie górnicze, co powodowało niekorzystne zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych (Rys. 5.2.16.).



Rys. 5.2.16. Pobór wody na potrzeby gospodarki i ludności wg źródeł poboru (źródło: GUS)

Natomiast do głównych czynników decydujących o słabym stanie chemicznym wód podziemnych należało żelazo ogólne, którego zawartość w ok. 10% badanych próbek wody przekroczyła wartość progową określoną dla dobrego stanu chemicznego (wg wyników z roku 2007 r.). Problem występowania żelaza w wodach podziemnych ma charakter ogólnokrajowy i jest związany z naturalnym występowaniem żelaza w licznych minerałach skał zarówno magmowych, jak i osadowych. Spośród pozostałych wskaźników fizykochemicznych największy udział w zakwalifikowaniu badanych wód do wód o słabym stanie chemicznym miał amoniak i azotany, których pochodzenie

V.2.2. Morze Bałtyckie

Środowisko morskie jest cennym dziedzictwem, które należy chronić, zachować oraz, w miarę możliwości, odnawiać w sposób pozwalający w ostatecznym rozrachunku na utrzymanie różnorodności biologicznej oraz zachowanie zróżnicowanego i dynamicznego charakteru oceanów i mórz, które są czyste, zdrowe i urodzajne.

Morze Bałtyckie jest nazywane morzem śródziemnym północnej Europy, ponieważ ze wszystkich stron jest otoczony lądem, a z Morzem Północnym łączy go jedynie kilka płytkich cieśnin. Jest jednym z najmłodszych mórz Oceanu Atlantyckiego i liczy około 12 000 lat. Morze Bałtyckie należy do największych słonawych mórz na świecie, których właściwości sprawiają, że są szczególnie wrażliwe na zanieczyszczenie i eutrofizację. Jest to stonkowo płytkie regionalne morze, o średniej głębokości 50 metrów (dla porównania średnia głębokość Morza Śródziemnego to 1500 m). Morze Bałtyckie jest prawie całkowicie zamknięte (tylko 3% objętości wody jest wymieniane w każdym roku). Bardzo długi okres

w wodach gruntowych o swobodnym zwierciadle wody, jest związane głównie z działalnością antropogeniczną, zaś w wodach wgłębnych, o napiętym zwierciadle wody, mogą pojawiać się również w wyniku procesów geochemicznych. Należy jednak zaznaczyć, że z badań przeprowadzonych w 2007 r. wynika, iż w większości punktów pomiarowych stężenia azotanów nie przekroczyły dopuszczalnej granicy 50 mg/dm³, a co istotne w ok. 95% punktów stwierdzono niskie stężenia azotanów (poniżej 25 mg/dm³). Ponadto w kolejnych latach daje się zaobserwować systematyczny spadek liczby punktów pomiarowych, w których stwierdzono zanieczyszczenie azotanami (zawartość przekraczająca 50 mg/dm³).

W przypadku jezior presje takie, jak np.: pobór wód na cele komunalne i przemysłowe, transport, zmiany morfologiczne, zmiany reżimu hydrologicznego mają znaczenie lokalne i dotyczą nielicznej ich grupy. Głównym przejawem degradacji jezior jest natomiast proces eutrofizacji. Eutrofizacja polega na wzroście żyzności zbiorników wodnych poprzez wzmożony dopływ biogenów, czyli związków azotu i fosforu. Stwierdzone w jeziorach w ostatnich latach stężenia związków biogenicznych, jakkolwiek niższe niż kilkanaście lat temu, są ciągle wystarczające do stymulowania intensywnych zakwitów wody.

Podstawowymi celami środowiskowymi w odniesieniu do wód morskich jest utrzymywanie lub poprawa ich jakości, w szczególności poprzez:

- a) *ochronę i zachowanie środowiska morskiego, zapobieganie jego degradacji lub, gdy jest to wykonalne, odtwarzanie ekosystemów morskich na obszarach, gdzie uległy one niekorzystnemu oddziaływaniu;*
- b) *zapobieganie i stopniową eliminację zanieczyszczenia środowiska morskiego, w celu wykluczenia znacznego wpływu na biologiczną różnorodność morską, ekosystemy morskie, zdrowie ludzkie, zgodne z prawem korzystanie z morza lub znaczne dla nich zagrożenie.*

wyciąg z art. 1 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. ustanawiającej ramy działań Wspólnoty w dziedzinie polityki środowiska morskiego (dyrektywa ramowa w sprawie strategii morskiej) (Tekst mający znaczenie dla EOG)

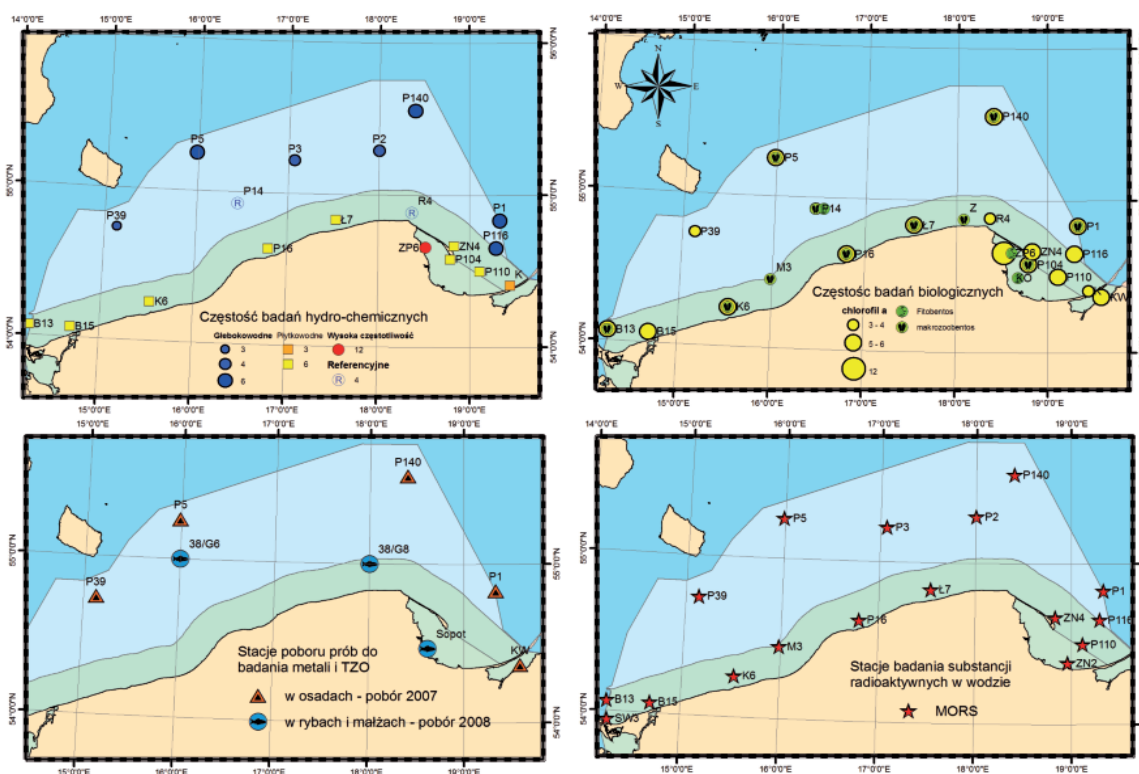
całkowitej wymiany wody w morzu (25-30 lat) jest z jednym z czynników powodujących, iż Bałtyk należy do najbardziej zanieczyszczonych mórz na świecie.

Polski program monitoringu Bałtyku obejmuje regularną kontrolę (6 razy w roku) stan środowiska morskiego polskiej strefy południowego Bałtyku na stacjach położonych w strefie głębokowodnej - w rejonie Głębi Gdańskiej (stacja P1=BMP L1), Głębi Bornholmskiej (stacja P5=BMPK2), na południowo-wschodnim skłonie Głębi Gotlandzkiej (stacja P140=BMP K1) oraz na stacjach umiejscowionych w strefie przybrzeżnej (Rys. 5.2.17.).

Klasyfikację stanu polskich obszarów południowego Bałtyku przeprowadzono na podstawie danych pomiarowych pozyskanych podczas realizacji programu monitoringu dla następujących obszarów/regionów: Zalew Pucki (stacja ZP6), wewnętrzna Zatoka Gdańska (poza strefą ujścia Wisły; stacje P110, P116, P104), strefa pełnomorska: Głębia Gdańska (stacja P1), południowo-wschodni Basen Gotlandzki (stacja P140), strefa płytkowodna (do 20 m) środkowego wybrzeża

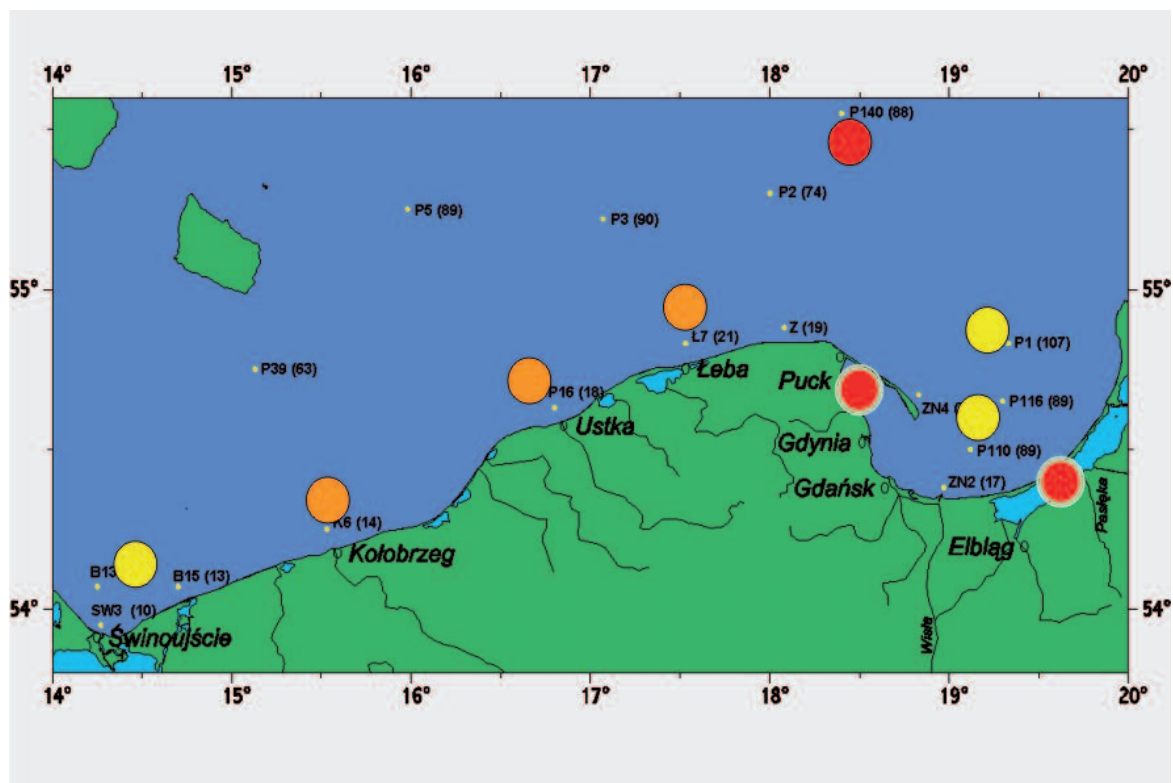
(stacje: L7, P16, K6) i otwarta Zatoka Pomorska (poza strefą ujściową Odry/Świny; stacje B13 i B15) (Rys. 5.2.18. - 5.2.22.). Wstępnej klasyfikacji stanu dokonano na podstawie następujących elementów jakości i wskaźników²⁶:

- biologiczny element jakości fitoplankton:
 - 1) średnie stężenie chlorofilu a w miesiącach letnich (V-IX) lub średnia roczna w przypadku Zalewu Puckiego i Zalewu Wiślanego,
- fizyko-chemiczny element jakości:
 - 1) stężenia zimowe rozpuszczonych fosforanów (średnie stężenie z warstwy 0-10 m w strefie głębokowodnej lub 0-dno w zalewach),
 - 2) stężenia zimowe azotu mineralnego ($\text{NO}_3+\text{NO}_2+\text{NH}_4$),
 - 3) przezroczystość wody w miesiącach letnich (V-IX) lub średniej rocznej w przypadku Zalewu Wiślanego,
 - 4) natlenienie wód przydennej (średnie stężenie tlenu w warstwie przydennej) w miesiącach letnich (V-IX).

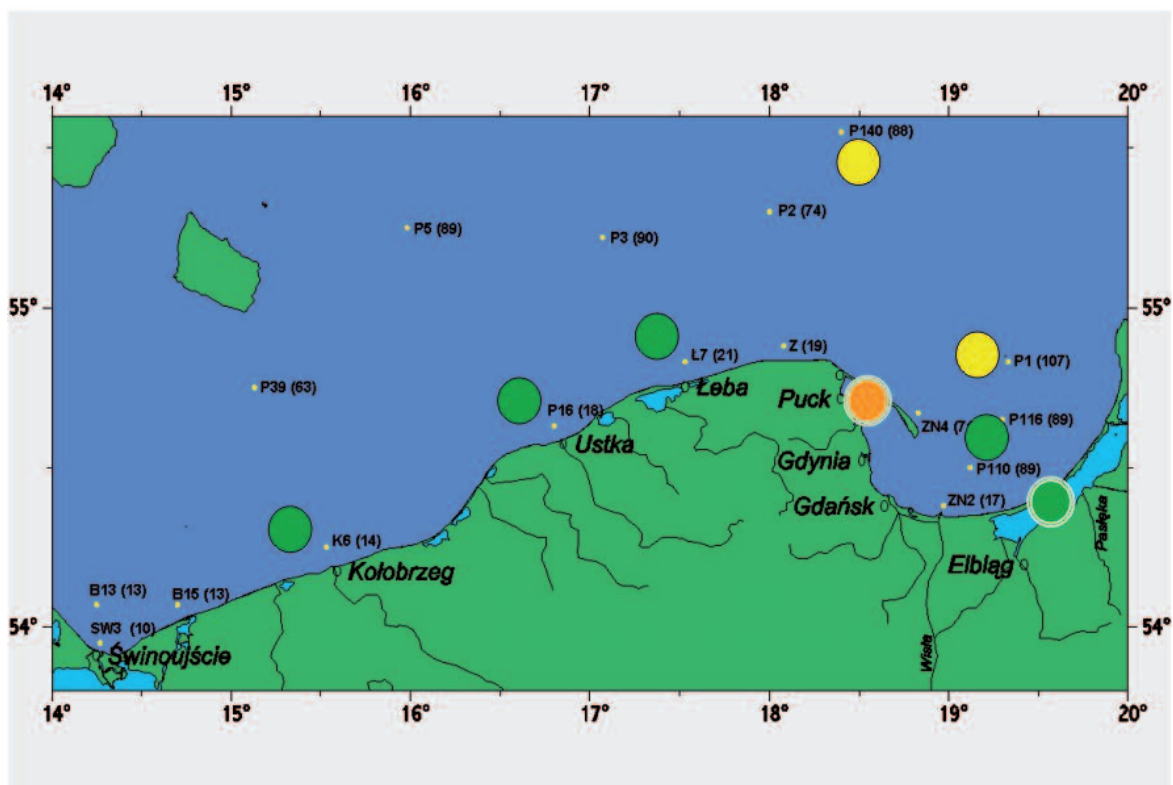


Rys. 5.2.17. Stacje pomiarowe i częstość pomiarów w 2008 r. w ramach monitoringu Bałtyku (źródło: GIOŚ/PMS)

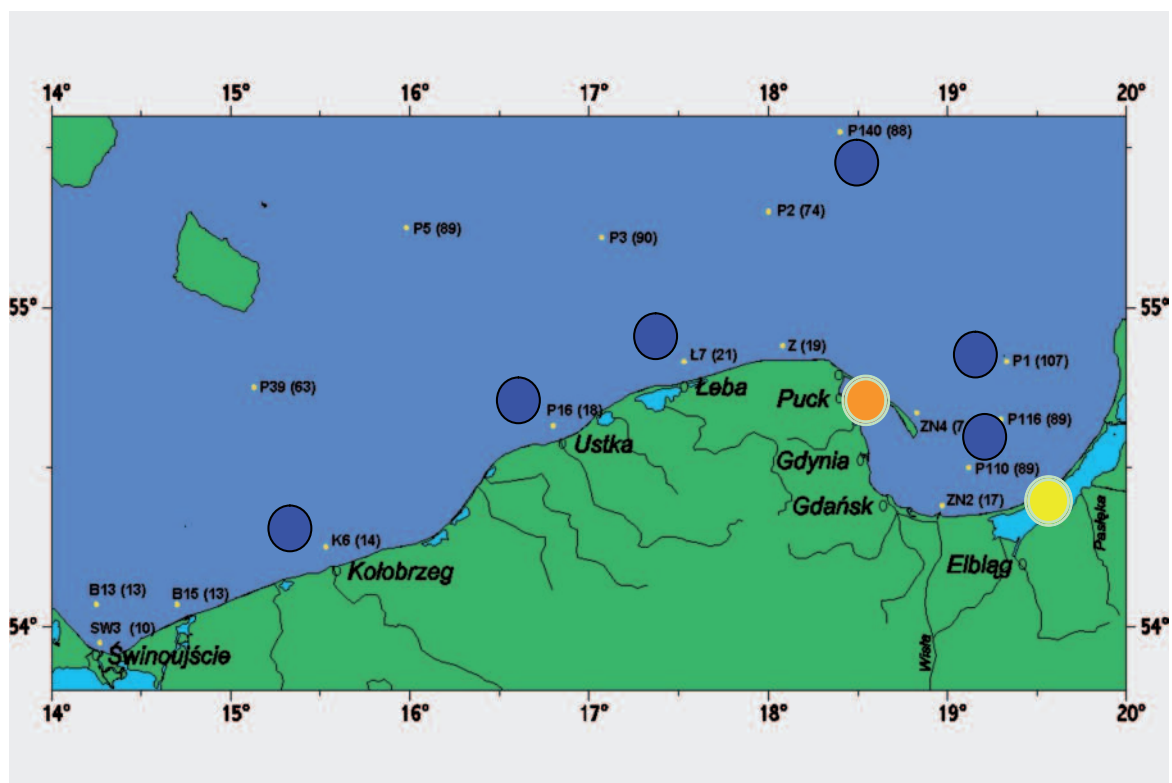
²⁶ W klasyfikacji wykorzystano wartości graniczne zamieszczone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz opracowane na potrzeby projektu HELCOM EUTRO PRO (http://meeting.helcom.fi/c/document_library/get_file?p_l_id=79889&folderId=377779&name=DLFE-36818.pdf).



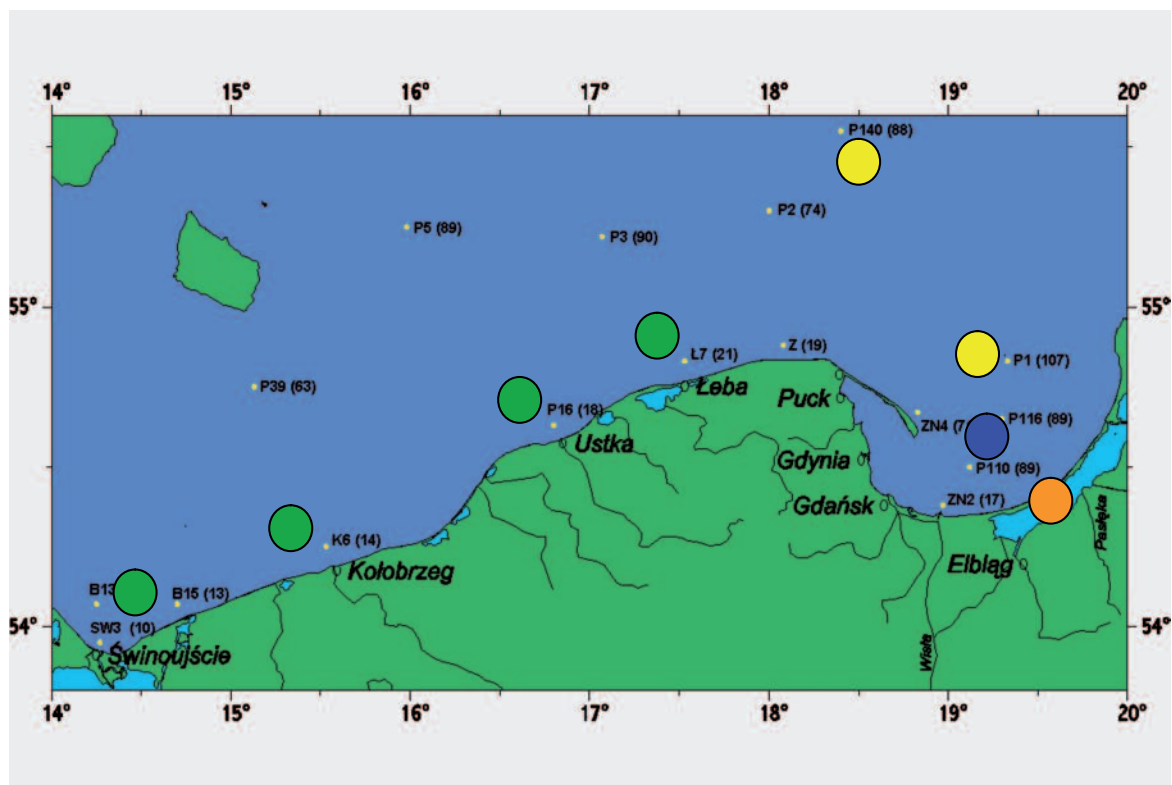
Rys.5.2.18. Klasyfikacja stanu wód morskich polskiej strefy południowego Bałtyku w 2008 r. pod względem stężeń chlorofilu „a”; kod kolorystyczny: żółty – stan umiarkowany, pomarańczowy – stan słaby, czerwony – stan zły (źródło: GIOŚ/PMŚ)



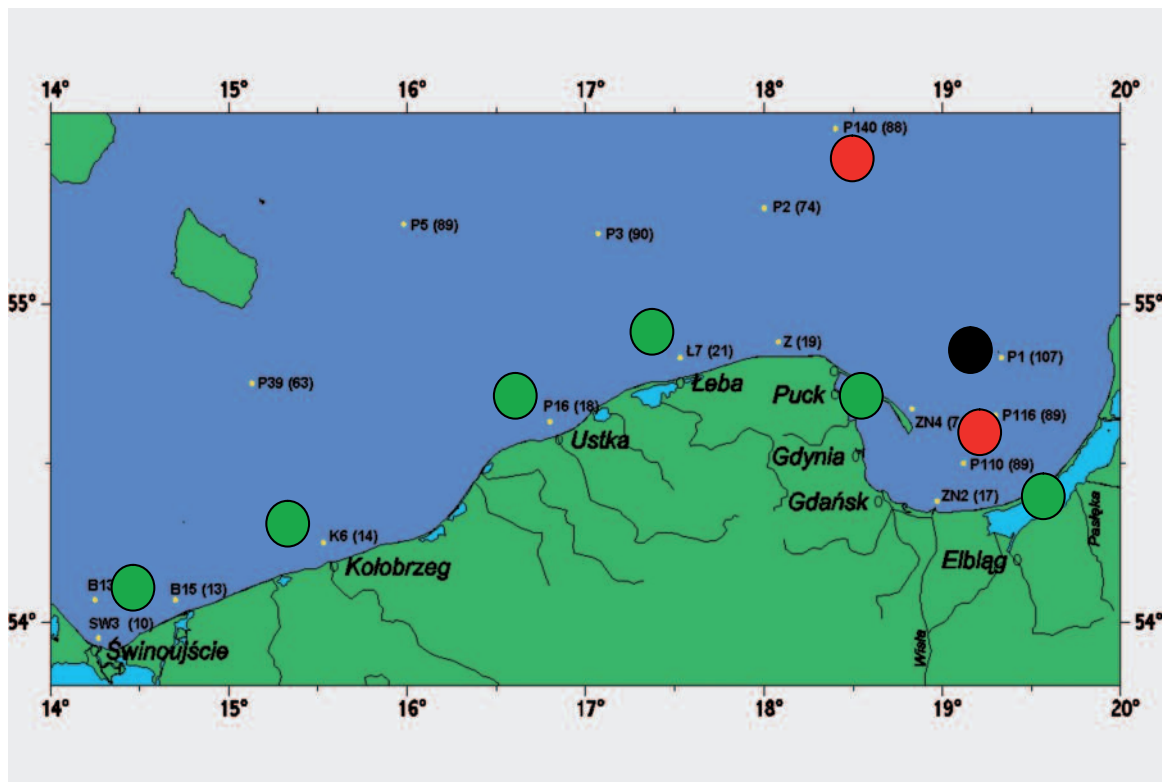
Rys. 5.2.19. Klasyfikacja stanu wód morskich polskiej strefy południowego Bałtyku w 2008 r. pod względem zimowych stężeń rozpuszczonych fosforanów; kod kolorystyczny: zielony – stan dobry, żółty – stan umiarkowany, pomarańczowy – stan słaby; uwaga – brak danych z Zatoki Pomorskiej w 2008 r. (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 5.2.20. Klasyfikacja stanu wód morskich polskiej strefy południowego Bałtyku pod względem zimowych stężeń azotu mineralnego; kod kolorystyczny: niebieski – stan bardzo dobry, zielony – stan dobry, żółty – stan umiarkowany, pomarańczowy – stan słaby; uwaga – brak danych z Zatoki Pomorskiej w 2008 r. (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 5.2.21. Klasyfikacja stanu wód morskich polskiej strefy południowego Bałtyku w 2008 r. pod względem przezroczystości (widzialności krążka Secchiego); kod kolorystyczny: niebieski – stan bardzo dobry, zielony – stan dobry, żółty – stan umiarkowany, pomarańczowy – stan słaby; uwaga – brak wartości granicznych i klasyfikacji dla Zalewu Puckiego (źródło: GIOŚ/PMŚ)

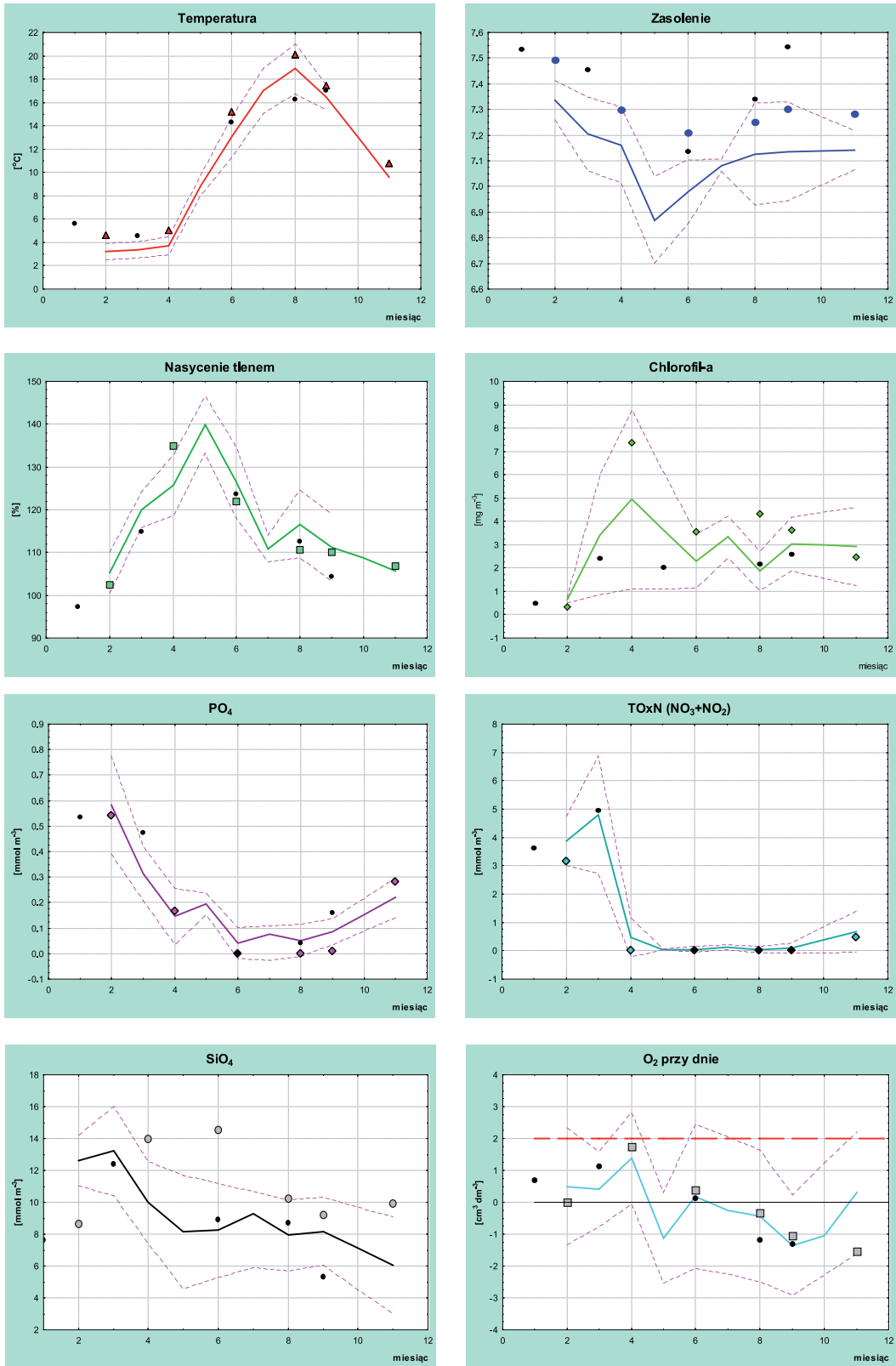


Rys. 5.2.22. Klasyfikacja stanu wód morskich polskiej strefy południowego Bałtyku w 2008 r. pod względem natlenienia wód przydennych w miesiącach letnich (V-IX); kod kolorystyczny: zielony – stan dobry, czerwony – stan zły, czarny – strefa beztlenowa (siarkowódór) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

