

**CZWARTY RAPORT RZĄDOWY
DLA KONFERENCJI STRON
RAMOWEJ KONWENCJI
NARODÓW ZJEDNOCZONYCH
W SPRAWIE ZMIAN KLIMATU**

RZECZPOSPOLITA POLSKA

**CZWARTY RAPORT RZĄDOWY
DLA KONFERENCJI STRON
RAMOWEJ KONWENCJI
NARODÓW ZJEDNOCZONYCH
W SPRAWIE ZMIAN KLIMATU**

WARSZAWA 2006



Wydano ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Raport opracowano w Ministerstwie Środowiska przy współpracy Instytutu Ochrony Środowiska oraz:

- Ministerstwa Gospodarki,
- Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi,
- Ministerstwa Transportu,
- Ministerstwa Budownictwa,
- Ministerstwa Edukacji Narodowej,
- Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego,
- Ministerstwa Finansów,
- Głównego Urzędu Statystycznego,
- Polskiej Akademii Nauk,
- Akademii Górniczo-Hutniczej,
- Uniwersytetu Marie Curie-Skłodowskiej,
- Uniwersytetu Gdańskiego,
- Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
- Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa.

Opracowanie graficzno-techniczne:

Marta Radwan-Röhrenscheff, Alicja Sienkiewicz, Barbara Oksańska

Zdjęcia: I strona okładki – Rezerwat „Jezioro Brzeziczno”. Autor G. Rąkowski.

II strona okładki – Bocian czarny. Autor: G. i T. Kłosowscy.

Wydawca:



Instytut Ochrony Środowiska, ul. Krucza 5/11, 00-548 Warszawa
e-mail: alicja.sienkiewicz@ios.edu.pl; www.ios.edu.pl

© Copyright by Ministerstwo Środowiska oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2006

ISBN 83-60312-35-4

Dodatkowe informacje:

Departament Globalnych Problemów
Środowiska i Zmian Klimatu
Ministerstwo Środowiska
ul. Wawelska 52/54
00-922 Warszawa
Tel. (0 22) 5792 761
Fax: (0 22) 5792 217
E-mail: Maria.Klokocka@mos.gov.pl
www.mos.gov.pl

SPIS TREŚCI

1. STRESZCZENIE	7
1.1. Wstęp	7
1.2. Uwarunkowania Polski w odniesieniu do gazów cieplarnianych i pochłaniania	8
1.3. Informacje dotyczące inwentaryzacji gazów cieplarnianych	9
1.4. Polityki i działania	10
1.5. Prognozy emisji gazów cieplarnianych i całkowity efekt polityk i działań	11
1.6. Pomoc finansowa i transfer technologii zgodnie z artykułami 4.3, 4.4 i 4.5 Konwencji Klimatycznej	12
1.7. Badania i systematyczne obserwacje	12
1.8. Edukacja, szkolenia i świadomość społeczna	13
2. UWARUNKOWANIA POLSKI W ODNIESIENIU DO EMISJI I POCHŁANIANIA GAZÓW CIEPLARNIANYCH	14
2.1. Struktura zarządzania państwem	14
2.2. Stosunki ludnościowe	15
2.3. Warunki geograficzne	16
2.4. Klimat	18
2.5. Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego i stan gospodarki	19
2.5.1. Charakterystyka ogólna	19
2.5.2. Energetyka	22
2.5.3. Przemysł	24
2.5.4. Transport	26
2.5.5. Budownictwo i mieszkalnictwo	27
2.5.6. Rolnictwo	28
2.5.7. Leśnictwo	30
2.5.8. Gospodarowanie odpadami	31
2.5.9. Stan środowiska	32
2.6. Specjalne okoliczności wypełniania zobowiązań przez Polskę	33
3. INFORMACJE DOTYCZĄCE INWENTARYZACJI EMISJI I POCHŁANIANIA GAZÓW CIEPLARNIANYCH	34
3.1. Inwentaryzacja	34
3.2. Trendy zmian emisji w rozbiciu na gazy	34
3.3. Ocena niepewności danych o emisji gazów cieplarnianych oraz główne źródła emisji	37
4. POLITYKA I DZIAŁANIA	38
4.1. Instrumenty	38
4.2. Podstawowe regulacje prawne i dokumenty strategiczne	39
4.3. Krajowa polityka i działania	39
4.4. Energetyka	42
4.4.1. Polityka	44
4.4.2. Działania	44
4.5. Przemysł	46
4.5.1. Polityka	47
4.5.2. Działania	47
4.6. Transport	48
4.6.1. Polityka	48
4.6.2. Działania	48
4.7. Budownictwo i gospodarka mieszkaniowa	50
4.7.1. Polityka	50
4.7.2. Działania	50

4.8. Rolnictwo	50
4.8.1. Polityka	50
4.8.2. Działania	50
4.9. Leśnictwo	51
4.9.1. Polityka	51
4.9.2. Działania	52
4.10. Odpady i ścieki	52
4.10.1. Polityka	52
4.10.2. Działania	52
5. PROJEKCJE EMISJI I POCHŁANIANIA GAZÓW CIEPLARNIANYCH ORAZ EFEKTY POLITYK I DZIAŁAŃ	55
5.1. Projekcje emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych	55
5.2. Efekty polityk i działań	62
5.3. Ocena redukcji emisji przy wykorzystaniu obecnych polityk i działań	65
5.4. Udział w handlu emisjami oraz JI i CDM	65
5.5. Główne przeszkody we wdrażaniu krajowych polityk i działań	67
5.6. Programy poprawy wskaźników emisji, danych o aktywnościach oraz informacje o modelach społeczno-gospodarczych wykorzystywanych do przygotowywania projekcji emisji gazów cieplarnianych	67
6. OCENA WRAŻLIWOŚCI, KONSEKWENCJE ZMIAN KLIMATU ORAZ DZIAŁANIA ADAPTACYJNE	69
6.1. Rolnictwo	69
6.2. Strefa brzegowa	70
6.3. Zasoby wodne	70
6.4. Leśnictwo	71
7. POMOC FINANSOWA I TRANSFER TECHNOLOGII ZGODNIE Z ARTYKUŁAMI 4.3, 4.4 I 4.5 KONWENCJI KLIMATYCZNEJ	72
7.1. Międzynarodowa pomoc rozwojowa	72
7.2. Transfer technologii	72
8. BADANIA I SYSTEMATYCZNE OBSERWACJE	73
8.1. Działania krajowe	73
8.1.1. Wstęp	73
8.1.2. Zasady finansowania badań i obserwacji	73
8.1.3. Badania klimatu w polityce naukowej Państwa	74
8.1.4. Kierunki badań naukowych w zakresie zmian klimatu	75
8.2. Udział w programach międzynarodowych	76
8.2.1. Wkład Polski w problematykę badawczą Międzynarodowego Programu Geosfera-Biosfera (IGBP) oraz jego podprogramów	76
8.2.2. Współpraca w ramach Światowego Programu Klimatycznego (WCP)	78
8.2.3. Globalny System Obserwacji Klimatu (GCOS)	78
8.2.4. Udział w pracach Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC)	78
8.2.5. Udział w pracach Europejskiego Programu Obserwacji i Pomiarów Oceanograficznych (EuroGOOS)	79
8.3. Systematyczne obserwacje	79
8.3.1. Meteorologiczne systemy obserwacyjne	79
8.3.2. Oceaniczne systemy obserwacji	79
8.3.3. Systemy obserwacji powierzchni Ziemi	81
8.3.4. Satelitarne systemy obserwacji klimatu	81
8.3.5. Monitoring gazów cieplarnianych	81
9. EDUKACJA, SZKOLENIA I ŚWIADOMOŚĆ SPOŁECZNA	84
9.1. Polityka edukacyjna	84
9.2. Edukacja formalna	84
9.3. Ogólne informacje w zakresie szkoleń	85
9.4. Działania informacyjno-edukacyjne prowadzone przez instytucje rządowe i organizacje pozarządowe	85
9.5. Udział w działalności międzynarodowej	87
WYKAZ SKRÓTÓW	88
ZAŁĄCZNIK 1. Zmiany emisji gazów cieplarnianych w latach 1988–2004 [Gg]	91

1. STRESZCZENIE

1.1. Wstęp

Decyzja o ratyfikowaniu przez Polskę Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu¹⁾, a następnie Protokołu z Kioto²⁾ podyktowana była wolą polityczną włączenia się Polski w międzynarodowy proces działań uzgodnionych wspólnie na forum Konwencji na rzecz opóźnienia zmian klimatu oraz podjęciem indywidualnej odpowiedzialności kraju, a także ponoszenia międzynarodowej odpowiedzialności za procesy prowadzące do tych zmian. Polska podpisała Protokół w dniu 15 lipca 1998 r., ratyfikowała w dniu 13 grudnia 2002 r. (Protokół z Kioto wszedł w życie w dniu 16 lutego 2005 r.).

Od dnia 1 maja 2004 r. Polska jest członkiem Unii Europejskiej (UE-25), co sprzyja dalszemu wzrostowi otwarcia polskiego rynku (także rynku pracy) i rozwojowi wymiany towarowej z zagranicą, wspiera napływ kapitału i nowoczesnych technologii, a także zapewnia dostęp instytucji publicznych i podmiotów gospodarczych (w tym rolników) do unijnych funduszy wspierających realizację ważnych dla gospodarki polityk wspólnotowych.

Polska jest krajem na średnim poziomie rozwoju, ale należy do najbiedniejszych państw rozszerzonej Unii Europejskiej: produkt krajowy brutto liczony na mieszkańca według parytetu siły nabywczej wynosi ok. 50% średniej UE-25, a jednocześnie Polska odnotowuje najniższy w Unii poziom zatrudnienia osób w wieku produkcyjnym (53,7%) i najwyższy poziom bezrobocia (17,6%).

Polska, będąc stroną Protokołu z Kioto, przyjęła zobowiązanie do zredukowania emisji gazów cieplarnianych o 6% i przyjęła rok 1988 jako rok bazowy dla zobowiązań wynikających z konwencji UNFCCC i jej Protokołu z Kioto w zakresie emisji trzech podstawowych gazów: dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu oraz rok 1995 dla gazów przemysłowych z grupy HFCs i PFCs oraz sześćfluorku siarki.

Wyniki inwentaryzacji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych za okres 1988–2004 podane w niniejszym raporcie

mogą ulec zmianie w związku z realizowaną w roku 2006 rekalkulacją emisji zgodnie z metodyką przedstawioną w *Revised 1996 IPCC³⁾ Guidelines* oraz z *Good Practice Guidance and Uncertainty Management*. Szczegółowe wyniki dotychczas wykonanych inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych i pochłaniania za lata 1988–2004 według sektorów IPCC przedstawiono w załączniku 1. Przemiany polityczno-gospodarcze zachodzące od 1990 r. spowodowały, że krajowa emisja gazów cieplarnianych znajduje się znacznie poniżej poziomu przyjętego dla Polski w Protokole z Kioto. **W latach 1988–2004 znacząco zmniejszyła się emisja gazów cieplarnianych (bez sektora 5. Zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo), osiągając wartość aż o 31,7% niższą.** Cel ten został osiągnięty przez wdrożenie kompleksu polityk i działań przede wszystkim prowadzących do poprawy efektywności wykorzystania energii oraz restrukturyzacji zużycia paliw.

Wyniki inwentaryzacji dla roku 1988 zostały skorygowane w stosunku do trzeciego raportu rządowego zgodnie z obecnie obowiązującą metodyką IPCC oraz uwagami zespołu ekspertów dokonujących przeglądu polskiej inwentaryzacji w 2005 r. Po raz pierwszy zaprezentowano również inwentaryzację za rok 1989 spójną pod względem metodycznym z nową inwentaryzacją dla 1988 r.

Jako kraj modernizujący swoją gospodarkę Polska przewiduje wzrost emisji gazów cieplarnianych. Przyczyną jest przede wszystkim struktura zużywanych paliw (węgiel kamienny i brunatny), co utrudnia dalszą redukcję emisji, poprzez przejście na gaz lub nieistniejącą jeszcze w Polsce energetykę jądrową. Procesy modernizacji i restrukturyzacji w przedsiębiorstwach będą zawsze zmierzały w kierunku przedsięwzięć energooszczędnych i przyjaznych dla środowiska. Osiągnięte poziomy zredukowanej emisji CO₂ Polska chce zdyskontować w systemie handlu emisjami.

Rada Ministrów w dniu 4 listopada 2003 r. przyjęła dokument *Polityka klimatyczna Polski – Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020*, którego celem strategicznym jest „włączenie się Polski do wysiłków społeczności

¹⁾ Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (Dz. U. z 1996 r. Nr 53, poz. 238).

²⁾ Protokół z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (Dz. U. z 2005 r. Nr 203, poz. 1684).

³⁾ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

międzynarodowej na rzecz ochrony klimatu globalnego poprzez wdrażanie zasad zrównoważonego rozwoju, zwłaszcza w zakresie poprawy wykorzystania energii, zwiększania zasobów leśnych i glebowych kraju, racjonalizacji wykorzystania surowców i produktów przemysłu oraz racjonalizacji zagospodarowania odpadów, w sposób zapewniający osiągnięcie maksymalnych, długoterminowych korzyści gospodarczych, społecznych i politycznych”. Cel ten jest spójny z celami polityki klimatycznej Unii Europejskiej, w której skuteczna ochrona klimatu uzyskała najwyższy priorytet w strategii zrównoważonego rozwoju.

Raport został przygotowany zgodnie z decyzją UNFCCC/CP/1999/7, część II. W raporcie przedstawiono dane⁴⁾ dla okresu 2000–2004 (w relacji do roku 1995), w odniesieniu do inwentaryzacji i projekcji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych odniesiono się do roku 1988.

1.2. Uwarunkowania Polski w odniesieniu do gazów cieplarnianych i pochłaniania

Naczelnym organem administracji państwowej nadzorującym i koordynującym prace w rządzie Rzeczypospolitej Polskiej w dziedzinie ochrony środowiska, w tym w zakresie zmian klimatu, jest Minister Środowiska, który spełnia swoje funkcje za pomocą aparatu wykonawczego – Ministerstwa Środowiska. W szczególności właściwościami Ministra Środowiska obejmują: ochronę wszystkich aspektów środowiska i wykorzystanie jego zasobów, meteorologię, kontrolę przestrzegania zasad ochrony środowiska i badanie jego stanu, leśnictwo. Ponadto Minister Środowiska sprawuje również nadzór nad Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Państwowym Gospodarstwem Leśnym Lasy Państwowe. Uprawnienia kontrolne posiada podległy Ministrowi Środowiska Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Wsparcie finansowe działań ekologicznych zapewniają Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz fundusze wojewódzkie, powiatowe i gminne. Dochody funduszy stanowią wpływy z tytułu opłat za korzystanie ze środowiska i kar pieniężnych wymierzanych i pobieranych za przekroczenie dopuszczalnych norm emisji lub skażenie środowiska. Środki te w sposób zwrotny, służą finansowaniu działalności w zakresie ochrony środowiska, ochrony powietrza, w tym zmian klimatu, edukacji ekologicznej i innych dziedzin.

Z punktu widzenia najważniejszych dla rozwoju społeczeństwa i gospodarki zasobów przyrodniczych. Polska jest krajem o stosunkowo dużych zasobach leśnych, zasobach różnorodności biologicznej i krajobrazowej oraz zasobach użytecznych kopalin (w tym kopalin energetycznych), natomiast o dość

ubogich zasobach wodnych (wielkość zasobów czterokrotnie mniejsza od średniej światowej).

Polska jest krajem położonym w umiarkowanych szerokościach geograficznych Europy Środkowej, na południowym wybrzeżu Morza Bałtyckiego. Jej powierzchnia wynosi 312 685 km².

Liczba ludności Polski osiągnęła na koniec 2005 r. wielkość 38,2 mln. Pod względem liczby ludności Polska znajduje się obecnie na 30 miejscu wśród krajów świata i na 9 miejscu w Europie.

Wskaźnik lesistości Polski kształtuje się na poziomie nieco niższym od średniej europejskiej (wynoszącej ok. 31%), stosunkowo dużej powierzchni lasów (ponad 8,8 mln ha) towarzyszą jednak często niedomagania jakościowe – ubogi skład gatunkowy znacznej części lasów (duże powierzchnie zajmują w Polsce monokultury iglaste, zwłaszcza sosnowe) oraz młody wiek i niezadowalający stan zdrowotny znacznej części drzewostanów. Strefy słabych, średnich i silnych uszkodzeń związanych przede wszystkim z oddziaływaniem zanieczyszczeń powietrza emitowanych przez przemysł obejmują w sumie 58,7% powierzchni lasów ogółem.

Do najważniejszych występujących w Polsce użytecznych kopalin należą: węgiel kamienny i brunatny, ropa naftowa i gaz ziemny, rudy miedzi, rudy cynku i ołowiu, siarka, sól kamienna, surowce skalne oraz podziemne wody lecznicze i geotermalne. Znaczące są również w Polsce potencjalnie dostępne zasoby energii odnawialnej, przede wszystkim energii z biomasy oraz energii wiatru. Na mniejsze potencjalne możliwości wykorzystania energii słonecznej ma wpływ duża zmienność warunków klimatycznych i pogodowych, energii geotermalnej zaś głębokie zaleganie złóż wód geotermalnych, a wodnej – na ogół ograniczone zasoby wodne i występujące na przeważającym obszarze kraju niewielkie spadki terenu.

Równoleżnikowy układ rzeźby terenu, ze zwiększającą się wysokością nad poziomem morza w kierunku od basenu Morza Bałtyckiego ku południu, stanowi ważny czynnik kształtujący warunki klimatyczne w Polsce, pozwalając na swobodną, równoleżnikową wymianę mas powietrza. W efekcie klimat Polski charakteryzuje wyraźna przejściowość, z silnie zaznaczającymi się wpływami zarówno klimatu morskiego, jak i kontynentalnego, zależnie od rozmieszczenia i aktywności tworzących się nad Europą układów barycznych. Powoduje to znaczną zmienność warunków klimatycznych w poszczególnych latach oraz zmienność pogody w krótszych okresach.

Istotnym czynnikiem wzrostu gospodarczego w 2005 r. był handel zagraniczny – dynamika eksportu szósty rok z rzędu wyraźnie wyprzedzała dynamikę importu. Po znacznym osłabieniu dynamiki wzrostu gospodarczego w latach 2001–2002, rok 2003, a szczególnie 2004 r., przyniósł wyraźną poprawę koniunktury. W 2004 r. wzrost PKB wyniósł 5,3% i był

⁴⁾ Ze względu na stosowane zaokrąglenia w niektórych tabelach i na rysunkach suma nie stanowi 100%.

najwyższy od siedmiu lat. W 2005 r. nastąpiło osłabienie tempa wzrostu gospodarczego do 3,2%. Mimo to PKB w przeliczeniu na mieszkańca, liczony wg parytetu siły nabywczej, osiągnął połowę przeciętnej UE-25.

Pomimo, że w Polsce osiągnięto znaczący postęp w zakresie poprawy efektywności energetycznej gospodarki, to potencjał w tym zakresie jest nadal bardzo znaczący. Przy zakładanym wzroście PKB na poziomie ok. 5% rocznie i przewidywanym wzroście zapotrzebowania na energię o ok. 80% w perspektywie 2025 r. w Polsce możliwy jest dalszy spadek energochłonności PKB do ok. 50% obecnego poziomu. Przybliżyłoby to Polskę w istotnym stopniu do standardów energochłonności, jakie osiągane są w krajach wysoko rozwiniętych.

Zmiany struktury finalnego zużycia energii w głównych sektorach gospodarki odzwierciedlają kierunki rozwoju gospodarki. Restrukturyzacja przemysłu i działania przedsiębiorstw, mające na celu obniżenie energochłonności, spowodowały zmniejszenie zużycia energii w tym sektorze. Ciągły rozwój transportu drogowego i sektora usług utrzymuje wzrost udziału tych sektorów w krajowym zużyciu energii. W sektorze gospodarstw domowych wskutek wprowadzania systemu dociepleń oraz poprawy i wzrostu efektywności systemów grzewczych w latach 1995–2004 nastąpiła redukcja zużycia energii, przy czym sektor ten charakteryzuje nadal największe zużycie energii ze wszystkich sektorów gospodarki.

Rok 2005 był drugim kolejnym rokiem zwiększenia roli inwestycji jako czynnika kształtującego dynamikę PKB, jednak pomimo wzrostu (w porównaniu z 2004 r.) nakładów brutto na środki trwałe o 6,2%, stopa inwestycji w gospodarce narodowej osiągnęła zaledwie 18,3%, wobec 23,7% w roku 2000. Coraz bardziej znaczącym segmentem polskiej gospodarki stają się spółki z kapitałem zagranicznym. Wzrostowi działalności prorozwojowej sprzyja również transfer kapitału zagranicznego w formie inwestycji bezpośrednich. Inflacja roczna w Polsce (grudzień 2005 r. do grudnia 2004 r.) wyniosła 0,7%, wobec 4,4% w 2004 r.

W polskiej gospodarce pozostały niezrestrukturyzowane do końca firmy państwowe w górnictwie, hutnictwie, energetyce, ciężkiej chemii czy przemyśle stoczniowym. Szybko rozwija się sektor prywatny, działają już nie tylko duże firmy prywatne, powstałe w wyniku prywatyzacji dawnych przedsiębiorstw państwowych, ale też takie, które rozwinęły się od podstaw.

Mimo wzrostu popytu na pracę, przy nadal wysokiej jej podaży jest wysokie bezrobocie, chociaż jego poziom i stopa w porównaniu z ostatnimi latami zmalały. W końcu 2005 r. było prawie 2,8 mln bezrobotnych, a stopa bezrobocia obniżyła się do 17,6%, z 19% w końcu 2004 r. Mimo to, była najwyższa wśród krajów UE-25. Stopa bezrobocia ludzi młodych (w wieku do 24 lat) wynosiła w końcu 2005 r. 34,6%. Najliczniejszą i najbardziej dotkniętą długotrwałym bezrobociem grupę stanowią osoby z najniższymi kwalifikacjami. Pozytywnym

zjawiskiem, obserwowanym w ostatnich latach, jest stały wzrost poziomu wykształcenia Polaków.

Systematycznie poprawia się też stan zdrowia polskiego społeczeństwa. Liczba zgonów na tysiąc ludności zmalała z 10,2 w 1990 r. do 9,6 w 2005 r., w tym niemowląt aż z 19,3 do 6,4. W rezultacie wydłużyła się przeciętna długość życia. Mężczyźni żyją dłużej niż 15 lat temu o 4,2 roku, a kobiety o 3,7 roku.

W ciągu ostatnich kilkunastu lat osiągnięto wydatny postęp w ochronie środowiska naturalnego. W wyniku zdecydowanego ograniczania energo- i materiałochłonności produkcji, zmian w systemie finansowania działalności proekologicznej i dostosowywania norm ochronnych do standardów Unii Europejskiej zmalała negatywna presja gospodarki na środowisko. Stan jego w wielu elementach nie odbiega już znacząco od obserwowanego w krajach rozwiniętych. Pozytywnym symptomem jest ciągły wzrost w naszym kraju powierzchni obszarów chronionych – w latach 1990–2004 ich powierzchnia zwiększyła się 1,7-krotnie. Jednocześnie Polska, stając się członkiem UE, rozpoczęła tworzenie europejskiej sieci obszarów chronionych Natura 2000, w którą wchodzi znaczna część obszarów już objętych ochroną.

1.3. Informacje dotyczące inwentaryzacji gazów cieplarnianych

Szczegółowe inwentaryzacje emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych przekazywane są przez Polskę corocznie do Sekretariatu Konwencji Klimatycznej w Bonn. Od 2002 r. wyniki inwentaryzacji gazów cieplarnianych przesyłane są w formie arkusza kalkulacyjnego Common Reporting Format (CRF). Inwentaryzacje są poddawane okresowym przeglądom dokonywanym przez zespół ekspertów międzynarodowych wyznaczonych przez Sekretariat Konwencji.

Polska, będąc stroną Protokołu z Kioto, przyjęła zobowiązanie zredukowania emisji gazów cieplarnianych o 6% i przyjęła rok 1988 jako rok bazowy dla zobowiązań wynikających z konwencji UNFCCC i jej Protokołu z Kioto w zakresie emisji trzech podstawowych gazów: dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu oraz rok 1995 dla gazów przemysłowych z grupy HFCs i PFCs oraz sześćfluorku siarki.

Wyniki inwentaryzacji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych za okres 1988–2004 podane w niniejszym raporcie mogą ulec zmianie w związku z realizowaną w roku 2006 rekalkulacją emisji zgodnie z metodyką przedstawioną w *Revised 1996 IPCC Guidelines* oraz z *Good Practice Guidance and Uncertainty Management*. Szczegółowe wyniki dotychczas wykonanych inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych i pochłaniania za lata 1988–2004 według sektorów IPCC przedstawiono w załączniku 1.

W okresie od bazowego roku 1988 do roku 2004 znacząco zmniejszyła się emisja gazów cieplarnianych (bez uwzględnienia sektora 5. Zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo),

osiągając wartość aż o 31,7% mniejszą. Spadek emisji spowodowany był przede wszystkim zmniejszeniem się emisji dwutlenku węgla o 33,6%. Zmniejszyła się także emisja metanu i podtlenku azotu, odpowiednio o 23,7% i 25,7%. Tendencja spadkowa emisji utrzymywała się do roku 2002, po którym to nastąpił wzrost emisji gazów cieplarnianych o 3,3% w 2003 r. i o kolejne 1,5% w 2004 r. W całkowitej emisji gazów cieplarnianych w 2004 r. dominował dwutlenek węgla, którego udział w emisji ogółem wyniósł 81,5%. Metan stanowił 10,1%, podtlenek azotu 7,7%, a gazy przemysłowe 0,7% zagregowanej emisji gazów cieplarnianych.

Wyniki inwentaryzacji dla roku 1988 zostały skorygowane w stosunku do trzeciego raportu rządowego zgodnie z obecnie obowiązującą metodyką IPCC i uwagami zespołu ekspertów dokonujących przeglądu polskiej inwentaryzacji w 2005 r. Po raz pierwszy zaprezentowano również inwentaryzację za rok 1989 spójną pod względem metodycznym z nową inwentaryzacją dla 1988 r.

1.4. Polityki i działania

Krajowy cel zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych objęty załącznikiem B do Protokołu z Kioto (6% w latach 2008–2012) zostanie przez Polskę osiągnięty. Część zobowiązań redukcyjnych w odniesieniu do CO₂ w ramach mechanizmu handlu uprawnieniami do emisji jest rozdzielana zgodnie z Krajowym Planem Rozdziału Uprawnień (KPRU) pomiędzy instalacje w głównych sektorach gospodarczych. Kompleksowe działania na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych to:

- system handlu uprawnieniami do emisji,
- wykorzystywanie mechanizmu wspólnych wdrożeń JI (Joint Implementation),
- monitorowanie emisji i wdrażania Protokołu z Kioto (monitoring emisji gazów cieplarnianych jest prowadzony na bieżąco i wyniki są przedstawiane w krajowych raportach inwentaryzacyjnych, wdrażanie postanowień Protokołu z Kioto jest prezentowane w Raportach Rządowych dla Konferencji Stron Konwencji),
- mechanizmy finansowe wspierające działania w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych (mechanizmy finansowe stymulujące redukcję emisji tych gazów są wprowadzane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW), EkoFundusz oraz Global Environmental Fund (GEF) w celu wspierania działań związanych m.in. z poprawą efektywności wykorzystania energii).

Polityka energetyczna Polski opiera się na następujących zasadach: harmonijnym gospodarowaniu energią w warunkach społecznej gospodarki rynkowej, pełnej integracji polskiej ener-

getyki z europejską i światową, zasadzie rynku konkurencyjnego oraz wspomaganiu odnawialnych źródeł energii. Polityka ta formułuje priorytety i kierunki działań, takie jak m. in.: monitorowanie poziomu bezpieczeństwa energetycznego, redukcję kosztów funkcjonowania energetyki i poprawę efektywności energetycznej oraz wzmocnienie pozycji administracji samorządowej wobec przedsiębiorstw energetycznych.

W sektorze transportu rezerwy redukcyjne gazów cieplarnianych tkwią w szeroko pojętej poprawie organizacji przewozów osób i towarów oraz związanych z tym przedsięwzięć infrastrukturalnych, a także w wykorzystaniu biopaliw.

Nadrzędnym celem zaś polityki leśnej sformułowanej w dokumencie *Polityka Leśna Państwa* przyjętym przez Radę Ministrów w kwietniu 1997 r. jest określenie działań zmierzających do zachowania trwałej wielofunkcyjności lasów, ich użyteczności i ochrony oraz roli w kształtowaniu środowiska. Cel ten zostanie osiągnięty poprzez zwiększenie lesistości kraju do 30% w 2020 r. i 33% w połowie XXI w., restytucję i rehabilitację ekosystemów leśnych i regenerację zdewastowanych i zaniedbanych drzewostanów w lasach prywatnych. Realizacja tych działań powinna doprowadzić do zwiększenia wielkości wiązania i akumulacji dwutlenku węgla.

Celem gospodarki odpadami jest zapobieganie powstawaniu odpadów „u źródła”, odzyskiwanie surowców i ponowne wykorzystywanie odpadów oraz bezpieczne dla środowiska końcowe unieszkodliwianie odpadów niewykorzystanych. Warunkiem realizacji tego celu jest zmniejszenie materiało- i energochłonności produkcji, wykorzystywanie alternatywnych odnawialnych źródeł energii, stosowanie analizy pełnego „cyklu życia” produktu.

Do głównych działań w poszczególnych sektorach należy:

1. W energetyce :
 - promocja odnawialnych źródeł energii,
 - wprowadzenie mechanizmów finansowych wspierających produkcję energii z odnawialnych źródeł,
 - promowanie skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła,
 - modernizacja istniejących technologii produkcji energii i zwiększenie sprawności przemiany.
2. W przemyśle:
 - poprawa technicznych standardów urządzeń i wyposażenia,
 - wdrażanie najlepszych dostępnych technik – zintegrowane pozwolenia są przyznawane instalacjom i zakładom wdrażającym BAT/BEP⁵⁾,
 - redukcja emisji metanu z procesów produkcji i dystrybucji paliw,
 - rozwijanie zestawu środków wspierających działalność małych i średnich przedsiębiorstw, głównie w zakresie wprowadzania innowacyjności i poprawy wydajności,

⁵⁾ Posiadanie takich zezwoleń wynika z prawa polskiego i dyrektywy Rady 96/61/WE z 24 września 1996 r. w sprawie zintegrowanego zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń (Dz. Urz. L 257 z 10.10.1996, str. 26, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz.15, t.3, str. 80).

- promowanie przyjaznych i skutecznych środowiskowo praktyk i technologii w działalności przemysłowej,
 - wspieranie rozwoju przyjaznych środowiskowo i opłacalnych technicznie metod redukcji emisji gazów cieplarnianych.
3. W transporcie:
- promocja i wykorzystanie biopaliw,
 - promowanie „czystych ekologicznie” pojazdów,
 - budowa autostrad, obwodnic i dróg ekspresowych,
 - zaostrzenie norm emisji dla silników,
 - promocja publicznego transportu,
 - polepszenie jakości transportu drogami wodnymi,
 - działania na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych z transportu lotniczego.
4. W budownictwie i gospodarce mieszkaniowej:
- normy energetyczne w budownictwie,
 - proces termomodernizacji budynków,
 - podnoszenie świadomości użytkowników i właścicieli budynków w zakresie oszczędności energii.
5. W rolnictwie:
- racjonalizacja stosowania nawozów, w tym azotowych,
 - racjonalizacja gospodarki energetycznej w rolnictwie, w tym produkcja energii z odpadów biomasy, gnojowicy, obornika,
 - wsparcie wykorzystania innych odnawialnych źródeł energii w produkcji,
 - redukcja zapotrzebowania na paliwa stałe, węgiel, koks,
 - modernizacja techniczna gospodarstw rolnych,
 - doskonalenie systemów utrzymywania zwierząt gospodarskich, redukcja metanu z odchodów zwierzęcych, stosowanie technik wychwytyjących metan z bezściółowej technologii chowu przeżuwaczy,
 - preferowanie upraw o wysokim wskaźniku wychwytu CO₂,
 - opracowanie nowych technologii uprawy i zbioru biomasy roślinnej przeznaczonej do wykorzystania jako odnawialne źródło energii i surowiec dla przemysłu.
6. W leśnictwie:
- przeciwdziałanie zmianom sposobu użytkowania ziemi,
 - racjonalizacja gospodarki leśnej,
 - zachęty i działania wspierające zalesianie,
 - ochrona ekologicznej stabilności lasów,
 - plan wykorzystania drewna dla celów energetycznych.
7. W gospodarce odpadami:
- odzysk i recykling odpadów, sortowanie odpadów przed ich składowaniem,
 - modernizacja składowania odpadów stałych,
 - minimalizacja powstawania odpadów,
 - redukcja odpadów u źródła,
 - wykorzystanie gazu wysypiskowego i biogazu do produkcji energii,

- wdrażanie biologicznych procesów oczyszczania ścieków oparte na BAT.

1.5. Prognozy emisji gazów cieplarnianych i całkowity efekt polityk i działań

Zgodnie z zaleceniami Konwencji Klimatycznej opracowano dwa krajowe scenariusze projekcji emisji gazów cieplarnianych dla lat 2005, 2010, 2015 i 2020: scenariusz „z działaniami” oraz scenariusz „bez działań”. Kluczowym scenariuszem jest scenariusz „z działaniami”, w którym uwzględniono przyjęte i wdrażane obecnie polityki i działania w Polsce. Obydwa scenariusze przygotowano zgodnie z wymogami krajowych inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych według metodologii zawartej w *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* oraz *Good Practice Guidance and Uncertainty Management*.

Założenia makroekonomiczne wykorzystane przy tworzeniu scenariusza „z działaniami” przewidują średnioroczny wzrost PKB na poziomie odpowiednio: 5,1% w okresie 2005–2010, 5,2% w latach 2011–2015 i 4,8% w 2016–2020 r. oraz spadek liczby ludności kraju w prognozowanym okresie. Zgodnie z wynikami prognoz energetycznych w okresie 2005–2020 należy spodziewać się ciągłego wzrostu poprawy efektywności wykorzystania energii we wszystkich sektorach gospodarki, a także znacznego zwiększenia udziału gazu ziemnego i paliw odnawialnych w produkcji energii elektrycznej, przy stale wzrastającym zapotrzebowaniu na tę energię.

Szczegółowe dane dotyczące emisji gazów cieplarnianych w roku bazowym i w poszczególnych latach objętych projekcją zaprezentowano w raporcie. Projekcje emisji gazów cieplarnianych w Polsce według obydwu scenariuszy wykazują wzrost w okresie 2005–2020, przy czym wzrost ten jest wyższy w przypadku scenariusza „bez działań”. Jednak prognozowana emisja dla obydwu scenariuszy dla roku 2020 nie przekracza emisji z roku bazowego. Przewidywane zwiększenie emisji gazów cieplarnianych wynika przede wszystkim z prognozowanego wzrostu zapotrzebowania na energię i co za tym idzie – wzrostu emisji w sektorze 1. Energia.

W wyniku wdrożonych polityk omówionych w raporcie w Polsce nastąpiła redukcja emisji gazów cieplarnianych. Do najbardziej skutecznych polityk i działań należy zaliczyć m.in.: wzrost udziału biomasy w bilansie paliw, konwersję paliw, wzrost udziału kogeneracji, wykorzystywanie biogazu z wysypisk i przetwarzania odpadów ściekowych oraz wdrażanie najlepszych dostępnych technik i technologii energooszczędnych i materiałochłonnych.

Polska osiągnie w pierwszym okresie zobowiązań w latach 2008–2012 redukcję emisji bez uruchamiania dodatkowych działań. W tej sytuacji przyjmowanie i wdrażanie takich działań jest nieuzasadnione zarówno z punktu widzenia realizacji celów Protokołu z Kioto, jak również ekonomicznie.

Mechanizm elastyczności, jakim jest system handlu uprawnieniami do emisji, w myśl dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/87/WE ustanawiającej system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie Europejskiej oraz zmieniającej dyrektywę Rady 96/61/WE⁶⁾ został transponowany do polskiego prawa ustawą z dnia 22 grudnia 2004 r. o handlu uprawnieniami do emisji do powietrza gazów cieplarnianych i innych substancji⁷⁾. Po wprowadzeniu zmian do *Krajowego Planu Rozdziału Uprawnień do emisji CO₂ na lata 2005–2007* (KPRU I) zgodnie z decyzją Komisji z 8 marca 2005 r., Polska została włączona do wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji. Zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2003/87/WE do dnia 30.06.2006 r. każdy kraj członkowski powinien przekazać Komisji Europejskiej do akceptacji *Krajowy Plan Rozdziału Uprawnień do emisji CO₂ na lata 2008–2012*. *Krajowy plan rozdziału uprawnień do emisji CO₂ na lata 2008–2012* (KPRU II), został przekazany do Komisji Europejskiej w dniu 30 czerwca 2006 r. Podstawą do opracowania KPRU II były branżowe strategie rozwoju przygotowane przez stowarzyszenia zrzeszające podmioty objęte systemem.

Polska nie uczestniczy w realizacji Mechanizmu Czystego Rozwoju (Clean Development Mechanism – CDM), natomiast aktywnie wdraża mechanizm Wspólnych Wdrożeń, podejmując wspólnie z innymi krajami z Załącznika I do Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu na terytorium Polski działania skutkujące redukcją emisji gazów cieplarnianych. Wolę wspólnej realizacji celu Konwencji poprzez mechanizm Wspólnych Wdrożeń wyraziły w podpisanych porozumieniach i MoU (Memorandum of Understanding) rządy Finlandii, Kanady, Danii, krajów w regionie Morza Bałtyckiego oraz Międzynarodowy Bank Odbudowy i Rozwoju (dot. Prototypowego Funduszu Węglowego). Polska bierze również aktywny udział w międzynarodowych programach i funduszach zajmujących się realizacją projektów Wspólnych Wdrożeń, jak np. holenderski program ERUPT. W tym rozdziale opisano projekty zrealizowane w ramach fazy pilotażowej mechanizmu artykułu 6 Protokołu z Kioto – Activities Implemented Jointly (AIJ), jak i właściwego mechanizmu Wspólnych Wdrożeń. Ponadto szereg potencjalnych projektów Wspólnych Wdrożeń jest na różnym etapie przygotowań, od bardzo wstępnych, do bardzo zaawansowanych, które oczekują na zatwierdzenie. Trwają prace nad ustawą, która będzie regulowała zagadnienia dotyczące projektów Wspólnych Wdrożeń w Polsce, dając podstawy prawne do zatwierdzania, a podmiotom do realizacji projektów.

Przeszkody w realizacji *Polityki Klimatycznej Polski* to przede wszystkim:

- węglowa struktura bilansu paliw pierwotnych, uwarunkowana historycznie dostępnością do własnych zasobów oraz towarzyszące jej uwarunkowania społeczne,

- nadal stosunkowo niska efektywność energetyczna gospodarki,
- dynamiczny rozwój transportu samochodowego.

1.6. Pomoc finansowa i transfer technologii zgodnie z artykułami 4.3, 4.4 i 4.5 Konwencji Klimatycznej

Polska nie będąc stroną Konwencji wymienioną w załączniku II nie ma obowiązku wypełniania zobowiązań wynikających z art. 4.3, 4.4 i 4.5 Konwencji Klimatycznej. Jednakże, rozumiejąc konieczność wsparcia zrównoważonego rozwoju w krajach rozwijających się i innych krajów z gospodarką w okresie przejściowym, udziela takiej pomocy w miarę swoich możliwości.

Polska pomoc w rozwoju krajów ulega stałemu zwiększaniu i przykładowo w 2004 r. Polska przeznaczyła na wsparcie rozwoju krajów rozwijających się i krajów w okresie transformacji 137,3 mln USD (przede wszystkim dla krajów rozwijających się). Ponadto 20 mln USD zostało przekazanych głównie dla krajów w okresie transformacji. Polska przeznaczona również środki na promocje rozwoju technologicznego.

1.7. Badania i systematyczne obserwacje

Polskie prace naukowo-badawcze z zakresu klimatologii obejmują szerokie spektrum, wśród których można wyróżnić:

- klimatologię fizyczną,
- topoklimatologię (w szczególności klimatologię obszarów zurbanizowanych),
- klimatologię dynamiczną,
- klimatologię regionalną, klimatologię stosowaną i badanie zmian klimatu.

W zakresie badań zmian klimatu można wydzielić następujące główne zagadnienia:

- badania zmian klimatu w przeszłości, modelowanie procesów klimatycznych oraz opracowywanie scenariuszy przewidywanych zmian,
- oddziaływanie zmian klimatu na środowisko naturalne, gospodarkę i społeczeństwo,
- wpływ działalności człowieka na klimat oraz
- społeczne i polityczne aspekty zmian klimatu.

W 2005 r. został przyjęty *Krajowy Program Ramowy*, w którym jednym ze strategicznych obszarów badawczych jest środowisko. W jego ramach utworzono priorytetowy kierunek badań *Gospodarka jako czynnik zmian klimatycznych*.

⁶⁾ Dz. Urz. WE L 275 z 25.10.2003, str. 32; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz.15, t.7, str. 631.

⁷⁾ Dz. U. z 2004 r. Nr 281, poz. 2784.

Przedmiotem badań z tego zakresu powinno być określenie sposobów ograniczania emisji gazów cieplarnianych w Polsce oraz zwiększania ich absorpcji, ograniczanie zużycia nieodnawialnych źródeł energii na rzecz źródeł odnawialnych, a także przeciwdziałanie negatywnym konsekwencjom emisji tych gazów dla gospodarki i przyrody.

W latach 1994–2004 zrealizowanych zostało ok. 80 projektów badawczych z zakresu zmian klimatu i procesu ocieplenia globalnego. Były wśród nich zarówno te o znaczeniu europejskim, jak i o znaczeniu krajowym i lokalnym, np.:

- ocena zmian klimatu w XX wieku,
- adaptacja organizmów żywych i roślin uprawnych do zmian klimatu,
- badania aplikacyjne wpływu warunków klimatycznych na działalność gospodarczą i techniczną,
- ekstremalne zdarzenia meteorologiczne i hydrologiczne w Polsce.

Ponadto naukowcy z szeregu polskich ośrodków uczestniczyli w licznych projektach finansowanych ze środków zagranicznych, głównie UE, a dotyczących zmian klimatu i ich specyficznych konsekwencji.

1.8. Edukacja, szkolenia i świadomość społeczna

Edukacja ekologiczna kształtuje świadomość i budzi zainteresowanie społeczeństwa wzajemnie powiązаныmi kwestiami ekologicznymi, ekonomicznymi, społecznymi i politycznymi. Umożliwia każdemu człowiekowi zdobywanie wiedzy i umiejętności niezbędnych do poprawy stanu środowiska,

tworzy nowe wzorce zachowań, kształtuje postawy, wartości i przekonania jednostek, grup społecznych, uwzględniając troskę o jakość środowiska. Edukacja ekologiczna obejmuje całe społeczeństwo, wszystkie grupy wiekowe, zawodowe, a także elity władzy na szczeblu centralnym i lokalnym, w procesie prowadzonym zarówno przez powołane do tego placówki instytucjonalne, jak i pozarządowe organizacje ekologiczne oraz media.

Edukację ekologiczną w Polsce prowadzi szereg instytucji wśród nich Ministerstwo Edukacji Narodowej. Ministerstwo Środowiska poprzez organizowanie szeregu konkursów, wystaw, konferencji, a także imprez o charakterze informacyjno-edukacyjnym zajmuje się kształtowaniem świadomości ekologicznej Polaków.

Istotną rolę w procesie kształtowania postaw proekologicznych odgrywają środki masowego przekazu. Minister Środowiska współpracuje z mediami w zakresie upowszechniania aktualnej i rzetelnej informacji na temat ochrony środowiska i gospodarki wodnej, a także organizuje konferencje prasowe na temat zmian klimatu i seminaria dla dziennikarzy poświęcone temu zagadnieniu. Ta tematyka poruszana jest również w przygotowanych na zlecenie Ministra Środowiska, finansowanych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, audycjach radiowych.

Ministerstwo Środowiska wydaje biuletyn informacyjny pt. *Zmiany klimatu*, który zawiera bogaty zestaw informacji m.in. o trendach emisji gazów cieplarnianych, projektach naukowych, przedsięwzięciach na rzecz zapobiegania i adaptacji do przyszłych zmian klimatu oraz podejmowanych działaniach krajowych i międzynarodowych.

2. UWARUNKOWANIA POLSKI W ODNIESIENIU DO EMISJI I POCHŁANIANIA GAZÓW CIEPLARNIANYCH

2.1. Struktura zarządzania państwem

Rzeczpospolita Polska jest republiką konstytucyjną o mieszanym, parlamentarno-prezydenckim systemie sprawowania władzy oraz o klasycznym trójpodziale władzy (władza ustawodawcza, władza wykonawcza i władza sędziowska).

Władzę ustawodawczą sprawuje dwuizbowy parlament, w którego skład wchodzi Sejm (izba poselska) i Senat (izba senatorska). Sejm i Senat obradujące wspólnie tworzą Zgromadzenie Narodowe. Prawo do występowania z inicjatywą ustawodawczą przysługuje posłom, Senatowi, Prezydentowi i Radzie Ministrów, a także grupom obywateli liczącym co najmniej 100 tys. osób, którzy posiadają czynne prawo wyborcze.

Władza wykonawcza należy do Prezydenta oraz do Rady Ministrów.

Rząd wykonuje swoje zadania przy pomocy organów i jednostek administracji rządowej:

- na poziomie ogólnokrajowym – ministerstw i urzędów centralnych oraz służb zagranicznych,
- na poziomie regionalnym – wojewodów (będących reprezentantami rządu w 16 województwach), podlegających wojewodom urzędów wojewódzkich oraz terenowych jednostek rządowej administracji zespolonej (m. in. komend policji i straży pożarnej, inspektoratów ochrony środowiska i ochrony roślin); podlegających ministrom i kierownikom urzędów centralnych, terenowych jednostek rządowej administracji nie zespolonej (m.in. urzędów celnych, urzędów statystycznych i in.).

Władzę sędziowską sprawują w Polsce sądy i trybunały:

- Sąd Najwyższy, Trybunał Konstytucyjny i Trybunał Stanu,
- sądy powszechne – rejonowe, okręgowe i apelacyjne,
- sądy administracyjne (wojewódzkie sądy administracyjne oraz Naczelny Sąd Administracyjny),
- sądy wojskowe (garnizonowe oraz okręgowe).

Sąd Najwyższy nadzoruje orzecznictwo zarówno sądów powszechnych, jak i sądów administracyjnych oraz wojskowych.

Trybunał Konstytucyjny jest niezależnym organem sądowym ustanowionym do rozstrzygania w sprawach dotyczących konstytucyjności działań instytucji państwowych.

Trybunał Stanu jest organem sądowym, który rozstrzyga w sprawach konstytucyjnej odpowiedzialności osób sprawujących najwyższe funkcje państwowe, tj. Prezydenta RP, członków rządu, prezesa Najwyższej Izby Kontroli, prezesa Narodowego Banku Polskiego, szefów centralnych organów administracji i wyższych urzędników państwowych.

Podział terytorialny państwa jest trzystopniowy, w którym jednostkami są samorządowe gminy i powiaty oraz rządowo-samorządowe województwa. Na koniec 2004 r. istniało w Polsce 16 województw, 314 powiatów ziemskich i 65 powiatów grodzkich oraz 2478 gmin.

Na Ministrze Środowiska spoczywa główny ciężar realizacji zadań wynikających m.in. z Konwencji Klimatycznej i Protokołu z Kioto (m.in. wydanie przepisów w zakresie handlu emisjami oraz koordynacja działań w zakresie ochrony środowiska w tym klimatu).

W realizację zadań wynikających dla Polski z Konwencji i Protokołu z Kioto Minister Środowiska angażuje swoje resortowe instytucje badawczo-rozwojowe, przede wszystkim:

- Instytut Ochrony Środowiska (IOŚ) – który w strukturze posiada Sekretariat wykonujący zadania administracyjne i techniczne z zakresu Konwencji klimatycznej i Protokołu z Kioto, a także Krajowego Administratora Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji (rola koordynatora krajowego dla wspólnotowego systemu handlu upewnieniami do emisji GHG), w tym Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji (KCIE),
- Instytut Badawczy Leśnictwa (IBL) – sprawy związane z zagadnieniami pochłaniania dwutlenku węgla w zakresie użytkowania ziemi, zmian użytkowania ziemi i leśnictwa (LULUCF),
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) – w zakresie prowadzenia systematycznych obserwacji zmian klimatu; w strukturze IMGW ulokowany jest krajowy punkt kontaktowy Międzyrządowego Zespołu do spraw Zmian Klimatu (National Focal Point for Intergovernmental Panel on Climate Change).

Minister Środowiska sprawuje nadzór nad Głównym Inspektoratem Ochrony Środowiska. Wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska w ramach rządowej administracji zespolonej podlegają wojewodom. Główny Inspektor Ochrony Śro-

dowiska koordynuje działalność krajowych i regionalnych sieci Państwowego Monitoringu Środowiska (w skład którego wchodzi sieć pomiarowo-obszernościowa Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, sieć pomiarowa Instytutu Ochrony Środowiska, sieć pomiarowa Instytutu Badawczego Leśnictwa i sieć pomiarowa Państwowego Instytutu Geologicznego oraz wojewódzkie laboratoria Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska i inspektorzy), które mają na celu badanie stanu środowiska.

Działania z zakresu wdrażania postanowień Konwencji Klimatycznej są realizowane nie tylko przez Ministra Środowiska, ale także przez inne naczelne i centralne organy administracji rządowej (energetyka, transport, rolnictwo, przemysł, budownictwo i leśnictwo). Na poziomie centralnym kompetencje z zakresu Konwencji Klimatycznej mają następujący Ministrowie: Minister Gospodarki (MG) odpowiedzialny jest za sektor energetyki i przemysłu, opracowanie polityki energetycznej, prawa energetycznego, przepisów dotyczących efektywności energetycznej i in., politykę restrukturyzacji przemysłu, w tym sektora węgla kamiennego, wprowadzenie odpowiednich elementów strategii zrównoważonego rozwoju, polityki ekologicznej państwa i polityki klimatycznej Polski do polityki sektorowej; Minister Transportu – odpowiada za rozwój sektora transportu, w tym politykę transportową oraz realizację elementów polityki ekologicznej państwa i polityki klimatycznej; Minister Budownictwa – odpowiada za rozwój sektora budownictwa; Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi – odpowiada za realizację polityki rządu w dziedzinie rolnictwa, w tym za zrównoważony rozwój rolnictwa oraz realizację elementów polityki ekologicznej państwa i polityki klimatycznej.

Główny Urząd Statystyczny (GUS) prowadzi, zbiera i udostępnia wyniki badań prowadzonych w ramach statystyki publicznej. Dane z zakresu ochrony środowiska są upowszechniane począwszy od roku 1972 w formie corocznych tomów wydawanych w serii GUS *Ochrona Środowiska*. Statystyka obejmuje zagregowane dane z zakresu emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń powietrza, statystyki z zakre-

su energii, produkcji i zużycia paliw i szereg innych statystyk mających związek z Konwencją Klimatyczną oraz dane dotyczące produkcji, importu i eksportu substancji zubażających warstwę ozonową.

Wsparcie finansowe działań ekologicznych zapewniają Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej – NFOŚiGW (Minister Środowiska sprawuje nadzór nad NFOŚiGW) oraz fundusze wojewódzkie, powiatowe i gminne. Dochody funduszy stanowią wpływ z tytułu opłat za korzystanie ze środowiska i kar pieniężnych wymierzanych i pobieranych za przekroczenie dopuszczalnych norm emisji lub skażenie środowiska. Środki te w sposób zwrotny służą finansowaniu działalności w zakresie ochrony środowiska i ochrony powietrza, w tym dotyczących zmian klimatu, edukacji ekologicznej i innych dziedzin.

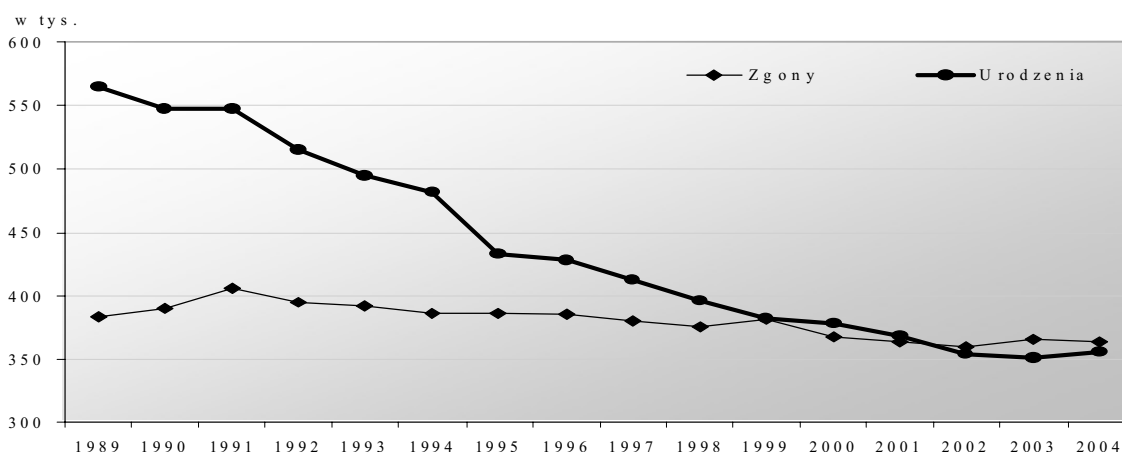
2.2. Stosunki ludnościowe

Po powojennej eksplozji demograficznej, od połowy lat 80-tych XX wieku tempo wzrostu liczby ludności Polski stopniowo się zmniejszało, przede wszystkim na skutek dramatycznego spadku przyrostu naturalnego oraz na skutek emigracji.

Najbardziej istotną przyczyną zmniejszania się liczby ludności Polski (na koniec roku 2005 – 38,2 mln) jest znaczący spadek liczby urodzeń, przy jednocześnie dość ustabilizowanej liczbie zgonów. Długookresowa prognoza demograficzna dla Polski do 2030 r. przewiduje, że obserwowane obecnie tendencje w zakresie zmian liczby ludności nadal będą się utrzymywać, przede wszystkim dlatego, że nadal będzie trwać znaczący od kilkunastu lat spadek dzietności.

W efekcie, pomimo przewidywanego, dalszego spadku umieralności i systematycznego wzrostu przeciętnej długości trwania życia (która w 2030 r. powinna wynosić 77,6 lat dla mężczyzn i 80 lat dla kobiet), do 2030 r. liczba ludności Polski ma się zmniejszyć o dwa i pół miliona, osiągając ostatecznie wielkość 35 600 tys. Ubytek ludności dotknie przede

Rysunek nr 1. Ruch naturalny ludności Polski w latach 1989–2004



Źródło: Główny Urząd Statystyczny (GUS).

Tabela nr 1. Przeciętna oczekiwana długość trwania życia w Polsce dla osób urodzonych w latach 1995–2004

Rok	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Przeciętne dalsze trwanie życia (w latach)	72,1	73,8	74,2	74,6	74,7	74,9

Źródło: GUS.

wszystkim miast, głównie z powodu mniejszej dzietności niż na wsi, ale też na skutek nowego zjawiska, jakim jest przemieszczanie się części ludności miejskiej na tereny wiejskie na obrzeżach miast.

Od lat 90-tych XX wieku ustabilizowany jest w Polsce udział, jaki w ogólnej wielkości populacji przypada na ludność miejską (ponad 61,5%). Najbardziej zurbanizowanymi obszarami są województwo śląskie (79,6%) i województwo dolnośląskie (71,6%). W 2004 r. było w Polsce 886 miast, w tym 18 miast o liczbie ludności przekraczającej 200 tys., Warszawę – stolicę i największe miasto Polski – zamieszkuje 1,691 mln ludzi.

Średnia gęstość zaludnienia wynosi 122 osoby na 1 km², ale w najgęściej zaludnionym województwie śląskim sięga 381 osób na 1 km², a w najłagodniej zaludnionych województwach północno-wschodnich (warmińsko-mazurskim i podlaskim) wynosi 59–61 osób na 1 km².

Syntetyczne zestawienie tendencji zmian w stosunkach ludnościowych w Polsce zostało ujęte w tabeli nr 2.

