

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska



# STAN ŚRODOWISKA W POLSCE

Raport 2014

BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA  
Warszawa 2014



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

STAN ŚRODOWISKA W POLSCE  
Raport 2014

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

przez zespół autorski w składzie:

Barbara Albiniak  
Magda Chreptowicz  
Joanna Czajka  
Bogdan Fornal  
Przemysław Gruszecki  
Hanna Kasprowicz  
Margareta Kędzia  
Maria Lenartowicz  
Małgorzata Marciniwicz-Mykieta  
Katarzyna Moskalik  
Marcin Ostasiewicz  
Dorota Radziwiłł  
Barbara Toczko  
Mateusz Zakrzewski  
Ewa Zrałek

oraz

Bonawentura Rajewska-Więch, Janusz W. Krzyścin, Grzegorz Zabłocki (rozdział 5)  
Anna Romańczak (rozdział 6)

zaakceptowany przez:

Andrzeja Jagusiewicza  
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska  
oraz  
Janusza Ostapiuka,  
Podsekretarza Stanu w Ministerstwie Środowiska

© Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa

Wydanie I. Nakład 750 egz.

Projekt, przygotowanie do druku i druk:  
Agencja Wydawniczo-Reklamowa MAGIC



# SPIS TREŚCI

Słowo wstępne .....	4
<b>Rozdział 1.</b> Sytuacja społeczno-gospodarcza .....	7
<b>Rozdział 2.</b> Wykorzystanie wody, energii i materiałów oraz gospodarowanie odpadami .....	17
<b>Rozdział 3.</b> Ochrona dziedzictwa przyrodniczego .....	35
3.1 Różnorodność biologiczna, ochrona gatunkowa i obszarowa .....	37
3.2 Lasy .....	64
<b>Rozdział 4.</b> Jakość środowiska, jej wpływ na zdrowie i jakość życia .....	71
4.1 Zanieczyszczenie powietrza .....	74
4.2 Jakość wód powierzchniowych i podziemnych .....	89
4.3 Powierzchnia ziemi i jakość gleb .....	122
4.4 Narażenie na hałas .....	129
4.5 Narażenie na pola elektromagnetyczne .....	142
4.6 Narażenie na promieniowanie jonizujące .....	146
<b>Rozdział 5.</b> Stan warstwy ozonowej .....	151
<b>Rozdział 6.</b> Zmiany klimatu i adaptacja do tych zmian .....	159
<b>Rozdział 7.</b> Inspekcja Ochrony Środowiska – zadania .....	171
<b>Rozdział 8.</b> Podsumowanie .....	184
Bibliografia.....	188
Wykaz skrótów .....	196
Spis tabel .....	198
Spis rysunków .....	199

# Słowo wstępne

Odpowiedni stan środowiska naturalnego jest gwarancją bezpiecznego funkcjonowania człowieka w różnych wymiarach: społecznym, ekonomicznym, kulturowym. Ekosystemy są naturalnym kapitałem naszej planety. Poprzez dostarczanie różnorodnych zasobów i wypełnianie szeregu ważnych funkcji są niezbędne do utrzymania naszego dobrobytu oraz zapewnienia dalszego rozwoju gospodarczego i społecznego. Są naszym otoczeniem i miejscem do życia, dostarczają energii, pożywienia, wody i wielu surowców naturalnych, regulują klimat, kształtują zjawiska hydrologiczne i procesy glebotwórcze, uczestniczą w obiegu składników pokarmowych, pochłaniają odpady i zanieczyszczenia. Jakość poszczególnych elementów środowiska silnie wpływa na zdrowie ludzi.

Z kolei praktycznie wszystkie aktywności podejmowane przez człowieka wpływają na środowisko, jego zasoby oraz stabilność ekosystemów i zdolność wypełniania przez nie istotnych dla nas funkcji (świadczenia tzw. usług ekosystemowych). Z częścią negatywnych oddziaływań środowisko może sobie poradzić, ale gdy zostaną przekroczone pewne granice, lokalne czy też globalne, istnieje ryzyko, że może dojść do nieodwracalnych zmian zagrażających stabilności funkcjonowania całej planety.

Globalny kryzys gospodarczy, który rozpoczął się w 2008 r. i związane z nim zainteresowanie pojęciem dobrostanu społeczeństw, a także rosnące ceny surowców wzmocniły postrzeganie środowiska, jego kondycji, różnorodności i zasobności jako kluczowego elementu zapewniającego dobrobyt. Rośnie też świadomość wpływu człowieka na środowisko. Stąd też w debatach politycznych różnego szczebla pojawiła się koncepcja *zielonej gospodarki*, której fundamentalnym założeniem są takie działania podejmowane w sferze ekonomicznej, które pozwolą na zwiększenie dobrobytu społeczeństwa przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniej różnorodności i kondycji systemów przyrodniczych.

Osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu środowiska jest nadrzędnym celem polityki ochrony środowiska, a wszystkie podejmowane w jej ramach działania powinny zmierzać do realizacji tego celu. Jednocześnie, ze względu na złożoność powiązań pomiędzy elementami środowiska a presjami, problemy środowiskowe powinny być rozwiązywane w sposób możliwie najlepiej zintegrowany z działaniami podejmowanymi we wszystkich sektorach gospodarki. Istotnym warunkiem powodzenia jest stały monitoring i analiza stanu środowiska w powiązaniu z presją wywieraną na to środowisko przez procesy oraz zjawiska gospodarcze i społeczne. Stan środowiska i jego trendy są jednak niezależnym i obiektywnym miernikiem skuteczności narzędzi i instrumentów stosowanych w ochronie środowiska.

Niniejszy Raport jest wypełnieniem zobowiązania zawartego w art. 25b ustawy z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska<sup>1</sup>. Zgodnie z tym zobowiązaniem Główny Inspektor Ochrony Środowiska opracowuje, nie rzadziej niż raz na cztery lata, raport o stanie środowiska w Polsce uwzględniający w szczególności dane z Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ). Jego celem jest prezentacja obiektywnej oceny stanu środowiska w Polsce szerokiemu gronu odbiorców, w tym decydentom uczestniczącym w procesie zarządzania środowiskiem.

Struktura raportu nawiązuje do układu „Polityki ekologicznej państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016”. W stosunku do poprzednich raportów krajowych rozbudowano informacje dotyczące gospodarczego tła problemów środowiskowych w ślad za doświadczeniami Europejskiej Agencji Środowiska w zakresie prezentacji problemów środowiskowych w powiązaniu z procesami społeczno-gospodarczymi. Niniejszy Raport zawiera ocenę wszystkich komponentów środowiska i oddziaływań objętych wieloletnim programem Państwowego Monitoringu Środowiska. Analiza poszczególnych zagadnień została przedstawiona w układzie stan-presja-reakcja. Umożliwiło to pokazanie związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy oddziaływaniem człowieka na środowisko, jakością poszczególnych elementów środowiska oraz podejmowaniem stosownych

<sup>1</sup> Dz. U. z 2013 r., poz. 686 z późn. zm.

działań zaradczych lub naprawczych. Poruszone zagadnienia zostały zilustrowane wskaźnikami dobranymi pod kątem wiarygodności i dostępności, a także jednoznaczności i przejrzystości danych.

Podstawą do niniejszej prezentacji stanu środowiska w Polsce są najnowsze dostępne zweryfikowane dane i informacje uzyskane w ramach realizacji zadań PMŚ wykonywanych przez organy Inspekcji Ochrony Środowiska (IOŚ). Ich cechą jest wiarygodność, rzetelność i miarodajność. Każdego roku Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ) opracowuje szereg ocen jakości poszczególnych elementów środowiska i ich wzajemnych oddziaływań, zgodnie z przyjętym, aktualnym na dany okres wieloletnim programem PMŚ. Stanowią one istotny element procesu zarządzania środowiskiem, gdyż wskazują m.in. obszary zagrożeń, w których konieczne jest podjęcie działań naprawczych. Niniejsza publikacja prezentuje zbiorczo wszystkie elementy ujęte w programie PMŚ, a więc środowisko jako całość, starając się wykazać powiązania zarówno pomiędzy poszczególnymi elementami środowiska, jak i presjami wywieranymi przez człowieka na te elementy.

Zasady prowadzenia badań i obserwacji oraz wykonywania ocen stanu środowiska w poszczególnych podsystemach mają swoje podstawy w prawie krajowym, które w zdecydowanej większości przypadków jest wynikiem transpozycji prawa wspólnotowego i traktatów Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ). Obecny zakres i sposób realizacji zadań PMŚ jest wynikiem modyfikacji i rozszerzania wcześniejszych programów monitoringowych stosownie do zmieniających się wymagań wspólnotowych. Szczególnie widoczne jest to w monitoringu wód: sposób jego realizacji zmieniła dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej<sup>2</sup> (Ramowa Dyrektywa Wodna – RDW). Nowe wymagania spowodowały konieczność rewizji sieci punktów pomiarowo-kontrolnych oraz dostosowania ich lokalizacji do układu zlewniowego i wyznaczonych jednolitych części wód, a także modyfikację programów pomiarowych. Istotnego znaczenia nabrały nowe parametry biologiczne, które stały się podstawą do oceny stanu wód powierzchniowych. Ze względu na specyfikę programów pomiarowych i ich modyfikacje trudno jest więc przedstawić stan wszystkich kategorii wód w tym samym odniesieniu czasowym. Z uwagi na wspomniane zmiany w systemie monitoringu i oceny wód w Raplocie, oprócz prezentacji wyników oceny stanu wód, zawarto również informacje o sposobie jego oceny.

Ważne zmiany nastąpiły również w systemie oceny jakości powietrza. Od 2010 r. program pomiarowy rozszerzono o oznaczenia pyłu PM<sub>2,5</sub>, zgodnie z wymaganiami dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy<sup>3</sup> (CAFE). Tym samym rozszerzył się też zakres wykonywanych corocznie ocen jakości powietrza w poszczególnych województwach i w całym kraju. W niniejszym Raplocie zaprezentowano ponadto informacje na temat wskaźnika średniego narażenia ludzi na pył PM<sub>2,5</sub> dla roku 2012 dla całego kraju oraz wskaźników dla poszczególnych miast powyżej 100 tys. mieszkańców i aglomeracji.

Do zaprezentowania w Raplocie stanu różnorodności biologicznej wykorzystano przede wszystkim wyniki uruchomionych w 2006 r. dwóch programów monitoringu przyrodniczego: monitoringu siedlisk przyrodniczych i gatunków ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk (SOO) sieci Natura 2000 oraz monitoringu ptaków, w tym monitoring obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO) sieci Natura 2000. Wypełniają one wymagania dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory<sup>4</sup> (Dyrektywy Siedliskowej) i dyrektywy Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa<sup>5</sup> (Dyrektywy Ptasiej). Programy te są sukcesywnie rozszerzane i dostarczają coraz obszerniejszej informacji o stanie różnorodności biologicznej w Polsce. Z tego

2 Dz.U. L 327 z 22.12.2000, str. 1.

3 Dz.U. L 152 z 11.06.2008, str. 1.

4 Dz.U. L 206 z 22.07.1992, str. 7.

5 Dz.U. L 103 z 25.04.1979, str. 1.

względu, w odróżnieniu do poprzedniego raportu, w niniejszym zdecydowano się rozszerzyć zakres informacji o wynikach wspomnianych wyżej programów, z uwzględnieniem sposobu oceny.

W części Raportu dotyczącej oddziaływania hałasu wykorzystano wyniki uzyskane na podstawie map akustycznych wykonanych w całej Europie w ramach drugiego już etapu wdrażania dyrektywy 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnoszącej się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku<sup>6</sup> (Dyrektywy Hałasowej). Oddziaływanie hałasu przedstawiono także w oparciu o wskaźniki krótkoterminowe na podstawie badań prowadzonych przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska na obszarach nieobjętych obowiązkiem opracowywania map akustycznych.

W Raporcie przedstawiono informacje na temat jakości gleb, koncentrując się przede wszystkim na glebach ornych, ze względu zarówno na ich rolę w produkcji żywności, jak i dominujący udział w powierzchni kraju w porównaniu z innymi sposobami użytkowania ziemi. Publikacja prezentuje także informacje o narażeniu na pola elektromagnetyczne (PEM) oraz na promieniowanie jonizujące. W Raporcie zawarto również wiadomości dotyczące problemów globalnych, takie jak: stan warstwy ozonowej i zmiany klimatu wraz z adaptacjami do tych zmian.

Presje wywierane przez człowieka na poszczególne elementy środowiska zostały przedstawione w rozdziałach i podrozdziałach poświęconych tym elementom. Analizę stanu elementów środowiska poprzedza informacja na temat rozwoju społeczno-gospodarczego kraju, który w znacznej mierze jest czynnikiem decydującym o wpływie człowieka na środowisko i pośrednio przekłada się na jego stan. Zaprezentowano też podstawowe informacje o efektywności ekologicznej polskiej gospodarki z uwzględnieniem jej materiałochłonności, energochłonności i wodochłonności oraz gospodarowania odpadami.

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

Raport zamyka prezentacja systemu Państwowego Monitoringu Środowiska jako podstawowego źródła informacji o stanie środowiska oraz prezentacja innych zadań realizowanych przez Inspekcję Ochrony Środowiska.

W Raporcie przedstawiono dane dostępne w dniu 30 listopada 2013 r., co praktycznie oznacza, że najbardziej aktualne dane o jakości środowiska są danymi za rok 2012. To przesunięcie czasowe pomiędzy rokiem kończącym analizy stanu środowiska zawarte w Raporcie a datą jego powstania wynikają z procedury przetwarzania wyników obserwacji stanu środowiska realizowanych w ramach PMŚ. Wpływ ma tu także dostępność danych z innych źródeł. Dotyczy to przede wszystkim danych o presjach środowiskowych, których głównym źródłem pozostaje system statystyki publicznej. Dane o presjach i czynnikach sprawczych są danymi za rok 2011 bądź 2012, w zależności od harmonogramu sprawozdawczości.