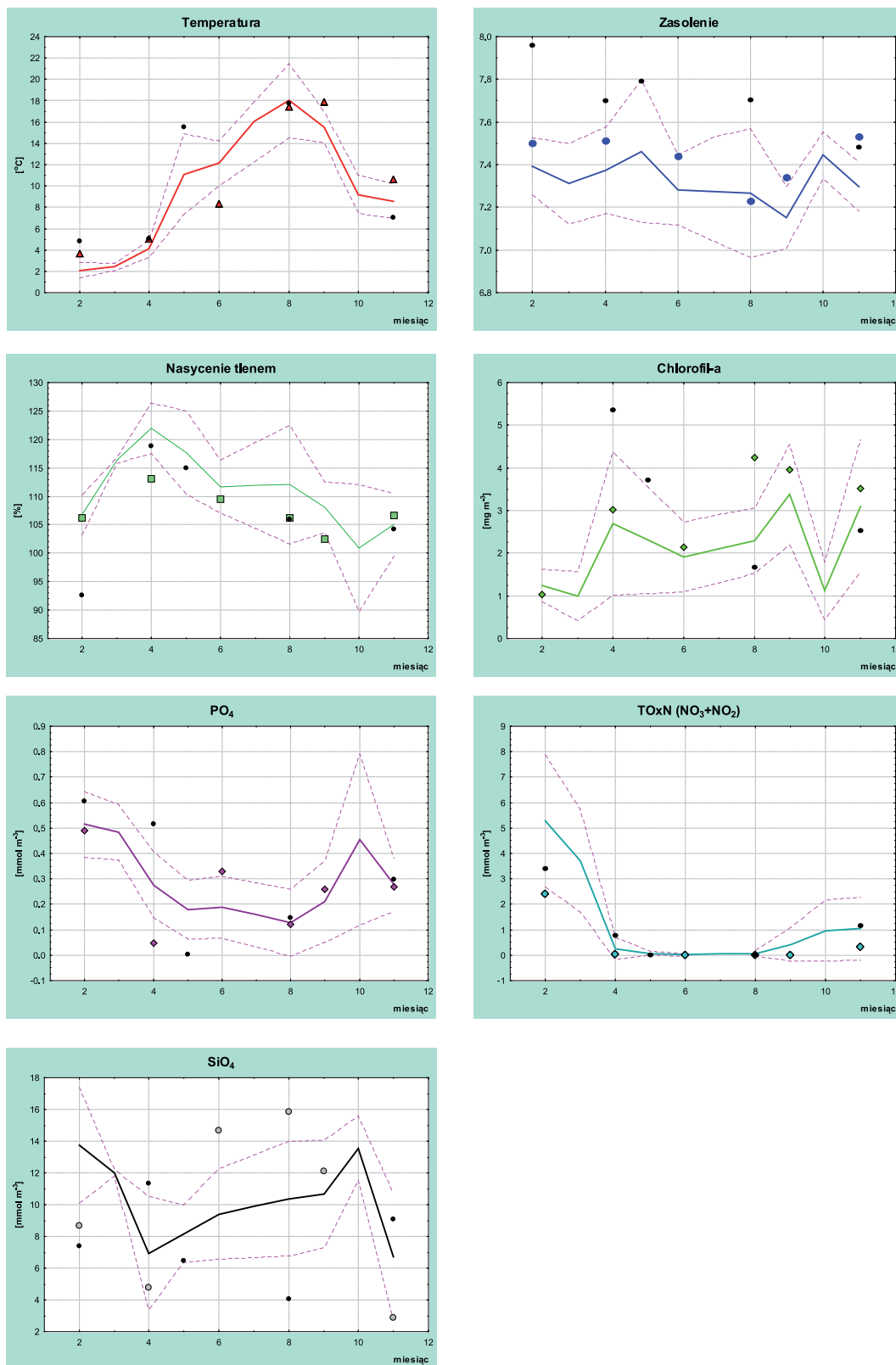
Zgodnie z przepisami ww. rozporządzenia (patrz: przypis 26), o końcowym wyniku oceny decyduje element biologiczny, któremu nadano poprzednio najmniej korzystną klasę, zatem stan ekologiczny wód morskich polskiej strefy południowego Bałtyku jest wyznaczony przez stężenia chlorofilu „a”, jako miarę biomasy fitoplanktonu. W przedstawionej klasyfikacji stan ten zmienia się od umiarkowanego do złego. W żadnym z klasyfikowanych akwenów nie stwierdzono dobrego stanu ekologicznego pod względem chlorofilu „a”, oznacza to, iż w eutrofizacji polskich obszarów Morza Bałtyckiego nie zanotowano istotnej poprawy.

Podczas realizowanych w latach 1998-2008 w ramach rejsów na statku *r/v Baltica* prac badawczo-pomiarowych wykonywano pomiary *in situ* i pobierano próbki wody morskiej do oznaczeń chemicznych w laboratorium umieszczonym na statku oraz próbki wody do badań w laboratorium lądowym w celu wykonania oznaczeń chemicznych, biologicznych i radionuklidów długożyciowych, analiz zawartości substancji toksycznych w organizmach dennych.

Sezonowe zmiany produkcji fitoplanktonu przebiegały w 2008 r. wyjątkowo wcześnie jak na Bałtyk, bo już pod koniec maja i w czerwcu wystąpiły silne zakwity sinic. Już w maju w wodach praktycznie całego obszaru Bałtyku Właściwego stwierdzono wysokie wartości fluorescencji, odpowiadające wysokim zawartościom chlorofilu „a”, a w lipcu zanotowano występowanie bardzo licznych toksycznych gatunków *Aphanizomenon flos aquae* i *Nodularia spumigena*. Analogiczna sytuacja miała miejsce w polskiej części Bałtyku, gdzie zmierzone stężenia chlorofilu „a” niekiedy znacznie przekraczały wartości średnie z wielolecia 1999-2007 (Rys. 5.2.23 – 5.2.25).

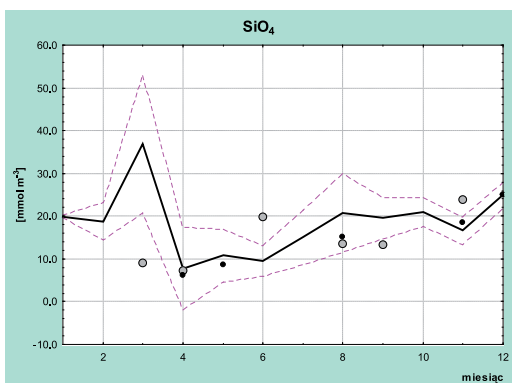
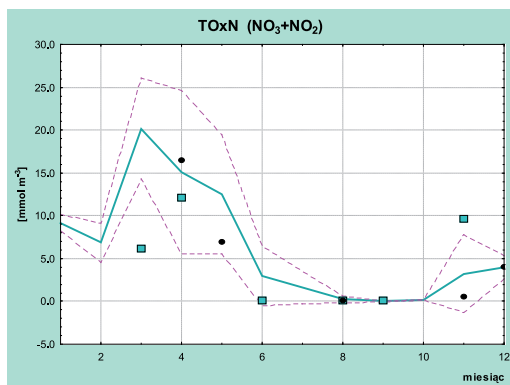
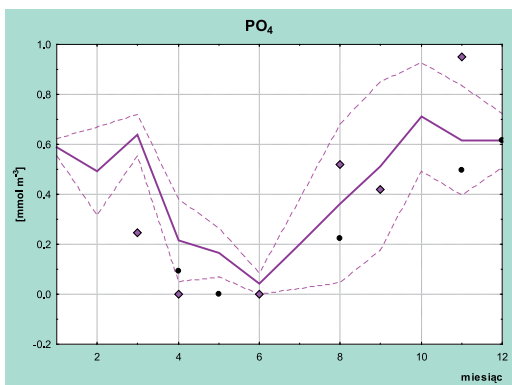
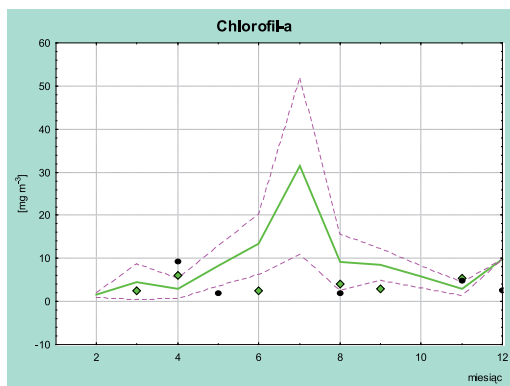
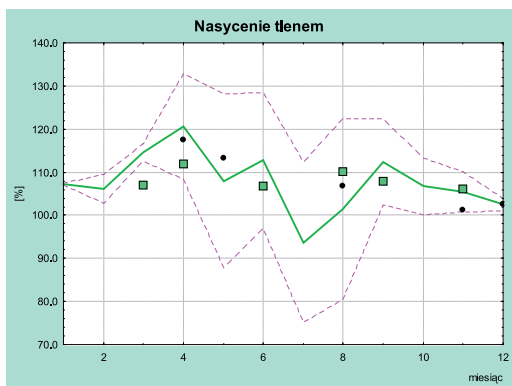
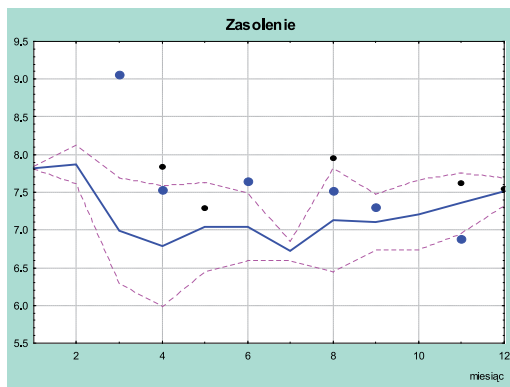
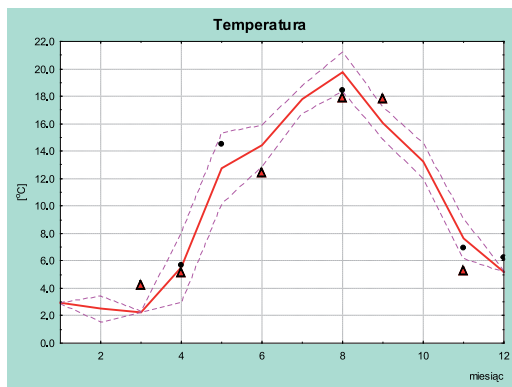


Rys. 5.2.23. Wieloletnie (1998-2007) zmiany sezonowe warunków termohalinowych, zawartości substancji biogennych i chlorofilu „a” w warstwie powierzchniowej Głębi Gdańskiej (stacja P1);
 — średnia
 ---- odchylenie standardowe
 • wartości z 2007 r.
 znacznik barwny – wartości z 2008 r. (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 5.2.24. Wieloletnie (1998-2007) zmiany sezonowe warunków termohalinowych, zawartości substancji biogennych i chlorofilu „a” w warstwie powierzchniowej strefy płytkowodnej środkowego wybrzeża (stacja Ł7)

— średnia
 ---- odchylenie standardowe
 • wartości z 2007 r.
 znacznik barwny – wartości z 2008 r. (źródło: GIOŚ/PMS)



Rys. 5.2.25. Wieloletnie (1998-2007) zmiany sezonowe warunków termohalinowych, zawartości substancji biogennych i chlorofilu „a” w warstwie powierzchniowej Zatoki Pomorskiej (stacja B13)

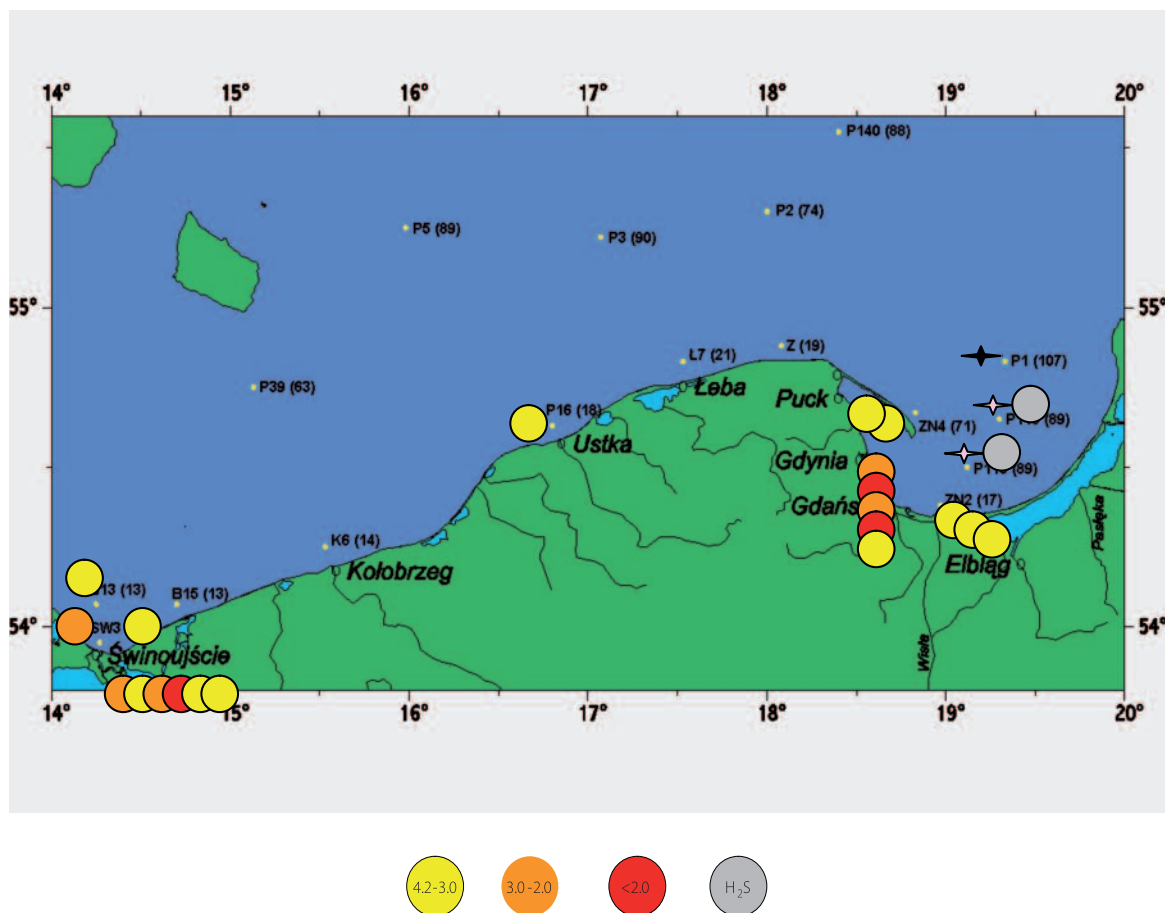
— średnia

---- odchylenie standardowe

• wartości z 2007 r.

znacznik barwny – wartości z 2008 r. (źródło: GIOŚ/PMŚ)

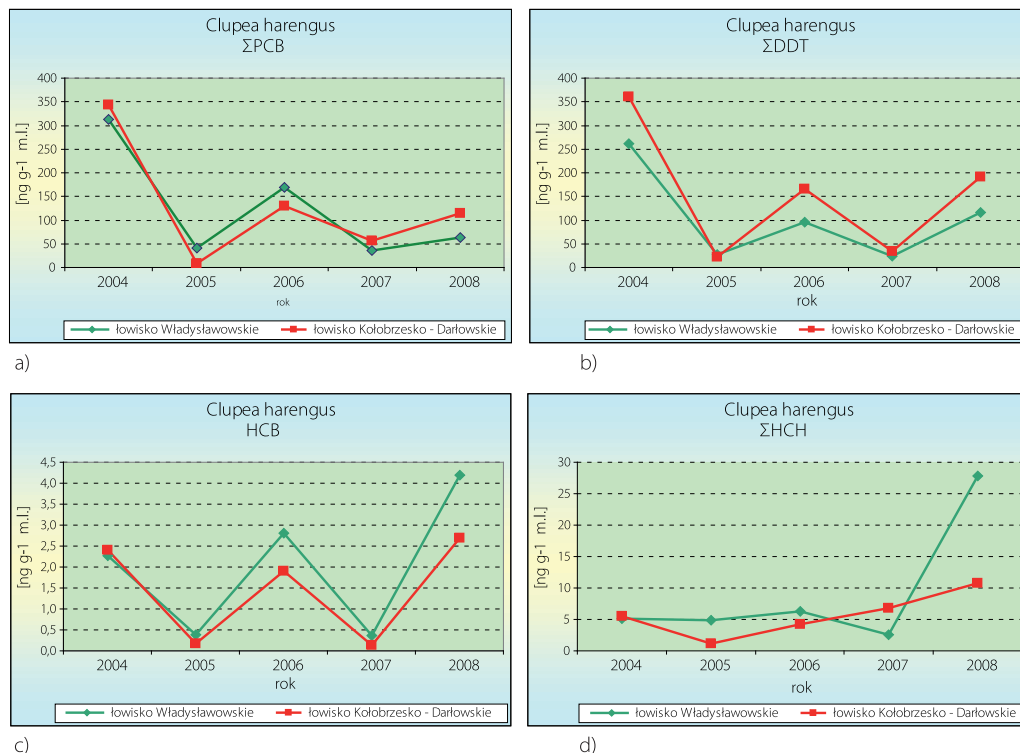
Classification of oxygen conditions 2000 - 2007 [cm³ dm⁻³]



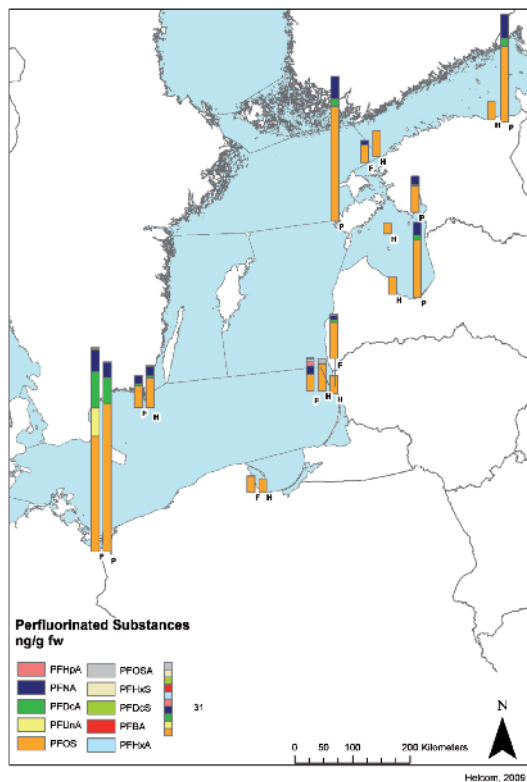
Rys. 5.2.26. Liczba deficytów tlenowych w polskiej strefie przybrzeżnej w latach 2000-2007 na wybranych stacjach monitoringowych (barwne znaczniki określają wystąpienie minimalnego stężenia tlenu w roku, liczby w nawiasach oznaczają głębokość stacji) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Analiza stanu natlenienia warstw przydennych w polskiej strefie przybrzeżnej w okresie późnego lata w latach 2000-2007 przeprowadzona na potrzeby ogólnobałtyckich warsztatów „Baltic Sea 2020 – hypoxia in the coastal zone” wykazała, że deficyty tlenowe o różnym stopniu nasilenia powstają regularnie w każdym roku (Rys. 5.2.26.).

W latach 2000-2007 incydentalnie stwierdzono graniczne stężenie tlenu klasyfikujące się jako deficyt także w strefie środkowego wybrzeża, gdzie warunki dynamiczne – silne prądy rozrywające oraz zjawisko upwellingu – powinny zdecydowanie przeciwdziałać powstawaniu deficytu tlenowego. Wartość minimum tlenowego zaobserwowana w 2008 r. potwierdza wzrost zagrożenia niedotlenieniem także w tym obszarze polskiej strefy Bałtyku.



Rys. 5.2.28. Porównanie zawartości poszczególnych TZO w przeliczeniu na masę lipidów (m.l.) w rybach (*Clupea harengus*) z łowiska władysławowskiego i kołobrzeczko-darłowskiego w latach 2004-2008; a) ΣPCB, b) ΣDDT, c) HCB, d) ΣHCH (źródło: GIOŚ/PMŚ)



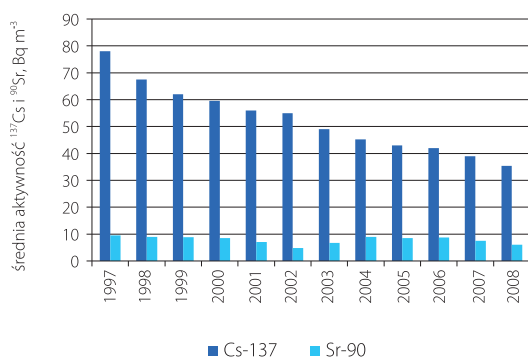
Rys. 5.2.27. Koncentracje (ng/g fw) perfluorowanych substancji w tkankach wątroby ryb: H = śledzia, F = flądry i P = okonia (źródło: HELCOM i GIOŚ/PMŚ)

Zagadnienie zanieczyszczenia Morza Bałtyckiego przez substancje niebezpieczne, to przede wszystkim problem ogromnej liczby różnorodnych substancji pochodzenia antropogenicznego spływających do niego rzekami. Pomimo, iż monitoring wskazuje, że ładunki pewnych substancji niebezpiecznych spływających do Bałtyku zostały znacznie ograniczone w ostatnich 20-30 latach, problem istnieje nadal, a koncentracje niektórych nowych substancji w środowisku morskim nawet wzrosły (np. związków zawierający fluor, Rys. 5.2.27).

Porównując wyniki badań trwałych zanieczyszczeń organicznych TZO (prowadzonych w roku 2008 w rybach z obu lokalizacji) do analogicznych wyników uzyskanych w roku 2004, dla ΣPCB i ΣDDT, odnotowano spadek wartości średnich stężeń. Zawartość HCB oraz ΣHCH w przypadku śledzi z łowiska Kołobrzeczko-Darłowskiego była zbliżona do poziomu z 2004 r., natomiast w organizmach z łowiska Władysławowskiego zawartość HCB i ΣHCH była wyższa niż w roku 2004, przy czym w przypadku HCB wzrost ten był nieznaczny (Rys. 5.2.28.).

Od 1986 r., po katastrofie elektrowni atomowej w Czarnobylu, poziom radioaktywności w wodach Morza Bałtyckiego jest kształtowany głównie obecność-

cią dwóch radionuklidów pochodzenia antropogenicznego cezu 137 (¹³⁷Cs) i strontu 90 (⁹⁰Sr). Obydwa izotopy charakteryzują się stosunkowo długimi okresami połowicznego rozpadu wynoszącymi odpowiednio około 30 i 28 lat, które między innymi odpowiedzialne są za wciąż podwyższone aktywności omawianych izotopów w stosunku do okresu przed katastrofą w Czarnobylu. Po 1986 r. aktywność ¹³⁷Cs w wodach Bałtyku wzrastała do wartości maksymalnych, które wystąpiły w 1991 r. Od tego momentu obserwowany jest praktycznie nieprzerwany spadek stężeń omawianych izotopów w wodach Bałtyku. Spadek ten związany jest głównie z rozpadem promieniotwórczym izotopów, procesami bioakumulacji w ożywionych elementach środowiska morskiego, procesami sedymentacji oraz z wymianą wód pomiędzy Bałtykiem a Morzem Północnym (Rys. 5.2.29.). Jednorazowy, odnotowany w roku 2004 wzrost średniego stężenia strontu 90 jest wynikiem mniejszego objętościowo napływu wód z Morza Północnego.

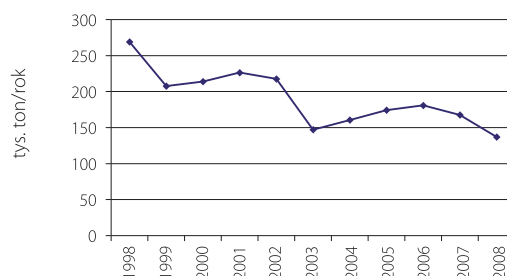


Rys. 5.2.29. Średnie stężenia ¹³⁷Cs i ⁹⁰Sr w polskiej strefie Bałtyku w latach 1997-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

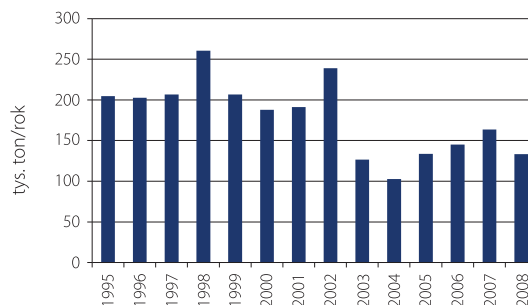
Zlewnia Morza Bałtyckiego jest cztery razy większa niż samo Morze i zamieszkuje ją około 85 milionów ludzi. Spośród 14 państw zlewni Bałtyku, dziewięć ma bezpośredni dostęp do Morza. Osiem z 9 państw nadbrzeżnych jest członkami Unii Europejskiej. W ciągu XX wieku odnotowano znaczący negatywny wpływ na środowisko Morza Bałtyckiego ze względu na wzrost populacji i urbanizację, uprzemysłowienie i zwiększenie aktywności w sektorze rolnym. Optymizmem napawa fakt, iż jednocześnie jest odnotowywana ciągła tendencja spadkowa w sumie ładunków substancji biogennych od 1990 r. (wg danych Komisji Helsińskiej HELCOM).

W porównaniu z rokiem 1998 ładunek BZT5 odprowadzany rzekami do Morza Bałtyckiego z terytorium Polski spadł o 49%, osiągając w roku 2008 poziom ok. 137 tys. ton/rok (Rys. 5.2.30.). W tym samym okre-

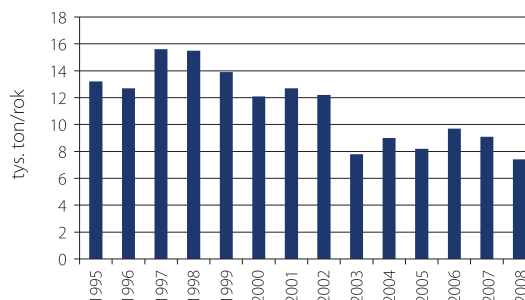
sie dla azotu ogólnego odnotowano spadek o ok. 70% (z 260,5 do 77,9 tys. ton/rok) (Rys. 5.2.31.), zaś dla fosforu ogólnego o ok. 52 % (z 15,5 do 7,4 tys. ton/rok). Jest to w głównej mierze wynik znacznych inwestycji w zakresie oczyszczalni ścieków komunalnych, usuwania różnego rodzaju źródeł przemysłowych „hot-spot” i wdrażania zaleceń Kodeksu dobrych praktyk rolniczych. Jednocześnie należy pamiętać, iż ostatnie lata charakteryzowały się stosunkowo niskimi przepływami (Rys. 5.2.3.) Trend spadkowy w zakresie ładunków odprowadzanych do Morza Bałtyckiego może ulec zmianie w kolejnych latach w zależności od warunków hydrometeorologicznych.