Tabela nr 2. Wybrane wskaźniki demograficzne dla Polski dla lat 1950–2004

Lata	Liczba ludności		Przyrost naturalny [%]	Ludność w miastach [%]
	ogółem [tys.]	na km ²		
1950	25035	80	19,1	36,9
1960	29795	95	15,0	48,3
1970	32658	104	8,5	52,3
1980	35735	114	9,6	58,7
1988	37885	121	5,7	61,2
1990	38183	122	4,1	61,8
1995	38620	124	4,7	61,1
2000	38256	122	0,3	61,9
2001	38242	122	0,1	61,8
2002	38218	122	-0,1	61,7
2003	38191	122	-0,4	61,6
2004	38174	122	-0,2	61,5

Źródło: GUS.

2.3. Warunki geograficzne

Polska jest położona w Europie Środkowej w umiarkowanych szerokościach geograficznych półkuli północnej (49°00'–54°50' N) i obejmuje obszar rozciągający się od południowego wybrzeża Morza Bałtyckiego na północy do łańcuchów górskich Sudetów i północno-zachodnich Karpat na południu.

Linia brzegowa polskiego wybrzeża Morza Bałtyckiego jest na ogół wyrównana. Samo wybrzeże jest najczęściej płaskie, akumulacyjne (mierzeje, jeziora przybrzeżne, plaże). Dominujące krajobrazy nadmorskie obejmują typy: równinny deltowy, bagienno-jeziorny i równiny morenowe. Miejscami piaszczyste mierzeje z wałami wydm oddzielają od morza kilkanaście płytkich jezior nadbrzeżnych. Tylko w kilku miejscach występują urwiska nadmorskie z cofającymi się brzegami klifowymi, osiagające od kilkunastu do kilkudziesięciu (i więcej) metrów wysokości. Największe wygięcie linii brzegowej tworzą Zatoka Pomorska z Zalewem Szczecińskim na zachodzie oraz Zatoka Gdańska z Zalewem Wiślanym na wschodzie. Do Zatoki Gdańskiej wpada rzeka Wisła z dobrze ukształtowaną deltą, tzw. Żuławami Wiślanymi, z najniższym położonym miejscem – 1,8 m poniżej poziomu morza (p.p.m.). Obszar ten stanowi jedno z najwrażliwszych na zmiany poziomu morza obszarów bałtyckiej strefy brzegowej w Polsce. Morska granica państwa wynosi 528 km. Powierzchnia Polski, wraz z morskimi wodami wewnętrznymi obejmującymi Zalew Wiślany i Zalew Szczeciński oraz porty, wynosi 312 685 km².

Ukształtowanie terenu posiada układ pasmowo-równoleżnikowy: od nizin nadmorskich rozciągających się na północy kraju wzdłuż południowego brzegu Bałtyku, przez pagórkowate pojezierza, szeroki pas nizin centralnych, aż do wyżyn i gór zlokalizowanych w części południowej (grzbietami Sudetów i Karpat oraz poprzez międzygórskie obniżenia biegnie południowa granica Polski).

Dominującym typem krajobrazu jest krajobraz nizinny – 54% powierzchni kraju położone jest poniżej 150 m n.p.m., a blisko 37% – na wysokości 150–300 m n.p.m. Tereny wyżynne i górskie (powyżej 300 m n.p.m.) zajmują blisko 8% obszaru Polski, w tym góry wysokie tylko 0,1%. Z górskich pasm na południu wypływają dwie największe rzeki przepływające przez Polskę: Wisła (1047 km), biorąca swój początek w Karpatach, oraz Odra (854 km), rozpoczynająca swój bieg w Sudetach.

Ukształtowanie terenu sprzyja gospodarczemu wykorzystaniu terytorium Polski (tabela nr 3) – odsetek nieużytków, obejmujących również nieużytki naturalne, takie jak wydmy nadmorskie i nagie skały w wysokich partiach gór, jest bardzo niewielki (1,6%).

Dominującymi formami użytkowania ziemi są użytki rolne (prawie 61% powierzchni kraju) oraz lasy (blisko 30%). Wśród użytków rolnych przeważają grunty orne (zajmujące blisko 45% powierzchni kraju) oraz trwałe użytki zielone (ok. 13%), obejmujące łąki i trwałe pastwiska. Powierzchnia użytków rolnych stopniowo maleje, przede wszystkim na rzecz lasów i zadrzewień oraz terenów osiedlowych.

Występowanie dużych powierzchni leśnych oraz dominacja użytków rolnych w strukturze użytkowania ziemi połączona z przewagą umiarkowanie intensywnych sposobów gospodarowania w rolnictwie, sprzyjają utrzymaniu się w Polsce wysokiego poziomu różnorodności biologicznej i krajobrazowej. Na wysoki poziom bioróżnorodności składają się przy tym, obok

Tabela nr 3. Powierzchnia Polski według kierunków wykorzystania w latach 2000–2004 i w roku 1990 (ewidencyjne dane geodezyjne)

Rodzaj wykorzystania	Powierzchnia w latach											
	1990		2000		2001		2002*		2003*		2004*	
	[tys. ha]	[%]	[tys. ha]	[%]	[tys. ha]	[%]	[tys. ha]	[%]	[tys. ha]	[%]	[tys. ha]	[%]
Użytki rolne	18784	60,1	18537	59,3	18504	59,2	19162	61,3	19241	61,5	19207	61,4
Lasy i zadrzewienia ¹⁾	8884	28,4	9094	29,1	9122	29,2	9147	29,3	9214	29,5	9264	29,7
Wody	826	2,6	833	2,7	834	2,7	640	2,0	647	2,0	646	2,1
Użytki kopalne	42	0,1	38	0,1	38	0,1	37	0,1	36	0,1	35	0,1
Tereny komunikacyjne	989	3,2	959	3,1	954	3,0	939	3,0	933	3,0	915	2,9
Tereny osiedlowe ²⁾	952	3,1	1050	3,3	1061	3,4	547	1,7	489	1,6	508	1,6
Nieużytki	504	1,6	499	1,6	499	1,6	495	1,6	489	1,6	499	1,6
Pozostałe	288	0,9	259	0,8	257	0,8	302	1,0	220	0,7	195	0,6

¹⁾ Grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione.

²⁾ Tereny mieszkaniowe i przemysłowe oraz inne tereny zabudowane, zurbanizowane tereny niezabudowane, tereny rekreacyjno-wypoczynkowe.

* Istotne korekty, jakie w latach 2002, 2003 i 2004 nastąpiły w powierzchni użytków rolnych oraz wód i terenów osiedlowych, skutkujące między innymi „statystycznym” odwróceniem dotychczasowych tendencji zmian tych powierzchni, są związane z obowiązującymi od 2002 r. nowymi zasadami ewidencyjnymi i aktualizacją operatów ewidencji gruntów i budynków, a także z obowiązującymi od 2003 r. zmianami w ustawie o podatku rolnym oraz w ustawie o podatkach i opłatach lokalnych.

Źródło: Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK).

roślin i zwierząt występujących w stanie dzikim, także wciąż obecne w Polsce stare, lokalne odmiany roślin uprawnych i rasy zwierząt hodowlanych.

W Polsce występują złoża kopalni (węgiel kamienny i brunatny, ropa naftowa i gaz ziemny, rudy miedzi, rudy cynku i ołowiu, siarka, sól kamienna i surowce skalne) oraz podziemne wody lecznicze i geotermalne. Zasoby bilansowe najważniejszych kopalni wynoszą (wg stanu na dzień 31 grudnia 2004 r.⁸⁾):

- węgla kamiennego – ok. 43 mld ton (w tym w złożach zagospodarowanych – ok. 16 mld ton),
- węgla brunatnego – ok. 14 mld ton (w tym w złożach zagospodarowanych – ok. 2 mld ton),
- gazu ziemnego – ok. 154 mld m³ (w tym w złożach zagospodarowanych – ok. 128 mld m³),
- ropy naftowej – ok. 20 mln ton (w tym w złożach zagospodarowanych – 18 mln ton),
- rud miedzi – ok. 2 mld ton (w tym w złożach zagospodarowanych – ok. 1,4 mld ton),
- rud cynku i ołowiu – ok. 174 mln ton (w tym w złożach zagospodarowanych – ok. 35 mln ton),
- siarki – ok. 469 mln ton (w tym w złożach zagospodarowanych – ok. 38 mln ton),
- soli kamiennej – ok. 80 mld ton (w tym w złożach zagospodarowanych – ok. 11 mld ton),
- surowców skalnych – ok. 53 mld ton (w tym w złożach zagospodarowanych – ok. 16 mld ton).

Znaczące są również w Polsce dostępne technicznie i ekonomicznie zasoby energii odnawialnej, przede wszystkim energii z biomasy oraz energii wiatru. Na mniejsze, potencjalne możliwości wykorzystania energii słonecznej ma wpływ duża zmienność warunków klimatycznych i pogodowych, energii geotermalnej zaś głębokie zaleganie złóż wód geotermalnych, a wodnej na ogół ograniczone zasoby wodne i występujące na przeważającym obszarze kraju niewielkie spadki terenu. Łączny, roczny potencjał techniczny odnawialnych zasobów energii ze wszystkich dostępnych źródeł jest w Polsce szacowany na 1750 PJ, co stanowi prawie połowę całkowitego krajowego zapotrzebowania na energię i paliwa na jego aktualnym poziomie.

Zasoby wodne należą w Polsce do najuboższych w Europie – wielkość tych zasobów wynosi ok. 1600 m³ na mieszkańca na rok, co jest ilością blisko trzykrotnie mniejszą niż europejska średnia i ponad czterokrotnie mniejszą od średniej światowej. Sytuację pogarsza duża zmienność sezonowa i znaczne zróżnicowanie przestrzenne zasobów wodnych – w efekcie w wielu rejonach kraju występują okresowe zagrożenia deficytem lub nadmiarem wody. Pojemność zbiorników retencyjnych jest niewielka, mogą one zatrzymać tylko 6% rocznego odpływu i nie zapewniają odpowiedniego zabezpieczenia ani przed suszą, ani przed powodzią. Ponad 83% wykorzystywanej wody jest pobierane z zasobów wód powierzchniowych, 15% stanowią wody podziemne, a 2% wody kopalniane (z odwadniania kopalń).

⁸⁾ Bilans zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce według stanu na dzień 31.XII.2004. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2005.

Tabela nr 4. Pobór wody w Polsce na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w latach 1980–2004

Lata	Cele produkcyjne (pobór z ujęć własnych) [hm ³]	Nawodnienia w rolnictwie i leśnictwie oraz napelnianie i uzupełnianie stawów rybnych [hm ³]	Zasilanie sieci wodociągowej [hm ³]	Ogółem [hm ³]
1980	10137,6	1323,4	2722,6	14183,6
1988	10116,6	1622,7	3066,1	14805,4
1990	9549,4	1693,7	3004,6	14247,7
1995	8431,6	1176,8	2457,1	12065,5
2000	7637,9	1060,6	2350,1	11048,5
2001	7432,8	1033,3	2217,5	10683,5
2002	7554,8	1108,2	2170,5	10833,5
2003	7875,7	1014,8	2179,4	11069,9
2004	7817,0	1071,5	2101,5	10990,0

Źródło: GUS.

2.4. Klimat

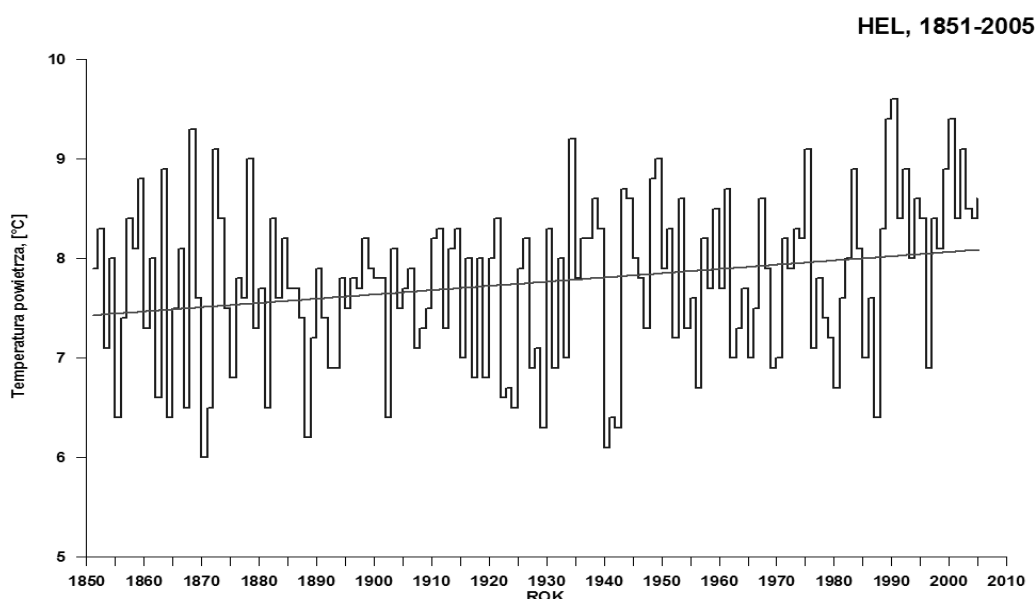
Ocieplenie obserwowane w XX wieku w wielu regionach świata potwierdzają również dodatnie trendy (pomiar wykonywane przez ostatnie 90 lat) średniej rocznej temperatury powietrza, obliczone dla polskich stacji położonych zarówno w strefie ograniczonych wpływów antropogenicznych, jak i w rejonach miejskich. I tak np. w obszarach górskich, na Śnieżce, wzrost ten wyniósł 0,6°C/100 lat. W tym samym czasie na niektórych polskich stacjach położonych na południu kraju, w sąsiedztwie miast, wzrost temperatury wyniósł: 0,2°C/100 lat we Wrocławiu, 0,4°C/100 lat w Krakowie, 0,6°C/100 lat w Zakopanem. Stacje położone nad Bałtykiem także wykazały wzrost temperatury w okresie 1901–1990 o 0,5°C/100 lat w Gdańsku-Wrzeszczu i Helu (rysunek nr 2) oraz o 0,7°C/100 lat w Koszalinie.

Analiza przeprowadzona dla 18 polskich stacji, lecz krótszego okresu obserwacyjnego (1954–2000) także wykazuje, że w Polsce jest coraz cieplej. Analiza wartości średniej rocznej temperatury powietrza dla kolejnych dziesięcioleci wykazała, że w dekadzie 1991–2000 była ona wyższa niż w dekadzie 1981–1990, a ta z kolei wyższa niż temperatura w okresie 1971–1980.

Ponadto 4 z 10 najcieplejszych lat wystąpiły w ostatniej dekadzie, trzy w latach 80-tych XX wieku i po jednym w dekadach 70, 60 i 50 XX wieku (ta ostatnia dekada niepełna). Natomiast spośród dziesięciu najchłodniejszych lat tylko jeden rok wystąpił w dziesięcioleciu 1990, po dwa w 1980, 1970 i 1950 i cztery w latach 60-tych XX wieku. W latach 90-tych XX wieku ciepłe lata zdarzały się więc częściej, a chłodniejsze – rzadziej.

Średnia roczna temperatura powietrza w Polsce w latach 1951–1980 wynosiła 7,4°C, w dziesięcioleciu 1981–1990 wzrosła do 7,9°C, a w latach 1991–2000 do 8,1°C⁹⁾. W 2002 r. śred-

Rysunek nr 2. Przebieg średniej rocznej temperatury powietrza na stacji Hel w latach 1851–2005



Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW)

⁹⁾ Dane z 30 reprezentatywnych stacji meteorologicznych na terenie kraju (bez stacji wysokogórskich).

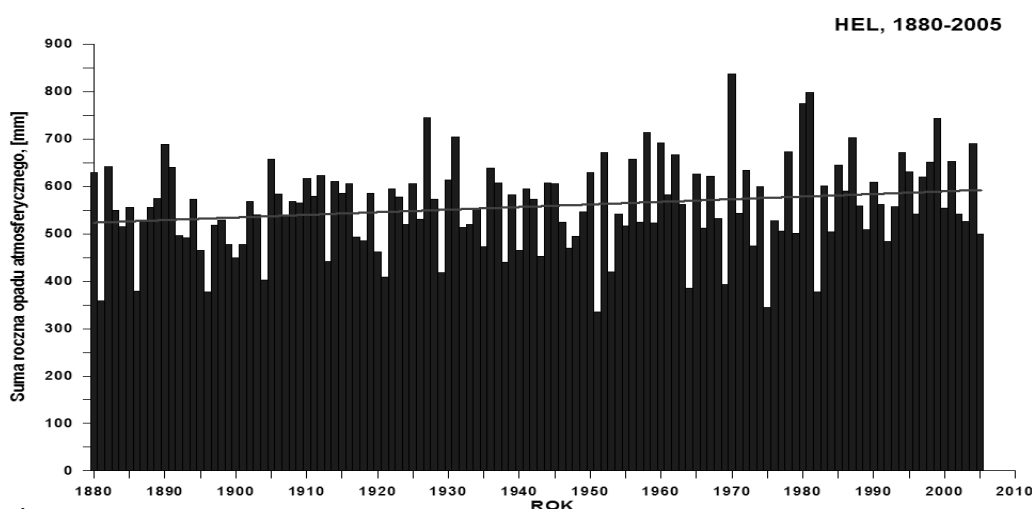
nia temperatura powietrza wyniosła 9,0°C, a w 2003 r. i 2004 r. 8,2°C. Temperatury maksymalne w Polsce wahały się w latach 1971–2004 od 23,6°C do 38,0°C, minimalne zaś od -18,2°C do -35,4°C. Amplituda skrajnych temperatur wyniosła w tym okresie od 51,9°C na wybrzeżu do 70,9°C na wschodzie kraju.

Najcieplejszym miesiącem jest lipiec, którego średnia temperatura (lata 1951–1980) wzrasta ku południu i wynosi od 16,3°C na wybrzeżu do 18,1°C na nizinach południowo-zachodnich, w najwyższych partiach gór średnia temperatura lipca nie przekracza 9°C. Najchłodniejszym miesiącem roku jest styczeń, ze średnią miesięczną temperaturą zmniejszającą się ku wschodowi – od -0,1°C na zachodnim wybrzeżu do -4,2°C na krańcach wschodnich.

Średnia roczna suma opadów wynosi w skali całego kraju ok. 600 mm, najmniejsze sumy opadów obserwowane są w nizinnej Polsce Centralnej (ok. 500 mm), najwyższe zaś w wysokich górach (ok. 1500 mm), przy czym opady letnie przeważają nad zimowymi. Oprócz dużej zmienności przestrzennej opady w Polsce charakteryzują się również znacznymi wahaniami w poszczególnych latach. Średnie roczne sumy opadów w okresie 1951–1980 (bez stacji górskich) wyniosły 611 mm, średnia roczna suma opadów wyniosła w 2004 r. 639 mm.

Wieloletni przebieg średnich rocznych sum opadów na stacji w Helu zaprezentowano na rysunku nr 3.

Rysunek nr 3. Przebieg średnich rocznych sum opadu atmosferycznego na stacji Hel w latach 1880–2005



Źródło: IMGW.

2.5. Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego i stan gospodarki

2.5.1. Charakterystyka ogólna

Dynamika zasadniczych trendów rozwojowych

Zapoczątkowany w Polsce w 1989 r. proces głębokich przemian społeczno-gospodarczych miał na celu dokonanie gruntownych przekształceń własnościowych, wdrożenie aktywnej polityki antymonopolistycznej, liberalizację cen i dostosowanie ich struktury do układu funkcjonującego na rynku międzynarodowym, otwarcie gospodarki na świat, uruchomienie rynku kapitałowego oraz dopuszczenie do kraju inwestycji zagranicznych. Wszystkie te cele, w różnym zakresie, zostały osiągnięte, a działania w tak określonych kierunkach są kontynuowane. W rozwoju polskiej gospodarki po roku 1989 można wyróżnić cztery charakterystyczne okresy:

- lata 1990–1993, będące okresem najbardziej intensywnego wprowadzania zmian dostosowujących polską gospodarkę do wymagań gospodarki rynkowej,

- lata 1994–1997, w których gospodarka szybko się rozwijała, wzrost PKB osiągnął 6,9% (1995), a sytuacja na rynku pracy stopniowo ulegała poprawie,
- lata 1998–2002, w których wzrost gospodarczy uległ spowolnieniu (roczny przyrost PKB zmniejszył się z ok. 6% do ok. 1%), a bezrobocie ponownie wzrosło (liczba bezrobotnych przekroczyła 3 mln, a stopa bezrobocia wzrosła do 18%),
- okres od 2003 r. do chwili obecnej, w którym dynamika wzrostu PKB przekroczyła poziom 3% (2004 r. – 5,3%), ale nadal utrzymuje się wysoka stopa bezrobocia (w 2004 r. – 19,0%) i trudna sytuacja finansów publicznych (wysoki deficyt budżetowy i dług publiczny).

Produkt Krajowy Brutto

Wielkość produktu krajowego brutto w przeliczeniu na 1 mieszkańca, która od 1990 r. stopniowo, choć w różnym tempie wzrasta, jest w Polsce wciąż dużo mniejsza niż w krajach wysoko rozwiniętych. W 1990 r. wynosiła ona według parytetu siły nabywczej: 4466 USD, w 1995 r. – 7442 USD a w 2004 r. – 11 524 USD.

W tworzeniu PKB coraz większe znaczenie ma sektor usług, którego udział zwiększył się z 49% w 1995 r. do prawie 57% w 2004 r. Drugie miejsce w strukturze tworzenia PKB przypada przemysłowi, ale jego udział stopniowo się zmniejsza z 25,8% w 1995 r. do 22,5% w 2004 r. Utrwaliła się tendencja pozytywnych zmian w przemyśle, przejawiająca się zwiększeniem udziału w tworzeniu PKB przypadającego na przemysł przetwórczy, a zmniejszeniem udziału kapitało- i energochłonnej sekcji surowcowej. Zmniejszył się także udział rolnictwa i leśnictwa w tworzeniu PKB z ok. 6% w 1995 r. do 4,5% w 2004 r. Ważniejsze dane o wielkości, dynamice i strukturze PKB w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995 zawiera tabela nr 5.

Wymiana towarowa z zagranicą

Od lat 90-tych XX wieku stopniowo wzrasta znaczenie eksportu wyrobów przemysłu elektromaszynowego, sprzętu transportowego, wyrobów przemysłu gumowego i wyrobów przemysłu tworzyw sztucznych, natomiast maleje – wyrobów przemysłu metalurgicznego i chemicznego, wyrobów mineralnych i artykułów rolno-spożywczych.

Do najważniejszych importowanych produktów należą paliwa mineralne (ropa naftowa i produkty ropopochodne oraz gaz

ziemny), samochody osobowe oraz części i akcesoria do samochodów, silniki spalinowe, chemikalia, tworzywa sztuczne i wyroby gumowe, wyroby walcowane, aluminium i wyroby z aluminium, sprzęt telekomunikacyjny, leki, a także komputery i sprzęt komputerowy. W wymianie handlowej z zagranicą utrzymuje się od 2000 r. kilkunastoprocentowa nadwyżka importu nad eksportem, która jednak stopniowo maleje. Wybrane informacje dotyczące skali eksportu i importu towarów i usług w latach 2000–2004 i w roku 1995 zawiera tabela nr 6.

Zatrudnienie i bezrobocie

W latach 1995–2004 nastąpił w Polsce znaczący spadek liczby pracujących (według statystyk o blisko 3 mln osób, jednak znaczna część tego ubytku jest związana ze skorygowaniem danych dotyczących zatrudnienia w rolnictwie w oparciu o wyniki Narodowego Spisu Powszechnego z 2002 r.)¹⁰⁾

Wybrane informacje dotyczące zatrudnienia w Polsce w latach 2000–2004 oraz w roku 1995 zawiera tabela nr 7.

Przemiany gospodarcze spowodowały wzrost bezrobocia w Polsce. W 1995 r. średnia stopa rejestrowanego bezrobocia (tj. stosunek liczby zarejestrowanych bezrobotnych do liczby aktywnej zawodowo ludności cywilnej)¹¹⁾ wynosiła 13,1%,

Tabela nr 5. PKB w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
PKB [mln zł, ceny bieżące]	337222	744622	779205	807859	842120	922157
PKB na 1 mieszkańca [zł, ceny bieżące]	8739	19464	20371	21130	22048	24153
Dynamika PKB [ceny stałe, rok poprzedni = 100]	105,0	104,2	101,1	101,4	103,8	105,3
Struktura PKB [% , ceny bieżące]						
PKB ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Podatki od produktów pomniejszone o dotacje do produktów	12,9	12,5	12,3	12,6	13,0	11,5
Wartość dodana brutto	87,1	87,5	87,7	87,4	87,0	88,5
Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo	5,6	3,0	3,2	2,7	2,6	4,5
Rybołówstwo i rybactwo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Przemysł	25,8	22,1	20,8	21,0	21,3	22,5
Budownictwo	6,2	7,1	6,2	5,8	5,3	4,9
Usługi	49,5	55,3	57,5	57,9	57,8	56,6

Źródło: GUS.

Tabela nr 6. Eksport i import towarów i usług w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Eksport towarów i usług [mln zł, ceny bieżące]	78234	201908	210919	231535	280888	346631
Import towarów i usług [mln zł, ceny bieżące]	70975	249702	239486	259227	302470	364959
Stosunek wielkości eksportu do PKB [%]	23,2	27,1	27,1	28,7	33,4	37,6
Nadwyżka importu nad eksportem [%]	-9,3	23,7	13,5	12,0	7,7	5,3

Źródło: GUS.

¹⁰⁾ Według danych uwzględniających wyniki spisu z 2002 r. liczba pracujących w tym właśnie roku, obejmująca pracujących w indywidualnych gospodarstwach rolnych, wyniosła 12 mln 803 tys., natomiast według szacunkowych danych uwzględniających wyniki spisu z 1996 r. – 14 mln 924 tys.

¹¹⁾ Aktywna zawodowo ludność cywilna obejmuje osoby pracujące i bezrobotne w wieku 15 i więcej lat, z wyłączeniem osób odbywających czynną służbę wojskową oraz pracowników jednostek budżetowych obrony narodowej i bezpieczeństwa publicznego.

Tabela nr 7. Zatrudnienie w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002 ¹⁾	2003 ¹⁾	2004 ¹⁾
Liczba pracujących [tys.]	15485,7	15488,8	14995,6	12803,3	12640,7	12720,2
Pracujący według sekcji i działów gospodarki [%]						
Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo	27,1	27,8	28,6	16,9	16,9	16,8
Rybołówstwo i rybactwo	0,0 ²⁾	0,0 ²⁾	0,0 ²⁾	0,0 ²⁾	0,0 ²⁾	0,0 ²⁾
Przemysł	24,1	20,2	19,8	22,5	22,7	23,0
Budownictwo	5,3	5,3	4,9	5,3	4,9	4,6
Usługi	43,5	46,7	46,7	55,3	55,5	55,6
<i>Razem</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>
Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Wskaźnik zatrudnienia [%]						
Ogółem	50,7	47,4	45,5	44,1	44,0	44,3
Mężczyźni	58,5	55,2	52,5	50,7	50,4	51,0
Kobiety	43,7	40,3	39,0	38,1	38,2	38,2
Miasto	49,3	46,3	44,4	42,7	42,9	43,3
Wieś	53,1	49,3	47,2	46,4	45,9	46,1

¹⁾ Istotne zmiany liczby pracujących i struktury zatrudnienia w latach 2002, 2003 i 2004 w stosunku do lat poprzednich są związane z weryfikacją liczby pracujących w rolnictwie w oparciu o wyniki Narodowego Spisu Powszechnego z 2002 r.

²⁾ Liczba pracujących w rybołówstwie i rybactwie jest na tyle nieduża, że jej udział w liczbie pracujących ogółem jest mniejszy niż 0,1%.

Źródło: GUS.

natomiast w 2004 r. 19,0%. Stopa bezrobocia wykazuje znaczne zróżnicowanie przestrzenne, co jest spowodowane przede wszystkim nierównomiernym poziomem rozwoju gospodarczego poszczególnych regionów oraz zróżnicowaną sytuacją demograficzną. Największe bezrobocie występuje w regionach północnych i północno-wschodnich, słabo rozwiniętych gospodarczo i zdominowanych przez działalność rolniczą, w których znaczący udział w generowaniu bezrobocia miała likwidacja państwowych gospodarstw rolnych. Najniższa stopa bezrobocia występuje w województwach z dużymi aglomeracjami miejskimi, o najwyższym stopniu urbanizacji oraz rozwoju przemysłu i usług.

Problemom na rynku pracy związanym z ogólnie dużą liczbą bezrobotnych i wysoką średnią stopą bezrobocia towarzyszą także istotne problemy wynikające ze struktury bezrobocia, takie jak duży odsetek ludzi młodych (poniżej 24 lat) w całkowitej liczbie bezrobotnych (24,3% w 2004 r.), odsetek bezrobotnych pozostających bez pracy dłużej niż rok (35,3% w 2004 r.) oraz odsetek bezrobotnych o niskim poziomie wykształcenia (bezrobotnych o wykształceniu niższym od średniego było 66,2% w 2004 r.). Wybrane informacje dotyczące zjawiska bezrobocia w Polsce w latach 2000–2004 oraz w roku 1995 zawiera tabela 8.

Tabela nr 8. Bezrobocie w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Liczba bezrobotnych [tys.]	2628,8	2702,6	3115,1	3217,0	3175,7	2999,6
Stopa bezrobocia [%]						
Ogółem	13,1	16,0	18,5	19,7	19,6	19,0
Mężczyźni	12,1	14,2	17,3	19,0	19,0	18,2
Kobiety	14,4	18,1	20,0	20,6	20,4	19,9
Miasto	13,7	16,9	19,6	21,3	20,8	19,8
Wieś	12,2	14,3	16,7	17,2	17,8	17,6
Struktura bezrobocia [%]						
Bezrobotni mężczyźni	44,9	44,8	47,3	48,8	47,7	52,0
Bezrobotne kobiety	55,1	55,2	52,7	51,2	52,3	48,0
Bezrobotni mieszkający w mieście	64,1	66,1	66,0	67,0	65,8	64,7
Bezrobotni mieszkający na wsi	35,9	33,9	34,0	33,0	34,2	35,3
Bezrobotni w wieku poniżej 24 lat	34,6	30,5	29,5	27,8	26,0	24,3
Bezrobotni z wykształceniem niższym niż średnie	71,1	70,4	69,2	68,6	67,9	66,2

Źródło: GUS.

Tabela nr 9. Przeciętne miesięczne wynagrodzenia w Polsce w latach 2000–2004 (kwoty brutto w zł)

Wyszczególnienie	2000	2001	2002	2003	2004
Wynagrodzenia ogółem	1893,74	2045,11	2097,83	2185,02	2273,44
Wynagrodzenia w sektorze publicznym	2065,62	2233,17	2325,36	2422,57	2553,71
Wynagrodzenia w sektorze prywatnym	1760,07	1912,18	1939,91	2023,67	2092,16
Wynagrodzenia w sektorze prywatnym z własnością krajową	1520,03	1613,80	1623,11	1712,39	1759,32
Wynagrodzenia w sektorze prywatnym z własnością zagraniczną	2728,99	2933,63	3044,46	3079,37	3137,76

Źródło: „Sytuacja gospodarstw domowych w 2003 r. w świetle wyników badań budżetów gospodarstw domowych” GUS.

Poziom dochodów i zjawisko ubóstwa

Wraz z restrukturyzacją i rozwojem gospodarki rosną też w Polsce przeciętne, miesięczne wynagrodzenia, przy czym stosunkowo wysoka dynamika tego wzrostu, która miała miejsce w latach 90-tych XX wieku, w ostatnim okresie uległa spowolnieniu (tabela nr 9).

Najwyższy poziom dochodów osiągnęły gospodarstwa osób pracujących na własny rachunek (o 53,3% wyższy od dochodu w gospodarstwach ogółem). Dochód wyższy od przeciętnego uzyskały ponadto gospodarstwa pracowników (o 22,1%), pracowników użytkujących gospodarstwa rolne (o 15,7%) i rolników (o 6,3%). Poszerza się w Polsce zasięg strefy ubóstwa (tabela nr 10).

Tabela nr 10. Strefa ubóstwa w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995

Granice ubóstwa	1995	2000	2001	2002	2003	2004
	odsetek osób poniżej granicy ubóstwa					
Relatywna (50% średnich miesięcznych wydatków gospodarstw domowych)	12,8	17,1	17,0	18,4	20,4	20,3
Ustawowa	-	13,6	15,0	18,5	18,1	19,2
Minimum egzystencji	-	8,1	9,5	11,1	10,9	11,8

Źródło: GUS.

Syntetyczny wskaźnik rozwoju społecznego HDI

Syntetyczną miarą opisującą poziom rozwoju społecznego i gospodarczego danego kraju wypracowaną i stosowaną od 1990 r. przez Program Narodów Zjednoczonych na rzecz Rozwoju (UNDP) jest wskaźnik HDI. W 2003 r. wskaźnik HDI wynosił dla Polski 0,858. Kształtowanie się wskaźnika HDI w Polsce w latach 1992–2003 ilustruje tabela nr 11.

Wartość wskaźnika HDI wyższa od 0,81 plasuje Polskę wśród krajów wysoko rozwiniętych. W roku 2003, w grupie krajów najwyższej rozwiniętych obejmującej 55 państw, Polska

Tabela nr 11. Wskaźnik HDI w Polsce w latach 1992–2003

Lata	1995	2000	2001	2002	2003
HDI	0,883	0,834	0,840	0,850	0,858

Źródło: Raport o rozwoju społecznym Polska 2004 – W trosce o pracę. Warszawa 2004 r.

zajmowała 36 miejsce. Miejsce w rankingu poziomu rozwoju państw świata, jakie Polska zajmuje przy uwzględnieniu wskaźnika HDI, jest wyższe niż w rankingu operującym wskaźnikiem wielkości PKB na 1 mieszkańca.

2.5.2. Energetyka

Sektor energetyki obejmuje w Polsce zaopatrzenie w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe (zaopatrzenie w paliwa płynne mieści się w innych sektorach, choć paliwa te wchodzi do ogólnego bilansu energetycznego).

Moc zainstalowana elektrowni wyniosła w końcu 2005 r. 34,7 tys. MW, co w przeliczeniu na tysiąc mieszkańców plasowało Polskę na ostatnim miejscu w UE. Stan techniczny krajowej elektroenergetycznej sieci przesyłowej nie stanowi zagrożenia dla bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej do odbiorców. Wymaga jednak sukcesywnej modernizacji i przebudowy.

W obszarze zaopatrzenia w energię elektryczną funkcjonują podsektory: wytwarzania (elektrownie i elektrociepłownie), przesyłu (Polskie Sieci Elektroenergetyczne – Operator S.A.) oraz dystrybucji i obrotu energią elektryczną (14 spółek akcyjnych) oraz firmy posiadające odpowiednie koncesje.

W stosunku do 1999 r. nastąpił przyrost mocy zainstalowanej, uzyskany dzięki nowym inwestycjom oraz na skutek modernizacji technologicznych i zwiększenia mocy turbin w obiektach istniejących. W obiektach wytwarzania energii elektrycznej są również prowadzone działania modernizacyjne w zakresie zmniejszenia wskaźnika zużycia węgla oraz przystosowania kotłów do zasilania innym rodzajem paliwa, a także działania w zakresie instalacji, rozbudowy bądź modernizacji urządzeń ochrony środowiska, między innymi w związku z przygotowaniami do spełnienia przez polskie elektrownie i elektrociepłownie wymagań dyrektywy Unii Europejskiej dotyczącej ograniczenia emisji do powietrza niektórych zanieczyszczeń z dużych obiektów spalania paliw (dyrektywa 2001/80/WE).

Zaopatrzenie w ciepło obejmuje produkcję oraz dystrybucję i obrót ciepłem sieciowym (elektrociepłownie zawodowe i przemysłowe, ciepłownie zawodowe i komunalne oraz lokalne przedsiębiorstwa produkcyjno-dystrybucyjne).

Największym przedsiębiorstwem gazowniczym w Polsce jest Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. (PGNiG S.A.) – prowadzi działalność w zakresie obrotu, magazynowania gazu

oraz działalność poszukiwawczo-wydobywczą gazu i ropy naftowej. Jest właścicielem majątku przesyłowego do czasu jego całkowitej sprzedaży OGP Gaz-System Sp. z o.o. działające jako jednoosobowa spółka Skarbu Państwa. Od lipca 2005 r. OGP Gaz-System Sp. z o.o. dysponuje majątkiem przesyłowym na podstawie Umowy Leasingu Sieci Przesyłowej zawartej z PGNiG S.A. Działalność dystrybucyjna jest prowadzona przez sześć spółek gazownictwa należących w 100% do grupy kapitałowej PGNiG S.A. oraz przez inne niezależne przedsiębiorstwa gazownicze, z których sześć obsługiwało więcej niż 100 odbiorców. Spółki dystrybucyjne skupione w grupie kapitałowej prowadzą działalność obrotową i dystrybucyjną oraz pełnią role operatorów systemu dystrybucyjnego (OSD). Sprzedaż gazu do przedsiębiorstw zajmujących się obrotem (pośredników) jest prowadzona głównie przez jedno przedsiębiorstwo PGNiG S.A. oraz częściowo przez spółki dystrybucyjne. Obecnie ponad 60 przedsiębiorstw w Polsce posiada już koncesje na obrót gazem. Stopień wyposażenia w gaz sieciowy mieszkań w miastach kształtuje się na poziomie ok. 74%, a w gospodarstwach wiejskich wynosi ok. 17,5%.

Taryfy na energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe są określane przez przedsiębiorstwa energetyczne według zasad ustalonych ustawą – Prawo energetyczne i przepisami wykonawczymi wydanymi przez Ministra Gospodarki, a następnie zatwierdzane przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. W systemie rozliczeń wyodrębniane są koszty nośnika energii oraz koszty usług przesyłowych i dystrybucyjnych.

Bilans energetyczny jest w Polsce zrównoważony, a struktura zużycia nośników energii ulega stopniowym zmianom ukierunkowanym na zmniejszenie skali wykorzystania węgla kamiennego i brunatnego na rzecz innych nośników. Dominacja węgla jako źródła energii pierwotnej jest jednak wciąż bardzo wyraźna, stanowi on także istotne źródło energii finalnej, przede wszystkim w korzystających z węgla kamiennego indywidualnych systemach grzewczych. W 2004 r. udział węgla kamiennego i brunatnego w strukturze zużycia energii pierwotnej wynosił 62,4% (w 1994 r. – 79,3%, a w 1960 r. – 94%), na ropę naftową przypadało 19,8% wykorzystanej energii pierwotnej, na gaz ziemny 12,8%, a na pozostałe źródła (torf i paliwa odpadowe oraz drewno, energię wodną i inne źródła odnawialne) – 5,0%.

Zużycie węgla kamiennego i brunatnego jako źródła energii pierwotnej wykazuje od połowy lat 90-tych XX wieku tendencję malejącą także w wielkościach bezwzględnych. W latach 1995–2003 średnie zużycie węgla kamiennego zmniejszało się o ok. 3% rocznie, a węgla brunatnego o ok. 0,9% rocznie. Zmniejszało się także, średnio o ok. 0,8% rocznie, zużycie całkowite energii pierwotnej¹²⁾. Natomiast zużycie ropy naftowej i gazu ziemnego wykazywało tendencję rosnącą, odpowiednio średnio o 3,5% i 2,3% rocznie. Szczegółowe dane dotyczące

wielkości i struktury zużycia energii pierwotnej w Polsce w 1995, 1999, 2003 r. i 2004 r. zawiera tabela nr 12, która potwierdza znaczne zmniejszenie się udziału węgla w strukturze zużycia nośników energii pierwotnej na rzecz paliw węglowodorowych. Udział pozostałych nośników energii, w tym źródeł energii odnawialnej, w zużyciu energii pierwotnej przekroczył 5%.

Tabela nr 12. Wielkość i struktura zużycia energii pierwotnej w Polsce w 1995, 1999, 2003 i 2004 r.

Wyszczególnienie	1995	1999	2003	2004
Całkowite zużycie energii pierwotnej [PJ]	4148,4	3770,1	3939,8	3884,5
Udział poszczególnych źródeł [%]				
Węgiel kamienny	60,21	52,39	52,20	48,49
Węgiel brunatny	12,93	13,83	13,12	13,92
Ropa naftowa	13,50	18,85	18,83	19,77
Gaz ziemny	9,16	10,29	12,93	12,80
Pozostałe ¹⁾	4,20	4,64	2,91	5,02

¹⁾ Drewno, torf, paliwa odpadowe, energia wodna i inne nośniki odnawialne.

Źródło: GUS.

Zapotrzebowanie na paliwa węglowodorowe jest zaspokajane przede wszystkim importem, który pokrywał w 2004 r. prawie 96% zapotrzebowania na ropę naftową i ok. 60% zapotrzebowania na gaz ziemny. Z importu pochodzi także blisko 30% benzyn silnikowych i ok. 80% gazu ciekłego. Dane porównawcze dotyczące wielkości i struktury zużycia energii finalnej w Polsce w 1995 i 2002 r. zawiera tabela nr 13.

Tabela nr 13. Wielkość i struktura zużycia energii finalnej w Polsce w 1995 i 2002 r.

Wyszczególnienie	1995	2002
Wielkość zużycia [Mtoe ¹⁾]	60	55
Struktura zużycia [%]		
Węgiel kamienny	35	23
Paliwa ciekłe	20	29
Paliwa gazowe	10	12
Energia elektryczna	13	15
Ciepło sieciowe	15	13
Pozostałe	7	8
Razem	100	100

¹⁾ Mtoe – miliony ton oleju ekwiwalentnego (umownego).

Źródło: „Efektywność wykorzystania energii w latach 1993–2002” GUS.

Na zmniejszanie się ogólnego zużycia energii finalnej wywiera wpływ przede wszystkim zmniejszające się zużycie paliw stałych, zwłaszcza węgla, do którego w znacznym stopniu przyczynia się generalny spadek zużycia energii do celów grzewczych. Odnotowywany jest natomiast wzrost finalnego zużycia paliw ciekłych, zwłaszcza ropopochodnych, energii elektrycznej, gazu ziemnego oraz pozostałych źródeł energii finalnej. Wzrost zużycia energii elektrycznej występuje przede

¹²⁾ Dane Agencji Rynku Energii S.A.

wszystkim w sektorze usług oraz w gospodarstwach domowych natomiast w przemyśle i rolnictwie obserwuje się spadek zużycia tej energii.

Zapotrzebowanie na energię finalną w postaci węgla kamiennego, energii elektrycznej i ciepła sieciowego jest w Polsce w pełni zaspokajane przez produkcję krajową, natomiast w pokrywaniu zapotrzebowania na paliwa ciekłe i gazowe dominującą rolę odgrywa import. Skala krajowej produkcji energii elektrycznej umożliwia także opłacalny eksport tej energii – w całym okresie 1995–2004 utrzymywała się w Polsce nadwyżka eksportu energii elektrycznej nad importem. Dane dotyczące krajowego bilansu energii elektrycznej, a także wielkości produkcji i sprzedaży ciepła w latach 2000–2004 oraz w roku 1995 zawiera tabela nr 14.

Tabela nr 14. Bilans energii elektrycznej oraz produkcja i sprzedaż ciepła w Polsce w latach 2000–2004 oraz w roku 1995

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Energia elektryczna						
Produkcja [TWh]	139,0	145,2	145,6	144,1	151,6	154,2
Import	4,4	3,3	4,3	4,5	5,0	5,3
Zużycie krajowe	118,1	124,6	124,7	124,2	127,1	130,5
Eksport	7,2	9,7	11,0	11,5	15,1	14,6
Straty i różnice bilansowe	18,1	14,2	14,2	12,9	14,4	14,3
Ciepło (w parze i gorącej wodzie)						
Produkcja [PJ]	674	558	578	564	577	560
Sprzedaż [PJ]	420	340	420	352	-	-

Źródło: GUS i ARE S.A.

Efekt obserwowanego w Polsce w ostatnich latach spadku zużycia energii pierwotnej jest spadek wskaźnika energochłonności dochodu narodowego. Wciąż jednak wskaźnik energochłonności PKB jest w Polsce ok. dwukrotnie wyższy niż np. średni wskaźnik dla 15 starych członków Unii Europejskiej. Szczegółowe dane dotyczące wielkości zużycia energii pierwotnej w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995 odniesione do wielkości PKB oraz liczby ludności zawiera tabela nr 15.

Do utrzymujących się, niekorzystnych cech systemu produkcji i dystrybucji energii w Polsce należy też zaliczyć:

- znacznie niższą niż w wysoko rozwiniętych państwach Europy Zachodniej sprawność przemian energetycznych,
- występowanie dużych strat energii w systemach przesyłowych, na co składają się: straty w przesyłach energii elektrycznej wynoszące ok. 10% energii wytworzonej i ok.

11,5% energii wprowadzonej do sieci, straty w przesyłach energii cieplnej związane z nieszczelnościami rurociągów i ubytkami wody.

Oba te czynniki razem powodują, że sprawność systemów przesyłowych ciepła wynosi w Polsce od 50% do 86%, podczas gdy w krajach UE-15 mieści się w przedziale od 70% do 91%. Na skalę występowania wymienionych, niekorzystnych zjawisk istotny wpływ wywiera zaawansowany wiek i wysoki stopień dekapitalizacji maszyn i urządzeń technicznych sektora energetycznego, który wynosi średnio 68%.

Najnowsze prognozy dotyczące kształtowania się w Polsce zapotrzebowania na energię pierwotną do 2020 r., uwzględniające uzyskanie dodatkowej poprawy efektywności energetycznej w obszarach wytwarzania energii elektrycznej, jej przesyłu i dystrybucji oraz zużycia dzięki aktywnej polityce państwa przewidują stopniowy wzrost rocznego zużycia energii pierwotnej. Szczegółowe dane dotyczące prognozowanego zapotrzebowania energii pierwotnej w Polsce w latach 2005, 2010, 2015 i 2020 zawiera tabela 16, posłużyły one do opracowania projekcji emisji gazów cieplarnianych opisanych w rozdziale 5.

Tabela nr 16. Prognozowane zapotrzebowanie na energię pierwotną w Polsce do 2020 r. w Mtoe

Wyszczególnienie	2005	2010	2015	2020
Węgiel kamienny*	42,2	48,2	52,8	57,7
Węgiel brunatny	12,8	13,0	13,9	12,8
Ropa naftowa*	22,6	24,7	27,9	31,3
Gaz ziemny	12,3	14,5	16,6	18,7
Energia odnawialna	4,5	7,0	7,8	9,0
Pozostałe paliwa	0,6	0,7	0,6	0,4
Saldo energii elektrycznej	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9
Energia pierwotna ogółem	94,0	107,2	118,7	129,0

* Wraz z saldem importowo-eksportowym produktów pochodnych.

Źródło: ARE.

2.5.3. Przemysł

Podstawowym czynnikiem generującym w Polsce wzrost gospodarczy i przyrost PKB, obok dynamicznie rozwijającego się sektora usług, pozostaje przemysł, pomimo że jego udział w ogólnej wielkości PKB znacznie się zmniejszył.

Produkcja sprzedana przemysłu, po znaczącym, początkowym spadku w okresie recesji gospodarczej i zmniejszenia się

Tabela nr 15. Zużycie energii pierwotnej w Polsce w relacji do wielkości PKB i liczby ludności w latach 2000–2004 oraz w 1995 r.

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Zużycie energii pierwotnej [PJ]	4148,4	3870,3	3917,8	3786,7	3939,8	3884,5
Energochłonność PKB [PJ/1000 zł]	12,3	5,2	5,0	4,7	4,7	4,2
Zużycie energii pierwotnej na jednego mieszkańca [PJ/1 mieszkańca]	107,4	101,2	102,4	99,1	103,2	101,8

Źródło: GUS i MŚ.

PKB w latach 1990–1991, w kolejnych latach systematycznie się zwiększała. Największą dynamikę wzrostu produkcji sprzedanej przemysłu odnotowano w 1994 r. (12,2%), od roku 1995

do roku 2004 dynamika ta wynosiła średnio 6,5% rocznie. Dane dotyczące wielkości i struktury produkcji sprzedanej przemysłu w latach 2000–2004 oraz w roku 1995 zawiera tabela nr 17.

Tabela nr 17. Produkcja sprzedana przemysłu w Polsce w latach 2000–2004 oraz w roku 1995

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Produkcja sprzedana ogółem [mln zł] ¹⁾	244433	488801	500781	527908	582663	678521
Produkcja sprzedana na jednego mieszkańca [zł] ¹⁾	6334	12777	12960	13374	14783	17772
Produkcja sprzedana na jednego pracującego [zł] ¹⁾	65062	151658	161539	174000	194552	231994
Produkcja sprzedana wg sektorów własności [%]						
Sektor publiczny	53,1	28,7	24,7	23,7	22,0	19,1
Sektor prywatny	46,9	71,3	75,3	76,3	78,0	80,9
Dynamika produkcji sprzedanej ²⁾ [%]						
	9,7	6,7	0,6	1,1	8,3	12,6
Produkcja sprzedana wg sekcji i działów ¹⁾ [%]						
Górnictwo i kopalnictwo	8,0	x	x	5,0	4,5	4,9
Przetwórstwo przemysłowe	82,0	x	x	83,2	84,1	85,0
w tym:						
Produkcja artykułów spożywczych i napojów	19,1	x	x	19,9	18,9	16,7
Produkcja odzieży i wyrobów futrzarskich	2,6	x	x	1,9	1,6	1,4
Produkcja drewna i wyrobów z drewna	2,8	x	x	3,1	3,0	3,1
Produkcja koksu i produktów rafinacji ropy naftowej	4,1	x	x	4,0	4,2	5,0
Produkcja wyrobów chemicznych	6,8	x	x	5,9	6,2	6,0
Produkcja wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych	3,2	x	x	4,4	4,8	4,7
Produkcja metali	6,6	x	x	3,5	3,6	4,8
Produkcja wyrobów z metali	3,8	x	x	5,3	5,6	5,8
Produkcja maszyn i urządzeń	5,6	x	x	4,3	4,6	4,6
Produkcja pojazdów i sprzętu transportowego	5,9	x	x	7,0	8,1	10,3
Produkcja mebli i pozostała działalność produkcyjna	3,1	x	x	3,7	4,2	4,1
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię, gaz i wodę	10,0	x	x	11,8	11,4	10,1

¹⁾ Ceny bieżące.

²⁾ Ceny stałe.

Źródło: GUS.

W ostatnich latach istotnie wzrosło w polskim przemyśle znaczenie sektora prywatnego, który w 2004 r. wytwarzał już 80,9% wartości produkcji sprzedanej przemysłu ogółem. W związku z kontynuacją przekształceń własnościowych w tym sektorze gospodarki, znaczenie sektora prywatnego będzie nadal wzrastać. Urynkowanie gospodarki wymusiło także przekształcenia w strukturze gałęziowej polskiego przemysłu, który do końca lat 80-tych XX wieku był zdominowany przez przemysł ciężki. W latach 90-tych XX wieku i po roku 2000 sytuacja ta uległa daleko idącej zmianie – nastąpiło między innymi znaczne zmniejszenie udziału w produkcji przemysłowej górnictwa i kopalnictwa na rzecz przemysłu przetwórczego, a także takich dziedzin wytwarzania jak, np. produkcja metali.

Pozytywnym zjawiskiem jest obserwowany, szybszy niż w pozostałych działach, wzrost produkcji działów i grup przemysłu uznawanych za nośniki postępu technicznego. Wysokie tempo wzrostu produkcji przemysłowej jest odnotowywane między innymi w dziedzinie produkcji maszyn biurowych i komputerów, produkcji pojazdów mechanicznych i sprzętu transportowego, produkcji sprzętu i urządzeń radiowych, te-

lewizyjnych i telekomunikacyjnych oraz działalności wydawniczej i poligraficznej. Na podkreślenie zasługuje także znaczący wzrost wydajności pracy w przemyśle. Wydajność ta, mierzona wartością sprzedanej produkcji przemysłowej w cenach stałych w przeliczeniu na jednego pracującego, wzrosła w latach 1995–2004 o prawie 120%. Zmiany strukturalne w przemyśle w ujęciu przestrzennym przejawiają się niewielkim zmniejszeniem dysproporcji w poziomie uprzemysłowienia pomiędzy poszczególnymi regionami, dysproporcje te nadal jednak pozostają duże. Przekształceniom struktury własnościowej przemysłu oraz gałęziowej struktury produkcji towarzyszą zmiany organizacyjne i techniczno-technologiczne w procesach wytwórczych, a wszystkie te przemiany razem przyczyniają się do spadku energochłonności produkcji przemysłowej. Spadek ten dotyczy przede wszystkim tych dziedzin produkcji, w których zużycie energii jest wysokie, gdyż właśnie w tych dziedzinach koszty energii wywierają znaczący wpływ na koszty produkcji. Szacuje się, że spadek energochłonności produkcji najbardziej energochłonnych wyrobów przemysłowych: metalurgicznego, metalowego, chemicz-

nego, cementowego, szklarskiego, drzewnego, celulozowo-papierniczego i cukrowniczego, osiągnął w latach 1994–2002 poziom 26%, a ogólny spadek energochłonności w całym przemyśle przetwórczym wyniósł w tym okresie prawie 20%. Można przewidywać, że tempo korzystnych zmian w tym zakresie będzie się w przyszłości zmniejszać, gdyż dalsze oszczędności w jednostkowym zużyciu energii będą wymagać bardziej zaawansowanych i kosztownych działań inwestycyjnych ukierunkowanych na modernizację technologii wytwórczych i parku maszynowego lub jako minimum odnowienie/odtworzenie maszyn i urządzeń o najwyższym stopniu dekapitalizacji.

2.5.4. Transport

Począwszy od lat 90-tych XX wieku transport, podobnie jak przemysł i wiele innych dziedzin gospodarowania, podle-

gał ważnym przemianom strukturalnym, w sferze własnościowej i organizacyjnej oraz w zakresie struktury przewozów.

Zmniejszył się udział w wielkości sprzedaży usług transportowych i magazynowych przypadający na sektor publiczny z 50,1% w 1995 r. do 29,6% w 2004 r., a zwiększył udział sektora prywatnego, z własnością zarówno krajową, jak i zagraniczną, odpowiednio z 49,9% do 70,4%. Nastąpiło istotne rozdrobnienie sektora, zmniejszył się także udział w ogólnej wielkości przewozów przypadający na transport kolejowy i wodny na rzecz transportu samochodowego.

Szczegółowe dane dotyczące usług świadczonych przez sektor transportowy w latach 2000–2004 i w roku 1995 zawiera tabela nr 18.

Jako pozytywną tendencję w sektorze transportu w ostatnim okresie należy odnotować spadek zapotrzebowania na transport, pomimo postępującego, choć z różną dynamiką, rozwoju gospodarki i wzrostu PKB. Dotyczy to zarówno przewo-

Tabela nr 18. Usługi sektora transportowego oraz wielkość i struktura przewozów ładunków i pasażerów w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Przychody ze sprzedaży wyrobów i usług transportu i gospodarki magazynowej [mln zł, ceny bieżące]						
Ogółem	27586,9 (100%)	55897,6	63117,1	70477,7	78775,8	81652,3 (100%)
Sektor publiczny	13823,4 (50,1%)	22359,3	21475,1	24279,2	25683,7	24194,2 (29,6%)
Sektor prywatny	13763,5 (49,9%)	33538,3	41372,0	46198,5	53092,1	57458,1 (70,4%)
Przewozy ładunków [tys. ton]						
Ogółem	1380810 (100%)	1271529	1241382	1233209	1238842	1324511 (100%)
Transport kolejowy	225348 (16,3%)	187247	166856	222908	241629	282919 (21,4%)
Transport samochodowy	1086762 (78,7%)	1006705	996517	931190	911997	956939 (72,2%)
Transport rurociągowy	33353 (2,4%)	44342	45301	46132	51782	53378 (4%)
Transport morski	26019 (1,9%)	22774	22426	25222	25435	22499 (1,7%)
Transport wodny śródlądowy ¹⁾	9306 (0,7%)	10433	10255	7729	7968	8747 (0,7%)
Transport lotniczy	22 (0,0%)	28	27	28	31	29 (0,0%)
Przewozy pasażerów [tys. osób]						
Ogółem	1601089 (100%)	1319972	1236583	1124940	1112533	1085509 (100%)
Transport kolejowy	465901 (29,1%)	360687	332218	304025	283359	272162 (25,1%)
Transport samochodowy ²⁾	1131593 (70,7%)	954515	898710	815041	822875	807281 (74,3%)
Transport morski	540 (0,0%)	625	582	559	526	626 (0,1%)
Transport wodny śródlądowy ¹⁾	1208 (0,1%)	1265	1637	1648	1795	1396 (0,1%)
Transport lotniczy	1847 (0,1%)	2880	3436	3667	3978	4044 (0,4%)

¹⁾ Łącznie z transportem przybrzeżnym.

²⁾ Bez przewozów taborem komunikacji miejskiej.