Równoległe z pracami nad niniejszym Raportem Główny Inspektor Ochrony Środowiska, we współpracy z krajowymi ekspertami sieci EIONET (Europejska Sieć Informacji i Obserwacji Środowiska – *European Environment and Observation Network*), uczestniczy w pracach nad kolejnym raportem Europejskiej Agencji Środowiska o stanie środowiska w Europie (SOER 2015). Streszczenie niniejszego Raportu będzie wkładem do jednej z części SOER 2015.

<sup>6</sup> Dz.U. L 189 z 18.07.2002, str. 12.



Rozdział 1.

# SYTUACJA SPOŁECZNO-GOSPODARCZA





## Sytuacja społeczno-gospodarcza

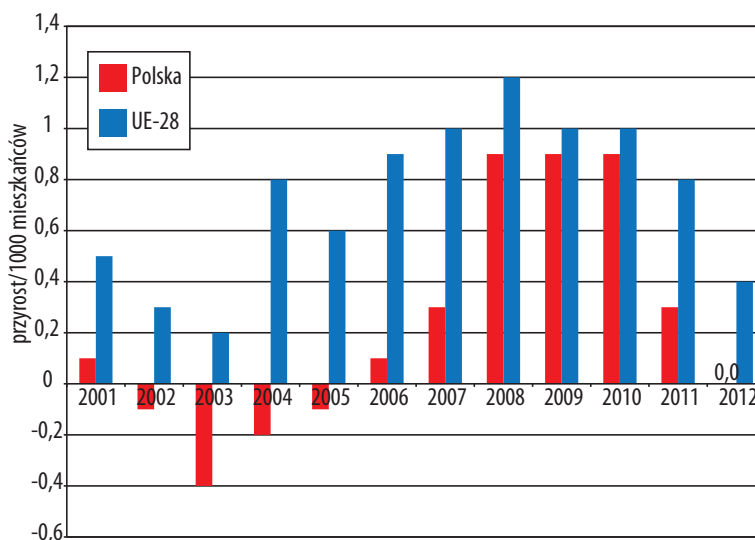
Wzrost gospodarczy i przemiany demograficzne należy uznać za czynniki sprawcze, które w sposób pośredni wpływają na stan środowiska. Rozwój kraju odbywający się w sposób niezrównoważony, bez poszanowania środowiska, może skutkować nadmierną eksploatacją zasobów naturalnych oraz zwiększoną emisją zanieczyszczeń do środowiska.

Według standardów europejskich Polska jest dużym krajem. Jej powierzchnia wynosi 312 679 km<sup>2</sup>, co stanowi 7,14% obszaru Unii Europejskiej i daje Polsce piąte miejsce pod względem wielkości. Polskę zamieszkuje 38 538,4 tys. osób (stan na dzień 31 grudnia 2012 r.). Stanowi to 7,6% ogółu mieszkańców UE.

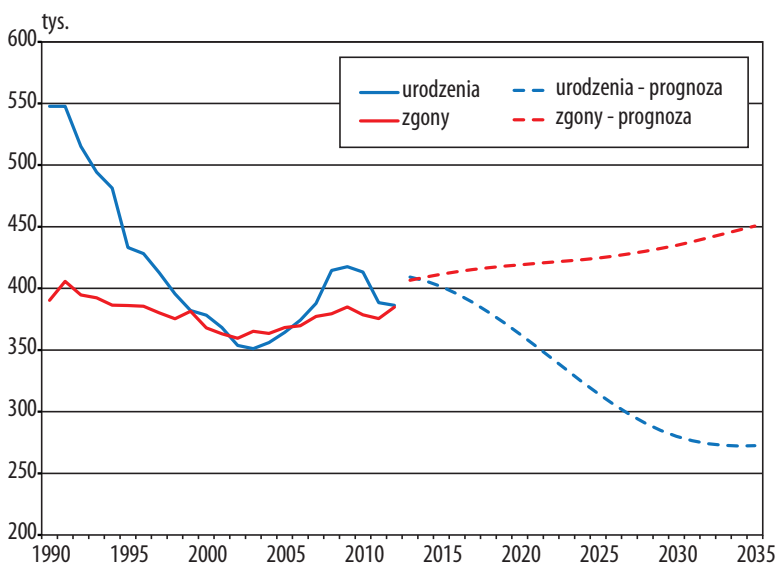
Od 2008 roku liczba ludności Polski systematycznie zwiększała się z roku na rok, przełamując tendencję spadkową, która miała miejsce od drugiej połowy lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku (Rys. 1.1). W latach 2006-2012 wartości przyrostu naturalnego (różnica między liczbą urodzeń i zgonów) ponownie były dodatnie – chociaż niewielkie, przy czym w 2012 r. wskaźnik był bliski 0‰, natomiast w 2013 roku był już ujemny, a jego wartość wyniosła -0,6‰.

Sytuacja demograficzna Polski jest pod wieloma względami niepokojąca. Według analiz Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) liczba urodzeń jest obecnie ok. 40% niższa w stosunku do wielkości rejestrowanych podczas ostatniego wyżu demograficznego (Rys. 1.2). Już od ponad 20 lat mamy do czynienia z sytuacją, w której niska liczba urodzeń nie gwarantuje prostej zastępowalności pokoleń. Od 2011 roku współczynnik dzietności kształtuje się na poziomie poniżej 1,3. Oznacza to, że jest on niższy o ok. 0,85 punktu od wielkości optymalnej tego współczynnika, określanej jako korzystna dla stabilnego rozwoju demograficznego, tj. gdy w danym roku na 100 kobiet w wieku 15-49 lat przypada średnio 210-215 urodzonych dzieci. Obecnie w Polsce na 100 kobiet w wieku 15-49 lat przypada poniżej 130 urodzonych dzieci<sup>[1.7]</sup>.

Średnia gęstość zaludnienia wynosi w Polsce 123 os./km<sup>2</sup> <sup>[1.7]</sup>, przy średniej europejskiej ok. 117 (wg szacunków Eurostat). W miastach mieszka 60,6% ludności kraju<sup>[1.7]</sup>, przy czym odsetek ten z roku na rok nieznacznie maleje w wyniku migracji ludności z większych ośrodków miejskich na obszary podmiejskie.



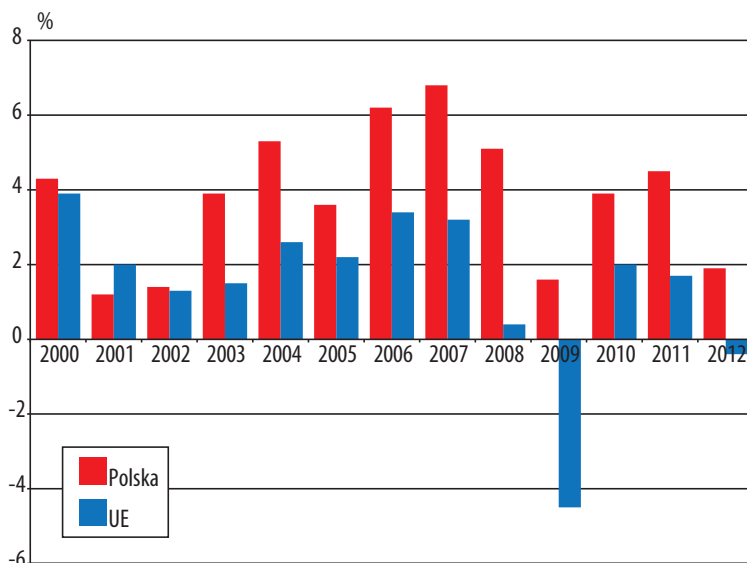
Rys. 1.1. Przyrost naturalny w Polsce oraz Unii Europejskiej w latach 2001-2012 (źródło: Eurostat)<sup>[1.1]</sup>



Rys. 1.2. Urodzenia i zgony w latach 1990-2012 oraz prognoza do 2035 roku (źródło: GUS)<sup>[1.7]</sup>

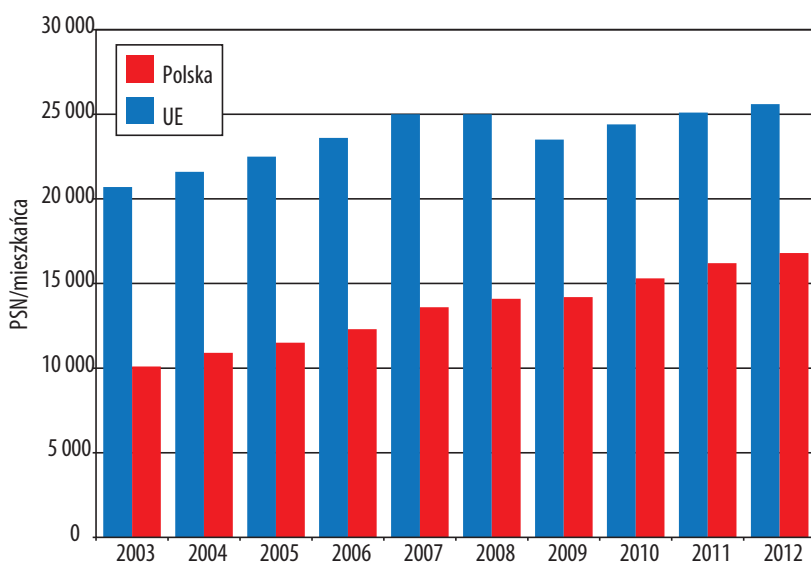


Polska jest krajem o stabilnym systemie politycznym, aktywnie działa w strukturach międzynarodowych (m.in. OECD, WTO, CEFTA), a jej gospodarka trwale się rozwija. Na sytuację makroekonomiczną kraju w ostatnich latach w znacznej mierze miał wpływ stan gospodarki światowej i unijnej. Po okresie wzrostu gospodarczego, wzmocnionego wejściem Polski do UE w 2004 r., globalny kryzys gospodarczy w latach 2008 i 2009 przyczynił się do ograniczenia aktywności gospodarczej w kraju. Skutkiem tego było spowolnienie tempa wzrostu produktu krajowego brutto (PKB) do 1,6% w 2009 r. Po przyspieszeniu tempa wzrostu w dwóch kolejnych latach druga fala światowego kryzysu ekonomicznego w 2012 r. spowodowała jego spadek do 1,9% (Rys. 1.3). Należy jednak podkreślić, że mimo występujących trudności sytuacja ekonomiczna Polski wygląda korzystnie na tle innych państw UE. Od rozpoczęcia kryzysu światowego Polska pozostaje jedynym krajem UE, który w żadnym roku jego trwania nie zanotował spadku PKB. Poziom PKB Polski w 2012 r. był o 12,8% wyższy niż w 2008 r., natomiast w całej UE poziom PKB spadł o 1% między 2008 a 2012 rokiem<sup>[1-15]</sup>.



Rys. 1.3. Wzrost PKB w Polsce i UE w latach 2000-2012 (źródło: Eurostat)<sup>[1,1]</sup>

Pomimo poprawy sytuacji gospodarczej w analizowanym okresie PKB *per capita* liczony według parytetu siły nabywczej (PSN) wciąż pozostaje na niższym poziomie niż średnia wartość dla wszystkich 28 państw członkowskich Unii Europejskiej (Rys. 1.4). Różnica ta powoli, ale systematycznie maleje. W 2003 r. wartość PKB na jednego mieszkańca Polski według PSN stanowiła ok. 49% średniej UE, natomiast w 2012 r. – ok. 66%. Różnica ta zmniejszyła się w widoczny sposób w okresie globalnego kryzysu gospodarczego, w czasie którego większość krajów UE znalazła się w znacznie gorszej sytuacji niż Polska. W 2012 r. udział Polski w tworzeniu unijnego PKB według parytetu siły nabywczej kształtował się na poziomie 5%.

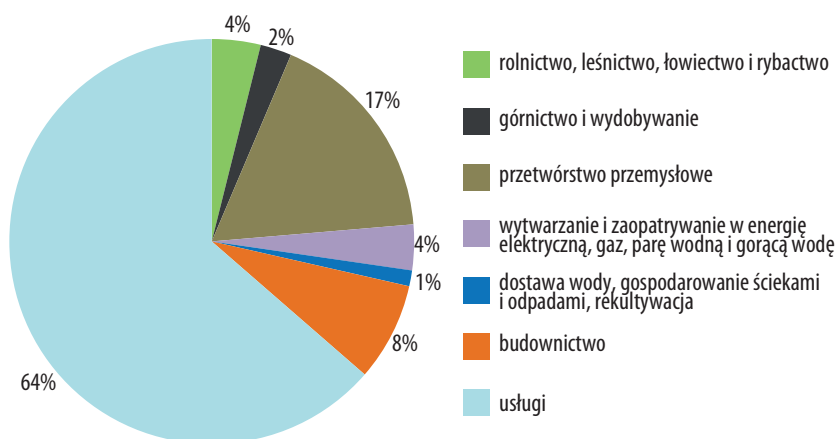


Rys. 1.4. Produkt Krajowy Brutto według parytetu siły nabywczej (PSN) na jednego mieszkańca w Polsce i krajach Unii Europejskiej w latach 2003-2012 (źródło: Eurostat)<sup>[1,1]</sup>