Rys. 5.2.30. Ładunek BZT5 odprowadzany rzekami z terytorium Polski do Morza Bałtyckiego w latach 1995-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 5.2.31. Ładunek azotu ogólnego odprowadzany rzekami z terytorium Polski do Morza Bałtyckiego w latach 1995-2008, (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 5.2.32. Ładunek fosforu ogólnego odprowadzany rzekami z terytorium Polski do Morza Bałtyckiego w latach 1995-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

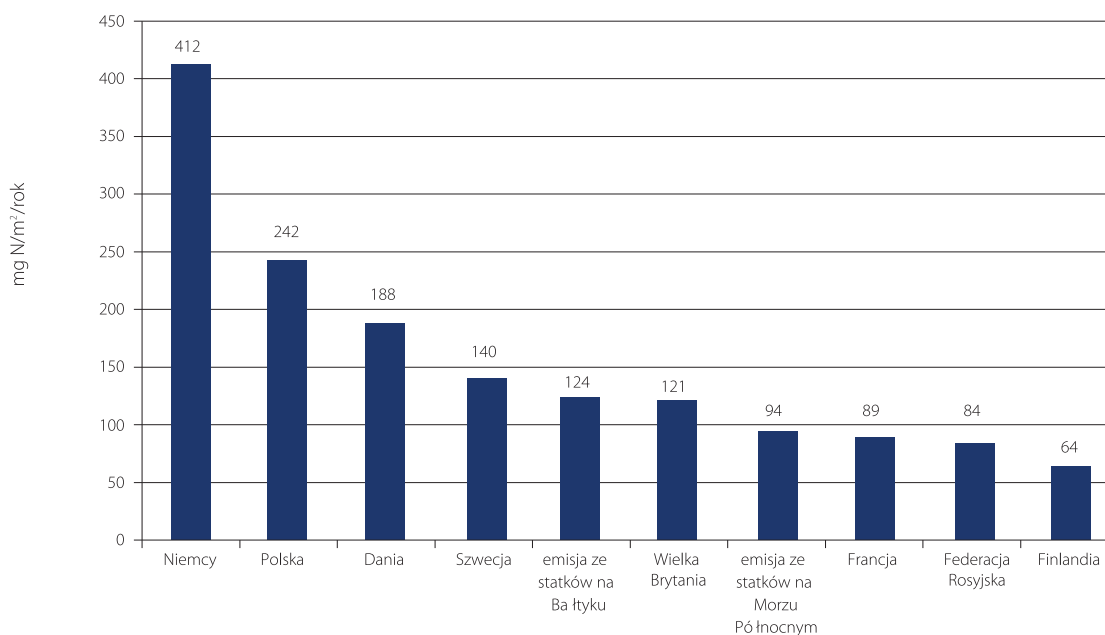


Rys. 5.2.33. Toksyczne zakwity sinic w Morzu Bałtyckim w 2009 r. – zdjęcia satelitarne

Pomimo tego najważniejszym problemem w kontekście ochrony Bałtyku jest eutrofizacja. Środowisko Morza na przestrzeni ubiegłego wieku zmieniło się z oligotroficznego (o przejrzystych wodach) w mocno zeutrofizowane (Rys. 5.2.33).

Nadmierne ładunki azotu i fosforu pochodzące ze źródeł lądowych, leżących w obszarze zlewni Morza Bałty-

kiego oraz spoza tego obszaru, są główną przyczyną eutrofizacji. Około 75% ładunku azotu, a także co najmniej 95% ładunku fosforu, wprowadzają do Bałtyku rzeki i bezpośrednie punktowe zrzuty zanieczyszczeń z instalacji komunalnych. Około 25% ładunku azotu pochodzi z depozycji atmosferycznej, która, obok presji z ładu, jest drugim istotnym źródłem zanieczyszczeń (Rys. 5.2.34).



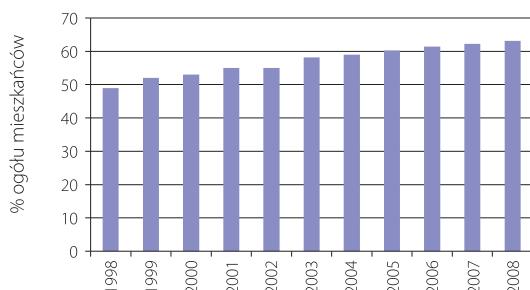
Rys. 5.2.34. Ładunek azotu całkowitego pochodzący z depozycji atmosferycznej do Bałtyku w 2007 r. (źródło: EMEP)

V.2.3. Działania zmierzające do poprawy jakości wód

W grudniu 2003 r. Rząd Polski przyjął Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych. Program ten przygotowany został w celu budowy, rozbudowy i modernizacji zbiorczych sieci kanalizacyjnych oraz oczyszczalni ścieków komunalnych, a także określa terminy ich wykonania niezbędne dla realizacji przepisów Traktatu Akcesyjnego, odwołującego się do dyrektywy Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych. Oznacza to między innymi osiągnięcie standardów jakości ścieków odprowadzanych do środowiska wodnego z oczyszczalni ścieków wymaganych przez UE oraz zapewnienie 75% redukcji całkowitego ładunku azotu i fosforu w ściekach komunalnych z całego terytorium państwa w celu ochrony wód powierzchniowych, w tym wód morskich przed eutrofizacją.

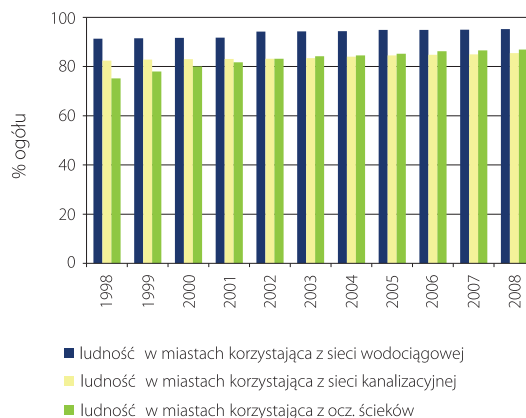
Działania określone w Krajowym Programie Oczyszczania Ścieków Komunalnych przyczynią się również do podniesienia atrakcyjności inwestycyjnej Polski oraz jej regionów poprzez rozwój infrastruktury technicznej, przy równoczesnej ochronie i poprawie stanu środowiska, zdrowia, zachowaniu tożsamości kulturowej i rozwijaniu spójności terytorialnej.

W okresie od 1995 r. do 2008 r. wydajność komunalnych oczyszczalni ścieków w Polsce wzrosła o ponad 35%. W tym samym czasie, wg danych rocznika statystycznego GUS, procent ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków komunalnych wzrósł z 42% do 63,1% (Rys. 5.2.35.), przyjmując dla miast wartość 86,9%, a dla wsi 25,7%. Liczba oczyszczalni ścieków obsługujących wsie wzrosła z 433 do 2213. W roku 2008 98,6% miast było obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków.

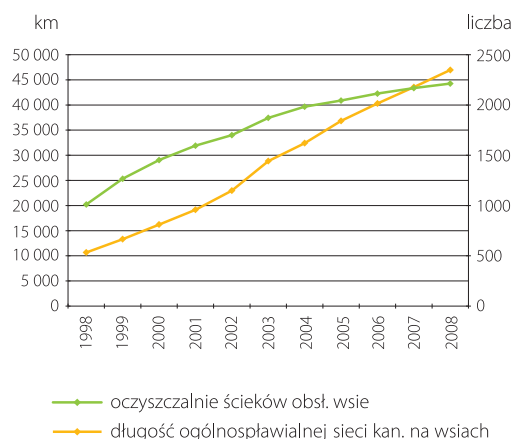


Rys. 5.2.35. Procent ludności Polski obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków (źródło: GUS)

Od roku 1995 długość ogólnospławnej sieci kanalizacyjnej na wsiach wzrosła prawie 9-krotnie, osiągając łączną długość 43 943 km, dzięki czemu w 2008 r. 22,6% ludności wsi korzystało z sieci kanalizacyjnej (wobec 5,9% w roku 1995). W tym samym okresie wskaźnik ten dla miast wzrósł z 65,1% do 86,9%, co oznacza ponad 33-procentowy przyrost (Rys. 5.2.36. i 5.2.37.).

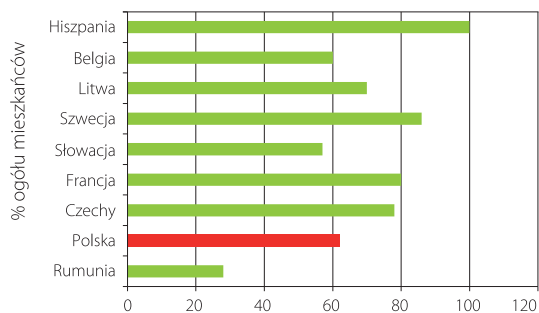


Rys. 5.2.36. Ludność w miastach korzystająca z sieci wodno-kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków (źródło: GUS)



Rys. 5.2.37. Długość ogólnospławialnej sieci kanalizacyjnej oraz ilość oczyszczalni ścieków (dane dla wsi) (źródło: GUS)

W odniesieniu do procentu ogółu ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków, Polska na tle pozostałych państw Unii Europejskiej lokuje się w połowie listy, wyprzedzając chociażby Belgię, ale jednocześnie pozostając w tyle za sąsiadami (Czechami czy Litwą) (Rys. 5.2.38.).



Rys. 5.2.38. Procent ogółu ludności obsługiwany przez oczyszczalnie ścieków w wybranych krajach Unii Europejskiej w 2007 roku (źródło: GUS)

Innym projektem mającym przyczynić się do poprawy stanu wód śródlądowych i morskich jest Bałtycki Plan Działań (BPD). Został on przyjęty w 2007 r. na Konferencji Ministerialnej w ramach Konwencji o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego, zwanej „Konwencją Helsińską” (HELCOM). Jego podstawowym celem jest uzyskanie dobrego statusu ekologicznego wód Bałtyku poprzez

stopniową redukcję zrzutu biogenów, czyli ładunków azotu i fosforu ze źródeł lądowych, przedostających się poprzez zlewnię lub w wyniku mokrej i suchej depozycji atmosferycznej.

Z wstępnej wersji alokacji zrzutów biogenów do wód Bałtyku ujętej w BPD, opartej m.in. o wykorzystanie modeli fizyko-biogeochemicznych (NEST), wynika, iż do roku 2021 Polska musi ograniczyć zrzut azotu o co najmniej 62 400 ton i fosforu o 8 760 ton względem średnich zrzutów w latach 1997-2003 (przyjętych jako dane bazowe za 2000) wynoszących odpowiednio 191 170 ton i 12 650 ton.

Bałtycki Program Działań jest projektem spójnym z innymi projektami i programami mającymi na celu ochronę wód. Realizacja ustaleń Programu wodno-środowiskowego kraju, planów gospodarowania wodami, czy Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych przyczyni się do poprawy jakości wód śródlądowych, a tym samym wpłynie pozytywnie na stan ekosystemu Morza Bałtyckiego, jako odbiornika zanieczyszczeń spływających rzekami oraz bezpośrednio z lądu.

Poprawa środowiska morskiego i ochrona brzegu morskiego jest jednym z priorytetów kierunków polityki morskiej kraju do 2020 r., co zostało wskazane w dokumencie rządowym „Założenia polityki morskiej RP do roku 2020”.

Jakość wód, przede wszystkim tych przeznaczonych do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia, ma istotny wpływ zarówno na zdrowie społeczeństwa, jak i na prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów. Pomimo odnotowanej w ostatnich latach znacznej poprawy jakości wód, która jest efektem ograniczenia produkcji w wielu branżach przemysłu, unowocześnienia technologii i budowy oczyszczalni ścieków przemysłowych i komunalnych, stan czystości powierzchniowych wód płynących oraz jezior jest wciąż niewystarczający.

Osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu wód oraz racjonalne gospodarowanie zasobami wodnymi wymaga podjęcia i wdrożenia szeregu działań w zakresie: przemysłu, rolnictwa, gospodarki komunalnej, zagospodarowania przestrzennego, kształtowania stosunków wodnych i ochrony środowiska wodnego oraz działań organizacyjno-prawnych i edukacyjnych.

Głównym celem średniookresowym do 2016 r. jest zwiększenie samofinansowania gospodarki wodnej oraz racjonalizacja gospodarowania zasobami wód powierzchniowych i podziemnych w taki sposób, aby uchronić gospodarkę narodową od deficytów wody i zabezpieczyć przed skutkami powodzi. Naczelnym zadaniem będzie dążenie do maksymalizacji oszczędności zasobów wodnych na cele przemysłowe i konsumpcyjne, oraz zwiększenie retencji wodnej.

W zakresie ochrony wód przed zanieczyszczeniami do końca 2015 r. Polska powinna zapewnić 75% redukcji całkowitego ładunku azotu i fosforu w ściekach komunalnych, kontynuując proces modernizacji, rozbudowy i budowy nowych oczyszczalni ścieków w ramach Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych, a także realizację Bałtyckiego Programu Działań dotyczącego walki z eutrofizacją wód Bałtyku. Podejmowane

również będą dalsze działania mające na celu ochronę wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzące ze źródeł rolniczych zgodnie z dyrektywą Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącą oczyszczania ścieków komunalnych.

Nadrzędnym celem polityki ekologicznej Polski w zakresie ochrony zasobów wodnych jest utrzymanie lub osiągnięcie dobrego stanu wszystkich wód, w tym również zachowanie i przywracanie ciągłości ekologicznej cieków. Realizację tego celu zapewni opracowanie i wdrożenie dla każdego wydzielonego w Polsce obszaru dorzecza planu gospodarowania wodami oraz programu wodno-środowiskowego kraju. Plany te (obecnie opracowywane dla lat 2010-2015) zawierać będą opis działań, które należy podjąć, aby móc osiągnąć zakładane cele środowiskowe.

V.3. Gospodarowanie odpadami

Problem wytwarzanych odpadów zarówno pochodzących z gospodarki komunalnej, jak i z przemysłu staje się najbardziej palącym problemem ekologicznym obecnych czasów.

Nieprawidłowe gospodarowanie odpadami wywiera negatywny wpływ bezpośrednio na jakość wszystkich elementów środowiska, a tym samym na kondycję ekosystemów i zdrowie ludzi. Wycieki z niewłaściwie prowadzonych składowisk odpadów mogą zanieczyszczać wodę i glebę. Składowiska mogą także powodować zanieczyszczenie powietrza poprzez emisję odorów oraz metanu, przyczyniając się do zmian klimatu. Składowanie odpadów przyczynia się ponadto do utraty powierzchni ziemi oraz obniżenia estetycznych walorów krajobrazu. Nieracjonalne gospodarowanie odpadami może być oznaką nieefektywnego pod względem ochrony środowiska wykorzystania zasobów.

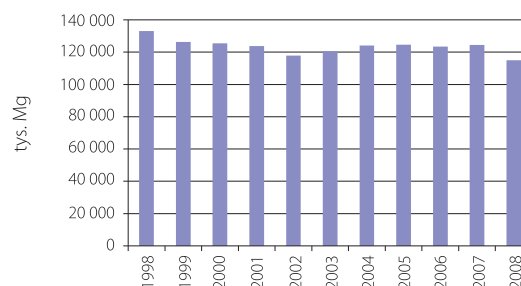
Za najważniejsze cele w zakresie gospodarowania odpadami uznaje się:

- 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 r. i o 75% do 2010 r. (w stosunku do 2000 r.)

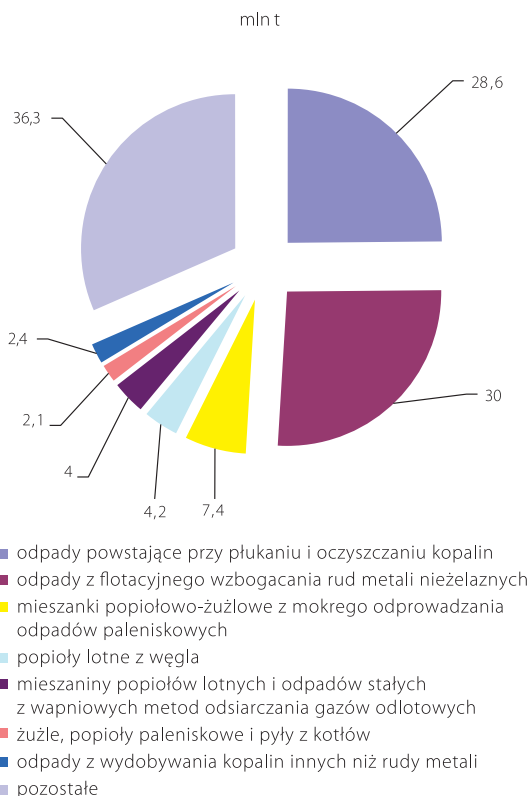
za: „Politykę ekologiczną państwa na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010”

Prawo polskie i unijne wprowadziło priorytety, zgodnie z którymi należy zapobiegać powstawaniu odpadów lub ograniczać ich ilość, jeśli odpad jednak powstanie należy poddać go procesowi odzysku lub unieszkodliwić. Ostatecznym sposobem postępowania z odpadami jest ich składowanie.

W roku 2008 w Polsce wytworzonych zostało 124,97 mln ton odpadów. W 92% były to odpady z sektora przemysłowego – 114,94 mln ton. Ilość odpadów przemysłowych malała do roku 2002, następnie obserwowano wzrost wytwarzania odpadów przemysłowych spowodowany ożywieniem gospodarczym, od roku 2004 ilość odpadów pozostała na porównywalnym poziomie do roku 2007. W roku 2008 nastąpił spadek wytwarzanych odpadów przemysłowych w Polsce (Rys. 5.3.1.).



Rys. 5.3.1. Odpady przemysłowe wytworzone w Polsce w latach 1998-2008 (źródło: GUS)

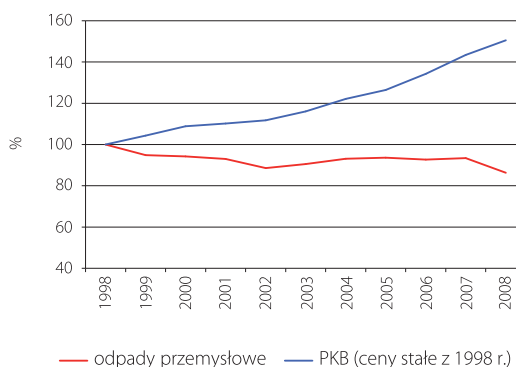


Rys. 5.3.2. Odpady wytworzone w 2008 r. w Polsce według rodzajów z wyłączeniem odpadów komunalnych w mln t (źródło: GUS)

Głównym źródłem wytwarzania odpadów przemysłowych jest: górnictwo (w szczególności górnictwo węgla kamiennego – 30% ilości wytworzonych odpadów ogółem), przetwórstwo przemysłowe - produkcja metali (głównie miedzi – 24%), produkcja artykułów spożywczych i napojów (ok. 7%) oraz produkcja wyrobów chemicznych (5%), a także wytwarzanie i dystrybucja energii elektrycznej (prawie 13%). Największy udział w odpadach wytworzonych stanowią odpady z flotacyjnego wzbogacania rud metali nieżelaznych (ok. 30%), odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopaliny (ok. 29%) oraz mieszanki popiołowo-żużlowe z mokrego odprowadzania odpadów paleniskowych (ponad 7,4%) (Rys. 5.3.2.).

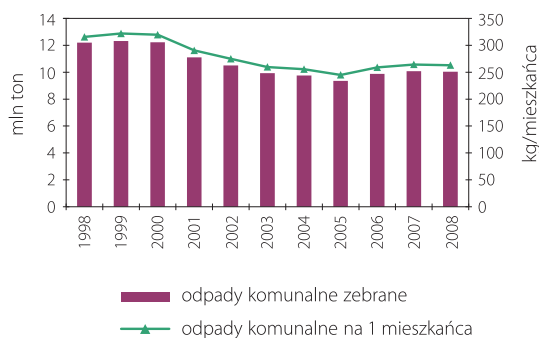
Głównym czynnikiem determinującym ilość wytwarzanych odpadów jest rozwój gospodarczy, który wpływa zarówno na intensywność produkcji, jak i poziom konsumpcji indywidualnej i wzorce tej konsumpcji. Analizując dynamikę zmian ilości wytwarzanych odpadów w odniesieniu do zmian PKB, zauważalny jest pozytywny trend - przy stałym wzroście PKB, ilość odpadów przemysłowych utrzymuje się na zbliżonym poziomie w ciągu ostatnich

dziesięciu lat, co można uznać za efekt działań podejmowanych na rzecz racjonalizacji gospodarki odpadowej w Polsce (Rys. 5.3.3.).



Rys. 5.3.3. Dynamika zmian wytwarzania odpadów przemysłowych na tle PKB w cenach stałych (rok 1998=100%) (źródło: GUS)

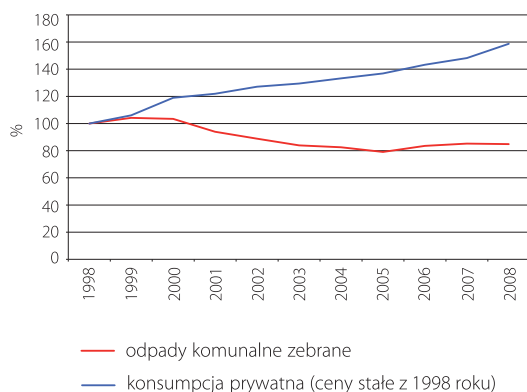
W 2008 r. zebrano 10,03 mln ton odpadów komunalnych. W latach 1998-2005 obserwowano spadek ilości zebranych odpadów komunalnych. Było to wynikiem zarówno ograniczenia wytwarzania tych odpadów, jak również postępowania z nimi w sposób niewłaściwy np. wyrzucania do lasu czy spalania w domowych piecach. W latach 2006-2008 zanotowano wzrost ilości zebranych odpadów komunalnych. Przypuszcza się, że jest to wynik procesu uszczelnienia systemu zbierania odpadów komunalnych, między innymi konieczności posiadania umowy na zbiórkę, gromadzenie i wywóz tych odpadów (Rys. 5.3.4.).



Rys. 5.3.4. Ilość odpadów komunalnych zebranych w Polsce w latach 1998-2008 (źródło: GUS)

Ilość wytwarzanych odpadów komunalnych jest ściśle związana z poziomem konsumpcji indywidualnej oraz jej wzorcami. Analizując dynamikę zmian obu

tych wskaźników, należy zauważyć, że w latach 1998-2008 wskaźnik konsumpcji prywatnej wzrósł o blisko 60%, natomiast ilość zebranych odpadów komunalnych w analizowanym okresie zmniejszyła się o ok. 15%. W ostatnich trzech latach jest obserwowany wzrost ilości odpadów komunalnych, jednakże jego dynamika jest znacznie mniejsza niż dynamika zmian wskaźnika konsumpcji (Rys. 5.3.5.).



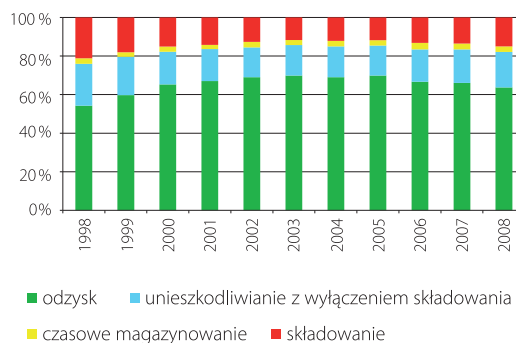
Rys. 5.3.5. Dynamika zmian ilości zebranych odpadów komunalnych na tle zmian konsumpcji prywatnej w cenach stałych z roku 1998 (rok 1998=100%) (Źródło: GUS)

W przeliczeniu na jednego mieszkańca w krajach Unii Europejskiej są wytwarzane średnio 524 kilogramy odpadów komunalnych w ciągu roku. W Polsce wskaźnik ten kształtuje się na znacznie niższym poziomie i wynosi 322 kg (Rys. 5.3.6.).

„Polityka ekologiczna państwa” jako jeden z celów w zakresie gospodarki odpadami stawia zwiększenie odzysku odpadów przemysłowych. Z danych prezentowa-

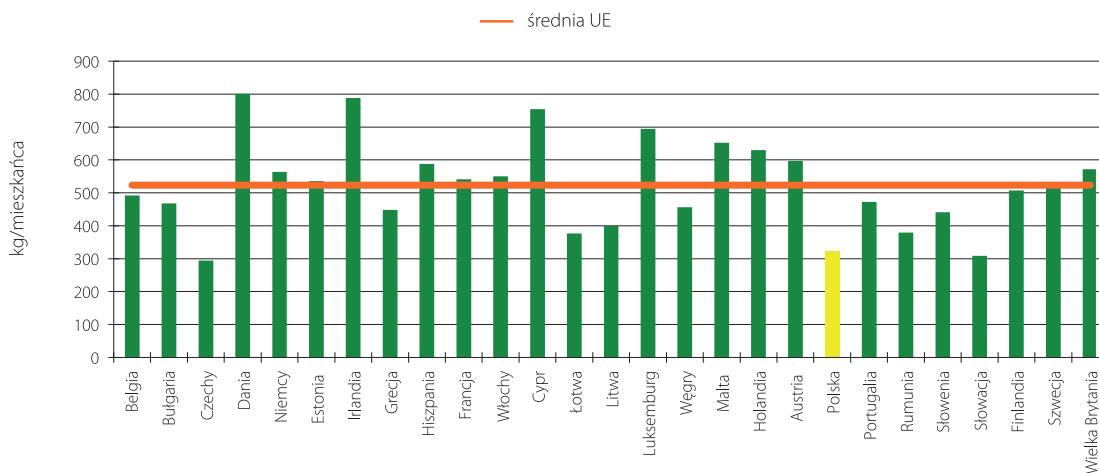
nych przez GUS wynika, iż w latach 1998-2005 następował sukcesywny procentowy wzrost odpadów przemysłowych poddanych odzyskowi przy jednoczesnym spadku procentowanego udziału odpadów składowanych. W latach 2006-2008 nastąpił spadek procentu odpadów poddanych odzyskowi z 76,83% w 2006 r. do 76,38% w 2007 r. i 74,93% w 2008 r. Zaobserwowano procentowy wzrost udziału odpadów składowanych z 13,41% w roku 2005 do ok. 15% w latach 2006-2007 i 17,65% w roku 2008 (Rys. 5.3.7.).

Z ogólnej ilości wytworzonych w 2008 r. odpadów 75% poddano odzyskowi, 18% unieszkodliwiono przez składowanie, 4% unieszkodliwiono w inny sposób niż składowanie, a 3% poddano czasowemu magazynowaniu.



Rys. 5.3.7. Zagospodarowanie odpadów przemysłowych w Polsce w latach 1998-2008 (źródło: GUS)

Dane te mogą wskazywać, iż działania podejmowane w celu zwiększenia ilości odzyskanych odpadów przemysłowych nie są wystarczające.



Rys. 5.3.6. Ilość wytwarzanych odpadów komunalnych w przeliczeniu na jednego mieszkańca w 2007 r. w krajach UE (źródło: GUS/Eurostat)

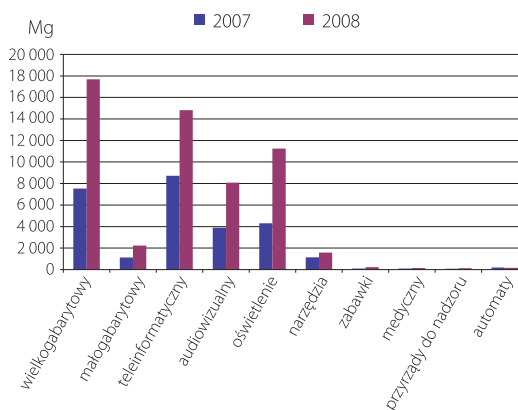
Głównym sposobem zagospodarowania odpadów komunalnych w Polsce jest nadal unieszkodliwianie poprzez składowanie. W 2008 r. na składowiska wywieziono 8 693,2 tys. Mg odpadów komunalnych, co stanowi 86,6% wszystkich zebranych odpadów komunalnych. Odsetek odpadów składowanych z roku na rok zmniejsza się, jednak wciąż pozostaje wysoki.

Jednym z celów „Polityki ekologicznej państwa” jest osiągnięcie wyznaczonych poziomów recyklingu na poszczególne rodzaje odpadów opakowaniowych. Analizując osiągnięcia w poszczególnych latach 2002-2008 poziomy recyklingu z wyznaczonymi w rozporządzeniach i Krajowym Planie Gospodarki Odpadami normami, należy podkreślić, że poziomy te zostały osiągnięte, co wskazuje na zrealizowanie celu określonego w „Polityce ekologicznej państwa” (Rys. 5.3.8.).

Trendem obserwowanym od momentu wejścia Polski do Unii Europejskiej jest zwiększenie liczby wniosków kierowanych do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska o zgodę na transgraniczne przemieszczanie odpadów (w 2008 r. - 543 wnioski). Wśród wniosków największy udział mają wnioski dotyczące przywozu odpadów do Polski, tj. ponad 70%, w tym głównie złomu metali żelaznych i kolorowych.