Źródło: GUS.

zów ładunków, jak i pasażerów, jednak w tym drugim przypadku ogólny obraz sytuacji należy skorygować o tendencje w zakresie indywidualnej motoryzacji, której wskaźnik systematycznie rośnie. Pozytywnym zjawiskiem jest także zaznaczająca się od 2002 r. stabilizacja, a nawet niewielki wzrost wielkości przewozów ładunków kolejną.

Prawie 90% całkowitego zużycia energii w sektorze transportowym przypada na transport drogowy. Transport kolejowy zużywa ok. 6%, a pozostałe 4% przypada na transport lotniczy i wodny. W latach 1990–2002 następował stały wzrost ogólnej wielkości zużycia paliwa w transporcie drogowym, w tempie blisko 2,5% rocznie niezależnie od obserwowanego spadku jednostkowego zużycia paliwa na jeden samochód ekwiwalentny, z ok. 0,61 toe w 1990 r. do ok. 0,52 toe w 2001 r., a także niezależnie od zmniejszenia się o ok. 17% w latach 1994–2002 średniego zużycia paliwa na 1000 km przewozów samochodami ciężarowymi. W związku z unowocześnianiem taboru w transporcie lotniczym obserwowany jest spadek energochłonności transportu lotniczego. Jednak średnie, jednostkowe zużycie paliw w transporcie jest wciąż o ok. 20% wyższe niż średnio w Unii Europejskiej. W zużyciu paliw w sektorze transportu bardzo niewielki jest udział biopaliw. Szczegółowe dane dotyczące liczby pojazdów i ciągników w latach 2000–2004 oraz w roku 1995 zawiera tabela nr 19.

Pomimo znacznego przyrostu ogólnej liczby samochodów osobowych w Polsce w ostatnich latach, na 1000 mieszkańców przypadało ich w 2004 r. tylko 314, czyli znacznie mniej niż w krajach wysoko rozwiniętych. Mniejsze są także w Polsce średnie roczne przebiegi samochodów osobowych wynoszące prawie 9,5 tys. km. Charakterystyczna dla Polski jest duża skala importu samochodów używanych. Kilku- a nawet kilkunastoletnie samochody często w nie najlepszym stanie technicznym, kupowane przede wszystkim w Niemczech i innych krajach Europy Zachodniej, są w Polsce poddawane remontom i służą kolejnym użytkownikom. Liczba takich samochodów sprowadzonych do Polski od początku roku 2004 do połowy 2005 wyniosła 828,3 tys.

Pomimo zmian, jakie nastąpiły w Polsce w ostatnich 15 latach, transport wciąż pozostaje dziedziną zapóźnioną, ponieważ niedoinwestowaną i oferującą przedsiębiorcom i obywatelom usługi na ogół niskiej jakości.

2.5.5. Budownictwo i mieszkalnictwo

Podstawowe dane dotyczące aktywności gospodarczej w dziedzinie budownictwa w Polsce w latach 2000–2004 oraz w roku 1995 zawiera tabela nr 20.

Liczba mieszkań osiągnięta w Polsce w 2004 r. 12 683 tys., z czego 8513 tys. to mieszkania w miastach (67,1%), a 4170 tys. (32,9%) – mieszkania na wsi.

Tabela nr 19. Zarejestrowane pojazdy samochodowe i ciągniki w Polsce w latach 2000–2004 oraz w roku 1995

Pojazdy	1995	2000	2001	2002	2003	2004
	w tysiącach sztuk					
Ogółem	11186	14106	14724	15525	15899	16701
w tym:						
Samochody osobowe	7517	9991	10 503	11029	11244	11975
Autobusy	85	82	82	83	83	83
Samochody ciężarowe i ciągniki siodłowe	1354	1879	1979	2163	2313	2392
Ciągniki balastowe i rolnicze	1212	1253	1257	1294	1322	1319
Motocykle	929	803	803	869	845	836

Źródło: GUS.

Tabela 20. Produkcja sprzedana budownictwa w Polsce oraz oddane do użytku budynki w latach 2000–2004 i w roku 1995

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Produkcja sprzedana ogółem [mln zł]	37817,1 (100%)	107177,5	104197,8	99543,5	92315,7	97449,4 (100%)
Sektor publiczny	4681,0 (12,4%)	4421,0	3604,4	3226,7	3289,1	3144,0 (3,2%)
Sektor prywatny	33136,1 (87,6%)	102756,5	100593,4	96316,8	89026,6	94305,4 (96,8%)
Budynki oddane do użytku [szt.]	61233	50205	54219	66321	139702	80756
Miasto	27187	28429	30275	34283	59380	37385
Wieś	34046	21776	23944	32038	80322	43371
Kubatura oddanych budynków [dam ³]	59590	80795	97275	92877	145856	110144
Miasto	33716	57812	68119	60888	76349	64355
Wieś	25874	22983	29156	31989	69507	45789

Źródło: GUS.

Łączna powierzchnia istniejących mieszkań wynosiła w 2004 r. 875 494 tys. m², z czego 59,6% przypadało na mieszkania w miastach, a 40,4% na mieszkania na wsi.

W strukturze własnościowej zasobów mieszkaniowych dominują mieszkania będące własnością osób fizycznych (w 2004 r. 57,4% liczby mieszkań i 69,3% powierzchni mieszkalnej), kolejne miejsca zajmują mieszkania spółdzielcze (odpowiednio 27,3% i 20,0%), mieszkania gminne (10,4% i 6,9%) oraz mieszkania zakładów pracy (3,7% i 2,8%). Właścicielami pozostałych mieszkań są inne podmioty.

Znaczną część zasobów mieszkaniowych w Polsce stanowią mieszkania stare, w dużym stopniu zdekapitalizowane i często o niskim standardzie użytkowym. Liczba osób przypadająca na jedno mieszkanie wynosiła w 2004 r. średnio 3,1 (2,76 w miastach i 3,53 na wsi), a na jedną izbę – 0,82 (odpowiednio 0,79 i 0,87).

Większość mieszkań jest wyposażonych w podstawowe instalacje. Instalację wodociągową posiadało w 2004 r. średnio 98,4% mieszkań, spłukiwany ustęp – 94,2%, łazienkę – 91,9%, gaz sieciowy – 74,1% i centralne ogrzewanie – 84%. Od krajowej średniej dość istotnie jednak odbiegają wskaźniki wyposażenia mieszkań na wsi, gdzie instalację wodociągową posiada 88,1% mieszkań, spłukiwany ustęp – 73,3%, łazienkę – 74,7%, gaz sieciowy – 17,5% i centralne ogrzewanie – 63,3%.

Liczba mieszkań corocznie oddawanych do użytku, która po okresie załamania w latach 90-tych XX wieku obecnie stopniowo wzrasta, wynosiła w latach 1996–2000 średnio 77,3 tys., w roku 2000 – 87,8 tys., 2001 – 106,0 tys., 2002 – 97,6 tys., 2003 – 162,7 tys. i 2004 – 108,1 tys. W 2004 r. 67,1% nowo wybudowanych mieszkań zostało oddanych do użytku w miastach, a 32,9% – na wsi. Ilość corocznie oddawanych do użytku mieszkań wciąż nie pozwala w Polsce na zaspokojenie bieżących potrzeb mieszkaniowych, które są szacowane na 1,5 do 2 mln lokali.

Zaawansowany średni wiek istniejących zasobów mieszkaniowych (ponad 40 lat) i ich pogarszający się stan techniczny niekorzystnie wpływa na parametry energetyczne miesz-

kań i na zużycie energii w gospodarstwach domowych. Szacuje się, że w gospodarstwach tych, które są w skali kraju największym konsumentem energii finalnej (ok. 34% zużycia energii finalnej ogółem, z nieznaczną tendencją rosnącą), aż 77% zużywanej energii jest wykorzystywane do ogrzewania pomieszczeń, a prawie 11% do wytwarzania ciepłej wody użytkowej. Do celów oświetlenia, przygotowania posiłków oraz zasilania elektrycznych urządzeń gospodarstwa domowego jest wykorzystywane blisko 10% zużywanej energii.

2.5.6. Rolnictwo

Polskie rolnictwo zachowało w większości charakter tradycyjny – cechuje je produkcja wielokierunkowa i stosowanie ekstensywnych metod produkcji. Ponad 40% indywidualnych gospodarstw rolnych (na gospodarstwa indywidualne przypadało w 2004 r. prawie 87,6% ogólnego areалу użytków rolnych) prowadzi produkcję mieszaną bez wyraźnie określonej specjalizacji. W blisko 30% gospodarstw przeważającym kierunkiem produkcji są uprawy polowe, a w ok. 20% – chów i hodowla zwierząt. Funkcjonują też gospodarstwa o kierunkach produkcji zaliczanych do działów specjalnych (uprawy sadownicze, warzywnicze, produkcja szklarniowa, uprawy zielarskie, gospodarstwa szkółkarskie, itp.). Modele produkcji i struktura kierunków upraw są różne w różnych regionach kraju, w zależności od miejscowych uwarunkowań przyrodniczych i ekonomicznych (np. bliskości rynków zbytu) oraz od ugruntowanych tradycji. Utrzymywaniu się wielokierunkowej i ekstensywnej produkcji sprzyja charakterystyczne dla polskiego rolnictwa znaczne rozdrobnienie gospodarstw. W 2004 r. przeciętna powierzchnia użytków rolnych w jednym gospodarstwie wynosiła 7,5 ha, zdecydowana większość gospodarstw (58,2%) posiadała jednak znacznie mniejszą powierzchnię użytków rolnych (1,01–4,99 ha), a gospodarstw o powierzchni użytków rolnych przekraczającej 50 ha było tylko 1%. Strukturę wielkości gospodarstw w latach 2000–2004 oraz w roku 1995 obrazują dane w tabeli nr 21.

Tabela nr 21. Indywidualne gospodarstwa rolne w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995 według grup obszarowych

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Liczba gospodarstw [tys.]	2048	1881	1882	1952	1850	1852
Przeciętna powierzchnia użytków rolnych w jednym gospodarstwie [ha]	6,7	7,2	7,1	7,4	7,4	7,5
Gospodarstwa o powierzchni użytków rolnych – w odsetkach						
• 1,01–1,99 ha	20,9	23,8	22,8	26,5	25,8	26,1
• 2,00–4,99 ha	33,7	32,6	33,8	32,2	33,0	32,1
• 5,00–9,99 ha	26,7	23,8	24,3	21,9	22,1	21,8
• 10,00–14,99 ha	10,7	9,9	9,7	9,3	9,2	9,6
• 15,00–19,99 ha	4,4	4,5	4,4	4,3	4,2	4,3
• 20,00–49,99 ha	3,3	4,7	4,4	4,9	4,7	5,1
• 50,00 ha i więcej	0,3	0,7	0,6	0,9	1,0	1,0

Źródło: GUS.

W wartości globalnej produkcji rolnej przeważa produkcja roślinna (w 2004 r. – 53,5%), natomiast w wartości produkcji towarowej – produkcja zwierzęca (w 2004 r. – 59,6%). Znaczącą część produkcji globalnej i produkcji towarowej dostarczają gospodarstwa indywidualne, odpowiednio 89,0%, 86,0% w 2004 r. Produkcja towarowa w 2004 r. stanowiła 49,0% produkcji globalnej w obszarze produkcji roślinnej oraz 83,2% produkcji globalnej w obszarze produkcji zwierzęcej.

Szczegółowe dane dotyczące wielkości i struktury produkcji globalnej i towarowej w rolnictwie polskim w latach 2000–2004 oraz w roku 1995 zawiera tabela nr 22.

W strukturze użytków rolnych dominują grunty orne, stanowiące 77,7% w 2004 r. Łąki i pastwiska zajmują 20,6% użytków rolnych, a sady 1,7%.

Głównymi uprawianymi roślinami są zboża, ziemniaki i rośliny przemysłowe, zwłaszcza burak cukrowy i rzepak. Wśród zbóż przeważa pszenica i żyto, w mniejszym zakresie są upra-

wiane mieszanki zbożowe na paszę oraz jęczmień, pszenżyto i owies, a także, na jeszcze mniejszych powierzchniach, gryka i proso oraz kukurydza na paszę i na ziarno. Na główne rośliny uprawne przypadało w 2004 r. prawie 88,4% ogólnej powierzchni zasiewów, która wynosiła w tym roku 11 285 tys. ha.

Produkcja zwierzęca jest ukierunkowana na chów i hodowlę przede wszystkim bydła, trzody chlewnej i drobiu, skala hodowli owiec i koni jest dużo mniejsza. Szczegółowe dane dotyczące pogłowia zwierząt hodowlanych w Polsce w latach 2000–2004 oraz w roku 1995 zawiera tabela nr 23.

W hodowli zwierząt dominuje w Polsce produkcja ekstensywna, którą objęte jest blisko 50% pogłowia bydła i prawie 35% pogłowia trzody chlewnej. Zaledwie 2% bydła i 16% trzody chlewnej jest hodowane w warunkach produkcji wysoko intensywnej. Żywnienie zwierząt jest oparte głównie na paszach objętościowych wyprodukowanych w gospodarstwach oraz paszach treściwych produkowanych z własnych mieszanek

Tabela nr 22. Globalna i towarowa produkcja rolna w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995 (ceny bieżące)

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Produkcja globalna						
Ogółem [mln zł]	43347,4	55985,4	60319,5	55706,0	56263,6	66985,4
z tego:						
Produkcja roślinna [%]	58,6	53,2	52,4	52,8	52,8	53,5
Produkcja zwierzęca [%]	41,4	46,8	47,6	47,2	47,2	46,5
w tym gospodarstwa indywidualne [%]	89,1	90,0	90,1	90,1	89,6	89,0
Produkcja towarowa						
Ogółem [mln zł]	21711,2	33491,4	35933,8	34739,3	36542,9	43465,0
z tego:						
Produkcja roślinna [%]	39,4	37,4	36,8	38,7	40,0	40,4
Produkcja zwierzęca [%]	60,6	62,6	63,2	61,3	60,0	59,6
w tym gospodarstwa indywidualne [%]	84,7	86,4	86,9	87,1	86,3	86,0
Udział produkcji towarowej w produkcji globalnej [%]						
Ogółem	50,1	59,8	59,6	62,4	64,9	64,9
Produkcja roślinna	33,7	42,1	41,9	45,8	49,2	49,0
Produkcja zwierzęca	73,2	80,0	79,0	80,9	82,6	83,2
Produkcja na 1 ha użytków rolnych [zł]						
Globalna	2417	x	x	3296	3480	4103
Towarowa	1211	x	x	2056	2260	2662

Źródło: GUS.

Tabela nr 23. Pogłowia bydła, trzody chlewnej, owiec, koni i drobiu w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002 ¹⁾	2003	2004
Bydło [w tysiącach sztuk]	7306	6083	5734	5533	5489	5353
Trzoda chlewna [w tysiącach sztuk]	20418	17122	17105	18629	18605	16988
Owce [w tysiącach sztuk]	713	362	343	345	338	318
Konie [w tysiącach sztuk]	636	550	546	330	333	321
Bydło + trzoda chlewna + owce + konie [w tysiącach przeliczeniowych sztuk dużych]	9600	8013	7726	7578	7542	7177
Drońb (kury + gęsi + indyki + kaczki) [w tysiącach sztuk]	51740	53261	55582	198783	146321	130289

¹⁾ Od 2002 r. dane skorygowane w oparciu o wyniki Powszechnego Spisu Rolnego.

Źródło: GUS.

zbożowych. Powszechnie stosowany jest system ściółkowy w utrzymywaniu zwierząt oraz wypas na pastwisku.

Znacznemu ograniczeniu uległo w Polsce po roku 1990 stosowanie nawozów mineralnych. Aktualne zużycie nawozów mineralnych i wapniowych w polskim rolnictwie znacząco odbiega in minus od uzasadnionych potrzeb, wynikających z faktu, że produkcja rolna jest prowadzona na użytkach rolnych z przewagą gleb lekkich, ubogich w składniki pokarmowe oraz znacznie zakwaszonych. Ocena, iż poziom nawożenia mineralnego i wapniowego w Polsce powinien i może być większy uwzględnia między innymi fakt, że w polskich warunkach glebowo klimatycznych mniej intensywnie zachodzi proces tworzenia się i ulatniania podtlenku azotu, dzięki czemu straty/uwolnienia azotu z nawozów mineralnych również są mniejsze. Zwiększenie zakresu stosowania nawozów wapniowych jest konieczne ze względu na postępujący proces zakwaszenia gleb wynikający z procesów glebotwórczych oraz depozycji związków azotu i siarki emitowanych do powietrza przez energetykę, przemysł i transport (odczyn bardzo kwaśny i kwaśny występuje obecnie na ok. 55% powierzchni użytków rolnych). Obecny poziom nawożenia wapniowego nie równoważy postępów tego zjawiska. Szczegółowe dane dotyczące wielkości zużycia nawozów mineralnych i wapniowych w Polsce w latach 2000–2004 oraz w roku 1995 zawiera tabela nr 24.

stanowią lasy prywatne – własność osób fizycznych lub wspólnot gruntowych.

W strukturze siedliskowej lasów dominują siedliska borowe, zajmujące ok. 60% powierzchni leśnej ogółem, pozostałe 40% zajmują siedliska lasów liściastych. Małe jest zróżnicowanie składu gatunkowego drzewostanów. Przeważają drzewa iglaste, których udział w całkowitej powierzchni leśnej wynosi prawie 76,7%, w tym sosny 69%. Struktura gatunkowa lasów, dzięki odpowiednio ukierunkowanym zalesieniom i pracom hodowlanym, stopniowo ulega jednak zmianom. W ciągu ostatnich 50 lat udział drzew liściastych w ogólnej powierzchni leśnej zwiększył się z ok. 13% w 1945 r. do ok. 23% obecnie. Wzrasta też średni wiek drzewostanów w lasach i osiągnął 60 lat w 2004 r.

Niekorzystną cechą lasów w Polsce jest ich duże rozdrobnienie przestrzenne. W lasach zarządzanych przez Lasy Państwowe, nadleśnictwa gospodarują łącznie w 28 tys. kompleksach leśnych, z których ponad 6 tys. ma powierzchnię mniejszą niż 5 ha.

W wyniku wykonywanych zalesień oraz wprowadzanych ograniczeń w wyrębie wzrasta całkowity zapas drewna w polskich lasach. W lasach zarządzanych przez Lasy Państwowe zasoby drewnne na pniu wynosiły 1555,4 mln m³ w 2003 r. (1322,6 mln m³ w 1995 r.). Przeciętne roczne rozmiary pozy-

Tabela nr 24. Zużycie nawozów mineralnych i wapniowych w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995 (w kg czystego składnika na 1 ha użytków rolnych)

Wyszczególnienie	1994/1995	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004
Nawozy mineralne lub chemiczne ogółem	79,7	85,8	90,8	93,2	93,6	99,3
z tego:						
Azotowe	46,6	48,4	50,3	51,0	51,5	54,8
Fosforowe	15,5	16,7	17,9	18,9	18,7	19,7
Potasowe	17,6	20,7	22,6	23,3	23,4	24,8
Nawozy wapniowe	131,9	95,1	94,2	94,1	94,6	93,5

Źródło: GUS.

2.5.7. Leśnictwo

W roku 2004 lasy zajmowały w Polsce powierzchnię 8973 tys. ha, co stanowi 28,7% powierzchni kraju (ewidencyjne lasy i zadrzewienia, obejmujące grunty leśne, zadrzewione i zakrzewione, zajmowały w tym samym roku powierzchnię 9264 tys. ha).

Wskaźnik lesistości jest zróżnicowany przestrzennie – waha się od 20,6% w województwie łódzkim (Polska centralna) do 48,7% w województwie lubuskim (Polska zachodnia).

Powierzchnia leśna przypadająca na jednego mieszkańca Polski wynosi blisko 0,23 ha.

W strukturze lasów dominują lasy publiczne (82,5%, w tym 81,6% należy do Skarbu Państwa i 0,9% do gmin), zarządzane w 95% przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Pozostałe 17,5% całkowitej powierzchni lasów w Polsce

skania drewna kształtują się na poziomie 1,5% jego zasobów „na pniu” i nigdy nie przekroczyły poziomu bieżącego przyrostu miąższości drzewostanów. Szczegółowe dane dotyczące powierzchni leśnej w Polsce oraz składu gatunkowego, struktury wiekowej i zasobności drzewostanów w latach 2000–2004 oraz w roku 1995 zawiera tabela nr 25.

Lasy polskie znajdują się od lat w sytuacji stałego zagrożenia stanu zdrowotnego przez owady, grzyby, niekorzystne zjawiska klimatyczne, pożary oraz zanieczyszczenia powietrza. Obserwacje prowadzone w ramach międzynarodowego monitoringu biologicznego lasów wykazują, że od 1995 r. stan zdrowotny lasów uległ poprawie (zmałał w szczególności odsetek lasów uszkodzonych w stopniu silnym), ale zagrożenie drzewostanów jest nadal duże. Szczegółowe dane dotyczące uszkodzeń drzewostanów w Polsce w latach 2000–2004 oraz w roku 1995 zaprezentowano w tabeli nr 26.

Tabela nr 25. Powierzchnia leśna i drzewostany leśne w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Powierzchnia leśna [tys. ha] ¹⁾						
Ogółem	8756	8865	8894	8918	8942	8973
Lasy publiczne w tym:	7262	7341	7349	7363	7379	7400
w zarządzie Lasów Państwowych	6868	6953	6968	6987	7006	7030
Lasy prywatne	1494	1524	1545	1555	1563	1573
Wskaźnik lesistości [%]	28	28,4	28,4	28,5	28,6	28,7
Powierzchnia lasów wg składu gatunkowego drzewostanów (tys. ha, lasy w zarządzie Lasów Państwowych) ²⁾						
Drzewa iglaste w tym:	x	x	x	5364	5366	5371
sosna i modrzew	x	x	x	4842	4844	4850
Drzewa liściaste	x	x	x	1604	1621	1635
Zasoby drzewne na pniu (hm ³ , lasy w zarządzie Lasów Państwowych)						
Ogółem	1323	1466	1480	1500	1523	1555
Drzewa iglaste	x	x	x	1181	1199	1227
Drzewa liściaste	x	x	x	319	324	328
Pozyskanie grubizny [dam ³]						
Ogółem	20651	26025	25017	27137	28737	30427
Grubizna iglasta	15365	19540	18047	19828	20838	22348
Grubizna liściasta	5286	6485	6970	7309	7899	8079
Ogółem w lasach Lasów Państwowych	18774	24097	23471	25595	27134	28699

¹⁾ Stan na koniec roku.

²⁾ Stan na początku roku.

Źródło: GUS.

Tabela nr 26. Uszkodzenia drzewostanów w lasach w Polsce w latach 2000–2004 i w roku 1995 [%]

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Drzewa bez uszkodzeń	5,7	10,4	9,9	8,8	8,1	8,3
Drzewa uszkodzone w stopniu słabym	41,6	57,7	59,4	58,5	57,1	57,1
Drzewa uszkodzone w stopniu średnim	49,5	29,9	28,7	30,7	32,6	32,4
Drzewa uszkodzone w stopniu silnym	3,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7

Źródło: GUS.

Przez infekcyjne choroby grzybowe jest zagrożone blisko 8% powierzchni lasów, szkodniki owadzie atakują mniejsze powierzchnie, ale liściożerne szkodniki drzewostanów sosnowych zagrażają lasom na blisko 4,1% ich powierzchni, w tym brudnica mniszka stanowi zagrożenie 1,6% powierzchni lasów.

Struktura wiekowa drzewostanów oraz przeważający udział siedlisk borowych i gatunków iglastych powoduje duże zagrożenie pożarami, zwłaszcza wczesną wiosną oraz w sezonie letnim, w długotrwałych okresach suszy, sprzyjając zarówno powstawaniu pożarów jak i ich szybkiemu rozprzestrzenianiu się. W latach 2000–2004 wystąpiło w Polsce blisko 51,1 tys. pożarów lasów, które objęły obszary leśne o powierzchni ok. 40,9 tys. ha.

Oprócz lasów o funkcjach głównie produkcyjnych znaczne obszary leśne (37,2% w 2004 r.) zajmują lasy ochronne (wodochronne, glebochronne, uzdrowiskowe, w strefach masowego wypoczynku ludności, itp.), podlegające ochronie ze względu na inne spełniane funkcje. W lasach tych gospodarka leśna podporządkowana jest tym właśnie innym, specjalnym funkcjom ekologicznym i społecznym spełnianym przez lasy na danym obszarze.

Na wielkość powierzchni leśnej w Polsce wpływają z jednej strony wyłączenia gruntów leśnych na cele nieleśne, a z drugiej odnowienia lasów (po wyrębach, pożarach, itp.) oraz zalesianie nowych terenów. Dane dotyczące wielkości wyłączeń oraz odnowień i zalesień w latach 2000–2004 oraz w roku 1995 zawiera tabela nr 27.

Tabela nr 27. Wielkość wyłączeń gruntów leśnych w Polsce na inne cele oraz wielkość odnowień i zalesień w latach 2000–2004 i w roku 1995

Wyszczególnienie	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Wyłączenia [tys. ha]	0,4	0,7	0,5	0,4	0,7	0,7
Odnowienia i zalesienia [tys. ha]	77,8	68,9	65,4	56,8	66,1	61,7

Źródło: GUS.

2.5.8. Gospodarowanie odpadami

Największymi wytwórcami odpadów są w Polsce przemysł i sektor komunalny. W 2004 r. w wyniku prowadzonej działalności przemysłowej powstało 124 mln ton odpadów przemysłowych. Blisko 64% odpadów powstało w przemyśle wydobywczym i metalurgicznym (wytop rud), a ok. 18% w energetyce.

Większość wytwarzanych odpadów przemysłowych jest w różny sposób wykorzystywana, tylko część jest składowana (blisko 14% w 2004 r.). Przeróbce i gospodarstwu wykorzystaniu są również poddawane odpady przemysłowe zdeponowane na składowiskach. Dzięki temu w ostatnich latach ilość odpadów przemysłowych nagromadzonych na składowiskach systematycznie się zmniejsza. W 2000 r. wynosiła 2011 mln ton, a w kolejnych latach do 2004 r. odpowiednio: 1977,9 mln ton, 1813,3 mln ton, 1779,9 mln ton, 1745,3 mln ton. W sposobach zagospodarowania odpadów przemysłowych dominuje ich wykorzystanie w celach energetycznych, do produkcji materiałów budowlanych oraz do niwelacji i utwardzania powierzchni terenu. Na te kierunki wykorzystania przypada prawie 73% wszystkich odpadów użytkowanych gospodarczo.

Odpady komunalne to przede wszystkim odpady z gospodarstw domowych, obiektów usługowych dla ludności oraz terenów otwartych, takich jak drogi i parki. Przeciętna ilość odpadów komunalnych zebranych w ciągu roku na 1 mieszkańca wynosi średnio 256 kg i stopniowo się zmniejsza. Ilość odpadów komunalnych zebranych w 2004 r. wyniosła 9759 tys. ton, z czego aż 9194 tys. ton (94,2%) zostało zdeponowane na 1049 czynnych składowiskach zajmujących powierzchnię 3385 ha. Tylko niecałe 3% odpadów komunalnych jest odzyskiwane jako surowce wtórne w postaci makulatury, szkła, tworzyw sztucznych i metali, a ok. 2,4% jest kompostowane.

Na ogólną ilość wytwarzanych odpadów składają się także osady z oczyszczalni ścieków przemysłowych i komunalnych, których ilość wyniosła 1087,2 tys. ton w 2004 r. (w suchej masie). Z tej ilości 453,3 tys. ton podlegało składowaniu. Na koniec 2004 r. ilość osadów ściekowych nagromadzonych na terenie wszystkich oczyszczalni wynosiła łącznie 10 150,6 tys. ton.

Szczegółowe dane dotyczące ilości i sposobu zagospodarowania odpadów przemysłowych i komunalnych w latach 2000–2004 zawiera tabela nr 28.

Tabela nr 28. Wytworzone i zagospodarowane odpady przemysłowe i komunalne w Polsce w latach 2000–2004

Wyszczególnienie	2000	2001	2002	2003	2004
Odpady przemysłowe [tys. ton]					
Wytworzone	125500	123800	117900	120600	124030
Wykorzystane gospodarczo	96500	96800	93200	95400	97415
Zdeponowane na składowiskach	22300	20500	17100	16100	17133
Nagromadzone na składowiskach	2011000	1977900	1813300	1779800	174347
Odpady komunalne [tys. ton]*					
Zebrane przez przedsiębiorstwa komunalne	12226	11109	10 509	9925	9759
Zbierane selektywnie	13	147	116	145	243
Unieszkodliwione (spalarnie i kompostownie)	248	323	251	171	322
Zdeponowane na składowiskach	11965	10638	10 142	9609	9194
Osady z oczyszczalni ścieków [tys. ton suchej masy]					
Wytworzone	1063,1	x	1083,7	1008,7	1087,2
Przekształcone termicznie	34,1	x	31,5	47,0	39,9
Składowane	474,5	x	469,5	453,1	453,3
Nagromadzone na terenie oczyszczalni	x	x	10714,2	10364,6	10150,6

* Informacja o odpadach komunalnych dotycząca odpadów zebranych, a nie wytworzonych.

Źródło: GUS.

2.5.9. Stan środowiska

Konsekwentnie realizowane postanowienia polityki ekologicznej, jak również procesy restrukturyzacji i unowocześnienia gospodarki przyczyniły się do obniżenia poziomu presji na środowisko. Emisje podstawowych zanieczyszczeń do powietrza – SO_2 , NO_x i pyłów – zmniejszyły się odpowiednio o ok. 55%, 38% i 76% w porównaniu z początkiem lat 90-tych XX wieku. Ponad 95% ścieków przemysłowych poddawane jest oczyszczaniu w stopniu odpowiadającym wymogom prawa, a ścieki w gospodarce komunalnej ok. 88%. Osiągnięcia te umożliwiły radykalną poprawę jakości powietrza w okręgach uprzemysłowionych, a także, choć w niewystarczającym stopniu, poprawę jakości większości wód płynących. Uzyskano również znaczny postęp w sferze gospodarki odpadami przemysłowymi i komunalnymi. Wydatki na ochronę środowiska sięgały w minionej dekadzie 1,6% PKB w skali rocznej. Jednocześnie pojawiły się nowe źródła zagrożeń, takie jak rosnąca liczba pojazdów samochodowych czy wzrastająca konsumpcja indywidualna (energia elektryczna, środki chemii gospodarczej, opakowania). Wzrosło również znaczenie pozostałych tradycyjnych źródeł presji – gospodarki komunalnej i rolnictwa. Zaostrzające się wymagania prawne, w tym międzynarodowe zobowiązania Polski, powodują konieczność wdrażania nowych rozwiązań. Dalsza poprawa warunków ekologicznych wymaga kontynuowania inwestycji w sektorze przemysłu, zwłaszcza w elektroenergetyce i ciepłownictwie, w tym działań związanych z dywersyfikacją paliw (zwiększenie zużycia gazu). Aktualnym wyzwaniem jest dalsze zmniejszenie negatywnego oddziaływania emitowanych zanieczyszczeń na środowisko oraz zdrowie ludności.

2.6. Specjalne okoliczności wypełniania zobowiązań przez Polskę

Zgodnie z artykułem 4.6 Konwencji Klimatycznej oraz paragrafami 4a i 7 decyzji 9 Drugiej Konferencji Stron tej Konwencji Polska uznaje celowość elastycznego podejścia do wypełnienia swoich zobowiązań wynikających z Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu w następujących sprawach:

- za bazowy rok do oceny zobowiązań Polska przyjmuje rok 1988,
- emisja z roku 1990 może być wykorzystywana jedynie do oceny stanu emisji globalnej, natomiast nie może stanowić podstawy do rozliczania Polski z wypełnienia zobowiązań Konwencji,
- niniejszy raport został wykonany zgodnie z wytycznymi do przygotowania raportu przyjętymi przez V Konferencję Stron Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, w jak największym stopniu wypełniając wymagany zakres informacji i sposób prezentacji.

Powodem przyjęcia przez Polskę założenia dotyczącego zmiany bazowego roku z 1990 na 1988 jest to, że rok 1990 był w Polsce pierwszym rokiem po zasadniczych zmianach politycznych i gospodarczych, a w konsekwencji także ustrojowych, które wyraźnie naruszyły stabilność polskiej gospodarki¹³⁾. To właśnie w 1990 r. nastąpiło przejściowe załamanie gospodarki. Dlatego też wielkość emisji gazów cieplarnianych w 1990 r. nie odpowiada ani normalnemu poziomowi emisji, jaki wynika z potrzeby rozwoju naszego kraju, ani faktycznemu potencjałowi gospodarczemu Polski. Rok ten jako bazowy nie jest zatem miarodajny do oceny potencjału i kondycji polskiej gospodarki.

¹³⁾ Szczegółowe uzasadnienie przyjęcia roku 1988 jak bazowego roku przez Polskę zostało zawarte w I Raporcie Rządowym dla Konferencji Stron Konwencji (1994).

3. INFORMACJE DOTYCZĄCE INWENTARYZACJI EMISJI I POCHŁANIANIA GAZÓW CIEPLARNIANYCH

3.1. Inwentaryzacja

Szczegółowe inwentaryzacje emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych przekazywane są przez Polskę corocznie do Sekretariatu Konwencji Klimatycznej w Bonn. Od 2002 r. wyniki inwentaryzacji gazów cieplarnianych przesyłane są w formie arkusza kalkulacyjnego CRF (Common Reporting Format), w którym przedstawiono dane za lata 2000–2004. Inwentaryzacje są poddawane okresowym przeglądom dokonywanym przez zespół ekspertów międzynarodowych wyznaczonych przez Sekretariat Konwencji.

Polska przyjęła rok **1988** jako rok bazowy dla zobowiązań wynikających z konwencji UNFCCC i jej Protokołu z Kioto w zakresie emisji trzech podstawowych gazów: dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu oraz rok **1995** dla gazów przemysłowych z grupy HFCs i PFCs oraz sześćofluorku siarki.

Wyniki inwentaryzacji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych za okres 1988–2004 podane w niniejszym raporcie mogą ulec zmianie w związku z realizowaną w roku 2006 rekalkulacją emisji zgodnie z metodyką przedstawioną w wytycznych (*Revised 1996 IPCC Guidelines* oraz *Good Practice Guidance and Uncertainty Management*). Szczegółowe wyni-

ki dotychczas wykonanych inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych i pochłaniania za lata 1988–2004 według sektorów IPCC przedstawiono w załączniku 1.

Obecnie prezentowane wyniki inwentaryzacji dla roku 1988 zostały skorygowane w stosunku do trzeciego raportu rządowego zgodnie z obecnie obowiązującą metodyką IPCC oraz uwagami zespołu ekspertów dokonujących przeglądu polskiej inwentaryzacji w 2005 r. Po raz pierwszy zaprezentowano również inwentaryzację za rok 1989 spójną pod względem metodycznym z nową inwentaryzacją dla 1988 r.

Polska zobowiązała się do redukcji emisji gazów cieplarnianych w okresie 2008–2012 o 6% w stosunku do emisji roku bazowego 1988¹⁴⁾. Wyniki inwentaryzacji wykazały, że w latach 1988–2004 znacząco zmniejszyła się emisja gazów cieplarnianych (bez sektora 5. Zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo), osiągając wartość aż o 31,7% niższą. Spadek emisji był spowodowany przede wszystkim zmniejszeniem emisji dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu, odpowiednio o 33,6%, 23,7% i 25,7%. Tendencja spadkowa utrzymywała się do roku 2002, po którym to nastąpił wzrost emisji gazów cieplarnianych o 3,3% w 2003 r. i o kolejne 1,5% w 2004 r. (tabela nr 29).

Tabela nr 29. Zmiany emisji dwutlenku węgla, metanu, podtlenku azotu, fluorowęglowodorów, perfluorowcówęglowodorów i sześćofluorku siarki w latach 1988–2004, wyrażone w ekwiwalencji dwutlenku węgla [Gg ekw.CO₂]

Gazy	Lata																
	rok bazowy	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
CO ₂ – z sekt. 5	440973	422698	340737	324003	334738	323209	331430	307935	331514	320725	298107	291011	278212	277990	275359	290871	290541
CO ₂ – bez sekt. 5	477004	459734	380697	366959	371591	363133	371588	348172	372530	361626	337448	329697	314812	317844	308277	319082	316700
CH ₄	51151	50676	58819	54362	51952	51061	51805	51598	47296	47845	49041	47252	45848	38816	37787	37684	39025
N ₂ O	40384	41877	19428	16126	15562	15426	15574	16734	16715	16743	15984	23284	23895	23946	22633	23936	30004
HFCs*	26	0	0	0	0	0	0	26	97	154	167	206	595	1 073	1 523	1 825	2 436
PFCs*	250	0	0	0	0	0	0	250	236	249	251	240	224	270	287	278	285
SF ₆ *	13	0	0	0	0	0	0	13	8	9	12	14	16	18	21	20	23
Całkowita emisja**	568829	552287	458944	437447	439105	429619	438968	416794	436881	426626	402903	400694	385390	381968	370529	382825	388473

* Za rok bazowy dla gazów: HFCs, PFCs i SF₆ przyjęto 1995 r.

** CH₄ i N₂O oraz całkowita emisja gazów cieplarnianych bez uwzględnienia sektora 5. Zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo.

Źródło: Ministerstwo Środowiska.

¹⁴⁾ Dane z emisji gazów: dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu z roku 1988 oraz gazy przemysłowe z grupy HFCs, PFCs i sześćofluorku siarki z roku 1995.

W całkowitej emisji gazów cieplarnianych w 2004 r. dominuje dwutlenek węgla, którego udział w emisji ogółem wynosi 81,52%. Metan stanowi 10,05% zagregowanej emisji gazów cieplarnianych, podtlenek azotu zaś 7,72%. Proporcje składu zagregowanej emisji gazów cieplarnianych zmieniły się w 2004 r. w stosunku do roku 1988 w kierunku zmniejszenia udziału dwutlenku węgla (o 2,3%) na rzecz metanu (wzrost o 1,6%) i podtlenku azotu (wzrost o 0,6%). Gazy przemysłowe stanowią 0,71% zagregowanej emisji gazów cieplarnianych.

3.2. Trendy zmian emisji w rozbiciu na gazy

Dwutlenek węgla

Podstawowym źródłem dwutlenku węgla w 2004 r. było spalanie paliw w sektorze 1. Energia, odpowiadające za blisko 96% emisji, w tym: przemysł energetyczny – 57,1%, przemysł wytwórczy i budownictwo – 12,7%, transport – 10,6%, inne sektory – 14,4% (rysunek nr 4). Od 1988 r. udział poszczególnych źródeł emisji tego gazu uległ niewielkim zmianom.

W latach 1988–2004 nastąpiło zmniejszenie emisji dwutlenku węgla aż o 33,6% (z uwzględnieniem pochłaniania dwutlenku węgla – o 34,1%). Największy spadek, sięgający 20%, wystąpił w latach 1988–1990. Jednocześnie zmieniła się struktura paliw w kierunku wzrostu udziału paliw ciekłych z 12,5% w 1988 r. do 20,4% w 2004 r., spadku paliw gazowych z 7,5% w 1988 r. do 6,4% w 2004 r. oraz wzrostu

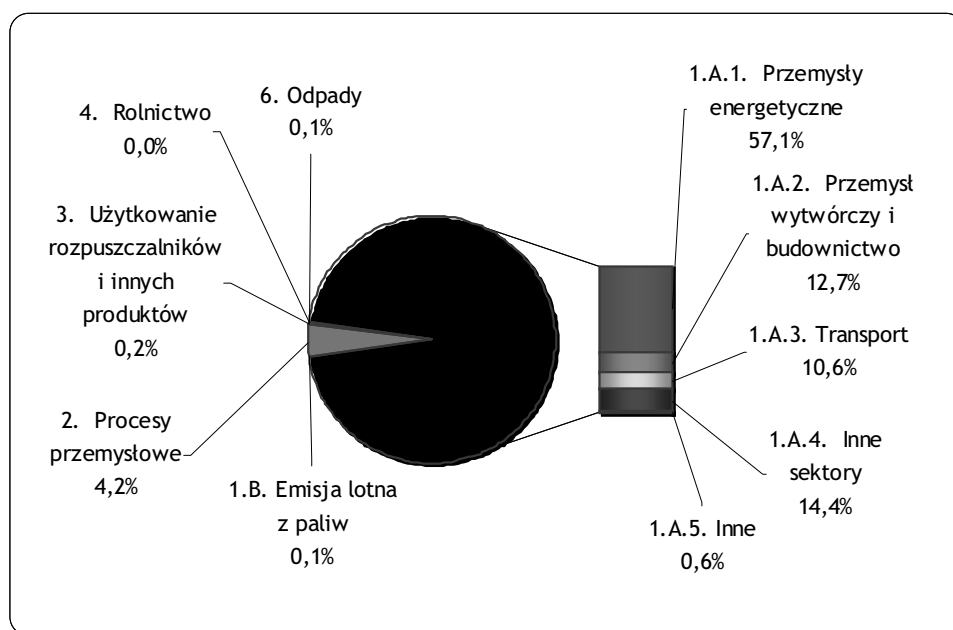
udziału paliw węglowodorowych odpowiednio z 20,0% do 26,8%. W 2003 r., emisja wzrosła o 3,5% w stosunku do 2002 r. wraz z pobudzeniem wzrostu gospodarczego skutkującego zwiększeniem zapotrzebowania na energię. W 2004 r. osiągnęła poziom o 0,7% niższy w stosunku do roku poprzedniego tj. 2003 r.

Pochłanianie dwutlenku węgla przez lasy w 2004 r. zostało oszacowane na poziomie 26 159 Gg, co stanowi 8,3% całkowitej emisji tego gazu (patrz załącznik 1) i w porównaniu do roku 1988 było o 27,4% mniejsze. Do 2001 r. wiązanie osiągało wartości większe niż w roku bazowym, w 1991 r. było wyższe nawet o 19,2%. Od roku 2002 wielkość wiązania była niższa niż w roku 1988 i nadal systematycznie spadała. Wynika to ze zwiększenia pozyskania drewna przy niewielkich zmianach w rocznym przyroście grubizny na pniu oraz zmniejszenia rozmiaru zalesień gruntów nieleśnych, spowodowanego przekazywaniem gruntów na inne cele związane z rozwojem społeczno-gospodarczym kraju.

Metan

Najistotniejszym źródłem metanu jest sektor 1. Energia, którego udział w całkowitej emisji metanu w 2004 r. wyniósł 45,6%. Największy wpływ miała na to emisja lotna z paliw, w tym przede wszystkim emisja związana z eksploatacją węgla (ok. 30% emisji ogółem). Drugim istotnym źródłem emisji są odpady stanowiące 24,8% emisji metanu. Największy udział w tym sektorze ma składowanie odpadów stałych (20,9% emisji ogółem). Z sektora 4. Rolnictwo pochodzi 28,8% całkowitej emisji metanu. Dominujący udział w tym sektorze

Rysunek nr 4. Struktura emisji dwutlenku węgla w roku 2004*



* Nazwy i numerację sektorów podano wg klasyfikacji IPCC obowiązującej w inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych i pochłaniania. W sektorze 4. Rolnictwo emisja CO₂ nie występuje.
Źródło: MŚ.

ma emisja z procesów fermentacji jelitowej, 20,7% emisji ogółem (rysunek nr 5).

Emisja metanu w 2004 r. była niższa o 23,7% w porównaniu do 1988 r. Znaczący spadek emisji nastąpił w sektorach: 1. Energia (23,7%) i 4. Rolnictwo (44,2%). W pierwszym z nich wynikał ze zmniejszenia emisji lotnej z kopalń węgla kamiennego (47%) w efekcie restrukturyzacji górnictwa i ograniczenia wydobycia węgla. Natomiast emisja w rolnictwie zmniejszała się wraz z systematycznym spadkiem pogłowia zwierząt gospodarskich, a tym samym wraz z malejącą emisją z fermentacji jelitowej – o 50,6%. Znaczący wpływ na krajową emisję metanu miał wzrost emisji w sektorze 6. Odpady, o 31,5%. Tak duża różnica emisji z odpadów między latami 1988 a 2004 jest związana z wykorzystaniem nowej metodyki inwentaryzacji w tym sektorze dla 1988 i 1989 roku, która zostanie zastosowana dla całego okresu.

Podtlenek azotu

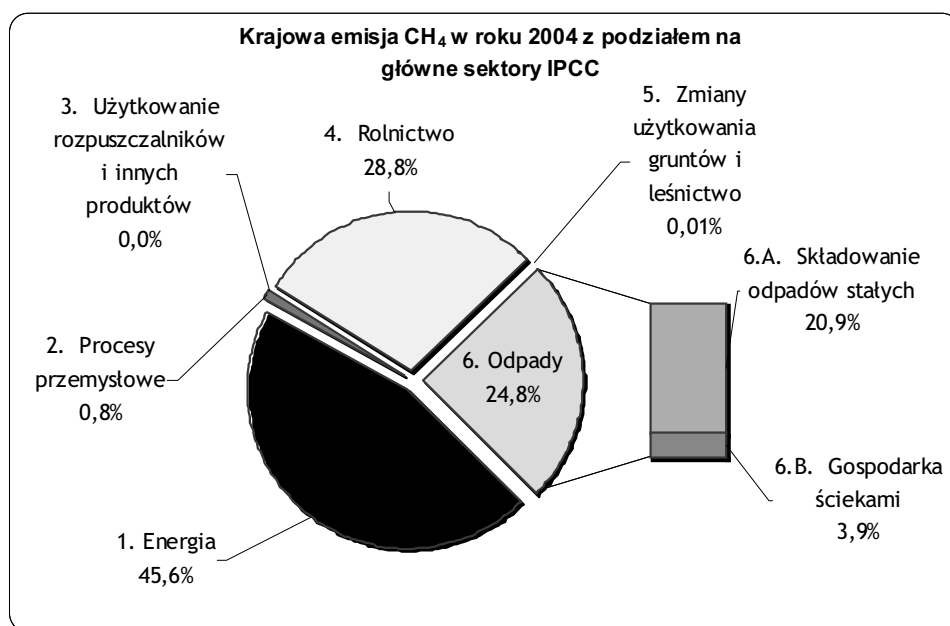
Największym źródłem podtlenku azotu jest rolnictwo odpowiadające za 74,7% emisji ogółem, przy czym emisja z gleb rolnych stanowi 56,3%, a emisja z odchodów zwierzęcych 18,3% całkowitej emisji tego gazu. Drugim istotnym źródłem emisji jest przemysł chemiczny (blisko 15% emisji). Pozostałe dwa sektory – 1. Energia i 6. Odpady (gospodarka ściekami) – stanowią odpowiednio 7,6% i 2,7% emisji ogółem (rysunek nr 6). Emisja w 2004 r. była aż o 25,7% mniejsza od emisji w roku 1988 ze względu na znacznie

niższe pogłowia zwierząt niż w roku bazowym. W roku 2004 emisja N_2O wzrosła aż o 25,3% w porównaniu z rokiem 2003. Tak znaczący wzrost spowodowany był zwiększeniem emisji N_2O z gleb rolnych, co jest związane przede wszystkim z oszacowaniem po raz pierwszy dla 2004 r. emisji pośredniej tego gazu z gleb.

Gazy przemysłowe

W okresie od roku bazowego 1995 do 2004 r. nastąpił wzrost emisji gazów przemysłowych z 289 Gg do 2744 Gg ekwiwalentu CO_2 , lecz zmiany były bardzo zróżnicowane w poszczególnych grupach gazów. Wyróżnia się wyraźny wzrostowy trend emisji fluorowęglowodorów (HFC). Zwiększenie emisji z 26 Gg do 2436 Gg ekw. CO_2 było spowodowane zwiększeniem emisji tych gazów ze wzrastającej liczby urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych stacjonarnych i mobilnych oraz z powszechnego zastępowania używanych dotychczas gazów typu CFC przez HFC. Emisja perfluorowęglowodorów (PFC) zmieniała się nieznacznie w latach 1995–2004, podążając za trendem produkcji aluminium, głównego źródła emisji tego gazu. Wzrost emisji był związany również ze zwiększeniem wykorzystania perfluorobutanu (C_4F_{10}) w produkcji gąsienic. Zwiększenie emisji sześćfluorku siarki (SF_6), z 13 do 23 Gg ekw. CO_2 spowodowane było wzrostem emisji z urządzeń elektrycznych. W 2005/2006 r. przeprowadzono rekalkulację oszacowań emisji gazów przemysłowych dla okresu 1995–2004 (załącznik 1).

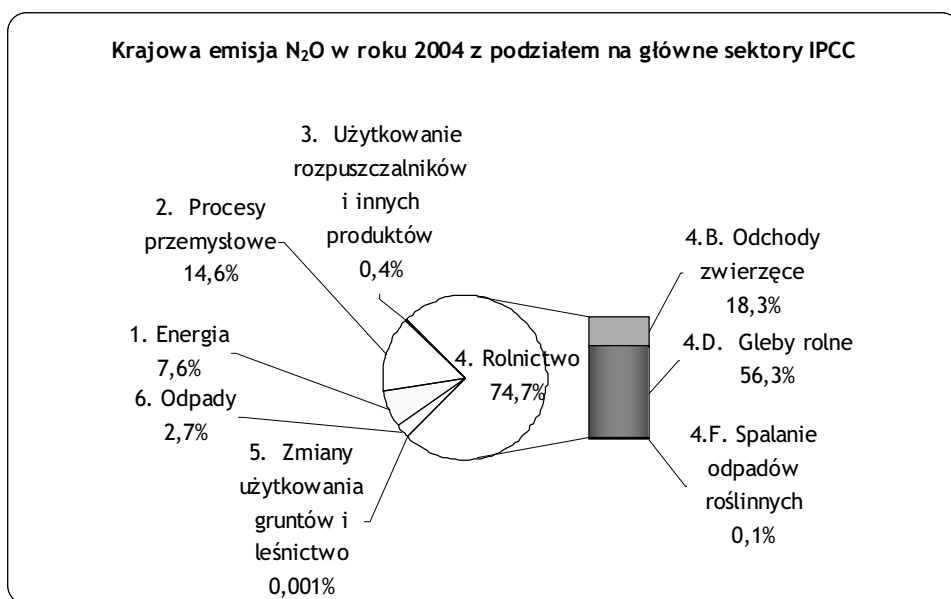
Rysunek nr 5. Struktura emisji metanu w roku 2004*



* Nazwy i numerację sektorów podano wg klasyfikacji IPCC obowiązującej w inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych i pochłaniania. W sektorze 3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów emisja CH_4 nie występuje.

Źródło: MŚ.

Rysunek nr 6. Struktura emisji podtlenku azotu w 2004 r.*



* Nazwy i numerację sektorów podano wg klasyfikacji IPCC obowiązującej w inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych i pochłaniania.

Źródło: MŚ.

3.3. Ocena niepewności danych o emisji gazów cieplarnianych oraz główne źródła emisji

Analizę niepewności oszacowań emisji gazów cieplarnianych przeprowadzono zgodnie z międzynarodowymi wytycznymi¹⁵⁾. Podczas analizy uwzględniono także uwagi ekspertów Sekretariatu Konwencji Klimatycznej, którzy w 2005 r. wykonali pogłębiony przegląd polskiej inwentaryzacji gazów cieplarnianych.

Po przeprowadzeniu analizy i symulacji propagacji błędów dla roku 2004 otrzymano następujące niepewności emisji całkowitych:

CO ₂ – 7,4%	CH ₄ – 20,9%	N ₂ O – 47,7%
HFC – 42,0%	PFC – 40,0%	SF ₆ – 100,0%

Analizując otrzymane wyniki, można stwierdzić, że pokrywają się one z wynikami otrzymywanymi w innych krajach, w których oszacowane niepewności emisji CO₂ wahają się w zakresie 0,2–10%, CH₄ 5–50%, N₂O od 5 do 300%.

Stosunkowo niska niepewność emisji całkowitej CO₂ (7,4%) spowodowana jest tym, że znaczna część emisji CO₂ pochodzi z sektora 1.A charakteryzującego się stosunkowo wysoką dokładnością danych o aktywnościach (2–5%) i wskaźnikach emisji CO₂ (0,2–2%). Wyższa niepewność emisji całkowitej CH₄ (20,9%) zdeterminowana jest tym, że znaczna część emisji tego zanieczyszczenia pochodzi z sektora rolnictwa (z procesu fermentacji jelitowej zwierząt gospodarskich

oraz ich odchodów) charakteryzującego się stosunkowo wysoką niepewnością wskaźników emisji (ok. 50%). Duża niepewność danych o emisjach całkowitych w Polsce, podobnie jak i w innych krajach, wystąpiła w przypadku N₂O (47,7%). Spowodowane jest to dużą niepewnością wskaźnika emisji w dominujących kategoriach, w tym gospodarki odchodami zwierząt w rolnictwie (150%).

Wysoka niepewność wskaźników emisji spowodowana jest m.in. niepewnością pomiarów i analiz, na podstawie których zostały one wyznaczone lub słabą znajomością procesów prowadzących do emisji. Niepewność aktywności często ma swoje źródło w braku odpowiednich analiz oraz w wybranej metodzie obróbki statystycznej stosowanej w statystyce publicznej. Poprawę zakresu niepewności danych inwentaryzacyjnych można uzyskać poprzez badania wskaźników głównych źródeł emisji, szczególnie tych o największej niepewności.

W roku 2004 sklasyfikowano 14 głównych źródeł emisji gazów cieplarnianych w Polsce biorąc pod uwagę ocenę poziomu emisji. Najważniejsze z nich to: stacjonarne spalanie paliw (stałych, płynnych i gazowych) oraz transport drogowy. Emisja CO₂ z tych źródeł wyniosła ponad 77% całkowitej emisji gazów cieplarnianych, wyrażonej w ekwiwalencie CO₂. Emisja ze spalania paliw stałych w źródłach stacjonarnych wyniosła ok. 56% całkowitej emisji gazów cieplarnianych w Polsce.

Szczegółową analizę niepewności oraz ocenę głównych źródeł emisji Polska przedstawia corocznie do Sekretariatu Konwencji w krajowych raportach inwentaryzacyjnych emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych.

¹⁵⁾ Określanymi jako poziom 1 (ang. Tier 1).

4. POLITYKA I DZIAŁANIA

Dokumentem rządowym formułującym państwową politykę klimatyczną jest *Polityka klimatyczna Polski. Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020*¹⁶⁾, który określa podstawowe cele, priorytety oraz zadania dla sektorów gospodarczych odpowiedzialnych za przeważającą część krajowej emisji gazów cieplarnianych. Redukcja emisji gazów cieplarnianych zależy od prowadzonej polityki energetycznej, przemysłowej i leśnej oraz stosowanych preferencji dla rozwoju odnawialnych źródeł energii.

Trwają prace nad włączeniem do *Polityki ekologicznej państwa na lata 2007–2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011–2014* Konwencji Klimatycznej i Protokołu z Kioto. Dokument ten powinien zostać zatwierdzony przez Sejm RP do końca 2006 r.

4.1. Instrumenty

Od początku lat 90-tych XX wieku polska gospodarka funkcjonuje i rozwija się zgodnie z zasadami gospodarki wolnorynkowej i coraz mocniej podlega wpływowi procesów globalizacji. Polska z powodzeniem wykorzystuje niektóre instrumenty do stymulowania pożądanych zachowań użytkowników środowiska, przyjmując, że „dobra środowiskowe” mają określoną wartość, która powinna być uwzględniana w ekonomicznym rachunku kosztów-korzyści. Koncepcję, opartą na podstawowej zasadzie „zanieczyszczający płaci” realizuje się poprzez stosowanie szeregu nowych instrumentów o charakterze fiskalnym, czy też wymogów i normatywów technicznych, które stymulują pożądane zachowania użytkowników środowiska. Należą do nich:

- promowanie produkcji towarów i usług, które mniej obciążają środowisko, a przez to prowadzą do bardziej zrównoważonej konsumpcji,
- stymulowanie wielokrotnego użytkowania, recyklingu i odzysku surowców wtórnych,
- rozwój produkcji urządzeń służących ochronie środowiska,
- stosowanie zasady zapobiegania zanieczyszczeniom „u źródła” oraz promowanie wdrażania tzw. najlepszych dostępnych technik BAT/BEP,

- zachowywanie i tworzenie miejsc pracy w dziedzinach mniej obciążających środowisko oraz służących ochronie środowiska, tzw. zielone miejsca pracy,
- wzmocnienie i poszerzenie oferty eksportowej polskich podmiotów gospodarczych zajmujących się ochroną środowiska, zwłaszcza w eksporcie na rynki Europy Środkowej i Wschodniej oraz krajów rozwijających się,
- rozwój potencjału doradczego służącego zrównoważonemu rozwojowi,
- włączenie instytucji finansowych do wspierania na zasadach rynkowych przedsięwzięć w ochronie środowiska i na rzecz rozwoju zrównoważonego.