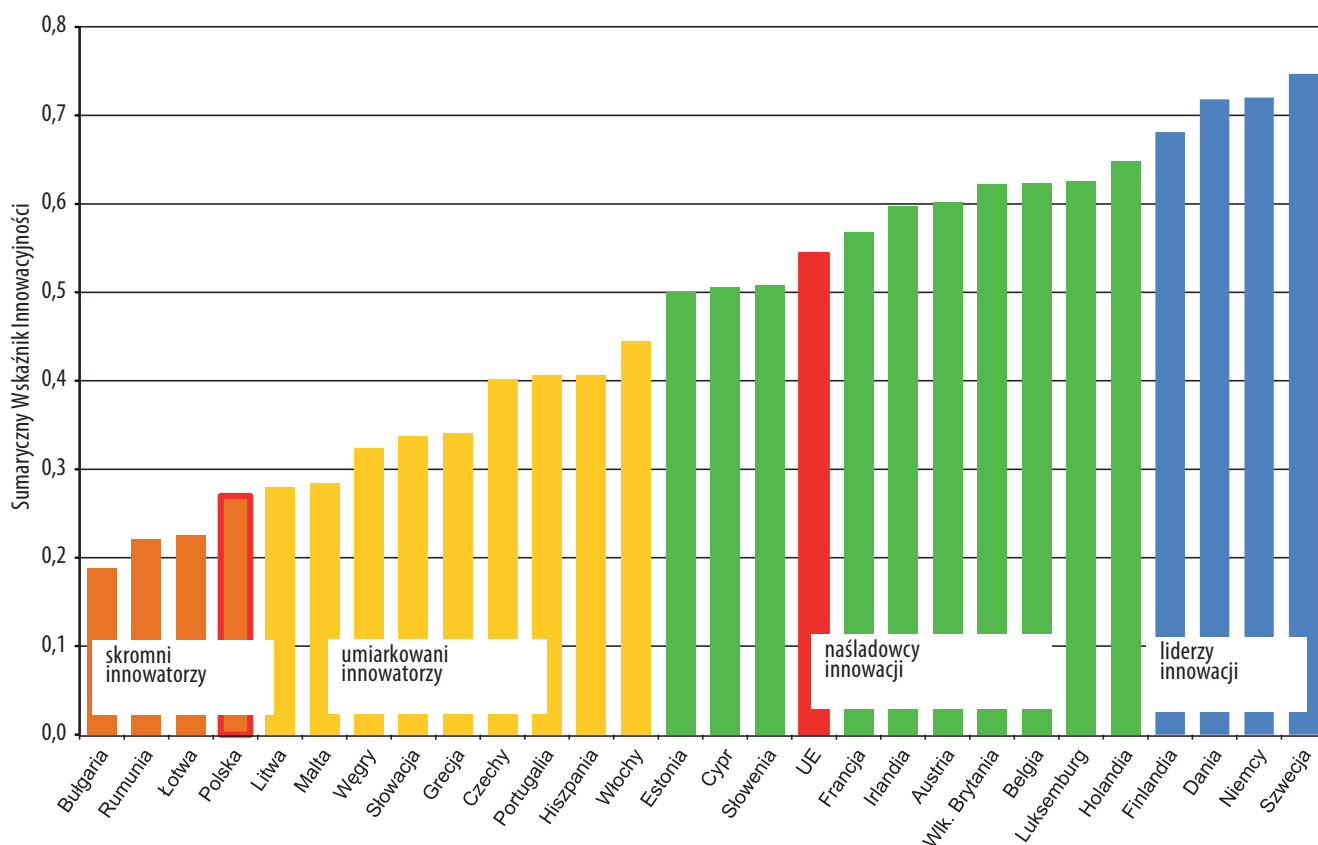
Zmiany strukturalne zachodzące w polskiej gospodarce można zaobserwować, analizując strukturę tworzenia wartości dodanej brutto, czyli wartości produktów (wytworzonych przez jednostki krajowe rynkowe i nierynkowe, pomniejszonej o zużycie pośrednie poniesione w związku z ich wytworzeniem). Wartość dodana brutto w 2012 r. stanowiła 88,6% PKB. Dominującą kategorią o największym udziale w wartości dodanej brutto (blisko 64%) są usługi (Rys. 1.5). W ciągu ostatnich kilkunastu lat obserwowany jest wzrost udziału wartości dodanej wielu sektorów związanych z działalnością usługową. W szczególności dotyczy to transportu i gospodarki magazynowej. Spada zaś udział rolnictwa, łowiectwa, leśnictwa i rybactwa. Stabilny pozostaje udział budownictwa.



Struktura wartości dodanej brutto pozostaje zbliżona do właściwej krajom rozwiniętym tylko w ogólnych proporcjach. Gałęzie i produkty nowoczesne mają w polskim PKB zdecydowanie mniejszy udział niż w krajach wysoko rozwiniętych. W międzynarodowych rankingach innowacyjności Polska klasyfikowana jest znacznie niżej niż większość krajów członkowskich UE. Wyliczony Sumaryczny Wskaźnik Innowacyjności (*Summary Innovation Index*) kształtuje się na znacznie niższym poziomie niż średnia europejska (Rys. 1.6).



Rys. 1.5. Struktura wartości dodanej brutto w 2012 roku (źródło: GUS)<sup>[1.5]</sup>



Rys. 1.6. Sumaryczny wskaźnik innowacyjności w krajach UE w 2012 roku (źródło: KE)<sup>[1.14]</sup>

Wskaźnik wydatków na działalność innowacyjną w stosunku do PKB także pozostaje niski, chociaż od momentu przystąpienia Polski do UE systematycznie rośnie: z 0,56% w 2003 r. do – wg szacunków – 0,77% w 2011 r.<sup>[1.15]</sup>

Jednym z ważniejszych problemów naszego kraju jest stan infrastruktury transportowej, której rozwój pozostaje w tyle za rozwojem kraju i stanowi istotną barierę obniżającą konkurencyjność polskiej gospodarki<sup>[1.16]</sup>.

Według analizy sytuacji i potrzeb zawartej w projekcie Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 (POIiŚ 2014-2020)<sup>[1.16]</sup> obecna sieć kolejowa charakteryzuje się złym stanem technicznym. Jedynie 40% sieci kolejowej jest w stanie dobrym, natomiast 32% jest w stanie niezadowolającym, co powoduje, że na tle pozostałych państw UE cechuje się ona niskimi dopuszczalnymi prędkościami, które mogą rozwijać pociągi. W ciągu ostatnich 7 lat sytuacja nie uległa znaczącej poprawie, chociaż dzięki inwestycjom

realizowanym w szczególności przy wsparciu środków funduszy UE, w 2011 r. nastąpił wzrost dopuszczalnych prędkości.

Sieć dróg w kraju jest niewystarczająco rozwinięta w stosunku do intensywności produkcji i wymiany towarów oraz mobilności mieszkańców. W Polsce w latach 2000-2011 długość dróg utwardzonych wzrosła z 250 tys. do 280 tys. km (wzrost o 12%), podczas gdy liczba pojazdów samochodowych w podobnym okresie (lata 2000-2012) wzrosła o 76,3%, a przewóz ładunków w transporcie samochodowym o 53,8% (Rys. 1.7).

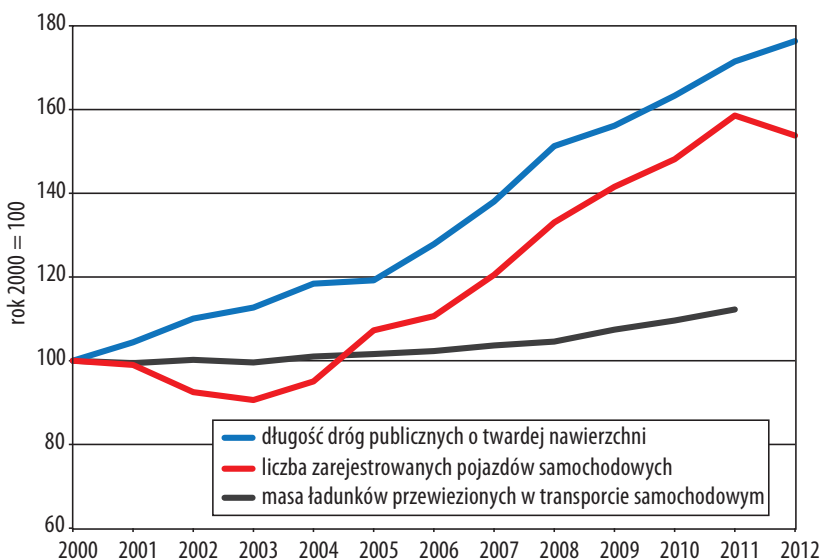
Zwiększenie nakładów i duża skala prac modernizacyjnych zrealizowanych w latach 2000-2012, w tym zwłaszcza ze środków UE w ramach POIiŚ 2007-2013, zaowocowały poprawą stanu sieci dróg krajowych. W tym okresie 8578 km dróg krajowych uzyskało dobry stan (wzrost udziału odcinków w stanie dobrym z 23,6% do 62,7%, spadek udziału odcinków w stanie złym z 34,8% do 13,5% i w stanie niezadowolającym z 41,6% do 23,8%)<sup>[1.16]</sup>.

W dalszym ciągu w kraju brak jest jednak spójnej sieci autostrad i dróg szybkiego ruchu, chociaż w ostatnich latach, dzięki unijnym dotacjom i organizacji EURO 2012, udało się przyspieszyć ich budowę. Według danych statystycznych za rok 2012 polscy kierowcy mają do dyspozycji 2418 km dróg, po których można poruszać się z prędkością co najmniej 120 km/h.

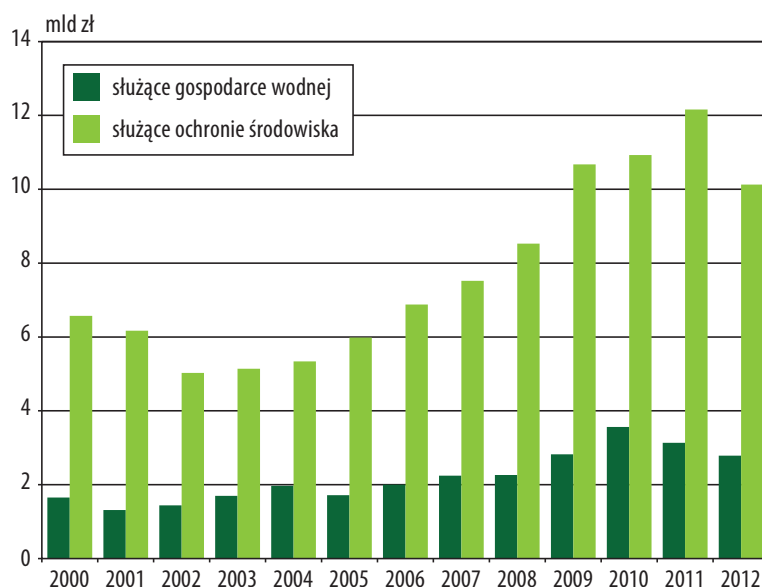
W porównaniu z rokiem 2000 ich długość wzrosła ponad czterokrotnie.

Ważnym obszarem krajowej gospodarki są nakłady na ochronę środowiska i gospodarkę wodną<sup>[1.12]</sup>. Całkowite nakłady stanowią sumę nakładów na środki trwałe służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej oraz kosztów bieżących. W 2012 r. nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska wyniosły 10,1 mld zł, a nakłady służące gospodarce wodnej – 2,8 mld (w cenach bieżących). Ich udział w nakładach inwestycyjnych na środki trwałe w całej gospodarce narodowej wyniósł odpowiednio: 4,3% i 1,2% (w 2005 r. odpowiednio: 4,6% i 1,3%, a w 2011 r. – 5,0% i 1,3%), zaś w produkcie krajowym brutto – 0,6% i 0,2% (w 2005 r. odpowiednio: 0,6% i 0,2%, a w 2011 r. – 0,8% i 0,2%). W świetle badań prowadzonych przez GUS rok 2012 przyniósł odwrócenie obserwowanej od 2002 r. tendencji wzrostowej nakładów na środki trwałe służące ochronie środowiska. W przypadku nakładów na gospodarkę wodną rok 2012 jest drugim z kolei rokiem spadku (Rys. 1.8).

Udział środków własnych inwestorów od kilku lat kształtuje się na poziomie 40-50% ogólnych nakładów na środki trwałe w ochronie środowiska i (do 2010 r.) również w gospodarce wodnej. W latach 2011-2012 udział środków własnych na inwestycje w gospodarce wodnej zmniejszył się; w 2012 r. środki własne stanowiły 48% nakładów na środki trwałe na ochronę środowiska oraz blisko 34% nakładów na środki trwałe na gospodarkę wodną.



Rys. 1.7. Dynamika zmian wybranych wskaźników dotyczących sektora transportu w latach 2000-2012 (źródło: GUS)<sup>[1.9]</sup>

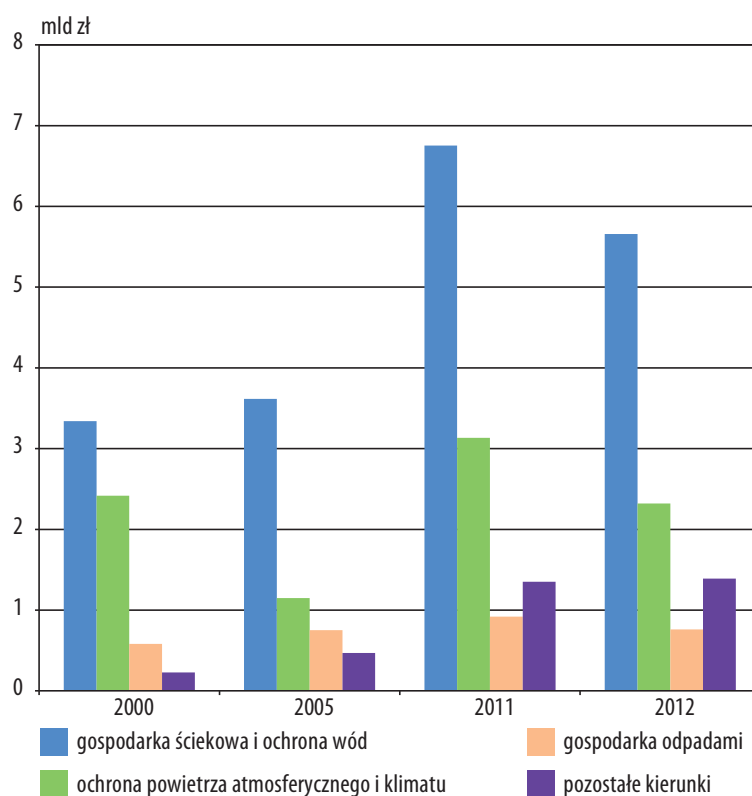


Rys. 1.8. Nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej w latach 2000-2012 w cenach bieżących (źródło: GUS)<sup>[1.11]</sup>

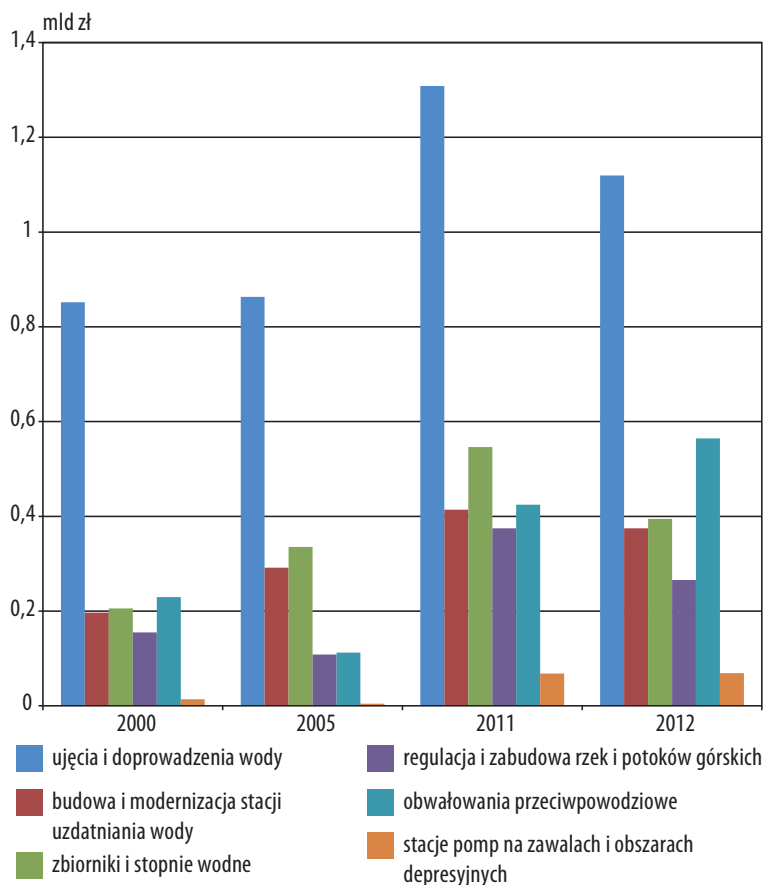
Istotny udział w 2012 r. w nakładach na środki trwałe służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej (odpowiednio: 20,82% i 23,46%) miały środki z zagranicy, do których zaliczane są m.in. środki pozyskane z funduszy europejskich, w tym Funduszu Spójności i funduszy strukturalnych.