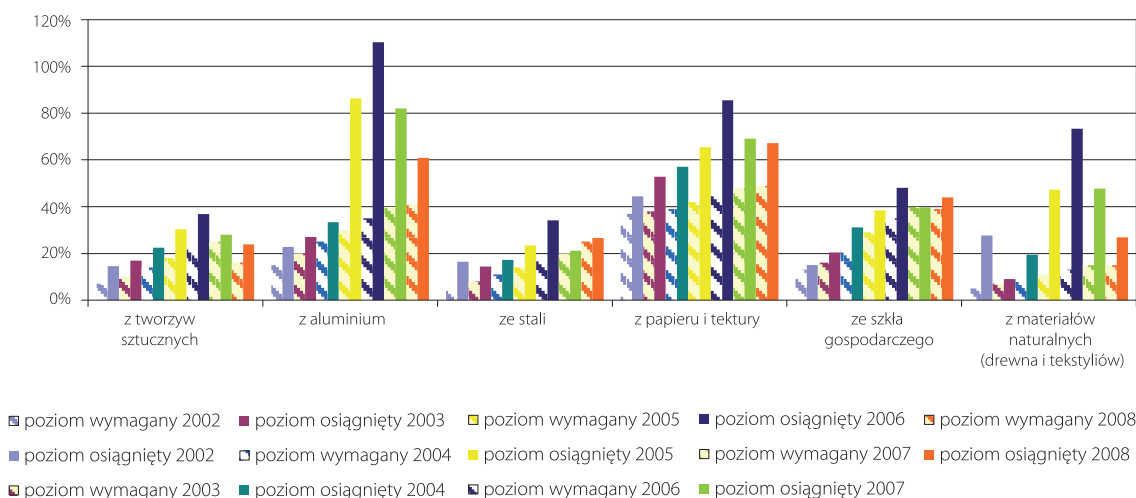
W roku 2006 weszły w życie przepisy Unii Europejskiej w zakresie gospodarowania zużytym sprzętem elektronicznym. Dostępne dane ukazują pozytywne tendencje w postępowaniu ze „złomem elektronicznym”. W porównaniu z rokiem 2007, w roku 2008 nastąpił wzrost zebranego zużytego sprzętu elektronicznego (Rys. 5.3.9.). W 2008 r. osiągnięto poziom zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w wysokości 10%, w tym

poziom zbierania sprzętu z gospodarstw domowych wynosił 6,46%. W przeliczeniu na jednego mieszkańca zebrano 1,48 kg zużytego sprzętu (przyjmując liczbę ludności w 2008 r. 38 135 tys. osób - źródło GUS).



Rys. 5.3.9. Zebrany sprzęt elektryczny w Polsce w latach 2007-2008 (źródło: GIOŚ)

Instrumentami wspomagającymi racjonalną gospodarkę odpadami są: polityka ekologiczna państwa oraz plany gospodarki odpadami. Plany gospodarki odpadami opracowywane są na szczeblu krajowym, wojewódzkim, powiatowym i gminnym. Bardzo istotna jest zatem rola samorządu w kreowaniu, a następnie realizacji zasad racjonalnej gospodarki odpadami. System sprawozdań z realizacji planów gospodarki odpadami, obejmujący okres dwóch lat kalendarzowych, motywuje poszczególne jednostki administracyjne do dokładania szczególnych starań zarówno na etapie opracowywania planów (możliwie realistyczne założenia), jak i na poziomie ich realizacji.



Rys. 5.3.8. Roczne poziomy recyklingu odpadów opakowaniowych wymagane i osiągnięte w Polsce w latach 2002-2008 (źródło: GUS)

Na uwagę zasługuje fakt, iż przy stałym wzroście PKB ilość wytwarzanych odpadów utrzymuje się na zbliżonym poziomie, co może wskazywać na pozytywne trendy w gospodarce odpadami.

Dane o ilości odpadów odzyskanych przytoczone w Raporcie mogą wskazywać, iż działania podejmowane w celu zwiększenia ilości odzyskiwania odpadów przemysłowych nie są wystarczające.

Osiągnięte poziomy recyklingu odpadów opakowaniowych we wszystkich analizowanych latach są wyższe od prawnie wymaganych. Świadczy to o realizacji celu określonego w „Polityce ekologicznej państwa”.

V.4. Hałas

Wśród czynników środowiskowych powodujących istotną uciążliwość na pierwsze miejsce wysuwa się hałas. Jedną z najbardziej popularnych definicji stwierdza, iż hałasem jest każdy dźwięk, który w danych warunkach jest niepożądany, uciążliwy czy też wręcz szkodliwy. Oddziaływanie hałasu w środowisku na człowieka jest uważane przez organizacje międzynarodowe, w szczególności WHO, za jeden z istotniejszych problemów higienicznych. Jest ono szczególnie niekorzystne w porze nocnej. Zakłócając sen, powoduje 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 zagrożeniem wpływającym na stan klimatu akustycznego zarówno w Polsce, jak i w pozostałych krajach UE jest oddziaływanie hałasu komunikacyjnego.

Ograniczenie hałasu do wartości określonych poziomami dopuszczalnymi²⁷ 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 do osiągnięcia między innymi są:

- wyeliminowanie z produkcji środków transportu, maszyn i urządzeń, których hałaśliwość nie odpowiada standardom Unii Europejskiej, oraz stopniowe eliminowanie z użytkowania tych urządzeń;
- rozpoczęcie działań w kierunku ograniczenia hałasu na obszarach miejskich wokół lotnisk, terenów przemysłowych oraz głównych dróg i głównych linii kolejowych do poziomu równoważnego nie przekraczającego w porze nocnej 55 dB;
- wprowadzenie do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego zapisów poświęconych ochronie przed hałasem.

za: „Polityką ekologiczną państwa na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010”

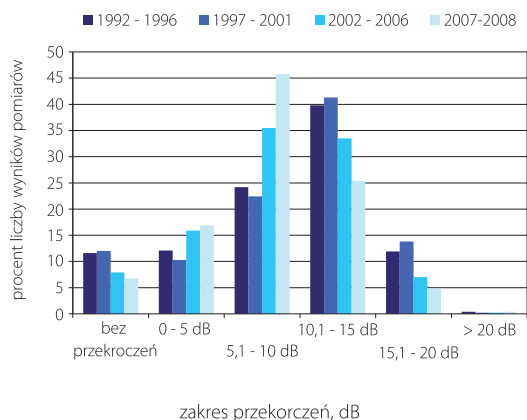
Trendy zmian klimatu akustycznego ocenia się w ramach państwowego monitoringu środowiska na podstawie kumulowanych wyników w okresach 5-letnich.

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

Tab. 5.4.1. Porównanie rozkładów procentowych liczby wyników pomiarów hałasu drogowego przy zastosowaniu różnych kryteriów (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Okres	Rozkład liczby pomiarów poziomów dźwięku w poszczególnych zakresach [%]			
	Kryterium podziału 1 ($L_{Aeq D}$)		Kryterium podziału 2 ($L_{Aeq D}$)	
	< 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
2002-2006	7,9	92,1	59,3	40,7
2007-2008	6,8	93,2	69,4	30,6

²⁷ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.



Rys. 5.4.1. Procentowy rozkład przekroczeń dopuszczalnego poziomu dźwięku $L_{Aeq,D}$ w porze dziennej, dla hałasu drogowego (w tym także ulicznego) dla czterech okresów czasu (100% - liczba wyników pomiarów z przekroczeniami) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Porównania rozkładu przekroczeń wskazują na wyraźny wzrost hałasu w zakresie 65-70 dB (przekroczenia wartości dopuszczalnej o 5,1-10 dB) w latach 2007-2008²⁸ w porównaniu z poprzednimi okresami 5-letnimi. Natomiast w przypadku poziomów wysokich i najwyższych (przekroczenia powyżej 10 dB), po wzroście liczby takich przypadków do końca lat dziewięćdziesiątych XX w., zaczęto rejestrować powolny ich spadek. Od tego czasu umiarkowanemu wzrostowi poziomów hałasu drogowego towarzyszy pozytywna tendencja spadku liczby występowania przekroczeń poziomów najwyższych (Rys. 5.4.1.).

Dla zobrazowania występujących prawidłowości trendy zmian hałasu drogowego zanalizowano przy przyjęciu dwóch kryteriów oceny (Tab. 5.4.1.):

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

Dane te wskazują na wyraźny, ok. 4,8% wzrost liczby przypadków przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku (powyżej 60 dB), przy jednocześ-

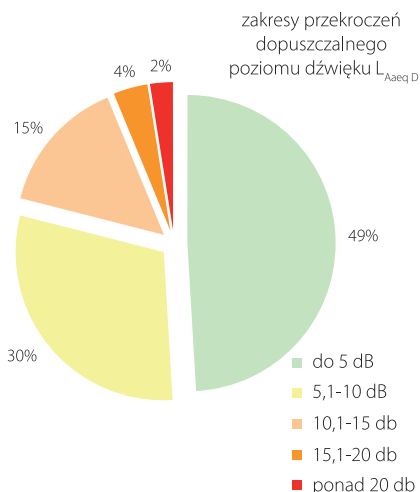
nie bardzo wyraźnym spadku liczby przypadków występowania poziomów dźwięku powyżej 70 dB.

Zagrożenie hałasem kolejowym w Polsce w roku 2008 zostało oszacowane na podstawie rozkładów jazdy pociągów przejeżdżających po głównych krajowych liniach kolejowych o łącznej długości około 13 tys. km. Ogólne oszacowania wskazują, iż na hałas kolejowy o poziomie dziennym powyżej 60 dB i nocnym powyżej 50 dB jest ekspozowanych ok. 0,5 mln ludzi mieszkających wzdłuż linii kolejowych. 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. Podstawowe przyczyny to zmniejszenie natężenia ruchu, rewitalizacja wielu odcinków linii kolejowych oraz systematyczna, choć powolna wymiana taboru na mniej hałaśliwy.

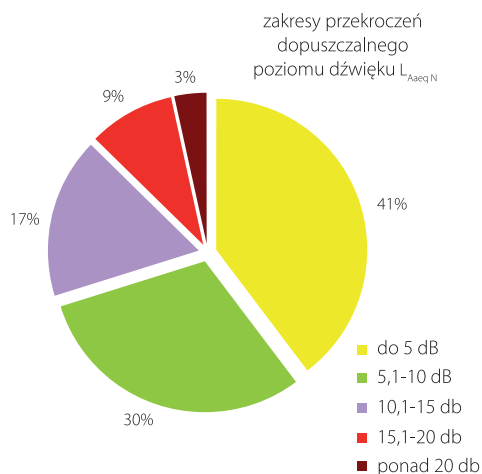
Hałas lotniczy na obszarach wokół portów lotniczych należy do najbardziej uciążliwych zjawisk akustycznych w środowisku. Na terenie Polski zlokalizowane jest jedno główne lotnisko komunikacyjne Warszawa – Okęcie, kilka średniej wielkości: Kraków - Balice, Gdańsk – Rębiechowo, Poznań - Ławica oraz kilkanaście niewielkich, które mają w perspektywie okres intensywnego rozwoju. Dane dla lotniska Warszawa – Okęcie pochodzące z wykonanej w 2007 r. mapy akustycznej lotniska, uzyskane przy zastosowaniu wskaźnika L_{DWN} tzn. poziomu dzienne-wieczornonocnego wykazują, że dla warunków odpowiadającym wartości poziomu równoważnego $L_{Aeq,D} = 60$ dB powierzchnia zagrożona waha się w granicach 20-24 km².

Badania hałasu przemysłowego wykonane w ostatnich latach 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 odsetek wszystkich przebadanych przypadków (Rys. 5.4.2.). W porze nocnej sytuacja jest bardziej zróżnicowana, 71% 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 o 15 dB i więcej (Rys. 5.4.3.).

²⁸ Nie jest to pełny 5-letni okres porównawczy, jednak pewne trendy zarysowują się dosyć wyraźnie.

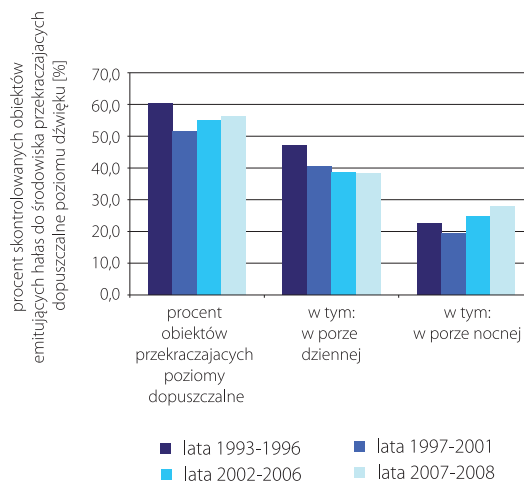


Rys. 5.4.2. Udział procentowy przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku wyrażonych wskaźnikiem $L_{Aeq,D}$ (dB) zmierzonych wokół zakładów przemysłowych w poszczególnych klasach przekroczeń w latach 2007-2008 (100% - wszystkie zakłady przekraczające poziomy dopuszczalne w porze dziennej) (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 5.4.3. Udział procentowy przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku wyrażonych wskaźnikiem $L_{Aeq,N}$ (dB) zmierzonych wokół zakładów przemysłowych w poszczególnych klasach przekroczeń w latach 2007-2008 (100% - wszystkie zakłady przekraczające poziomy dopuszczalne w porze nocnej) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

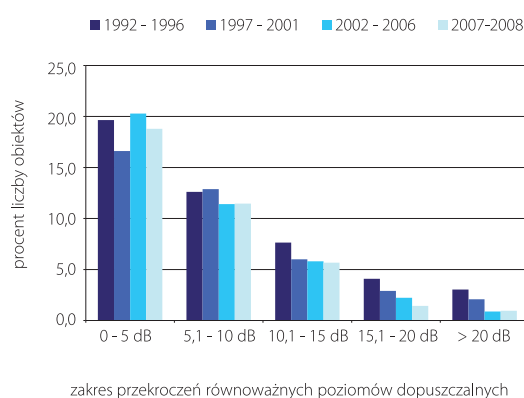
Wyniki badań hałasu przemysłowego w latach 1992-2008, w odniesieniu do wszystkich przebadanych zakładów, wskazują, że po spadku w połowie lat dziewięćdziesiątych XX w. zagrożenia tego rodzaju hałasu, trend ten został zahamowany z uwidaczniającym się spadkiem przekroczenia poziomów dopuszczalnych w porze dziennej i niestety – niewielkim wzrostem liczby przekroczeń w porze nocnej (Rys. 5.4.4.).



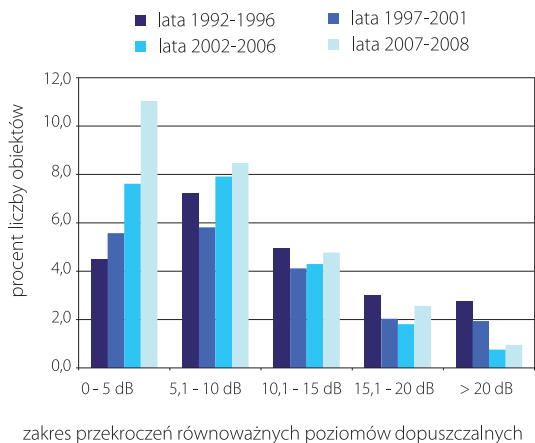
Rys. 5.4.4. Wyniki kontroli przekroczeń dopuszczalnych, równoważnych poziomów hałasu przemysłowego (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Badania rozkładu przypadków przekroczeń poziomów dopuszczalnych, dotyczące pory dziennej potwierdzają stałą tendencję malejącą.

Badania prowadzone przez wojewódzkich inspektorów ochrony środowiska, po zmniejszeniu się od roku 1997 począwszy, procentu obiektów niedotrzymujących norm hałasu wykazały 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 (Rys. 5.4.5. i Rys. 5.4.6.).



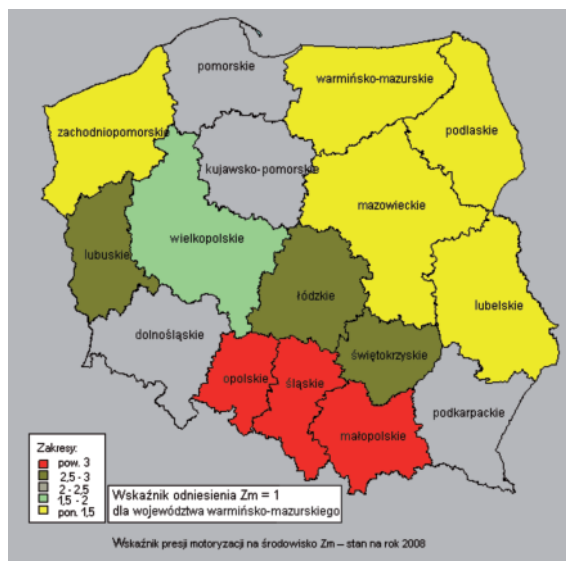
Rys. 5.4.5. Procent liczby obiektów emitujących hałas, który przekracza równoważne poziomy dopuszczalne w porze dziennej (100% - wszystkie zakłady objęte pomiarami) (źródło: GIOŚ/PMŚ)



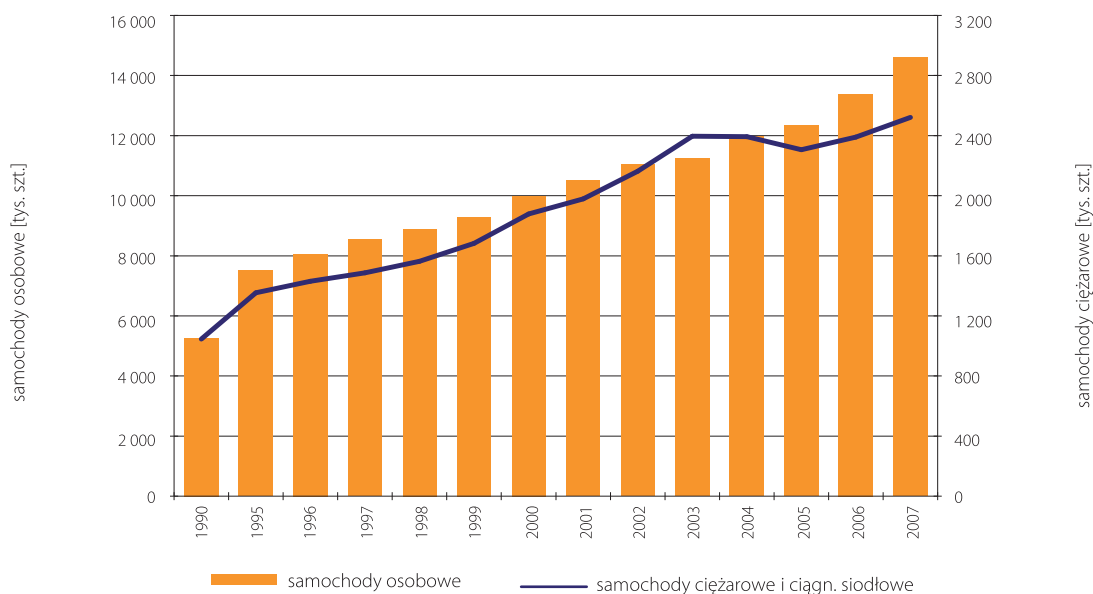
Rys. 5.4.6. Procent liczby obiektów emitujących hałas, który przekracza równoważne poziomy dopuszczalne w porze nocnej (100%=wszystkie zakłady objęte pomiarami) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Stan klimatu akustycznego jest związany ze stanem rozwoju społeczno – gospodarczego kraju. Do wskaźników mających znaczenie decydujące należą te z nich, które są związane przede wszystkim z rozwojem infrastruktury transportowej oraz odzwierciedlają zmiany ilości eksploatowanych źródeł. Dla najpowszechniej występującego rodzaju hałasu w środowisku, tj. hałasu drogowego (ulicznego) stosuje się w analizach stanu klimatu akustycznego tzw. wskaźnik presji motoryzacji na środowisko. Wskaźnik ten wiąże potoki ruchu samochodowego z gęstością infrastruktury

(drogowej), przez co jego wartość staje się proporcjonalna do zagrożenia hałasem. Wartość wskaźnika presji motoryzacji od początku jego opracowania, łącznie 10 lat, wzrasta systematycznie, co w rezultacie powoduje stały wzrost zagrożenia hałasem drogowym w Polsce. Zjawisko to jest związane ze zmianami długości dróg sieci komunikacyjnej kraju i wzrostem gęstości tych szlaków komunikacji drogowej oraz przyrostem liczby eksploatowanych pojazdów. W 2008 r. najwyższe wartości wskaźnika zaobserwowane były w województwach: śląskim, małopolskim i opolskim, a najniższe w woj. warmińsko-mazurskim (Rys. 5.4.7.).



Rys. 5.4.7. Wskaźnik presji motoryzacji na środowisko w roku 2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 5.4.8. Zmiany liczby rejestrowanych samochodów (źródło: GUS)

Jedną z podstawowych przyczyn zaobserwowanych trendów zmian wskaźnika 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 stagnację w rozwoju sieci dróg kolejowych w Polsce. W ostatnim okresie zaznacza się nawet wyraźnie trend zmniejszenia długości linii. Ciągły spadek liczby długości linii kolejowych jak również liczby połączeń kolejowych i a równoczesne działania w zakresie modernizacji taboru i wymiany szlaków torowych na nowe, mające bardziej nowoczesną konstrukcję (także w odniesieniu do minimalizacji emisji hałasu) mogą prowadzić ogólnie do spadku uciążliwości hałasu kolejowego. Niemniej, wiele z linii magistralnych jest modernizowanych pod kątem możliwości prowadzenia składów z prędkością nawet ponad 200 km/h. Dotyczy to przykładowo linii CMK, E-20 (Warszawa – Poznań – Kunowice). W otoczeniu takich linii klimat akustyczny może ulec pogorszeniu.

Dobrym wskaźnikiem presji na środowisko są wskaźniki związane z tzw. pracą przewozową różnych środków transportu, a w szczególności – względne dane na ten temat, wskazujące na tendencje wzrostowe lub malejące. Dla przykładu można podać tendencje najbardziej charakterystyczne, tzn. ok. 20% wzrost (w roku 2007) przewozów transportem samochodowym w relacjach międzynarodowych, co przekłada się także na ruch krajowy (wyjazd z kraju i przyjazd do kraju) najcięższych samochodów ciężarowych, jednocześnie najbardziej hałaśliwych oraz ok. 60% wzrost (w roku 2007) przewozów krajowych transportem lotniczym.

Wzrost zagrożenia hałasem lotniczym w naszym kraju jest wciąż problemem narastającym. Wiąże się to z:

- rozwojem regionalnych portów lotniczych i znaczną intensyfikacją ruchu lotniczego na ich terenie, w szczególności intensyfikacją połączeń międzynarodowych,
- wzrostem tonażu przewożonego ładunku,
- 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.

Reprezentatywnym przykładem wzrostu przewidywanego zagrożenia hałasem lotniczym wokół lotnisk średniej wielkości mogą być prognozy wzrostu obszarów eksponowanych na hałas wokół Portu Lotniczego im. Lecha Wałęsy w Gdańsku. Przewidywany jest ok. 50% przyrost obszarów eksponowanych na hałas w porze dziennej w perspektywie ok. 10 lat (w zależności od rozwoju gospodarczego kraju i regionu, co pociąga za sobą intensyfikację przewozów lotniczych).

Do uciążliwości akustycznych przyczynia się wzrost w ostatnich latach ilości obiektów o charakterze usługowym i handlowym (markety, stacje benzynowe, działalność rozrywkowa, rzemieślnicza, chałupnicza, warsztaty itp.). Coraz więcej takiej działalności powstaje w pobliżu zabudowy chronionej (mieszkalnej). W takiej sytuacji nawet stosunkowo niewielkie poziomy hałasu emitowanego ze źródła 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.

Źródłem dodatkowych informacji o stanie akustycznym środowiska są mapy akustyczne, wykonywane zgodnie z wymogami Dyrektywy Hałasowej w oparciu o wskaźniki długookresowe L_{DWN} oraz L_N . Mapy akustyczne, wskazując aktualny stan klimatu akustycznego i liczbę ludności eksponowaną na hałas, prezentują pośrednio presję poszczególnych rodzajów źródeł dźwięku. Począwszy od roku 2007 opracowano zgodnie z przepisami mapy akustyczne dla:

- aglomeracji o liczbie mieszkańców powyżej 250 tys. (12 miast co stanowi ok. 30% ludności w Polsce),
- odcinków głównych dróg, którymi przejeżdża ponad 6 mln samochodów rocznie (ok. 1500 km dróg w kraju),
- odcinków głównych linii kolejowych, po których przejeżdża ponad 60 tys. pociągów na rok,
- portów lotniczych o liczbie operacji lotniczych powyżej 50 tys. w ciągu roku.

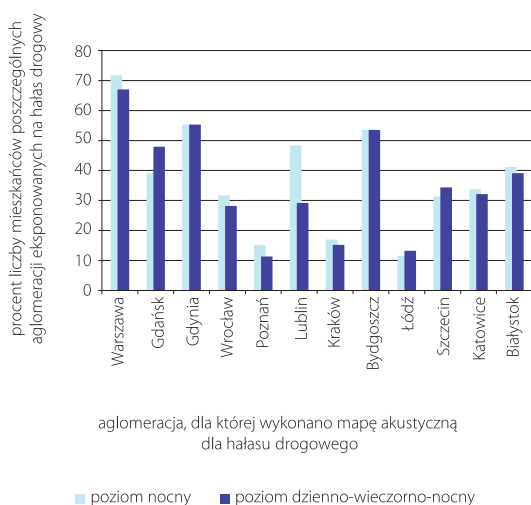
Z uwagi na bardzo ograniczony zakres badań hałasu kolejowego (ok. 17 km odcinków linii kolejowych), uzyskane wyniki nie mają prawie znaczenia dla oszacowań krajowych.

Wyniki badań hałasu lotniczego w Warszawie – Port Lotniczy im. Fryderyka Chopina, jako jedyne główne lotniska w kraju, mają znaczenie istotne dla osób mieszkających w otoczeniu.

Dla łącznej liczby mieszkańców z 12 przebadanych aglomeracji, średni odsetek liczby osób zagrożonych hałasem powyżej dopuszczalnego:

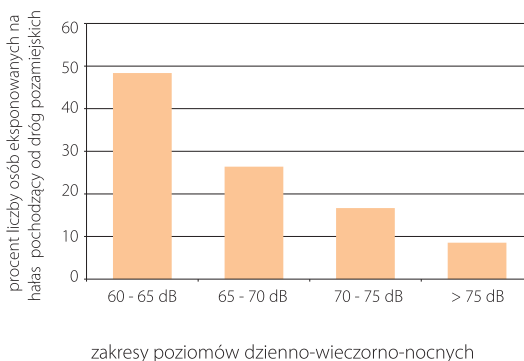
- według ocen wykonanych w oparciu o wskaźnik L_{DWN} – ok. 36%,
- według ocen wykonanych w oparciu o wskaźnik L_N – ok. 38%.

Największy odsetek ludności mieszkających w warunkach przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu występuje w Warszawie, a następnie w: Bydgoszczy, Gdyni, Lublinie. Natomiast najlepsze warunki akustyczne, w świetle prezentowanych wyników mapowania akustycznego są w Łodzi, Poznaniu i Krakowie²⁹ (Rys. 5.4.9.).

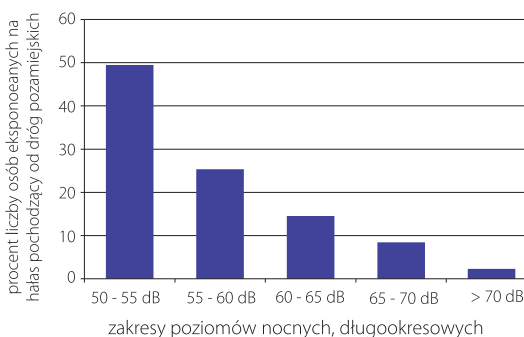


Rys. 5.4.9. Procent liczby mieszkańców poszczególnych aglomeracji (pow. 250 tys.) ekspozycji na hałas drogowy o poziomie $L_{DWN} > 60$ dB oraz $L_N > 50$ dB (źródło: mapy akustyczne dla miast >250 000 mieszkańców)

Liczbę ludności pozamiejskiej ekspozowanej na ponadnormatywny hałas drogowy wzdłuż najbardziej obciążonych szlaków komunikacyjnych zaprezentowano na wykresach (Rys. 5.4.10. i Rys. 5.4.11.).