Do tych instrumentów zaliczyć należy również m. in.:

- standardy emisji z instalacji – dopuszczalne wielkości emisji,
- obowiązek wykonywania pomiarów emisji zanieczyszczeń,
- standardy jakości środowiska (wymagania, które muszą być spełnione w określonym czasie przez środowisko jako całość lub jego poszczególne elementy przyrodnicze),
- programy ochrony powietrza opracowywane przez wojewodę, mające na celu dotrzymanie dopuszczalnych poziomów substancji w powietrzu,
- system oceny jakości powietrza (oceny jakości powietrza dokonuje się w ramach państwowego monitoringu środowiska, stosując metody pomiarowe lub metody modelowania),
- obowiązek pomiarów poziomów substancji w powietrzu (monitoring powietrza w ramach państwowego monitoringu środowiska (PMŚ) obejmuje badania i ocenę jakości powietrza w zakresie zanieczyszczeń ukierunkowane na obserwację zjawisk o charakterze kontynentalnym oraz badania mające na celu obserwację zjawisk o charakterze globalnym),
- pozwolenia na korzystanie ze środowiska,
- systemy zarządzania środowiskowego – dobrowolne zobowiązanie organizacji (przedsiębiorstwa produkcyjne, usługowe, placówki sektora finansów, szkolnictwa, zdrowia, jednostki administracji publicznej itp.) do podejmowania działań mających na celu systematyczne zmniejsz-

¹⁶⁾ Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w listopadzie 2003 r.

- szanie oddziaływań na środowisko, związanych z prowadzoną działalnością,
- opłaty za wprowadzanie gazów lub pyłów (wpływy z opłat stanowią przychody funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej),
 - administracyjne kary pieniężne (wnoszone są za przekroczenie ilości lub rodzaju substancji określonych w pozwoleniu jako wartości dopuszczalne do wprowadzania do powietrza),
 - „zielone certyfikaty” (świadczenia pochodzenia energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii).

4.2. Podstawowe regulacje prawne i dokumenty strategiczne

Istotne znaczenie dla działań na rzecz ochrony klimatu mają akty prawne zgodne z prawodawstwem Unii Europejskiej, a także inne dokumenty strategiczne zatwierdzone przez Radę Ministrów i Sejm Rzeczypospolitej Polskiej. W tabeli nr 30 przedstawiono wybrane akty prawne i dokumenty strategiczne.

Tabela nr 30. Wybrane akty prawne i dokumenty strategiczne

L.p.	Tytuł dokumentu	Informacje
I. ZAGADNIENIA WIELOSEKTOROWE		
1	<i>Polityka klimatyczna Polski. Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020</i> (dokument przyjęty przez RM w dniu 4 listopada 2003 r.)	Celem strategicznym polityki klimatycznej jest „włączenie się Polski do wysiłków społeczności międzynarodowej na rzecz ochrony klimatu globalnego poprzez wdrażanie zasad zrównoważonego rozwoju, zwłaszcza w zakresie poprawy wykorzystania energii, zwiększania zasobów leśnych i glebowych kraju, racjonalizacji wykorzystania surowców i produktów przemysłu oraz racjonalizacji zagospodarowania odpadów, w sposób zapewniający osiągnięcie maksymalnych, długoterminowych korzyści gospodarczych, społecznych i politycznych”. Cel ten jest spójny z celami polityki klimatycznej Unii Europejskiej.
2	<i>II Polityka Ekologiczna Państwa</i> (przyjęta przez RM w dniu 13 czerwca 2000 r., przez Sejm w dniu 23 sierpnia 2001 r.)	Dokument ten za jeden z podstawowych celów przyjmuje kierunki działań prowadzących do zmniejszenia energochłonności gospodarki oraz określa priorytety w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
3	Uchwała Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie przyjęcia „Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2003–2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007–2010” (M. P. Nr 33, poz. 433)	Realizacja polityki ekologicznej państwa w coraz większym stopniu dokonuje się poprzez zmiany modelu produkcji i konsumpcji, zmniejszanie materiałochłonności, wodochłonności i energochłonności gospodarki oraz stosowanie najlepszych dostępnych technik i dobrych praktyk gospodarowania.
4	<i>Polska 2025 – długookresowa strategia trwałego i zrównoważonego rozwoju</i> , przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 26 lipca 2000 r.	Strategia nadaje wysoki priorytet problemom ekologicznym i uznaje międzynarodową współodpowiedzialność Polski za zagrożenia środowiskowe, w tym zagrożenie zmianami klimatycznymi. Dokument wskazuje m.in. na konieczność zmniejszenia energochłonności gospodarki w związku z realizacją zobowiązań w ramach Protokołu z Kioto.
5	<i>Krajowy Program Reform na lata 2005–2008 na rzecz realizacji Strategii Lizbońskiej</i> przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 27 grudnia 2005 r.	W programie wskazano szereg działań, jak między innymi: ułatwienie wykorzystania eko-technologii, wspieranie efektywności energetycznej oraz kogeneracji, wsparcie budowy i modernizacji infrastruktury energetycznej, wspomaganie rozwoju odnawialnych źródeł energii.
6	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2006 r. Nr 129, poz. 902)	Ustawa zawiera przepisy dotyczące ochrony powietrza polegającej na zapewnieniu jak najlepszej jego jakości.
7	Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową (Dz. U. Nr 121, poz. 1263, z późn. zm.)	Ustawa określa przede wszystkim zasady używania oraz obrotu substancjami zubożającymi warstwę ozonową, oraz produktami, urządzeniami i instalacjami zawierającymi te substancje.
8	Ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2002 r. Nr 112, poz. 982, z późn. zm.)	Ustawa ta ustanawia państwowy monitoring środowiska oraz prawa i obowiązki państwa w zakresie kontroli stanu środowiska i egzekwowania przepisów prawa ochrony środowiska we wszystkich jego elementach (m.in. powietrze, lasy, kontrola odpadów).
9	Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717, z późn. zm.)	Plany zagospodarowania przestrzennego stanowią instrument zrównoważonego rozwoju i ładu przestrzennego. Ustawa określa zasady zrównoważonego rozwoju.
10	Ustawa z dnia 20 marca 2002 r. o finansowym wspieraniu inwestycji (Dz. U. Nr 41, poz. 363, z późn. zm.)	Ustawa określa zasady i formy udzielania wsparcia finansowego przedsiębiorcom dokonującym nowych inwestycji lub tworzącym nowe miejsca pracy związane z tymi inwestycjami.
11	Ustawa z dnia 22 grudnia 2004 r. o handlu uprawnieniami do emisji do powietrza gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz. U. Nr 281, poz. 2784)	Mechanizm elastyczności, jakim jest system handlu uprawnieniami do emisji, w myśl dyrektywy 2003/87/WE ustanawiającej system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie Europejskiej oraz zmieniającej dyrektywę Rady 96/61/WE został transponowany do polskiego prawa ustawą z dnia 22 grudnia 2004 r. o handlu uprawnieniami do emisji do powietrza gazów cieplarnianych i innych substancji.
12	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 22 czerwca 2004r. w sprawie przyjęcia Narodowego Planu Rozwoju 2004–2006 (Dz. U. Nr 149, poz. 1567, z późn. zm.)	Narodowy Plan Rozwoju określa krótkoterminową strategię społeczno-gospodarczą kraju, stanowi nadrzędny plan społeczno-gospodarczy kraju, który uwzględnia strategię rozwoju – strategię regionalne, najważniejsze strategię sektorowe (rolnictwo, energetyka, mieszkalnictwo, komunikacja/transport) oraz strategię horyzontalne (edukacja, innowacje). Obecnie w toku prac jest dokument pt. <i>Strategia Rozwoju Kraju na lata 2007–2013</i> .
13	<i>Strategia Gospodarki Wodnej</i> opracowana przez Ministra Środowiska w 2005 r.	Działania określone w <i>Strategii Gospodarki Wodnej</i> sprzyjają adaptacji gospodarki wodnej do zmienionych warunków klimatycznych. Obejmują one przede wszystkim podniesienie skuteczności ochrony przed powodzią i skutkami suszy m.in. poprzez zwiększenie retencji dolinowej rzek, stymulowanie działań zatrzymujących wodę w glebie poprzez modernizację melioracji (nawadnianie) czy budowę i modernizację urządzeń przeciwpowodziowych (zbiorników, stopni, wałów przeciwpowodziowych, polderów).

Polityka i działania

L.p.	Tytuł dokumentu	Informacje
14	<i>Strategia zmian wzorców produkcji i konsumpcji na sprzyjające realizacji zasad trwałego, zrównoważonego rozwoju, dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 14 października 2003 r.</i>	Jednym z celów Strategii jest „sukcesywnie eliminowanie działań gospodarczych szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, promowanie sposobów gospodarowania przyjaznych środowisku, zmiana modelu produkcji i konsumpcji oraz przywracanie środowiska do właściwego stanu wszędzie tam, gdzie nastąpiło naruszenie równowagi przyrodniczej”.
15	<i>Krajowa strategia ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z programem działań¹⁷⁾</i>	Cel nadrzędny strategii to zachowanie całego bogactwa przyrodniczego oraz zapewnienie trwałości i możliwości rozwoju wszystkich poziomów jego organizacji. Ochrona różnorodności biologicznej musi obejmować przyrodę całej Polski, bez względu na formę użytkowania czy stopień jej przekształcenia lub zniszczenia. Krajowa strategia ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z programem działań jest uwzględniana przy podejmowaniu wszelkich działań związanych z ochroną i gospodarowaniem zasobami przyrodniczymi naszego kraju.
II. ENERGETYKA		
16	Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. nr 89, poz. 625, z późn. zm.)	Ustawa wprowadza zapisy określające zasady gospodarowania energią i oszczędzania jej zasobów oraz wspierające wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Istotne znaczenie ma wymóg tworzenia spójnych planów rozwoju przedsiębiorstw i gmin, w których muszą być zawarte m.in. przedsięwzięcia dotyczące wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
17	<i>Polityka energetyczna Polski do 2025 r. przyjęta przez Radę Ministrów w styczniu 2005 r.</i>	Dokument ten definiuje działania mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, konkurencyjności gospodarki, jej efektywności energetycznej oraz ochrony środowiska.
18	<i>Strategia rozwoju energetyki odnawialnej przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 5 września 2000 r., a przez Sejm w dniu 23 sierpnia 2001 r.</i>	Strategia zakłada wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 7,5% w 2010 r. i do 14% w 2020 r., w strukturze zużycia nośników pierwotnych. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) ułatwi przede wszystkim osiągnięcie założonych w polityce ekologicznej celów w zakresie obniżenia emisji zanieczyszczeń odpowiedzialnych za zmiany klimatyczne oraz substancji zakwaszających.
19	Ustawa z dnia 18 grudnia 1998 r. o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, (Dz. U. Nr 162, poz. 1121, z późn. zm.)	Ustawa ma na celu zmniejszenie zużycia energii na ogrzewanie budynków i do podgrzewania wody użytkowej, zmniejszenie strat energii w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz lokalnych źródłach ciepła, a także zmianę konwencjonalnych źródeł energii na odnawialne.
III. PRZEMYSŁ		
20	Patrz pozycja 12.	Strategie sektorowe dla poszczególnych branż przemysłowych są ujęte w Narodowym Planie Rozwoju, obecnie w toku prac jest dokument pt. <i>Strategia rozwoju kraju na lata 2007–2015</i> .
IV. TRANSPORT		
21	<i>Polityka Transportowa państwa na lata 2006–2025 (przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 29 czerwca 2005 r.)</i>	Celem Polityki jest osiągnięcie zrównoważonego systemu transportowego pod względem technicznym, przestrzennym, gospodarczym, społecznym i środowiskowym, w warunkach kraju rozwijającej się gospodarki rynkowej, z uwzględnieniem współpracy międzynarodowej głównie w skali europejskiej.
V. ROLNICTWO		
22	Ustawa z dnia 28 listopada 2003 r. o wspieraniu rozwoju obszarów wiejskich ze środków pochodzących z Sekcji Gwarancji Europejskiego Funduszu Orientacji i Gwarancji Rolnej, dotyczące m. in.: wspierania działalności rolniczej na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania, wspierania przedsięwzięć rolnośrodowiskowych i poprawy dobrostanu zwierząt, zalesiania gruntów rolnych oraz dostosowania gospodarstw rolnych do standardów Unii Europejskiej.	Ustawa określa zadania oraz właściwość jednostek organizacyjnych i organów, w zakresie wspierania rozwoju obszarów wiejskich ze środków pochodzących z Sekcji Gwarancji Europejskiego Funduszu Orientacji i Gwarancji Rolnej, dotyczące m. in.: wspierania działalności rolniczej na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania, wspierania przedsięwzięć rolnośrodowiskowych i poprawy dobrostanu zwierząt, zalesiania gruntów rolnych oraz dostosowania gospodarstw rolnych do standardów Unii Europejskiej.
23	<i>Plan Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2004–2006 (M. P. nr 56, poz. 958)</i>	Plan określa cele, priorytety i zasady wspierania zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich.
VI. LEŚNICTWO		
24	Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz. U. z 2005 r. nr 45, poz. 435, z późn. zm.)	Ustawa określa zasady zachowania, ochrony i powiększania zasobów leśnych oraz zasady gospodarki leśnej w powiązaniu z innymi elementami środowiska i gospodarki narodowej
25	<i>Krajowy Program Zwiększania Lesistości (KPZL), przyjęty przez Radę Ministrów w 1995 r. i uaktualniony w 2003 r.</i>	Program wyznacza zadania, których celem jest powiększenie lesistości kraju z 28% do 30% do 2020 roku. Określa ilościowy transfer gruntów z rolnictwa do leśnictwa oraz przedstawia kompleksowy plan działań mających na celu racjonalizację struktury użytkowania przestrzeni przyrodniczej kraju. Nowe zalesienia są elementem realizacji wielofunkcyjnego i zrównoważonego rozwoju kraju.
VII. ODPADY		
26	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. nr 62, poz. 628, z późn. zm.)	Ustawa określa zasady postępowania z odpadami w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz ochronę środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, a w szczególności określa zasady powstawania odpadów lub ograniczania ilości odpadów i ich negatywnego oddziaływania na środowisko, a także odzysku lub unieszkodliwiania odpadów.
27	Uchwała nr 219 Rady Ministrów z dnia 29 października 2002 r. w sprawie krajowego planu gospodarki odpadami (M. P. nr 11, poz. 159)	Plan zawiera działania służące zapobieganiu i minimalizacji powstawania odpadów, zapewnieniu odzysku, w tym głównie recyklingu odpadów, unieszkodliwianiu odpadów oraz bezpieczne dla zdrowia ludzkiego i środowiska składowanie odpadów.
28	Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (Dz. U. nr 63, poz. 638, z późn. zm.)	Określa wymagania, jakim muszą odpowiadać opakowania ze względu na zasady ochrony środowiska oraz sposoby postępowania z opakowaniami i odpadami opakowaniowymi, zapewniające ochronę życia i zdrowia ludzi oraz ochronę środowiska, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju
29	Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej (Dz. U. nr 63, poz. 639, z późn. zm.)	Ustawa wprowadza nowy instrument ekonomiczny celem racjonalizacji gospodarowania odpadami opakowaniowymi i poużytkowymi.

¹⁷⁾ Dokument zatwierdzony przez Radę Ministrów w dniu 25 lutego 2003 r.

4.3. Krajowa polityka i działania

Stopień zaawansowania wdrażania poszczególnych działań na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych jest różny i zależy w znacznym stopniu od zgodności danego działania z priorytetami gospodarczymi w danym sektorze.

Krajowe cele redukcyjne

Krajowy cel zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych objęty załącznikiem B do Protokołu z Kioto (- 6% w stosunku do roku 1988) pozostaje bez zmian i zostanie przez Polskę osiągnięty.

Kompleksowe działania na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych:

- system handlu uprawnieniami do emisji,
- wykorzystywanie mechanizmu wspólnych wdrożeń JI (Joint Implementation),
- monitorowanie emisji i wdrażania Protokołu z Kioto – monitoring emisji gazów cieplarnianych jest prowadzony na bieżąco i wyniki przedstawiane są w krajowych raportach inwentaryzacyjnych. Wdrażanie postanowień Protokołu z Kioto jest przedmiotem okresowych analiz i prezentowane jest w Raportach Rządowych dla Konferencji Stron Konwencji,
- mechanizmy finansowe wspierające działania w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych – mechanizmy finansowe stymulujące redukcję emisji tych gazów są wprowadzane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW), EkoFundusz oraz GEF w celu wspierania działań związanych m.in. z poprawą efektywności wykorzystania energii; przykładowo wsparcie udzielone przez NFOŚiGW doprowadziło do uzyskania w latach 2001–2003 redukcji emisji CO₂ o 1135,382 Gg/rok poprzez realizację następujących przedsięwzięć: modernizacja systemu ciepłowniczego (403,856 Gg/rok), konwersja paliw (353,751 Gg/rok), odnawialne źródła energii (212,344 Gg/rok), zwiększenie efektywności energetycznej (165,431 Gg/rok); dofinansowanie projektów przez EkoFundusz doprowadziło w latach 2000–2004 do redukcji emisji dwutlenku węgla i metanu w sektorze komunalno-bytowym w następujących dziedzinach:

	CO ₂ [Gg/rok]	CH ₄ [Gg/rok]
Modernizacja systemów grzewczych	235,110	–
Konwersja paliw	1690,276	–
Wykorzystanie ciepła odpadowego	274,298	3,133
Odnawialne źródła energii	379,695	–
Razem	2579,379	3,133

Ogółem działania tych instytucji doprowadziły do rocznej redukcji emisji CO₂ równej 3714,761 Gg i redukcji emisji CH₄ sięgającej 3,313 Gg. Ze środków Globalnego Funduszu Środowiska (GEF) realizowano:

1. W latach 1995–2004 projekt dotyczący zamiany węgla na gaz (*Coal-to-Gas Project*). Projekt doprowadził do redukcji emisji CO₂ o blisko 65% w wyniku konwersji małych kotłów węglowych na gazowe, oraz redukcji emisji CO₂ o 28% w wyniku wzrostu efektywności energetycznej w nowych budynkach mieszkalnych.
2. W latach 2000–2004 został zrealizowany projekt *Geotermia i Środowisko dla rejonu Zakopanego i Podhala* (Zakopane/Podhale Geothermal District Heating and Environment Project). Projekt współfinansowały: NFOŚiGW, EkoFundusz, USAID, UE, Dania, lokalne źródła oraz banki komercyjne. W wyniku realizacji projektu uzyskano efekt zmniejszenia emisji CO₂ w latach 1995–2004 o 2700 Gg i innych zanieczyszczeń powietrza oraz poprawy jego jakości poprzez zastąpienie lokalnych kotłów opalanych węglem i koksem w siedmiu miastach: Zakopanem, Nowym Targu, Kościelisku, Szaflarach, Bańskiej Niżnej, Białym Dunajcu i Poroninie. Nowy system ciepły objął 5 odwiertów geotermalnych, instalację nowej ciepłowni geotermalnej o mocy 60–70 MW, instalację dwóch nowych ciepłowni szczytowych opalanych gazem (42 MW w Zakopanem i 12 MW w Nowym Targu) i utworzył prawie 100 km sieci ciepłej przesyłu i dystrybucji oraz podłączeń odbiorców.
3. Projekt *Ochrona środowiska na terenach wiejskich* realizowany w latach 2000–2004 był współfinansowany przez Bank Światowy, Nordic Environmental Finance Corporation, Phare, NFOŚiGW oraz wkład beneficjentów i samorządów. Celem projektu była budowa urządzeń do przechowywania odchodów zwierzęcych w blisko 1000 indywidualnych gospodarstwach rolnych. Projekt obejmował ok. 24 tys. sztuk zwierząt i ok. 29 tys. ha użytków rolnych. W jego efekcie nastąpiło zmniejszenie emisji związków azotu o 17 kg N/ha. Oczekuje się, że z czasem efekt ten wzrośnie do 28 kg N/ha, co oznacza redukcję emisji azotu do środowiska o prawie 800 Mg rocznie.
4. *Projekt efektywności energetycznej dla Krakowa*. Projekt jest realizowany od 2004 r., z zakończeniem przewidywanym na rok 2007. Projekt jest współfinansowany przez Międzynarodowy Bank Odbudowy i Rozwoju (IBRD). Celem projektu jest poprawa efektywności energetycznej systemów ciepłych województwa Małopolskiego w rejonie Krakowa oraz usunięcie barier w transakcjach w gospodarce rynkowej, a także wzrost świadomości o efektywności energetycznej w budynkach. Wymiana kotłów opalanych węglem na kotły opalane olejem opałowym niskosiarkowym lub palnikami o niskiej emisji NO_x na olej/gaz ograniczy emisję CO₂, a polskie standardy emisji (SO₂, NO_x) zostaną dotrzymane.

5. *Zintegrowane podejście do wykorzystania odpadów drzewnych na potrzeby produkcji energii cieplnej.* Projekt uruchomiony w 2001 r. – termin zakończenia projektu zaplanowano na wrzesień 2006 r. Ma on na celu wzmocnienie rozwoju rynku energii pochodzącej z odpadów drzewnych (biomasy) stanowiących substytut paliw kopalnych, poprzez utworzenie między-gminnej partnerskiej spółki publiczno-prywatnej na terenie gminy Jordanów i gminy Bystra-Sidzina. Specyficzne cele projektu obejmują:
- wzrost wykorzystania odpadów drzewnych jako paliwa do ogrzewania mieszkań w Polsce,
 - stworzenie lokalnych rynków skupu i gospodarowania odpadami drzewnymi dla produkcji ciepła na bazie komercyjnej,
 - integrację inwestycji zamiany kotłów z działaniami odbiorców na rzecz redukcji zużycia ciepła,
 - wzrost społecznej akceptacji dla odpadów drzewnych jako paliwa nowoczesnego, ekonomicznego i pewnego,
 - wzrost konkurencyjności ekonomicznej zamiany węgla na biomasę w porównaniu do zamiany na gaz, olej lub prąd elektryczny.
6. *Projekt infrastruktury rowerowej dla Gdańska* – okres realizacji 2001–2005. Projekt zakładał:
- ograniczenie emisji CO₂ z motoryzacji łącznie o 250 Gg w ciągu 10 lat licząc od piątego roku po ukończeniu inwestycji,
 - ograniczenie w proporcjonalnym stopniu emisji toksycznych z motoryzacji,
 - wzrost udziału przejazdów rowerowych do poziomu 5–10% wszystkich podróży w Gdańsku,
 - poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego,
 - zwiększenie mobilności wszystkich grup mieszkańców; stworzenie wzorca modelowej inwestycji infrastrukturalnej połączonego z kampanią informacyjną do wykorzystania w innych miastach i krajach.
7. *Polski program efektywnego wykorzystania energii w napędach elektrycznych* będzie realizowany w latach 2004–2009. Projekt jest współfinansowany przez kilka instytucji krajowych. Cele projektu zakładają osiągnięcie w 2010 roku wzrostu sprzedaży efektywnych elektrycznie silników do poziomu 30% rynku silników, zaoszczędzenie 55,7 GWh energii elektrycznej w 2006 r. i 231,6 GWh w 2010 r. w wyniku optymalizacji silników i napędów elektrycznych oraz redukcję krajowej emisji gazów cieplarnianych o 885 Gg CO₂ do 2006 r. (kumulującej się w czasie życia projektu) oraz 3700 Gg CO₂ do 2010 r., włączając wpływ średnioterminowy (kumulujący się w ciągu życia inwestycji). Według szacunków, w skali całego kraju zastosowanie napędów energooszczędnych obniżyłoby wydatki przedsiębiorstw na energię elektryczną nawet o 240 mln USD rocznie.

8. Małe projekty (GEF) to:
- trzy projekty z zakresu produkcji biopaliw na sumę 27 742 USD obejmujące dwie instalacje do produkcji oleju rzepakowego o wydajności 400 l oleju i agrorafinerię,
 - 15 projektów dotyczących konwersji paliw z węgla na biomasę w 63 kotłowniach na kwotę 43 601 USD o łącznej mocy blisko 2 800 kW,
 - uruchomienie pilotażowej 20 ha plantacji wierzby wiciowej,
 - 5 projektów dotyczących konwersji ogrzewania węglowego na kolektory słoneczne na kwotę 135 653 USD polegające na instalacji ok. 150 m² kolektorów,
 - 1 projekt dotyczący promocji odnawialnych źródeł energii wśród młodzieży szkolnej na kwotę 11 370 USD (dwa kotły o łącznej mocy 800 kW),
- oraz
- 7 projektów dotyczących budowy prawie 700 km ścieżek i szlaków rowerowych na kwotę 23 2251 USD.

4.4. Energetyka

Przemysł energetyczny zabezpiecza wszelką działalność produkcyjną i jest głównym miernikiem poziomu gospodarczego kraju. Bazę surowcową w Polsce dla energetyki stanowi:

- węgiel kamienny – jego wydobycie w ostatnich latach maleje, co spowodowane jest likwidacją starych i nierentownych kopalń, stosowaniem energooszczędnych technologii i maszyn u odbiorców energii; węgiel kamienny występuje w Zagłębiach: Gómośląskim, Dolnośląskim, Lubelskim,
- węgiel brunatny – wydobywany metodą odkrywkową (wydobycie odbywa się w Zagłębiach: Konińskim, Turowskim, Bełchatowskim),
- ropa naftowa – jej wydobycie w Polsce jest znikome, Polska importuje ropę naftową z Rosji, z krajów arabskich i basenu Morza Północnego,
- gaz ziemny – krajowe wydobycie pokrywa 40% zapotrzebowania Polski na gaz, pozostała część zapotrzebowania importowana jest z Rosji i Ukrainy,
- pozostałe źródła energii, czysta energia – wodna, geotermalna, wiatrowa – z roku na rok większy udział.

Energetyka odnawialna

Do aktualnie wykorzystywanych w Polsce źródeł energii odnawialnej, która stanowi ok. 5% energii pierwotnej ogółem, należy przede wszystkim biomasa (zwłaszcza drewno i odpady drewna) oraz energia wodna, w znacznie mniejszym stopniu energia wiatru oraz energia geotermalna i słoneczna. Do wzrostu wykorzystania energii odnawialnej, obok działań promocyjnych związanych z wdrażaniem innowacyjnych technologii, ochroną środowiska i rozwojem zrównoważonym, przyczynia się w dużej mierze spadek wydobycia i wzrost cen węgla.

Biomasa stała, drewno opałowe i odpady drewna, jest wykorzystywana przede wszystkim w kotłach małej i średniej mocy w ok. 110 tys. gospodarstwach domowych, zwłaszcza na wsi (łączna moc tych kotłów wynosi ok. 5500 MW_t), a także w ok. 150 instalacjach w lokalnych ciepłowniach komunalnych (łącznie ok. 600 MW_t) oraz w kilku instalacjach współspalania biomasy i miału węglowego w elektrociepłowniach przemysłowych (łącznie ok. 330 MW)¹⁸⁾. Słoma jest wykorzystywana w celach energetycznych w ok. 30 ciepłowniach osiedlowych (o łącznej mocy ok. 50 MW_t), szacuje się także, że ok. 150 kotłów opalanych słomą (o łącznej mocy ok. 45 MW_t) jest zainstalowanych w małych i średnich gospodarstwach rolnych.

Rozwija się w Polsce wykorzystanie biogazu, głównie gazu wysypiskowego oraz gazu z oczyszczalni ścieków do produkcji energii elektrycznej lub energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu. Łączna moc 28 istniejących instalacji wykorzystujących gaz wysypiskowy wynosi 9 MW_e mocy elektrycznej i 5 MW_t mocy cieplnej, a ok. 30 instalacji wykorzystujących gaz z oczyszczalni ścieków posiada łączną moc wynoszącą odpowiednio 14,5 MW_e oraz 24,5 MW_t. Nie pracuje natomiast obecnie 20 wybudowanych w latach 80-tych XX wieku biogazowni rolniczych. Szacunkowa wielkość produkcji biogazu w Polsce wynosi ok. 62 ktoe¹⁹⁾ (2002 r.) i jest zbliżona do wielkości produkcji w Danii. W przeliczeniu na 1000 mieszkańców skala produkcji biogazu w Polsce jest jednak znacznie mniejsza niż w Danii, a także znacznie mniejsza niż średnio w piętnastu starych państwach członkowskich Unii Europejskiej i sięga 1,6 toe (w Danii 13 toe, średnio w krajach piętnastki UE – 7,4 toe).

Podstawowymi biokomponentami, mającymi zastosowanie w wytwarzanych i stosowanych w Polsce paliwach, są bioetanol i estry metylowe kwasów tłuszczowych. Według danych za 2004 r. możliwości produkcyjne polskich biorafinerii w zakresie wytwarzania tych biokomponentów kształtowały się na poziomie: 80 mln litrów bioetanolu oraz 120 tys. ton estrów rocznie. Udział benzyn z dodatkiem do 5% bioetanolu w puli benzyn wytwarzanych przez największe polskie rafinerie wynosił w 2005 r. od 35% do 60%. Docelowo benzyny te mają stanowić jeden z podstawowych gatunków benzyn wytwarzanych przez te rafinerie. W drugiej połowie 2006 r. przewiduje się również wprowadzenie do powszechnego obrotu: oleju napędowego z dodatkiem do 5% estrów metylowych oraz biopaliwa – oleju napędowego z dodatkiem 20% estrów.

Z energii wiatru korzystają w Polsce profesjonalne elektrownie wiatrowe podłączone do sieci elektroenergetycznej oraz szereg małych elektrowni pracujących na własne potrze-

by gospodarstw rolnych i gospodarstw domowych wielkość zainstalowanej mocy w elektrowniach wiatrowych w 2004 r. równa 65 MW oraz produkcję energii elektrycznej, która wynosiła 142 GWh. Największe istniejące farmy wiatrowe są zlokalizowane na wybrzeżu Bałtyku – w Zagórzcu/Wolina (30 MW_e) oraz w Cisowie/Darłowa (18 MW_e). Zainteresowanie elektrowniami wiatrowymi wzrasta. Istnieją plany budowy kolejnych farm wiatrowych na wybrzeżu Bałtyku, na morzu (w okolicach Słupska), a także w innych rejonach Polski, zwłaszcza na północy oraz na północnym i południowym wschodzie. Szacuje się, że w trakcie przygotowania są inwestycje o łącznej, potencjalnej mocy przekraczającej 1000 MW_e.

Energia wodna jest w Polsce wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej. Łączna moc funkcjonujących elektrowni wodnych wynosi prawie 870 MW_e. Większość tej mocy przypada na kilkanaście dużych elektrowni. Moc zainstalowana w małych elektrowniach poniżej 5 MW_e, których jest ponad 600, wynosi ok. 178 MW_e. Szacuje się, że do uruchomienia małych elektrowni wodnych będzie można potencjalnie wykorzystać ok. 650 istniejących budowli piętrzących (po ich odpowiednim wyremontowaniu) oraz ok. 400 budowli piętrzących planowanych do realizacji. Łączna moc tych elektrowni mogłaby wynieść blisko 200 MW_e.

Energia geotermalna, której udział w strukturze zużycia energii pierwotnej jest szacowany na 0,06%, znajduje zastosowanie przede wszystkim w systemach centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w budownictwie mieszkaniowym i w budynkach użyteczności publicznej, a także w balneologii, hodowli ryb oraz w systemach ogrzewania szklarni i suszarni. Istniejące zakłady geotermalne posiadają łączną moc ok. 34 MW_t, produkują one ciepło głównie dla potrzeb mieszkalnictwa. Skala wykorzystania energii geotermalnej w balneologii, hodowli ryb oraz systemach ogrzewania szklarni i suszarni jest szacowana na 20 MW_t. Od kilku lat obserwowany jest także w Polsce wzrost zastosowania pomp ciepła, wykorzystujących nie ciepło wód o podwyższonej temperaturze, ale ciepło gruntu i wód gruntowych. Liczba istniejących tego typu instalacji wynosi prawie 1000, a łączna moc ok. 12 MW_t. Zakłady geotermalne usytuowane są w Bańskie Niznej (Podhale), w Pyrzycach, Mszczonowie, Uniejowie, Słomnikach oraz Stargardzie Szczecińskim.

Znikoma jest skala wykorzystania w Polsce energii słonecznej. Ocenia się, że ok. 60 zestawów słonecznych kolektorów powietrznych, o powierzchni prawie 6000 m², jest stosowanych do suszenia płodów rolnych, funkcjonuje także kilka tysięcy słonecznych systemów ogrzewania wody do celów ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytko-

¹⁸⁾ Instalacje współspalania biomasy i miału węglowego w elektrociepłowniach przemysłowych (łącznie 330 MW) obejmują 3 instalacje w przemyśle celulozowo-papierniczym i meblarskim – dane z raportu Agencji Rynku Energii pt. *Długoterminowa prognoza rozwoju gospodarki paliwami i energią do roku 2025*.

¹⁹⁾ 1 ktoe = 1 kilotona oleju ekwiwalentnego.

wej, głównie w budownictwie mieszkaniowym (jedno- i wielorodzinnym), domach letniskowych oraz obiektach sportowych i turystyczno-wypoczynkowych (ich łączna powierzchnia jest szacowana na ok. 33 000 m²). Ogólna powierzchnia zainstalowanych kolektorów słonecznych wynosi więc w Polsce ok. 39 000 m², co daje ok. 1 m² w przeliczeniu na 1000 mieszkańców (średnio w Unii Europejskiej wskaźnik ten wynosi 34 m²).

4.4.1. Polityka

Dokumentem tworzącym podstawy gospodarki energetycznej jest dokument *Polityka energetyczna Polski do 2025 r.*²⁰⁾ przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 4 stycznia 2005 r. Dokument ten określa działania mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, konkurencyjności gospodarki, jej efektywności energetycznej oraz ochrony środowiska. Polityka energetyczna opiera się na następujących zasadach:

- harmonijnym gospodarowaniu energią w warunkach społecznej gospodarki rynkowej,
- pełnej integracji polskiej energetyki z europejską i światową,
- zasadzie rynku konkurencyjnego oraz wspomaganiu odnawialnych źródeł energii.

Polityka ta tworzy priorytety i kierunki działań takie jak: monitorowanie poziomu bezpieczeństwa energetycznego, redukcję kosztów funkcjonowania energetyki i poprawę efektywności energetycznej oraz wzmocnienie pozycji administracji samorządowej wobec przedsiębiorstw energetycznych.

4.4.2. Działania

O charakterze prawno-finansowo-organizacyjnym:

- **promocja odnawialnych źródeł energii. Wprowadzenie mechanizmów finansowych wspierających produkcję energii z odnawialnych źródeł** – udział produkcji energii odnawialnej w ogólnej produkcji energii systematycznie wzrasta i w 2004 r. wyniósł 5,49%. Promocja odnawialnych źródeł energii polega na:
 - wprowadzeniu w roku 2002 mechanizmów finansowych wspierających produkcję energii z odnawialnych źródeł w postaci zwolnień z akcyzy sprzedaży energii elektrycznej z OZE,
 - wprowadzeniu w ramach ustawy – Prawo energetyczne mechanizmu wsparcia, jakim jest nałożony na przedsiębiorstwa energetyczne, zajmujące się sprzedażą energii elektrycznej odbiorcom końcowym, obowiązek uzyskania i przedstawienia do umorzenia Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki określonej ilości świadectw pochodzenia energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnych źródeł energii, bądź uiszczenia opłaty zastępczej oraz

umożliwienie obrotu prawami majątkowymi z tych świadectw; uzupełnieniem tego mechanizmu jest obowiązek zakupu przez przedsiębiorstwa energetyczne pełniące rolę sprzedawcy z urzędu całej energii elektrycznej wytworzonej w źródłach odnawialnych, przyłączonych do sieci znajdujących się w obszarze działania danego sprzedawcy z urzędu oraz system kar nakładanych na przedsiębiorstwa energetyczne za niewypełnienie ww. obowiązków, przy czym środki uzyskane z opłat zastępczych i kar zasilają konto Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i są przeznaczone wyłącznie na wsparcie finansowe inwestycji związanych z odnawialnymi źródłami energii; dodatkowym wsparciem jest zwolnienie z podatku akcyzowego sprzedaży energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych; wielkość unikniętej emisji CO₂ związanej z zastąpieniem konwencjonalnych elektrowni i elektrociepłowni odnawialnymi źródłami energii w roku 2004 wyniosła 2893 Gg;

- wydawaniu świadectw pochodzenia energii elektrycznej z tych źródeł;
- przykładowo w latach 2001–2004 wzrost produkcji i wykorzystania energii odnawialnej jest efektem podjętych działań polegających na:
 - wprowadzeniu obowiązku zakupu energii ze źródeł odnawialnych, który poskutkowało zwiększeniem o 318 622 MWh zakupu energii z tych źródeł w 2004 r. w stosunku do 2001 r.; obowiązek zakupu energii skutkuje uniknięciem emisji CO₂ równej 288,353 Gg/rok,
 - wprowadzeniu w roku 2002 mechanizmów finansowych wspierających produkcję energii z odnawialnych źródeł w postaci zwolnień z akcyzy sprzedaży energii elektrycznej z OZE,
 - wydawaniu świadectw pochodzenia energii elektrycznej z tych źródeł; mechanizm ten jest wzmocniony systemem kar nakładanych na przedsiębiorstwa energetyczne za niewypełnienie obowiązku uzyskania określonej ilości świadectw; ponadto istnieje możliwość obniżenia o 50% kosztów przyłączenia do sieci odnawialnych źródeł energii elektrycznej oraz skorzystania z innych ulg za wytworzenie tej energii;
- **promowanie skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła**; wielkość produkcji energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu oraz sprawność systematycznie zwiększa się, co ilustruje tabela nr 31, w efekcie średnia emisja CO₂ w latach 2000–2004 zmniejszyła się o 33 534,158 Gg/rok, jednocześnie w elektrowniach i elektrociepłowniach trwa proces konwersji paliw na paliwa bardziej przyjazne środowisku, w tym ograniczające emisję gazów cieplarnianych;
- **wprowadzenie „Zielonych certyfikatów”, świadectwa pochodzenia energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii** – certyfikaty te zostały wprowadzone na mocy ustawy – Prawo energetyczne;

²⁰⁾ M. P. z 2005 r. Nr 42, poz. 562.

Tabela nr 31. Produkcja energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu oraz sprawność przemiany w latach 2000–2004

Lata	2000	2001	2002	2003	2004
Wład energetyczny paliwa [TJ]	1528042	1527571	1514717	1605269	1600696
Produkcja energii elektrycznej [GWh]	141032	141340	140159	148214	150326
Produkcja ciepła w skojarzeniu [TJ]	196780	209276	205570	225409	219274
Sprawność [%]	46,10%	47,01%	46,88%	47,28%	47,51%

Źródło: IEA STATISTICS – Electricity Information 2005 & 2006.

- **wprowadzenie systemu zachęt dla przedsiębiorstw do podejmowania inwestycji prowadzących do oszczędności energii** – system zachęt tworzą:
 - kredyty preferencyjne udzielane przez system Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na modernizację źródeł wytwarzania energii i działania termomodernizacyjne,
 - dotacje udzielane przez EkoFundusz na modernizację wytwarzania energii i odnawialne źródła energii,
 - dotacje z funduszy europejskich w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego, które zostały uruchomione w 2004 r.;
- **wprowadzenie systemu zachęt dla sektora publicznego do podejmowania inwestycji prowadzących do racjonalnego zużycia energii** – system zachęt tworzą ww. kredyty i dotacje oraz dotacje Globalnego Funduszu na rzecz Środowiska i mechanizmy ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych (tabela nr 30);
- **modernizacja istniejących technologii produkcji energii i zwiększenie sprawności przemiany** – w kilkunastu elektrowniach i elektrociepłowniach przeprowadzono modernizację technologiczną polegającą na oddaniu do eksploatacji kotłów fluidalnych, wprowadzeniu współspalania z biomasą, przystosowanie do produkcji energii w skojarzeniu; zmiany średniej sprawności przemiany w energetyce zawodowej w latach 2001–2004 (tabela nr 32) spowodowały spadek emisji CO₂ o prawie 2536, 968 Gg/rok;
- **wprowadzenie wymagań dotyczących efektywności energetycznej nowych wodnych kotłów grzewczych opalanych paliwami ciekłymi i gazowymi**²¹⁾;
- **wprowadzenie wymagań zasadniczych w zakresie efektywności energetycznej dla sprzętu chłodniczego**²²⁾;
- **etykiety efektywności energetycznej** – od 2001 r. wprowadzono obowiązek etykietowania sprzętu AGD, jednak nie

Tabela nr 32. Sprawność przemiany w energetyce zawodowej w latach 2001–2004

Rok	Sprawność [%]
2000	45,29
2001	45,90
2002	45,97
2003	45,96
2004	46,64

Źródło: GUS.

- zostały przeprowadzone badania rynku umożliwiające ilościową ocenę skutków tego działania; z fragmentarycznych badań wynika, że np. w przypadku stosowania energooszczędnych lodówek emisja CO₂ może ulec zmniejszeniu o prawie 77 Gg/rok, a w przypadku lamp fluorescencyjnych o blisko 1,6 Gg/rok;
- **poprawa efektywności domowych urządzeń elektrycznych** – działania prowadzące do poprawy efektywności takich urządzeń są przedmiotem projektu GEF – Polski program efektywnego wykorzystania energii w napędach elektrycznych (opisany w punkcie 4.3);
- **wykorzystanie metanu z kopalń do wytwarzania ciepła użytkowego** – działania związane z odmetanowaniem prowadzone są w kopalniach węgla kamiennego i mają na celu przemysłowe wykorzystanie tego gazu; wielkość ujęcia metanu z kopalń w omawianym okresie podaje tabela nr 33; w ramach tego działania uzyskano łączną redukcję emisji CO₂ o prawie 367,366 Gg.
- **zwolnienie z akcyzy energii elektrycznej produkowanej z metanu z kopalń węgla kamiennego** – stosowane jest zwolnienie z akcyzy produkcji energii elektrycznej z metanu uwalnianego i ujmowanego przy dołowych robotach górniczych.

Tabela nr 33. Wychwył gazu ziemnego wysokometanowego z kopalń węgla kamiennego

Rok	Ilość ujętego metanu	
	[mln m ³]	[TJ]
2000	226	7431
2001	330	10890
2002	297	9902
2003	344	11287
2004	368	12092

Źródło: GUS.

²¹⁾ Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087, z późn. zm.) wdrażająca dyrektywę 92/42/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie wymogów sprawności dla nowych kotłów wody gorącej opalanych paliwem płynnym lub gazowym (Dz. Urz. WE L 167 z 22.06.1992, str. 17).

²²⁾ Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087 z późn. zm.) wdrażająca dyrektywę 96/57/WE z dnia 3 września 1996 r. w sprawie wymagań efektywności energetycznej chłodziarek, chłodziarko-zamrażarek i zamrażarek typu domowego (Dz. Urz. WE L 236 z 18.09.1996, str. 36; Polskie wydanie specjalne rozdz. 12, t.1, str. 305).

4.5. Przemysł

Górnictwo węgla kamiennego

W górnictwie następuje zmniejszenie zdolności produkcyjnych, jak też oddziaływania kopalń na środowisko. Na rekompensatę związaną z redukcją zatrudnienia w górnictwie przeznaczono środki z tzw. górniczego pakietu socjalnego.

Chemiczny

Przemysł ten cechuje stały, powolny wzrost produkcji i sprzedaży. W wyniku działań restrukturyzacyjnych zmieniła się struktura własnościowa przemysłu chemicznego, zwłaszcza przedsiębiorstw dużych, zakłady małe i średnie prawie w całości należą do sektora prywatnego. Przeprowadzone zostały duże modernizacje technologii produkcyjnych. Znaczącą rolę w modernizacji i restrukturyzacji przemysłu chemicznego spełniają bezpośrednio inwestycje zagraniczne. Przemysł chemiczny jest silnie kapitałochłonny i silnie uzależniony od źródeł surowców. Cechuje go też bardzo duża produkcja półproduktów, które są później przerabiane przez inne działy przemysłu. Działy przemysłu chemicznego to:

1. Wielka synteza chemiczna (WSCH), do której zalicza się:
 - przemysł petrochemiczny – oparty na przetwórstwie ropy naftowej,
 - przemysł nawozów mineralnych,
 - przemysł sodowy – oparty na soli kamiennej i wapieniach.
2. Chemia niskotonazowa – którą stanowią przemysł farmaceutyczny, przemysł kosmetyczny oraz przemysł środków pomocniczych.
3. Przetwórstwo chemiczne – które na bazie produktów wielkotonazowych wytwarza produkty końcowe, do którego należy:
 - przemysł gumowy,
 - przemysł tworzyw sztucznych,
 - przemysł farb i lakierów,
 - dystrybucja i handel odczynnikami.

Cementowy

Przemysł cementowy w Polsce to kilkanaście fabryk produkujących cement. Cechą charakterystyczną krajowego rynku cementu jest duża sezonowość, wynikająca z warunków klimatycznych w Polsce. W wyniku prywatyzacji zmniejszono

o 22% jednostkowe zużycie ciepła na wypalanie klinkieru, w porównaniu do osiąganego na początku lat 90-tych XX wieku. Tym samym zmalała ilość emitowanych do atmosfery gazów spalinowych przypadających na jednostkę produktu. Wprowadzenie nowoczesnych metod zarządzania i kontroli procesów, koncentracja produkcji oraz uznanie efektywności ekonomicznej i ochrony środowiska za zadania priorytetowe, pozwala obecnie zaliczyć przemysł cementowy do produujących pod względem technicznym i organizacyjnym w Europie.

Wszystkie te działania doprowadziły do zminimalizowania wpływu przemysłu cementowego w naszym kraju na środowisko. W porównaniu z końcem lat 80-tych XX wieku obniżono emisję dwutlenku węgla o ponad 25%. Przemysł cementowy wykorzystuje w swojej działalności duże ilości odpadów o charakterze surowców wtórnych do produkcji klinkieru i dodatków do cementu (substytucja paliw nieodnawialnych odpadami). W przemyśle tym korzysta się również z paliw alternatywnych, oszczędzając zasoby paliw naturalnych.

Hutnictwo żelaza i stali

Hutnictwo żelaza i stali stanowi bazę dla zaopatrzenia materiałowego budownictwa ogólnego, drogowego, wodnego, energetycznego, komunalnego – jest dostawcą podstawowych materiałów dla przemysłu elektromaszynowego, okrętowego, maszynowego, transportowego, metalowego i wydobywczego.

Chłodnictwo

W przemyśle chłodniczym są prowadzone działania zmierzające do zastąpienia w urządzeniach chłodniczych gazów objętych zobowiązaniami Protokołu Montrealskiego oraz zmniejszenia energochłonności produkcji. Chłodnictwo przygotowuje się do wprowadzenia rozporządzenia Rady i Parlamentu Europejskiego w sprawie niektórych gazów cieplarnianych zawierających fluor, którego celem jest ograniczenie emisji niektórych gazów cieplarnianych zawierających fluor²³⁾ poprzez wprowadzenie monitoringu kontroli wycieków z urządzeń oraz ograniczeń stosowania produktów i urządzeń zawierających te gazy (rozporządzenie zawiera również zakazy dot. wprowadzania na rynek produktów i sprzętu zawierających F-gazy podane w Aneksie II). W Polsce substancje HFC stosuje się w chłodnictwie i klimatyzacji zarówno jako pojedyncze substancje (przede wszystkim HFC – 134a) jak i składniki mieszanin (HFC – 134a, HFC – 143a i HFC – 125). Obecnie nie stosuje się w Polsce substancji PFC w chłodnictwie.

²³⁾ Gazy cieplarniane, tzw. fluorowane (tzw. F-gazy), to substancje z grupy wodorofluorowęglowodorów (HFC) i perfluorowęglowodorów (PFC) oraz heksafluorek siarki (SF₆). Stanowią one w przeważającej części zastosowań zamienniki używanych dotychczas powszechnie substancji zubożających warstwę ozonową (SZWO), chlorofluorowęglowodorów (CFC) i wodorochlorofluorowęglowodorów (HCFC), które niezależnie od szkodliwego działania na warstwę ozonową są również gazami cieplarnianymi; rozporządzenie (WE) nr 842/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie niektórych fluorowanych gazów cieplarnianych (Dz. Urz. WE L 161 z 14.6.2006, str. 1–11).

4.5.1. Polityka

Priorytetem w przemyśle jest restrukturyzacja sektorów przemysłowych, tj.: górnictwa węgla kamiennego, cynku i ołowiu, hutnictwa żelaza i stali, górnictwa i przetwórstwa siarki oraz przemysłu cementowego i chemicznego. Ponadto do priorytetów w całym sektorze przemysłowym należy zaliczyć: prywatyzację i restrukturyzację podmiotów gospodarczych oraz całych sektorów przemysłu, a także konsolidację podmiotów w celu zwiększenia ich siły ekonomicznej, działalności badawczo-rozwojowej, wzrost innowacyjności i realizację postanowień wynikających z odnowionej Strategii Lizbońskiej, napływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych, pomoc publiczną i właściwe jej ukierunkowanie oraz usuwanie barier rozwoju przedsiębiorczości.

4.5.2. Działania

O charakterze prawno-organizacyjnym:

- **poprawa technicznych standardów urządzeń i wyposażenia** – działania takie skutkują poprawą efektywności energetycznej produkcji przemysłowej²⁴⁾ (np. w sektorze hutnictwa i stali jest ona wynikiem modernizacji pieców tunelowych opalanych gazem ziemnym);
- **wdrażanie najlepszych dostępnych technik** – zintegrowane pozwolenia są przyznawane instalacjom i zakładom wdrażającym BAT/BEP²⁵⁾; w przemyśle hutnictwa żelaza i stali stosowanie najlepszych dostępnych technik polegało na zastąpieniu pieców martenowskich konwertorem elektrycznym, optymalizacji mocy cieplnej grzejników, konwersji z gazu wielkopiecowego i koksowniczego na gaz ziemny, oraz modernizacji procesu wytopu stali; w efekcie uzyskano redukcję emisji CO₂ rzędu 240 Gg;
- **redukcja emisji metanu z procesów produkcji i dystrybucji paliw** – w tym celu zostały wydane przepisy prawne w sprawie hermetyzacji dystrybucji paliw²⁶⁾;
- **rozwijanie zestawu środków wspierających działalność małych i średnich przedsiębiorstw, głównie w zakresie wprowadzania innowacyjności i poprawy wydajności** – wspierające działalność mechanizmy stosowane są m.in. w odniesieniu do małych i średnich przedsiębiorstw; w latach 2001–2003 łącznie programem rozwoju innowacyjności objęte zostało 18,3% małych i 37,1% średnich przed-

siębiorstw, w przeważającej mierze dotyczyło to przedsiębiorstw produkcyjnych z zakresu urządzeń technicznych i aparatury oraz budownictwa;

- **promowanie przyjaznych i skutecznych środowiskowo praktyk i technologii w działalności przemysłowej. Wspieranie rozwoju przyjaznych środowiskowo i optymalnych technicznie metod redukcji emisji gazów cieplarnianych** – w celu promowania technologii przyjaznych środowisku wydano broszury popularyzujące najlepsze dostępne techniki dla poszczególnych dziedzin produkcji (przykładowo – informatory dla cegielni, produkcji bieli tytanowej i sody);
- **określenie priorytetów prac badawczo-rozwojowych ukierunkowanych na nowoczesne pro-ekologiczne oraz materiało- i energooszczędne technologie produkcji i zapewnienie ich finansowania** – zrealizowano wiele projektów badawczo – rozwojowych, w tym projekt pt. *Dostosowywanie warunków pracy w Polsce do standardów Unii Europejskiej* oraz przygotowano lub uruchomiono realizację następujących projektów badawczo-rozwojowych:
 - *Doskonalenie systemów rozwoju innowacyjności w produkcji i eksploatacji w latach 2004–2008*;
 - *Bezpieczeństwo eksploatacji infrastruktury technicznej zagrożonej skutkami działania korozji*;
 - *Polityka i bezpieczeństwo energetyczne państwa oraz gospodarka bogactwami i zasobami energetycznymi z uwzględnieniem standardów Unii Europejskiej i wymagań ochrony środowiska*;
- **modernizacja technologiczna w zakładach przemysłowych, redukcja emisji CO₂ w hutnictwie żelaza i stali** – przykładowo modernizacja technologiczna w przemyśle mineralnym doprowadziła do spadku emisji CO₂ z 10,573 Gg w 2001 r. do 7,588 Gg w roku 2004 w wyniku poprawy efektywności energetycznej produkcji klinkieru z 3732 kJ/kg do 3692 kJ/kg w metodzie suchej i z 5795 kJ/kg do 5432 kJ/kg w metodzie mokrej, przy zachowaniu wielkości produkcji na tym samym poziomie; w hutnictwie działania zmierzające do odzysku energii odpadowej doprowadziły do redukcji emisji CO₂ o prawie 450 Mg/rok; działania te polegały na zamianie paliw w kotłowniach z węgla na gaz, obniżeniu jednostkowego zużycia energii elektrycznej przy produkcji żelazokrzemu, modernizacji pieców grzewczych

²⁴⁾ Wdrożona dyrektywa Rady 92/42/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie wymogów sprawności dla nowych kotłów wody gorącej opalanych paliwem płynnym lub gazowym (Dz. Urz. WE L 167 z 22.06.1992, str. 17) i dyrektywa 96/57/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 września 1996 r. w sprawie wymagań efektywności energetycznej chłodziarek, chłodziarko-zamrażarek i zamrażarek typu domowego (Dz. Urz. WE L 236, 18.09.1996, str. 36).

²⁵⁾ Posiadanie takich zezwoleń wynika z ustawy – Prawo ochrony środowiska wdrażającej dyrektywę Rady 96/61/WE z 24 września 1996 r. w sprawie zintegrowanego zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń (Dz. Urz. L 257 z 10.10.1996, str. 26, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz.15, t.3, str. 80).

²⁶⁾ Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 243, poz. 2063).

i do obróbki cieplnej, budowie instalacji wykorzystujących ciepło odpadowe z obrotowych chłodni spieku na taśmie spiekalniczej, zakupie i zabudowie energooszczędnych pieców zapłonowych na spiekalni oraz na budowie odzysku gazu konwertorowego.

4.6. Transport

Najistotniejszymi cechami transportu są:

- wzrost ogólnej ruchliwości komunikacyjnej mieszkańców Polski, szybki rozwój indywidualnej motoryzacji i spadek udziału transportu publicznego w przewozie osób, a także skokowy wzrost przewozu pasażerów w transporcie lotniczym,
- niedostateczny rozwój i jakość infrastruktury transportowej, która powoduje nienadążanie tej infrastruktury za występującymi tendencjami w zakresie skali i sposobów realizacji przewozów (szczególnie w transporcie drogowym i lotniczym), a także nie nadąża za potrzebami związanymi z koniecznością wpływania na te tendencje, które są oceniane jako negatywne, w celu ograniczenia ich zasięgu i dynamiki (przeciążenie dróg ruchem samochodowym zwłaszcza na najważniejszych drogach krajowych i w obszarach zurbanizowanych; niedostosowanie do występujących obciążeń i zła jakość nawierzchni drogowych; zły stan techniczny znacznej części taboru transportu zbiorowego oraz torowisk kolejowych i tramwajowych; słabe wyposażenie w nowoczesne systemy sterowania ruchem).

4.6.1. Polityka

Polityka Transportowa Państwa na lata 2006–2025 (jak i poprzednia polityka) za podstawowy cel przyjmuje spełnienie racjonalnych oczekiwań społeczeństwa w zakresie unowocześnienia podstawowej sieci transportowej i zapewnienia wysokiej jakości usług transportowych, uwzględniając przy tym m in. konieczność zmniejszania negatywnego oddziaływania transportu na środowisko i warunki życia. Wymaga to równoległego działania w trzech kierunkach:

- optymalizacji tempa wzrostu ruchu i przewozów,
- wpływania na podział zadań przewozowych między środki transportu tak, aby w możliwie dużym stopniu wykorzystywać środki transportu mniej szkodliwe dla środowiska,
- stosowania rozwiązań technicznych i organizacyjnych zmniejszających niekorzystne oddziaływanie na środowisko.

Przyjęte kierunki obejmują w szczególności poprawę stanu dróg publicznych wszystkich kategorii i rozwój sieci auto-

strad i dróg ekspresowych, unowocześnienie kolei i poprawę stanu infrastruktury kolejowej; poprawę bezpieczeństwa w transporcie; poprawę jakości transportu publicznego w miastach, rozwój rynku usług lotniczych oraz poprawę funkcjonowania śródlądowego transportu wodnego. W sektorze transportu rezerwy redukcyjne gazów cieplarnianych tkwią w szeroko pojętej poprawie organizacji przewozów osób i towarów oraz związanych z tym przedsięwzięć infrastrukturalnych a także wykorzystaniu biopaliw.