Ważnym źródłem finansowania ochrony środowiska i gospodarki wodnej pozostają fundusze ekologiczne, tj. fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Ich udział w 2012 r. w nakładach na środki trwałe służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej wyniósł odpowiednio: 13,9% i 17,3%. Dysponują one środkami pochodzącymi m.in. z opłat za korzystanie ze środowiska i z kar za naruszenie wymagań w zakresie ochrony środowiska, a także ze spłat pożyczek udzielanych inwestorom. Finansowanie ochrony środowiska i gospodarki wodnej należy ponadto do zadań budżetów powiatów i gmin, które przejęły środki oraz zobowiązania powiatowych i gminnych funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej zlikwidowanych z dniem 1 stycznia 2010 r. Stąd widoczny jest wzrost udziału środków budżetowych w tych inwestycjach. Udział środków budżetowych, uwzględniających wszystkie poziomy finansowania (łącznie z centralnym i wojewódzkim) kształtował się na poziomie blisko 10% w przypadku ochrony środowiska oraz blisko 20% w przypadku gospodarki wodnej.

Analizując poszczególne kierunki wydatkowania środków trwałych w ochronie środowiska, największe nakłady w 2012 r. poniesione zostały na gospodarkę ściekową (55,9%), ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu (22,9%) oraz gospodarkę odpadami (7,5%) (Rys. 1.9). W przypadku gospodarki wodnej 40,2% wszystkich nakładów skierowane było na budowę infrastruktury zapewniającej ludności wodę pitną poprzez inwestycje w ujęcia i doprowadzanie wody (Rys. 1.10).



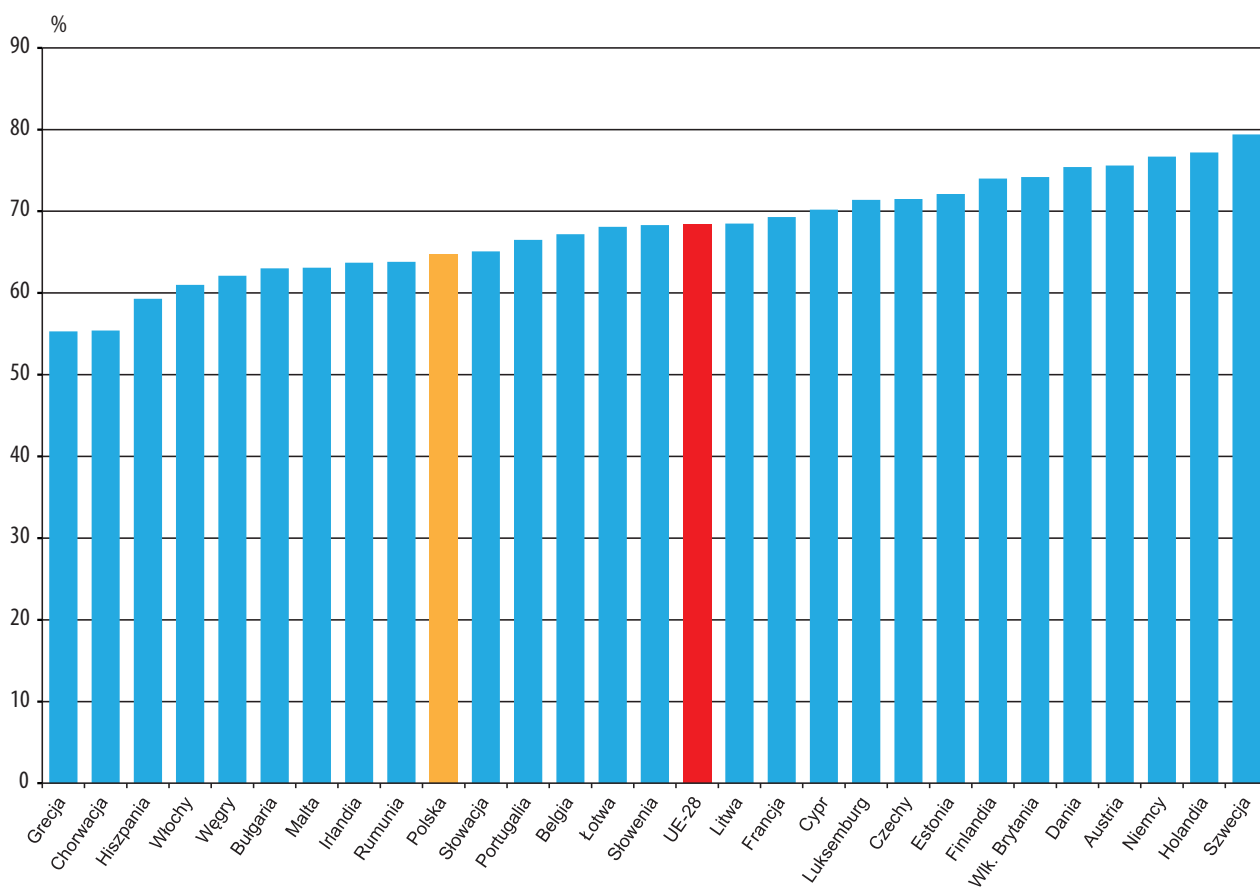
Rys. 1.9. Nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska wg kierunków inwestowania w cenach bieżących (źródło: GUS)<sup>[1..11]</sup>



Rys. 1.10. Nakłady na środki trwałe służące gospodarce wodnej wg kierunków inwestowania w cenach bieżących (źródło: GUS)<sup>[1..11]</sup>

Poprawa sytuacji gospodarczej będąca skutkiem przystąpienia Polski do UE w 2004 r. w znaczący sposób wpłynęła na zwiększenie liczby miejsc pracy, co skutkowało istotnym spadkiem stopy bezrobocia obserwowanym od 2003 r. W 2008 r. stopa bezrobocia osiągnęła najniższy poziom 7,1% (wg BAEL – Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności w wieku 15 lat i więcej)<sup>[1.4]</sup>. Światowy kryzys gospodarczy przerwał jednak tę pozytywną tendencję. Pogorszenie sytuacji na rynku pracy w Polsce nie było tak duże jak w innych krajach europejskich, jednak odczuwalne. Według BAEL w 2012 r. średnioroczna stopa bezrobocia wyniosła 10,1%<sup>7</sup>, co jest wartością zbliżoną do średniej w państwach UE-27 (10,4%)<sup>[1.4]</sup>. Bezrobocie w Polsce ma w znacznym stopniu charakter długookresowy. Istotnym problemem jest zwłaszcza niski poziom zatrudnienia wśród osób młodych. Bezrobocie stanowi jeden z najważniejszych czynników wpływających na zasięg ubóstwa skrajnego (tzn. poniżej poziomu minimum egzystencji)<sup>[1.10]</sup>.

Wskaźnik zatrudnienia osób w wieku 20-64 lat (liczba osób zatrudnionych w tym przedziale wiekowym w stosunku do całej populacji osób w tym wieku) wyniósł w 2012 r. 64,7% i był jednym z niższych w UE (Rys. 1.11). Należy mieć przy tym na uwadze fakt, że cel wyznaczony do osiągnięcia przez Polskę w 2020 r. w związku ze Strategią Europa 2020 wynosi 71%<sup>[1.15]</sup>.



Rys. 1.11. Wskaźnik zatrudnienia osób w wieku 20-64 lat w 2012 roku (źródło: Eurostat)<sup>[1.1]</sup>

Według badań GUS, w 2012 r. w polskich gospodarstwach domowych ogółem przeciętny miesięczny dochód rozporządzalny na osobę ukształtował się na poziomie 1270 zł. Rok 2012 był drugim z kolei rokiem realnego spadku dochodów gospodarstw domowych po sześciu kolejnych latach (2005-2010) realnych wzrostów dochodów. Poziom przeciętnych miesięcznych wydatków w gospodarstwach domowych na osobę w 2012 r. wyniósł 1045 zł, w tym na towary i usługi konsumpcyjne – 1000 zł. Rok 2012 był drugim z kolei rokiem realnego spadku wydatków po pięciu kolejnych latach (2006-2010) realnego wzrostu. Udział

<sup>7</sup> Od III kwartału 2012 r. do uogólniania wyników badania na populację generalną zastosowano dane o ludności Polski w wieku 15 lat i więcej, pochodzące z bilansów opracowanych na podstawie wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2011. Ponadto nastąpiły zmiany metodologiczne, mające na celu dostosowanie populacji objętej badaniem do zaleceń Eurostat. W związku z powyższym wyniki BAEL od III kwartału 2012 r. nie są w pełni porównywalne z wynikami badania z poprzednich okresów.

wydatków w dochodzie rozporządzalnym w 2012 r. stanowił 82,2%. Wartość ta systematycznie maleje (w 2003 r. wynosiła 95,2%). Ponad połowa badanych gospodarstw domowych oceniała swoją sytuację materialną jako przeciętną, prawie co czwarte gospodarstwo postrzegało ją jako raczej dobrą albo bardzo dobrą, a co piąte jako raczej złą albo złą<sup>[1.8]</sup>.

Ciekawym sposobem oceny i prezentacji jakości życia w kraju jest wskaźnik *Better Life Index*, opracowany w 2011 r. przez OECD. Według założeń przyjętych przez OECD wskaźnik ten lepiej odzwierciedla poziom dobrobytu niż powszechnie stosowany PKB. Przy konstrukcji wskaźnika OECD zidentyfikowało 11 obszarów istotnych dla jakości życia: dochody, warunki mieszkaniowe, praca, poczucie wspólnoty, edukacja, środowisko, zaangażowanie społeczne, służba zdrowia, zadowolenie z życia, bezpieczeństwo i równowaga między pracą a czasem wolnym. Polska na tle innych państw OECD prezentuje się umiarkowanie dobrze w ogólnym ujęciu dobrobytu, a w niektórych wskaźnikach cząstkowych wypada powyżej średniej. Dochody gospodarstw domowych są znacznie niższe niż średnia dla krajów OECD, duże jest też rozwarstwienie między najbiedniejszymi i najbogatszymi. Polska charakteryzuje się również niższym wskaźnikiem zatrudnienia. Z kolei w obszarze edukacji nasz kraj wypada lepiej: w Polsce jest wyższy odsetek osób z wyższym wykształceniem niż średnio w OECD. Polacy wykazują też silne poczucie wspólnoty, lecz umiarkowany poziom zaangażowania społecznego. Większa liczba mieszkańców naszego kraju niż średnia dla krajów OECD przyznaje, że ma na co dzień więcej doświadczeń pozytywnych niż negatywnych<sup>[1.17]</sup>.





Rozdział 2.

## WYKORZYSTANIE WODY, ENERGII I MATERIAŁÓW ORAZ GOSPODAROWANIE ODPADAMI



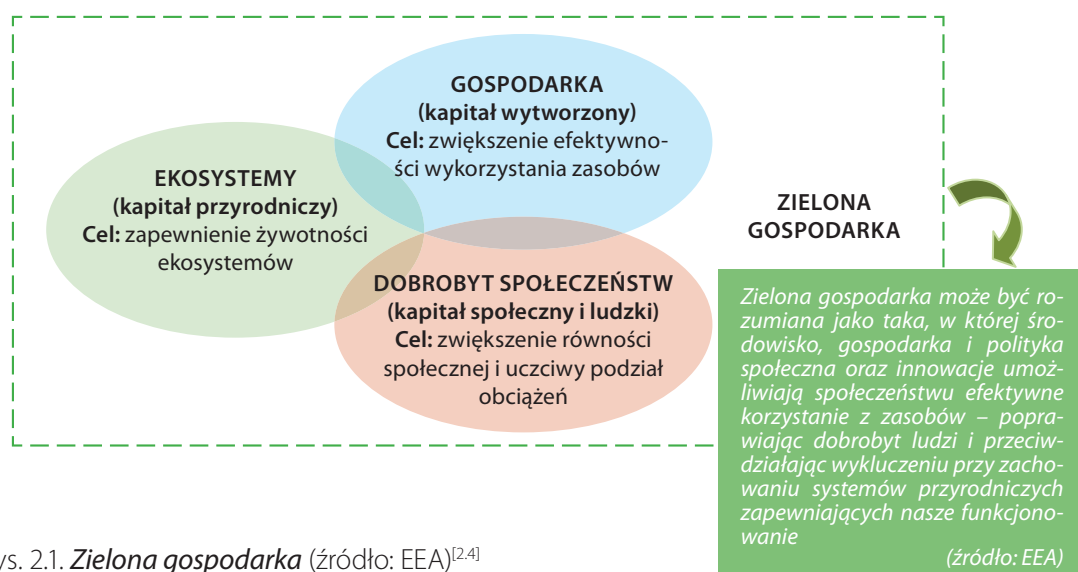




## 2

## Wykorzystanie wody, energii i materiałów oraz gospodarowanie odpadami

Jak wspomniano we Wstępie do niniejszego Raportu, globalny kryzys gospodarczy oraz rosnące ceny surowców i materiałów wzmocniły postrzeganie środowiska, jego kondycji, różnorodności i zasobności jako kluczowego elementu zapewniającego dobrobyt społeczeństw. W konsekwencji, w debatach politycznych różnego szczebla pojawiła się koncepcja *zielonej gospodarki*. Jej fundamentalnym założeniem jest podejmowanie takich działań w sferze ekonomicznej, które pozwolą na zwiększenie dobrobytu społeczeństwa przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniej kondycji systemów przyrodniczych.