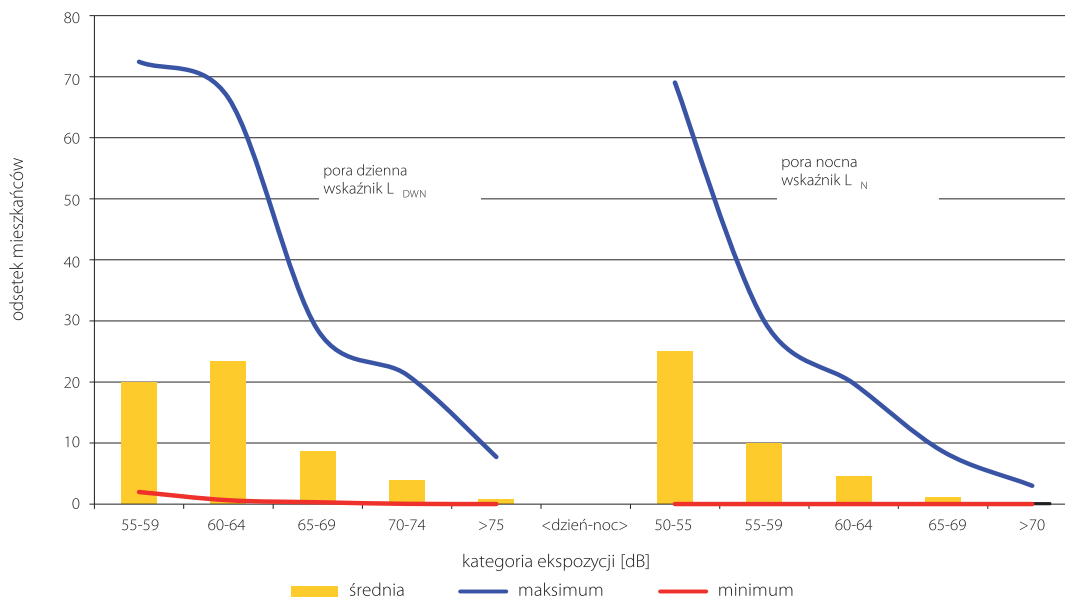
Rys. 5.4.10. Procent liczby mieszkańców ekspozowanych na hałas pochodzący od dróg pozamiejskich, oceniany wskaźnikiem $L_{DWN} > 60$ dB (100% odpowiada 230 tys. osób ekspozowanych dla wszystkich przebadanych odcinków dróg łącznie) (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 5.4.11. Procent liczby mieszkańców ekspozowanych na hałas pochodzący od dróg pozamiejskich, oceniany wskaźnikiem $L_N > 50$ dB (100% odpowiada 440 tys. osób ekspozowanych dla wszystkich przebadanych odcinków dróg łącznie) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Wielkość zagrożenia ponadnormatywnym hałasem jest w tym przypadku znacznie mniejsza (w porównaniu do aglomeracji) i zamyka się liczbą osób poniżej 0,5 mln. Należy wziąć pod uwagę, iż badaniami objęto poniżej 5% dróg krajowych i wojewódzkich oraz ewentualnie innych o znacznej uciążliwości, a więc zaprezentowana próba odzwierciedla tylko fragment zjawiska.

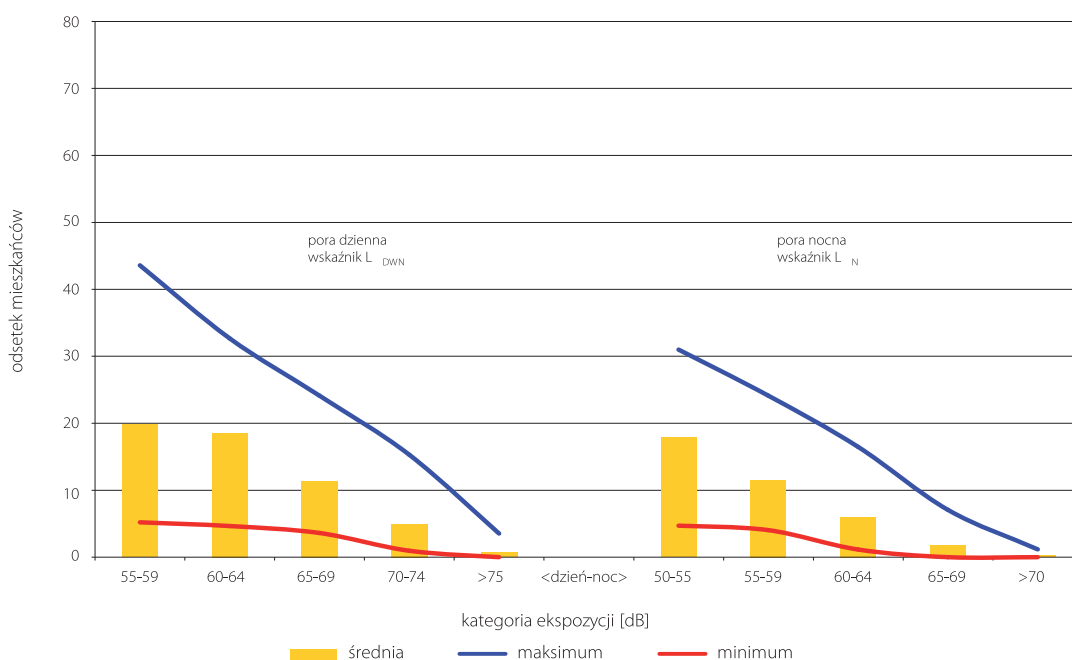
²⁹ Jest to interesujące zjawisko, ponieważ w tej grupie znalazły się trzy największe aglomeracje polskie, poza Warszawą.



Rys. 5.4.12. Procentowy rozkład ekspozycji na hałas drogowy mieszkańców UE w aglomeracjach powyżej 250 tys. mieszkań (źródło: EEA)

Wyniki realizacji map akustycznych w krajach Wspólnoty (łącznie z Norwegią), wykonanych obligatoryjnie, zgodnie z regulacjami Dyrektywy Hałasowej zostały przekazane do Komisji Europejskiej. Analizując jakościowo uzyskane informacje, można stwierdzić, iż posługując się danymi przeciętnymi z kraju, Polska nie należy do krajów mocno zagrożonych hałasem. Odsetki liczby osób zagrożonych hałasem w Polsce na tle średniej unijnej zilustrowano na wykresach Rys. 5.4.12. i Rys. 5.4.13.

Ograniczenia zagrożeń powodowanych przez hałas są związane głównie ze źródłami hałasu. W tym zakresie 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



Rys. 5.4.13. Procentowy rozkład ekspozycji na hałas drogowy mieszkańców aglomeracji w Polsce, o wielkości powyżej 250 tys. mieszkań (źródło: EEA)

z dodatkowymi rozwiązaniami obniżającymi hałas (tłumiki, obudowy itp.). Powyższe działania techniczne o podstawowym charakterze są niezbędne do długofalowej działalności związanej z ograniczeniem hałasu w środowisku. Nie są one jednak w tym momencie wystarczające z uwagi na wielką liczbę eksploatowanych źródeł hałasu, liczbę szybko wzrastającą.

Skala przestrzenna zjawiska degradacji środowiska akustycznego przez środki komunikacji, przede wszystkim drogowej, wymaga zastosowania skutecznych rozwiązań i konsekwentnych działań. Kierunki tych działań oraz sposoby postępowania wyznacza ogólnie Dyrektywa Hałasowa. Zagrożenie hałasem komunikacyjnym praktycznie we wszystkich krajach Unii Europejskiej jest tak duże, że niezbędne stało się ustalenie długookresowych programów przedsięwzięć ochronnych. Nie ma bowiem w żadnym państwie możliwości finansowych, by szybko doprowadzić parametry klimatu akustycznego do wartości normatywnych. Obecnie punkt ciężkości zwalczania hałasu jest przenoszony z działań doraźnych na rzecz realizacji programów ochrony przed hałasem, w których muszą być zestawione proponowane przedsięwzięcia ochronne.

Poza tymi długofalowymi działaniami programowymi, są stosowane w miarę możliwości (najczęściej

w ramach modernizacji i przebudowy układów komunikacyjnych) działania o charakterze doraźnym, takie jak:

- budowa obwodnic³⁰,
- ograniczenia ruchu i inne działania związane z inżynierią ruchu (ostatnio najczęstszymi działaniami są ograniczenia prędkości ruchu),
- budowa ekranów akustycznych,
- stosowanie podwyższonej izolacyjności stolarki okiennej,
- stosowanie cichych nawierzchni (jest to jeszcze niestety 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.

W miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego należy uwzględnić ochronę przed hałasem, z wyznaczeniem obszarów ograniczonego użytkowania wokół lotnisk, terenów przemysłowych oraz głównych dróg i głównych linii kolejowych wszędzie tam, gdzie przekraczany jest równoważny poziom hałasu wynoszący 55 dB w porze nocnej.

Trendy hałasu środowiskowego w Polsce wskazują z jednej strony na wzrost zagrożenia hałasem komunikacyjnym, z drugiej - na ograniczenie wzrostu i wystąpienie tendencji malejących w zakresie hałasu przemysłowego.

Tendencje wzrostowe hałasu komunikacyjnego odnoszą się przede wszystkim do hałasu drogowego i hałasu lotniczego. Wzrost zagrożenia hałasem drogowym związany jest przede wszystkim z gwałtownym przyrostem w ostatnich 15 latach liczby samochodów w kraju. Mimo obserwowanych już tendencji zbliżania się do stanu nasycenia, wzrost ten jest nadal znaczny. W przypadku hałasu lotniczego obserwuje się trendy wzrostu poziomu hałasu wskutek przejmowania przez lokalne, intensywnie rozbudowywane lotniska części ruchu, nawet międzynarodowego. Ponadto następuje wzrost połączeń krajowych przez linie dysponujące niewielkimi samolotami, „taksówkami powietrznymi”, śmigłowcami. W przypadku hałasu przemysłowego dotychczasowe działania wydają się słuszne i zarysowuje się szansa na sukcesywne wyeliminowanie tego typu uciążliwości.

³⁰ Budowa obwodnicy nie jest w większości przypadków podejmowana jako działanie przeciwhałasowe, niemniej jednak ona istotny wpływ na ograniczanie hałasu.

V.5. Promieniowanie elektromagnetyczne niejonizujące

Pole elektromagnetyczne (PEM) występujące w środowisku może być zarówno pochodzenia naturalnego (ziemskie pole magnetyczne, promieniowanie kosmiczne, wyładowania atmosferyczne), jak i sztucznie wprowadzone do środowiska w sposób: zamierzony (nadajniki radiowo-telewizyjne, nadajniki telefonii komórkowej, stacje radarowe, itp.) lub niezamierzony, jako uboczny efekt działania różnych urządzeń (linie przesyłowe, stacje transformatorowe oraz wszelkiego rodzaju odbiorniki energii elektrycznej). To sztucznie wprowadzone do środowiska PEM nazywane bywa smogiem elektromagnetycznym. Zakres promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego rozciąga się od 0 Hz do 300 GHz i obejmuje: statyczne pole elektryczne i magnetyczne (0 Hz), pola wolnozmiennne (do 300 Hz) i fale radiowe, w tym ich podzakres, czyli mikrofały.

Wszystkie organizmy żyjące na Ziemi ewoluowały w polu elektromagnetycznym naturalnego pochodzenia i nauczyły się pole to nie tylko tolerować, ale - w przypadku wielu gatunków - wręcz wykorzystywać w różnych procesach życiowych. Wpływ PEM na organizmy żywe oraz na wszelkie przedmioty znajdujące się w strefie oddziaływania polega na przekazywaniu energii. Zjawisko to przebiega różnie dla pól niskiej i wysokiej częstotliwości. Pole niskiej częstotliwości

wywołuje tzw. zjawiska nietermiczne, natomiast pola wysokiej częstotliwości (powyżej 100 kHz), przekazując swoją energię, wywołują podniesienie temperatury obiektu, na który oddziałują (tzw. zjawisko termiczne). Wpływ PEM na rośliny i zwierzęta jest odmienny. Różny jest także wpływ składowej elektrycznej i magnetycznej, i zmienia się zarówno wraz z częstotliwością promieniowania, jak i wysokością energii, jaką promieniowanie to ze sobą niesie.

W związku z powyższym zrozumiąły jest niepokój, jaki może budzić fakt podwyższenia poziomów pól elektromagnetycznych wskutek działalności człowieka. Wzrost ten wywołuje konieczność monitorowania stanu środowiska.

Polska jest jednym z nielicznych krajów posiadających kompletny system prawny ochrony ludności³¹ przed promieniowaniem elektromagnetycznym. Dopuszczalne poziomy promieniowania niejonizującego określone dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz miejsc dostępnych dla ludności są według przepisów obowiązujących w Polsce znacznie niższe od zawartych w zaleceniach wynikających z rekomendacji Rady Europejskiej³², stosowanych w pozostałych państwach Unii Europejskiej. Obowiązujący od 2007 r. porządek prawny³³ wymaga, aby monitoring był prowadzony w centralnych dzielnicach lub osiedlach miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys., w pozostałych miastach oraz na terenach wiejskich.

Przeprowadzone w 2008 r. przez wojewódzkich inspektorów ochrony środowiska badania poziomów pól elektromagnetycznych w 547 punktach pomiarowych wykazują brak przekroczeń poziomów dopuszczalnych w środowisku. Wyniki pomiarów pokazują, iż średnie wartości natężeń pól elektromagnetycznych są znacznie niższe od krajowych wartości dopuszczalnych.

W świetle zapisów regulacji ustawy - Prawo ochrony środowiska „ochrona przed polami elektromagnetycznymi polega na zapewnieniu jak najlepszego stanu środowiska poprzez:

- utrzymanie poziomów pól elektromagnetycznych poniżej dopuszczalnych lub co najmniej na tych poziomach;*
- zmniejszenie poziomów pól elektromagnetycznych co najmniej do dopuszczalnych, gdy nie są one dotrzymane”.*

*art. 121 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r.
Prawo ochrony środowiska*

³¹ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów.

³² Rekomendacja Rady 1999/519/EC z dnia 12 lipca 1999 r. w sprawie ograniczenia narażenia ogółu społeczeństwa na działanie pól elektromagnetycznych w zakresie od 0 Hz do 300 GHz.

³³ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 listopada 2007 r. w sprawie zakresu i sposobu prowadzenia okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

Określenie długofalowych trendów poziomów pól elektromagnetycznych jest możliwe na podstawie badań realizowanych w latach wcześniejszych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w wybranych miastach Polski. Pomiary były realizowane w latach: 1993, 2001-2003, 2005 i 2006 przez różne jednostki naukowo-badawcze. W przypadku m.st. Warszawy niezmienna od lat jest lokalizacja punktów pomiarowych w celu obserwacji trendów zmian poziomów PEM. Należy mieć na uwadze, iż wyniki badań poziomów pól elektromagnetycznych, chociaż uzyskane były przez różne laboratoria, stosujące odmienne metodyki badawcze, wykazują zbieżność.

Uzyskane wyniki pomiarów wykonanych w roku 1993 oraz latach 2001-2003 obrazują brak zmiany poziomów pól elektromagnetycznych w punktach usytuowanych wokół Pałacu Kultury i Nauki, na którym zamontowane są liczne anteny radiowo-telewizyjne. W punktach oddalonych od PKiN w 2003 r. zanotowano kilku-, kilkunastokrotny wzrost poziomów promieniowania elektromagnetycznego w stosunku do wyników pomiarów przeprowadzonych w 1993 r. i 2001 r. Tak duże zwiększenie poziomów PEM jest spowodowane rozwojem w połowie lat 90. telefonii komórkowej. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów, dla częstotliwości z zakresu 3 MHz do 300 GHz określona prawem dopuszczalna wartość składowej elektrycznej w środowisku wynosi 7 V/m. Obecnie sieci ruchome w Polsce działają w zakresie częstotliwości od 450 MHz do 3600 MHz. Natężenia pól elektrycznych zmierzonych na terenie Warszawy w zakresie częstotliwości 80 MHz-1300 MHz, wahają się w granicach od 0,07% do 8,57% dopuszczalnych wartości.

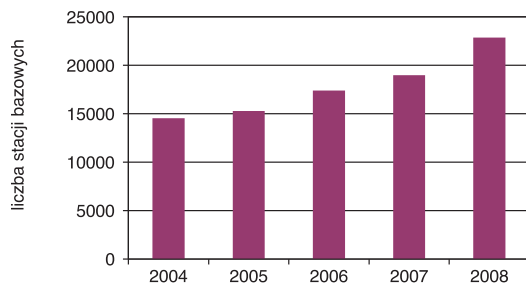
Wyniki pomiarów wykonanych w 2005 r. wykazują zgodność z wynikami pomiarów wykonanymi w latach 2001-2003. Średnia arytmetyczna wartość natężenia pola elektrycznego zmierzona w 2005 r. dla Warszawy wynosi 0,65 V/m, natomiast średnia arytmetyczna natężenia pola elektrycznego zmierzonego w 2001 r. w siedmiu punktach zlokalizowanych w centralnych dzielnicach Warszawy również wynosi 0,65 V/m (dla zakresu 10 MHz – 2000 MHz) .

W 2006 r. wykonane zostały pomiary poziomów pól elektromagnetycznych sondą mierzącą natężenie pola

elektrycznego w zakresie częstotliwości od 100 kHz do 3 GHz i przeliczonych wyników pomiarów natężenia pola elektrycznego wykonanych w 2001 r. w zakresie od 100 kHz do 2 GHz. Wartość średniej maksymalnych wartości natężenia pola elektrycznego zmierzonych w poszczególnych 17 punktach pomiarowych wykonanych w 2006 r. wynosi 0,87 V/m, natomiast wartość średnia wypadkowych wartości natężenia pola elektrycznego zmierzonych w tych samych punktach wykonanych w 2001 r. wynosi 0,84 V/m. Powyższe dane wskazują, iż średni poziom natężenia pola elektromagnetycznego na terenie Warszawy nie uległ istotnej zmianie na przestrzeni 2001 i 2006 r. Wielkość tych poziomów potwierdzają również pomiary wykonane w 2008 r. przez Mazowieckiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska.

Pole elektromagnetyczne to zjawisko dość złożone pod względem źródeł. Główne źródła promieniowania elektromagnetycznego to naziemne stacje radiowo – telewizyjne, stacje bazowe telefonii komórkowej, urządzenia radiolokacyjne, stacje i linie energetyczne. Należy mieć jednak świadomość istnienia, w bliskim otoczeniu człowieka, oprócz wyżej wymienionych źródeł pól elektromagnetycznych, olbrzymiej ilości różnego rodzaju urządzeń zasilanych energią elektryczną i w związku z tym wytwarzających wokół siebie pole elektromagnetyczne w dość szerokim spektrum częstotliwości.

Najintensywniej rozwijającą się dziedziną działalności człowieka stosującą urządzenia emitujące promieniowanie elektromagnetyczne jest telefonia komórkowa. System GSM pokrywa swoim zasięgiem praktycznie cały kraj. Własne urządzenia nadawcze ma trzech operatorów, a czwarty w roku 2008 rozpoczął ich budowę. Liczba stacji bazowych obydwu systemów GSM: 900 i 1800 stale rośnie. Do 2008 r. intensywnie rozwijana jest sieć telefonii tzw. trzeciej generacji, o nazwie UMTS, która docelowo ma zastąpić obydwie systemy GSM, ale przez pewien czas będzie funkcjonowała z nimi równolegle. W miastach coraz liczniej montowane są anteny umożliwiające bezprzewodowy dostęp do szerokopasmowego Internetu, a także anteny tworzące tzw. pikokomórki, obejmujące swym zasięgiem pojedyncze ulice, a nawet budynki. Anteny takie montowane są coraz częściej wewnątrz budynków (biurowców) oraz dużych centrów handlowych (Rys. 5.5.1.).



Rys. 5.5.1. Liczba stacji bazowych telefonii ruchomej na terenie Polski (źródło: GUS)

Dane te wskazują na stały wzrost liczebny jednego z podstawowych źródeł promieniowania elektromagnetycznego, jakimi są stacje bazowe telefonii ruchomej, co w konsekwencji przekłada się na zwiększenie emisji PEM do środowiska.

Drugą istotną grupą urządzeń emitujących promieniowanie elektromagnetyczne są nadawcze stacje radiowo-telewizyjne. Stacje te należą do źródeł o dużych mocach, liczonych w kilowatach, a nawet megawatach. W chwili obecnej zachodzą dość istotne zmiany w sposobach emisji programów

radiowych i telewizyjnych. Rezygnuje się z wykorzystania zakresów fal długich, średnich i krótkich. W Porozumieniu GE06, zawartym w Genewie w 2006 r. w czasie Regionalnej Konferencji Radiokomunikacyjnej IUT, ustalono, iż 17 czerwca 2015 r. powinno nastąpić ostateczne wyłączenie nadawania analogowego, co oznacza całkowite przejście na nadawanie programów w domenie cyfrowej. Zgodnie z projektem „Planu Wdrażania Telewizji cyfrowej w Polsce” ostateczny termin wyłączenia nadawania analogowego w kraju to 31 lipca 2013 r. Fakt ten pociągnie za sobą konieczność wyłączenia części nadajników naziemnych, a w konsekwencji zmniejszenie emisji promieniowania elektromagnetycznego do środowiska. Jednocześnie jednak coraz więcej różnego rodzaju służb i korporacji stosuje własne, wewnętrzne środki łączności bezprzewodowej. W najbliższych latach, z uwagi na planowane powstawanie nowych mocy wytwórczych w elektroenergetyce, spodziewane jest zwiększenie ilości linii przesyłowych wysokich napięć, zwłaszcza na północy kraju, gdzie możliwości przesyłu energii są bardzo ograniczone. Budowę takich linii ułatwi przyszła ustawa o korytarzach przesyłowych, której założenia opracowało już Ministerstwo Gospodarki.

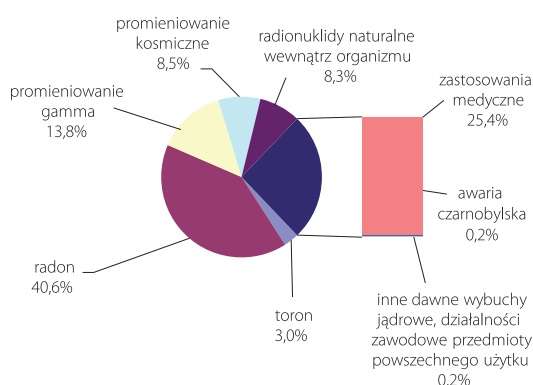
Dotychczas prowadzony monitoring nie wykazał przekroczeń poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. W ciągu ostatnich 17 lat zaobserwowano wzrost poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku, spowodowany w znacznym stopniu rozwojem telefonii komórkowej. Największy wzrost natężenia pola elektromagnetycznego wysokich częstotliwości zanotowano w centralnych dzielnicach bądź osiedlach dużych miast. W ciągu najbliższych lat przewidywany jest rozwój systemów naziemnych technik cyfrowego nadawania programów radiowych i telewizyjnych, mogący skutkować ograniczeniem mocy nadajników radiowo-telewizyjnych, a co za tym idzie spadkiem natężeń pól elektromagnetycznych wokół takich obiektów. Jednocześnie następuje szybki rozwój sieci bezprzewodowego dostępu do Internetu, a także rozwój telefonii komórkowej trzeciej generacji, prowadzący do zagęszczenia stacji bazowych telefonii komórkowej. Rozwój tych źródeł może spowodować nieznaczny wzrost średnich poziomów pól elektromagnetycznych, szczególnie na terenach wysoko zurbanizowanych. Można więc wnioskować, iż w najbliższych latach nie należy spodziewać się radykalnego wzrostu poziomów natężenia PEM w środowisku, mimo wzrastającej liczby źródeł promieniowania w postaci stacji bazowych telefonii komórkowej.

V.6. Promieniowanie jonizujące

Promieniowanie jonizujące jest naturalnym elementem towarzyszącym życiu na naszej planecie. Promieniowanie pochodzenia naturalnego, którego poziom jest zróżnicowany dla poszczególnych regionów Polski, to promieniowanie kosmiczne i promieniowanie radionuklidów naturalnych obecnych w środowisku. Działalność człowieka taka jak diagnostyka medyczna oraz promieniowanie spowodowane próbnymi wybuchami jądrowymi i awariami obiektów techniki jądrowej, z których największa miała miejsce w 1986 r. w Czarnobylu, powoduje wprowadzenie do środowiska sztucznych izotopów i tym samym zaburza naturalne tło promieniowania jonizującego.

Mając na uwadze wzrastające potrzeby energetyczne państw członkowskich a równocześnie bezpieczeństwo jej mieszkańców związane z funkcjonowaniem energetyki jądrowej wprowadzono Traktat Ustanawiający Europejską Wspólnotę Energii Atomowej. Art. 35 Traktatu zobowiązuje każde państwo członkowskie do „tworzenia instalacji niezbędnych do stałego kontrolowania poziomu promieniotwórczości powietrza, wód i gleby oraz do kontrolowania przestrzegania podstawowych norm”.

Udział różnych źródeł promieniowania jonizującego w średniorocznej dawce skutecznej otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski w 2008 r. przedstawia poniższy wykres (Rys. 5.6.1.).



Rys. 5.6.1. Udział różnych źródeł promieniowania jonizującego w średniorocznej dawce skutecznej otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski w 2008 r. (źródło: PAA)

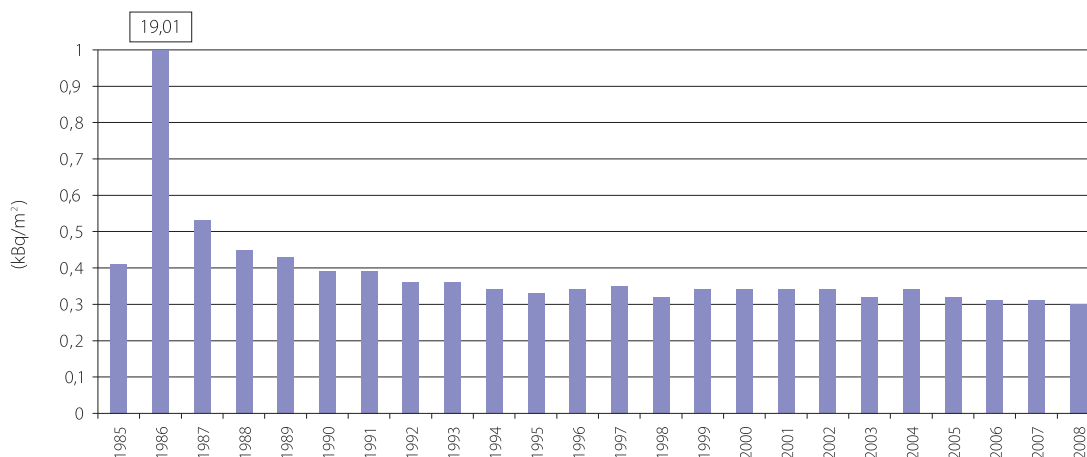
Naturalne radionuklidy są uwalniane do środowiska w wyniku działalności antropogenicznej takiej jak m.in.: przemysł wydobywczy i energetyczny, nawożenie związkami fosforu i potasu oraz w przeszłości kopalnictwo rud uranowych. Sztuczne izotopy promieniotwórcze są uwalniane do środowiska w sposób kontrolowany lub niekontrolowany. Kontrolowane uwalnianie sztucznych radionuklidów jest wynikiem normalnej pracy reaktorów jądrowych, zakładów utylizacji wypalonego paliwa jądrowego oraz funkcjonowania urządzeń diagnostycznych i laboratoriów wykorzystujących radioizotopy. Do niekontrolowanego uwalniania sztucznych izotopów dochodziło w okresie prowadzenia doświadczalnych wybuchów jądrowych, szczególnie pod koniec lat pięćdziesiątych i na początku lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku, a także podczas katastrof jądrowych.

W pierwszym okresie po uwolnieniu, w środowisku występują zarówno radionuklidy o krótkim okresie półtrwania (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 po uwolnieniu decydujące znaczenie w skażeniu środowiska mają radionuklidy długożyciowe, a głównie Cs-137 (Cs-137 jest emitерem beta-gamma o okresie półtrwania $T_{1/2} = 30,15$ lat), a jego znaczne ilości zostały wprowadzone do środowiska w rezultacie katastrofy reaktora jądrowego w Czarnobylu. Z tego powodu wskaźnikiem za pomocą, którego kontroluje się skażenie sztucznymi radionuklidami jest Cs-137.

W Polsce funkcjonuje sieć stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych, które umożliwiają bieżącą ocenę sytuacji radiacyjnej kraju, jak również wczesne wykrywanie skażeń promieniotwórczych.