W transporcie trwają przygotowania do wdrożenia dyrektywy Rady i Parlamentu Europejskiego w sprawie emisji z systemów klimatyzacji w pojazdach mechanicznych, której celem jest ograniczenie emisji gazów fluorowanych (F-gazów)²⁷⁾.

4.6.2. Działania

O charakterze prawno-finansowym:

- **promocja i wykorzystanie biopaliw** – w dniu 2 października 2003 r. Parlament uchwalił ustawę o biokomponentach stosowanych w paliwach ciekłych i biopaliwach ciekłych²⁸⁾; obecnie trwają prace nad nowelizacją ustawy o biopaliwach; wprowadzono system podatków od paliw promujący paliwa alternatywne, wprowadzono opłaty za korzystanie ze środowiska ponoszone zasadniczo za użytkowanie paliw silnikowych wytwarzanych z surowców nieodnawialnych; stawka podatku akcyzowego na LPG²⁹⁾ kształtuje się na dużo niższym poziomie od tej przewidzianej dla benzyn, czy też olejów napędowych, co uprzywilejowuje ten rodzaj paliwa; spowodowało to wzrost zainteresowania użytkowników wyposażaniem pojazdów w instalacje LPG, a to doprowadziło do rozwoju zaplecza serwisowego i sieci dystrybucji tego paliwa;
- **wprowadzenie opłaty z użytkowanie infrastruktury** – prowadzone są prace w zakresie wprowadzenia opłat za korzystanie z infrastruktury drogowej, uzależnionych od długości przejazdu i kategorii ekologicznej pojazdu;
- **zmiany efektywności energetycznej transportu drogowego** – wprowadzono zróżnicowanie stawki opłat za przejazd po drogach krajowych, w zależności od poziomu emisji spalin pojazdów;
- **promowanie „czystych ekologicznie” pojazdów** – utworzono system opłat za korzystanie ze środowiska wyróżniający pojazdy o mniejszej emisji zanieczyszczeń lub o mniejszym zużyciu paliwa; ponadto wprowadzono system informacji o zużyciu paliwa i emisji CO₂ w marketingu nowych samochodów osobowych; dodatkowo istotną rolę spełnia kontrola emisji spalin stanowiąca obligatoryjny element kontroli stanu technicznego pojazdów;

²⁷⁾ Dyrektywa 2006/40/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. dotycząca emisji z systemów klimatyzacji w pojazdach silnikowych oraz zmieniająca dyrektywę Rady 70/156/EWG (Dz.Urz. L 161 z 14.6.2006, str. 12–18).

²⁸⁾ Dz. U. Nr 199, poz. 1934, z późn. zm.

²⁹⁾ Liquid Petroleum Gas.

O charakterze technicznym:

- **budowa autostrad, obwodnic i dróg ekspresowych** – w latach 2000–2004 zintensyfikowano program budowy autostrad i modernizacji sieci drogowej i wybudowano blisko: 297 km autostrad, 38 km dróg ekspresowych i 38 obwodnic, dzięki czemu poprawiono płynność ruchu drogowego i zmniejszono straty energii wynikające z kongestii;
- **poprawa efektywności energetycznej pojazdów w tym przedsięwzięcia związane z konstrukcją pojazdów** – w wyniku postępu technologicznego zadeklarowanego przez producentów samochodów osobowych oraz decyzji nabywców samochodów, wyraźnemu zmniejszeniu uległo zużycia paliwa i tym samym zmniejszyła się emisja CO₂; przykładowo jednostkowa emisja CO₂ dla samochodów osobowych spadła z poziomu 165 g/km w 2001 r. do 154 g/km w 2004 r.; w transporcie lotniczym wprowadzenie ograniczeń hałasu na lotniskach wiąże się z używaniem samolotów z silnikami o minimalnym możliwym technologicznie zużyciu paliwa;
- **przedsięwzięcia techniczne związane z konstrukcją pojazdów** – następuje poprawa efektywności zużycia paliw w nowych samochodach, pojazdach ciężarowych, autobusach, pojazdach szynowych oraz samolotach wprowadzanych do eksploatacji w Polsce;
- **wprowadzenie ograniczenia szybkości w miastach** – wprowadzono ustawowy obowiązek ograniczenia prędkości na obszarach zabudowanych w dzień do 50 km/h (do 60 km/h w godz. 23.00 – 5.00)³⁰.

O charakterze prawno-administracyjnym:

- **ulepszenie infrastruktury dla rowerzystów i pieszych** – działania koncentrowały się na promocji roweru jako środka transportu oraz na budowie ścieżek rowerowych; promowaniu transportu rowerowego sprzyja budowa lub wyznaczenie ścieżek rowerowych i ciągów pieszych dla codziennego transportu lokalnego i turystycznego zarówno na obszarach zabudowanych, jak i poza nimi; w 2003 r. powierzchnia chodników i ścieżek rowerowych w Polsce dla dróg w granicach administracyjnych miast wynosiła 79 910 tys.m., a dla dróg poza granicami administracyjnymi miast 16 399 tys. m.; upowszechnianiu roweru służą akcje organizacji pozarządowych propagujące wykorzystywanie roweru jako środka transportu, a także atrakcyjne ceny rowerów, które zachęcają do ich posiadania i tym sa-

mym używania; ponadto przystąpiono do wdrażania koncepcji transportu multimodalnego (rower osobowy i transport zbiorowy) poprzez tworzenie parkingów rowerowych przy miejscach zmiany środka transportu oraz możliwości przewozu rowerów środkami transportu zbiorowego;

- **promocja publicznego transportu** – wprowadzone zmiany strukturalne Polskich Kolei Państwowych mają ułatwić włączanie operatorów kolejowych do obsługi transportu zbiorowego na poziomie lokalnym i regionalnym; wspierane są także przedsięwzięcia inwestycyjne służące rozwojowi obsługi transportu zbiorowego w miastach takie jak dofinansowanie z budżetu budowy metra w Warszawie;
- **program rozwoju transportu kombinowanego** – w latach 2001–2004 nastąpił wzrost udziału kolejowych przewozów intermodalnych w przewozach ogółem z 1,2% w 2001 r. do 1,6% w 2004 r.;
- **polepszenie jakości transportu drogami wodnymi** – armatorzy żeglugi śródlądowej mogą ubiegać się o środki na realizację przedsięwzięć promujących śródlądowy transport wodny, jako przyjazną środowisku gałąź transportu, a w szczególności na działania mające na celu ochronę środowiska (remonty lub wymiana starych silników na nowe, dostosowane do wymogów środowiska);
- **działania na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych z transportu lotniczego** – wprowadzono podział przestrzeni powietrznej na dwa typy: A i G, co będzie umożliwiać przeloty z punktu do punktu po najkrótszej trasie; spodziewany efekt oszczędności zużytego paliwa szacuje się na 6–8%; wdrażanie najnowszych urządzeń kierowania ruchem lotniczym umożliwia zmniejszenie czasu oczekiwania samolotów na lądowanie, a tym samym zmniejszenie zużycia energii.

O charakterze edukacyjnym:

- **działalność informacyjno-wychowawcza dotycząca konieczności zmiany zachowań** – działalność ta sprzyja do prowadzenia działań informacyjno – edukacyjnych dotyczących jazdy defensywnej, która sprzyja znacznemu ograniczeniu zużycia paliwa i emisji spalin (tzw. Eco-driving) – zrealizowano wiele projektów oraz wdrożenie do procedur operacyjnych norm i wymagań European Aviation Safety Agency (EASA) na lotniskach i u przewoźników lotniczych, co wywołało zmianę zachowań na bardziej przyjazne środowisku.

³⁰) Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2005 r. Nr 108, poz.908, z późn.zm.).

4.7. Budownictwo i gospodarka mieszkaniowa

4.7.1. Polityka

Polityka budownictwa mieszkaniowego jest zdecentralizowana i podlega decyzjom samorządów lokalnych³¹⁾. W zakresie budownictwa dla najuboższych warstw społecznych obowiązują zasady wsparcia finansowego samorządów (gmin) w rozwijaniu takiego budownictwa, a także pomocy finansowej najuboższym mieszkańcom. Także budownictwo spółdzielcze korzysta z pomocy państwa przy spłacie kredytów mieszkaniowych.

4.7.2. Działania

O charakterze prawno-organizacyjnym:

- **normy energetyczne w budownictwie** – rozbudowano wymagania techniczno-budowlane dotyczące efektywnego i racjonalnego wykorzystania energii w budynkach w zakresie: ochrony cieplnej i instalacji ogrzewczych, wentylacji i klimatyzacji, wodociągowych wody ciepłej; prowadzone są prace dotyczące charakterystyki energetycznej budynków;
- **proces termomodernizacji budynków** – zaostrzono wymagania dotyczące budynków poddawanych termomodernizacji z udziałem środków budżetowych w postaci premii termomodernizacyjnej; opracowano nowy standard energetyczny dla budynków poprzez wprowadzenie nowej regulacji³²⁾, w przypadku budynków istniejących po termomodernizacji zapotrzebowanie na energię spada średnio o 50%; przykładowo modernizacja budynków publicznych spowodowała redukcję emisji CO₂ o 70, 772 Gg/rok w roku 2004 w stosunku do roku 2001;
- **podnoszenie świadomości użytkowników i właścicieli budynków w zakresie oszczędności energii** – wdrożony został program edukacyjno-informacyjny skierowany do inwestorów nowych budynków oraz zarządców i właścicieli budynków istniejących; jego zadaniem jest motywowanie do podwyższania standardu technicznego zasobów budowlanych, w tym standardu energetycznego; ponadto zostały opracowane i rozpowszechnione następujące publikacje poświęcone popularyzacji działań prowadzących do oszczędności energii takie jak m.in.: *Dom energooszczędny czy Termomodernizacja budynków*.

4.8. Rolnictwo

4.8.1. Polityka

Podstawy gospodarki rolnej zostały określone w *Strategii rozwoju obszarów wiejskich i rolnictwa na lata 2007–2013 (z elementami prognozy do roku 2020)*. Celem tej strategii jest poprawa warunków życia i pracy mieszkańców wsi poprzez wzrost gospodarczy z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska. Osiągnięcie tego celu ma zapewnić realizacja priorytetów takich jak: poprawa konkurencyjności rolnictwa i leśnictwa, racjonalizacja gospodarki ziemią i polepszenie jakości życia na obszarach wiejskich. Priorytety polityki rolnej na najbliższe lata obejmują m.in.: oddziaływanie poprzez instrumenty finansowe i prawne na stworzenie i rozbudowywanie rolnictwa wielofunkcyjnego oraz zachowanie konkurencyjności gospodarstw i konkurencyjności całego rolnictwa europejskiego na rynku światowym oraz zachowanie gospodarowania w rolnictwie na całej przestrzeni, w tym także na obszarach problemowych. W dziedzinie rozwoju obszarów wiejskich najważniejszymi celami staje się: równowaga rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich (istotą jest zaangażowanie zasobów i źródła tworzenia bogactwa), trwałość ekonomiczna obszarów wiejskich rozwijanych w oparciu o pracę w rolnictwie i poza nim oraz akceptacja społeczna dla przemian oraz integracja środowiskowa.

4.8.2. Działania

O charakterze prawno-organizacyjnym:

- **racjonalizacja stosowania nawozów, w tym azotowych** – w roku 2000 w wyniku działań podejmowanych przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi dawki nawozu naturalnego zostały ograniczone do 170 kg N/ha·rok w czystym składniku; wprowadzono również zakaz stosowania nawozów na glebach zalanych wodą, zaśnierzonych i zamarzniętej glebie oraz glebach na stokach; ponadto ustanowiono wymóg posiadania planu nawożenia przez gospodarstwa wielkotowarowe; w celu racjonalizacji nawożenia wprowadzono system doradztwa nawozowego, który pomaga precyzyjnie ustalić dawki nawozów, rolnicy zaś zostali zobowiązani do obligatoryjnego stosowania zwykłej dobrej praktyki rolniczej; w celu określenia zawartości azotu mineralnego w glebach ornych wczesną wiosną i jesienią jest prowadzony monitoring azotu mineralnego w glebach Polski; przykładowe zużycie nawozów mineralnych w latach 2001–2004 ilustruje tabela nr 34;

³¹⁾ W ponad 90% jest to budownictwo o charakterze indywidualnym lub komercyjnym. Inwestycje budowlane podlegają przepisom obowiązującego Prawa budowlanego i podlegają kontroli ze strony nadzoru budowlanego.

³²⁾ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego (Dz. U. Nr 12, poz. 114).

Tabela nr 34. Zużycie nawozów mineralnych w latach 2001–2004

Zużycie [w tys. t]	2001/2002	2002/2003	2003/2004
Ogółem NPK w tym:	1574,2	1511,7	1622,1
Azotowe	861,8	831,7	895,0
Organiczne	56800,0	48800,0	56000,0

Źródło: GUS.

- **racjonalizacja gospodarki energetycznej w rolnictwie, w tym produkcja energii z odpadów biomasy, gnojowicy, obornika** – na terenach wiejskich wybudowano, przy finansowym wsparciu, nowe kotłownie wykorzystujące odpady biomasy, drewno i słomę; ocenia się, że w latach 2001–2004 wybudowanych zostało ok. 200 kotłów na słomę i 250 na drewno; są to kotły małej i średniej mocy (< 500 kW); oprócz tych działań w rolnictwie koncentrowano się na: wspieraniu zakupu materiału sadzeniowego dla roślin energetycznych, wspieraniu zakupu indywidualnych urządzeń zaopatrzenia w energię ze źródeł odnawialnych oraz wprowadzeniu preferencyjnych kredytów do produkcji surowego spirytusu rolniczego lub oleju rzepakowego do biokomponentów do paliw ciekłych; działania te doprowadziły do redukcji emisji CO₂ o blisko 2,843 Gg i redukcji CH₄ o 5,7 Mg w latach 2001–2004;
- **wsparcie wykorzystania innych odnawialnych źródeł energii w produkcji rolniczej** – dzięki różnym formom wsparcia w rolnictwie powstało ok. 1000 m² kolektorów słonecznych wodnych i ok. 300 m² kolektorów powietrznych co odpowiada ok. 2046 GJ uzyskanej energii; spowodowało to spadek emisji CO₂ o ok. 0,185 Gg/rok;
- **redukcja zapotrzebowania na paliwa stałe, węgiel, koks** – w latach 2001–2004 obserwuje się w rolnictwie zmniejszenie zużycia tradycyjnych paliw; doprowadziło to do spadku emisji CO₂, która w 2004 r. w stosunku do 2001 r. zmniejszyła się o 883,450 Gg;
- **zmiana struktury zużywanych paliw na korzyść paliw węglowodorowych i zmniejszenie zużycia oleju napędowego** – w 2004 r. na rynek paliwowy wprowadzono ok. 48,5 mln l bioetanolu, co spowodowało spadek zużycia benzyn w rolnictwie o prawie 50% w stosunku do okresu 1996–1998; udział biopaliw (bioetanol i estry) w paliwach stosowanych w transporcie (benzyny i olej napędowy) kształtował się w 2004 r. na poziomie 0,3%; przewiduje się, że udział wzrośnie w 2006 r. do 1,5%; jednak gwałtowny rozwój transportu na wsi spowodował, że pomimo tych działań ogólna emisja CO₂ wzrosła;
- **modernizacja techniczna gospodarstw rolnych** – działania modernizacyjne były ukierunkowane przede wszystkim na dostosowanie gospodarstw do standardów unijnych, w zakresie ochrony środowiska dotyczyły zagadnień ochrony wód i gleby; w tych działaniach problem redukcji emisji gazów cieplarnianych miał niższy priorytet; jedynym działaniem mającym wpływ na redukcję emisji metanu była

budowa płyt obornikowych na odchody zwierzęce oraz zbiorników na gnojowicę i gnojówkę;

- **doskonalenie systemów utrzymywania zwierząt gospodarskich, redukcja metanu z odchodów zwierzęcych, stosowanie technik wychwytyjących metan z beżściolowej technologii chowu przeżuwaczy** – w tym zakresie emisja metanu zmniejszyła się o prawie 51,000 Gg, a podtlenku azotu zwiększyła się o 750 Mg; zmiany te były wynikiem głównie zmian w liczebności zwierząt, a w mniejszym stopniu podejmowanych działań w tym zakresie;
- **preferowanie upraw o wysokim wskaźniku wychwyty CO₂** – wprowadzone zostały dopłaty (55,46 EUR/ha) do plantacji wierzby energetycznej (*Salix sp.*) i róży wielokwiatowej (*Rosa multiflora var.*); powierzchnia uprawy tych roślin obejmuje ok. 6000 ha;
- **opracowanie nowych technologii uprawy i zbioru biomasy roślinnej przeznaczonej do wykorzystania jako odnawialne źródło energii i surowiec dla przemysłu** – opracowane zostały nowe technologie uprawy i zbioru wierzby, miskantusa, ślazuowca pensylwańskiego i konopi; ogólny areal uprawy tych roślin szacuje się na 6–7 tys. ha i ma tendencje wzrostową;
- obok wspomnianego wspierania tego rodzaju działań ze środków GEF; **uruchomione zostały inne kredyty preferencyjne dla inwestycji w zakresie nowych technologii produkcji, w tym wytwarzania surowców do produkcji bioetanolu i biokomponentów oraz produkcji zwierzęcej.**

4.9. Leśnictwo

4.9.1. Polityka

Nadrzędnym celem polityki leśnej sformułowanej w dokumencie *Polityka Leśna Państwa* przyjętym przez Radę Ministrów w kwietniu 1997 r. jest określenie działań zmierzających do zachowania trwałej wielofunkcyjności lasów, ich użyteczności i ochrony oraz roli w kształtowaniu środowiska. Cel ten zostanie osiągnięty poprzez zwiększenie lesistości kraju do 30% w 2020 r. i 33% w połowie XXI wieku, restytucję i rehabilitację ekosystemów leśnych i regenerację zdevastowanych i zaniedbanych drzewostanów w lasach prywatnych. Realizacja tych działań powinna doprowadzić do zwiększenia wielkości wiązania i akumulacji dwutlenku węgla.

4.9.2. Działania

- O charakterze prawno-organizacyjnym:
- **przeciwdziałanie zmianom sposobu użytkowania ziemi** – przekształcenia obszarów leśnych na cele nieleśne mają marginalne znaczenie w odniesieniu do stale rosnącej powierzchni lasów ogółem i są nieznaczne;
- **racjonalizacja gospodarki leśnej, zachęty i działania wspierające zalesianie, ochrona ekologicznej stabil-**

ności lasów – gospodarka leśna jest prowadzona zgodnie z ustawą z dnia 28 września 1991 r. (Dz. U. z 2005 r. Nr 45, poz. 435, z późn. zm.) i obejmuje zarówno zalesianie terenów nieleśnych, ponowne zalesianie, powiększanie zasobów na pniu oraz pozyskiwanie drewna, które nie może przekraczać 50–60% przyrostu rocznego; w 2004 r. zalesiono ogółem 12,7 tys. ha gruntów, w tym 9,7 tys. ha gruntów stanowiących własność Skarbu Państwa;

- **plan wykorzystania drewna dla celów energetycznych** – w 2004 r. w elektrowni Połaniec uruchomiono instalacje do współspalania biomasy; zużycie drewna wynosi ok. 400 tys. m³ rocznie;
- **badanie wielkości pochłaniania pierwiastka węgla** – uruchomiono projekt badawczy *Rola lasów i gospodarki leśnej w kształtowaniu bilansu CO₂ w Polsce*.

4.10. Odpady i ścieki

4.10.1. Polityka

Podstawowe cele gospodarki odpadami w Polsce zostały określone w dokumencie *II Polityka Ekologiczna Państwa*. Zagadnienia dotyczące aktualnego stanu gospodarki odpadami, z podziałem na poszczególne sektory, ujęte są w krajowym planie gospodarki odpadami³³⁾ (kpgo) obejmującym lata 2003–2014.

Celem nadrzędnym jest zapobieganie powstawaniu odpadów „u źródła”, odzyskiwanie surowców i ponowne wykorzystywanie odpadów oraz bezpieczne dla środowiska końcowe unieszkodliwianie odpadów niewykorzystanych. Warunkiem realizacji tego celu jest zmniejszenie materiało- i energochłonności produkcji, wykorzystywanie alternatywnych odnawialnych źródeł energii, stosowanie analizy pełnego „cyklu życia” produktu.

4.10.2. Działania

Wykorzystanie odpadów przez zakłady je wytwarzające ulega powolnej poprawie. W roku 2001 na ogólną liczbę objętych statystyką 1369 zakładów wytwarzających odpady były one wykorzystywane w 1281 zakładach, w tym w 676 wykorzystywano ponad 95%. Natomiast w 2004 r. liczby te wynoszą odpowiednio 1482, 1321 i 823. Szczególnie pozytywnym zjawiskiem jest wzrost liczby zakładów, które w dużej mierze odzyskują odpady.

O charakterze prawno-organizacyjnym:

- **odzysk i recykling odpadów** – z danych przedstawionych w tabelach nr 35 i 36 wynika, że w latach 2000–2004 ilość odpadów z sektora gospodarczego poddana odzyskowi utrzymywała się na podobnym poziomie (ok. 79%), nieznacznie wzrosła ilość odpadów unieszkodliwianych

Tabela nr 35. Odpady wytworzone w sektorze gospodarczym (z wyłączeniem odpadów komunalnych) w latach 2000–2004

Lata	Odpady wytworzone				
	ogółem [mln Mg]	poddane odzyskowi	unieszkodliwione		magazynowane czasowo
			razem	w tym składowane	
mln Mg (% wytworzonych)					
2000	125,5	96,5 (76,9%)	25,1 (20,0%)	22,3 (17,8%)	3,9 (3,1%)
2001	123,8	96,8 (78,2%)	23,9 (19,3%)	20,6 (16,6%)	3,2 (2,5%)
2002	117,9	93,2 (79,0%)	20,8 (17,6%)	17,1 (14,5%)	4,0 (3,4%)
2003	120,6	95,4 (79,1%)	21,7 (18,0%)	16,1 (13,3%)	3,5 (2,9%)
2004	124,0	97,4 (78,5%)	22,6 (18,2%)	17,1 (13,8%)	4,0 (3,3%)

Źródło: GUS.

Tabela nr 36. Odpady wytworzone w sektorze gospodarczym (z wyłączeniem odpadów komunalnych), unieszkodliwione i składowane oraz stan składowisk w latach 2000–2004

Lata	Odpady wytworzone w ciągu roku							Odpady dotychczas składowane (nagromadzone; stan w końcu roku)	Tereny składowania odpadów	
	ogółem	poddane odzyskowi	razem	unieszkodliwione			magazynowane czasowo		niezrekultywowane (stan w końcu roku)	zrekultywowane w ciągu roku
				w tym						
				termicznie	kompostowane	składowane				
w tysiącach Mg									w hektarach	
2000	125484,1	96468,5	25117,7	186,9	73,7	22346,7	3897,9	2011034,5	10973,1	368,6
2001	123810,0	96771,0	23857,1	245,3	86,1	20506,7	3181,9	1977946,6	10642,4	291,5
2002	117894,2	93175,5	20768,0	309,7	82,8	17051,9	3950,7	1813329,6	10194,4	145,9
2003	120551,4	95415,0	21657,6	411,7	115,3	16064,7	3478,8	1779769,2	9895,0	145,2
2004	124029,5	97414,7	22578,3	263,0	158,1	17133,3	4036,5	1745347,0	9685,5	375,2

Źródło: GUS.

³³⁾ Uchwała nr 219 Rady Ministrów z dnia 29 października 2002 r. w sprawie krajowego planu gospodarki odpadami (M. P. z 2003 r. Nr 11, poz. 159).

Tabela nr 37. Odzysk i recykling opakowań i produktów (w %)

	2002		2003		2004	
	Odzysk [%]	Recykling [%]	Odzysk [%]	Recykling [%]	Odzysk [%]	Recykling [%]
Opakowania	–	24,7	–	26,7	36,3	24,5
Oleje smarowe	35,5	26,8	52,3	33,9	42,3	30,5
Opony	27,5		43,5		58,9	11,5
Urządzenia Klimatyzacyjne	6,2	6,2	20,5	20,7	77,6	96,7
Urządzenia chłodnicze	10,6	10,6	6,2	10,5	39,5	49,9
Chłodziarki domowe	3,8	3,8	21,1	21,1	–	–
Akumulatory niklowo–kadmowe	5,5	5,4	12,7	13,2	35,1	39,4
Ogniwa galwaniczne Baterie	1,0	0,0	5,0	4,1	9,7	6,8
Lampy wyładowcze	7,5	2,7	13,2	13,3	18,2	18,5

Źródło: MŚ.

- (z 17,6% w 2002 r. na 18,2% w 2004 r.), systematycznie zmniejszała się ilość odpadów składowanych (z 17,8% w 2000 r. do 13,8% w 2004 r.), a ilość magazynowanych odpadów utrzymywała się na tym samym poziomie; zmiany w zakresie odzysku i recyklingu w tym zakresie ilustruje tabela nr 37;
- **modernizacja składowania odpadów stałych** – w ramach realizacji zadań przystąpiono do identyfikacji składowisk przeznaczonych do likwidacji i sporządzono listy rankingowe składowisk przeznaczonych do modernizacji; w pięciu województwach zadanie zostało zrealizowane w pełnym zakresie, natomiast w pozostałych są jeszcze w trakcie realizacji; z przedstawionych w tabeli nr 38 danych wynika ciągły i istotny ilościowo spadek ilości zdeponowanych na składowisku odpadów komunalnych, który w roku 2004 zmniejszył się o ok. 20% w stosunku do roku 2000.

Tabela nr 38. Ilość odpadów komunalnych deponowanych w latach 2000–2004

Rok	2000	2001	2002	2003	2004
Ilość odpadów [tys. Mg]	12225,7	11109	10509	9924,8	9759,3

Źródło: GUS.

Jednocześnie w latach 2000–2004 prowadzony monitoring odpadów komunalnych, zwłaszcza wskaźnika nagromadzenia [kg/Mg-rok] wskazuje na stagnację wskaźnika; biorąc pod uwagę zmiany demograficzne ilość zebranych odpadów komunalnych powinna utrzymywać się w kolejnych latach na podobnym (z tendencją do lekkiego wzrostu) poziomie, zanotowano znaczący spadek ilości wywiezionych (zebranych) odpadów komunalnych nie jest zapewne związany ze zmniejszeniem wytwarzania odpadów, na spadek ten wpływ może mieć: zubożenie społeczeństwa, ograniczenie obsługi w zakresie zbierania odpadów,

a w szczególności „niepełne” raportowanie dotyczące wywiezionych odpadów komunalnych przez podmioty.

- **wykorzystanie gazu wysypiskowego i biogazu do produkcji energii** – w roku 2001 w Polsce na ogólną liczbę 1036 składowisk komunalnych odgazowywaniem było objęte 112 składowisk, w tym w 7 unieszkodliwiano gaz wysypiskowy bez odzysku energii, a w 21 z odzyskiem energii (4 cieplnej i 17 elektrycznej); w roku 2004 liczba składowisk wzrosła do 1049, z czego odgazowywaniem było objęte 207 składowisk, w tym w 9 unieszkodliwiano gaz wysypiskowy bez odzysku energii, a w 32 z odzyskiem energii (w 5 cieplnej i w 27 elektrycznej).

Ścieki

- **wdrażanie biologicznych procesów oczyszczania ścieków opartych na BAT** – dane z lat 2000–2004 (tabela nr 39 i 40) wskazują na istotny postęp w biologicznym oczyszczaniu ścieków, przede wszystkim w zwiększonym udziale wysokoefektywnego oczyszczania w dużym stopniu opartego na BAT; dotyczy to oczyszczalni PUB, z podwyższonym stopniem usuwania substancji biogenych (azotu i fosforu); budowa nowych oraz modernizacja i rozbudowa oczyszczalni pozwoliła na zwiększenie wysokoefektywnego oczyszczania w oczyszczalniach biologicznych z 36,2% w 2000 r. do 56,4% w roku 2004;
- **obniżenie energochłonności procesu oczyszczania ścieków** – w ostatnim dziesięcioleciu nastąpiło obniżenie energochłonności oczyszczalni wynikające:
 - ze zmiany technologii oczyszczalni ścieków i wprowadzenia BAT,
 - ze stosowania energooszczędnych urządzeń i wprowadzenia systemów sterowania ich pracą, dostosowanego do rzeczywistego ładunku zanieczyszczeń w ściekach oczyszczanych,
 - z wykorzystywania biogazu z procesów fermentacji osadów do produkcji energii cieplnej i elektrycznej na potrzeby oczyszczalni.

Tabela nr 39. Ścieki komunalne oczyszczane i nieoczyszczane

Ścieki	2000		2001		2002		2003		2004	
	[mln m ³ /rok]	[%]	[mln m ³ /rok]	[%]	[mln m ³ /rok]	[%]	[mln m ³ /rok]	[%]	[mln m ³]	[%]
Ogółem	1494,0	100,0	1425,3	100,0	1190,9	100,0	1323,7	100,0	1293,6	100
<i>Oczyszczane ogółem</i>	<i>1243,4</i>	<i>83,2</i>	<i>1227,4</i>	<i>86,1</i>	<i>1353,1</i>	<i>88,0</i>	<i>1159,1</i>	<i>87,6</i>	<i>1152,3</i>	<i>89,1</i>
Mechanicznie	84,8	5,6	74,0	5,1	61,1	4,5	59,5	4,5	54,2	4,2
Biologicznie	1158,6	77,6	1153,4	81,0	1129,9	83,5	1099,6	83,1	1098,0	84,9
w tym PUB*	450,5	30,2	501,4	35,2	546,3	40,4	608,7	46,0	650,8	50,3
<i>Nieoczyszczane</i>	<i>250,6</i>	<i>16,8</i>	<i>197,9</i>	<i>13,9</i>	<i>162,2</i>	<i>12,0</i>	<i>164,8</i>	<i>12,4</i>	<i>141,3</i>	<i>10,9</i>

* PUB – oczyszczalnie z podwyższonym stopniem usuwania substancji biogennych, w dużym stopniu w oparciu o BAT.

Źródło: GUS.

Tabela nr 40. Procentowy udział różnych sposobów oczyszczania ścieków komunalnych

Oczyszczanie ścieków	2000	2001	2002	2003	2004
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Mechaniczny	6,8	6,0	5,1	5,1	4,7
Biologiczny	93,2	94,0	94,9	94,9	95,3
w tym w oczyszczalniach PUB	36,2	40,9	45,9	52,5	56,4

Źródło: MŚ.

Zwiększył się odsetek oczyszczalni wyposażonych w zamknięte komory fermentacyjne z ok. 46% do ok. 54%, a także wzrósł stopień wykorzystania biogazu z ok. 80% do 98%. Nastąpiło wyraźne zmniejszenie emisji metanu. Szacunkowa emisja CH₄ z oczyszczalni ścieków i przeróbki osadów w 2000 r. wynosiła ok. 30 GgCH₄/rok, podczas gdy w roku 2003 ok. 8 GgCH₄/rok.

5. PROJEKCJE EMISJI I POCHŁANIANIA GAZÓW CIEPLARNIANYCH ORAZ EFEKTY POLITYK I DZIAŁAŃ

5.1. Projekcje emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych

Zgodnie z zaleceniami Konwencji Klimatycznej opracowano dwa krajowe scenariusze projekcji emisji gazów cieplarnianych dla lat 2005, 2010, 2015 i 2020: scenariusz „z działaniami” oraz scenariusz „bez działań”. Kluczowym scenariuszem jest scenariusz „z działaniami”, w którym uwzględniono przyjęte i wdrażane obecnie polityki i działania w Polsce. Obydwa scenariusze przygotowano zgodnie z wymogami krajowych inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych według metodologii zawartej w wytycznych *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* oraz *Good Practice Guidance and Uncertainty Management*.

Założenia makroekonomiczne wykorzystane przy tworzeniu scenariusza „z działaniami” przedstawia tabela 41. I tak w latach 2005–2010 jest prognozowany średnioroczny wzrost produktu krajowego brutto na poziomie 5,1%, w latach 2011–2015 wzrasta on do 5,2%, po czym maleje do 4,8%. Według prognoz demograficznych liczba ludności kraju będzie spadała z 38 123 tys. mieszkańców w roku 2005 do 37 626 tys. w roku 2020. Zgodnie z wynikami prognoz energetycznych w latach 2005–2020 należy spodziewać się ciągłego wzrostu poprawy efektywności wykorzystania energii we wszystkich sektorach gospodarki (tabela nr 42), a także znacznego zwiększenia udziału gazu ziemnego i paliw odnawialnych w produk-

cji energii elektrycznej, przy stale wzrastającym zapotrzebowaniu na tę energię.

W prognozowaniu rozwoju sektora energii przyjęto metodykę wprowadzoną przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (IAEA) i powszechnie stosowaną na świecie w badaniach energetycznych. W metodyce tej za generalną siłę sprawczą wzrostu zapotrzebowania na energię jest uznawany wzrost gospodarczy, opisany za pomocą zmiennych makroekonomicznych. Dla opracowania prognozy zapotrzebowania na energię zastosowano MAED – model zużycia końcowego (end-use), tzn. podejście od szczegółu do ogółu. Model tego typu to jedyne rekomendowane przez IAEA podejście do projekcji popytu na energię w prognozach długoterminowych (powyżej 10 lat). Na podstawie przyjętego scenariusza rozwoju gospodarczego, polityki energetycznej, postępu i innowacyjności w wykorzystaniu energii, tworzone są projekcje zapotrzebowania na energię użyteczną. Projekcje te są wyznaczone dla każdego kierunku użytkowania energii w ramach każdego sektora gospodarki. Współczynniki poprawy efektywności użytkowania energii wyznaczone zostały z wykorzystaniem danych statystycznych z lat 1994–2004. Wyniki modelu MAED stanowią wsad do symulacyjnego modelu energetyczno-ekologicznego BALANCE, który wyznacza zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na poszczególne nośniki oraz wyznacza krajowe bilanse energii i wielkości emisji zanieczyszczeń. Istotą tego modelu jest podejście rynkowe: każdy producent

Tabela nr 41. Zestawienie prognozowanych zmian głównych wskaźników makroekonomicznych w okresie 2005–2020 według scenariusza „z działaniami”

Wyszczególnienie	Zmiany	2005–2010	2011–2015	2016–2020
PKB	Średnioroczne przyrosty [%]	5,1	5,2	4,8
Liczba ludności	Całkowita zmiana w ciągu okresu [%]	-0,6	-0,7	-1,1
Zmiana zapotrzebowania na energię elektryczną brutto	Wzrost procentowy w ciągu całego okresu	20,5	16,5	15,3
Wzrost produkcji energii elektrycznej wytwarzanej z gazu ziemnego	Zmiana procentowa w ciągu całego okresu	26,7	35,1	64,9
Wzrost produkcji elektrycznej wytwarzanej z paliw odnawialnych	Zmiana procentowa w ciągu całego okresu	197,6	20,8	21,9
Wzrost udziału energii elektrycznej wytwarzanej z gazu ziemnego	Zmiana procentowa w ciągu całego okresu	0,21	0,56	1,69
Wzrost udziału energii elektrycznej wytwarzanej z paliw odnawialnych	Zmiana procentowa w ciągu całego okresu	4,5	0,3	0,5

Źródło: ARE.

Tabela nr 42. Prognozowana poprawa efektywności wykorzystania energii przykładowo w odniesieniu do roku 2003 (wyrażona w %)

Wyszczególnienie	2005 r.	2010 r.	2015 r.	2020 r.
Przemysł ciężki				
Odbiory elektryczne	1,78	8,79	13,87	17,87
Para technologiczna	2,35	11,60	18,32	23,59
Ciepło piecowe	2,77	13,67	21,58	27,79
Zużycie nie-energetyczne	0,00	0,00	0,00	0,00
Przemysł pozostały				
Odbiory elektryczne	1,77	8,75	13,81	17,79
Para technologiczna	4,52	22,27	35,15	45,27
Ciepło piecowe	1,06	5,21	8,22	10,59
Rolnictwo				
Odbiory elektryczne	1,26	6,19	9,77	12,58
Paliwa silnikowe	0,06	0,34	0,57	0,77
Pozostałe paliwa	2,01	9,93	15,67	23,90
Usługi				
Ogrzewanie pomieszczeń	3,01	9,50	15,03	19,94
Grzanie wody	2,53	8,00	12,66	16,79
Gotowanie	1,90	6,00	9,50	12,59
Oświetlenie	2,85	9,00	14,24	9,00
Urządzenia elektryczne	-1,27	-4,00	-6,33	-8,40
Gospodarstwa domowe				
Ogrzewanie pomieszczeń	1,06	3,67	5,56	7,05
Grzanie wody	-0,14	2,47	4,36	5,85
Gotowanie	0,46	3,07	4,96	6,45
Oświetlenie	9,65	12,20	14,05	15,51
Urządzenia elektryczne	-0,35	2,20	4,05	5,51

Źródło: ARE.

i każdy konsument energii działa na symulowanym rynku energii, którego efektem są optymalne koszty zaopatrzenia w energię. Wynikiem działania modelu BALANCE jest zatem najbardziej prawdopodobna projekcja przyszłego stanu gospodarki energetycznej – przy przyjętych założeniach i warunkach brzegowych dotyczących cen paliw pierwotnych, polityki energetycznej państwa, postępu technologicznego oraz ograniczeń w dostępie do nośników energii, a także ograniczeń czasowych w procesach inwestycyjnych. Optymalne ścieżki rozwoju systemowych źródeł energii elektrycznej wyznaczono za pomocą modelu WASP-IV. Dla zadań typu „co będzie, jeśli?” wykorzystuje się optymalizacyjny model MESSAGE – współdziałający z modelem BALANCE. Bazując na danych statystycznych z lat 1994–2004 oraz opracowanym scenariuszu rozwoju gospodarczego (wraz z prognozą GUS liczby ludności) wyznaczone jest przy użyciu modelu MAED zapotrzebowanie na energię użyteczną. Zapotrzebowanie to stanowi informację wejściową do modelu BALANCE, którego jednym z rodzajów informacji wyjściowej jest zapotrzebowanie na energię finalną. Prognozowane zużycie finalnej energii elektrycznej, wraz z wynikami symulacji rozwoju elektrociepłowni zawodowych i przemysłowych

oraz ustalonym planem modernizacji istniejących elektrowni systemowych stanowią dane wejściowe do modelu optymalizacyjnego WASP. Wynikiem działania tego modelu jest optymalna ścieżka rozwoju elektrowni systemowych. Znana struktura produkcji energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu – wraz z wyznaczonym uprzednio zapotrzebowaniem na energię finalną – pozwalają na wyznaczenie modelem BALANCE prognozowanego zapotrzebowania na nośniki energii pierwotnej, prognozowanych cen energii oraz emisji zanieczyszczeń.

W przypadku scenariusza „bez działań” prognozę wielkości produktu krajowego brutto (PKB) obliczono na podstawie danych GUS dla lat 1995–2004, a następnie trend ten przybliżono dla lat 2005–2020, z zastosowaniem założonych w *Polityce energetycznej* przyrostów, tj. 5,8% dla lat 2005–2010 i 5,1% dla lat 2011–2020. Ponadto zaproponowano skorygowany trend energochłonności PKB dla lat 1995–2020, zakładający wolniejsze (choć dalej postępujące) zmniejszanie energochłonności gospodarki. Założono liniowy spadek energochłonności o 0,35% rocznie, począwszy od roku 1997. Uwzględniając skorygowany trend energochłonności PKB, wyliczono prognozę zużycia energii pierwotnej dla scenariusza „bez działań”. Według tej prognozy dla roku 2020 wielkość zużycia energii pierwotnej jest o 976 PJ (19,6 %) większa od zużycia dla scenariusza „z działaniami”.

Zaprezentowane poniżej rysunki od 7 do 12 przedstawiają porównanie emisji prognozowanych według scenariusza „z działaniami” i „bez działań” dla lat 2005, 2010, 2015 i 2020 w poszczególnych sektorach (kategoriach źródeł IPCC) z emisjami roku bazowego oraz lat 2000 i 2003 w tych sektorach. Dla sektora 3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów, 4. Rolnictwa oraz 5. Zmian użytkowania gruntów i leśnictwa emisje w scenariuszu „z działaniami” i „bez działań” są zbieżne, stąd na rysunkach nie ma rozróżnienia scenariuszy. Należy podkreślić, iż oszacowanie emisji gazów cieplarnianych dla roku bazowego oraz dla lat następnych może ulec zmianie ze względu na planowaną w trakcie roku 2006 ich rekalkulację. Potrzeba wykonania rekalkulacji krajowej inwentaryzacji gazów cieplarnianych wynika z konieczności ujednoczenia metodyki oraz zaleceń sformułowanych przez zespół międzynarodowych ekspertów powołany przez Sekretariat Konwencji Klimatycznej.

W przypadku sektora 1. Energia (rysunek nr 7) emisja w latach 2000–2003 jest znacznie niższa od tej z roku bazowego. W latach 2005–2020 natomiast jest przewidywany stopniowy wzrost emisji gazów cieplarnianych w obu scenariuszach projekcji (w scenariuszu „bez działań” wzrost ten jest większy), ale wartość emisji będzie utrzymana na poziomie znacznie niższym niż w roku 1988.

Prognozowana emisja w sektorze 2. Procesy przemysłowe (rysunek nr 8), zarówno według scenariusza „z działaniami” jak i „bez działań” różni się tylko wielkością emisji sześćofluorku siarki – SF₆ z produkcji, montażu i użytkowania urządzeń zawierających ten gaz. Stąd różnica w emisji wyrażonej w ekwiwalencie CO₂ z całego sektora w obu scenariuszach jest nie-

znaczna i dlatego niedostrzegalna na rysunku. Prognozuje się, że w okresie 2005–2015 emisja gazów cieplarnianych z tego sektora będzie wzrastać, po czym ustabilizuje się do 2020 r.

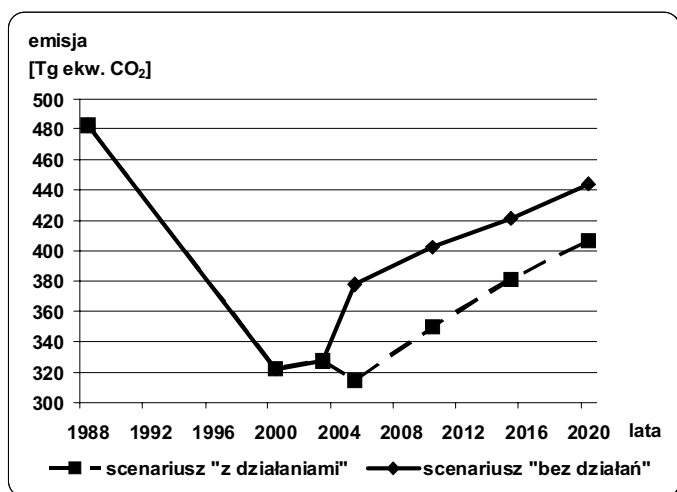
W ramach sektora 3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów (rysunek nr 9) przewiduje się spadek emisji w okresie objętym projekcją. Projekcja dla tego sektora obejmuje okres jedynie do roku 2010 ze względu na brak danych do projekcji emisji dla niemetanowych lotnych związków organicznych w dłuższej perspektywie, w oparciu o które szacuje się emisję CO₂ z tego sektora.

W sektorze 4. Rolnictwo (rysunek nr 10) prognozuje się generalnie stabilizację emisji gazów cieplarnianych w latach 2005–2020 poza emisją z fermentacji jelitowej, gdzie spodzie-

wany jest spadek spowodowany prognozowanym zmniejszeniem się pogłowia bydła. Dane z lat objętych projekcją trudno porównać z danymi za lata 2000–2003 ze względu na trwającą rekalkulację emisji gazów cieplarnianych w tym sektorze.

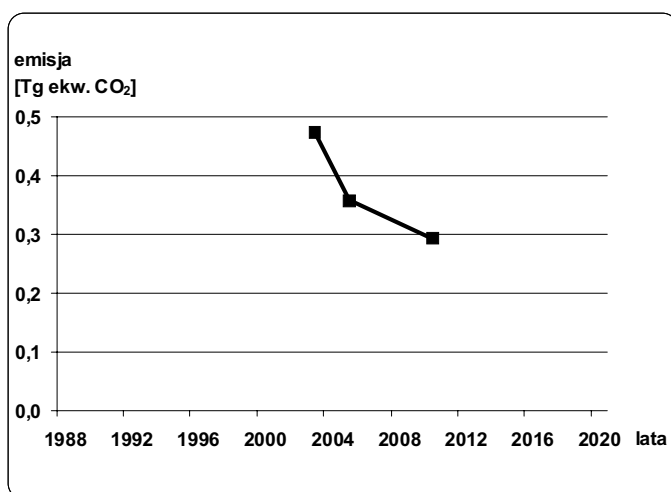
Projekcje opracowane dla sektora 5. Zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo (rysunek nr 11) wykazały tendencję spadkową w pochłanianie netto gazów cieplarnianych, z od ok. 28 Tg w roku 2005 do nieco ponad 20 Tg w roku 2020. Zmiany te są przede wszystkim wynikiem prognozowanego wzrostu pozyskania drewna w okresie do 2020 r., co wpłynie na spadek pochłaniania netto pomimo prognozowanego zwiększenia powierzchni leśnej (m. in. dzięki zalesianiu) oraz prognozowanego wzrostu zasobów drzewnych na pniu.

Rysunek nr 7. Emisja gazów cieplarnianych w latach 1988–2020 z sektora 1. Energia [Tg ekw. CO₂]



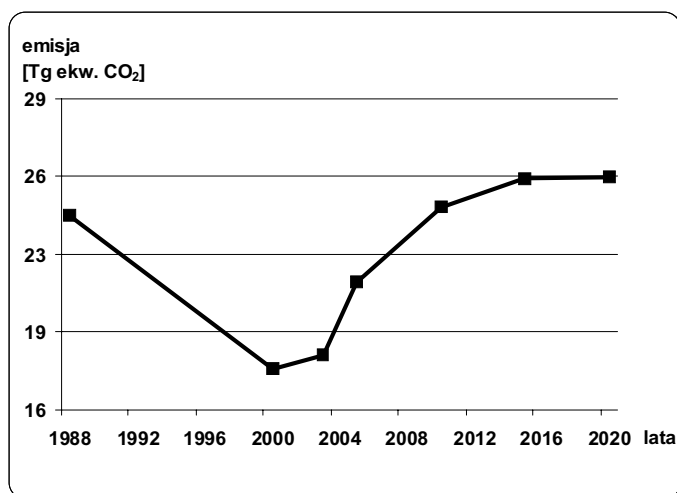
Źródło: MŚ.

Rysunek nr 9. Emisja gazów cieplarnianych w latach 1988–2020 z sektora 3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów [Tg ekw. CO₂]



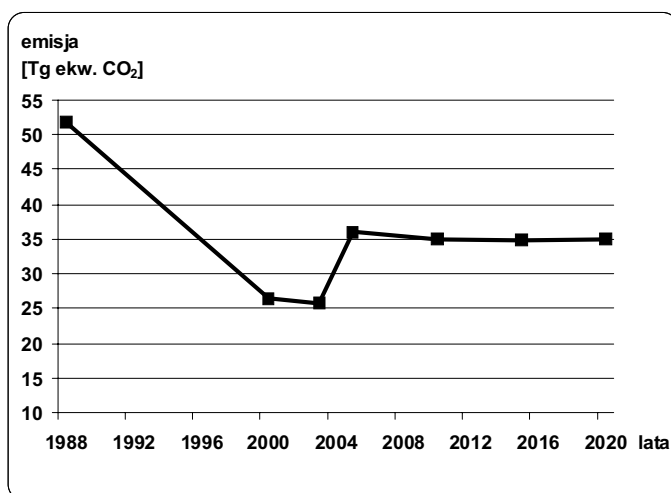
Źródło: MŚ.

Rysunek nr 8. Emisja gazów cieplarnianych w latach 1988–2020 z sektora 2. Procesy przemysłowe [Tg ekw. CO₂]



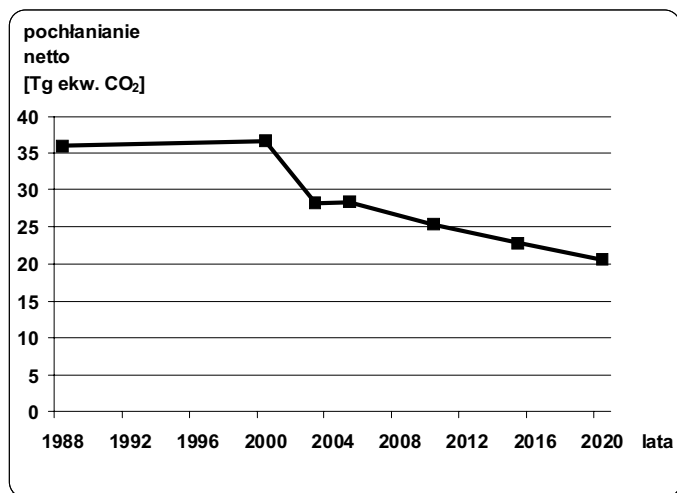
Dla Polski rokiem bazowym dla grupy gazów HFC (fluorowęglowodory), PFC (perfluorowęglowodory) i sześćfluorku siarki – SF₆ jest rok 1995.
Źródło: MŚ.

Rysunek nr 10. Emisja gazów cieplarnianych w latach 1988–2020 z sektora 4. Rolnictwo [Tg ekw. CO₂]



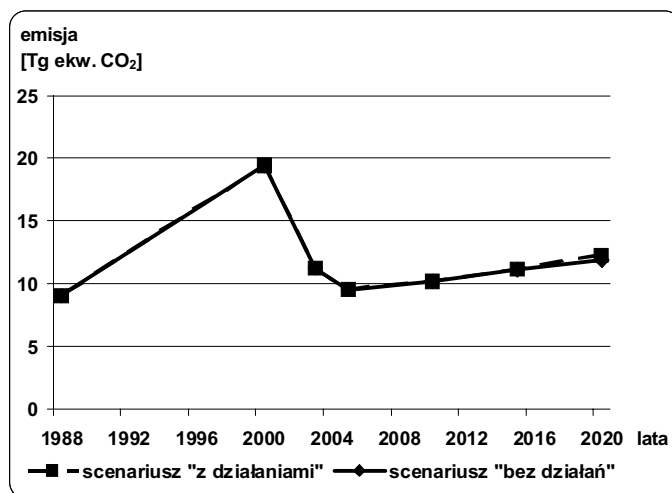
Źródło: MŚ.

Rysunek nr 11. Pochłanianie netto gazów cieplarnianych w latach 1988–2020 z sektora 5. Zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo [Tg ekw. CO₂]



Źródło: MŚ.

Rysunek nr 12. Emisja gazów cieplarnianych w latach 1988–2020 z sektora 6. Odpady [Tg ekw. CO₂]



Źródło: MŚ.

W przypadku sektora 6. Odpady (rysunek nr 12) jest prognozowany wzrost emisji gazów cieplarnianych w okresie 2005–2020, szczególnie po roku 2010, ze względu na planowane ukończenie nowych spalarni odpadów komunalnych oraz zwiększenie się ilości osadów ściekowych. Dane z lat objętych projekcją trudno porównać z danymi za lata 2000–2003

ze względu na trwającą rekalkulację emisji gazów cieplarnianych w tym sektorze.

Szczegółowe dane dotyczące emisji gazów cieplarnianych w roku bazowym i w poszczególnych latach objętych projekcją prezentują tabele: nr 43 (dla scenariusza „z działaniami”) i nr 44 (dla scenariusza „bez działań”). W obu scenariuszach

Tabela nr 43. Projekcje emisji gazów cieplarnianych według scenariusza „z działaniami” i ich porównanie z rokiem bazowym

GHG w ekwiwalencie CO ₂	1988/1995	2005	2010	2015	2020	% roku bazowego			
	[Gg]	[Gg]	[Gg]	[Gg]	[Gg]	2005	2010	2015	2020
1 Energia	482817,0	314564,67	349991,6	381014,2	405993,1	65,2	72,5	78,9	84,1
2 Procesy przemysłowe	24170,2	21377,80	24503,5	25741,0	25755,8	88,4	101,4	106,5	106,6
3 Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	1006,5	357,33	292,5	0,0	0,0	35,5	29,1	0,0	0,0
4 Rolnictwo	51741,6	36068,33	35001,1	34856,6	35045,1	69,7	67,6	67,4	67,7
5 Zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	-36022,4	-28461,29	-25442,3	-22763,4	-20637,6	79,0	70,6	63,2	57,3
6 Odpady	9093,6	9484,42	10204,5	11148,3	12232,9	104,3	112,2	122,6	134,5
Suma prognoz w sektorach (bez sektora 5)	568828,9	381852,55	419993,2	452760,2	479026,9	67,1	73,8	79,6	84,2

Źródło: MŚ.

Tabela nr 44. Projekcje emisji gazów cieplarnianych według scenariusza „bez działań” i ich porównanie z rokiem bazowym

GHG w ekwiwalencie CO ₂	1988/1995	2005	2010	2015	2020	% roku bazowego			
	[Gg]	[Gg]	[Gg]	[Gg]	[Gg]	2005	2010	2015	2020
1 Energia	482817,0	377896,4	402315,1	420898,9	444448,3	63,5	67,6	70,1	75,5
2 Procesy przemysłowe	24170,2	21385,4	24515,9	25758,2	25777,8	88,5	101,4	106,6	106,7
3 Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	1006,5	357,3	292,5	0,0	0,0	35,5	29,1	0,0	0,0
4 Rolnictwo	51741,6	36068,3	35001,1	34856,6	35045,1	69,7	67,6	67,4	67,7
5 Zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	-36022,4	-28461,3	-25442,3	-22763,4	-20637,6	79,0	70,6	63,2	57,3
6 Odpady	9093,6	9484,4	10194,6	11148,3	11881,6	104,3	112,1	122,6	130,7
Suma prognoz w sektorach (bez sektora 5)	568828,9	445191,9	472319,1	492662,0	517152,8	78,3	83,0	86,6	90,9

Źródło: MŚ.

prognozowany jest wzrost emisji w okresie 2005–2020, przy czym nie przekracza on emisji z roku bazowego. Wzrost emisji w latach 2005–2020 wynika przede wszystkim z prognozowanego wzrostu zapotrzebowania na energię i co za tym idzie – wzrostu emisji w sektorze 1. Energia.

W kolejnych tabelach (nr 45 i nr 46) zestawiono obecne projekcje emisji gazów cieplarnianych dla lat 2005, 2010, 2015 i 2020 z wielkościami prognozowanymi na potrzeby III Raportu Rządowego. W tym celu z III Raportu dobrano scenariusze dla poszczególnych sektorów jak najlepiej odpowiadające obecnym scenariuszom „z działaniami” i „bez działań”, opracowanymi na potrzeby IV Raportu. Trudno jednak bezpośrednio porównywać te dane ze względu na ograniczony zakres sektorów uwzględnionych w poprzednich projekcjach. Projekcje emisji gazów cieplarnianych w III Raporcie Rządowym dotyczyły jedynie dwutlenku węgla i podtlenku azotu,

a dla niektórych sektorów projekcje obejmowały łączną emisję wyrażoną w ekwiwalencie CO₂.

W tabelach nr 47 oraz nr 48 przedstawiono emisje wyrażone w ekwiwalencie CO₂ dla poszczególnych gazów, dla roku bazowego (1988 i odpowiednio 1995 dla gazów przemysłowych), roku 2000, 2003 i dla lat objętych projekcją: 2005, 2010, 2015 i 2020 odpowiednio wg scenariusza „z działaniami” (tabela nr 47) i „bez działań” (tabela nr 48) w rozbięciu na główne kategorie źródeł.