Rys. 2.1. *Zielona gospodarka* (źródło: EEA)<sup>[2,4]</sup>

Koncepcja zielonej gospodarki stawia przed nami potrójne wyzwanie (Rys. 2.1). Przede wszystkim podczas rozwoju gospodarczego należy skoncentrować się na poprawie efektywności korzystania z zasobów środowiska, tj. na ograniczeniu zużycia zasobów i presji na środowisko, np. w postaci emisji zanieczyszczeń. Po drugie, należy zwrócić uwagę na żywotność ekosystemów – ich stan, zmiany i granice, w których zachowują zdolność do regeneracji i świadczenia określonych usług (tzw. usług ekosystemowych). Niezbędne jest również uwzględnienie trzeciego elementu: dobrobytu społeczeństw. Zazielenienie gospodarki można osiągnąć w sytuacji, gdy ceny rynkowe produktów i usług będą uwzględniać korzyści wynikające ze środowiska i koszty związane z jego degradacją. Niezbędne jest także zapewnienie równego rozdziału kosztów i korzyści środowiskowych między wszystkimi użytkownikami środowiska, co wiąże się z koniecznością „przemodelowania” gospodarki<sup>[2,4]</sup>.

Obecnie na poziomie europejskim wiele aspektów *zielonej gospodarki* ujętych jest w politykach gospodarczych i środowiskowych. Kluczowym dokumentem wytyczającym cele dla Unii Europejskiej i będącym odpowiedzią na kryzys gospodarczy jest strategia *Europa 2020*<sup>8</sup>. Jednym z trzech zdefiniowanych w niej priorytetów jest rozwój zrównoważony: wspieranie gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej. Podstawowymi instrumentami realizacji strategii *Europa 2020* są opracowywane przez państwa członkowskie UE Krajowe Programy Reform<sup>9</sup> oraz przygotowane przez Komisję Europejską inicjatywy przewodnie, realizowane na poziomie UE, państw członkowskich, władz

8 *Europa 2020*. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu [Komunikat Komisji. KOM(2010) 2020].

9 Krajowy Program Reform na rzecz realizacji strategii *Europa 2020* został przyjęty przez Radę Ministrów 26 kwietnia 2011 r. i zaktualizowany w 2012 i 2013 r.

regionalnych i lokalnych. Jedną z inicjatyw przewodnich ma na celu wsparcie zmian w kierunku gospodarki niskoemisyjnej i efektywnie korzystającej z zasobów środowiska oraz dążenia do wyeliminowania zależności wzrostu gospodarczego od degradacji środowiska<sup>10</sup>.

W listopadzie 2013 r. przyjęty został VII ogólny unijny program działań w zakresie środowiska do 2020 r. (7EAP – *7th Environment Action Programme*) do 2020 r. pod nazwą *Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety*<sup>11</sup>. Program ten ma zwiększyć wkład polityki ochrony środowiska w przechodzenie na gospodarkę zasobooszczędną i niskoemisyjną, w której kapitał naturalny jest chroniony i wzmacniany przy równoczesnej ochronie zdrowia i dobrostanu obywateli. Program ten, bazując na istniejących już dokumentach strategicznych, wyznacza nadrzędne ramy dla polityki ochrony środowiska do 2020 r. oraz określa cele priorytetowe do osiągnięcia przez UE i jej państwa członkowskie.

„Przekształcenie UE w zasobooszczędną, zieloną i konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną”

za 7EAP

„Należy osiągnąć cele „20/20/20” w zakresie klimatu i energii [...] Emisję dwutlenku węgla należy ograniczyć co najmniej o 20% w porównaniu z poziomem z 1990 r. lub, jeśli pozwolą na to warunki, nawet o 30%; należy zwiększyć udział odnawialnych źródeł energii w naszym całkowitym zużyciu energii do 20% oraz zwiększyć efektywność wykorzystania energii o 20%”

za strategią Europa 2020

Źródłem presji na środowisko i jego zasoby jest niemalże każda aktywność człowieka – zarówno jako jednostki, jak i w skali całego społeczeństwa; ogólnie ujmując – rozwój gospodarczy i przemiany demograficzne. Jak wspomniano we Wstępie, z częścią negatywnych oddziaływań środowisko może sobie poradzić, ale gdy zostanie przekroczona pewna granica, istnieje ryzyko, że może dojść do nieodwracalnych zmian zagrażających funkcjonowaniu całej planety. Dlatego istotne jest, by minimalizować presję. W dalszej części niniejszego rozdziału podjęto próbę prezentacji poziomu efektywności ekologicznej polskiej gospodarki.

Chociaż w ciągu ostatnich dwudziestu lat poczyniono znaczne postępy w redukcji presji na środowisko, w dalszym ciągu rozwój społeczno-gospodarczy odbywa się w znacznej mierze kosztem zasobów środowiska i jego kondycji. Dlatego też konieczne jest pełne wdrożenie zasad zrównoważonego rozwoju przez wszystkie sektory gospodarki i zwiększanie ich efektywności ekologicznej, skutkujące ograniczeniem zużycia zasobów i redukcją emisji zanieczyszczeń do środowiska.

Sumaryczne negatywne oddziaływanie wywierane przez człowieka na środowisko można zobrazować wskaźnikiem „śladu ekologicznego” (EF – *Ecological Footprint*)<sup>12</sup>. Według Global Footprint Network<sup>[2,12]</sup> „ślad ekologiczny” Polski wynosi 4,3 tzw. globalnych hektarów (gha) na osobę (dane z 2007 r.). Co prawda, jest to nieco mniej niż średnia europejska wynosząca 4,7 gha/osobę, ale należy zwrócić uwagę, że pod względem rozwoju społeczno-gospodarczego Polska jest raczej w końcówce państw UE. Alarmujący powinien być również fakt, że Polska do swego rozwoju zużywa dwukrotnie więcej zasobów niż jest dostępne na jej terenie, bowiem zdolność produkcyjna środowiska Polski wynosi 2,1 gha/osobę.

Zasoby przyrodnicze, od których zależy funkcjonowanie społeczeństwa można w ogólnym ujęciu podzielić na cztery główne kategorie: żywność, wodę, energię i materiały. Wszystkie wymienione kategorie są istotne dla dobrobytu społecznego i gospodarki, stąd też ich zapewnienie jest przedmiotem uwagi i silnej interwencji decydentów. Ponadto, kategorie te są ze sobą powiązane i często względem siebie konkurencyjne: eksploatacja jednego z zasobów często powoduje oddziaływania na pozostałe zasoby. Przykładowo, produkcja żywności wymaga powierzchni ziemi oraz wody i energii (Rys. 2.2)<sup>[2,2]</sup>.

10 Europa efektywnie korzystająca z zasobów – inicjatywa przewodnia strategii *Europa 2020* [Komunikat Komisji. KOM(2011) 21].

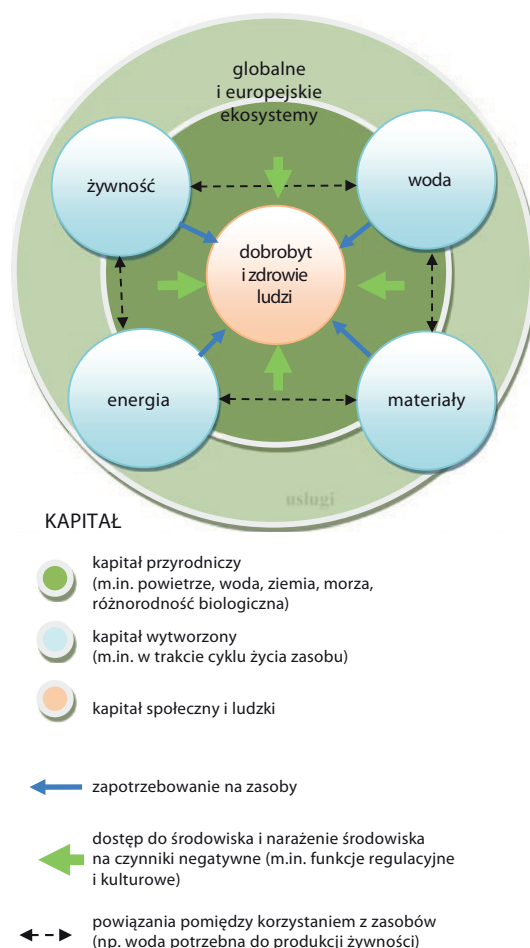
11 Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 1386/2013/UE z dnia 20 listopada 2013 r. w sprawie ogólnego unijnego programu działań w zakresie środowiska do 2020 r. „*Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety*” (Tekst mający znaczenie dla EOG) [Dz.U. L 354 z 28.12.2013, str. 171].

12 EF – Ecological Footprint (Ślad ekologiczny) ocenia nasze zapotrzebowanie na zasoby naturalne biosfery w hektarach powierzchni łąd i morza, które wykorzystujemy do konsumpcji oraz absorpcji naszych zanieczyszczeń.

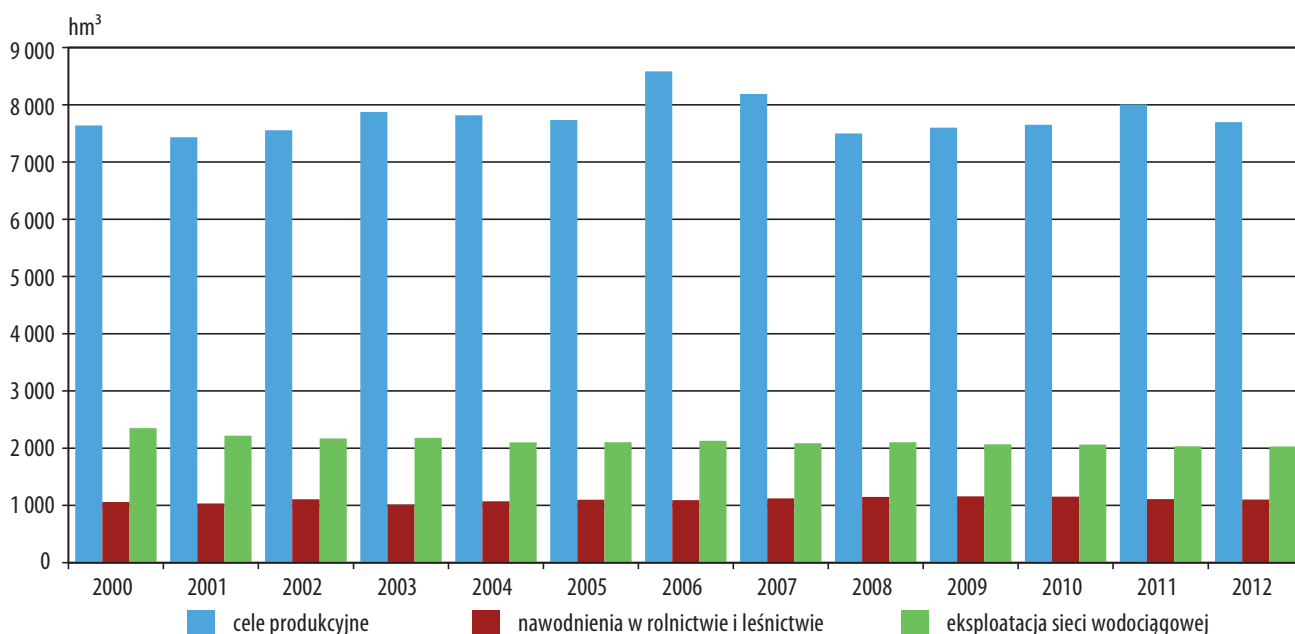
Kluczowe – zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym – dla zdrowia ludności oraz wszystkich sektorów gospodarki są zasoby wodne. Jednocześnie stanowią one niezwykle istotny element i warunek stabilności ekosystemów. Zapotrzebowanie ludzi na wodę konkuruje z zapotrzebowaniem ekosystemów na wodę niezbędną do utrzymania ich funkcji ekologicznych. Nadmierna eksploatacja zasobów wodnych może prowadzić m.in. do zmniejszenia przepływów w rzekach, obniżenia poziomu wód w jeziorach, obniżenia zwierciadła wód podziemnych, wysychania obszarów podmokłych. To z kolei wywiera ogromny wpływ na ekosystemy zależne od wody (w tym na bytujące w nich gatunki) i bezpośrednio zagraża ich stabilności. Ponadto w sytuacji zmniejszonych zasobów wodnych może dojść do pogorszenia jakości wód<sup>[2,2]</sup>.

Polska należy do krajów o niewielkich zasobach wodnych. Zasoby te w przeliczeniu na jednego mieszkańca należą do najniższych w Europie, dlatego też racjonalne gospodarowanie nimi powinno pozostawać jednym z najważniejszych priorytetów krajowych (patrz: rozdział 4.2 Jakość wód powierzchniowych i podziemnych).

Podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę na cele gospodarcze i dla zaspokojenia potrzeb ludności są wody powierzchniowe. Ich udział w ogólnym poborze wynosi blisko 85%. Wody podziemne, jako wody znacznie lepszej jakości, są przeznaczone do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia. W ostatnim dziesięcioleciu pobór wód utrzymywał się na ustabilizowanym poziomie (Rys. 2.3), co jest wynikiem racjonalizacji gospodarowania zasobami wodnymi. Polska należy do krajów o stosunkowo niskich poborach wody na tle innych państw europejskich, pod względem ilości pobieranej wody w przeliczeniu na mieszkańca (wg danych Eurostat).

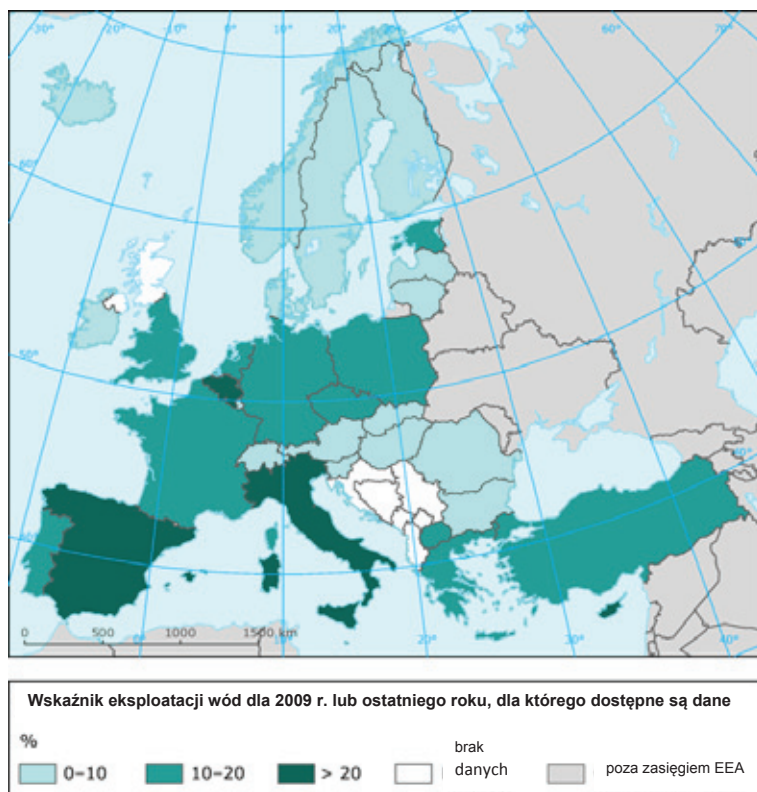


Rys. 2.2. Kluczowe zasoby wspierające dobrobyt i zdrowie ludzi (źródło: EEA)<sup>[2,2]</sup>



Rys. 2.3. Pobór wód w Polsce na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w latach 2000-2012 (źródło: GUS)<sup>[2,18]</sup>

Wskaźnikiem, który może być wykorzystany do oceny racjonalności gospodarowania wodami jest wskaźnik eksploatacji wód (WEI – *Water Exploitation Index*) stosowany przez Europejską Agencję Środowiska<sup>[2.1]</sup>. Wskaźnik ten przedstawia procentowy udział rocznego poboru wód w średniorocznych długoterminowych zasobach wód. W przypadku Polski wskaźnik WEI kształtuje się poniżej 20% (Rys. 2.4). Wartość 20% jest uznawana za granicę, powyżej której mówi się o występowaniu zjawiska stresu wodnego.



Rys. 2.4. Wskaźnik eksploatacji wód dla roku 2009 lub ostatniego roku, dla którego dostępne są dane (źródło: EEA)<sup>[2.2]</sup>

Pomimo że w ostatnich latach obserwowana jest stabilizacja poborów wód, niezbędne są działania na rzecz dalszej racjonalizacji gospodarowania wodą i należy traktować je jako jeden z obszarów priorytetowych polityki ekologicznej państwa. Jest to szczególnie istotne, gdyż wobec obserwowanych zmian klimatycznych deficyt wody na obszarze kraju może się pogłębić.

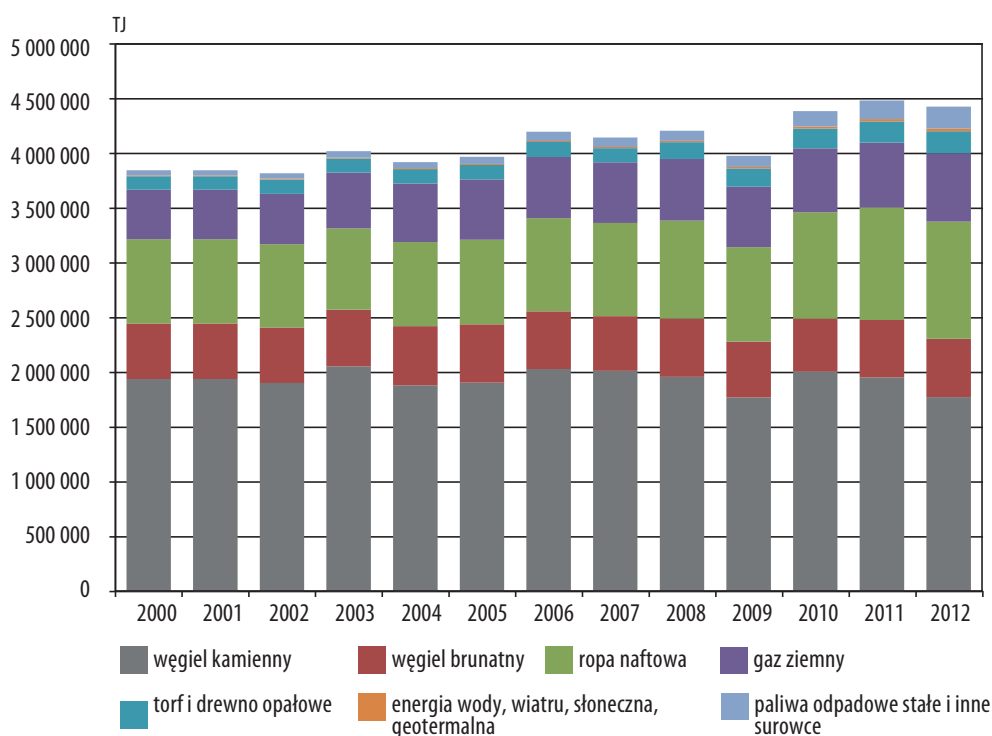
Rozwój gospodarczy i społeczny wiąże się też nierozdzielnie z eksploatacją różnego typu nośników energii. Zakres problemów związanych z produkcją i wykorzystaniem (zużyciem) energii, w tym m.in. wpływ na środowisko i zdrowie ludzi, jest bardzo szeroki. Sektor energetyczny jest odpowiedzialny za większość emisji gazów cieplarnianych, a więc przyczynia się do zmian klimatu wywołanych działalnością człowieka. Jest także odpowiedzialny za jakość powietrza atmosferycznego poprzez emisje substancji zakwaszających, prekursorów ozonu i pyłów. Nadmierna eksploatacja surowców nieodnawialnych prowadzi też nieuchronnie do ich całkowitego wyczerpania, a należy mieć na uwadze, że bezpieczeństwo dostaw surowców jest wielokrotnie źródłem konfliktów politycznych i gospodarczych. Wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych w pewnych warunkach może być również źródłem kontrowersji. Przykładowo, uprawy energetyczne mogą konkurować z produkcją żywności i podwyższać jej ceny, a także negatywnie wpływać na różnorodność biologiczną i krajobrazową.

Istotnym elementem oceny efektywności ekologicznej gospodarki jest zużycie energii. Wzrost „zeroenergetyczny”, czyli wzrost gospodarki następujący bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną, jest jednym z wyzwań zielonej gospodarki. Głównym źródłem energii w Polsce są zasoby nieodnawialne. Spośród nośników energii pierwotnej w polskiej gospodarce wciąż dominuje węgiel kamienny (ok. 40% zużycia ogółem nośników energii w 2012 r.), chociaż jego udział w ogólnym zużyciu nośników energii z roku na rok nieznacznie maleje (Rys. 2.5). W przypadku produkcji energii elektrycznej zdecydowanie największe znaczenie mają dwa główne paliwa – węgiel kamienny i brunatny; ich udział wynosi blisko 85%.

**Energia pierwotna (primary energy):** suma energii zawartej w pierwotnych nośnikach energii. Do nośników, które pozyskuje się bezpośrednio z natury należą: węgiel kamienny energetyczny (łącznie z węglem odzyskanym z hałd), węgiel kamienny koksowy, węgiel brunatny, ropa naftowa (łącznie z gazoliną), gaz ziemny wysokometanowy (łącznie z gazem z odmetanowania kopalń węgla kamiennego), gaz ziemny zaazotowany, torf do celów opałowych, drewno opałowe, paliwa odpadowe stałe roślinne i zwierzęce, odpady przemysłowe stałe i ciekłe (bez produktów naftowych odzyskanych do powtórnego przerobu), odpady komunalne, inne surowce wykorzystywane do celów energetycznych (metanol, etanol, dodatki uszlachetniające), energia wody wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej, energia wiatru wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej, energia słoneczna wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej lub ciepła, energia geotermalna wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej lub ciepła.

**Zużycie końcowe energii (finalne) (final consumption)** – zużycie nośników energii na potrzeby technologiczne, produkcyjne i bytowe bez dalszego przetwarzania na inne nośniki energii. Wsad i potrzeby przemian energetycznych oraz straty powstałe u producentów i dystrybutorów są z zużycia końcowego wyłączone. Uwzględnia się natomiast zużycie paliw na produkcję ciepła, zużywanego w całości przez jego wytwórcę.

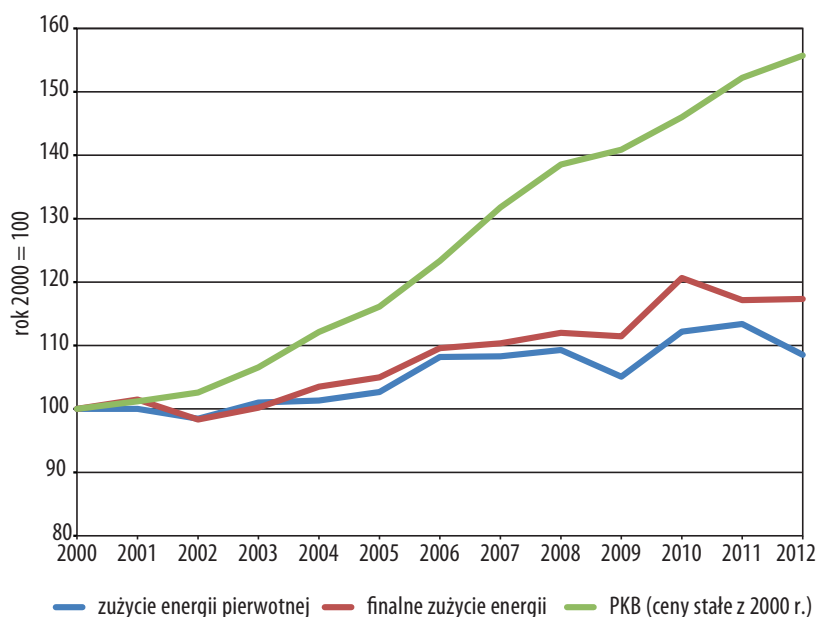
(źródło: GUS)<sup>[2.13]</sup>



Rys. 2.5. Struktura zużycia nośników energii pierwotnej w gospodarce narodowej w latach 2000-2012 (źródło: GUS)<sup>[2.18]</sup>

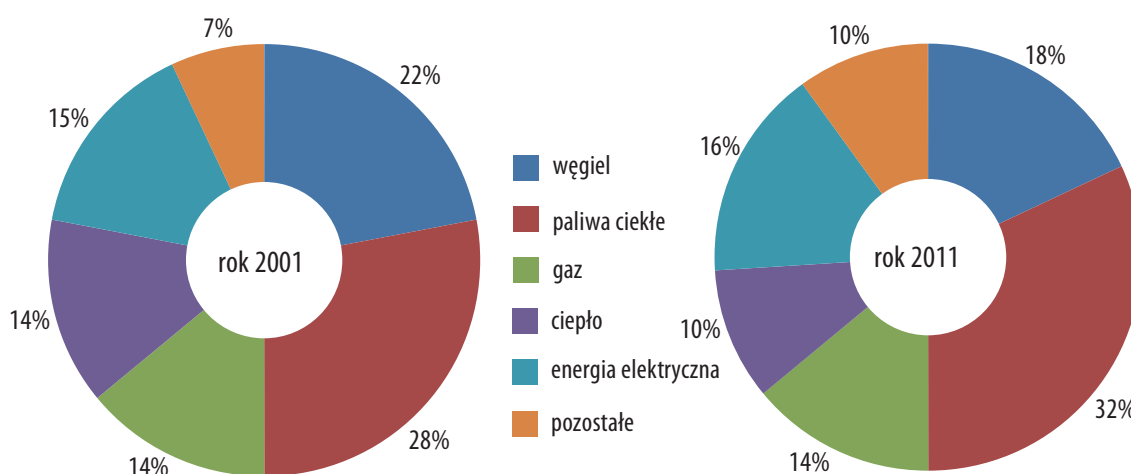
Zużycie energii w gospodarce w ostatnim dziesięcioleciu rośnie, jednak dynamika trendu wzrostowego jest znacznie słabsza niż dynamika wzrostu PKB (Rys. 2.6). Z roku na rok następują też zmiany struktury finalnego zużycia energii w kraju. Restrukturyzacja przemysłu i działania przedsiębiorstw mające na celu obniżenie energochłonności spowodowały zmniejszenie zużycia energii w tym sektorze gospodarki. Rozwój transportu drogowego i usług powoduje z kolei wzrost udziału tych sektorów w krajowym zużyciu energii. Największym konsumentem energii, z 30% udziałem w finalnym zużyciu, pozostają gospodarstwa domowe. Wprowadzenie systemu dociepleń (termomodernizacja) oraz poprawa efektywności systemów grzewczych przyczyniły się do poprawy efektywności wykorzystania energii w ostatnich dziesięciu latach<sup>[2.16]</sup>.