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

Oprócz naturalnych izotopów rejestruje się jeszcze w powietrzu niewielkie stężenia Cs-137, stanowiące pozostałość po doświadczalnych wybuchach jądrowych i awarii w Czarnobylu. Średnie miesięczne stężenia Cs-137 w opadzie całkowitym w roku 2008 były na poziomie $0,04$ Bq/ m^2 . Do roku 1996 rejestrowano także śladowe stężenia Cs-134.



Rys. 5.6.2. Aktywność beta opadu całkowitego w Polsce w latach 1985-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

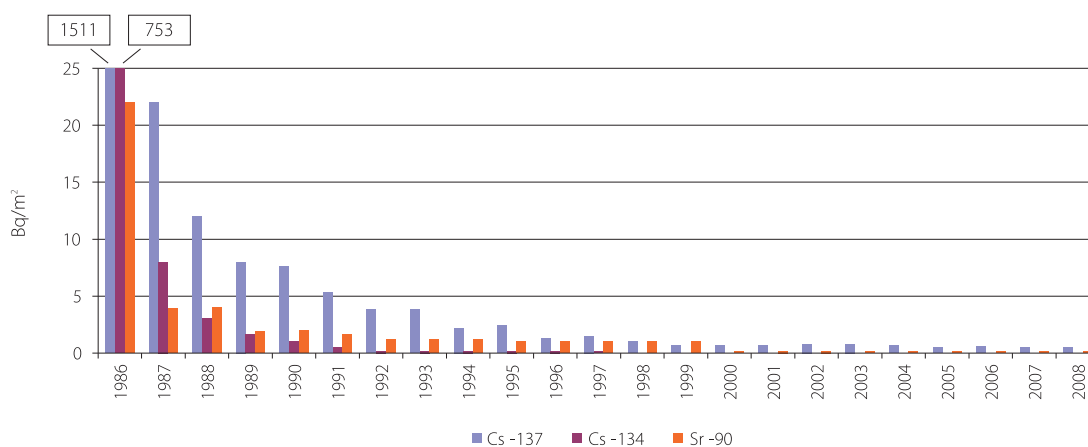
Z sumy aktywności opadu całkowitego dobowego wynika aktywność opadu rocznego. Średnia sumaryczna roczna aktywność beta opadu całkowitego w roku 2008 w Polsce wynosiła 0,30 kBq/m². Jest to wartość zbliżona do poziomów notowanych w latach 1985 i 1988-2007 (Rys. 5.6.2.).

W miesięcznym zbiorczym opadzie całkowitym jest oznaczana aktywność Cs-137 a także radiochemicznie aktywność Sr-90. W roku 2008 średnia miesięczna aktywność Cs-137 w próbkach opadu zbieranych w placówkach podstawowych kształtowała się na poziomie poniżej 0,1 Bq/m², natomiast aktywność Sr-90 wynosiła 0,13 Bq/m² (Rys. 5.6.3.).

Monitoring skażeń promieniotwórczych wód powierzchniowych i osadów dennych pozwala na stwierdzenie, że skażenie wód powierzchniowych i osadów Cs-137 i Sr-90 jest niewielkie. Stężenia Cs-137 w wodzie i osadach dennych rzeki Wisły i jej dopływów wykazują niższe wartości w porównaniu z rzeką Odrą i jeziorami. Natomiast stężenie

Sr-90 wykazuje jednolity poziom dla wszystkich wód powierzchniowych. Wyższe stężenia Sr-90 w wodach powierzchniowych w porównaniu do stężeń Cs-137 są efektem łatwiejszego wymywania tego radionuklidu przez wody opadowe z gleb do wód powierzchniowych.

W Polsce źródłem Pu-239,240 w środowisku jest opad ogólnosiwiatowy z lat pięćdziesiątych i początku lat sześćdziesiątych oraz opad po awarii reaktora w Czarnobylu. Poziom izotopów plutonu w osadach dennych jest niski. Na podstawie oznaczeń Pu-239,240 i Pu-238 w osadach dennych stwierdzono, że pluton z opadu czarnobylskiego był obecny głównie w dorzeczu Wisły. W dorzeczu Odry jedynie w Głogowie i w Chałupkach stwierdzono występowanie plutonu pochodzącego z awarii czarnobylskiej. W trzech jeziorach (Wigry, Rogóźno, Niesłysz) zanotowano udział Pu-239,240 czarnobylskiego, w pozostałych jeziorach był to Pu-239,240 pochodzący z opadu ogólnosiwiatowego³⁴.

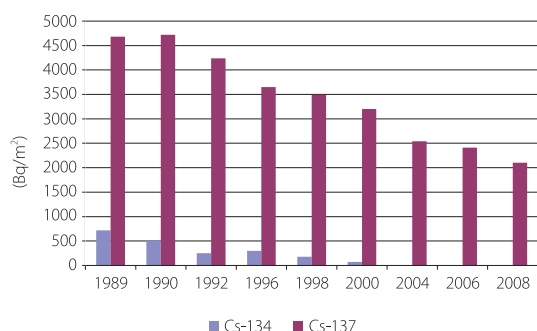


Rys. 5.6.3. Aktywność Cs-134, Cs-137 i Sr-90 w średnim rocznym opadzie całkowitym w Polsce w latach 1986-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

³⁴ Udział Pu-239, 240 pochodzenia czarnobylskiego oblicza się na podstawie stosunku aktywności Pu-238 do Pu-239, 240.

Aktywność Cs-137 i Sr-90 odpływających z wodami rzek Wisły i Odry z terytorium Polski do Morza Bałtyckiego w 2006 r. wynosiła ok. 155 GBq, w 2007 r. – ok. 106 GBq i w 2008 – ok. 111 GBq.

Średnie dla Polski stężenie Cs-137 w glebie malało od wartości 4,64 kBq/m² w roku 1988 do 2,41 kBq/m² w roku 2006. Zmiany stężenia Cs-137 spowodowane są rozpadem promieniotwórczym tego izotopu (T_{1/2} 30 lat) oraz procesami migracji zachodzącymi w środowisku, głównie wnikaniem cezu w głębsze warstwy gleby. Jednocześnie stężenie Cs-134 malało od roku 1988 zgodnie z okresem połowicznego zaniku wynoszącym ok. 2 lata, i radionuklid ten stwierdzany w próbkach gleby do 2000 r. obecnie nie występuje w glebach Polski (Rys. 5.6.4.).



Rys. 5.6.4. Stężenia Cs-137 i Cs-134 w powierzchniowej warstwie gleby w latach 1989-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

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 w poszczególnych komponentach środowiska, tj.: w powietrzu, wodach powierzchniowych, osadach dennych i glebie.

Monitoring skażeń promieniotwórczych pozwala na stwierdzenie, że skażenie w powyższych komponentach Cs-137 i Sr-90 jest niewielkie, a uzyskane wyniki wskazują, że nie wystąpiły nowe uwolnienia izotopów promieniotwórczych do środowiska.

V.7. 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 szkodliwe dla zdrowia ludzkiego i środowiska słoneczne promieniowanie nadfioletowe (zakres UV-B).

Zgodnie z postanowieniami sporządzonej w Wiedniu w 1985 r. Konwencji o ochronie warstwy ozonowej, w celu ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska przed negatywnymi skutkami wynikającymi lub mogącymi wyniknąć z działalności człowieka, zmieniającej lub mogącej zmienić warstwę ozonową, strony będą, w granicach posiadanych możliwości i środków „współpracować drogą systematycznych obserwacji, badań i wymiany informacji w celu lepszego zrozumienia i oceny skutków działalności człowieka na warstwę ozonową oraz skutków dla zdrowia ludzkiego i środowiska w wyniku zmian w warstwie ozonowej”.

Co więcej, w Protokole Montrealskim strony deklarują „chronić warstwę ozonową przez stosowanie środków zapobiegawczych dla odpowiedniej kontroli całkowitej światowej emisji substancji, które ją zubożają, z docelowym zamiarem ich eliminacji”.

Zawartość ozonu w atmosferze w znacznym stopniu determinuje dopływ promieniowania nadfioletowego (UV-B) do powierzchni Ziemi. Wiadomo, że promieniowanie to może być szkodliwe dla wszelkich organizmów żyjących, a wzrost jego natężenia może spowodować szkody w naturalnych ekosystemach, w tym 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 całego łańcucha procesów chemicznych, w odpowiednich warunkach meteorolo-

gicznych, mogą doprowadzić do masowego rozpadu cząsteczek ozonu. Jakkolwiek, dzięki wypełnianiu postanowień Protokołu Montrealskiego, tempo dopływu do atmosfery związków zawierających chlor i brom takich, jak np.: freony i halony, uległo zahamowaniu, to ze względu na ich długi czas życia nadal ich koncentracja w stratosferze pozostaje wysoka.

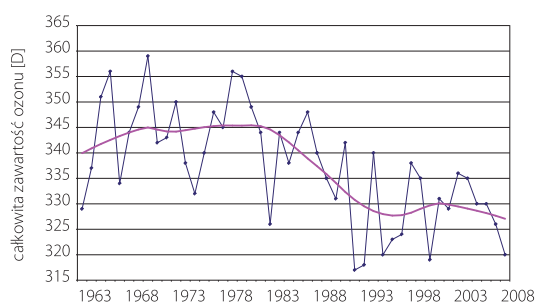
Czas „naprawy” warstwy ozonu może ulegać wydłużeniu ze względu na ochłodzenie stratosfery spowodowane przez gazy cieplarniane (efekt cieplarniany powoduje wzrost temperatury w troposferze i spadek w stratosferze). Toteż przy sprzyjających warunkach meteorologicznych znaczne niedobory ozonu mogą wystąpić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

Pomiary całkowitej zawartości ozonu wykonywane są od ponad 40 lat w wielu ośrodkach badawczych na całym świecie. W wyniku działalności człowieka w skali globu poziom całkowitej zawartości ozonu był w 1995 r. o 3,5%, a w 2008 r. o 2,5% niższy względem wartości średniej z lat 1964-1980, kiedy to warstwa ozonowa nie podlegała tak silnej antropopresji. Około 1% wzrost całkowitej zawartości ozonu w 1995-2008 w skali globu prawdopodobnie jest wynikiem zmniejszenia znajdujących się w atmosferze substancji niszczących warstwę ozonową.

Od początku lat osiemdziesiątych XX wieku, poza obszarami tropikalnymi, warstwa ozonowa znacząco ubożeje. Na półkuli północnej w 2008 r. poziom całkowitej zawartości ozonu był średnio o 3,2% (max 5% - zimą, min 2,5% - latem) niższy względem wartości średniej z lat 1964-1979. Na półkuli południowej w pasie średnich szerokości w 2008 r. niedobory całkowitej zawartości ozonu wyniosły 7% (max 7,7% - latem, min 6,4% - jesienią), więc nie wykazywały większego zróżnicowania w ciągu roku. W strefie okołobiegunowej na półkuli południowej corocznie na przełomie zimy i wiosny formuje się „dziura ozonowa” trwająca do końca wiosny ze średnimi niedoborami całkowitej zawartości ozonu sięgającymi 60%. Nad Arktyką podczas ekstremalnie chłodnych zim obserwuje się lokalnie niskie wartości ozonu, ale średnio w sezonie zimowym całkowita zawartość ozonu zmniejszyła się o 10% w stosunku do wartości sprzed 1980 r.

W Polsce pomiary całkowitej zawartości ozonu prowadzone są od marca 1963 r. w Centralnym Obserwatorium Geofizycznym IGF PAN w Belsku. Jak wynika z przeprowadzonych tam badań, wartości ozonu

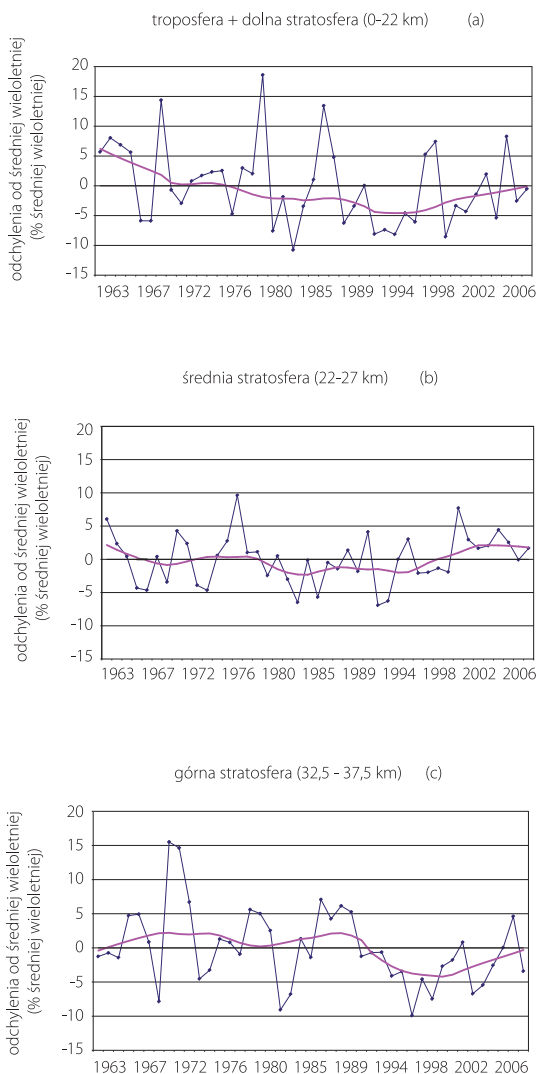
są typowe dla średnich szerokości geograficznych półkuli północnej (Rys. 5.7.1.). Zawartość ozonu nad Polską w okresie grudzień-luty jest obecnie o 8% niższa niż w latach 1963-1979 (czyli przed okresem intensywnego zanieczyszczenia atmosfery substancjami niszczącymi warstwę ozonową). Latem i jesienią grubość warstwy ozonowej jest jedynie o około 3% niższa niż w latach 1963-1979.



Rys. 5.7.1. Zmiany całkowitej zawartości ozonu w atmosferze (średnia roczna) zmierzona w Belsku w latach 1964-2008 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

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 zawartości ozonu w górnej warstwie stratosfery jest nadal spadkowa, w przeciwieństwie do tendencji w średniej warstwie stratosfery (dodatnia tendencja od połowy lat dziewięćdziesiątych) i troposferze i dolnej warstwie (stabilizacja poziomu ozonu od połowy lat dziewięćdziesiątych) (Rys. 5.7.2.). Sugeruje to, że brak pogłębiania 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.

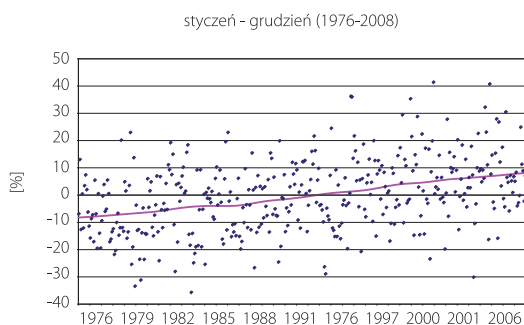


Rys. 5.7.2. Zmiany zawartości ozonu w różnych warstwach atmosfery (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Zmiany profilu ozonu, są obok całkowitej zawartości ozonu, jednym z czynników wpływających na wielkość promieniowania UV-B docierającego do powierzchni Ziemi. Wyniki pomiarów wykazują korelację pomiędzy spadkiem całkowitej zawartości ozonu w atmosferze, a wzrostem natężenia słonecznego promieniowania UV-B do powierzchni Ziemi (Rys. 5.7.3.). Trend promieniowania UV-B jest dodatni i statystycznie istotny. W naszych szerokościach geograficznych efekt ten jest często osłabiony przez zachmurzenie.

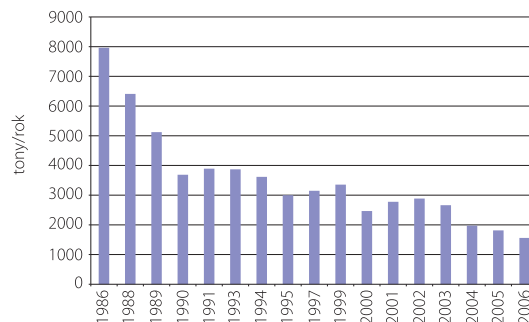
Na stan warstwy ozonowej istotny wpływ ma emisja do atmosfery antropogenicznych związków chemicznych zawierających chlor i brom takich, jak np.: freony i halony. Związki te przy powierzchni Ziemi wydają się być obojętne i bardzo trwałe, wyniesione wysoko do stratosfery pod wpływem intensywnego promieniowa-

nia słonecznego rozpadają się uwalniając chlor i brom lawinowo niszczące ozon. Czynnikiem sprzyjającym tego rodzaju procesom jest bardzo niska temperatura (poniżej -78°C), umożliwiającą pojawienie się tzw. polarnych chmur stratosferycznych. Na skutek reakcji na powierzchni cząsteczek tych chmur zwiększa się ilość cząsteczek aktywnego chloru, a w konsekwencji nasila się niszczenie cząsteczek ozonu. Pomimo, że tempo dopływu do atmosfery związków zawierających chlor i brom (np. 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.



Rys. 5.7.3. Zmiany promieniowania UV-B w latach 1976-2008, odchylenia średnich miesięcznych dawek UV od średnich wieloletnich (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Związki zawierające chlor i brom są nadal stosowane w różnego rodzaju urządzeniach w przemyśle chłodniczym, izolacyjnym, farmaceutycznym i kosmetycznym. W Polsce w latach 1986-2007 wystąpiło jednak wyraźne zmniejszenie zużycia substancji zubożających warstwę ozonową, to jest: HCFC (całkowicie podstawione chlorowcopochodne węglowodorów), freonów CFC (częściowo podstawione chlorowcopochodne węglowodorów), tetrachloru węgla, halonów oraz bromku metylu. Wielkość ich zużycia spadła z 7960 ton w 1986 r. do 1560 ton w 2007 r. (Rys. 5.7.4.).



Rys. 5.7.4. Zużycie substancji zubożających warstwę ozonową w Polsce (źródło: GUS)

Podstawowe działania zmierzające do zapobiegania niszczeniu warstwy ozonowej są związane z wypełnianiem obowiązków Protokołu Montrealskiego, którego nadrzędnym celem jest całkowita redukcja produkcji i zużycia substancji zubożających warstwę ozonową. Substancje objęte kontrolą Protokołu Montrealskiego należą do grupy chlorowcopochodnych węglowodorów i mają różną zdolność niszczenia ozonu. Poprawki do Protokołu Montrealskiego wymusiły konieczność zastąpienia związków niszczących warstwę ozonową innymi mniej agresywnymi substancjami, zgodnie z zasadą „czystszej produkcji”. Strategia redukcji produkcji i zużycia w Polsce substancji zubożających warstwę ozonową jest zgodna z Protokołem Montrealskim wraz z poprawkami, co określone zostało w ustawie z dnia 20 kwietnia 2004 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową. Podstawową regulacją ustawy jest pełne dostosowanie prawa polskiego w zakresie problematyki postępowania z substancjami zubożającymi warstwę ozonową do prawa Unii Europejskiej³⁵.

Ustawa o substancjach zubożających warstwę ozonową określa:

- zasady używania oraz obrotu substancjami zubożającymi warstwę ozonową, zwanymi dalej „substancjami kontrolowanymi”, oraz produktami, urządzeniami i instalacjami zawierającymi te substancje,
- obowiązki podmiotów używających lub dokonujących obrotu substancjami kontrolowanymi oraz produktami, urządzeniami i instalacjami zawierającymi te substancje,
- organy i jednostki właściwe w sprawach postępowania z substancjami kontrolowanymi.

³⁵ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1005/2009 z dnia 16 września 2009 r. w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową (Taks mający znaczenie dla EOG), które zastąpiło Rozporządzenie(WE) NR 2037/2000 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 czerwca 2000 r. w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową.

Listę substancji kontrolowanych zawiera rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1005/2009 z dnia 16 września 2009 r. w sprawie substancji zubażających warstwę ozonową³⁵. Obejmuje ona m.in. substancje z grup: HCFC, które stosowane są głównie w sektorze chłodnictwa i klimatyzacji, freony CFC lub tetrachlorek węgla, halony czy bromek metylu. Związki te, ze względu na szkodliwy wpływ na środowisko naturalne, muszą być używane wyłącznie

w układach zamkniętych, aby nie przedostawały się do atmosfery. Zakłady przemysłowe, które produkują, wykorzystują lub zużywają te substancje zostały zmuszone, aby na nowo rozważyć sposób ich stosowania, a wreszcie zaniechania ich wykorzystywania. Dotyczy to również substancji CFC i HCFC, które przyczyniają się zarówno do niszczenia atmosferycznej warstwy ozonowej, jak również przyczyniają się do powstawania tzw. efektu cieplarnianego.

Pomiary zawartości substancji niszczących warstwę ozonową, w szczególności freonów i halonów, wskazują, iż stężenia tych substancji przy powierzchni Ziemi ulegają systematycznemu zmniejszaniu, a w wysokich warstwach atmosfery 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.



VI. Zmiany klimatu





VI. Zmiany klimatu

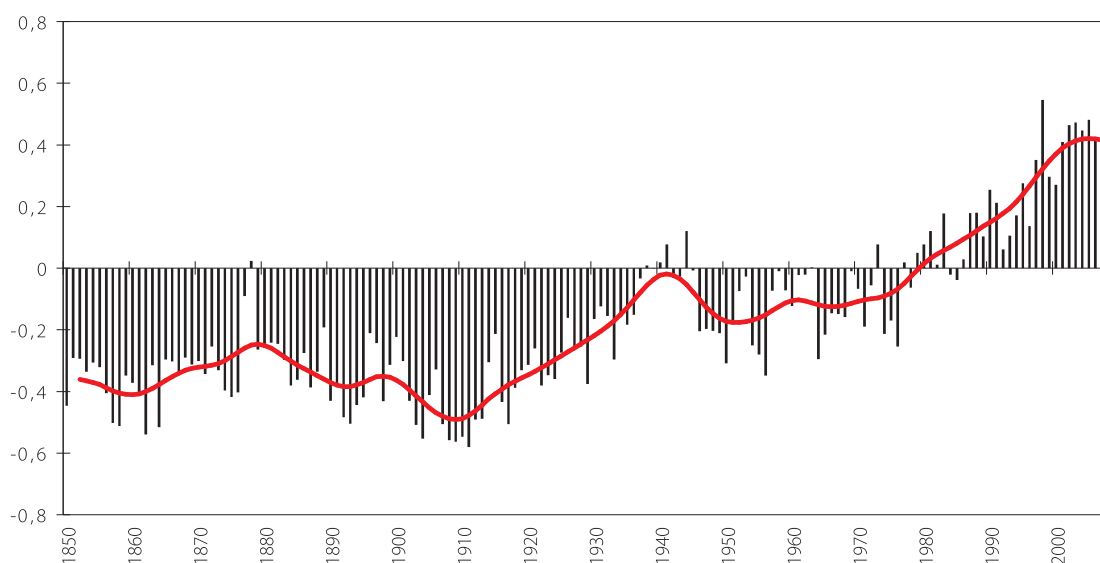
Zmiany klimatu są obecnie jednym z istotnych zagrożeń środowiskowych, społecznych i ekonomicznych. Zmiany te w kolejnych dziesięcioleciach mogą się przyczynić między innymi do zmniejszenia zasobów wodnych, zwiększenia częstotliwości i intensywności powodzi, topnienia lodowców, erozji gleb, a także nasilenia takich zjawisk ekstremalnych, jak: trąby powietrzne, gradobicia czy fale mrozów oraz anomalnych upałów.

Ocieplenie systemu klimatycznego jest widoczne w obserwowanym wzroście średniej globalnej temperatury powietrza i temperatury oceanu (Rys. 6.1.), powszechnym topnieniu śniegu i lodu oraz podnoszeniu globalnego średniego poziomu morza. Spośród 12 najcieplejszych lat w serii pomiarów instrumentalnych globalnej temperatury wykonywanych od połowy XIX wieku, aż 11 zanotowano w okresie 1995–2006, a wzrost średniej temperatury w okresie 1906–2005 wyniósł 0,74°C. Obserwuje się, że obszary lądowe ocieplają się szybciej niż oceany, a wzrost temperatury jest większy w wysokich

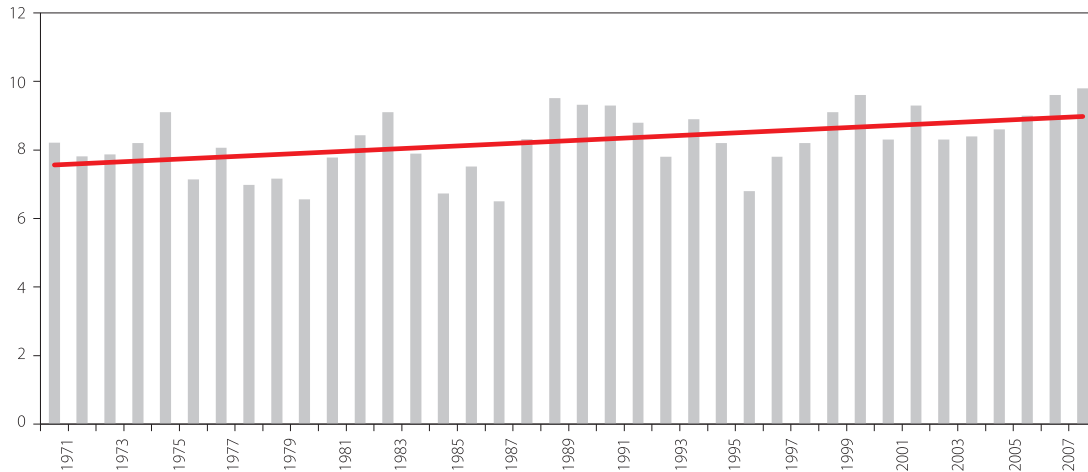
Długoterminowym celem Konwencji jest doprowadzenie do ustabilizowania koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze na poziomie, który zapobiegłby niebezpiecznej antropogenicznej ingerencji w system klimatyczny. Dla uniknięcia zagrożenia produkcji żywności i dla umożliwienia zrównoważonego rozwoju ekonomicznego poziom taki powinien być osiągnięty w okresie wystarczającym do naturalnej adaptacji ekosystemów do zmian klimatu.

za: Ramową Konwencją Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu

szerokościach geograficznych półkuli północnej. Globalny poziom morza podnosił się od 1961 r. w średnim tempie o 1,8 mm w ciągu roku, a od 1993 r. średnio o 3,1 mm w wyniku termicznej rozszerzalności, topnienia lodowców i polarnych lądolodów. Efektem ocieplenia jest również zmniejszanie



Rys. 6.1. Zmiany średniej rocznej temperatury globalnej w latach 1850-2008 przedstawione jako odchylenie od średniej z okresu 1961–1990 (źródło: Climatic Research Unit)

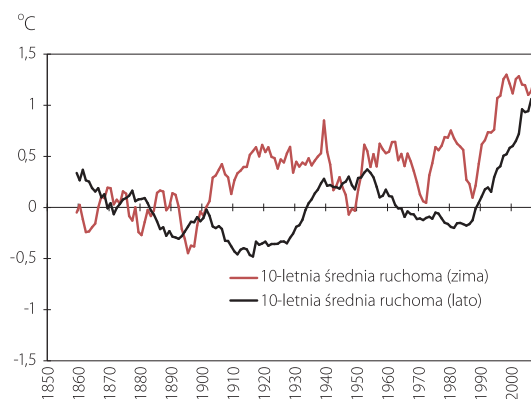


Rys. 6.2. Średnia roczna temperatura powietrza na stacji Warszawa Okęcie w latach 1971-2008 (źródło: IMGW)

się zasięgów występowania śniegu i lodu – dane satelitarne pokazują, że średni roczny zasięg lodu morskiego w Arktyce zmniejszał się od 1978 r. o 2,7% w ciągu dekady, z silniejszym spadkiem w okresie letnim, ok. 7,4% na dekadę. Widoczne są również zmiany innych elementów klimatu, jak np.: wielkości i rozkładu opadów we wschodniej Ameryce Północnej i Południowej czy północnej Europie, długości i intensywności fal upałów i mrozów czy cyklonów tropikalnych na Północnym Atlantyku.