W obu scenariuszach trendy emisji są zbieżne. Obserwuje się spadek emisji gazów cieplarnianych do roku 2005, a po roku 2005 prognozowany jest stały wzrost emisji, wynikający głównie z kierunku zmian w sektorze 1. Energia, gdzie projekcje wskazują na systematyczny wzrost uwalniania gazów cieplarnianych w całym okresie 2005–2020. Prognozowany jest również systematyczny wzrost emisji w latach 2005–2020

Tabela nr 45. Porównanie projekcji gazów cieplarnianych, w wybranych sektorach, z danymi zawartymi w III Raporcie Rządowym

III raport rządowy					IV raport rządowy				
scenariusze	2005	2010	2015	2020	scenariusze	2005	2010	2015	2020
Elektroenergetyka [mln t CO₂]					sektor 1.A.1.a Produkcja energii elektrycznej i ciepła [mln t CO₂]				
bazowy	128	123	–	101,5	"z działaniami"	180	200	224	241
pasywny	159	173	–	187	"bez działań"	217	228	236	250
Energia [mln t CO₂]					sektor 1 Energia [mln t CO₂]				
bazowy	382	394	428	439	"z działaniami"	300	334	364	388
pasywny	372	372	379	383	"bez działań"	363	385	402	423
Transport [tys t ekw. CO₂]					sektor 1.A.3 Transport [tys t ekw. CO₂]				
bazowy redukcyjny	32188,0	34527,0	35182,0	35755,0	"z działaniami"	38971,1	45629,4	50813,7	56496,9
bazowy odniesienia	34203,0	37776,0	39153,0	39611,0	"bez działań"	40690,1	44793,1	49735,4	54983,2
Przemysł wytwórczy [mln t ekw. CO₂]					sektor 1 Energia (bez transportu) [mln t ekw. CO₂]				
bazowy	224	283	364	469	"z działaniami"	275,6	304,4	330,2	349,5
redukcji	203	259	339	442	"bez działań"	337,2	357,5	371,2	389,5
Leśnictwo [mln t CO₂]					sektor 5 Zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo [mln t CO₂]				
Pełna realizacja KPZL	–	32,9	–	37,1		28,5	25,4	22,8	20,6
Bez realizacji KPZL	–	32,2	–	34,8					

Źródło: MŚ.

Tabela nr 46. Porównanie projekcji podtlenku azotu, w wybranych sektorach, z danymi zawartymi w III Raporcie Rządowym

Emisja N ₂ O [Gg]	III raport rządowy				IV raport rządowy			
	2005	2010	2015	2020	2005	2010	2015	2020
Sektory	scenariusz postępu				scenariusz "z działaniami"			
1.A Spalanie	7,880	8,093	8,406	8,725	6,892	7,892	8,621	9,190
2.B Przemysł chemiczny	13,890	14,190	7,890	7,890	15,116	15,116	15,116	15,116
4. Rolnictwo	61,094	63,717	65,006	66,334	74,426	73,746	74,455	75,491
Suma	82,864	86,000	81,302	82,949	96,434	96,755	98,193	99,797
	scenariusz odniesienia				scenariusz "bez działań"			
1.A Spalanie	7,808	7,794	7,980	8,168	8,114	9,581	10,214	10,917
2.B Przemysł chemiczny	13,890	14,190	14,090	13,990	15,116	15,116	15,116	15,116
4. Rolnictwo	57,063	59,852	61,539	62,714	74,426	73,746	74,455	75,491
Suma	78,761	81,836	83,609	84,872	97,657	98,444	99,786	101,524

Źródło: MŚ.

Projekcje emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych oraz efekty polityk i działań

Tabela nr 47. Emisje gazów cieplarnianych z poszczególnych sektorów, według scenariusza „z działaniami”

GHG w ekwiwalencie CO ₂ [Gg]		1. Energia	2. Procesy przemysłowe	3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	4. Rolnictwo	5. Zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	6. Odpady	Suma prognoz w sektorach (bez sektora 5)
1988/1995	CO ₂	457005,1	18550,38	882,5		-36030,7	566,2	477004,14
	CH ₄	23337,9	336,62	0,0	20112,0	7,5	7364,0	51150,55
	N ₂ O	2474,1	4993,43	124,0	31629,6	0,8	1163,4	40384,46
	HFC		26,44					26,44
	PFC		250,18					250,18
	SF ₆		13,15					13,15
	Suma	482817,03	24170,20	1006,46	51741,63	-36022,44	9093,60	568828,93
2000	CO ₂	302465,4	12346,7		0,0	-36600,1	0,0	314812,1
	CH ₄	17212,9	174,9		9857,9	4,1	18602,0	45847,7
	N ₂ O	2228,9	4349,3		16510,6	0,4	806,0	23894,8
	HFC		594,7					594,7
	PFC		224,4					224,4
	SF ₆		16,3					16,3
	Suma	321907,2	17706,3	0,0	26368,5	-36595,6	19408,0	385390,0
2003	CO ₂	307099,8	11479,8	473,8	0,0	-28211,2	29,1	319082,4
	CH ₄	17746,6	294,9		9281,4	3,9	10361,0	37683,8
	N ₂ O	2322,9	4401,4		16418,4	0,4	793,3	23936,0
	HFC		1824,8					1824,8
	PFC		278,3					278,3
	SF ₆		19,7					19,7
	Suma	327169,3	18298,8	473,8	25699,8	-28206,89	11183,4	382825,0
2005	CO ₂	300275,2	13 895,3	357,3		-28463,8	293,1	314820,9
	CH ₄	12152,9	312,6		12996,3	2,3	8367,2	33829,0
	N ₂ O	2136,5	4 686,1		23072,0	0,2	824,2	30718,8
	HFC		2178,66					2178,7
	PFC		285,08					285,1
	SF ₆		20,08					20,1
	Suma	314564,7	21377,8	357,3	36068,3	-28461,3	9484,4	381852,5
2010	CO ₂	333920,6	16994,3	292,5		-25444,8	293,8	351501,2
	CH ₄	13624,6	326,4		12139,6	2,3	9081,8	35172,5
	N ₂ O	2446,4	4686,1		22861,4	0,2	828,9	30822,9
	HFC		2188,96					2189,0
	PFC		282,83					282,8
	SF ₆		24,86					24,9
	Suma	349991,6	24503,5	292,5	35001,1	-25442,3	10204,5	419993,2
2015	CO ₂	363714,8	18222,8			-22765,9	1102,3	383039,8
	CH ₄	14626,9	326,0		11775,4	2,3	9215,0	35943,3
	N ₂ O	2672,6	4686,1		23081,2	0,2	831,1	31271,0
	HFC		2204,78					2204,8
	PFC		271,63					271,6
	SF ₆		29,64					29,6
	Suma	381014,2	25741,0	0,0	34856,6	-22763,4	11148,3	452760,2
2020	CO ₂	387623,5	18 222,8			-20640,1	2012,3	407858,5
	CH ₄	15520,8	328,0		11643,1	2,3	9382,1	36874,1
	N ₂ O	2848,8	4 686,1		23402,1	0,2	838,5	31775,4
	HFC		2217,69					2217,7
	PFC		266,73					266,7
	SF ₆		34,42					34,4
	Suma	405993,1	25755,8	0,0	35045,1	-20637,6	12232,9	479026,9

Źródło: MŚ.

Projekcje emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych oraz efekty polityk i działań

Tabela nr 48. Emisje gazów cieplarnianych z poszczególnych sektorów, według scenariusza „bez działań”

GHG w ekwiwalencie CO ₂ [Gg]		1. Energia	2. Procesy przemysłowe	3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	4. Rolnictwo	5. Zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	6. Odpady	Suma prognoz w sektorach (bez sektora 5)
1988/1995	CO ₂	457005,1	18550,4	882,5		-36030,7	566,2	477004,1
	CH ₄	23337,9	336,6		20112,0	7,5	7 364,0	51150,6
	N ₂ O	2474,1	4993,4	124,0	31629,6	0,8	1 163,4	40384,5
	HFC		26,4					26,4
	PFC		250,2					250,2
	SF ₆		13,1					13,1
	Suma	482817,03	24170,20	1 006,5	51741,6	-36022,4	9093,6	568828,93
2000	CO ₂	302465,4	12346,7		0,0	-36600,1	0,0	314812,1
	CH ₄	17212,9	174,9		9857,9	4,1	18602,0	45847,7
	N ₂ O	2228,9	4349,3		16510,6	0,4	806,0	23894,8
	HFC		594,7					594,7
	PFC		224,4					224,4
	SF ₆		16,3					16,3
	Suma	321907,2	17706,3		26368,5	-36595,6	19408,0	385390,0
2003	CO ₂	307099,8	11479,8	473,8	0,0	-28211,2	29,1	319082,4
	CH ₄	17746,6	294,9		9281,4	3,9	10361,0	37683,8
	N ₂ O	2322,9	4401,4		16418,4	0,4	793,3	23936,0
	HFC		1824,8					1824,8
	PFC		278,3					278,3
	SF ₆		19,7					19,7
	Suma	327169,3	18298,8	473,8	25699,8	-28206,89	11183,4	382825,0
2005	CO ₂	362895,1	13895,3	357,3		-28463,8	293,1	377440,7
	CH ₄	12485,9	312,6		12996,3	2,3	8367,2	34162,0
	N ₂ O	2515,4	4686,1		23072,0	0,2	824,2	31097,7
	HFC		2178,66					2178,7
	PFC		285,08					285,1
	SF ₆		27,72					27,7
	Suma	377896,4	21385,4	357,3	36068,3	-28461,3	9484,4	445191,9
2010	CO ₂	384975,8	16994,3	292,5		-25444,8	293,8	402556,4
	CH ₄	14369,0	326,4		12139,6	2,3	9081,8	35916,9
	N ₂ O	2970,2	4686,1		22861,4	0,2	819,0	31336,7
	HFC		2188,96					2189,0
	PFC		282,83					282,8
	SF ₆		37,28					37,3
	Suma	402315,1	24515,9	292,5	35001,1	-25442,3	10194,6	472319,1
2015	CO ₂	401647,3	18222,8			-22765,9	1102,3	420972,3
	CH ₄	16085,2	326,0		11775,4	2,3	9215,0	37401,7
	N ₂ O	3166,3	4686,1		23081,2	0,2	831,1	31764,7
	HFC		2204,78					2204,8
	PFC		271,63					271,6
	SF ₆		46,84					46,8
	Suma	420898,9	25758,2	0,0	34856,6	-22763,4	11148,3	492662,0
2020	CO ₂	423185,5	18222,8			-20640,1	1662,3	443070,5
	CH ₄	17878,7	328,0		11643,1	2,3	9382,1	39231,9
	N ₂ O	3384,1	4 686,1		23402,1	0,2	837,2	32309,5
	HFC		2217,69					2217,7
	PFC		266,73					266,7
	SF ₆		56,40					56,4
	Suma	444448,3	25777,8	0,0	35045,1	-20637,6	11881,6	517152,8

Źródło: MŚ.

w sektorze 2. Procesy przemysłowe oraz wzrost emisji w sektorze 4. Rolnictwo w stosunku do roku 2003 – z zachowaniem niewielkiego trendu spadkowego w okresie 2005–2015 i ponownego niewielkiego wzrostu w latach 2015–2020. W sektorze 6. Odpady również prognozowany jest wzrost emisji gazów cieplarnianych w okresie 2005–2020 wynikający z planowanego uruchamiania nowych spalarni odpadów.

Zarówno w scenariuszu „z działaniami” i „bez działań”, analogicznie jak dla wszystkich wcześniejszych lat począwszy od roku bazowego, największy udział w emisji gazów cieplarnianych ma CO₂ i zdecydowanie dominującym źródłem jest sektor 1. Energia. W przypadku metanu o trendzie zmian i wielkości emisji decydują: sektor 1.B. Emisja lotna z paliw oraz 6. Odpady. W okresie 2005–2015 przewiduje się stały wzrost całkowitej emisji metanu, co wynika z kierunku zmian w sektorze 6. Odpady, gdzie przewiduje się wzrost emisji CH₄ w ciągu lat 2005–2020. Trend i poziom emisji N₂O zależy głównie od emisji tego gazu w sektorze 4. Rolnictwo. Dla lat 2005–2020 projekcje wskazują na niewielki wzrost całkowitej emisji N₂O.

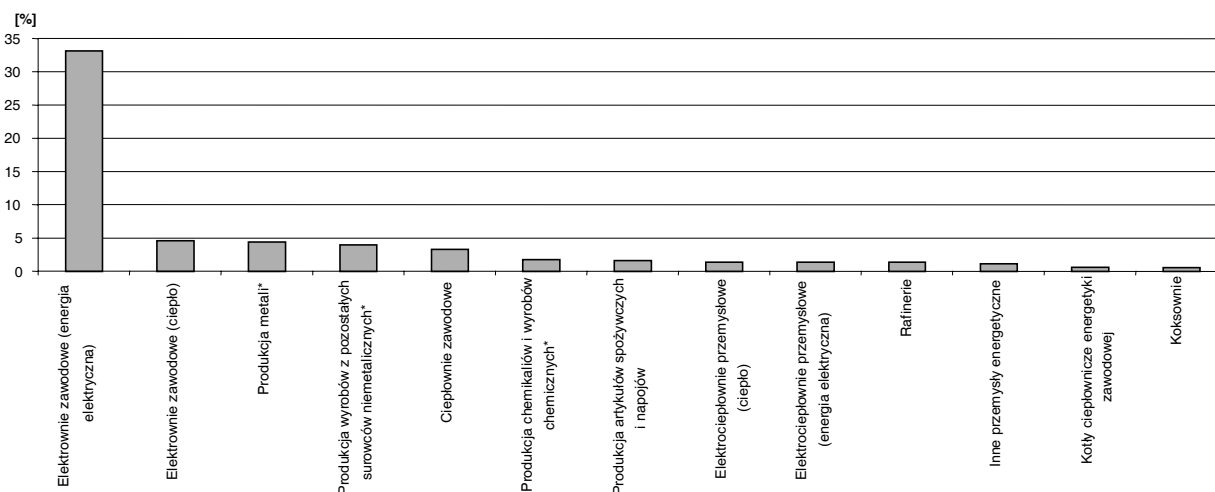
5.2. Efekty polityk i działań

Inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych została przedstawiona w rozdziale 3 i dotyczy lat 1988–2004. Na podstawie inwentaryzacji z lat: 1997, 2000 i 2003, została przeprowadzona identyfikacja sektorów i podsektorów, w których nastąpiła największa redukcja emisji gazów cieplarnianych. Skupiono się głównie na emisji CO₂ w dwóch podsektorach z sektora 1.A. Spalanie paliw: przemysł energetyczny oraz przemysł i budownictwo, ponieważ tu przypada 73% całkowitej emisji ze spalania paliw, tj. 59% całkowitej emisji krajowej

CO₂. Emisja CH₄ i N₂O ze spalania paliw, przeliczona na ekwiwalent CO₂, jest niewielka i nie wpływa znacząco na krajową emisję gazów cieplarnianych. Analiza zmian emisji i emisyjności na przestrzeni lat 1997–2003 wskazuje, że redukcja emisji może wynikać ze zmiany aktywności lub wskaźnika emisji. Analizie zostały poddane głównie podsektory o najwyższym udziale emisji, wpływającym na wartość emisji krajowej. Na rysunku 13 przedstawiono udziały procentowe emisji CO₂ w całkowitej emisji krajowej, bez sektora 5. Zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo, w podziale na podsektory. Zobrazowano tu najistotniejsze źródła emisji z uwzględnieniem tylko tych podsektorów, których udział w emisji ogółem wyniósł w 2003 r. powyżej 0,5%. Wynika z niego, że zdecydowanie największy udział w krajowej emisji CO₂ mają elektrownie zawodowe.

Największy spadek emisji CO₂ na przestrzeni lat 1997–2003 nastąpił w podsektorze produkcja metali (spadek emisji o ponad 10 000 Gg). Istotna redukcja emisji, przekraczająca 5500 Gg, nastąpiła również w produkcji wyrobów z pozostałych surowców niemetalicznych (m.in. cement, wapno, szkło i ceramika). Znaczące ograniczenie emisji CO₂ w latach 1997–2003 nastąpiło również w procesach produkcji ciepła. W tym sektorze spadek emisji nastąpił w ciepłowniach zawodowych (o prawie 3700 Gg), w elektrowniach zawodowych przy produkcji ciepła (o prawie 2200 Gg), w kotłach ciepłowniczych energetyki zawodowej (o ponad 2100 Gg) i ciepłowniach niezawodowych (o ponad 1500 Gg), co w sumie wskazuje na dość dużą redukcję emisji CO₂ z produkcji energii cieplnej. Spadek emisji CO₂ miał miejsce również w działach: produkcja artykułów spożywczych i napojów (o ok. 3000 Gg), w rafineriach (o 2800 Gg) i w produkcji wyrobów chemicznych (o ok. 2000 Gg). Zmiany te ilustruje tabela nr 49.

Rysunek nr 13. Udział emisji CO₂ z wybranych podsektorów (z uwzględnieniem emisji procesowej dla wyróżnionych podsektorów) w całkowitej krajowej emisji CO₂ w roku 2003



Źródło: IOŚ/KTIE.

Tabela nr 49. Spadek emisji CO₂ w latach 1997–2003 [Gg]

Podsektory	PKD	Z emisją procesową	Bez emisji procesowej
Produkcja metali*	27	10123,5	10101,0
Produkcja wyrobów z pozostałych surowców niemetalicznych*	26	5512,5	4297,5
Ciepłownie zawodowe		3679,4	4133,0
Produkcja artykułów spożywczych i napojów	15	3081,8	3679,4
Rafinerie		2809,2	3081,8
Elektrownie zawodowe (ciepło)		2156,1	2809,2
Kotły ciepłownicze energetyki zawodowej		2128,5	2156,1
Produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych*	24	2080,0	2128,5
Ciepłownie niezawodowe		1531,7	1531,7
Inne przemysły energetyczne		1264,7	1264,7
Produkcja maszyn i urządzeń	29	1246,6	1246,6
Włókiennictwo	17	960,6	960,6
Produkcja mebli; Pozostała działalność produkcyjna	36	725,3	725,3
Produkcja celulozowo-papiernicza	21	693,0	693,0
Koksownie		580,8	580,8
Produkcja wyrobów z metali / bez maszyn i urządzeń	28	441,3	441,3
Produkcja pojazdów mechanicznych, przyczep i naczep	34	340,4	340,4
Produkcja innego sprzętu transportowego	35	280,1	280,1
Obróbka skóry i produkcja wyrobów ze skóry	19	240,2	240,2
Produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych	25	229,7	229,7
Produkcja maszyn i aparatury elektrycznej	31	219,6	219,6
Produkcja drewna i wyrobów z drewna	20	194,5	194,5
Produkcja odzieży oraz futrzarstwo	18	82,3	82,3
Produkcja instrumentów medycznych, precyzyjnych i optycznych	33	32,5	32,5
Produkcja sprzętu i urządzeń radiowych, telewizyjnych i komunikacyjnych	32	23,2	23,2
Produkcja wyrobów tytoniowych	16	20,5	20,5
Produkcja maszyn biurowych i komputerów	30	3,6	3,6
Łącznie		40681,60	41497,10

* Podsektory, w których poza emisją ze spalania paliw wliczona została również emisja procesowa CO₂.

Źródło: MŚ.

Natomiast, jak wynika z tabeli nr 50, w latach 2000–2003 największy spadek miał miejsce przy produkcji metali i wyrobów z pozostałych surowców niemetalicznych. Spadek emisji CO₂ wynikają głównie z ograniczenia emisji ze spalania paliw w omawianych podsektorach.

Dodatkowo w następujących działach uwzględniono emisję CO₂ z procesów przemysłowych: produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych, produkcja wyrobów z pozostałych surowców niemetalicznych i produkcja metali.

W sektorach, gdzie wystąpiła największa zmiana emisji na przestrzeni badanych lat pogłębiono analizę na podstawie danych statystycznych poprzez zbadanie wskaźnika emisyjności

Tabela nr 50. Spadek emisji CO₂ w latach 2000–2003 [Gg]

Podsektory	PKD	Z emisją procesową	Bez emisji procesowej
Produkcja metali *	27	5244,6	5368,3
Produkcja wyrobów z pozostałych surowców niemetalicznych*	26	3898,8	1818,0
Produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych*	24	644,6	1734,7
Wydobycie rud metali i surowców mineralnych	13 i 14	453,5	453,5
Ciepłownie niezawodowe		441,7	441,7
Włókiennictwo	17	169,9	169,9
Produkcja maszyn i aparatury elektrycznej	31	150,6	150,6
Rafinerie		129,9	129,9
Produkcja maszyn i urządzeń	29	129,4	129,4
Produkcja pojazdów mechanicznych, przyczep i naczep	34	121,8	121,8
Produkcja innego sprzętu transportowego	35	110,6	110,6
Inne przemysły energetyczne		80,8	80,8
Ciepłownie zawodowe		78,1	78,1
Produkcja drewna i wyrobów z drewna	20	67,0	67,0
Obróbka skóry i produkcja wyrobów ze skóry	19	18,3	18,3
Produkcja odzieży oraz futrzarstwo	18	12,9	12,9
Produkcja wyrobów tytoniowych	16	10,7	10,7
Produkcja sprzętu i urządzeń radiowych, telewizyjnych i komunikacyjnych	32	7,4	7,4
Produkcja maszyn biurowych i komputerów	30	3,8	3,8
Łącznie		11744,40	10907,40

* Podsektory, w których poza emisją ze spalania paliw wliczona została również emisja procesowa CO₂.

Źródło: MŚ.

w omawianym okresie dla wybranych najważniejszych podsektorów (tabela nr 51).

Jak wynika z tabeli nr 51, emisyjność CO₂ dla wszystkich analizowanych okresów była niższa w 2003 r., w stosunku do wartości z roku 1997. Największy spadek emisyjności CO₂ (pomijając produkcję stali z pieców martenowskich, której w 2003 r. już nie wytwarzano) nastąpił w przypadku produkcji odlewów żeliwnych (ponad 42%), cukru (ok. 28%) i miedzi elektrolitycznej (ponad 26%). Jak już wspomniano spadek emisyjności jest przede wszystkim wynikiem obniżenia emisyjności ze spalania paliw, na co wpłynęło obniżenie energochłonności produkcji w badanych branżach. Dla przykładu przedstawiono jednostkowe zużycie energii [MJ/t] wyprodukowanego wyrobu:

	1997 r.	2000 r.	2003 r.
odlewy żeliwne	13963,7	10306,8	9028,2
miedź elektrolityczna	10390,5	9575,2	6936,7
cukier	10187,4	8181,0	6917,2

Tabela nr 51. Emisyjność i zmiana emisyjności z wybranych źródeł w latach 1997–2003

Źródło emisji	Emisyjność [kg CO ₂ eq./Mg]			Zmiana emisyjności w latach 1997–2003 [%]
	1997	2000	2003	
Stal z pieców martenowskich	312,5	753,0	0,0	-100,0
Odlewy żeliwne	2767,8	1855,7	1603,9	-42,1
Cukier	1426,3	1071,6	1031,7	-27,7
Miedź elektrolityczna	2594,0	2231,7	1907,8	-26,5
Kwas azotowy	142,6	111,3	112,9	-20,8
Koks	239,0	213,3	189,3	-20,8
Rafinerie (wytwarzanie i przetwarzanie produktów rafinacji ropy naftowej)	363,3	291,2	297,4	-18,2
Stal z pieców elektrycznych	608,8	538,4	515,6	-15,3
Surówka żelaza	2541,8	2318,5	2237,2	-12,0
Półwyroby i wyroby walcowane na gorąco	324,9	274,9	288,4	-11,2
Klinkier cementowy-metoda mokra	1152,3	1079,5	1022,9	-11,2
Wapno palone	1305,0	1214,4	1188,7	-8,9
Klinkier cementowy-metoda sucha	909,3	870,4	842,0	-7,4
Aluminium elektrolityczne	16332,3	15931,7	15384,2	-5,8
Cement – przemiał	46,4	44,1	45,2	-2,5
Amoniak	3513,0	3379,0	3463,5	-1,4
Stal z konwertorów	169,6	168,8	167,4	-1,3
Koks (CH ₄ w eq. CO ₂)	4,3	4,2	4,2	-0,6
Kwas azotowy (N ₂ O w eq. CO ₂)	1996,40	1996,89	1996,90	0,02
Amoniak (CH ₄ w eq. CO ₂)	103,99	103,98	104,04	0,05

Źródło: MŚ.

Generalnie, spadek wskaźnika emisyjności w czasie jest odbiciem zmiany udziału paliw w kierunku ograniczenia zużycia węgla, wzrostu efektywności wykorzystania energii oraz wprowadzania technologii o niższej emisyjności (np. wzrost udziału produkcji klinkieru metodą suchą o mniejszym wskaźniku emisyjności w stosunku do metody mokrej).

Z danych zamieszczonych w tabeli nr 52 wynika, że emisja CO₂ z elektrowni zawodowych przy produkcji energii elektrycznej na przestrzeni lat 1997–2003 wzrosła o 1773 Gg, ale emisyjność z tego podsektora systematycznie spadała (w 2003 roku była o ponad 5% niższa w stosunku do roku 1997), natomiast emisja z elektrowni zawodowych przy produkcji ciepła zmalała w tym okresie o 2156 Gg (emisyjność w tym podsektorze również spadała). Przy ogólnej produkcji ciepła emisyjność w latach 1997–2003 spadła o ok. 4% pomimo fluktuacji w poszczególnych podsektorach ciepłownictwa. Natomiast przy ogólnej produkcji energii elektrycznej emisyjność obniżyła się o prawie 5%.

Przeanalizowano również emisję N₂O z produkcji kwasu azotowego i kaprolaktamu w sektorze przemysłu chemicznego (tabela nr 53).

W okresie 1997–2003 nastąpił spadek emisji N₂O w tym sektorze o 1,5 Gg, tj. o blisko 470 Gg ekwiwalentu CO₂, a w latach 1997–2000 wystąpiła redukcja emisji o ok. 521 Gg ekwiwalentu CO₂, podczas gdy w okresie 2000–2003 zanotowano wzrost emisji o 52 Gg ekwiwalentu CO₂. Zmiany emisji są w tym przypadku odbiciem zmian w aktywnościach, tj. wielkości produkcja/zużycie danego wyrobu.

Tabela nr 52. Emisja i emisyjność CO₂ związana z produkcją energii elektrycznej i ciepła

Źródło emisji	Wielkość emisji CO ₂ [Gg]			Uzysk energii [TJ]			Emisyjność CO ₂ [kg/GJ produkowanej energii]			Zmiana emisyjności w latach 1997–2003 [%]
	1997 r.	2000 r.	2003 r.	1997 r.	2000 r.	2003 r.	1997 r.	2000 r.	2003 r.	
Elektrownie zawodowe – energia elektryczna	125146,6	123619,0	126919,6	471454,3	481790,1	504783,3	265,4	256,6	251,4	-5,3
Elektrownie zawodowe – ciepło	19780,9	17242,9	17624,8	187460,4	166040,3	172859,4	105,5	103,8	102,0	-3,4
Elektrownie Przemysłowe-energia elektryczna	5078,4	4855,4	5197,4	28747,1	25925,3	28579,8	176,7	187,3	181,9	2,9
Elektrownie Przemysłowe-ciepło	3600,2	2771,0	5288,3	35867,6	30740,3	52264,7	100,4	90,1	101,2	0,8
Ciepłownie Zawodowe	16214,5	12613,2	12535,1	134660,7	108239,1	107947,8	120,4	116,5	116,1	-3,6
Ciepłownie Niezawodowe	2518,9	1428,9	987,2	19218,8	11644,3	9357,2	131,1	122,7	105,5	-19,5
Kotły ciepłownicze energetyki zawodowej	4358,0	2161,5	2229,5	42220,0	21049,8	21168,7	103,2	102,7	105,3	2,0
Ogólna produkcja energii elektrycznej	130225,0	128474,4	132117,0	500201,4	507715,4	533363,1	260,3	253,0	247,7	-4,9
Ogólna produkcja ciepła	46472,5	36217,5	38664,9	419427,5	337713,8	363597,8	110,8	107,2	106,3	-4,0

*) Zaznaczone pogrubioną czcionką wartości są wykorzystywane do obliczeń emisyjności z procesów przemysłowych.

Źródło: MŚ.

Tabela nr 53. Emisja N₂O z procesów przemysłowych w wybranych podsektorach przemysłu chemicznego (wyrażona w ekwiwalencie CO₂)

Proces przemysłowy	Emisja N ₂ O wyrażona w ekwiwalencie CO ₂ [Gg]		
	1997	2000	2003
Przemysł chemiczny	4870,10	4349,30	4401,38
Produkcja kwasu azotowego	1906,19	4007,68	4053,56
Inne (Kapolaktam i zastosowanie medyczne podtlenku azotu)	267,84	339,76	347,82
Zmiana emisji N₂O w latach [Gg]	2000–1997	2003–2000	2003–1997
	-520,8	52,1	-468,7

Źródło: IOŚ/KCIE.

5.3. Ocena redukcji emisji przy wykorzystaniu obecnych polityk i działań

W wyniku wdrożonych polityk szczegółowo omówionych we wcześniejszych rozdziałach, w niektórych sektorach gospodarczych nastąpiła dalsza redukcja emisji gazów cieplarnianych. W pozostałych sektorach, gdzie emisja ogólna miała charakter rosnący, dzięki podjętym działaniom jednostkowa emisja malała (rozdział 4).

Wzrost udziału biomasy w bilansie paliw. Przy oszacowaniu wielkości redukcji emisji, wynikającej ze wzrostu udziału biomasy w strukturze paliw, założono, że gdyby nie było wzrostu ilości spalanej biomasy w stosunku do roku 2003, to dodatkowa ilość energii pochodząca ze spalania biomasy musiałaby być uzyskana w procesie spalania innych paliw (emisja CO₂ [Gg] ze spalania biomasy wynosi w latach 2005–2020; 2005 – 21 455; 2010 – 29 587; 2015 – 32 732; 2020 – 34 829). Redukcję emisji CO₂ wynikającą z prognozowanego wzrostu zużycia biomasy wyliczono na ponad 2100 Gg w roku 2005, natomiast na 1600 Gg w roku 2020 (tempo wzrostu udziału biomasy w bilansie paliw spada w latach 2005–2020). Spalanie biomasy jest dominujące pośród wszystkich odnawialnych źródeł emisji (OZE). W roku 2003 ok. 85% energii (elektrycznej i ciepła) wyprodukowanej przez OZE pochodziło ze spalania biomasy.

Konwersja paliw. Wielkość redukcji emisji związaną ze zmianą struktury paliw oszacowano jako różnicę między emisją wyliczoną według prognozowanego zużycia paliw dla lat 2005, 2010, 2015 i 2020, a emisją wyliczoną przy założeniu prognozowanego całkowitego zużycia paliw (wyrażonego w jednostkach energetycznych) i struktury zużycia paliw dla roku 2003. Redukcję emisji CO₂ wynikającą z prognozowanej

konwersji paliw (z wyłączeniem biomasy) wyliczono na ponad 5300 Gg w roku 2005, a na ok. 24 000 Gg w roku 2020.

Wzrost udziału kogeneracji. Efekt redukcji emisji CO₂ wynikający ze skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła obliczono w stosunku do roku 2003. Założono, że efekt zmiany emisji można oszacować na podstawie zmiany procentowych udziałów produkcji energii w skojarzeniu w latach 2005–2020 w stosunku do roku 2003. Emisję CO₂ obliczoną na podstawie oszacowanej ilości paliw, która nastąpiłaby przy produkcji energii bez kogeneracji, można uznać za efekt ograniczenia redukcji w związku z zastosowaniem skojarzonej produkcji energii. Redukcję emisji CO₂ wynikającą z prognozowanego wzrostu produkcji skojarzonej energii elektrycznej i ciepła oszacowano na ponad 2400 Gg w roku 2005 do ok. 31 700 Gg w roku 2020.

Efekt sumaryczny. Łączną redukcję emisji CO₂ wynikającą z prognozowanego wzrostu zużycia biomasy, konwersji paliw (z wyłączeniem biomasy) oraz wzrostu kogeneracji oszacowano na ponad 9900 Gg w roku 2005 i ponad 67 000 Gg w roku 2020 na podstawie wariantu efektywnościowego zawartego w dokumencie *Polityka energetyczna Polski do 2025 r.*³⁴⁾ przyjętym przez Radę Ministrów w dniu 4 stycznia 2005 r.

Dodatkowe działania niezbędne do wdrożenia. Jak wynika z analizy działań objętych *Polityką Klimatyczną*, Polska osiągnie w pierwszym okresie zobowiązań w latach 2008–2012 redukcję emisji bez uruchamiania dodatkowych działań. W tej sytuacji przyjmowanie i wdrażanie takich działań jest nieuzasadnione zarówno z punktu widzenia realizacji celów Protokołu z Kioto, jak i ekonomicznie.

5.4. Udział w handlu emisjami oraz JI i CDM

Handel emisjami – Mechanizm elastyczności, jakim jest system handlu uprawnieniami do emisji, w myśl dyrektywy 2003/87/WE ustanawiającej system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie Europejskiej oraz zmieniającej dyrektywę Rady 96/61/WE³⁵⁾ został transponowany do polskiego prawa ustawą z dnia 22 grudnia 2004 r. o handlu uprawnieniami do emisji do powietrza gazów cieplarnianych i innych substancji³⁶⁾. Prace nad *Krajowym Planem Rozdziału Uprawnień do emisji CO₂ na lata 2005–2007* rozpoczęły się w 2003 r., a we wrześniu 2004 r. został on przekazany do Komisji Europejskiej. Komisja Europejska decyzją z dnia 8 marca 2005 r. przyjęła warunkowo polski Plan Rozdziału Uprawnień do emisji CO₂ na lata 2005–2007 i zobowiązała

³⁴⁾ M. P. z 2005 r. Nr 42, poz. 562.

³⁵⁾ Dz. Urz. WE L 275 z 25.10.2003 str. 32; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz.15, t.7, str. 631.

³⁶⁾ Dz. U. z 2004 r. Nr 281, poz. 2784.

Rząd RP do zmniejszenia całkowitej puli przydziału uprawnień o 16,5%. W związku z powyższym Polska miała do rozdziału limit **717,3 mln** uprawnień w okresie 2005–2007 (średniorocznie **239,1 mln**), co spowodowało konieczność weryfikacji wielkości przydziałów uprawnień dla poszczególnych instalacji objętych systemem. W wyniku prac wprowadzono korekty do metodologii przydziału oraz opracowano nowe przydziały dla sektorów i poszczególnych instalacji, których efektem są przydziały uprawnień określone w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 27 grudnia 2005 r. w sprawie przyjęcia Krajowego Planu Rozdziału Uprawnień do emisji dwutlenku węgla na lata 2005–2007 oraz wykazu instalacji czasowo wykluczonych ze wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji w okresie od dnia 1 stycznia 2005 r. do dnia 31 grudnia 2007 r. (Dz. U. Nr 264, poz. 2206). W dniu 30 czerwca 2006 r. KE potwierdziła zgodność polskiego *Krajowego planu rozdziału uprawnień do emisji CO₂ na lata 2005–2007* z decyzją KE z dnia 8 marca 2005 r. w sprawie krajowego planu rozdziału uprawnień, a zatem Polska została włączona do wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji.

Na mocy ustawy z dnia 22 grudnia 2004 r. o handlu uprawnieniami do emisji do powietrza gazów cieplarnianych i innych substancji wydano następujące rozporządzenia:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 kwietnia 2006 r. w sprawie warunków i sposobu ustalania kosztów weryfikacji rocznych raportów (Dz. U. Nr 71, poz. 496),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 31 marca 2006 r. w sprawie rodzajów instalacji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 60, poz. 429),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 7 marca 2006 r. w sprawie informacji wymaganych do opracowania krajowego planu rozdziału uprawnień do emisji (Dz. U. Nr 43, poz. 308),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2006 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami (Dz. U. Nr 16, poz. 124),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2005 r. w sprawie wyznaczenia Krajowego Administratora Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji (Dz. U. Nr 186, poz. 1562). Funkcję Administratora pełni Instytut Ochrony Środowiska z siedzibą w Warszawie; Administrator Systemu jest jednostką koordynującą funkcjonowanie systemu handlu uprawnieniami do emisji,
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 grudnia 2005 r. w sprawie przyjęcia Krajowego Planu Rozdziału Uprawnień do emisji dwutlenku węgla na lata 2005–2007 oraz wykazu instalacji czasowo wykluczonych ze wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji w okresie od dnia 1 stycznia 2005 r. do dnia 31 grudnia 2007 r. (Dz. U. Nr 264, poz. 2206).

Krajowy Administrator Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji został umieszczony w IOŚ z siedzibą w Warszawie. Koniecznym elementem do funkcjonowania wspólnotowego systemu było utworzenie krajowego rejestru uprawnień do emisji. Polska wybrała system SERINGAS opracowany przez Caisse des Depots et Consignations z Francji. W dniu 16 maja 2006 r. zostały przekazane do KE dodatkowe informacje, w których Polska potwierdziła spełnienie przez Rzeczpospolitą Polską warunków zawartych w decyzji Komisji z 8 marca 2005 r. i opis działań, jakie zostały podjęte w tym celu przez Rząd RP.

Zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2003/87/WE do dnia 30.06.2006 r. każdy kraj członkowski powinien przekazać Komisji Europejskiej do akceptacji *Krajowy Plan Rozdziału Uprawnień do emisji CO₂ na lata 2008–2012*. W związku z tym podjęto prace dotyczące przygotowania *Krajowego Planu Rozdziału Uprawnień do emisji CO₂ na okres 2008–2012*. Krajowy Administrator Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji (KASHUE) przygotował *Krajowy plan rozdziału uprawnień do emisji CO₂ na lata 2008–2012* (KPRU II), który został przekazany do Komisji Europejskiej w dniu 30 czerwca 2006 r. Podstawą do opracowania KPRU II były branżowe strategie rozwoju przygotowane przez stowarzyszenia zrzeszające podmioty objęte systemem.

Mechanizm Czystego Rozwoju (Clean Development Mechanism CDM) – Polska nie uczestniczy w realizacji tego mechanizmu.

Mechanizm Wspólnych Wdrożeń JI (Joint Implementation) – Polska ma duży potencjał redukcji gazów cieplarnianych pochodzących z rolnictwa, odpadów oraz niektórych gałęzi przemysłu. Nasz kraj ma także duże możliwości realizacji projektów z zakresu odnawialnych źródeł energii. Obszary te stanowią pole do realizacji projektów w ramach mechanizmu Wspólnych Wdrożeń. Polska aktywnie wdraża mechanizm Wspólnych Wdrożeń podejmując wspólnie z innymi krajami z Załącznika I do konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu na terytorium Polski działania skutkujące redukcją emisji gazów cieplarnianych. Wolę wspólnej realizacji celu Konwencji poprzez mechanizm Wspólnych Wdrożeń wyraziły w podpisanych porozumieniach i MoU (Memorandum of Understanding) rządy Finlandii, Kanady, Danii, krajów w regionie Morza Bałtyckiego oraz Międzynarodowy Bank Odbudowy i Rozwoju (dot. Prototypowego Funduszu Węglowego). Polska bierze również aktywny udział w międzynarodowych programach i funduszach zajmujących się realizacją projektów Wspólnych Wdrożeń, jak np. holenderski program ERUPT. W ramach fazy pilotażowej mechanizmu Artykułu 6 Protokołu z Kioto – Activities Implemented Jointly (AIJ) zostały zrealizowane:

- polsko-holenderski projekt zastosowania skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w Szamotułach – zakończony w grudniu 2000 r.,

- polsko-norweski projekt zamiany paliwa z węgla na gaz w ok. 30 nieprzemysłowych kotłowniach na terenie całej Polski – zakończono w 2002 r.

Współpraca dotycząca właściwego mechanizmu Wspólnych Wdrożeń zaowocowała zatwierdzeniem następujących projektów:

- polsko-holenderski projekt wykorzystania biomasy z terenów zieleni miejskiej na potrzeby ogrzewania w Jeleniej Górze – projekt zakończony w październiku 2000 r.,
- polsko-kanadyjski projekt budowy elektrowni wodnej na rzece Bóbr, Leszno Górne – zakończony w 2001 r.,
- polsko-duński projekt budowy farmy wiatrowej Zagórze o mocy 30 MW – zakończony w 2002 r.,
- polsko-holenderski projekt odzysku gazu składowiskowego w Koninie,
- polsko-duński projekt wykorzystania gazu składowiskowego i osadów ściekowych w Zakopanem,
- prototypowy fundusz węglowy – projekt ciepłowni geotermalnej w Stargardzie Szczecińskim – projekt zrealizowany w marcu 2005 r.,
- polsko-duński projekt wykorzystania gazu składowiskowego w województwie warmińsko-mazurskim – projekt w trakcie realizacji.

Szereg potencjalnych projektów Wspólnych Wdrożeń jest na różnym etapie przygotowań, od bardzo wstępnych, do bardzo zaawansowanych, które oczekują na zatwierdzenie. Jeżeli chodzi o wstępną fazę przygotowania projektów, Ministerstwo Środowiska wystawiło do tej pory ok. 30 Listów Popierających projekty. Liczba ta ciągle wzrasta, w miarę nadsyłania kolejnych propozycji projektów Wspólnych Wdrożeń. Polska procedura opracowywania i zatwierdzania projektów Wspólnych Wdrożeń jest zgodna z międzynarodowymi wytycznymi w tym zakresie, jednak nie jest oficjalnie zatwierdzona. Trwają prace nad ustawą, która będzie regulowała zagadnienia dotyczące projektów Wspólnych Wdrożeń w Polsce, dając podstawy prawne do zatwierdzania, a podmiotom do realizacji projektów. Ustawa będzie także transponowała przepisy tzw. dyrektywy łączącej (2004/101/EC)³⁷⁾, przepisy ustawy wejdą w życie z dniem 1.01.2007 r. Przepisy ustawy wprowadzają do polskiego prawa procedury i zasady dotyczące projektów wspólnych wdrożeń, które stwarzają czytelne ramy dla projektów Wspólnych Wdrożeń, co ułatwi ich realizację.

5.5. Główne przeszkody we wdrażaniu krajowych polityk i działań

Większość przeszkód ma swoje źródło w problemach dla większości krajów znajdujących się w fazie transformacji ustrojowej i gospodarczej. Należą do nich:

- węglowa struktura bilansu paliw pierwotnych, uwarunkowana historycznie dostępnością do własnych zasobów oraz towarzyszące jej uwarunkowania społeczne,
- nadal stosunkowo niska efektywność energetyczna gospodarki,
- dynamiczny rozwój transportu samochodowego.

5.6. Programy poprawy wskaźników emisji, danych o aktywnościach oraz informacje o modelach społeczno-gospodarczych wykorzystywanych do przygotowywania projekcji emisji gazów cieplarnianych

W procesie inwentaryzacji krajowej gazów cieplarnianych stosowane są wskaźniki emisji pochodzące z różnych źródeł, i tak:

- energia – wskaźniki emisji dla CO₂ ze spalania paliw są wskaźnikami krajowymi (dla głównych paliw aktualizowanymi corocznie na podstawie opracowanych zależności empirycznych z krajowych badań), także dla oceny emisji lotnej wykorzystywane są wskaźniki krajowe,
- procesy przemysłowe – w części procesów są to wskaźniki default³⁸⁾ z metodyki IPCC lub z publikacji zagranicznych, a w części procesów krajowe (np. dla produkcji żelaza i stali, amoniaku, kwasu azotowego),
- rolnictwo – w podsektorze fermentacja jelitowa w przypadku koni i świń przyjęto wskaźniki default, w przypadku pozostałych zwierząt (bydło i owce) są to wskaźniki krajowe; w podsektorze gospodarka odchodami zwierzęcymi stosuje się wskaźniki default z uwzględnieniem krajowych udziałów systemów utrzymania zwierząt; do oszacowania emisji z gleb stosowane są wskaźniki default lub inne literaturowe,
- zmiana użytkowania gruntów i leśnictwo – do oceny emisji z terenów leśnych istnieją wskaźniki krajowe, w przypadku pozostałych aktywności zaś wskaźniki default; problemem najtrudniejszym pozostają wskaźniki pochłaniania przez lasy, a zwłaszcza gleby leśne,

³⁷⁾ Dyrektywa 2004/101/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27.10.2004 r. zmieniająca dyrektywę Rady 2003/87/WE ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie, z uwzględnieniem mechanizmów projektowych Protokołu z Kioto (Dz. Urz. L 338 z 13.11.2004, str. 18).

³⁸⁾ Wskaźnik zamieszczony w wytycznych IPCC.

- odpady – dla tego sektora wskaźniki default są wykorzystywane w pewnych etapach oszacowania emisji w połączeniu z bardzo szczegółowymi danymi krajowymi.

Wskaźniki krajowe opracowywane są wówczas, gdy istnieją przesłanki do uznania, że wskaźniki default nie odpowiadają warunkom krajowym. Konieczność podjęcia takich prac wynika z fragmentarycznych wyników różnych projektów badawczych lub ekspertyz, a także z ocen eksperckich. Odrębnym problemem jest sprawa okresowej aktualizacji istniejących wskaźników, które ulegają zmianom wraz ze zmianami technologicznymi. Jednak z przyczyn finansowych działania takie prowadzone są w ograniczonym zakresie. W przygotowywaniu inwentaryzacji krajowych nie są stosowane żadne modele społeczno-gospodarcze. Źródłem danych o aktywnościach jest przede wszystkim statystyka państwowa i wszelkie zmiany w ocenie aktywności wynikają z istniejącego prawa krajowego i unijnego.

Na podstawie przyjętego scenariusza rozwoju gospodarczego, polityki energetycznej, postępu i innowacyjności w wykorzystaniu energii, tworzone są projekcje zapotrzebowania na energię użyteczną. Projekcje te są wyznaczane dla każdego kierunku użytkowania energii w ramach każdego sektora gospodarki. Dla wyliczenia projekcji emisji gazów cieplarnianych były użyte modele, o których szczegółowo opisano w rozdziale 5. Modele BALANCE, MAED i WASP powstały w Argonne National Laboratory, Argonne, Illinois, USA: WASP w latach 70-tych, MAED i BALANCE i latach 80-tych ubiegłego stulecia. Modele te – jako pakiet analiz systemu energii ENPEP (Energy and Power Evaluation Program) – były rozpowszechniane nieodpłatnie przez IAEA w ramach Projektów Współpracy Technicznej wśród państw członków IAEA. Model MESSAGE powstał w roku 2000 w IIASA w Wiedniu i jest rozpowszechniany przez IAEA.

6. OCENA WRAŻLIWOŚCI, KONSEKWENCJE ZMIAN KLIMATU ORAZ DZIAŁANIA ADAPTACYJNE

6.1. Rolnictwo

Z wykonanej w Polsce w końcu lat 90-tych XX wieku analizy podatności sektora rolniczego na zmiany klimatu wynika, że należy oczekiwać w szczególności:

- wydłużenia rolniczego okresu gospodarczego i wegetacyjnego,
- rozszerzenia możliwości uprawy i wzrostu plonów roślin ciepłolubnych,
- skrócenia okresu dojrzewania zbóż,
- wzrostu intensywności fotosyntezy,
- zmniejszenia plonów w wyniku zwiększenia populacji szkodników i chorób roślin,
- zakłócenia przebiegu kielkowania w wyniku wzrostu temperatury,
- zmniejszenia wilgotności gleby,
- zwiększenia kosztów produkcji zwierzęcej.

Ocena kosztów adaptacji jest złożona i trudna. Proces dostosowywania rolnictwa będzie procesem długotrwałym, nałoży się dodatkowo konieczność dostosowania tego sektora do wymagań Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej. Procesy adaptacyjne będą dotyczyć przede wszystkim: zmian w hodowli roślin, modyfikacji agrotechniki, zmian w doborze uprawianych gatunków roślin czy rejonizacji produkcji. Koszty będą zależą od czasu adaptacji. Jeśli adaptacja będzie rozłożona w czasie, tym mniejsze będą koszty w skali rocznej. Obecnie trwa realizacja projektu badawczego mającego na celu opracowanie regionalnego programu adaptacji rolnictwa w Polsce północno-wschodniej wraz z wytycznymi dobrej praktyki rolniczej w warunkach zmieniającego się klimatu.

Niektóre z prognozowanych skutków zmian klimatu w rolnictwie są już zauważalne w Polsce. Dobrym przykładem jest tu zmniejszenie barier termicznych dla uprawy kukurydzy na ziarno, co przyczyniło się do wzrostu powierzchni tej uprawy. Równocześnie w uprawach tej rośliny w południowo-wschodniej Polsce daje się zauważyć narastająca szkodliwość omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hb), co należy wiązać z lepszymi warunkami termicznymi sprzyjającymi rozwojowi tego szkodnika. W wyniku wzrostu temperatury w ostatnim dziesięcioleciu zmniejszyły się także ograniczenia w uprawie innych roślin ciepłolubnych jak soja, proso czy słonecznik.

Natomiast w warunkach obserwowanego trendu rosnącego średniej rocznej temperatury powietrza ($0,9^{\circ}\text{C}$ w XX w.), utrzymującym się także w okresie 2001–2010, należy spodziewać się wydłużenia okresu wegetacyjnego ($t_{sr} > 5^{\circ}\text{C}$) nawet o 10 dni. Dłuższy okres wegetacyjny wpłynie na zmianę terminu siewu roślin oraz innych prac agrotechnicznych. Stwarza też możliwość uprawy w większym zakresie międzyplonów i poplonów ściemiskowych. Przyspieszenie prędkości rozwoju ma szczególne znaczenie w przypadku roślin ciepłolubnych takich jak: kukurydza, soja, proso, słonecznik, których wymagania cieplne w ubiegłych latach ograniczały uprawę w Polsce. Dotychczas tylko na niewielkich obszarach Dolnego Śląska i w Kotlinie Sandomierskiej prawdopodobieństwo dojrzewania kukurydzy przekraczało 80%. Natomiast prawdopodobieństwo to na północ od linii Szczecin–Białystok było mniejsze od 20%. Z przeprowadzonej symulacji wynika, że w latach 2001–2010, wraz z dalszym wzrostem temperatury, wystąpią dobre warunki do uprawy kukurydzy (poza niewielkimi obszarami Polski północnej i górami), a prawdopodobieństwo jej dojrzewania w całej Polsce wyraźnie przekroczy 80%.

Symulacje zmian warunków klimatycznych na obszarze Polski przeprowadzone na podstawie wyników modeli ogólnej cyrkulacji GFDL i GISS oraz modeli statystyczno-empirycznych opracowanych dla warunków produkcyjnych Polski zgadzają się generalnie z innymi prognozami plonów w Europie. I tak symulacje według scenariusza GFDL wykazały ok. 10% obniżki plonów pszenicy i żyta, natomiast według scenariusza GISS średnie plony pszenicy i żyta niewiele się zmienią w stosunku do obecnych. Plony buraka cukrowego wzrosną o kilka, a kukurydzy, soi i słonecznika o kilkadziesiąt procent. Obydwa scenariusze przewidują bardzo poważne obniżki plonów ziemniaka, w przypadku modelu GFDL nawet do poziomu ok. 30% plonów obecnych. Zróżnicowanie regionalne Polski może być w przypadku niektórych upraw (ziemniaka) większe od obecnego, w innych – mniejsze (kukurydzy). Należy tutaj nadmienić, że przedstawione prognozy nie uwzględniają innych elementów pozaklimatycznego tła uprawy roślin jak np. żywieniowego efektu dwutlenku węgla, prawdopodobnych zmian w rozprzestrzenieniu i nasileniu agrofagów, a także przekształcenia gleb. Trzeba też dodać, że w wyższej temperaturze częstość ekstremalnych

zjawisk pogodowych będzie prawdopodobnie zwiększona, co wywrze szczególnie wpływ na rolnictwo.

Adaptacja rolnictwa do już obserwowanych i prognozowanych warunków klimatycznych wymaga zmian w organizacji produkcji. Jedne działania należałoby wprowadzać już, inne w dłuższym czasie. Na szczególną uwagę zasługuje odpowiedni płodozmian. W procesie produkcji niezwykle ważne jest dostosowanie terminów zabiegów agrotechnicznych do warunków wegetacji roślin (daty siewu, aplikacji nawozów i środków ochrony roślin) uwzględniając rejonizację produkcji w celu minimalizacji klimatycznego ryzyka strat w plonach.

6.2. Strefa brzegowa

Zasadnicze działania mające na celu ochronę polskiej strefy brzegowej Morza Bałtyckiego oraz adaptację do potencjalnych zmian poziomu morza zostały określone w ustawie z dnia 28 marca 2003 r. o ustanowieniu programu wieloletniego *Program ochrony brzegów morskich* (Dz.U. Nr 67 poz. 621). Zadaniami programu są: budowa, rozbudowa i utrzymanie systemu zabezpieczenia przeciwpowodziowego terenów nadmorskich, w tym usuwanie uszkodzeń w systemie zabezpieczenia przeciwpowodziowego brzegów morskich, zapewnienie stabilizacji linii brzegowej i zapobieganie zanikowi plaż, a także monitorowanie brzegów morskich. Przykładem może być zasilenie przedpoła wału czołowego w Krynicy Morskiej na Mierzei Wiślanej czy zasilenie piaskiem Półwyspu Helskiego na trzech odcinkach. Podobne prace przeprowadzono nad otwartym morzem – tu dokonano m.in. modernizacji umocnień brzegowych na wielu odcinkach, w tym w Ustce i Ustroniu Morskim, budowy wałów przeciwpowodziowych na Mierzei Jez. Kopań, zabezpieczono stopę klifu w Trzęsaczu, zmodernizowano rurociągi refulacyjne w Kołobrzegu. Również w obrębie Zalewu Szczecińskiego wykonano sztuczne zasilanie, modernizację umocnień brzegowych czy zabezpieczenie wału przeciwpowodziowego. W rezultacie w 2004 r. na odcinkach liczących w sumie ponad 120 km polskiego wybrzeża przeprowadzono działania mające na celu ochronę brzegu przed erozją morską. W 2004 r. Instytut Budownictwa Wodnego PAN ukończył uaktualnianie analizy wpływu zmian poziomu wód Bałtyku na polskie wybrzeże. Jak wykazała analiza zmiany poziomu wód Bałtyku dotyczą ok. 2400 km² i ponad 244 000 osób. Szacunkowe koszty adaptacji wyniosą ok. 30 mld USD oraz 18 mld USD w obszarach o zwiększonym ryzyku zagrożenia powodzią związanymi ze wzrostem poziomu wód Bałtyku.

6.3. Zasoby wodne

Przewiduje się, że wpływ klimatu na gospodarkę wodną w Polsce może się ujawnić głównie poprzez zmiany bilansu

wodnego (odpływu i parowania), zmiany jakościowe wód śródlądowych oraz wzrost częstotliwości występowania ekstremalnych sytuacji hydrologicznych (suszy i powodzi). Działania adaptacyjne gospodarki wodnej do zmian klimatu powinny być podejmowane w przypadku stwierdzenia, że w tych trzech dziedzinach następują, lub mogą nastąpić, na tyle istotne zmiany, że zagrażają zaspokojeniu potrzeb wodnych ludności i gospodarki lub bezpieczeństwu kraju. A zatem problem przygotowywania gospodarki wodnej Polski do zmian klimatu sprowadza się obecnie do monitoringu zmian bilansu wodnego oraz badań naukowych mających na celu przewidywanie potencjalnych zmian tego bilansu w przyszłości oraz zmian cech biologicznych, chemicznych i fizycznych ekosystemów wodnych.

Prace badawcze nad wpływem zmian klimatu i adaptacją gospodarki wodnej do tych zmian prowadzone są przez różne instytuty i uczelnie wyższe w ramach ich środków finansowych i indywidualnych projektów badawczych. Należy nadmienić, że w 2004 r. zostały podjęte prace w ramach projektu badawczego pt. *Ekstremalne zdarzenia meteorologiczne i hydrologiczne w Polsce*. W ramach tego projektu będzie wykonane zadanie pt. *Opracowanie modelu prognozowania i przewidywanych skutków zdarzeń ekstremalnych oraz działań praktycznych zmniejszających ryzyko zagrożenia*.

Istotną rolę w rozwoju współpracy międzynarodowej w dziedzinie badań klimatycznych i ich zastosowań w gospodarce wodnej odgrywają utworzone w 2003 r. i współfinansowane przez Komisję Europejską centra doskonałości, m.in. Centrum Doskonałości Metod i Obserwacji Geofizycznych dla potrzeb zrównoważonego rozwoju (Centre of Excellence on Geophysical Methods and Observations for Sustainable Development) powołane przy Instytucie Geofizyki Polskiej Akademii Nauk oraz Centrum Doskonałości Hydrologii Obszarów Podmokłych (Center of Excellence in Wetland Hydrology) w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Działania określone w *Strategii Gospodarki Wodnej* opracowanej przez Ministra Środowiska w 2005 r., sprzyjają adaptacji gospodarki wodnej do zmienionych warunków klimatycznych. Obejmują one przede wszystkim podniesienie skuteczności ochrony przed powodzią i skutkami suszy m.in. poprzez zwiększenie retencji dolinowej rzek, stymulowanie działań zatrzymujących wodę w glebie poprzez modernizację melioracji (nawadnianie) czy budowę i modernizację urządzeń przeciwpowodziowych (zbiorników, stopni, wałów przeciwpowodziowych, polderów). W strategii podkreślono również, że przyszłe zaspokojenie potrzeb wodnych ludności i gospodarki powinno odbywać się przy poszanowaniu zasad zrównoważonego użytkowania wód, w tym m.in. przez dokończenie wielozadaniowych zbiorników retencyjnych oraz rozwój małej retencji wodnej, jak również budowę nowych zbiorników retencyjnych o znaczeniu ponad regionalnym. Dbłość o jakość wód i ich dostępność również leży w obrębie tych działań.