Rys. 2.6. Dynamika zużycia energii w gospodarce narodowej Polski (źródło: GUS)<sup>[2.5, 2.14, 2.16]</sup>

W finalnym zużyciu energii dominują paliwa ropopochodne, których udział wzrósł w latach 2001-2011 z 28% do 32%. Równocześnie w tym samym okresie nastąpił spadek udziału paliw węglowych z 22% do 18% (Rys. 2.7).



Rys. 2.7. Struktura finalnego zużycia nośników energii w Polsce wg nośników w 2001 i 2011 r. (źródło: GUS)<sup>[2.16]</sup>

Od początku XXI w. dokonał się ogromny postęp w efektywności energetycznej polskiej gospodarki. Energochłonność pierwotna PKB w 2012 r. wyniosła 298,7 kgoe/1000 Euro<sup>13</sup> i była blisko 30% niższa od wartości odnotowanej w 2000 r.<sup>[2.5]</sup> Zmiany te dokonały się głównie za sprawą optymalizacji procesów przemysłowych, termomodernizacji budynków i modernizacji oświetlenia ulicznego.

Pomimo szeregu działań podejmowanych na rzecz zmniejszenia zużycia energii w polskiej gospodarce, pozostaje ona jedną z najbardziej energochłonnych w Unii Europejskiej ze wskaźnikiem energochłonności ponad dwukrotnie przewyższającym średnią dla wszystkich krajów UE i blisko czterokrotnie większym niż energochłonność najbardziej rozwiniętych gospodarek UE (wg danych Eurostat)<sup>14</sup>. Wskaźnik ten jednak maleje w tempie szybszym niż średnia jego wartość dla wszystkich państw UE.

<sup>13</sup> Kgoe/1000 Euro to jednostka energochłonności wyrażona w kilogramach oleju umownego (kgoe) w przeliczeniu na 1000 Euro (w tym przypadku wartość PKB wyznaczono w odniesieniu do 2005 roku).

<sup>14</sup> Porównanie energochłonności PKB przy wykorzystaniu parytetu siły nabywczej, eliminującego wpływ różnic w wysokości cen zmniejsza różnicę do około 20%.

W Polsce największy potencjał w produkcji energii związany jest z paliwami węglowymi, które w najbliższych latach w dalszym ciągu będą stanowić główne źródło energii. Jednak troska o środowisko, w szczególności o jakość powietrza, konieczność ograniczenia wpływu na zmiany klimatu, a także ograniczoność złóż i wzrost cen konwencjonalnych nośników energii powodują zwiększenie zainteresowania odnawialnymi źródłami energii oraz energetyką jądrową. Zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w produkcji energii jest elementem polityki energetycznej Unii Europejskiej. Ponadto, zgodnie z przyjętą w 2009 r. *Polityką energetyczną Polski do 2030 roku*, udział energii ze źródeł odnawialnych w finalnym zużyciu energii w Polsce powinien wzrosnąć do co najmniej 15% do roku 2020. Zakłada się również, że do 2020 r. udział energii ze źródeł odnawialnych we wszystkich rodzajach transportu powinien wynieść 10% końcowego zużycia energii w transporcie oraz zakłada się zwiększenie wykorzystania biopaliw drugiej generacji. W dniu 7 grudnia 2010 r. Rada Ministrów przyjęła dokument pn. *Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych*, określający krajowe cele w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych w jej ogólnym zużyciu w układzie sektorowym do 2020 r. oraz odpowiednie środki, które należy uruchomić dla osiągnięcia tych celów.

**Efektywność energetyczna** – stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, niezbędnej do uzyskania tego efektu (ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej, Dz. U. Nr 94, poz. 551, z późn. zm.).

**Krajowy cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią** – uzyskanie do 2016 r. oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9% średniego krajowego zużycia tej energii w ciągu roku, przy czym uśrednienie obejmuje lata 2001-2005.

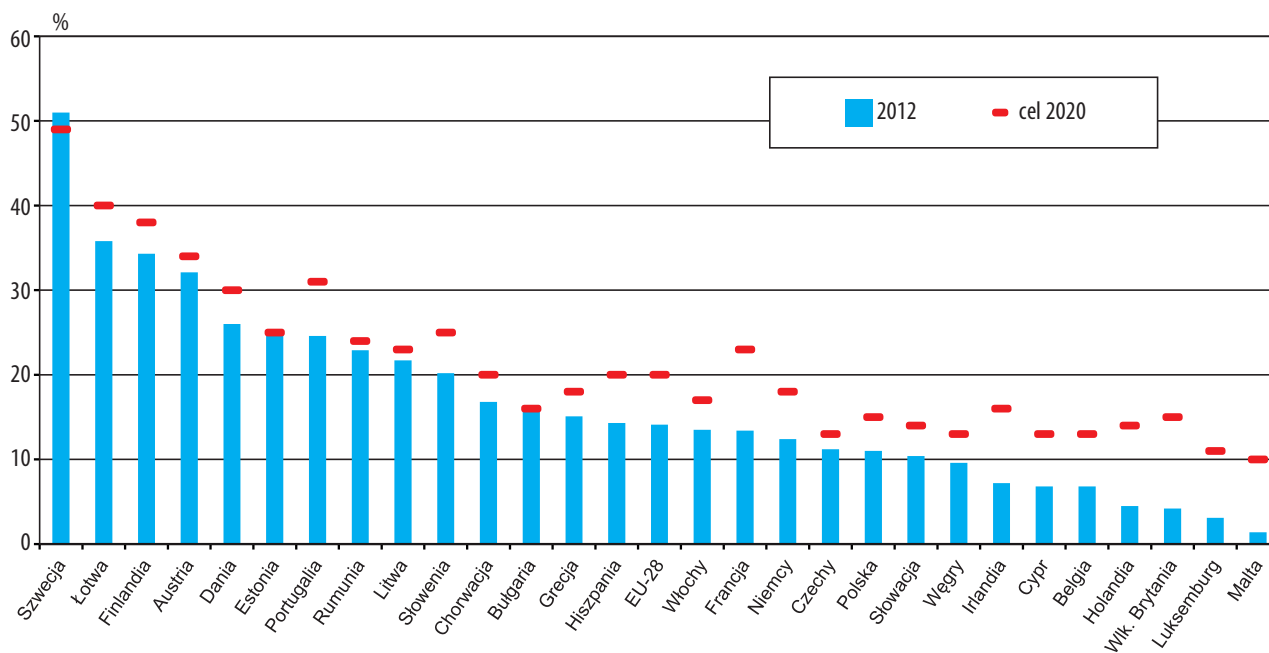
**Drugi Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej** – dokument zawiera opis planowanych środków poprawy efektywności energetycznej ukierunkowanych na końcowe wykorzystanie energii w poszczególnych sektorach gospodarki. Krajowy Plan Działań przedstawia również informację o postępie w realizacji krajowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią i podjętych działaniach mających na celu usunięcie przeszkód w realizacji tego celu. Został przygotowany w związku z obowiązkiem przekazywania Komisji Europejskiej sprawozdań na podstawie dyrektywy 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylającej dyrektywę Rady 93/76/EWG (Tekst mający znaczenie dla EOG)\*. Dokument został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 17 kwietnia 2012 r.<sup>[2.20]</sup>

\*) Dz.U. L 114 z 27.04.2006, str. 64.

W ostatnim dziesięcioleciu następuje ciągły wzrost ilości energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych. Udział energii pozyskanej ze źródeł odnawialnych w pozyskaniu energii pierwotnej w 2012 r. wyniósł w Polsce ok. 11,9%, przy udziale wynoszącym 22,3% dla UE<sup>[2.5]</sup>. Z uwagi na krajowe uwarunkowania geologiczne i klimatyczne, największą pozycję w bilansie energii odnawialnej stanowią biopaliwa stałe – ok. 82,2% łącznego pozyskania energii ze źródeł odnawialnych<sup>[2.17]</sup>.

W 2012 r. Unia Europejska osiągnęła 14,1% udział energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii. Stanowi to 70,5% poziomu wyznaczonego na rok 2020. Dla poszczególnych celów było to zużycie: energii cieplnej – 15,6%, energii elektrycznej – 23,5% oraz paliwa w transporcie – 5,1%. W przypadku Polski udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto wyniósł 11% wobec celu 15% dla roku 2020 (Rys. 2.8)<sup>[2.5]</sup>. Oznacza to, że Polska wypełnia deklaracje ujęte w Krajowym Planie Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, a także osiągnęła już minimalny cel na rok 2014 r. określony w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniającej i w następstwie uchylającej dyrektywę 2001/77/WE oraz 2003/30/WE (Tekst mający znaczenie dla EOG)<sup>15</sup>.

15 Dz.U. L 140 z 5.06.2009, str. 16.



Rys. 2.8. Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2012 r. na tle poziomów docelowych dla roku 2020 wskazanych w dyrektywie 2009/28/WE (źródło: Eurostat)<sup>16</sup> [2.3, 2.5]

Udział energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w krajowym zużyciu energii elektrycznej brutto wzrósł z 2,6% w 2005 r. do 10,7% w 2012 r. (wg danych Eurostat)<sup>[2.5]</sup>. Krajowe dane statystyczne wskazują, że największy udział w wytwarzaniu energii elektrycznej z odnawialnych nośników energii mają: biopaliwa stałe (56,45%), energia wiatru (28,12%) oraz energia wody (12,07%)<sup>[2.17]</sup>.

*Polityka energetyczna Polski do 2030 r.* zakłada również wprowadzenie energetyki jądrowej. Przewiduje się, że pozwoli to na zapewnienia podaży odpowiedniej ilości energii elektrycznej, zachowanie zasobów paliw kopalnych (głównie węgla i gazu ziemnego) oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza. Zgodnie z prognozami sporządzonymi na potrzeby *Polityki* oraz aktualizacjami wykonanymi na potrzeby *Programu polskiej energetyki jądrowej*, przyjętego przez Radę Ministrów 28 stycznia 2014 r., udział elektrowni jądrowych w wytwarzaniu energii elektrycznej w Polsce w 2030 r. będzie wynosił 12-19% w zależności od przyjętych założeń ekonomiczno-technicznych.

Jednym z celów dotyczących poprawy efektywności energetycznej zawartym w *Polityce energetycznej Polski do 2030 roku* jest dwukrotny wzrost do 2020 w porównaniu z rokiem 2006 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w której następuje jednoczesne wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej. Kogeneracja jest jednym z najbardziej efektywnych sposobów przetwarzania energii pierwotnej, zapewniającym jej oszczędność o ponad 10% w porównaniu z wytwarzaniem energii i ciepła w systemach rozdzielonych. Wysokosprawna kogeneracja przyczynia się do ograniczenia emisji dwutlenku węgla, oszczędności energii, rozwoju wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych oraz poprawy bezpieczeństwa energetycznego.

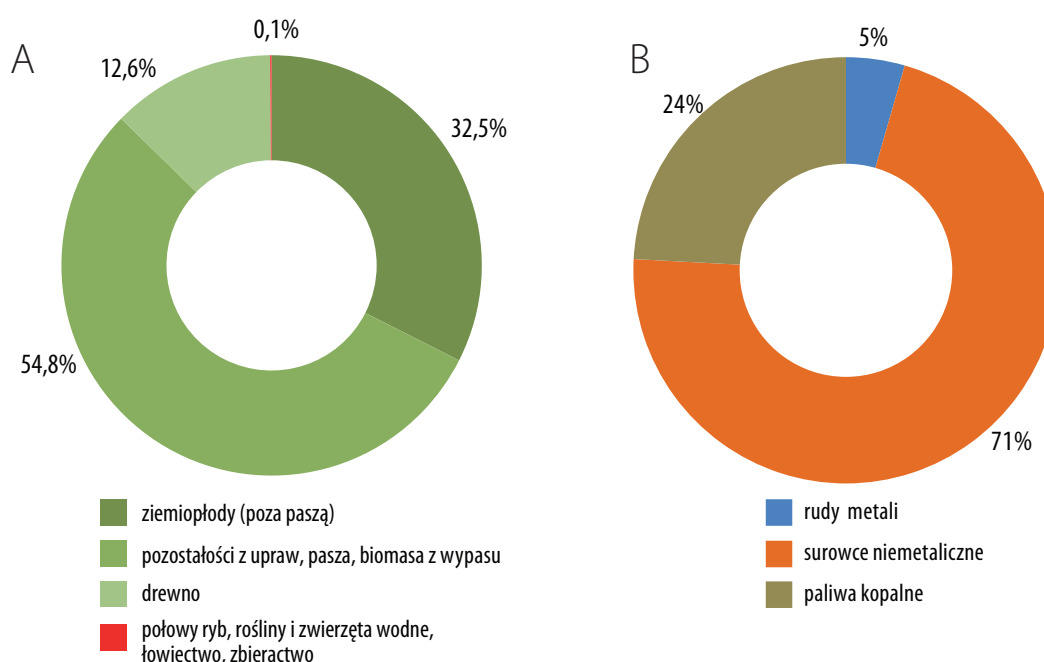
Produkcja energii elektrycznej w kogeneracji w elektrowniach oraz elektrociepłowniach zawodowych i przemysłowych w 2005 r. wyniosła 21 702 GWh (13,8% całkowitej produkcji energii elektrycznej brutto). W 2010 r. produkcja ta osiągnęła wielkość 26 377 GWh (16,7% całkowitej produkcji energii elektrycznej brutto), co oznacza wzrost o 21,5% w stosunku do wartości z roku 2005. W 2010 r. z wysokosprawnej kogeneracji uzyskano 251 960,5 TJ ciepła, co stanowi 48,5% udział w całkowitej produkcji ciepła. Znaczący udział w produkcji ciepła w wysokosprawnej kogeneracji mają elektrociepłownie zawodowe (w 2010 r. 68,6%)<sup>[2.21]</sup>.

<sup>16</sup> Wskaźnik został wyliczony na podstawie danych zebranych w ramach rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1099/2008 z dnia 22 października 2008 r. w sprawie statystyki energii (Tekst mający znaczenie dla EOG) [Dz.U. L 304 z 14.11.2008, str. 1]. Z uwagi na fakt, że nie wszystkie informacje o energii ze źródeł odnawialnych raportowane przez kraje są uwzględnione w ww. rozporządzeniu, wskaźnik ten może być przybliżeniem wskaźnika, o którym mowa w dyrektywie 2009/28/WE.