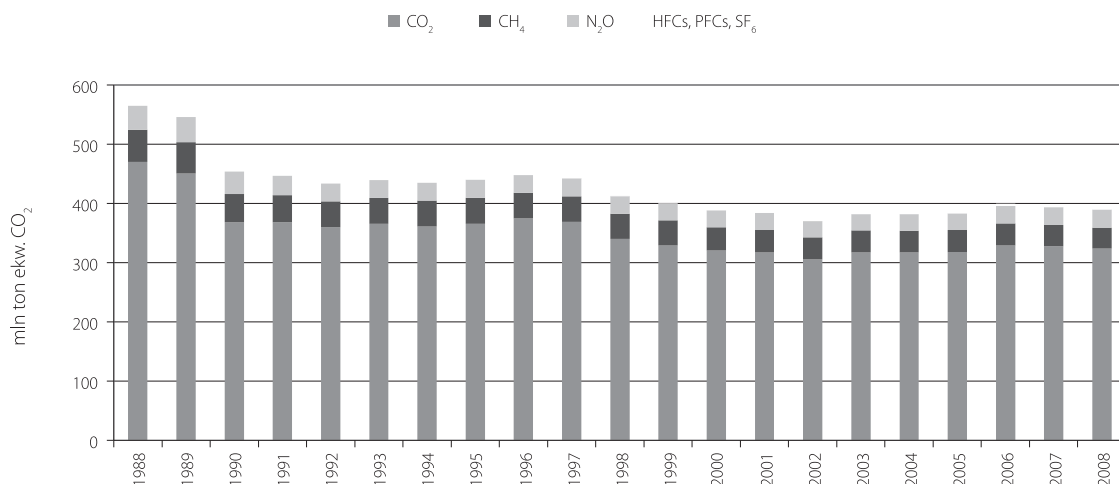
W Polsce również jest widoczny wzrost temperatury – szczególnie ciepła była ostatnia dekada XX wieku, lecz trend wzrostowy średniej rocznej temperatury widoczny jest zarówno na stacjach meteorologicznych położonych na obrzeżach miast, jak i tych usytuowanych w obszarach ograniczonych wpływów antropogenicznych, jak np. na Śnieżce, gdzie wzrost ten wyniósł 0,6°C/100 lat. Podobny wzrost średniej rocznej temperatury zanotowano na stacjach położonych nad Bałtykiem dysponujących długimi seriami pomiarowymi (Gdańsk–Wrzeszcz, Hel i Koszalin), jak również na stacji Warszawa Okęcie (Rys. 6.2.). Z kolei porównanie średniej rocznej temperatury dla obszaru całej Polski dla okresu 1991–2000 w odniesieniu do trzydziestolecia 1961–1990 (okres referencyjny WMO) wykazało, że ostatnia dekada XX wieku była cieplejsza o 0,6°C, a największy przyrost temperatury wystąpił w miesiącach zimowych: w styczniu o 1,9°C i w lutym o 1,5°C. W grudniu natomiast wartości temperatury były identyczne w porównywanych okresach, zaś w październiku i w listopadzie niższe odpowiednio o 0,2°C

i 0,7°C. Podobną tendencję – większego wzrostu temperatury zimą niż latem – obserwuje się w całej Europie (Rys. 6.3.).



Rys. 6.3. Zmiany średniej sezonowej temperatury europejskiej (lądowej) w latach 1850-2008 przedstawione jako odchylenie od średniej z okresu 1850–1899 (źródło: EEA)

Zmiany atmosferycznej koncentracji gazów cieplarnianych i aerozoli, pokrywy roślinnej łądów i promieniowania słonecznego skutkują zmianami w bilansie energetycznym systemu klimatycznego. Globalna emisja gazów cieplarnianych wzrosła w okresie 1970–2004 w wyniku działalności ludzkiej aż o 70% osiągając 49 mld ton ekwiwalentu CO₂, przy czym emisja samego CO₂, głównego gazu cieplarnianego, wzrosła w tym samym czasie o 80%. Koncentracje atmosferyczne dwutlenku węgla (379 ppm) i metanu (1774 ppb) w 2005 roku znacznie przewyższyły naturalny zakres wartości występujących w ciągu ostatnich 650 tysięcy lat. Globalny wzrost koncentracji CO₂ spowodowany jest głównie wykorzystaniem paliw



Rys. 6.4. Emisja gazów cieplarnianych w Polsce w latach 1988–2008 przedstawiona jako ekwiwalent CO₂³⁷ (źródło: IOŚ-KASHUE)

kopalnych, w mniejszym stopniu – zmianami form użytkowania gruntów. Z kolei obserwowany wzrost stężenia metanu (CH₄) jest skutkiem rozwoju rolnictwa i spalania paliw kopalnych, a rosnąca koncentracja podtlenku azotu (N₂O) jest pochodną działalności rolniczej.

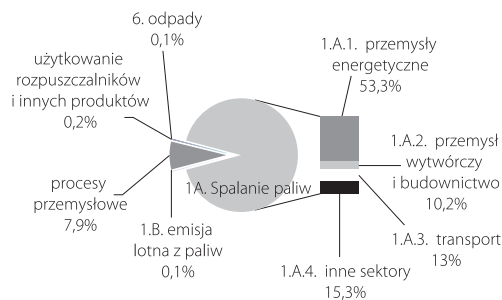
W IV Raporcie Oceniającym IPCC (Fourth Assessment Report 2007) z wysoką pewnością oceniono, że powodem obserwowanego ocieplenia jest głównie działalność człowieka prowadzona od 1750 r. Należy tu nadmienić, że zwiększenie koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze prowadzi do ocieplenia powierzchni Ziemi, natomiast wzrost stężenia aerozoli skutkuje ochłodzeniem. Szacuje się, że w wyniku działalności gospodarczej człowieka od ery przedprzemysłowej wystąpiło ocieplenie w wielkości średnio +1,6 W/m², jednocześnie zmiany aktywności słonecznej spowodowały powstanie małego wymuszenia radiacyjnego³⁶ wynoszącego średnio +0,12 W/m².

Według scenariuszy prognozujących emisję gazów cieplarnianych w przyszłości spodziewane jest dalsze ocieplenie o około 0,2°C na dekadę w XXI wieku. Przy utrzymaniu koncentracji gazów cieplarnianych na poziomie z 2000 r. przewidywane ocieplenie wyniosłoby 0,6°C w okresie 2090-2099 w stosunku do lat 1980-1999. W przypadku dalszego wzrostu emisji można spodziewać się, zgodnie z wynikami modeli, wzrostu średniej temperatury globalnej od 1,8°C do 4,0°C w ostatniej dekadzie XXI wieku.

Emisja gazów cieplarnianych w Polsce w 2008 r., bez uwzględnienia bilansu gazów cieplarnianych związanego z użytkowaniem gruntów, zmianami w ich użytkowaniu i leśnictwem, wyniosła blisko 394 mln ton ekwiwalentu CO₂ i od 1999 r. nie przekracza 400 mln ton ekw. CO₂. W 1988 r. emisja ta była najwyższa, osiągając 565 mln ton ekw. CO₂. W latach 1988-1990 nastąpił znaczący spadek emisji do około 454 mln ton ekw. CO₂ związany z przemianami ustrojowymi i gospodarczymi, co skutkowało zapaścią wielu energochłonnych i wysokoemisyjnych gałęzi przemysłu (Rys. 6.4.). Należy jednak podkreślić, że mimo dynamicznego wzrostu gospodarki w latach 1990-2007, z czym wiązał się np. wzrost wartości PKB w tym okresie o ponad 75%, poziom emisji gazów cieplarnianych utrzymuje się na stabilnym poziomie ok. 30% poniżej poziomu emisji z roku 1988. Było to możliwe na skutek szerokiego wdrażania nowoczesnych technologii w przemyśle oraz wprowadzania wielu instrumentów, w tym prawnych, promujących rozwiązania niskoemisyjne i energooszczędne. Głównym gazem cieplarnianym emitowanym w Polsce jest CO₂ (82% emisji). Większość emisji tego gazu pochodzi ze spalania paliw (92%), zarówno w źródłach stacjonarnych (np. elektrownie, elektrociepłownie), jak i mobilnych (transport), pozostała ilość - ponad 7% - związana jest z procesami przemysłowymi (Rys. 6.5.).

³⁶ Wymuszenie radiacyjne (ang. radiative forcing), to zmiana bilansu promieniowania w atmosferze związana z zaburzeniem w systemie klimatycznym, wyrażona w jednostkach W/m². Zaburzenie może być spowodowane zarówno czynnikami naturalnymi, jak i antropogenicznymi np. emisją gazów cieplarnianych wskutek działalności człowieka.

³⁷ Dane dotyczące emisji gazów cieplarnianych w 2008 r. są danymi wstępnymi.

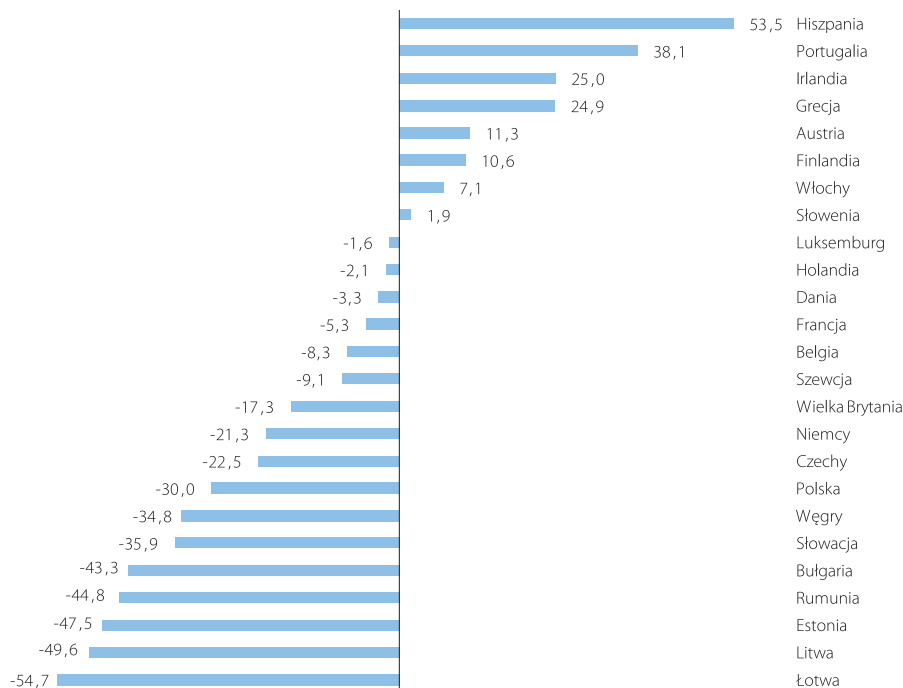


Rys. 6.5. Struktura emisji CO₂ w Polsce w 2007 r. w podziale na sektory (wg klasyfikacji IPCC) (źródło: IOŚ-KASHUE)

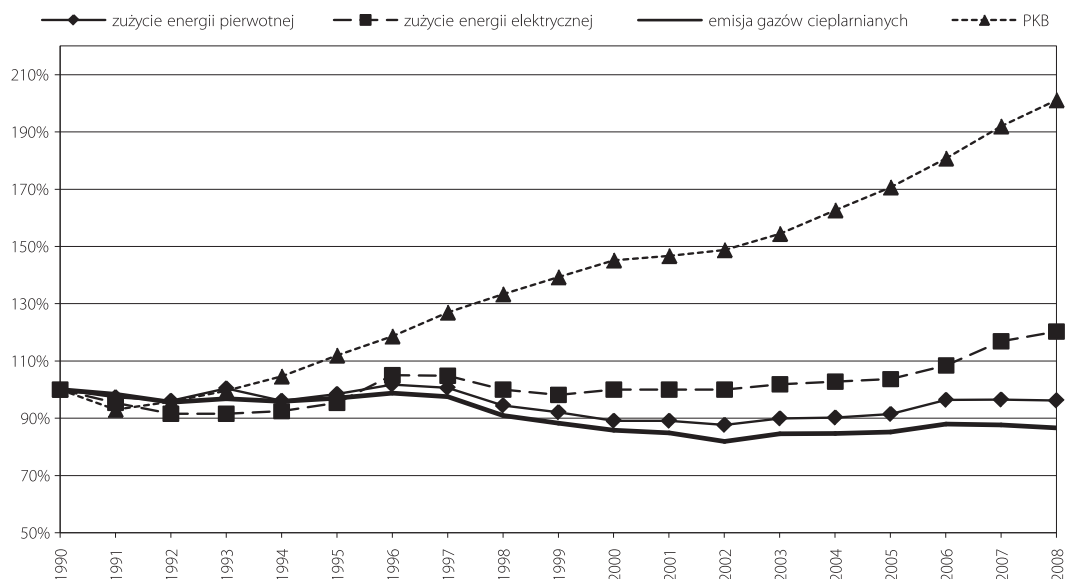
Spodziewane zmiany klimatu będą miały w większości niekorzystny wpływ na wiele systemów i sektorów. Toteż kraje podjęły działania na drodze międzynarodowej współpracy w celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych przez opracowanie Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu (UNFCCC) oraz jej Protokołu z Kioto. Ustanowienie globalnej reakcji na problem zmian klimatu stymuluje wdrażanie krajowych polityk, stworzenie międzynarodowego rynku węgla i powołanie nowych mechanizmów instytucjonalnych wspomagających przyszłe działania na rzecz zapobiegania zmianom klimatu.

Polska ratyfikowała Ramową Konwencję ONZ w sprawie Zmian Klimatu w 1994 roku, a Protokół z Kioto do konwencji w 2002 r., zobowiązując się do łącznej redukcji emisji gazów cieplarnianych (CO₂, CH₄ i N₂O) w okresie 2008-2012 o 6% w stosunku do emisji w roku bazowym 1988. Dla fluorowanych gazów przemysłowych Polska przyjęła rok 1995 jako bazowy. Wielkość redukcji emisji w stosunku do roku bazowego jest zróżnicowana dla poszczególnych krajów i waha się od 8% dla Unii Europejskiej, 7% dla Stanów Zjednoczonych, 6% dla Japonii, Kanady, Węgier i Polski. Rosja i Ukraina mają możliwość stabilizacji emisji na poziomie roku bazowego, a trzy kraje: Norwegia Australia i Islandia mają możliwość wzrostu emisji odpowiednio o: 1%, 8% i 10%. Kraje mogą osiągać tą redukcję indywidualnie lub wspólnie (jak np. Unia Europejska – 15).

Z możliwości realizacji wspólnego zobowiązania do redukcji skorzystała Wspólnota Europejska. Stanowiących wtedy Wspólnotę, 15 krajów członkowskich (EU-15) zobowiązało się do łącznej redukcji emisji gazów cieplarnianych o 8% pomiędzy rokiem 1990 a średnią roczną z lat 2008-2012, przy czym odpowiedzialność poszczególnych krajów UE-15 jest różna, od redukcji o 28% w przypadku Luksemburga do wzrostu o 27% w przypadku Portugalii. Decyzja w tej



Rys. 6.6. Stan realizacji indywidualnych zobowiązań krajów Unii Europejskiej do redukcji emisji gazów cieplarnianych (CO₂ ekw.) wynikających z Protokołu z Kioto - dane w procentach Malta i Cypr jako kraje niewymienione w załączniku I do konwencji oraz w Załączniku B do protokołu z Kioto nie posiadają zobowiązań do redukcji (źródło: UNFCCC)



Rys. 6.7. Zmiany emisji gazów cieplarnianych w Polsce (w ekw. CO₂) na tle zmian zużycia energii pierwotnej, zużycia energii elektrycznej oraz PKB w latach 1990–2008³⁸ (rok 1990 = 100%) (źródło: IOŚ-KASHUE/GUS)

sprawie została uzgodniona i przyjęta w 2002 r. w procesie tzw. wewnętrznego podziału zobowiązań (ang. burden sharing) na mocy decyzji Rady Europejskiej 2002/358/WE z dnia 25 kwietnia 2002 r. dotyczącej zatwierdzenia przez Wspólnotę Europejską Protokołu z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu i wspólnej realizacji wynikających z niego zobowiązań.

Należy tu nadmienić, że zobowiązania dotyczące redukcji emisji dotyczą tylko krajów uprzemysłowionych i krajów z gospodarką w okresie transformacji (do tej kategorii zaliczono w tym czasie m.in. Polskę z uwagi na zachodzące zmiany ustrojowo-gospodarcze). Kraje rozwijające się nie przyjęły żadnych zobowiązań wynikających z Konwencji, powołując się na zasadę braku historycznej odpowiedzialności za dotychczasową łączną antropogeniczną emisję gazów cieplarnianych oraz na prawo do suwerennego rozwoju społeczno-gospodarczego koniecznego do poprawienia dobrobytu w tych krajach.

Na rok przed rozpoczęciem pierwszego okresu zobowiązań Protokołu z Kioto, emisja w większości krajów z gospodarką w okresie przejściowym jest dużo niższa niż to wynika z przyjętych zobowiązań. Natomiast połowa krajów UE-15 emituje więcej niż się zobowiązały (Rys. 6.6.). Jednak kraje UE-15 będą próbowały wywiązać się ze wspólnego zobowiązania

redukcyjnego o 8% według wewnętrznego podziału obciążeń emisyjnych. Jeśli nie uda się wspólny wysiłek redukcyjny wobec zobowiązań Protokołu z Kioto, kraje UE-15 będą rozliczone indywidualnie z celów redukcyjnych określonych w ramach wspólnego zobowiązania do redukcji.

Do głównych działań wspomagających wysiłki krajów zmierzające do obniżania emisji gazów cieplarnianych należy zaliczyć przede wszystkim poprawę efektywności energetycznej gospodarki, promowanie i wdrażanie technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii oraz pochłaniających dwutlenek węgla, podejmowanie działań mających na celu ograniczenie emisji w transporcie, jak również promowanie zrównoważonych form gospodarki odpadami, rolnictwa i gospodarki leśnej. Dokumentem rządowym formułującym państwową politykę ekologiczną, w tym także na rzecz ochrony klimatu, jest Polityka ekologiczna państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016, przyjęta przez Sejm 22 maja 2009 r. Dokument ten określa cele, wyzwania i kierunki działań oraz najważniejsze priorytety polityki ekologicznej RP na najbliższe 4–8 lat, w tym krajowy cel redukcyjny wynikający z Protokołu z Kioto.

Decydującym elementem Polityki energetycznej Polski do 2030 r., przyjętej przez Radę Ministrów 10 listopada 2009 r., warunkującym ograniczenie wzrostu

³⁸ Dane dotyczące emisji gazów cieplarnianych w 2008 r. są danymi wstępnymi.

emisji będzie wprowadzenie technologii wytwarzania i przesyłu energii o wysokiej sprawności, w tym modernizacji obecnie istniejących technologii. Niezwykle istotnym elementem strategii obniżania emisji gazów cieplarnianych jest stymulowanie wzrostu wykorzystania w energetyce odnawialnych źródeł energii. Kolejnym ważnym elementem polityki energetycznej będzie zwiększenie efektywności energetycznej gospodarki, osiągnięte m.in. poprzez wdrożenie dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii oraz usług energetycznych oraz uchylającej dyrektywę Rady 93/76/EWG (Tekst mający znaczenie dla EOG), a także dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej.

Do innych polityk i działań prowadzonych w kraju w celu ograniczania emisji gazów cieplarnianych należą m.in.:

- w transporcie – promocja i wykorzystanie biopaliw i promowanie „czystych ekologicznie” pojazdów,
- w budownictwie – rozszerzenie i modyfikacja przepisów techniczno-budowlanych dotyczących ochrony cieplnej budynków w zakresie współczynnika przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne, sprawności instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej,

- w rolnictwie – racjonalizacja stosowania nawozów, w tym azotowych (wprowadzono system doradztwa nawozowego pomagający precyzyjnie ustalić dawki nawozów), racjonalizacja gospodarki energetycznej, w tym produkcja energii z odpadów biomasy czy gnojowicy; rozpowszechnianie małych rozproszonych źródeł energii elektrycznej,
- gospodarce odpadami – Krajowy plan gospodarki odpadami do 2010 r. promuje działania służące zapobieganiu i minimalizacji powstawania odpadów, zapewnieniu ich odzysku (recykling), unieszkodliwianiu oraz bezpiecznego dla zdrowia ludzkiego i środowiska składowania odpadów.

Analiza zmian emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do zmian PKB oraz zużycia energii pierwotnej i energii elektrycznej wykazuje, że wzrostowi gospodarstwu trwającemu od 1990 r. towarzyszy stabilizacja (do 1997 r.), a następnie spadek emisji gazów cieplarnianych (Rys. 6.7.). Trendy zmian zużycia energii pierwotnej i energii elektrycznej są analogiczne do przebiegu zmian emisji gazów cieplarnianych, jednak dystans między emisją a zużyciem energii pierwotnej powiększa się od 1999 r. wskazując m.in. na efektywniejsze wykorzystanie energii w polskiej gospodarce.

Ze względu na globalny charakter zjawiska, działania na rzecz zapobiegania zmianom klimatu mogą przynieść efekt jedynie w wyniku solidarnych działań całej wspólnoty międzynarodowej. Stąd przeciwdziałanie zmianom klimatu należy do priorytetów polityki Unii Europejskiej. Kraje Unii Europejskiej prowadzą różnorodne działania mające na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych, w tym te na rzecz zintegrowania polityki klimatycznej, ochrony powietrza i energetycznej poprzez wdrożenie pakietu energetyczno-klimatycznego. Polska jako członek Unii Europejskiej uczestniczy w realizacji szeregu tych działań, a przeciwdziałanie zmianom klimatu jest jednym z najważniejszych celów polityki ekologicznej Polski. W okresie 1988–2008 Polska osiągnęła redukcję emisji gazów cieplarnianych o ok. 30% czyli znacznie powyżej wymaganego Protokołem z Kioto poziomu redukcji o 6%. Pozwoli to osiągnąć z nawiązką krajowy cel redukcyjny określony Protokołem w wymaganym terminie do końca 2012 r.

Jednocześnie wobec nieuchronności skutków zmian klimatycznych w kolejnych latach niezbędne będzie podejmowanie przez wspólnotę międzynarodową, w tym Polskę, działań adaptacyjnych.

Rada Europejska - określając działania, jakie powinny zostać podjęte w ramach redukcji gazów cieplarnianych po roku 2012 - w marcu 2007 r. przyjęła założenia tzw. pakietu energetyczno-klimatycznego, w tym założenie o wspólnej redukcji emisji o 20% do roku 2020 w porównaniu do roku 1990. Ostateczny kształt pakietu został przyjęty w grudniu 2008 r. Jednocześnie w swoim stanowisku Unia Europejska zadeklarowała, że jest gotowa na zwiększenie wspólnego celu redukcyjnego do roku 2020 do 30% pod warunkiem, że porównywalne zobowiązania zostaną podjęte przez pozostałe kraje rozwinięte oraz pod warunkiem, że najbardziej zaawansowane kraje rozwijające się (Chiny, Indie, Brazylia, Republika Południowej Afryki, Republika Korei, Indonezja,

Meksyk) zadeklarują ograniczenie wzrostu emisji w tym samym okresie o 15-30% w porównaniu do obecnie prognozowanych emisji.

Zasady realizacji ww. zobowiązania redukcijnego UE zostały określone w dyrektywie EU ETS³⁹ oraz w decyzji Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/406/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie wysiłków podjętych przez państwa członkowskie, zmierzających do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w celu realizacji do roku 2020 zobowiązań Wspólnoty dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych (decyzja non-ETS). Aby w sposób kosztowo efektywny zrealizować zobowiązanie Wspólnoty dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 20% poniżej poziomów z 1990 r., należy do roku 2020 r. zmniejszyć liczbę uprawnień do emisji przydzielonych w odniesieniu do tych instalacji o 21% poniżej ich poziomów emisji w 2005 r.

³⁹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Tekst mający znaczenie dla EOG).





VII. Podsumowanie



VII. Podsumowanie

Od sześciu lat Polska jest członkiem Unii Europejskiej. Obecność kraju w jej strukturach pociągnęła za sobą szereg zmian prawnych, gospodarczych i społecznych, mających pośredni lub bezpośredni wpływ na stan środowiska.

Polska zmieniała lub przyjęła w związku z tym wiele instrumentów prawnych regulujących korzystanie ze środowiska i zarządzanie jego jakością. Instrumenty te dotyczą zarówno reglamentacji i kontroli wprowadzania substancji i energii do środowiska, jak i osiągania określonych standardów jakości poszczególnych elementów środowiska. Te ostatnie z kolei stanowią podstawę do wyznaczania obszarów przekroczeń, na których jest konieczne podjęcie odpowiednich działań w celu doprowadzenia ich jakości do określonego prawem standardu. Standardy jakości środowiska są określone bezpośrednio w przepisach prawa wspólnotowego bądź ustalane na poziomie krajowym w związku z celami z dyrektyw.

Należy mieć na uwadze, że Polska, ze względu na konieczność zapewnienia stabilnego funkcjonowania gospodarki, uzyskała czasową zgodę na szereg odstępstw w stosunku do przepisów wspólnotowych w zakresie mechanizmów regulujących wielkość wprowadzanych do środowiska substancji i energii, przy jednoczesnym braku derogacji w odniesieniu do standardów jakości środowiska. Taka sytuacja pogłębiła problemy z dotrzymywaniem standardów jakości środowiska.

Polska znajduje się w grupie państw wysokorozwiniętych. Głównymi źródłami zagrożeń dla środowiska są: przemysł, w szczególności energetyka, gospodarka komunalna oraz transport. Zarówno stopień, jak i rodzaj zagrożeń są silnie zróżnicowane przestrzennie, przy czym zdecydowanie większa presja obserwowana jest na obszarze dużych aglomeracji. Jednocześnie ze względu na położenie geograficzne, kraj charakteryzuje się wyjątkowym bogactwem przyrodniczym i krajobrazowym. Fakt występowania rzadkich w skali kontynentu gatunków roślin i zwierząt nakłada więc na Polskę szczególną odpowiedzialność za stan ochrony dziedzictwa przyrodniczego.

Ożywienie gospodarcze, którego Polska doświadczyła po 2004 r. nie spowodowało zwiększenia presji na środowisko (emisje do powietrza i wód oraz wytwarzanie odpadów), co pozwala stwierdzić, że Polska wkroczyła na drogę zrównoważonego rozwoju, a decydującą rolę w tym zakresie odgrywa przede wszystkim sektor przemysłowy. Poprawa warunków życia za sprawą zwiększenia dochodów obywateli, jak również spadek bezrobocia, spowodowały zmianę wzorców konsumpcji, co może prowadzić do pogłębienia w przyszłości presji na środowisko ze strony sektora komunalnego.

Pomimo obserwowanych ogólnych pozytywnych trendów w zakresie ograniczania presji na środowisko wciąż pozostaje jeszcze wiele do zrobienia. Polska gospodarka, ze względu na swój charakter pozostaje jedną z bardziej materiało- i energochłonnych gospodarek Unii Europejskiej. Jednak można przewidywać, że rachunek ekonomiczny funkcjonowania przedsiębiorstw coraz bardziej będzie dyktował konieczność wprowadzania eko-innowacji i oszczędności surowców i energii.

W ostatnich latach wiele uczyniono na rzecz ochrony jakości powietrza w Polsce, wprowadzono szereg instrumentów redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza (modernizacje, poprawa jakości paliw, działalność kontrolna), które w latach dziewięćdziesiątych XX w. oraz początkowych latach XXI w. zaowocowały znaczną redukcją emisji podstawowych zanieczyszczeń powietrza (w szczególności dwutlenku siarki i tlenków azotu). Widoczne jest to również poprzez zmniejszenie depozycji części zanieczyszczeń (siarczany) do podłoża.

Efekt stopniowej redukcji emisji zanieczyszczeń zakwaszających do atmosfery jest trend spadkowy zakwaszenia opadów wyrażony wzrostem wartości pH opadów.

Pomimo systematycznej poprawy jakości powietrza w Polsce istotnymi problemami nadal pozostaje zbyt wysokie stężenie ozonu troposferycznego w sezonie letnim i ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego PM10 oraz benzo(a)pirenu w sezonie zimowym. W przypadku przekroczenia norm pyłu istotnym czynnikiem jest tzw. niska emisja z indywidualnego ogrzewania budynków, która pozostaje poza regulacjami prawnymi oraz przestarzały transport.

Biorąc pod uwagę obecny stan zanieczyszczenia powietrza w Polsce oraz konieczność dotrzymania norm jakości powietrza ustanowionych dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy oraz limitów emisji zanieczyszczeń do powietrza dla dużych źródeł energetycznego spalania, przed Polską stoi zadanie realizacji wielu przedsięwzięć zmierzające do poprawy jakości powietrza. Istotne jest w szczególności zapewnienia spójności działań na rzecz ochrony powietrza z zadaniami mającymi na celu przeciwdziałanie zmianom klimatu, ponieważ nie wszystkie przedsięwzięcia sprzyjające ochronie klimatu prowadzą do poprawy jakości powietrza.