6.4. Leśnictwo

Przewidywane zmiany klimatu mogą powodować różnorodne skutki dla lasów w Polsce, polegające między innymi na:

- zmianach środowiska biotycznego,
- zdolności do retencjonowania wody gruntowej i łagodzenia ekstremalnych przepływów wód powierzchniowych,
- przeciwdziałaniu degradacji i erozji gleb oraz stopowieniu krajobrazu,
- zachowaniu zasobów genowych flory i fauny,
- przywracaniu różnorodności biologicznej i krajobrazu naturalnego.

Zmianie może ulec częstość i zasięg występowania pożarów, szkodników i patogenów. Pewne funkcje społeczne i rekreacyjne lasów także mogą ulec ograniczeniu. Zmiany w świecie roślinnym powodowane przez zmiany klimatu oraz gospodarcze użytkowanie gruntów najprawdopodobniej doprowadzą do fragmentacji populacji roślinnych i zmniejszenia zróżnicowania krajobrazu oraz różnorodności biologicznej. Gatunki współcześnie tworzące roślinność naturalną na pewnych obszarach mogą źle adaptować się do nowych, niekorzystnych dla nich warunków środowiskowych, wynikających ze zmian klimatu na tych obszarach. Gatunki te mogą też znajdować się zbyt daleko od wytworzonych w wyniku zmian klimatycznych nowych, korzystnych miejsc do ich rozwoju, tak że kolonizacja tych miejsc może okazać się niemożliwa. Nowo powstające zbiorowiska roślin będą prawdopodobnie składały się z mniej liczby gatunków i można sądzić, że będą podatne na inwazje

lepiej przystosowanych gatunków, roślinożerców i patogenów, które w sensie ekologicznym odtworzą częściowo liczebność gatunkową i różnorodność biologiczną.

Stosowanie gatunków i ekotypów nielokalnych może być uzasadnione, jeżeli oczekiwane zmiany klimatu przekroczą zakres tolerancji gatunków lokalnych. Niezbędne jest również utworzenie systemu korytarzy przyrodniczych umożliwiających naturalną migrację gatunków fauny i flory wraz ze zmieniającymi się warunkami klimatycznymi.

Prowadzone przez polskich leśników starania o wzbogacenie składu gatunkowego lasów i dostosowanie go do jakości siedlisk leśnych już doprowadziły do wzrostu udziału gatunków liściastych z 13% do 22% w ciągu ostatnich 55 lat, czemu sprzyjało ocieplenie klimatu w tym okresie. Planuje się dalsze zwiększanie udziału gatunku liściastych do 33% w drzewostanie, a udział powierzchniowy drzewostanów wielogatunkowych do 48%, ograniczając tym samym areal monokultur sosnowych.

Monitoring lasów wykazuje, że zmieniającym się warunkom klimatycznym, w tym obserwowanemu ociepleniu i pogłębiającemu się deficytowi wodnemu w wielu regionach kraju, sprzyja pogarszaniu się poziomu zdrowotności drzewostanów. Istotnym czynnikiem wpływającym na stan zdrowotny drzewostanów jest również wzrost depozytu związków azotowych oraz rosnąca koncentracja CO₂ w powietrzu sprzyjające procesowi eutrofizacji siedlisk leśnych i wzmagające przyrost miąższości drzew. Zjawisko to czyni drzewostany mniej odpornymi na niekorzystne oddziaływania środowiskowe.

7. POMOC FINANSOWA I TRANSFER TECHNOLOGII ZGODNIE Z ARTYKUŁAMI 4.3, 4.4 I 4.5 KONWENCJI KLIMATYCZNEJ

Polska nie będąc stroną Konwencji Klimatycznej wymienioną w załączniku II do tej Konwencji nie ma obowiązku wypełniania zobowiązań wynikających z artykułów 4.3, 4.4 i 4.5 Konwencji Klimatycznej. Jednakże, rozumiejąc konieczność wsparcia zrównoważonego rozwoju w krajach rozwijających się i innych krajów z gospodarką w okresie przejściowym, udziela takiej pomocy w miarę możliwości.

7.1. Międzynarodowa pomoc rozwojowa

Pomoc Polski w rozwoju krajów ulega stałemu znacznemu zwiększeniu i przykładowo w 2004 r. Polska przeznaczyła na wsparcie rozwoju krajów rozwijających się i krajów w okresie transformacji 137,3 mln USD (przede wszystkim dla krajów rozwijających się). Pomoc ta stanowi prawie 0,05% polskiego PKB w roku 2004. Niezależnie od tego Polska dofinansowała budżet pomocy rozwojowej Unii Europejskiej w 2004 r.

Ponadto 20 mln USD zostało przekazanych głównie dla krajów w okresie transformacji. Prowadzona była także działal-

ność w zakresie dwu i wielostronnej pomocy humanitarnej, która wyniosła ok. 1 mln USD i która została rozdzielona pomiędzy Iran, Koreę Płn., Sudan (Darfur) i rejon Azji Południowej i Wschodniej.

7.2. Transfer technologii

Polska przeznacza środki na promocje rozwoju technologicznego. Przykładowo w ramach pomocy rozwojowej w 2004 r. przeznaczono środki poprzez wsparcie następujących przedsięwzięć:

- udzielenie kredytu preferencyjnego w systemie pomocy związanej dla Serbii i Czarnogóry (sfinansowano projekty w zakresie energetyki i górnictwa),
- udzielenie kredytu preferencyjnego w systemie pomocy związanej dla Chińskiej Republiki Ludowej na projekty w zakresie ochrony środowiska, a także ochrony zdrowia, oświaty, infrastruktury, komunikacji i górnictwa.

8. BADANIA I SYSTEMATYCZNE OBSERWACJE

8.1. Działania krajowe

8.1.1. Wstęp

Organizacja badań naukowych i prac rozwojowych w Polsce opiera się na czterech pionach: placówkach naukowych Polskiej Akademii Nauk, uczelniach wyższych, jednostkach badawczo-rozwojowych oraz jednostkach rozwojowych (głównie w przedsiębiorstwach przemysłowych). Polska Akademia Nauk stanowi korporację uczonych ze wszystkich dziedzin nauki, a jednocześnie prowadzi badania naukowe we własnych placówkach naukowych, przede wszystkim w zakresie badań podstawowych. Uczelnie wyższe, poza wypełnianiem podstawowej funkcji, jaką jest kształcenie studentów, prowadzą badania naukowe w oparciu o kadrę naukową i studentów. W zależności od charakteru uczelni są to zarówno badania oraz prace rozwojowe prowadzone we współpracy z przedsiębiorcami. Natomiast jednostki badawczo-rozwojowe zostały powołane przede wszystkim w celu zabezpieczenia potrzeb gospodarki i społeczeństwa w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych oraz realizowania zadań służb państwowych. Na potrzeby badań klimatu w zakresie pomiarów i obserwacji funkcje takie wykonuje przede wszystkim Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

8.1.2. Zasady finansowania badań i obserwacji

Finansowanie nauki z budżetu państwa dotyczy finansowania działań na rzecz realizacji polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa, a w szczególności badań naukowych, prac rozwojowych i realizacji innych zadań szczególnie ważnych dla postępu cywilizacyjnego. Środki finansowe na naukę przyznawane są:

- jednostkom naukowym – na prowadzenie działalności statutowej i na inwestycje służące potrzebom badań naukowych lub prac rozwojowych,

- szkołom wyższym – na badania własne,
- jednostkom naukowym reprezentującym sieć naukową – na badania wspólne,
- jednostkom naukowym i innym uprawnionym podmiotom – na realizację zadań lub przedsięwzięć przewidzianych do wykonania w ustalonym okresie i na określonych warunkach,
- ministrom kierującym działami administracji rządowej, kierownikom centralnych organów administracji rządowej oraz Prezesowi Polskiej Akademii Nauk – na realizację zadań z zakresu działalności wspomagającej badania.

Środki na działalność badawczo-rozwojową, pochodzą także z innych, pozabudżetowych źródeł, takich jak: podmioty gospodarcze, placówki naukowe PAN i jednostki badawczo-rozwojowe, a także programy ramowe Unii Europejskiej, inne międzynarodowe programy i inicjatywy badawcze. Są to środki, których udział w finansowaniu badań w Polsce zwiększa się, a należy oczekiwać, że będzie on coraz bardziej znaczący.

Budżetowe nakłady na badania naukowe w Polsce należą do najniższych w Europie i wynoszą 0,313% PKB (w 2005 r.)³⁸⁾. Natomiast całkowity udział nakładów na badania i rozwój (GERD) w stosunku do PKB wynosi 0,58% PKB (2004 r.)³⁹⁾. W przeliczeniu na mieszkańca GERD wynosi 64,5 USD PPP⁴⁰⁾ (2003 r.). Powyższe wartości wskaźników oznaczają dla Polski jedno z ostatnich miejsc wśród starych i nowych członków Unii Europejskiej (w której w 2004 r. w GERD wyniósł 1,90%)⁴¹⁾.

Przyczyny tego niekorzystnego stanu rzeczy są złożone i obejmują w szczególności:

- niskie nakłady budżetowe na naukę, niewłaściwą ich strukturę,
- niewystarczająca ilość mechanizmów ekonomicznych zachęcających sektor prywatny do wspierania prac badawczo-rozwojowych,
- brak rozwiniętej sieci powiązań między nauką i sektorem przedsiębiorstw.

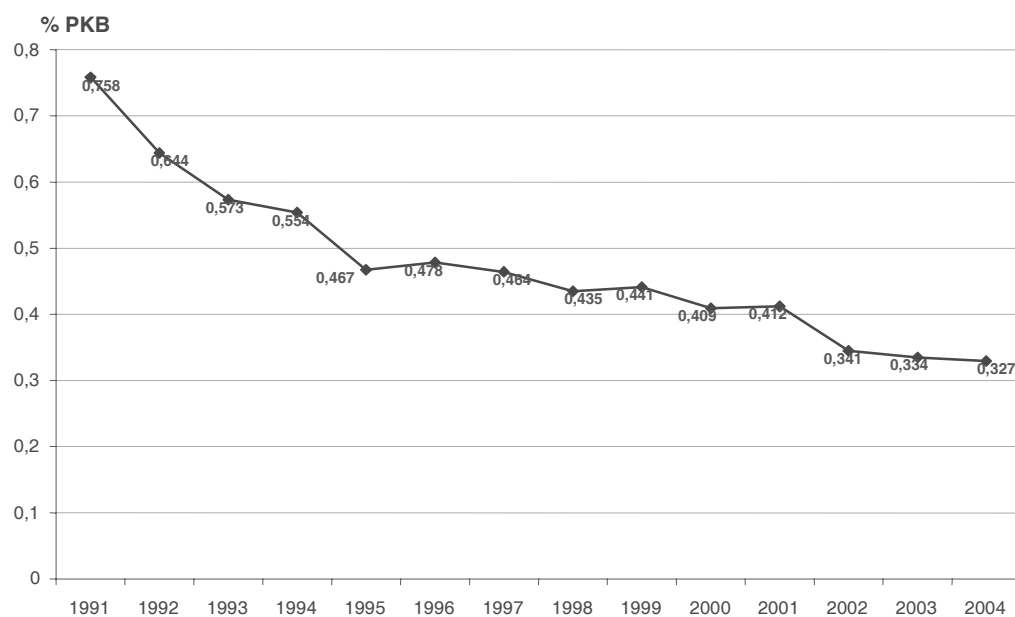
³⁸⁾ Źródłowe opracowanie Departamentu Finansowania Badań Naukowych MNiSW.

³⁹⁾ Źródło: Nauka i Technika w 2004 r., opracowanie GUS.

⁴⁰⁾ USD PPP – wg parytetu siły nabywczej dolara. Źródło: Nauka i Technika w 2004 r., opracowanie GUS.

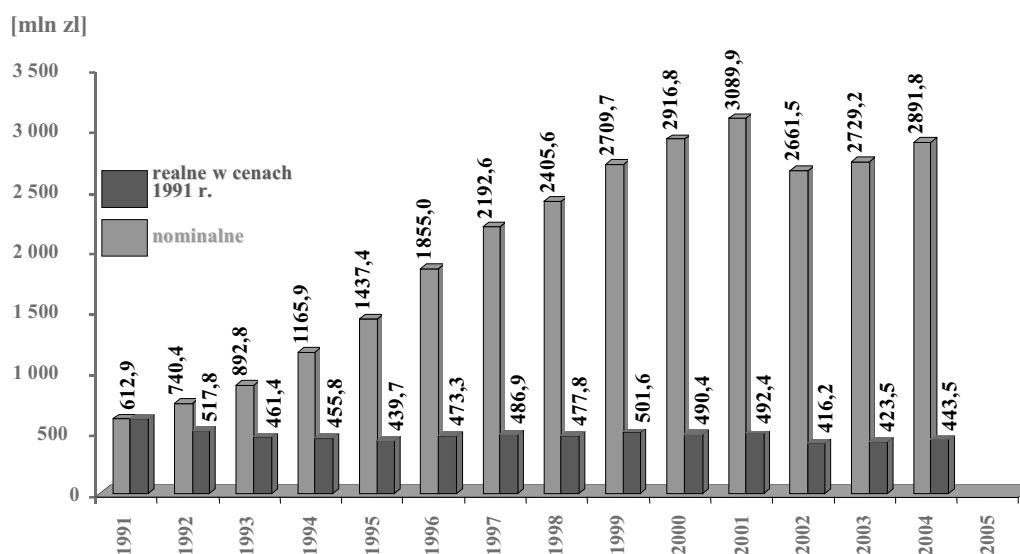
⁴¹⁾ Źródło: Nauka i Technika w 2004 r., opracowanie GUS.

Rysunek nr 14. Udział w PKB wydatków budżetowych na naukę w latach 1991–2004



Źródło: b. MNiI (Ministerstwo Nauki i Informatyzacji).

Rysunek nr 15. Wydatki budżetowe na naukę w latach 1991–2004



Źródło: b. MNiI.

Jak wynika z rysunków nr 14 i 15, od początku lat 90-tych XX wieku obserwuje się stałe zmniejszanie się nakładów na naukę, co wynika przede wszystkim z malejącego udziału budżetu państwa w finansowaniu badań i rozwoju (B+R) oraz braku wzrostu finansowania przez gospodarkę. Wobec braku efektywnych mechanizmów sprzyjających udziałowi przedsiębiorstw w finansowaniu prac B+R, gospodarka nie postrzega polskiej nauki jako atrakcyjnego partnera. Odbija się to na innowacyjności gospodarki, która staje się coraz bardziej zależna od importowanych patentów, licencji oraz technologii.

8.1.3. Badania klimatu w polityce naukowej Państwa

Krajowy Program Ramowy. W 2005 r. został przyjęty *Krajowy Program Ramowy*, który stanowi podstawę ogłaszania przez ministra właściwego do spraw nauki konkursów na kilkadziesiąt projektów badawczych zamawianych rocznie. Wyznacza on dziewięć obszarów badawczych o zasadniczym znaczeniu dla rozwoju społecznego i gospodarczego kraju, w ramach których określono priorytetowe kierunki badań, najważniejsze z punktu widzenia przyspieszania procesów rozwo-

owych. Jednym ze strategicznych obszarów badawczych jest środowisko, w ramach którego utworzono kierunek badań *Gospodarka jako czynnik zmian klimatycznych*. Przedmiotem badań z tego zakresu powinno być określenie sposobów ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w Polsce oraz zwiększenia ich absorpcji, ograniczanie zużycia nieodnawialnych źródeł energii na rzecz źródeł odnawialnych, a także przeciwdziałanie negatywnym konsekwencjom emisji tych gazów dla gospodarki i przyrody.

Polityka Klimatyczna Polski. W dokumencie tym, opracowanym przez Ministerstwo Środowiska w 2003 r. i przyjętym przez Radę Ministrów, proponowane są następujące zalecenia dotyczące prowadzenia badań, edukacji, szkoleń i podnoszenia świadomości społecznej.

Do zakresu badań należy:

- prowadzenie badań w zakresie użytkowania energii i jej produkcji,
- kontynuowanie badań mających na celu śledzenie zmian i zmienności klimatu oraz procesów klimatycznych,
- kontynuowanie badań w zakresie scenariuszy zmian klimatu dla Polski, związanych z rosnącą koncentracją gazów cieplarnianych w atmosferze,
- kontynuowanie badań nad konsekwencjami zmian klimatu i adaptacją do tych zmian w Polsce,
- zapewnienie finansowania w ww. zakresie.

Ponadto należy zapewnić prowadzenie systematycznych obserwacji w zakresie:

- monitorowania zmienności klimatu Polski,
- monitorowania emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych;
- monitorowania stanu atmosfery i hydrosfery, oraz
- uczestniczyć w globalnym systemie obserwacji klimatu, (Global Climate Observing System),
- uczestniczyć w oceanicznych systemach obserwacji,
- uczestniczyć w systemach obserwacji powierzchni ziemi,
- uczestniczyć w programach międzynarodowych, m.in. World Climate Programme, European Climate Change Programme, International Geosphere-Biosphere Programme, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

8.1.4. Kierunki badań naukowych w zakresie zmian klimatu

Polskie prace naukowo-badawcze z zakresu klimatologii obejmują szerokie spektrum, wśród których można wyróżnić:

- klimatologię fizyczną;
- topoklimatologię (w szczególności klimatologię obszarów zurbanizowanych),
- klimatologię dynamiczną,
- klimatologię regionalną, klimatologię stosowaną i badanie zmian klimatu.

W zakresie badań zmian klimatu, można wydzielić następujące główne zagadnienia:

- badania zmian klimatu w przeszłości, modelowanie procesów klimatycznych oraz opracowywanie scenariuszy przewidywanych zmian,
- oddziaływanie zmian klimatu na środowisko naturalne, gospodarkę i społeczeństwo,
- wpływ działalności człowieka na klimat oraz,
- społeczne i polityczne aspekty zmian klimatu.

Zmiany klimatu w przeszłości są przedmiotem zainteresowania wielu klimatologów, i podobnie jak to ma miejsce w innych krajach, większość badań obejmuje głównie okres pomiarów instrumentalnych tj. mniej więcej od przełomu XVIII i XIX wieku i dotyczy najczęściej ograniczonych rejonów kraju, niekiedy jedynie poszczególnych miejscowości. Za przykład mogą posłużyć wieloletnie, jednorodnie ciągi temperatur powietrza opracowane dla takich polskich stacji jak Warszawa, Kraków, Puławy, Gdańsk, Hel, Koszalin, Szczecin, Bydgoszcz a także Śnieżka. Kompleksowe badania, odnoszące się do terytorium całego kraju, są możliwe od początku lat 50-tych XX wieku. W tym zakresie wiodącą rolę odgrywa Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, w którym są jednocześnie prowadzone prace nad poszerzeniem bazy badawczej o materiał od początku lat 20-tych XX wieku. Badania te stanowią przeważającą większość polskich osiągnięć klimatologicznych, lecz okres przedinstrumentalny, dla którego dostępne są jedynie dane „proxy” w postaci zmian geomorfologicznych, danych dendrologicznych, limnologicznych oraz zapisków historycznych, również jest reprezentowany w polskiej literaturze. To właśnie na podstawie materiałów historycznych, dokonano rekonstrukcji warunków termicznych i opadowych, jakie wystąpiły w Krakowie w pierwszej połowie XVI wieku. Prace należące do tej grupy miały na celu poszukiwanie trendów zmian klimatu w przeszłości oraz ewentualnych okresowości występowania tych zmian i na ogół potwierdzają wyniki uzyskiwane na ten temat w krajach sąsiednich. W szeregu prac dokonano atrybucji przyczyn obserwowanych na terenie Polski zmian klimatycznych, wskazując głównie na ich związek z procesami regionalnymi i globalnymi (zmiany regionalnej cyrkulacji atmosferycznej, Oscylacja Północnego Atlantyku, Oscylacja Arktyczna, zmiana temperatury powierzchniowej warstwy Północnego Atlantyku itp.).

Na osobną uwagę zasługują prace oparte na własnych obserwacjach, dotyczące klimatologii zanieczyszczeń (Śląsk, Kraków), ewolucji miejskiej warstwy granicznej (Kraków, Łódź), ozonu atmosferycznego i promieniowania UV (Belsk, Legionowo), a także zmian koncentracji gazów cieplarnianych i chlorowców (Kraków). Badania te, jakkolwiek korzystające ze stosunkowo krótkich serii danych, stanowią ważne i w pewnym sensie nowoczesne przyczynki do wiedzy o klimacie Polski.

W zakresie modelowania zmian klimatu i prób jego prognozowania dorobek polskiej klimatologii jest mniejszy. Wynika to

przede wszystkim z kosztów, jakie tego rodzaju badania wymagają, a także z ich interdyscyplinarnego charakteru. Dotychczasowe prace w tym zakresie były prowadzone indywidualnie przez poszczególnych uczonych, zwykle w ramach współpracy z zagranicznymi ośrodkami klimatologicznymi. Koncentrowały się one głównie na tzw. downscalingu (dynamicznym i statycznym) oraz interpretacji wyników modeli ogólnej cyrkulacji atmosfery (a czasem i oceanu) w odniesieniu do obszaru Polski lub jej wybranych regionów. Stanowią one interesującą próbę oceny oczekiwanych zmian klimatu w Polsce oraz atrybucji przyczyn obserwowanych zmian.

Drugi obszar badań – wpływ zmian klimatu na działalność człowieka – jest silniej reprezentowany w polskim środowisku naukowym. Badania koncentrują się na kilku dziedzinach najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu. Są to zasoby wodne, rolnictwo, strefa brzegowa, ekosystemy, leśnictwo oraz energetyka. Problematyka ta, stosunkowo nowa także w skali światowej, ma w dużym stopniu charakter uniwersalny, stąd też dorobek polskich naukowców znajduje tu większe uznanie i oddźwięk w literaturze przedmiotu niż prace z zakresu tradycyjnej klimatologii. Najbardziej kompleksowym polskim opracowaniem w tym zakresie była monografia poświęcona strategiom redukcji emisji gazów cieplarnianych i adaptacji polskiej gospodarki do zmian klimatu.

Zmiany klimatu będą mieć także wpływ na działalność techniczną człowieka, szczególnie na sektor energetyczny. W tym zakresie została dokonana analiza niezbędnych działań, jakie należy podjąć w celu dostosowania tego systemu do zmienionych warunków (przede wszystkim ograniczenie emisji gazów cieplarnianych) poprzez poprawę energochłonności gospodarki, rozwijanie odnawialnych źródeł energii, zmiany w strukturze podaży energii i inne.

W latach 1994–2004 zrealizowanych zostało ok. 80 projektów badawczych z zakresu zmian klimatu i procesu ocieplenia globalnego. Były wśród nich zarówno te o znaczeniu europejskim:

- wpływ zmian klimatu na zasoby wodne,
- rekonstrukcja zmian klimatu w czwartorzędzie (metody geomorfologiczne) i w okresie historycznym (dendrochronologia, źródła historyczne),
- wpływ zmian klimatu na produkcję roślinną,
- strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych i adaptacji gospodarki do zmian klimatu (zasoby wodne, rolnictwo, gospodarka wybrzeża),
- analiza zmian emisji gazów cieplarnianych oraz koncentracji ozonu i chlorowców w atmosferze;
- regionalne scenariusze przyszłych zmian klimatu (w ograniczonym zakresie),

jak i te o znaczeniu krajowym i lokalnym:

- ocena zmian klimatu w XX wieku,
- adaptacja organizmów żywych i roślin uprawnych do zmian klimatu,

- statystyczna analiza elementów klimatycznych w skali lokalnej i regionalnej,
- badania aplikacyjne wpływu warunków klimatycznych na działalność gospodarczą i techniczną,
- ekstremalne zdarzenia meteorologiczne i hydrologiczne w Polsce.

Do zadań priorytetowych Konwencji Klimatycznej i Protokołu z Kioto oraz Unii Europejskiej (w polityce naukowej Wspólnoty w zakresie środowiska zmiany klimatu mają najwyższy priorytet) możemy zaliczyć następujące tematy:

- ocena przyszłych zmian klimatu w świetle wzrostu emisji gazów cieplarnianych,
- ocena wpływu zmian klimatu na działalność gospodarczą i społeczeństwo (wzrost poziomu morza, rolnictwo i leśnictwo, energetyka, zdrowie człowieka, ekosystemy, zasoby wodne, zjawiska ekstremalne, konflikty regionalne, migracje, nagłe zmiany klimatu) z uwzględnieniem ich wrażliwości na te zmiany,
- metody ograniczenia zmian klimatu wraz z oceną kosztów,
- metody i koszty adaptacji do zmian klimatu.

Ponadto naukowcy z szeregu polskich ośrodków uczestniczyli w licznych projektach finansowanych ze środków zagranicznych, głównie UE, a dotyczących zmian klimatu i ich specyficznych konsekwencji. IMGW ze względu na swoją specyficzną rolę w zakresie badań klimatycznych w Polsce, uczestniczył w realizowanych w ramach European Climate Support Network (ECSN), projekcie European Climate Assessment 2000 (ECA 2000), dotyczącym zmian klimatycznych w Europie. Ponadto IMGW i niektóre inne ośrodki naukowe, są zaangażowane w prace nad regionalną analizą dotyczącą zmian klimatu i ich konsekwencji w regionie bałtyckim (Baltic Assessment on Climate Change (BACC)).

8.2. Udział w programach międzynarodowych

8.2.1. Wkład Polski w problematykę badawczą Międzynarodowego Programu Geosfera-Biosfera (IGBP) oraz jego podprogramów

Działalność Polskiego Komitetu Narodowego (PKN) IGBP obejmuje szeroką problematykę badawczą i organizacyjną:

- badania oddziaływania zmian globalnych geosfery, biosfery i antroposfery na całokształt środowiska przyrodniczego kraju,
- prognozowanie i określanie wpływu tych zmian na rozwój gospodarczy i społeczny kraju,
- badanie przebiegu, prognozowanie i przeciwdziałanie skutkom środowiskowym, gospodarczym i społecznym nasilających się zjawisk ekstremalnych, (powodzie, susze, huragany, osuwiska, gradobicia, sztormy, pożary i in.).

PKN IGBP PAN informuje środowisko krajowe o wynikach badań projektów badawczych jak i o samym rozwoju programu IGBP oraz programów międzynarodowych z nim współpracujących. Ponadto inspiruje i koordynuje priorytetowe problemy badawcze związane ze zmianami globalnymi klimatu i środowiska. Wyniki polskich badań naukowych prezentowane są na konferencjach krajowych i zagranicznych. Komitet stanowi forum prezentacji badań krajowych, a także projektów badawczych związanych ze zmianami globalnymi klimatu i środowiska oraz ich konsekwencjami.

Sztandarowe wydawnictwo Polskiego Komitetu Narodowego *Papers on Global Change IGBP* publikuje wyniki polskich badaczy w zakresie zmian globalnych, ale także sięga po prace autorów zagranicznych. Rada Programowa tego czasopisma składa się z naukowców różnych dyscyplin reprezentujących naukę światową (Japonię, Niemcy, Rosję, Szwajcarię, USA i Węgry). W ramach działalności informacyjnej i sprawozdawczej PKN wydaje corocznie IGBP Polish Newsletter.

Biologiczne aspekty cyklu hydrologicznego (BAHC). Przedmiotem szczegółowej analizy stały się zagadnienia wpływu niestacjonarności procesów geofizycznych na zasoby wodne kraju ze szczególnym uwzględnieniem ekstremalnych zjawisk hydrologicznych jak powódzie i susza. Prowadzone prace wskazują na zagrożenia dla zasobów wodnych i występowanie ekstremalnych zjawisk hydrologicznych wynikające ze zmian temperatury. Zagadnienie suszy było ponadto badane między innymi na obszarze Wielkopolski w aspekcie wymagań różnych zbiorowisk roślinnych, a tempo wpływu globalnych zmian klimatycznych na ustrój rzek było także analizowane w wybranych zlewniach o różnych cechach fizycznogeograficznych. Prace tych zespołów znalazły uznanie międzynarodowe i są wykorzystywane m.in. w Raportach Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu. W ostatnim okresie zespół Zakładu Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN (ZBŚRiL PAN) włączył się do badań w programie MICE (Modelling the Impact of Climate Extremes) oraz jego kontynuacji, projektu ENSEMBLES.

Inne zespoły polskich naukowców zajmowały się zagadnieniami wpływu użytkowania ziemi na bilans wodny i cieplny, a jeszcze inne problematyką ochrony wybrzeża przed przewidywanym wzrostem poziomu oceanu, dokonując oceny możliwych strat związanych z takimi zmianami oraz określając działania, jakie będą niezbędne dla zabezpieczenia gospodarki w tej strefie.

Zmiany globalne ekosystemów lądowych (GCTE). Badania stacjonarne nad bilansem zanieczyszczeń w ekosystemach leśnych były prowadzone na terenie Karpat i Kotlin Podkarpackich. Równolegle realizowane były studia nad wpływem globalnych zmian klimatu na obieg węgla w ekosystemach leśnych i nad wpływem rekultywacji lasów w obszarach przemysłowych. Również w ekosystemach niżowych i pojeziernych prowadzono monitoring wymiany jonowej jak też analizowano zmiany zachodzące w zbiorowiskach borów sosnowych

w południowym przekroju Europy (od Laponii po Karpaty) stwierdzając wyraźną tendencję do przesuwania się granic zasięgu lasów ku północy wraz z postępującym ociepleniem klimatu. W Karpatach analizowano zmiany piętrowości zbiorowisk roślinnych w warunkach globalnego wzrostu temperatury powietrza.

W rolnictwie badania koncentrowały się na ocenie wpływu zmian klimatu na produkcję roślinną i prowadzone były przede wszystkim w Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa (IUNG) Puławach. Badania te wykazały, że przewidywane zmiany temperatury wpłyną w sposób istotny na produkcję roślinną i dla zapewnienia jej efektywności będą wymagać zmian w strukturze upraw. Osobną grupę zagadnień stanowią badania przepływu energii i materii w krajo-brazie rolniczym.

Przeprowadzono także analizę konsekwencji zmian klimatu w leśnictwie i oszacowano możliwości adaptacji polskich lasów do zmienionych warunków klimatycznych sugerując jednocześnie odpowiednie zmiany w gospodarce leśnej. Badano też zmiany zasięgu awifauny w Polsce w aspekcie obserwowanego ocieplenia klimatu.

Lądowa biosfera a skład chemiczny atmosfery (IGAC). Monitoring izotopów stabilnych i radioaktywnych w atmosferze zmierzał do poznania składu izotopowego CO₂ i CH₄ i postępujących zmian związanych z ingerencją człowieka. Prowadzono również badania nad położeniem warstwy granicznej w profilu pionowym atmosfery w miastach przy zastosowaniu sodaru i metod teledetekcji. Do badań tych nawiązują studia nad zmianami ozonu w atmosferze i promieniowania UV-B, także nad zmiennością występowania ozonu w przygruntowej warstwie.

Część badań w omówionych wyżej dziedzinach dotyczy metod oceny oddziaływania poszczególnych rodzajów działalności na klimat oraz ustalenia dla nich odpowiednich wskaźników i norm emisji gazów cieplarnianych, a także opracowania metod redukcji jej skutków. Szereg prac w tym zakresie ma charakter nowatorski i jest prowadzony na poziomie światowym.

Zmiany środowiska w przeszłości (PAGES). Badania nad zmianami środowiska w przeszłości koncentrowały się na poznaniu mechanizmów zmian w okresie ostatniego glacjału i holocenu. Szczególną uwagę w okresie glacjału skoncentrowano na zmianach klimatycznych zarejestrowanych w osadach lessowych, przebiegu deglacjacji i recesji zmarzliny. Szczególne znaczenie miało odkrycie rocznych lamin w jeziorze Gościąg, reprezentujących ostatnie 12,5 tysiąca lat. Były one podstawą, nie tylko szczegółowej rekonstrukcji zmian środowiska, ale również kalibracji krzywej radiowęgla i wyznaczenia czasu trwania ochłodzenia młodszego dryasu.

Do programów międzynarodowych weszły również rekonstrukcje zmian hydrologicznych prowadzone głównie na podstawie analizy osadów i form rzecznych, a także równolegle osuwisk, jezior i bagien. Wykazano m.in. występowanie w holocenie faz wilgotniejszych o dużej częstotliwości zdarzeń ekstremalnych. Zmiany roślinności zostały zrekonstruowane przy pomocy metody izopolowej. Polacy biorą także udział

w interdyscyplinarnych programach badawczych nad historią Jeziora Bajkał i jezior Skandynawii oraz europejskim banku danych palinologicznych.

Morska biosfera a atmosfera (JGOFS). Prowadzono badania nad integracją promieniowania słonecznego i biosfery środowiska morskiego, modelowania struktur pola hydrofizycznego oraz dostawą energii do mórz przez fotosyntezę. Opracowano szereg nowych metod m. in. wykorzystujących technikę satelitarną, przydatnych w monitoringu środowiska Bałtyku. Wdrażanie elementów technik satelitarnych w monitorowaniu środowiska Bałtyku jest aktualnie realizowane w IMGW oraz niezależnie w Instytucie Oceanologii PAN i Uniwersytecie Gdańskim. Istotny wkład w poznanie wpływu globalnego ocieplenia na ekosystemy oceaniczne mają polskie badania w obszarach polarnych.

Przemiany w strefie wybrzeża (LOICZ). Szczególną uwagę zwrócono na strefę wybrzeża w perspektywie globalnego ocieplenia, prowadzącego do podnoszenia się poziomu morza oraz ewentualnego wzrostu częstotliwości występowania sztormów i ich siły. Prowadzono badania nad dynamiką strefy wybrzeża i osadów morskich, ewolucją wybrzeża Bałtyku w dłuższym okresie, modelowaniem procesów fizycznych u ujść rzek, wymianą soli i CO₂ w strefach kontaktowych morza oraz chemizmu i zanieczyszczeń wód przybrzeżnych. Obszerne prace studialne dotyczące wieloletniej zmienności temperatury wody morskiej, jej zasolenia oraz dopływu substancji biogennych do Bałtyku prowadzone są w IMGW.

Międzynarodowy Program Społecznych Aspektów Globalnych Zmian Środowiska (IHDP). Program IHDP stawia jako punkt priorytetowy „Postawę i zachowania społeczne jako siły kierujące zrozumieniem przyczyn i konsekwencji zmian środowiska i wykorzystania zasobów Ziemi”. Podjęto badania, aby zintegrować działania nauk fizycznych, ekonomicznych i społecznych w celu lepszego zrozumienia zachowania się człowieka w środowisku, które prowadzi do degradacji środowiska na poziomie tak lokalnym jak i globalnym.

Polski Komitet Narodowy IGBP podjął się funkcji inicjatora utworzenia Komitetu Narodowego IHDP. Tematyka wpływu działalności człowieka na zmiany globalne klimatu była przedmiotem kilku sympozjów i seminariów, organizowanych przez PKN IGBP, jak również licznych publikacji.

8.2.2. Współpraca w ramach Światowego Programu Klimatycznego (WCP)

Polscy naukowcy i eksperci biorą czynny udział w pracach WMO oraz jej komisji i poszczególnych programów. Przykładem działalności badawczej w ramach *World Climate Programme – Water* jest zaangażowanie naukowców z ZBSRiL PAN w tematy mające na celu poszukiwanie zmian, zarówno łagodnych trendów jak i gwałtownych skoków, w wartościach ekstremalnych długich szeregów czasowych przepływów rzecz-

nych (dla ok. 200 posterunków z całego świata). W rezultacie badań wydano trzy raporty w serii WCASP (2004) tj. *Światowego Programu ds. Aplikacji i Usług Klimatycznych*.

W 2005 r. wydany został *Atlas Klimatu Polski* opracowany przez IMGW charakteryzujący szeroki wachlarz elementów klimatu w okresie 1971–2000 w Polsce. Ponadto również w IMGW prowadzony jest program ratowania danych historycznych i ich skanowanie oraz digitalizacja z materiałów archiwalnych, m.in. z okresu 1930–1950. Stale prowadzone są badania nad zmiennością warunków klimatycznych w Polsce na podstawie długoletnich ciągów danych klimatycznych.

8.2.3. Globalny System Obserwacji Klimatu (GCOS)

Polska wyznaczyła krajowy punkt kontaktowy do współpracy z GCOS i został on umiejscowiony w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Do sieci obserwacyjnej w ramach GCOS zgłoszone zostały dwie stacje z terenu Polski. Polska była również reprezentowana w regionalnym seminarium GCOS zorganizowanym dla Europy Środkowo-Wschodniej wykazując tym samym zaangażowanie w tą tematykę. Jednym z przejawów owego zaangażowania jest opracowanie przez IMGW na prośbę Sekretariatu GCOS regionalnej strategii zabezpieczenia materiałów historycznych. Szczegółowe informacje o systemach obserwacji w ramach GCOS: GOOS, GTOS i GAW przedstawiono w rozdziale 8.3.

8.2.4. Udział w pracach Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC)

Polski punkt kontaktowy IPCC został powołany przez Ministra Środowiska w 1990 i usytuowany jest obecnie w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie. Zajmuje się on koordynacją prac na rzecz IPCC w Polsce, opiniowaniem dokumentów IPCC, nominowaniem ekspertów do udziału w sesjach grup roboczych i spotkaniach ekspertów. Polscy naukowcy uczestniczą w opracowywaniu i recenzowaniu dokumentów i raportów IPCC.

Polscy naukowcy uczestniczyli w serii spotkań przygotowujących (tzw. scoping meeting) Czwartą raport IPCC oceniający zmiany klimatu (AR4). W pracach nad AR4 biorą udział polscy naukowcy opracowujący rozdziały dotyczące zasobów wód słodkich i zarządzania nimi oraz oceny zaobserwowanych zmian i reakcji naturalnych i zagospodarowanych systemów na zmiany klimatu. Nieliczne grono polskich naukowców zostało zaproszonych przez IPCC do uczestniczenia w tzw. eksperckiej fazie recenzji raportu. Polscy naukowcy brali udział także w opracowaniu dwóch raportów specjalnych IPCC dotyczących ochrony warstwy ozonowej i globalnego systemu klimatycznego oraz wychwytu i magazynowania dwutlenku węgla oraz dokumentu technicznego – *Zmiany klimatu a różnorodność biologiczna*.

Polski wkład jest widoczny także w opracowaniu dwóch dokumentów wspomagających szacowanie krajowych inwentaryzacji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych związanych z wylesianiem i innymi zmianami w użytkowaniu ziemi. W przygotowaniu zarówno Definicji i opcji metodologicznych dotyczących inwentaryzacji emisji związanej z bezpośrednią degradacją lasów oraz innych zbiorowisk roślinnych w wyniku działalności człowieka, jak i Przewodnika po dobrych praktykach obejmujących metody szacowania, pomiarów, monitoringu i raportowania zmian w zasobach węgla i emisji dwutlenku węgla związanych z użytkowaniem ziemi, zmianą tegoż użytkowania i leśnictwem brali udział polscy eksperci.

8.2.5. Udział w pracach Europejskiego Programu Obserwacji i Pomiarów Oceanograficznych (EuroGOOS)

Polskie instytucje (IMGW, IO PAN, IM) będące członkami EuroGOOS prowadzą ważną działalność nad rozwojem europejskiej oceanografii operacyjnej, która ma stanowić istotny wkład do globalnego systemu obserwacji oceanu – GOOS. Kluczowym elementem prac w ramach EuroGOOS jest budowanie i rozwój stabilnego systemu obserwacji i pomiarów oceanograficznych w obrębie Bałtyku.

8.3. Systematyczne obserwacje

8.3.1. Meteorologiczne systemy obserwacyjne

W Polsce obserwacje i pomiary w ramach globalnego systemu sieci obserwacji meteorologicznych i klimatycznych wykonuje Państwowa Służba Hydrologiczno – Meteorologiczna Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (tabela nr 54).

W ramach tego systemu działa:

- 1) 61 stacji synoptycznych (GSN) z obsługą etatową wyposażonych ponadto w autonomiczne automatyczne stacje meteorologiczne;
- 2) 153 stacje klimatologiczne i posterunków meteorologicznych wykonujące pomiary i obserwacje parametrów meteorologicznych i wyposażonych w automatyczne stacje meteorologiczne;
- 3) 1029 posterunków opadowych, 302 z tych posterunków jest wyposażonych w automatyczny deszczomierz dokonujący ciągłych pomiarów wysokości opadu;
- 4) 3 stacje pomiarów aerologicznych, na których wykonywane są pionowe sondáže atmosfery do wysokości 30 kilometrów.

Cała sieć realizuje program pomiarowo-obserwacyjny zgodny ze standardami Światowej Organizacji Meteorologicznej a zainstalowana na sieci obserwacyjno-pomiarowej aparatura podlega ustawicznej kontroli i okresowej kalibracji.

W tym celu stworzono w IMGW Centralne Laboratorium Aparatury Pomiarowej.

Informacje z sieci stacji i posterunków pomiarowo-obserwacyjnych są, po weryfikacji i kontroli, gromadzone w krajowej bazie danych historycznych IMGW, bez określania daty ważności, na nośnikach papierowych (najstarsze od końca XVIII), filmowych i elektronicznych (dane cyfrowe obejmują okres od 1951 r.).

Tabela nr 54. Zbiorcza informacja o systemie obserwacji atmosferycznych w Polsce (do tego systemu wchodzi w zakresie GSN i GUAN wyłącznie stacje IMGW, a z 6 stacji GAW 4 stacje są IMGW i po jednej IOŚ i PAN)

Zakres informacji	GSN	GUAN	GAW	Inne
Liczba stacji, za które Strona jest odpowiedzialna	61	3	7	1182
Ile spośród nich działa obecnie (2005)	61	3	7	1182
Jak wiele uczestniczy w międzynarodowej wymianie?	61	3	7	1182
Czy w kraju jest międzynarodowe centrum archiwizacji?	NIE	NIE	NIE	NIE
Czy w kraju jest centrum ds. jakości archiwizacji/kontroli?	TAK	TAK	NIE	TAK

Źródło: IMGW.

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej przekazuje do nadzorowanego przez WMO GTS co trzy godziny dane z 22 stacji GSN oraz dwa razy na dobę dane aerologiczne z 3 stacji GUAN. Z 6 stacji GSN przekazywane są depesze typu CLIMAT DATA a z 3 stacji GUAN depesze CLIMAT TEMP. Depesze te przekazywane są do NCDC/NOAA w Ashville (USA)

Poza sieciami IMGW oraz ZMŚP pomiary meteorologiczne prowadzone są także przez niektóre uczelnie, jak np. Uniwersytet Gdański (UG), Uniwersytet Jagielloński (UJ), Uniwersytet Mikołaja Kopernika (UMK), Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej (UMCS), Uniwersytet Adama Mickiewicza (UAM) i instytuty naukowe (IUNG, IGIPZ PAN). Stacje te prowadzą wieloletnie systematyczne pomiary meteorologiczne i specjalizowane np. dotyczące parowania terenowego (UG) bądź dokonują pomiarów wybranych elementów meteorologicznych.

8.3.2. Oceaniczne systemy obserwacji

W obserwacjach oceanograficznych uczestniczą: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW), Instytut Oceanologii (IO PAN) i Instytut Budownictwa Wodnego Polskiej Akademii Nauk (IBW PAN), Instytut Morski (IM), Morski Instytut Rybacki (MIR) oraz Uniwersytet Gdański (UG).

Wiodącą rolę w systemie odgrywa w kraju IMGW, który od początku lat 60-tych XX wieku aktywnie uczestniczy w jednym z największych światowych programów obserwacyjnych koordynowanych przez Światową Organizację Meteorologiczną, jakim jest VOS (Voluntary Observing Ships). W ramach tego

systemu wykonywane są przez statki handlowe regularne obserwacje i pomiary meteorologiczne oraz powierzchniowe pomiary oceanograficzne niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania systemu prognoz i ostrzeżeń dla obszarów morskich i stref brzegowych. Jednocześnie IMGW uczestniczy w ogólnosiwiatowym programie MCSS (Marine Climatological Summary Scheme), którego zasadniczym celem jest gromadzenie na nośnikach cyfrowych rezultatów obserwacji i pomiarów VOS oraz opracowywanie charakterystyk i atlasów klimatycznych obszarów morskich. Przedstawiciel Polski kieruje pracami tego programu, który jest realizowany pod auspicjami Komisji wspólnej WMO i IOC (UNESCO) ds. Oceanografii i Meteorologii Morskiej (JCOMM). Ponadto IMGW uczestniczy w pracach nad tworzoną na potrzeby badań nad zmianami klimatu w NCAR (NOAA, USA) międzynarodową, ogólnosiwiatową bazą zawierającą rezultaty wszystkich wykonanych na morzach i oceanach obserwacji meteorologicznych (ICOADS, International Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set). W chwili obecnej w w/w bazie zgromadzono blisko 2 mln. rekordów, najstarsze obserwacje pochodzą z XVII wieku.

Działalność oceanograficzna IMGW w zakresie GCOS, obejmuje regularne pomiary i obserwacje środowiska morskiego polskiej strefy południowego Bałtyku przy wykorzystaniu statku badawczego prowadzone od końca lat 50. oraz pomiary na stacjach brzegowych w zakresie poziomów morza, temperatury i zasolenia wody prowadzone na niektórych stacjach od roku 1945. Podczas regularnych ekspedycji morskich wykonywane są między innymi obserwacje i pomiary meteorologiczne w zakresie depeszy SHIP, pomiary temperatury i zasolenia wody w profilu pionowym od powierzchni do dna oraz profilowe pomiary prądów podpowierzchniowych. Trzy morskie stacje pomiarowe w rejonie trzech głębi bałtyckich są elementem międzynarodowej sieci stacji kontrolowanych w ramach programów monitoringowych HELCOM, gdzie od kilkudziesięciu lat prowadzi się pomiary podstawowych parametrów stanu środowiska morskiego Bałtyku.

W ostatnich latach brzegowe stacje pomiarowe IMGW przeszły gruntowną modernizację, dzięki czemu zostały udoskonalone systemy pomiaru, transmisji i gromadzenia danych poziomów morza i temperatury wody.

Wszystkie dane pomiarowe przechodzą kontrolę jakości i są gromadzone w komputerowej oceanograficznej bazie danych IMGW. Oceanograficzna baza danych zawiera wszystkie

rejsowe dane pomiarowe gromadzone od lat 50. oraz pomiary poziomów morza, temperatury i zasolenia wody na stacjach brzegowych już od roku 1938 oraz obserwacje stanów morza od roku 1962.

IMGW utrzymuje oceanograficzną bazę danych zarejestrowaną w IODE, jako krajowe centrum danych oceanograficznych oraz prowadzi regularną wymianę podstawowych rejsowych danych oceanograficznych (temperatura i zasolenie wody) z bazą danych w Międzynarodowej Radzie Badań Morza (ICES) w Kopenhadze. Ponadto IMGW jest polskim przedstawicielem w projekcie SeaSearch finansowanym przez Komisję Europejską w ramach 5. Programu Ramowego, którego celem jest utworzenie pan-europejskiej sieci oceanograficznych baz danych.

Pomiary wykonywane podczas rejsów statku badawczego IO PAN na Morzu Bałtyckim i w Arktyce obejmują takie parametry jak: promieniowanie słoneczne, temperatura powietrza przy powierzchni morza, stężenie aerozoli i wilgotność nad powierzchnią morza oraz temperatura i zasolenie morza, prądy morskie, transmisja światła w głąb morza w wybranych długościach fal i inne.

Polska posiada obecnie 67 platform typu VOS (statków obserwacji dobrowolnych), 3 typu SOOP (program pomiarów okazjonalnych ze statków), przy czym 1 należy do IMGW i MIR, 1 – do IO PAN i jeden do IM, 11 typu TIDE GAUGES (stacje pomiaru poziomu morza), z czego wszystkie są w posiadaniu IMGW, 2 typu MOORED BUOYS tj. autonomiczne boje pomiarowe, po jednej: IO PAN i IBW PAN (tabela nr 55). IBW zamierza pozostać przy jednej obecnie eksploatowanej boi.

Kontynuacja przez IMGW programu pomiarów podstawowych parametrów oceanograficznych w obrębie polskiej strefy ekonomicznej Bałtyku w dużej mierze jest uzależniona od polityki państwa w zakresie utrzymania podstawowej sieci pomiarowej dla morza Bałtyckiego i jej finansowania. Obecny program pomiarów jest wykonywany głównie dzięki istniejącemu programowi Monitoringu Bałtyku wykonywanemu przez IMGW w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Program ten stanowi spójny system kontroli środowiska morskiego Bałtyku zarówno w zakresie parametrów abiotycznych, jak i biotycznych, i dostarcza podstawowych danych do dalszych badań zmian stanu Bałtyku w aspekcie zmian klimatycznych, jednak jego dalsze funkcjonowanie jest poważnie zagrożone w świetle zmiennej i niepewnej polityki finansowej.

Tabela nr 55. Zbiorcza informacja o systemie obserwacji oceanograficznych w Polsce

Zakres informacji	VOS	SOOP	TIDE GAUGES	SFC DRIFTERS	SUB-SFC FLOATS	MOORED BUOYS	ASAP
Za ile platform Strona odpowiada?(2005)	67	3	11	-	-	2	-
Ile z nich uczestniczy w wymianie międzynarodowej	67	3	11	-	-	1	-
Czy w kraju jest międzynarodowe centrum archiwizacji	NIE	NIE	-	-	-	-	-
Czy w kraju jest centrum ds. jakości archiwizacji/kontroli	TAK	TAK	TAK	-	-	-	-

Źródło: PAN.

8.3.3. Systemy obserwacji powierzchni Ziemi

W systemie obserwacji powierzchni Ziemi uczestniczy od 1998 r. Zakład Geomorfologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (tabela nr 56) oraz od roku 2003 – Zakład Kriologii i Badań Polarnych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

Polska jest członkiem International Permafrost Association (IPA) tj. Międzynarodowego Stowarzyszenia ds. Wieloletniej Zmarzliny i uczestniczy w programie Monitoringu Okolobiegunowej Warstwy Czynnej (CALM – Circumpolar Active Layer Monitoring), będącego częścią globalnego systemu obserwacyjnego klimatu GTN-P. Program CALM powstał we wczesnych latach dziewięćdziesiątych XX wieku, w celu oceny zmian zachodzących w czynnej warstwie wieloletniej zmarzliny i dostarczenia informacji dla modeli regionalnych i globalnych. Wyniki pomiarów gromadzone przez badaczy na stanowiskach CALM transferowane są do centrum danych CALM przy Uniwersytecie w Cincinnati (USA) oraz do National Snow and Ice Data Center, Boulder Colorado (USA).

8.3.4. Satelitarne systemy obserwacji klimatu

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej posiada stację odbioru i przetwarzania danych satelitarnych (tabela nr 57) pozwalającą na korzystanie z następujących satelitarnych systemów geostacjonarnych i okolobiegunowych:

- Meteosat,
- Meteosat – Rapid Scan,
- NOAA,
- MSG,
- METOP,
- FEN JUN.

Odbierane dane są przetwarzane do formy obrazów z możliwością ich animacji i udostępniane użytkownikom w obrębie oraz poza IMGW. Produkty satelitarne zasilają systemy obsługi klienta oraz prognostyczne. Spośród produktów satelitarnych najważniejsze ich rodzaje tworzone i aktualizowane operacyjnie to:

Tabela nr 56. Informacje o systemie obserwacji powierzchni Ziemi z udziałem Polski

Zakres informacji	GTN-P	GTN-G	FLUXNET
Za ile punktów pomiarowych Strona odpowiada?	303	–	–
Ile spośród nich działa obecnie? (2005)	303	–	–
Ile punktów pomiarowych uczestniczy w międzynarodowej wymianie danych?	26	–	–
Czy w kraju jest międzynarodowe centrum archiwizacji?	NIE	–	–
Czy w kraju jest centrum ds. jakości archiwizacji/kontroli?	NIE	–	–

Źródło: Polska Akademia Nauk (PAN).

- obrazy satelitarne we wszystkich kanałach spektralnych czujników satelitarnych (kalibrowane i korygowane geometrycznie),
- wybrane kompozycje barwne RGB z 3 kanałów,
- produkty satelitarnego sondażu atmosfery czujnikami A TOYS/NOAA,
- produkty SatRep – analiza obrazu satelitarnego,
- specjalizowane produkty dotyczące powierzchni Ziemi (złożenie morza, pokrywa śnieżna itp.),
- produkty z innych satelitów retransmitowane przez systemy Meteosat i MSG: obrazy GOES- E, GOES-W, GMS, JNDOEX,
- produkty satelitarne dla mediów.

Instytut (IMGW) posiada bogate archiwum danych satelitarnych METEOSAT i NOAA od lat 60-tych w formie fotograficznej, a od 1987 roku do chwili obecnej w formie cyfrowej. Działalność badawcza Instytutu skupia się przede wszystkim na wykorzystaniu informacji satelitarnej dla meteorologii i hydrologii z bezpośrednim celem wdrażania opracowywanych metod do służby. Również prowadzone są prace nad wykorzystaniem danych dostępnych z satelitów meteorologicznych w takich dziedzinach jak: oceanologia, rolnictwo, badanie środowiska naturalnego, wczesne ostrzeżenie o sytuacjach kryzysowych. Instytut bierze czynny udział we współpracy z Organizacją EUMETSAT.

8.3.5. Monitoring gazów cieplarnianych

Pomiary stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze w Polsce wykonywane są na dwóch stacjach położonych w strefie ograniczonych wpływów antropogenicznych: w Puszczy Boreckiej na północnym-wschodzie kraju oraz na Kasprowym Wierchu na południu kraju.

Tabela nr 57. Informacja o systemie obserwacji satelitarnych (badawczych i operacyjnych) w Polsce

Zakres informacji	Możliwa odpowiedź
Czy Strona posiada program badania przestrzeni?	Serie/misje: współpraca w ramach programu EUMESAT
Czy istnieje zobowiązanie w sprawie jakości i ciągłości danych klimatycznych pozyskiwanych z danych satelitarnych?	NIE
Czy istnieje krajowy program pozyskiwania danych klimatycznych z danych satelitarnych?	NIE
Czy zbiory danych klimatycznych są nadal w stadium nauka/eksperyment	Nadal w stadium nauka/eksperyment
Czy dane są dostępne nieodpłatnie?	W sieci IMGW
Czy w kraju jest międzynarodowe centrum archiwizacji?	NIE
Czy w kraju jest centrum ds. jakości archiwizacji/kontroli?	TAK

Źródło: IMGW.

Stacja pomiarowa na Kasprowym Wierchu (1987 m n.p.m.) została założona w 1994 r. przez pracowników Katedry Fizyki Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Stacja ta mieści się w budynku Wysokogórskiego Obserwatorium Meteorologicznego IMGW i mierzone jest tu nie tylko stężenie atmosferyczne wybranych gazów cieplarnianych (CO_2 , CH_4 , SF_6), ale także ich skład izotopowy ($\text{d}^{13}\text{C}\text{O}_2$, d^{13}CH_4 , $\text{d}^{18}\text{C}\text{O}_2$, $\text{d}^{14}\text{C}\text{O}_2$).

Choć dane pomiarowe stężenia atmosferycznego CO_2 na Kasprowym Wierchu prowadzone są stosunkowo krótko, można już jednak wyciągnąć pewne wnioski co do zmian długoterminowych i porównać amplitudy sygnału CO_2 w kolejnych latach obserwacji. W latach 1998–1999 zanotowano znaczny wzrost średnich rocznych wartości mierzonych stężeń, wynoszący odpowiednio 4,2 ppm i 3,8 ppm. Wzrostowi temu towarzyszył spadek amplitudy zmian sezonowych odpowiednio do 14,7 ppm i 19,2 ppm. W latach 2000–2002 amplituda zmian sezonowych ponownie wzrosła do 20,4–22,3 ppm. Wzrosły także średnie roczne wartości stężeń w całym okresie obserwacyjnym z 360,8 ppm do 373,4 ppm (tabela nr 58).

Podobnie średnie roczne stężenia metanu mierzone na Kasprowym Wierchu wzrosły z 1827 ppb w 1995 r. do 1870 ppb w 2002 r. (tabela nr 58). W zapisie średnich wartości miesięcznych koncentracji tego gazu widoczne są liczne maksima i minima niezwiązane z sezonowością (letnie minimum związane jest z natężeniem promieniowania ultrafioletowego i intensywniejszej reakcji metanu z wolnymi rodnikami OH). Pochodzenie tych stosunkowo dużych wahań stężenia CH_4 nie jest jasne, mogą być one związane z lokalnymi źródłami tego gazu. Ponadto porównanie danych z Kasprowego Wierchu z pomiarami dokonanymi na innych stacjach europejskich uwiadcza wzrost średniego narostu stężenia CH_4 w dolnej atmosferze wraz z posuwaniem się od Oceanu Atlantyckiego w głąb kontynentu, co może być spowodowane powierzchniową antropogeniczną emisją tego gazu.