Pozytywne trendy można także odnotować w zakresie gospodarki wodnej. Od wielu lat pobory wód, a także zrzuty ścieków utrzymują się na zbliżonym poziomie. Zrealizowano szereg inwestycji w zakresie oczyszczania ścieków komunalnych (wzrosła wydajność oczyszczalni ścieków, zwiększyła się długość sieci kanalizacyjnej, zwiększył się odsetek ludności korzystających z oczyszczalni) i ograniczania negatywnego oddziaływania różnego rodzaju źródeł przemysłowych. Nie bez znaczenia pozostaje powszechniejsze stosowanie zaleceń Kodeksu dobrych praktyk rolniczych, zwłaszcza wobec mnogości gospodarstw rolnych i ich obszarowego rozdrobnienia. Widoczny jest także spadek ładunków azotu i fosforu odprowadzanych rzekami do Morza Bałtyckiego z obszaru Polski. Jednak parametr ten jest uzależniony od warunków hydro-meteorologicznych (wielkość przepływów), co powoduje, że trend może ulec zmianie w przyszłości. Pomimo pozytywnych zmian wciąż najpoważniejszym problemem Morza Bałtyckiego pozostaje eutrofizacja, której główną przyczyną są nadmierne ładunki azotu i fosforu pochodzące ze źródeł lądowych leżących w obszarze zlewni Morza Bałtyckiego. Eutrofizacją jest też dotkniętych ponad 60% cieków wodnych oraz jezior na terenie kraju.

Wyniki oceny stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych wskazują, że tylko w przypadku 10 jednolitych części wód (spośród 161), których powierzchnia zajmuje 9,5% kraju, stan chemiczny jest słaby. W przypadku wód powierzchniowych 6,5% jednolitych części wód płynących przebadanych w latach 2007-2008 osiąga dobry lub bardzo dobry stan ekologiczny, a w przypadku wód sztucznych i silnie zmienionych - ok. 4,5% jednolitych części wód objętych monitoringiem spełnia cele środowiskowe. Z kolei jeziora o bardzo dobrym i dobrym wód stanie stanowiły blisko 42% spośród liczby przebadanych jezior w latach 2007-2008.

Pomimo, że w ostatnich latach jest obserwowana stabilizacja poboru wód, działania w zakresie dalszej racjonalizacji gospodarowania wodą należy traktować jako jeden z priorytetów polityki ekologicznej, tym bardziej, że wobec ubogich zasobów wodnych oraz obserwowanych zmian klimatycznych spodziewać się można pogłębienia deficytu wody na obszarze kraju. Istotne jest także osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu wód w celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody wykorzystywanej do zaopatrzenia ludności w wodę do picia, w celach rekreacyjnych oraz na potrzeby gospodarcze. Ten długofalowy cel powinien być zrealizowany do 2015 r. tak, jak to przewiduje dla wszystkich krajów Unii Europejskiej Ramowa Dyrektywa Wodna. Realizację tego celu zapewni opracowanie i wdrożenie dla każdego wydzielonego w Polsce obszaru dorzecza planu gospodarowania wodami oraz programu wodno-środowiskowego kraju.

W zakresie gospodarki odpadami należy podkreślić, iż przy stałym wzroście PKB ilość wytwarzanych odpadów utrzymuje się na zbliżonym poziomie, jednakże w ostatnich latach następuje spadek masy odpadów przemysłowych poddawanych odzyskowi. Problemem pozostaje także zbyt duży udział odpadów

komunalnych składowanych na składowiskach odpadów i brak nowoczesnej infrastruktury dla ich unieszkodliwiania (spalania).

Trendy hałasu w środowisku w Polsce wskazują z jednej strony na wzrost zagrożenia hałasem komunikacyjnym, z drugiej - na ograniczenie wzrostu i wystąpienie tendencji malejących w zakresie hałasu przemysłowego. Tendencje wzrostowe hałasu komunikacyjnego odnoszą się przede wszystkim do hałasu drogowego i hałasu lotniczego. Wzrost zagrożenia hałasem drogowym jest związany przede wszystkim z gwałtownym przyrostem w ostatnich 15 latach liczby samochodów w kraju. Mimo obserwowanych już tendencji zbliżania się do stanu nasycenia, wzrost ten jest nadal znaczny. W oparciu o dane z map akustycznych wykonanych dla 12 aglomeracji powyżej 250 tys. mieszkańców, średni odsetek liczby osób zagrożonych hałasem powyżej dopuszczalnego poziomu wyniósł ok. 36% według ocen wykonanych w oparciu o wskaźnik dla pory dzieńno-wieczorno-nocnej i 38% - według ocen wykonanych w oparciu o wskaźnik dla pory nocnej.

Skala przestrzenna zjawiska degradacji środowiska akustycznego przez środki komunikacji, przede wszystkim drogowej, wymaga zastosowania skutecznych rozwiązań i konsekwentnych działań. Obecnie punkt ciężkości zwalczania hałasu jest przenoszony z działań doraźnych na rzecz realizacji programów ochrony przed hałasem, w których muszą być określone proponowane przedsięwzięcia ochronne.

W zakresie ochrony przed polami elektromagnetycznymi należy podkreślić, że dotychczasowe pomiary wykonane w ramach państwowego monitoringu środowiska nie wykazały przekroczeń poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. W związku ze spodziewanym wzrostem liczby stacji bazowych telefonii bezprzewodowej, a także wzrostem liczby nadajników bezprzewodowego dostępu do szerokopasmowego Internetu oraz stacji nadawczych radiowo-telewizyjnych i przechodzeniem na cyfrowy system nadawania, obserwowany stan może ulec pogorszeniu.

Na podstawie danych pomiarowych uzyskiwanych w ramach monitoringu radiacyjnego kraju można stwierdzić, że na obszarze Polski nie obserwuje się zagrożeń związanych z podwyższoną radioaktywnością powodowaną przez przedostające się do środowiska zanieczyszczenia promieniotwórcze. Poziom tła promieniowania jonizującego oraz otrzymywane przez mieszkańców Polski dawki nie przekraczają progów uznawanych za bezpieczne dla zdrowia i życia ludzi.

Na stan warstwy ozonowej istotny wpływ ma globalna emisja do atmosfery antropogenicznych związków chemicznych zawierających chlor i brom takich, jak np.: freony i halony. Związki te są nadal stosowane w różnego rodzaju urządzeniach w przemyśle chłodniczym, izolacyjnym, farmaceutycznym i kosmetycznym. W Polsce w okresie lat 1986-2007 wystąpiło jednak wyraźne zmniejszenie zużycia substancji zubożających warstwę ozonową, co stanowi istotny wkład w działania na rzecz ochrony warstwy ozonowej w skali globalnej.

Szczególnie istotna jest problematyka zmian klimatu ze względu na swój wielowymiarowy i globalny charakter. Polska jako członek Unii Europejskiej uczestniczy w realizacji szeregu działań mających na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych, w tym na rzecz zintegrowania polityki klimatycznej, ochrony powietrza i energetycznej poprzez wdrożenie pakietu energetyczno-klimatycznego, a przeciwdziałanie zmianom klimatu jest jednym z najważniejszych celów polityki ekologicznej Polski. W okresie 1988-2008 Polska osiągnęła redukcję emisji gazów cieplarnianych o ok. 30%, czyli znacznie powyżej wymaganego Protokołem z Kioto poziomu redukcji o 6%. Pozwoli to z nawiązką osiągnąć krajowy cel redukcyjny określony Protokołem w wymaganym terminie do końca 2012 r. Jednocześnie wobec nieuchronności skutków zmian klimatycznych w kolejnych latach niezbędne będzie podejmowanie przez wspólnotę międzynarodową, w tym Polskę, działań adaptacyjnych. Polska należy do państw, które rozpoczęły prace nad strategią adaptacyjną w zakresie zmian klimatu.

Wykaz skrótów

BPD	Bałtycki Plan Działań	ISO	<i>International Organization for Standardisation</i> – Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna
BULIGL	Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej	IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i> - Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Zasobów Przyrody
BZT5	biologiczne zapotrzebowanie na tlen w ciągu pięciu dni	JCW	jednolite części wód
CFC	częściowo podstawione chlorowcopochodne węglowodorów	jowpd	jednolite części wód podziemnych
CIS	<i>Common Implementation Strategy</i> – Wspólna Strategia Wdrażania	KASHUE	Krajowy Administrator Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji
CLC	<i>CORINE Land Cover</i> – pokrycie/użytkowanie terenu w programie CORINE (<i>CORINE – Coordination of Information on the Environment</i> – Koordynacja Informacji o Środowisku)	KDO	klasa do odnowienia (drzewostanu)
CMK	Centralna Magistrala Kolejowa	Kl.w.	klasa wieku
CR	gatunki krytycznie zagrożone w klasyfikacji IUCN	KO	klasa odnowienia (drzewostanu)
CSI	Core Set of Indicators – bazowy zestaw wskaźników EEA	L _{Aeq} D	równoważny poziom hałasu dla pory dnia (od godz. 6.00 do godz. 22.00)
DDT	dichlorodifenylotrchloroetan	L _{Aeq} N	równoważny poziom hałasu dla pory nocy (od godz. 22.00 do godz. 6.00)
DE	domestic extraction – pozyskanie krajowe	L _{DWN}	długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach, wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (od godz. 6.00 do godz. 18.00), pory wieczoru (od godz. 18.00 do godz. 22.00) oraz pory nocy (od godz. 22.00 do godz. 6.00)
DMC	<i>Domestic Material Consumption</i> – krajowa konsumpcja materiałów	L _N	długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach, wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (od godz. 22.00 do godz. 6.00)
Dz. U.	Dziennik Ustaw	LKP	leśne kompleksy promocyjne
EEA	<i>European Environment Agency</i> – Europejska Agencja Środowiska	m.l.	masa lipidów
EMAS	<i>Eco-Management and Audit Scheme</i> – System Ekozarządzania i Audytu	MORS	<i>Monitoring of Radioactive Substances</i> – Monitoring Substancji Radioaktywnych
EMEP	<i>European Monitoring and Evaluation Programme</i> – program monitorowania i oceny (dalekosieżnego przenoszenia substancji zanieczyszczających powietrze)	MŚ	Ministerstwo Środowiska
EN	gatunki zagrożone wg klasyfikacji IUCN	NEST	<i>NEST Decision Support System</i> – System Wspierania Decyzji Nest, prowadzony przez Bałtycki Instytut Nest
ETC ACC	<i>European Topic Centre for Air and Climate Change</i> – Europejskie Centrum Tematyczne ds. Powietrza i Zmian Klimatu	NPK	azotowo-fosforowo-potasowe (nawozy sztuczne)
Euratom	<i>European Atomic Energy Community</i> – Europejska Wspólnota Energii Atomowej	NMLZO	niemetanowe lotne związki organiczne
Eurostat	<i>Statistical Office of European Communities</i> – Urząd Statystyczny Unii Europejskiej	NOBANIS	<i>European Network on Invasive Alien Species</i> – Baza Danych o Gatunkach Inwazyjnych Centralnej i Północnej Europy
FBI	<i>Farmland Bird Index</i> – wskaźnik liczebności ptaków krajobrazu rolniczego	oe	olej ekwiwalentny (umowny)
FV	<i>favourable (conservation status)</i> – właściwy stan ochrony gatunków roślin/gatunków zwierząt/siedlisk przyrodniczych	OSO	obszary specjalnej ochrony ptaków Natura 2000
fw	<i>fish weight</i> – waga ryb	OTOP	Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków
GAW	<i>Global Atmosphere Watch</i> (program WMO)	OZW	obszary Natura 2000 o znaczeniu wspólnotowym
GDOŚ	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska	VI PDS	VI Wspólnotowy Program Działań w zakresie Środowiska Naturalnego
GIOŚ	Główny Inspektor Ochrony Środowiska	PAA	Państwowa Agencja Atomistyki
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i> – Globalny System Komunikacji Mobilnej	PAN	Polska Akademia Nauk
GUS	Główny Urząd Statystyczny	PCB	<i>polychlorinated biphenyls</i> – polichlorowane bifenyle
HCB	<i>hexachlorobenzene</i> – heksachlorobenzen	PEM	pole elektromagnetyczne
HCFC	całkowicie podstawione chlorowcopochodne węglowodorów	PFBA	<i>perfluorobutanoic acid</i> – kwas perfluorobutanowy
HCH	<i>hexachlorocyclohexane</i> – heksachlorocykloheksan	PFDCa	<i>perfluorodecanoic acid</i> – kwas perfluorodekanowy
HDI	<i>Human Development Index</i> – wskaźnik rozwoju społecznego	PFDCs	<i>perfluorodecane sulfonate</i> – sulfonian perfluorodekanu
HELCOM	<i>Helsinki Commission</i> – Komisja Helsińska	PFHpA	<i>perfluoroheptanoic acid</i> – kwas perfluoroheptanowy
HZ	herc	PFHxA	<i>perfluorohexanoic acid</i> – kwas perfluoroheksanowy
IBL	Instytut Badawczy Leśnictwa	PFHxS	<i>perfluorohexane sulfonate</i> – sulfonian perfluoroheksanu
IGF PAN	Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk	PFNA	<i>perfluorononanoic acid</i> – kwas perfluorononanowy
IJHARS	Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych	PFOS	<i>perfluorooctane sulfonate</i> – sulfonian perfluorooktanu
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej	PFOSA	<i>perfluorooctane sulfonamide</i> – sulfonamid perfluorooktanu
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> – Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu	PFUnA	<i>perfluoroundecanoic acid</i> – kwas perfluoroundeknanowy
IOP PAN	Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk	PGL LP	Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
		PKB	produkt krajowy brutto
		PKiN	Pałac Kultury i Nauki
		ppb	<i>parts per billion</i>
		ppm	<i>parts per million</i>
		PM2,5	<i>particulate matter</i> – pył zawieszony o średnicy równoważnej ziaren do 2,5 μm

PM10	<i>particulate matter</i> – pył zawieszony o średnicy równoważnej ziaren do 10 µm
PMS	państwowy monitoring środowiska
PSN	parytet siły nabywczej
RDOŚ	regionalna dyrekcja ochrony środowiska
RDW	Ramowa Dyrektywa Wodna
SEBI 2010	<i>streamlining European 2010 biodiversity indicators</i> – wskaźników różnorodności biologicznej do oceny postępów w osiągnięciu celów wyznaczonych na rok 2010, tj. powstrzymanie utraty różnorodności biologicznej do roku 2010
SOMO35	wskaźnik liczony jako suma różnic między stężeniem 70 µg/m ³ (35 ppb) a stężeniami maksymalnymi dobowymi 8-godzinnymi średniej kroczącej stężeń ozonu przekraczającymi stężenie 70 µg/m ³
SOO	specjalne obszary ochrony siedlisk
SP	struktura przerębowa
T1/2	czas połowicznego rozpadu
TOxN	<i>total concentrations of oxidised nitrogen forms</i> – całkowita suma utlenionych form azotanów
TZO	trwałe zanieczyszczenia organiczne
UE	Unia Europejska
UE-15	kraje członkowskie Unii Europejskiej przed poszerzeniem w 2004 r.
UE-27	kraje członkowskie Unii Europejskiej
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunications System</i> – Uniwersalny System Telekomunikacji Ruchomej
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> – Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu
UNDP	<i>United Nations Development Programme</i> – Program Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju
UV	<i>ultraviolet</i> – promieniowanie ultrafioletowe
U1	<i>unfavourable (conservation status)</i> – niewłaściwy – niezadawalający stan ochrony gatunków roślin/gatunków zwierząt/siedlisk przyrodniczych
U2	<i>unfavourable (conservation status)</i> – niewłaściwy – zły stan ochrony gatunków roślin/gatunków zwierząt/siedlisk przyrodniczych
VU	gatunki wysokiego ryzyka wg klasyfikacji IUCN
WHO	<i>World Health Organisation</i> – Światowa Organizacja Zdrowia
WIOŚ	wojewódzki inspektor ochrony środowiska
WMO	<i>World Meteorological Organisation</i> – Światowa Organizacja Meteorologiczna
WWA	wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne
XX	nieznany stan ochrony (gatunków/siedlisk)
Zm	wskaźnik presji motoryzacji na środowisko



Bibliografia

1. Biuletyn Monitoringu Przyrody nr 6, 2008/1 Biblioteka Monitoringu Przyrody, Warszawa 2008.
2. Polityka ekologiczna państwa na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010.
3. Polityka ekologiczna państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2010.
4. Raport: Stan środowiska w Polsce na tle celów i priorytetów Unii Europejskiej. Raport wskaźnikowy 2004, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2006.
5. Raport: Stan środowiska w Polsce w latach 1996-2001, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2001.
6. Szczepański W., Jarosiński W., Dudek R., Iwaniak M., Moryc E., Musioł J., Pniak G., Rusek D., Sokołowska E., Wajda B., Stan czystości rzek na podstawie wyników badań wykonanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 2007-2008, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2009.
7. Taras A., Chacińska P., Chyla A., Danecki R., Kraszewski M., Kucharski R., Stan klimatu akustycznego w kraju w świetle badań WIOŚ w latach 2002-2006, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2008.
8. Terelak H., Motowicka-Terelak T., Maliszewska-Kordybach B., Pietruch Cz., Monitoring chemizmu gleb ornych Polski. Program badań i wyniki 1995 i 2000, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2002.
9. Terelak H., Stuczyński T., Motowicka-Terelak T., Maliszewska-Kordybach B., Pietruch Cz., Monitoring chemizmu gleb ornych Polski w latach 2005-2007, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2008.

Raporty przygotowane dla Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, niepublikowane:

10. Bielecka E., Charakterystyka głównych kierunków zmian pokrycia terenu w Polsce w latach 1990-2006, Warszawa 2008.
11. Monitoring Bałtyku w latach 2008-2009 w strefie głębokomorskiej, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Gdynia 2009.
12. Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000. Faza I i II, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków 2006-2008.
13. Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000. Faza III, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków 2009.
14. Monitoring ptaków w tym monitoring obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Faza I i II, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Komitet Ochrony Orłów, Warszawa 2006-2009.
15. Monitoring skażenia cezu-137 w glebie w latach 2004-2006, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 2004-2006.
16. Monitoring skażenia cezu-137 w glebie w latach 2008-2009, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 2008-2009.
17. Monitoring skażenia cezu-137 w glebie w roku 2007, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 2007.
18. Monitoring skażeń promieniotwórczych wód powierzchniowych i osadów dennych w latach 2003-2005, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 2003-2005.
19. Monitoring skażeń promieniotwórczych wód powierzchniowych i osadów dennych w latach 2006-2008, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 2006-2008.
20. Monitoring tła zanieczyszczenia atmosfery w Polsce dla potrzeb EMEP i GAW/ WMO. Raport syntetyczny 2007, Instytutu Ochrony Środowiska i Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2008.
21. Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2008, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2009.
22. Ocena stanu wód jezior w latach 2008-2009 wraz z udziałem w europejskim ćwiczeniu interkalibracyjnym, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2008.
23. Ocena stanu wód jezior w latach 2008-2009 wraz z udziałem w europejskim ćwiczeniu interkalibracyjnym, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2009.
24. Pomiary poziomów pól elektromagnetycznych na terenie miasta stołecznego Warszawy, Centralnego Instytutu Ochrony Pracy, Warszawa 2006.
25. Raport o stanie chemicznym i ilościowym jednolitych części wód podziemnych dla obszarów dorzeczy zgodnie z wymaganiami RDW, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2008.
26. Raport o stanie warstwy ozonowej w 2004 roku, Instytut Geofizyki PAN, Warszawa 2005.
27. Raport o stanie warstwy ozonowej w 2005 roku, Instytut Geofizyki PAN, Warszawa 2006.
28. Raport o stanie warstwy ozonowej w 2006 roku, Instytut Geofizyki PAN, Warszawa 2007.
29. Raport o stanie warstwy ozonowej w 2007 roku, Instytut Geofizyki PAN, Warszawa 2008.
30. Raport o stanie warstwy ozonowej w 2008 roku, Instytut Geofizyki PAN, Warszawa 2009.
31. Raport roczny za 2004 r. o stanie warstwy ozonowej, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2005.
32. Raport roczny za 2005 r. o stanie warstwy ozonowej, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2006.
33. Raport roczny za 2006 r. o stanie warstwy ozonowej, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2007.
34. Raport roczny za 2007 r. o stanie warstwy ozonowej, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2008.
35. Raport roczny za 2008 r. o stanie warstwy ozonowej, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2009.
36. Sprawozdanie roczne z pomiarów poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku wykonanych w 2008 roku na terenie województwa mazowieckiego, Mazowiecki Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2009.
37. Stan klimatu akustycznego w kraju w świetle badań WIOŚ w 2004 roku, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2005.
38. Stan klimatu akustycznego w kraju w świetle badań WIOŚ w 2005 roku, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2006.
39. Stan klimatu akustycznego w kraju w świetle badań WIOŚ w 2007 roku, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2008.

40. Stan klimatu akustycznego w kraju w świetle badań WIOŚ w latach 2007-2008, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2009.
41. Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2008 roku na podstawie badań monitoringowych, Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa 2009.
42. Wykonywanie pomiarów w sieci wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych w latach 2004-2006, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2004-2006.
43. Wykonywanie pomiarów w sieci wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych w latach 2006-2008, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2006-2008.
44. Wykonywanie pomiarów w sieci wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych w latach 2009-2010, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2009.

Pozostałe materiały:

45. Andrzejewski R, Weigle A., Różnorodność biologiczna Polski, Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa 2003.
46. Biuletyn agrometeorologiczny. 1971-1991 Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 1971-1991.
47. Brohan, P., J.J. Kennedy, I. Harris, S.F.B. Tett and P.D. Jones, 2006: Uncertainty estimates in regional and global observed temperature changes: a new dataset from 1850. *J. Geophysical Research* 111, D12106, doi:10.1029/2005JD006548
48. Cydzik, H. Soszka, A. Kolada, M. Gołub, Implementacja Przewodnika metodycznego do Ramowej Dyrektywy Wodnej UE pt.: Identyfikacja znaczących presji i oddziaływań na obszarze dorzecza Wisły i Odry, Warszawa 2004.
49. Czerwona lista roślin i grzybów Polski, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków 2006.
50. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków 2002.
51. Dane Krajowego Centrum Inwentaryzacji Emisji dostępne na stronie <http://emissions.ios.edu.pl/kcie/emisjeMain.htm>.
52. De Leeuw F., Vixseboxse E.: Reporting on ambient air quality assessment 2007, Member States reporting ('The Questionnaire') Part one: the main report. ETC/ACC Technical Paper 2009/2.
53. Dynamika realna produktu krajowego brutto w latach 2000-2008, GUS, Warszawa 2009.
54. Działalność prezesa Państwowej Agencji Atomistyki oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w 2008 roku, Państwowa Agencja Atomistyki, Warszawa 2009.
55. Efektywność wykorzystania energii w latach 1997-2007, Informacje i opracowania statystyczne GUS, Warszawa 2009.
56. EMAS statistics evolution of organizations and sites http://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/5_5articles_en.pdf
57. Eurostat: Urban population exposure to air pollution by ozone (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>).
58. Eurostat: Urban population exposure to air pollution by particulate matter (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>).
59. <http://www.cru.uea.ac.uk/cru/info/warming/>
60. Inwentaryzacja emisji do powietrza SO₂, NO₂, CO, NH₃, pyłów, metali ciężkich, NMLZO, TZO w Polsce za rok 2002, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2004.
61. Inwentaryzacja emisji do powietrza SO₂, NO₂, CO, NH₃, pyłów, metali ciężkich, NMLZO, TZO w Polsce za rok 2004, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2006.
62. Inwentaryzacja emisji do powietrza SO₂, NO₂, CO, NH₃, pyłów, metali ciężkich, NMLZO, TZO w Polsce za rok 2005, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2007.
63. Inwentaryzacja emisji do powietrza SO₂, NO₂, CO, NH₃, pyłów, metali ciężkich, NMLZO, TZO w Polsce za rok 2006, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2009.
64. Inwentaryzacja emisji do powietrza SO₂, NO₂, CO, NH₃, pyłów, metali ciężkich, NMLZO, TZO w Polsce za rok 2007, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2009.
65. Inwentaryzacja emisji do powietrza za rok 2003, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2005.
66. IPCC 2007: Zmiana klimatu 2007: Raport syntetyczny. Wkład Grup roboczych I, II i III do Czwartego Raportu Oceniającego Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu. Wyd. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2009.
67. IV Krajowy Raport z wdrażania różnorodności biologicznej w Polsce, jej zagrożenia i kierunki zmian, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2009.
68. IV Raport Rządowy dla Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2006.
69. IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd K. Lilja, K. Norström, M. Remberger, i in. Screening study on occurrence of hazardous substances in the eastern Baltic Sea. Stockholm, 2009.
70. Juda-Rezler K., Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
71. Kaczmarek, Z., 1996. Wpływ klimatu na bilans wodny. *Gospodarka wodna w warunkach niestacjonarności klimatu. W: Wpływ globalnych procesów geofizycznych na zasoby wodne Polski*, pod red.: Z. Kaczmarka, Monografie Komitetu Gospodarki Wodnej Polski, 12, 33-54, 77-88.
72. Kwestionariusz Eurostat/OECD
73. Leśnictwo 2009, oprac. zbior. pod kier. Bartoszek P., Departament Badań Regionalnych i Środowiska GUS, Warszawa 2009.
74. Mały rocznik statystyczny Polski 2009, GUS, Warszawa 2009.
75. Obszary wodno-błotne w Polsce, Wydawnictwo IMUZ, Falenty 2004.
76. OECD Environmental Data COMPEDIUM 2008.

77. Olszewski K., Kicińska B. Czy w Polsce notujemy wzrost temperatury i inne przejawy ocieplenia klimatu? Wkład prezentowany na Akademickim Forum: Między Bali a Poznaniem. Polska wobec zmian Klimatu: Nauka – Gospodarka – Polityka – Społeczeństwo prowadzonym przez Uniwersytet Warszawski – Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym i Wszechnicę Polską – Szkołę Wyższą Towarzystwa Wiedzy Powszechnej, Katedrę Turystyki i Ekologii.
78. Pola elektromagnetyczne w środowisku – problemy zdrowotne, ekologiczne, pomiarowe i administracyjne. XXII Szkoła Jesienna Polskiego Towarzystwa Badań Radiacyjnych im. Marii Skłodowskiej Curie, materiały konferencyjne, PTBR, Warszawa 2008.
79. Poland's National Inventory Report 2009. Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and its Kyoto Protocol. Institute of Environmental Protection, National Administration of the Emissions Trading Scheme, National Emission Centre, September 2009.
80. Polska 2009. Raport o stanie gospodarki, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2009.
81. Polska 2030. Wyzwania rozwojowe. Dokument zaprezentowany 17 czerwca br., przygotowany przez Zespół Doradców Strategicznych Prezesa Rady Ministrów pod przewodnictwem Ministra Michała Boniego, Warszawa 2009.
82. Polska Czerwona Księga Zwierząt, red. Głowaciński Z., Warszawa 2001.
83. Ptaki – Środowiska – Zagrożenia – Ochrona. Wybrane aspekt ekologii ptaków, pod red. Wiącek J., Kucharczyk M., Grzywaczewski G., Jerzak L., LTO, Lublin 2009.
84. Rachunek nakładów przepływów materiałowych. Raport z projektu pilotażowego wykonywanego w ramach umowy Eurostat-GUS nr 71401.2007.014-2007.495, Warszawa grudzień 2008.
85. Raport dla Komisji Europejskiej przygotowany zgodnie z zaleceniami artykułu 3.1 decyzji 280/2004/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 11 lutego 2004 roku dotyczącej mechanizmu monitorowania emisji gazów cieplarnianych Wspólnoty oraz wdrażania Protokołu z Kioto, Rzeczpospolita Polska, grudzień 2009.
86. Raport ISO: The ISO survey 2008 <http://www.iso.org/iso/survey2008.pdf>
87. Raport o stanie lasów w Polsce 2008, Opracowanie zbiorowe, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa 2009.
88. Raport o stanie wodniczki w 2009 roku. Dział ochrony wodniczki OTOP, Materiały niepublikowany.
89. Roczniki Demograficzne 1998-2009, GUS, Warszawa.
90. Roczniki Statystyczne Rzeczypospolitej Polskiej 1992-2009, GUS, Warszawa.
91. Roczniki Statystyczne: Ochrona Środowiska 1998-2009, GUS, Warszawa.
92. Rolnictwo ekologiczne w Polsce. Raport 2007-2008. IJHARS. Warszawa 2009.
93. UNFCCC 2009: National greenhouse gas inventory data for the period 1990-2007
94. United Nations Economic Commission for Europe, Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, ICP Forests - The Condition of Forests in Europe, 2009 Executive Report.
95. Założenia do programu działań na rzecz zrównoważonej produkcji i konsumpcji – projekt, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa grudzień 2009.
96. Zawora T., Temperatura powietrza w Polsce w latach 1991-2000 na tle okresu normalnego 1961-1990, Acta Agrophysica, 2005, 6(1), 281-287.