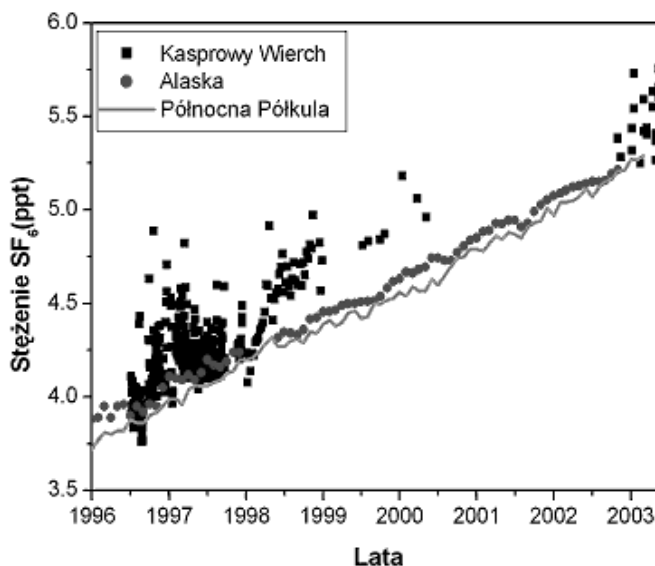
Tabela nr 58. Średnie roczne i amplituda zmian sezonowych stężenia CO_2 oraz średnie roczne stężenia CH_4 mierzone na stacji KASLAB na Kasprowym Wierchu w okresie 1995–2002

Rok	Średnie roczne stężenie CO_2 [ppm]	Zakres zmian sezonowych CO_2 [ppm]	Średnie roczne stężenie CH_4 [ppb]
1995	360,8	20,5	1827
1996	362,8	21,2	1837
1997	362,6	21,6	1829
1998	364,8	14,7	1839
1999	368,6	19,2	1850
2000	369,5	20,4	1859
2001	370,6	21,3	1851
2002	373,4	22,3	1870

Źródło: Akademia Górniczo-Hutnicza (AGH).

Średnie dobowe stężenia SF_6 pokazane na rysunku nr 16 wykazują znaczny rozrzut, dochodzący nawet do 30% mierzonego stężenia. Podobny rozrzut średnich wartości dobowych obserwowano dla niemieckiej stacji Schauinsland (1205 m n.p.m.). Wynika to najprawdopodobniej ze zmiennego tła SF_6 w masach powietrza przemieszczającego się nad kontynentem europejskim. Dla porównania na rysunku nr 16 pokazano również średnie miesięczne stężenia SF_6 mierzone na stacji Point Barrow na Alasce oraz średni przebieg stężenia tego gazu dla półkuli północnej, wyznaczony głównie w oparciu o stacje oceaniczne. Widoczna jest zgodność tempa wzrostu stężenia SF_6 na Kasprowym Wierchu z krzywą reprezentującą półkulę północną, lecz zdecydowana większość wyników pomiarów położona jest nad tą krzywą, co wskazuje na wpływ źródeł powierzchniowych tego gazu na kontynencie europejskim na stężenia mierzone w głębi kontynentu.

Rysunek nr 16. Pomiary stężenia SF_6 na stacji KASLAB na Kasprowym Wierchu w okresie czerwiec 1996–kwiecień 2003



Źródło: AGH.

Stacja Kompleksowego Monitoringu Środowiska „Puszcza Borecka”, prowadzona przez Instytut Ochrony Środowiska, usytuowana jest w Puszczy Boreckiej w północno-wschodniej Polsce i pełni rolę regionalnej stacji monitoringu tła zanieczyszczenia środowiska lądowego. Celem badań prowadzonych na stacji jest długookresowa ocena zmian stanu środowiska przyrodniczego pod wpływem działalności człowieka.

Pomiary CO_2 prowadzone na stacji w latach 1998–2002 wykazały, że średnia amplituda cyklu rocznego wynosi ok. 20 ppm, co stanowi niecałe 5% średniej wartości rocznej. Stężenie CO_2 osiąga najwyższe wartości wiosną i jesienią, natomiast najniższe wartości przypadają na lato. Cykl ten jest związany z aktywnością biosfery i wzmożonym spalaniem paliw energetycznych w sezonie zimowym.

W 2002 r. średnie roczne stężenie CO₂ wyniosło 368 ppm i było o niecałe 5% niższe od przeciętnej wartości z lat 1998–2001. Zaobserwowano znacznie większą amplitudę zmian średnich miesięcznych wartości (57 ppm) w stosunku do średniej amplitudy z okresu 1998–2001 (38 ppm). Rekordowa była też amplituda zmian wartości godzinnych, której maksymalne wartości miały miejsce w lipcu (J 92 ppm), w miesiącu upalnym, o obfitych opadach i bujnie rozwijającej się roślinności (rysunek nr 17).

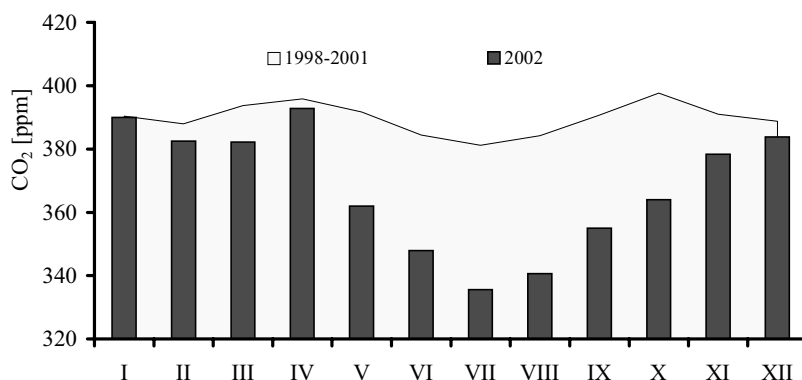
Najwyższe wartości średnie dobowe w 2002 r. obserwowano w okresie od stycznia do kwietnia i od listopada do grudnia, podobnie jak w latach poprzednich. Były one nieco niższe od przeciętnych z 4-letnia. W okresie ciepłym wystąpiły wartości (średnie) najniższe i były one wyraźnie mniejsze niż w wieloleciu 1998–2002 (o ponad 10%). Jednocześnie w tym samym okresie (od maja do września) obserwowano ekstremalne wartości średniej godzinnej, mieszczące się w szerokim przedziale od 293 ppm do 486 ppm. Tak duża amplituda zmian stężeń CO₂ (51 % wartości średniej rocznej) związana była z dużą składową biogeniczną w okresie wegetacyjnym

(asymilacja CO₂ przez biosferę i emisja glebowa) oraz małą składową antropogeniczną.

Na rysunku nr 18 przedstawiono średnie sezonowe wartości stężeń CO₂ w roku 2002 na tle średnich z lat 1998–2001. Obydwe średnie są wyraźnie niższe od przeciętnych z wielolecia. Stosunek średniego stężenia dla ciepłej pory roku do stężenia dla pory zimnej (0,95) w roku 2002 jest znacznie mniejszy od przeciętnego dla wielolecia (0,99). Świadczy to nie tylko o względnie dużej składowej biogenicznej (znaczna przewaga procesów asymilacji roślinnej nad emisją glebową), ale i o względnie małej składowej antropogenicznej stężenia dwutlenku węgla w 2002 r.

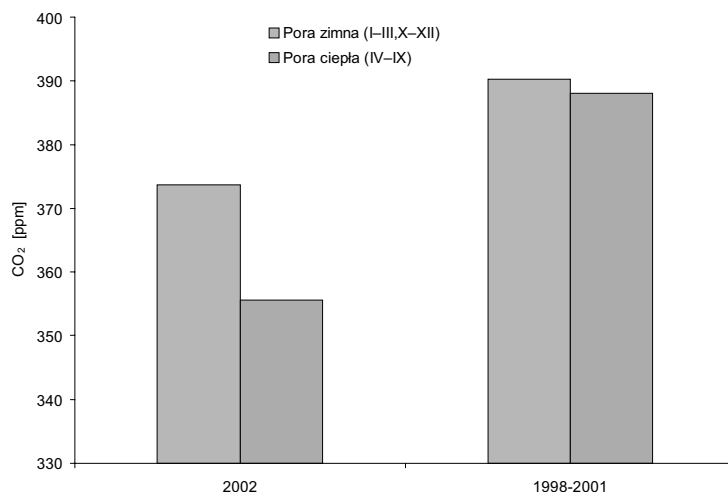
Zatem wartości stężenia dwutlenku węgla w 2002 r. były na niższym poziomie niż w latach ubiegłych z powodu wyjątkowo ciepłego i suchego (o niskiej wilgotności względnej) okresu wiosenno-jesiennego. Charakteryzowały się rekordową amplitudą zmian wartości średnich dobowych i miesięcznych, związaną z dużą aktywnością biosfery, zaczynającą się już w marcu (podobnie jak w latach 2000–2001, lecz wcześniej niż w latach 1998–1999).

Rysunek nr 17. Średnie miesięczne wartości stężenia CO₂ na Stacji Puszcza Borecka w latach 1998–2002



Źródło: IOŚ.

Rysunek nr 18. Średnie wartości stężenia CO₂ dla zimnej i ciepłej pory roku 2002 i lat 1998–2001 r.



Źródło: IOŚ.

9. EDUKACJA, SZKOLENIA I ŚWIADOMOŚĆ SPOŁECZNA

9.1. Polityka edukacyjna

Polityka edukacyjna w zakresie ochrony środowiska należy obecnie do kompetencji dwóch ministrów: ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania oraz ministra właściwego do spraw środowiska. Wychowanie społeczeństwa i edukowanie go w zakresie troski o środowisko rozpoczyna się już na etapie przedszkolnym, poprzez sześcioletnią szkołę podstawową, trzyletnie gimnazjum oraz szkoły ponadgimnazjalne. Obowiązkowe treści w tym zakresie określa dokument wydany przez Ministra Edukacji Narodowej – *Podstawa programowa wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół*. W oparciu o ten dokument powstają programy nauczania i podręczniki. Ministerstwo Środowiska odpowiada za wspieranie edukacji nieformalnej, czyli pozaszkolnych form działań mających na celu podnoszenie stanu świadomości ekologicznej. Działania te mają charakter ogólnopolski i skierowane są do ogółu społeczeństwa, ze szczególnym uwzględnieniem dzieci i młodzieży.

W obowiązującym w Polsce prawie prowadzenie szerokiej edukacji ekologicznej zostało zapisane w ustawie – Prawo Ochrony Środowiska (Dział VIII Edukacja ekologiczna, badania z zakresu ochrony środowiska oraz reklama). W znowelizowanej w 2003 r. ustawie o systemie oświaty wprowadzono przepis mówiący „system oświaty zapewnia w szczególności (...) upowszechnienie wśród dzieci i młodzieży wiedzy o zasadach zrównoważonego rozwoju oraz kształtowanie postaw sprzyjających jego wdrażaniu, w skali lokalnej, krajowej i globalnej”.

Dużo miejsca edukacji ekologicznej poświęca również *II Polityka ekologiczna, Polska 2025: Długookresowa strategia trwałego i zrównoważonego rozwoju oraz Polityka klimatyczna Polski*. Jako jedno z narzędzi realizacji *II Polityki ekologicznej* została wskazana edukacja ekologiczna oraz udział społeczeństwa w działaniach na rzecz ochrony środowiska.

Wagę edukacji ekologicznej podkreślają dokumenty strategiczne, w tym *Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej* – przez edukację do zrównoważonego rozwoju, przyjęta do realizacji w 1997 r. W kolejnych latach Strategia została uaktualniona i dostosowana do zmian związanych z wprowadzeniem w Polsce kolejnych reform.

Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej identyfikuje i hierarchizuje główne cele edukacji środowiskowej, wskazując jednocześnie możliwości ich realizacji. Jednym z podstawowych jej zapisów jest założenie, że edukacja ekologiczna powinna obejmować całe społeczeństwo, wszystkie grupy wiekowe, zawodowe, a także decydentów.

Świadomość ekologiczna społeczeństwa kształtowana jest w szkołach oraz przez różnego rodzaju akcje prowadzone przez organizacje państwowe, społeczne i media. Szczególną rolę mają też szkolenia grup zawodowych i społecznych.

9.2. Edukacja formalna

Wychowanie społeczeństwa i edukowanie go w zakresie potrzeby dbania o środowisko rozpoczyna się od dzieci w przedszkolach, przez sześcioletnią szkołę podstawową, trzyletnie gimnazjum oraz szkoły ponadgimnazjalne (licea ogólnokształcące i profilowane, technika i szkoły zawodowe).

Obowiązkowe treści kształcenia w wymienionych wyżej placówkach oświatowych określa wydana w dniu 26 lutego 2002 r. przez b. Ministra Edukacji Narodowej: *Podstawa programowa wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół*. W oparciu o ten dokument powstają programy nauczania i podręczniki.

W wychowaniu przedszkolnym we wspomnianej podstawie programowej przewiduje się przekazywanie wiedzy o zdrowym stylu życia, ocenianie zachowań służących i zagrażających zdrowiu, tworzenie i wykorzystywanie okazji do poznawania rzeczywistości przyrodniczej poprzez obserwowanie, eksperymentowanie i odkrywanie oraz kształtowanie nawyków i zachowań proekologicznych.

W szkole podstawowej w pierwszym etapie edukacyjnym, tj. w klasach I–III, wśród celów edukacyjnych wymieniono rozbudzanie potrzeby kontaktu z przyrodą, wśród treści kształcenia zaś znalazło się obserwowanie zjawisk i procesów przyrodniczych dostępnych doświadczeniu dziecka oraz treści dotyczące formy ochrony środowiska w najbliższej okolicy. W drugim etapie edukacyjnym, w klasach IV–VI, treści ekologiczne są uwzględniane w szerokim zakresie. Przede wszystkim wprowadza się tzw. edukacyjną ścieżkę ekologiczną. W ramach tych zajęć uczniowie zapoznają się z zagadnieniami

dotyczącymi relacji człowieka ze środowiskiem przyrodniczym, jest rozwijana wrażliwość na zagrożenia płynące z ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze. Zagadnienia te są również obecne w celach i treściach nauczania przedmiotu przyroda, w ramach którego mówi się m.in. o rozumieniu zależności istniejących w środowisku przyrodniczym; zdobyciu umiejętności obserwacji zjawisk przyrodniczych i dokonywaniu ich opisu; poznaniu współzależności człowieka i środowiska; wyrobieniu poczucia odpowiedzialności za środowisko.

W dalszych etapach kształcenia, tj. w gimnazjum i liceum, zagadnienia ekologiczne dotyczące problematyki zrównoważonego rozwoju i zmian klimatu reprezentowane są w nauczaniu szkolnym. Zagadnienia te są wprowadzane w formie międzyprzedmiotowej ścieżki ekologicznej oraz w treściach takich przedmiotów, jak: biologia, geografia, fizyka i chemia. W treści nauczania w tych typach szkół zawarto następujące zagadnienia:

- przyczyny i skutki niepożądanych zmian w atmosferze, biosferze, hydrosferze i litosferze,
- zagrożenia dla środowiska wynikające z produkcji i transportu energii; energetyka jądrowa bezpieczeństwo i składowanie odpadów,
- funkcjonowanie systemu przyrodniczego Ziemi – zjawiska, procesy, wzajemne zależności, zmienność środowiska w przestrzeni i w czasie, m.in. zmiany pogody i ich prognozowanie, klęski żywiołowe; równowaga ekologiczna,
- funkcjonalne i przestrzenne powiązania oraz wzajemne zależności w systemie człowiek – przyroda – gospodarka; typy gospodarowania w środowisku i ich następstwa, na wybranych przykładach, np. stref, kontynentów, krajów, ze szczególnym uwzględnieniem Polski,
- ekonomiczne i społeczne aspekty związków między człowiekiem i jego działalnością a środowiskiem; wartość środowiska; korzyści i straty związane z jego eksploatacją; zasoby odnawialne i nieodnawialne,
- zagrożenia cywilizacyjne związane z energetyką konwencjonalną i jądrową; odnawialne źródła energii.

Szeroki zakres zagadnień ekologicznych oraz wiedzę na temat zmian klimatu wynikających z działalności człowieka upowszechniają również szkoły wyższe, szczególnie na kierunkach związanych z ochroną środowiska na uniwersytetach, politechnikach, w wyższych szkołach pedagogicznych, akademiach rolniczych. W Polsce działają również niepaństwowe wyższe szkoły prowadzące edukację dotyczącą zagrożeń dla środowiska, w tym i dla klimatu. Ponadto prowadzone są studia podyplomowe dla absolwentów uczelni wyższych różnych specjalności, gdzie również prezentowane są te zagadnienia. Nauczyciele akademicki organizują na swoich uczelniach cykle otwartych wykładów dostępnych dla całego ośrodka akademickiego (szkoły wyższej lub miasta), które prowadzone są przez specjalistów z różnych dziedzin związanych z problematyką ochrony środowiska, w tym zmian klimatu.

9.3. Ogólne informacje w zakresie szkoleń

Równie istotne, jak edukacja ekologiczna dzieci i młodzieży oraz podnoszenie poziomu świadomości ekologicznej ogółu społeczeństwa, jest szkolenie kadry zarządzającej ochroną powietrza, obejmujące zagadnienia zmian klimatu w Polsce. Ministerstwo Środowiska podjęło działania zmierzające do podnoszenia kwalifikacji kadr ochrony środowiska. W 2003 r. opracowano i rozpoczęto wdrażanie *Programu szkolenia kadr ochrony środowiska*. Zakłada on przeprowadzenie szeregu przedsięwzięć szkoleniowych skierowanych do pracowników urzędów wojewódzkich, powiatów oraz gmin.

Szkolenia z zakresu ochrony powietrza (w tym zobowiązania wobec Konwencji Klimatycznej i Protokołu z Kioto) prowadzone są również w Centralnym Ośrodku Doskonalenia Kadr Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Dębem koło Warszawy. Instytucją nadzorującą Ośrodek jest Ministerstwo Środowiska. Ośrodek ten zajmuje się doksztalaniem i doskonaleniem kadry kierowniczej specjalistów ochrony i kształtowania środowiska oraz innych instytucji i podmiotów gospodarczych.

Ministerstwo Środowiska wdraża również program praktyk zawodowych i staży absolwenckich dla studentów oraz absolwentów państwowych i niepaństwowych uczelni wyższych w jednostkach resortu środowiska. Celem programu *Ekokariera* jest stworzenie możliwości zdobycia pierwszych doświadczeń zawodowych studentom oraz absolwentom kierunków związanych z ochroną środowiska. W realizacji tego przedsięwzięcia biorą udział jednostki podległe Ministrowi Środowiska i przez niego nadzorowane oraz władze wyższych uczelni.

Wiele działań edukacyjnych podejmują również instytuty resortowe. Wszystkie instytuty prowadzą praktyki dla szkół ponadgimnazjalnych oraz studentów. W większości instytutów prowadzone są zajęcia dydaktyczne dla młodzieży szkolnej, organizowane są różnorodne imprezy, konkursy, olimpiady, dni otwarte dla zwiedzających itp.

9.4. Działania informacyjno-edukacyjne prowadzone przez instytucje rządowe i organizacje pozarządowe

Edukację ekologiczną w Polsce prowadzi szereg instytucji. Ministerstwo Środowiska poprzez organizowanie szeregu konkursów, wystaw, konferencji, a także imprez o charakterze informacyjno-edukacyjnym zajmuje się kształtowaniem świadomości ekologicznej Polaków.

Istotną rolę w procesie kształtowania postaw proekologicznych odgrywają środki masowego przekazu. Minister Środowiska współpracuje z mediami, zwłaszcza branżowymi, w zakresie upowszechniania aktualnej i rzetelnej informacji na temat ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Organizuje konferencje prasowe na temat zmian klimatu, a także seminaria dla dziennikarzy poświęcone temu zagadnieniu (Konwencja

Klimatyczna, Protokół z Kioto, handel emisjami). Ta tematyka poruszana jest również w przygotowanych na zlecenie Ministra Środowiska, finansowanych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, audycjach radiowych.

Ministerstwo Środowiska wydaje biuletyn informacyjny pt. *Zmiany klimatu*, który zawiera bogaty zestaw informacji m.in. o trendach emisji gazów cieplarnianych, projektach naukowych, przedsięwzięciach na rzecz zapobiegania i adaptacji do przyszłych zmian klimatu oraz podejmowanych działaniach krajowych i międzynarodowych.

W 2005 r. w Ministerstwie Środowiska uruchomiono portal ekologiczny (Ekoportal – ekoportal.com.pl), w którym publikowane są informacje o środowisku i jego ochronie. Ekoportal dając szerokie możliwości komunikacyjne będzie rozwijał również takie formy, jak czat, fora dyskusyjne, informacje dnia.

Przykładem działań informacyjno-edukacyjnych organizowanych bądź współorganizowanych przez Ministra Środowiska jest rozpoczynająca się w 2006 r. ogólnoeuropejska kampania promocyjno-informacyjna nt. zmian klimatu, przygotowana przez Komisję Europejską. Celem tego przedsięwzięcia jest kształtowanie świadomości Europejczyków na temat wpływu zmian klimatu na środowisko, w którym żyją oraz przekonanie ich, iż każdy, poprzez swoje codzienne działania, może wpływać na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery.

Zaplanowane przez Ministerstwo Środowiska na rok 2006 dwie duże imprezy promocyjno-informacyjne również odbędą się pod hasłem zmiany klimatu. Pierwszą z nich jest kampania Europejski Dzień bez Samochodu i Europejski Tydzień Zrównoważonego Transportu. Celem kampanii jest bezpośrednio zaangażowanie w działania związane z ochroną środowiska przez promowanie transportu komunikacją miejską jako alternatywy dla indywidualnego transportu samochodowego. W 2005 r. w kampanii uczestniczyło 87 miast, co pozwoliło Polsce na zajęcie czwartego miejsca w Europie (po Hiszpanii, Austrii i Holandii). W listopadzie 2006 r. odbędą się Międzynarodowe Targi Ekologiczne POLEKO, których tegorocznym tematem będą zmiany klimatu. Są to największe targi ochrony środowiska w Europie Środkowo-Wschodniej. Stanowią platformę wymiany informacji i promocji najnowszych technologii w ochronie środowiska, są okazją do spotkań specjalistów z branży ochrony środowiska z Polski i zagranicy.

Wiele przedsięwzięć z zakresu edukacji ekologicznej jest finansowanych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Jednym z elementów działań edukacyjnych Ministra Środowiska jest prowadzona od wielu lat współpraca z pozarządowymi organizacjami ekologicznymi oraz ośrodkami edukacji ekologicznej, których głównym zadaniem jest kształtowanie wśród społeczeństwa odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego oraz zachęcenie do działań na rzecz ochrony powietrza, w tym klimatu. Działania edukacyjne, poprzez orga-

nizowanie szkoleń, akcji i kampanii ukierunkowanych na zmianę świadomości ekologicznej szerszych grup społecznych, realizują m.in. ośrodki edukacji ekologicznej, organizacje pozarządowe, parki narodowe i krajobrazowe, nadleśnictwa, ośrodki edukacyjne leśnych kompleksów promocyjnych, gminne ośrodki kultury, ogrody botaniczne i zoologiczne.

Przykładem takich działań jest kampania *Tiry na tory* będąca częścią kampanii na rzecz przyjaznej środowisku polityki przestrzennej i transportowej prowadzonej przez Obywatelski Ruch Ekologiczny wspólnie z Federacją Zielonych – Grupa Krakowska. W ramach kampanii mającej na celu promowanie wśród społeczeństwa idei przewozu przez Polskę tranzytowych ciężarówek na platformach kolejowych zorganizowano wystawę prezentowaną w największych miastach w Polsce oraz wydano folder.

Najbardziej aktywne organizacje pozarządowe uczestniczą nie tylko w rozwiązywaniu problemów lokalnych, ale także biorą udział w opiniowaniu aktów aktów prawnych, organizują własne, często zakrojone na szeroką skalę akcje edukacyjne (np. szkolenia, konferencje, seminaria). Mają one na celu podniesienie świadomości Polaków o korzyściach, jakie mogą zostać osiągnięte dzięki działaniom na rzecz zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych (przedsięwzięcia w zakresie ograniczenia emisji gazów powodujących zmiany klimatu – oszczędność energii, promocja odnawialnych źródeł energii, eliminacja metanu z kopalni węgla i wysypisk odpadów komunalnych oraz freonów z procesów produkcyjnych), zagrożeniach łączących się z brakiem takich działań i potencjalnymi konsekwencjami zmian klimatu.

Przykładem działalności informacyjno-wychowawczej dotyczącej konieczności zmiany zachowań jest działalność dotycząca transportu, tj. jazdy defensywnej, która sprzyja znacznemu ograniczeniu zużycia paliwa i emisji spalin (tzw. Eco-driving). W tej dziedzinie zrealizowano wiele projektów oraz wdrożono do procedur operacyjnych normy i wymagania European Aviation Safety Agency (EASA) na lotniskach i u przewoźników lotniczych, co wywołało zmianę zachowań na bardziej przyjazne środowisku.

W celu popularyzacji wiedzy o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu oraz lepszej koordynacji zamierzeń i przedsięwzięć ruchu ekologicznego w sprawach dotyczących ochrony klimatu powołano Koalicję Klimatyczną w 2003 r. Do tego otwartego porozumienia przystąpiło 9 organizacji pozarządowych. Koalicja organizuje konferencje, warsztaty i szkolenia tematycznie związane ze zmianami klimatu oraz publikuje poradniki i przewodniki dla różnych odbiorców oraz prowadzi akcje informacyjną poprzez strony www oraz media. Do przykładowych działań edukacyjnych i informacyjnych należy zaliczyć:

- program *Moja szkoła chroni klimat Ziemi*, którego misją było propagowanie w szkołach wiedzy na temat zagrożenia zmianami klimatycznymi oraz możliwości zmniejszenia własnego oddziaływania na środowisko poprzez racjonalne korzystanie z energii, paliw i wody,

- projekt pt. *Zatrzymać Globalne Ocieplenie*, który przyczynił się do zacieśnienia współpracy pozarządowych organizacji ekologicznych zajmującymi się zagadnieniami globalnego ocieplenia i wypracowania trwałej formy współpracy w tym zakresie.
- projekt *Instytucje przyjazne odnawialnym źródłom energii (OZE) – regionalne i lokalne wsparcie dla OZE w Polsce*, którego celem jest identyfikacja i inwentaryzacja instytucji, które powinny być potencjalnie zainteresowane różnymi aspektami wykorzystania alternatywnych źródeł energii,
- *program efektywnego wykorzystania energii w napędach elektrycznych (PEMP)*, którego celem jest zmniejszenie krajowej emisji CO₂ związanej z produkcją energii elektrycznej poprzez efektywne wykorzystanie energii elektrycznej w układach napędowych. PEMP jest programem wykonawczym, dofinansowanym przez Globalny Fundusz Środowiska (GEF), z perspektywy działań na rzecz ochrony klimatu Ziemi.

W 2006 r. Światowy Fundusz Na Rzecz Przyrody (WWF Polska) rozpoczął, pod patronatem Ministra Środowiska i Ministra Gospodarki ogólnopolską kampanię edukacyjną na rzecz ograniczenia zmian klimatu i lepszego wykorzystania potencjału efektywności energetycznej. Celem kampanii jest upowszechnienie wiedzy o zmianach klimatu, skutkach tych zmian i związku pomiędzy emisją CO₂ a wzrostem temperatury Ziemi, uświadomienie zależności pomiędzy sposobem korzystania z energii a nadmierną emisją CO₂ oraz promowanie postawy poszanowania i odpowiedzialnego korzystania z energii. Przedstawieniu szerokiej opinii publicznej zagadnień dotyczących zmian klimatu, w szczególności polityki, klimatycznej służy *Biuletyn Klimatyczny*, kwartalnik elektroniczny wydawany od 2002 r. przez Instytut na rzecz Ekorozwoju.

9.5. Udział w działalności międzynarodowej

Ministerstwo właściwe ds. edukacji i nauki współfinansuje międzynarodowe ekologiczne programy edukacyjne, w których priorytetem jest problematyka zrównoważonego rozwoju, przykładem których jest program GLOBE (w 1997 r. została podpisana umowa między Ministerstwem Edukacji Narodowej a Urzędem ds. Atmosferycznych i Oceanicznych Stanów Zjednoczonych Ameryki o współpracy w zakresie programu GLOBE. Program GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) jest międzynarodowym programem ekologicznym, który skupiając uczniów, nauczycieli i uczonych umożliwia poznawanie globalnych problemów środowiska. W programie uczestniczy blisko 80 polskich szkół).

Zgodnie z tradycją dużą część polskiej pomocy stanowiły stypendia oraz podnoszenie kwalifikacji zawodowych i rozwój świadomości dla studentów i pracowników z krajów rozwijających się i w okresie transformacji. Polska sfinansowała studia na poziomie magisterskim, podyplomowym i doktoranckim oraz staże habilitacyjne. Z pomocy tej skorzystali cudzoziemcy z ponad 90 krajów Świata. Podnoszeniu kwalifikacji zawodowych służyły szkolenia prowadzone z zakresu pomocy technicznej dla Ukrainy i Albanii i z zakresu ochrony środowiska dla Mołdawii.

Polska organizowała międzynarodowe seminaria, których przykładem jest seminarium polsko-francuskie na temat zmian klimatu (25 czerwca 2001 r.).

WYKAZ SKRÓTÓW

AGH	Akademia Górniczo-Hutnicza	FLUXNET	Globalna Sieć Obserwacji Powierzchni Ziemi-Węgiel – Global Terrestrial Network-Carbon
AIJ	faza pilotażowa mechanizmu wspólnych wdrożeń – Activities Implemented Jointly	GAW	Obserwacje atmosfery w systemie globalnym WMO – Global Atmosphere Watch of WMO
ARE	Agencja Rynku Energii	GCOS	Globalny System Obserwacji Klimatu – Global Climate Observing System
AR4	Czwarty raport oceniający zmiany klimatu – Fourth Assessment Report	GCTE	Zmiany globalne ekosystemów lądowych – Global Change and Terrestrial Ecosystems
ASAP	Program zautomatyzowanych pomiarów aerologicznych ze statków – Automated Shipboard Aerological Programme	GEF	Fundusz na rzecz Globalnego Środowiska – Global Environment Facility
ATOVS	Satelita zaawansowanych telewizyjnych obserwacji w podczerwieni – Advanced Television Infra-red Observation Satellites	GERD	Całkowity udział nakładów na badania i rozwój – Gross Domestic Expenditure on Research and Development
BACC	Baltic Assessment on Climate Change	GFDL	Geophysical Fluid Dynamic Laboratory
BAHC	Biologiczne aspekty cyklu hydrologicznego – Biospheric Aspects of the Hydrological Cycle	GISS	Goddard Institute for Space Studies
BAT/BEP	Najlepsze dostępne techniki i najlepsze praktyki ochrony środowiska – Best Available Techniques and Best Environmental Practices	GLOBE	Global Learning and Observations to Benefit the Environment
B+R	Badania i Rozwój	GMS	Geostationary Meteorological Satellite
CALM	Monitoring Okołobiegunowej Warstwy Czynnej – Circumpolar Active Layer Monitoring	GOES-E	Geostationary Operational Environmental Satellites – East
CDM	Mechanizm Czystego Rozwoju – Clean Development Mechanism	GOES-W	Geostationary Operational Environmental Satellites – West
Dz.U.	Dziennik Ustaw	GOOS	Globalny System Obserwacji Oceanu – Global Ocean Observing System
EASA	Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego – European Aviation Safety Agency	GSN	Sieć stacji naziemnych w systemie globalnym – GCOS Surface Network
EBOR	Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju	GTN-G	Globalna Sieć Obserwacji Powierzchni Ziemi-Lodowce – Global Terrestrial Network-Glaciers
ECA 2000	European Climate Assessment 2000	GTN-P	Globalna Sieć Obserwacji Powierzchni Ziemi-Wieloletnia Zmarzlina – Global Terrestrial Network-Permafrost
ECSN	European Climate Support Network	GTN-C	Globalna Sieć Obserwacji Powierzchni Ziemi-Węgiel – Global Terrestrial Network-Carbon
ENPEP	Energy and Power Evaluation Program	GTOS	Globalny System Obserwacji Powierzchni Ziemi – Global Terrestrial Observing System
ENSEMBLES	Ensembles-based Predictions of Climate Changes and their Impacts	GUAN	Sieć obserwacji aerologicznych w systemie globalnym – GCOS Upper Air Network
EOTA	Europejska Organizacja ds. Aprobat Technicznych – European Organisation for Technical Approvals	GUGiK	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
EUMETSAT	Europejska Organizacja Satelitów Meteorologicznych – Europe's Meteorological Satellite Organisation	GUS	Główny Urząd Statystyczny
EuroGOOS	Europejski Program Obserwacji Pomiarów Oceanograficznych – European Regional GOOS	HDI	wskaźnik rozwoju społecznego – Human Development Index

Wykaz skrótów

HELCOM	Komisja Helsińska utworzona w ramach Konwencji o ochronie środowiska morskiego Bałtyku	JI	Mechanizm Wspólnych Wdrożeń – Joint Implementation
IAEA	Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej – International Atomic Energy Agency	KASHUE	Krajowy Administrator Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji
IBL	Instytut Badawczy Leśnictwa	KCIE	Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji
IBRD	Międzynarodowy Bank Odbudowy i Rozwoju – International Bank for Reconstruction and Development	KE	Komisja Europejska
IBW	Instytut Budownictwa Wodnego	kpgg	Krajowy plan gospodarki odpadami
ICES	Międzynarodowa Rada Badań Morza – International Council for the Exploration of the Sea	KPRU	Krajowy plan rozdziału uprawnień do emisji CO ₂
ICOADS	International Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set	KPZL	Krajowy Program Zwiększania Lesistości
IDA	Międzynarodowe Stowarzyszenie Rozwoju	LOICZ	Przemiany w strefie wybrzeża – Land Ocean Interactions in the Coastal Zone
IGAC	Lądowa biosfera a skład chemiczny atmosfery – International Global Atmospheric Chemistry Project	LPG	gaz płynny – Liquefied Petroleum Gas
IGBP	Międzynarodowy Program Geosfera-Biosfera – International Geosphere-Biosphere Programme	LULUCF	użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo – Land Use, Land-Use Changes and Forestry
IGiPZ	Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania	MCSS	Marine Climatological Summary Scheme
IHDP	Międzynarodowy Program Społecznych Aspektów Globalnych Zmian Środowiska – International Human Dimensions Programme	METOP	Meteorological Operational
IIASA	Międzynarodowy Instytut Stosowanej Analizy Systemowej – International Institute for Applied Systems	METEOSAT	seria satelitów geostacjonarnych
IM	Instytut Morski	MG	Ministerstwo Gospodarki
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej	MICE	Modelling the Impact of Climate Extremes
INDOEX	Indian Ocean Experiment	MIR	Morski Instytut Rybacki
IO	Instytut Oceanologii	MNil	Ministerstwo Nauki i Informatyzacji
IOC of UNESCO	Międzypaństwowa Komisja Oceanograficzna Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Oświaty, Nauki i Kultury – Intergovernmental Oceanographic Commission of United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	MNiSW	Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
IODE	International Oceanographic Data and Information Exchange	MOORED BUOYS	autonomiczne boje pomiarowe
IOŚ	Instytut Ochrony Środowiska	MoU	Memorandum of Understanding
IPA	Międzynarodowe Stowarzyszenie ds. Wieloletniej Zmarzliny – International Permafrost Association	M.P.	Monitor Polski
IPCC	Międzypaństwowy Zespół ds. Zmian Klimatu – Intergovernmental Panel on Climate Change	MSG	Meteosat Second Generation
IUNG	Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa	MŚ	Ministerstwo Środowiska
JCOMM	Komisja wspólna WMO i IOC ds. Oceanografii i Meteorologii Morskiej – Joint WMO-IOC Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology	NCAR	National Center for Atmospheric Research
JGOFs	Morska biosfera a atmosfera – Joint Global Ocean Flux Study	NCDC	Państwowe Centrum Danych Klimatycznych – National Climatic Data Center
		NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
		NOAA	Państwowy Urząd ds. Oceanów i Atmosfery – National Oceanic and Atmospheric Administration
		NPR	Narodowy Plan Rozwoju
		OPR	Oficjalna Pomoc Rozwojowa
		OSD	Operator Systemu Dystrybucyjnego
		OZE	Odnawialne Źródła Energii
		PAGES	Zmiany środowiska w przeszłości – Past Global Changes
		PAN	Polska Akademia Nauk
		PEMP	Polski Program Efektywnego Wykorzystania Energii w Napędach Elektrycznych
		PGNiG	Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo
		PHARE	Program pomocy w przebudowie gospodarki Polski i Węgier – Poland and Hungary Assistance for Restructuring of the Economy
		PKB	Produkt Krajowy Brutto

PKD	Polska Klasyfikacja Działalności
PKN	Polski Komitet Narodowy
PPP	Parytet siły nabywczej
PUB	Podwyższone Usuwanie Biogenów
RM	Rada Ministrów
RGB	Red Green Blue
SFC DRIFTERS	plywaki powierzchniowe – Surface Drifters
SOOP	Program pomiarów okazjonalnych ze statków – Ship of Opportunity Programme
SUB-SFC Floats	plywaki podpowierzchniowe
SZWO	Substancje zubażające warstwę ozonową
TBS	Towarzystwo Budownictwa Społecznego
TIDE GAUGES	stacje pomiaru poziomu morza
TIROS	Satelita telewizyjnych obserwacji w podczerwieni – Television Infra-red Observation Satellite
TOVS	Operacyjny sondaż pionowy TIROS – TIROS Operational Vertical Sounder
UAM	Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu
UG	Uniwersytet Gdański
UE-15	Unia Europejska przed rozszerzeniem, obejmująca 15 starych państw członkowskich
UE-25	Unia Europejska obejmująca 25 państw członkowskich
UJ	Uniwersytet Jagielloński
UMCS	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
UMK	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
UNDP	Program Narodów Zjednoczonych na rzecz Rozwoju – United Nations Development Programme
UNFCCC	Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu – United Nations Framework Convention on Climate Change
USAID	Amerykańska Agencja Rozwoju Międzynarodowego – US Agency for International Development
UV-B	promieniowanie ultrafioletowe typu B
VOS	statek obserwacji dobrowolnych – Volunteer Observing Ship
WCASP	Światowy Program ds. Aplikacji i Usług Klimatycznych – World Climate Applications and Services Programme
WCP	Światowy Program Klimatyczny – World Climate Programme
WMO	Światowa Organizacja Meteorologiczna – World Meteorological Organisation
WMO GTS	Globalny System Telekomunikacji Światowej Organizacji Meteorologicznej – WMO Global Tecommunication System
WSCH	Wielka Synteza Chemiczna
ZBŚRiL	Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego
ZMŚP	Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego

ZWIĄZKI CHEMICZNE

CO ₂	dwutlenek węgla
CH ₄	metan
N ₂ O	podtlenek azotu
HFCs	fluorowęglowodory
PFCs	perfluorowęglowodory
SF ₆	sześciofluorek siarki
CFCs	chlorofluorowęglowodory
HCFCs	wodorochlorofluorowęglowodory
C ₄ F ₁₀	perfluorobutan
N	azot
NO _x	tlenki azotu
SO ₂	dwutlenek siarki

WALUTY

EUR	euro
zł	złoty
USD	dolar amerykański

JEDNOSTKI

Mg	megagram, 1 Mg = 10 ⁶ g
Gg	gigagram, 1 Gg = 10 ⁹ g
Tg	teragram, 1 Tg = 10 ¹² g
km	kilometr
m ²	metr kwadratowy
ha	hektar
m ³	metr sześcienny
dam ³	dekametr sześcienny
hm ³	hektometr sześcienny
l	litr
toe	tona oleju ekwiwalentnego
ktoe	1 kilotona oleju ekwiwalentnego
Mtoe	miliony ton oleju ekwiwalentnego
kJ	kilodżul, 1 kJ = 10 ³ J
TJ	teradżul, 1 TJ = 10 ¹² J
PT	petadżul, 1 PJ = 10 ¹⁵ J
MW	megawat
MWt	megawat cieplny
Mwe	megawat elektryczny
GWh	gigawatogodzina, 1 GWh = 10 ⁹ Wh
TWh	terawatogodzina, 1 TWh = 10 ¹² Wh
ppm	cząstki gazu na milion cząstek powietrza
ppb	cząstki gazu na miliard cząstek powietrza
ppt	cząstki gazu na trylion cząstek powietrza

ZAŁĄCZNIK 1. Zmiany emisji gazów cieplarnianych w latach 1988–2004 [Gg]

Załącznik 1. Zmiany emisji gazów cieplarnianych w latach 1988–2004 [Gg]

Dwutlenek węgla

Kategorie źródeł i pochodniaczy	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Emisja łącznie z sektorem 5	440 973,45	422 698,36	340 736,80	324 002,90	334 738,10	323 208,50	331 430,00	307 935,20	331 513,50	320 724,60	298 106,70	291 011,30	278 211,93	277 990,12	275 358,89	290 871,21	290 541,27
Emisja łącznie bez sektora 5	477 004,14	459 733,78	380 697,00	366 959,00	371 591,00	363 133,00	371 588,00	348 172,00	372 530,00	361 626,00	337 448,00	329 697,00	314 812,05	317 844,22	308 276,89	319 082,41	316 700,05
1. Energia	457 005,10	438 973,97	371 485,00	357 711,00	360 988,00	353 884,00	362 166,00	338 028,00	363 592,00	350 962,00	326 962,00	319 088,00	302 465,35	307 325,43	298 834,29	307 099,78	302 510,63
A. Spalanie paliw	456 953,03	438 923,37	371 433,00	357 661,00	360 927,00	353 814,00	362 083,00	337 942,00	363 498,00	350 876,00	326 857,00	318 963,00	302 281,50	307 109,56	298 629,62	306 887,05	302 264,54
1. Przemysł energetyczny	265 734,32	260 515,03	236 582,00	233 002,00	223 009,00	202 569,00	200 331,00	187 346,00	195 987,00	192 784,00	184 916,00	180 001,00	176 324,20	177 878,20	175 249,80	182 213,32	180 529,17
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	55 428,13	52 673,85	49 999,00	37 186,00	37 259,00	52 869,00	68 068,00	68 122,00	74 682,00	70 024,00	63 186,00	53 271,00	52 055,70	47 183,90	44 577,10	43 188,92	40 232,20
3. Transport	25 845,65	25 833,68	29 103,00	27 815,00	30 475,00	27 675,00	29 533,00	25 285,00	28 098,00	26 662,00	28 126,00	31 382,00	28 206,90	30 121,26	29 552,52	30 490,20	33 704,90
4. Inne sektory	109 462,57	99 419,65	55 749,00	59 658,00	70 184,00	70 701,00	64 151,00	56 324,00	64 106,00	60 857,00	50 103,00	54 011,00	45 400,00	50 083,90	48 262,60	48 871,71	45 796,61
5. Inne	482,36	481,17	NA	NA	NA	NA	NA	865,00	625,00	549,00	526,00	298,00	294,70	1 842,30	987,60	2 122,91	2 001,66
B. Emisja lotna z paliw	52,07	50,60	52,00	50,00	61,00	70,00	83,00	86,00	94,00	86,00	105,00	125,00	183,85	215,67	204,67	212,73	246,09
1. Paliwa stałe	2,17	1,84	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,74
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	49,90	48,76	52,00	50,00	61,00	70,00	83,00	86,00	94,00	86,00	105,00	125,00	183,85	215,87	204,67	212,73	245,35
2. Procesy przemysłowe	18 550,38	19 402,44	9 212,00	9 248,00	10 603,00	9 249,00	9 422,00	10 144,00	8 838,00	10 664,00	10 486,00	10 609,00	12 346,70	10 512,90	9 431,80	11 479,75	13 316,51
A. Produkty mineralne	12 266,46	12 333,30	7 715,00	8 301,00	9 439,00	8 468,00	8 292,00	9 364,00	8 193,00	9 872,00	9 790	9 983,00	10 573,20	8 840,80	8 217,70	8 492,42	9 196,32
B. Przemysł chemiczny	3 960,99	3 975,30	29,00	314,00	25,00	201,00	29,00	199,00	163,00	136,00	79,00	61,00	1 263,40	1 213,90	790,30	2 353,55	2 439,78
C. Produkcja metali	2 322,94	3 093,84	544,00	633,00	337,00	580,00	359,00	581,00	582,00	656,00	617,00	565,00	510,10	458,20	423,80	633,79	1 680,41
D. Inne wyroby			924,00	NA	802,00	NA	742,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE
G. Inne procesy																	
3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	882,46	822,14	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	473,76	580,66
4. Rolnictwo																	
A. Fermentacja jelitowa	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B. Odchody zwierzęce	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
C. Uprawa ryżu	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D. Gleby rolne	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
E. Wypalanie sawanny	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Załącznik 1. Zmiany emisji gazów cieplarnianych w latach 1988–2004 [Gg]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
F. Spalanie odpadów roślinnych	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
G. Inne	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5. Zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo*	-36 030,69	-37 035,42	-39 960,20	-42 956,10	-36 852,90	-39 924,50	-40 158,00	-40 236,80	-41 016,50	-40 901,40	-39 341,30	-38 685,70	-36 600,12	-39 854,10	-32 918,00	-28 211,20	-26 158,77
6. Odpady	566,20	535,22												5,89	10,80	29,12	292,25
A. Składowanie odpadów stałych	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
B. Gospodarka ściekami	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
C. Spalanie odpadów	566,20	535,22	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	5,89	10,80	29,12	292,25
D. Inne																	

* pochłanianie netto

NA – nie występuje, NE – nieoszacowane

Załącznik 1. Zmiany emisji gazów cieplarnianych w latach 1988–2004 [Gg]

Metan

Kategorie źródeł	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Emisja łącznie wyrażona w ekwiwalencie CO ₂ bez sektora 5	51150,55	50675,73	58819,32	54361,86	51952,11	51060,87	51805,32	51598,26	47295,78	47845,14	49040,88	47251,89	45847,75	38816,31	37787,25	37683,81	39024,70
Emisja łącznie bez sektora 5	2435,74	2413,13	2800,92	2588,66	2473,91	2431,47	2466,92	2457,06	2252,18	2278,34	2335,28	2250,09	2183,23	1848,40	1799,39	1794,47	1858,32
1. Energia	1 111,33	1 040,85	1 031,32	951,22	821,32	932,92	954,77	982,55	998,43	992,10	874,08	827,67	819,66	837,20	827,50	845,08	847,73
A. Spalanie paliw	30,22	29,05	37,43	25,96	28,63	56,13	58,52	55,36	55,83	54,68	52,56	50,29	47,39	51,16	50,65	50,23	49,82
1. Przemysł energetyczny	2,68	2,59	8,76	2,33	7,72	2,00	7,46	1,63	1,74	1,81	1,85	1,77	1,63	1,75	1,75	1,79	1,86
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	3,04	2,78	15,24	1,96	10,43	2,56	14,33	3,46	3,64	3,68	3,56	3,12	3,25	2,99	3,01	3,06	2,53
3. Transport	6,90	7,36	7,51	8,14	8,63	8,10	8,80	8,42	9,40	8,99	7,42	7,09	5,20	5,01	4,80	4,60	4,66
4. Inne sektory	17,57	16,29	5,92	13,53	1,85	43,47	27,93	41,82	41,03	40,18	39,71	38,30	37,30	41,35	41,06	40,71	40,71
5. Inne	0,03	0,02						0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,06	0,03	0,07	0,07
B. Emisja lotna z paliw	1 081,11	1 011,80	993,89	925,26	792,69	876,79	896,25	927,19	942,60	937,42	821,52	777,38	772,27	786,04	776,85	794,85	797,91
1. Paliwa stałe	884,93	821,13	798,74	759,01	628,50	705,54	724,18	741,62	746,04	744,78	625,80	585,99	566,55	570,07	568,48	563,96	557,06
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	196,17	190,67	195,15	166,25	164,19	171,25	172,07	185,57	196,56	192,64	195,72	191,39	205,72	215,97	208,37	230,89	240,86
2. Procesy przemysłowe	16,03	15,94	13,05	10,32	8,11	9,64	10,32	11,46	11,13	11,36	9,06	7,98	8,33	8,09	6,01	14,04	14,72
A. Produkty mineralne	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B. Przemysł chemiczny	11,91	12,02	9,84	7,67	7,56	7,22	7,61	8,69	8,64	8,78	6,59	5,83	6,05	5,88	3,87	11,54	12,15
C. Produkcja metali	4,12	3,92	3,21	2,65	0,55	2,42	2,71	2,77	2,49	2,58	2,47	2,15	2,28	2,21	2,14	2,50	2,57
D. Inne wyroby	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
G. Inne procesy																	
3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4. Rolnictwo	957,72	998,52	849,97	772,61	703,61	656,00	646,50	615,36	590,95	597,74	581,75	509,30	469,42	450,71	435,27	441,97	534,68
A. Fermentacja jelitowa	778,31	817,04	793,25	714,94	646,89	606,03	596,44	564,84	544,90	550,39	533,94	469,22	432,16	413,72	397,62	397,18	384,75
B. Odchody zwierzęce	177,95	179,94	55,24	56,31	55,59	48,56	48,93	49,18	44,78	46,18	46,45	38,86	36,08	35,71	36,49	43,72	148,60
C. Uprawa ryżu																	
D. Gleby rolne																	
E. Wypalanie sawanny																	
F. Spalanie odpadów roślinnych	1,45	1,54	1,48	1,36	1,13	1,41	1,13	1,34	1,27	1,17	1,36	1,22	1,18	1,28	1,15	1,07	1,33
G. Inne																	
6. Odpady	350,67	357,82	906,58	854,51	940,87	832,91	855,33	847,69	651,67	677,14	870,39	905,14	885,81	552,40	530,61	493,38	461,19
A. Składowanie odpadów stałych	205,64	217,84	766,92	735,12	844,43	735,57	761,14	759,10	562,14	588,18	794,14	824,87	809,70	446,83	425,72	392,65	388,84
B. Gospodarka ściekami	145,02	139,98	139,66	119,39	96,44	97,34	94,19	88,59	89,53	88,96	86,25	80,27	76,11	105,57	104,89	100,73	72,35
C. Spalanie odpadów																	
D. Inne																	

NA – nie występuje, NE – nieoszacowane

Załącznik 1. Zmiany emisji gazów cieplarnianych w latach 1988–2004 [Gg]

Podtlenek azotu

Kategorie źródeł	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Emisja łącznie wyrażona w ekwiwalencie CO ₂ bez sektora 5	40384,46	41877,38	19427,70	16126,20	15562,00	15425,60	15574,40	16733,80	16715,20	16743,10	15983,60	23284,10	23894,80	23945,55	22633,35	23935,99	30004,20
Emisja łącznie bez sektora 5	130,2725	135,0883	62,6700	52,0200	50,2000	49,7600	50,2400	53,9800	53,9200	54,0100	51,5600	75,1100	77,0800	77,2437	73,0108	77,2129	96,7877
1. Energia	7,9809	7,7660	5,8000	6,3400	5,7900	6,6400	6,2100	6,7400	7,2400	7,0900	7,4200	7,4100	7,1900	7,4680	7,3490	7,4933	7,3878
A. Spalanie paliw	7,9809	7,7660	5,8000	6,3400	5,7900	6,6400	6,2100	6,7400	7,2400	7,0900	7,4200	7,4100	7,1900	7,4680	7,3490	7,4933	7,3878
1. Przemysł energetyczny	3,8482	3,7657	3,2300	3,3700	3,0600	2,9200	2,7400	2,7000	2,8100	2,7600	2,6700	2,5800	2,5300	2,5520	2,5010	2,5771	2,5558
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	0,8472	0,7896	0,3700	0,6300	0,3000	0,9300	0,8400	1,3300	1,5000	1,4300	1,2700	1,1200	1,0400	0,9330	0,9610	0,9239	0,8193
3. Transport	1,1179	1,1233	1,3700	1,2100	1,3900	1,2000	1,2300	1,3100	1,4400	1,3600	1,6700	1,8700	1,8900	1,9980	1,9590	2,0336	2,1480
4. Inne sektory	2,1618	2,0817	0,8300	1,1300	1,0400	1,5900	1,4000	1,3500	1,4500	1,5100	1,7800	1,8200	1,7100	1,9820	1,9150	1,9336	1,8390
5. Inne	0,0058	0,0058	NE	NE	NE	NE	NE	0,0500	0,0400	0,0300	0,0300	0,0200	0,0200	0,0330	0,0130	0,0250	0,0256
B. Emisja lotna z paliw																	
1. Paliwa stałe																	
2. Ropa naftowa i gaz ziemny																	
2. Procesy przemysłowe	16,1079	16,3473	16,1400	13,0900	12,9200	13,0900	14,3100	15,8000	16,2100	15,7100	12,9100	12,0700	14,0300	14,3710	12,0020	14,1980	14,1258
A. Produkty mineralne	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B. Przemysł chemiczny	16,1079	16,3473	16,1400	13,0900	12,9200	13,0900	14,3100	15,8000	16,2100	15,7100	12,9100	12,0700	14,0300	14,3710	12,0020	14,1980	14,1258
C. Produkcja metali	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D. Inne wyroby	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
G. Inne procesy																	
3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,4000	0,4000	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,4000
4. Rolnictwo	102,0310	107,3358	40,7300	32,5900	31,4900	30,0300	29,7200	31,4400	30,4700	31,2100	31,2300	55,6300	53,2600	52,8167	51,0998	52,9626	72,2127
A. Fermentacja jelitowa	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B. Odchody zwierzęce	26,6278	26,7296	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	20,1000	18,6500	18,1880	17,4280	18,7979	17,7175
C. Uprawa ryżu	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
D. Gleby rolne	75,3278	80,5294	40,6600	32,5200	31,4300	29,9500	29,6600	31,3800	30,4000	31,1500	31,1600	35,4700	34,5500	34,5640	33,6140	34,1100	54,4313
E. Wypalanie sawanny	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
F. Spalanie odpadów roślinnych	0,0754	0,0768	0,0700	0,0700	0,0600	0,0800	0,0600	0,0600	0,0700	0,0600	0,0700	0,0600	0,0600	0,0647	0,0578	0,0547	0,0639
G. Inne	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6. Odpady	3,7528	3,2392											2,6000	2,5880	2,5600	2,5590	2,6615
A. Składowanie odpadów stałych	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B. Gospodarka ściekami	3,6847	3,1766	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2,6000	2,5880	2,5600	2,5590	2,5570
C. Spalanie odpadów	0,0680	0,0626	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,1045
D. Inne																	

NA – nie występuje, NE – nieoszacowane

Gazy Przemysłowe

Rodzaje gazów	Lata											
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004		
Emisja HFCs	26,44	96,82	153,36	167,02	206,44	594,67	1 073,35	1 523,37	1 824,77	2 436,34		
HFC-23	[Gg]					0,00017	0,00017	0,00021	0,00021	0,00021		
HFC-32	[Gg]					0,00117	0,00198	0,00328	0,00659	0,00659		
HFC-125	[Gg]					0,02922	0,04685	0,05998	0,08429	0,08429		
HFC-134 a	[Gg]	0,02034	0,07445	0,11804	0,12831	0,31199	0,58475	0,85164	0,96097	1,42877		
HFC-152a	[Gg]					0,00646	0,00750	0,01003	0,01273	0,02401		
HFC-143a	[Gg]					0,02690	0,04592	0,06199	0,08261	0,08261		
HFC-227ea	[Gg]		0,00001	0,00004	0,00007	0,00044	0,00109	0,00095	0,00291	0,00265		
Emisja PFCs	250,18	235,68	248,89	251,20	239,79	224,40	269,95	286,50	278,34	285,05		
CF ₄	[Gg]	0,03372	0,03167	0,03270	0,03304	0,03110	0,03331	0,03585	0,03491	0,03595		
C ₂ F ₆	[Gg]	0,00337	0,00317	0,00327	0,00330	0,00311	0,00333	0,00359	0,00349	0,00359		
C ₄ F ₁₀	[Gg]		0,00010	0,00089	0,00087	0,00129	0,00326	0,00292	0,00276	0,00262		
Emisja SF₆	13,15	7,55	9,01	12,45	14,39	16,30	18,45	21,29	19,72	22,56		
SF ₆	[Gg]	0,00055	0,00032	0,00038	0,00052	0,00060	0,00077	0,00089	0,00083	0,00094		