Istotnymi aspektami efektywności ekologicznej gospodarki są pozyskanie i konsumpcja (zużycie) zasobów materiałowych (materiałów). Efektywne wykorzystanie materiałów jest kluczowym elementem dobrobytu w wymiarze długofalowym. Zarówno jednak ich pozyskanie (np. wydobywanie), jak i przetwarzanie, a następnie użytkowanie powstałych z nich dóbr, kończąc na odzysku i unieszkodliwianiu odpadów – powodują wielowymiarową presję na wszystkie elementy środowiska. Dlatego ważne jest, by proces gospodarowania zasobami w całym cyklu życia produktu („od kołyski aż po grób”) był jak najmniej szkodliwy oraz jak najbardziej efektywny, tj. zapewniał dostęp do nich przyszłym pokoleniom.

Krajowe pozyskanie kopalin, będące częścią pozyskania krajowego i wyrażone wskaźnikiem krajowego wykorzystanego pozyskania (DEU – *domestic extraction used*) wyniosło w 2011 r. 567,3 mln ton. Dominującą kategorią w tym przypadku są surowce niemetaliczne (Rys. 2.9). W ciągu ostatnich kilku lat obserwowany jest stały wzrost pozyskania kopalin, z wyjątkiem 2009 r., w którym doszło do stosunkowo niedużego załamania trendu wzrostowego.



Rys. 2.9. Struktura krajowego pozyskania biomasy (A) oraz kopalin (B) w Polsce w 2011 roku (źródło: Eurostat)<sup>[2.5]</sup>

Pozyskanie biomasy w Polsce, stanowiące pozostałą część pozyskania krajowego, wyniosło w 2011 r. ok. 178,4 mln ton. Dominującą kategorię stanowią pozostałości z upraw, pasza i biomasa z wypasu (Rys. 2.9). W latach 2000-2011 wielkość pozyskania biomasy zmieniała się w zakresie od 150 mln do blisko 180 mln ton. Zmianie uległa również struktura: zmniejszył się udział ziemiopłodów, zwiększył się natomiast udział pozostałości z upraw oraz drewna.

Krajowa konsumpcja materiałów (DMC)<sup>17</sup> rosła przez blisko 10 lat, osiągając w 2011 r. wielkość 798 mln ton. Wyjątkiem był rok 2009, kiedy to doszło do niewielkiego spadku, który można przypisać kryzysowi gospodarczemu. Ponad połowę krajowej konsumpcji materiałów stanowią surowce niemetaliczne (w tej kategorii mieszczą się materiały budowlane, takie jak: piasek czy żwir), biomasa – 23%, paliwa kopalne – 21%, zaś pozostałą część stanowią rudy metali. Wartość wskaźnika DMC dla Polski odnotowana w 2011 r. należała do najwyższych w Unii Europejskiej. Polska zamknęła pierwszą trójkę państw o najwyższym wykorzystaniu materiałów, po Niemczech i Francji. Wykorzystanie materiałów w przeliczeniu na jednego mieszkańca wyniosło w Polsce blisko 21 ton przy średniej dla UE poniżej 15 ton.

<sup>17</sup> Krajowa konsumpcja materiałów (DMC – *domestic material consumption*) – materiał bezpośrednio wykorzystywany w gospodarce zdefiniowany jako pozyskanie krajowe powiększone o import, a pomniejszone o eksport. Wskaźnik DMC przedstawia ocenę w wartościach absolutnych wykorzystania zasobów.

Obserwowana w latach 2000-2011 dynamika wzrostu DMC była zbliżona do dynamiki wzrostu PKB (Rys. 2.10). W analizowanych latach krajowa konsumpcja materiałów zwiększyła się o 48%, przy jednoczesnym 52% wzroście PKB. Świadczy to o praktycznym braku rozdzielania wzrostu gospodarczego kraju od wykorzystania zasobów materiałowych i wymaga szczególnej uwagi oraz analizy w kolejnych latach. Na wzrostowy trend DMC wpływało przede wszystkim blisko 2,5-krotne zwiększenie zużycia surowców niemetalicznych. Szczególnie intensywny wzrost wykorzystania materiałów w tej kategorii obserwowany jest w latach 2010-2011, co jest związane w znacznej mierze z realizacją projektów infrastrukturalnych ze środków UE. Należy tu mieć

na uwadze fakt, że poprawa infrastruktury technicznej w celu zwiększenia konkurencyjności kraju i wyrównania opóźnień w rozwoju gospodarczym jest jednak trudna do realizacji bez wzrostu wykorzystania materiałów.

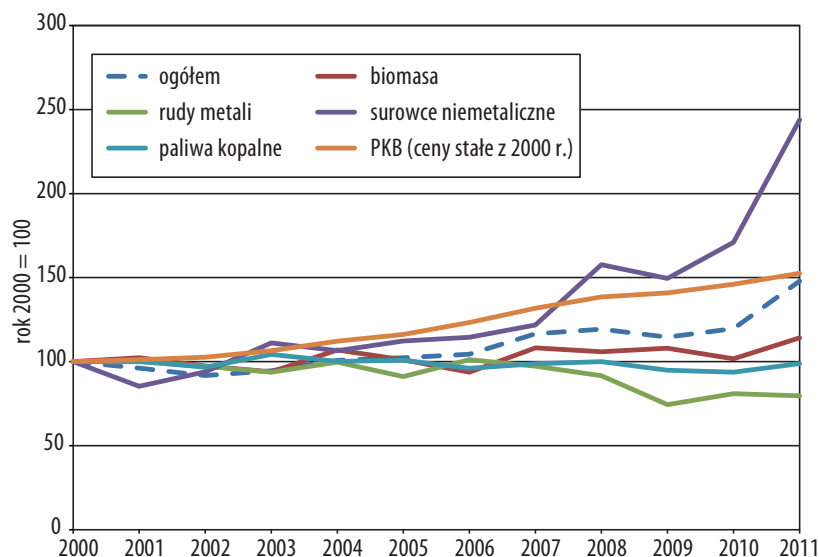
Wzrostowy trend wykorzystania materiałów jest charakterystyczny dla większości tzw. nowych państw członkowskich, które przystąpiły do UE w 2004 r. i później (poza Czechami). W analizowanym okresie wskaźnik DMC zmniejszył się o 2,6% w całej Unii Europejskiej, przy czym w tzw. starych krajach członkowskich – o 12,5%.

Miarą materiałochłonności gospodarki jest wskaźnik produktywności materiałowej liczony jako relacja PKB do krajowej konsumpcji materiałów (DMC). Im wyższa wartość tego wskaźnika, tym mniej materiałów wykorzystuje się do wytworzenia jednostki PKB. Wartość tego wskaźnika osiągnięta przez Polskę, podobnie jak w przypadku większości pozostałych tzw. nowych państw członkowskich UE, jest znacznie niższa od średniej unijnej, co świadczy o wysokiej materiałochłonności naszej gospodarki. Wskaźnik materiałochłonności polskiej gospodarki w 2011 r. wyniósł 0,4 Euro wytworzonego PKB na kg materiałów bezpośrednio wykorzystanych w gospodarce, przy średniej unijnej wynoszącej 1,58. Polska plasuje się w czołówce najbardziej materiałochłonnych gospodarek za Rumunią, Bułgarią i Łotwą. Wskaźnik produktywności polskiej gospodarki zwiększał się z roku na rok do 2010 r., a w 2011 r. obniżył się do poziomu z roku 2001, na co wpłynął zapewne znaczny wzrost wykorzystania materiałów w latach 2010-2011.

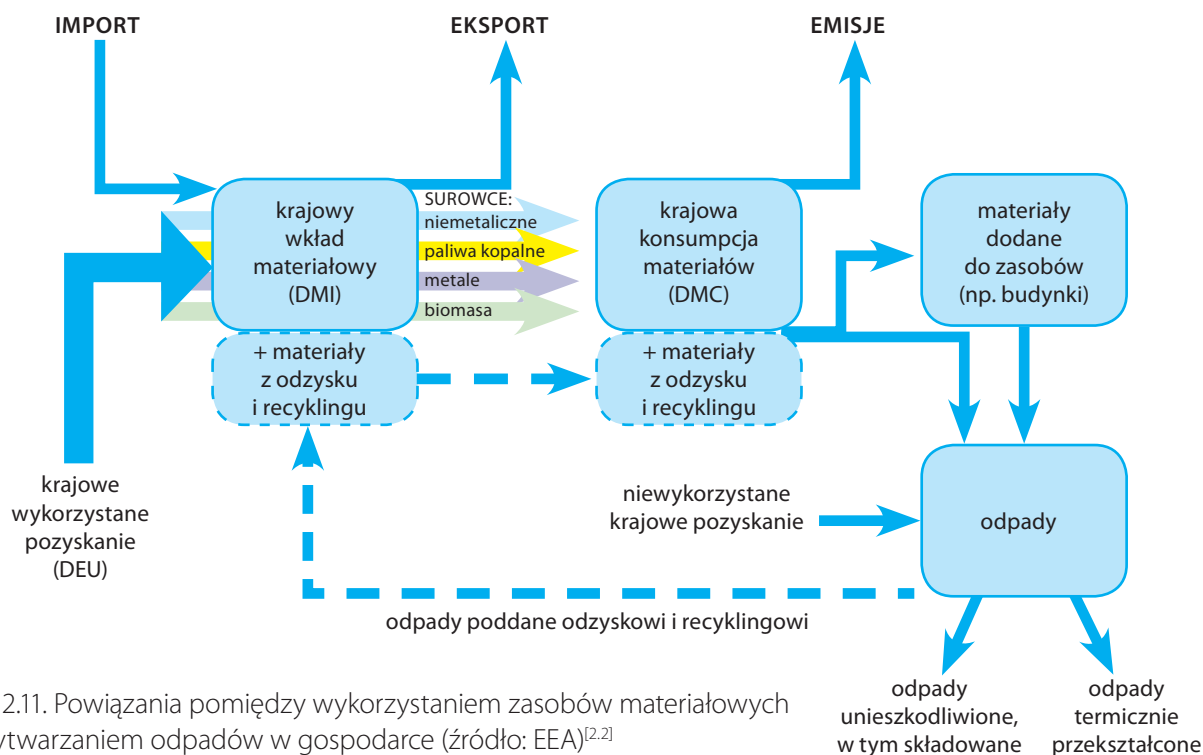
Można założyć, że wraz ze zmianą struktury gospodarki wiążącą się z coraz powszechniejszym stosowaniem nowoczesnych technologii wskaźnik produktywności będzie dalej wzrastał. Niemniej jednak konieczna jest dalsza intensyfikacja działań na rzecz zrównoważonego wykorzystania zasobów. Należy mieć na uwadze, że powyższe stwierdzenia są znacznym uogólnieniem, gdyż ponad 60% PKB uzyskiwane jest z sektora usługowego, który w zasadzie w minimalnym stopniu przyczynia się do zużycia zasobów.

Wykorzystanie zasobów materiałowych i wytwarzanie odpadów są dwiema stronami tej samej monety. Odpady są potencjalnym zasobem, jeśli są wykorzystywane powtórnie, poddawane recyklingowi bądź odzyskowi. Z kolei odpady unieszkodliwiane mogą być potraktowane jako utrata zasobów i przejaw nieefektywności gospodarki (Rys. 2.11)<sup>[2.2.]</sup>.

Nieprawidłowe gospodarowanie odpadami wywiera negatywny wpływ bezpośrednio na jakość wszystkich elementów środowiska, a tym samym na kondycję ekosystemów i zdrowie ludzi. Wycieki z niewłaściwie zorganizowanych składowisk odpadów mogą zanieczyszczać wodę i glebę. Składowiska mogą także powodować zanieczyszczenie powietrza poprzez emisję szkodliwych substancji lotnych oraz metanu, przyczyniając się do zmian klimatu. Składowiska odpadów zajmują też nieraz duże obszary (utrata powierzchni – najczęściej cennej powierzchni



Rys. 2.10. Krajowa konsumpcja materiałów (DMC)  
(źródło: obliczenia własne na podstawie GUS, Eurostat<sup>[2.51]</sup>)



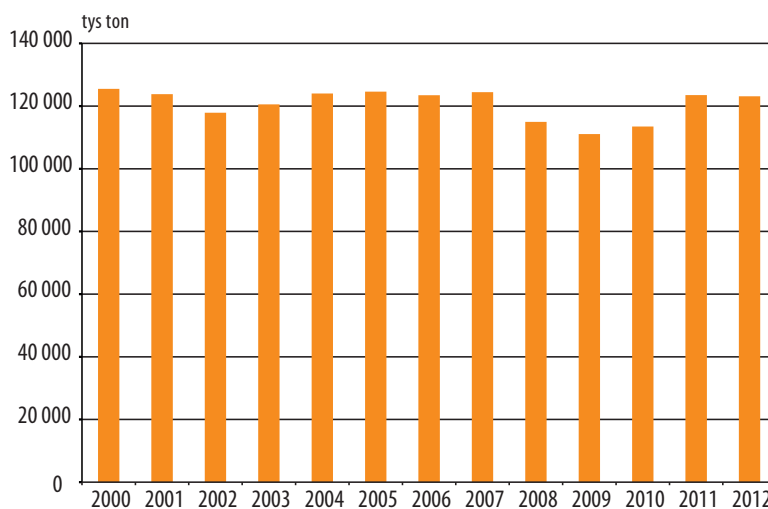
Rys. 2.11. Powiązania pomiędzy wykorzystaniem zasobów materiałowych a wytwarzaniem odpadów w gospodarce (źródło: EEA)<sup>[2,2]</sup>

biologicznie czynnej) oraz powodują obniżenie estetycznych walorów krajobrazu. Nieracjonalne gospodarowanie odpadami jest też oznaką nieefektywnego pod względem ochrony środowiska wykorzystania zasobów.

Prawo polskie i unijne wprowadziło priorytety, zgodnie z którymi należy w pierwszej kolejności zapobiegać powstawaniu odpadów lub ograniczać ich ilość poprzez przygotowanie ich do ponownego użycia, poddawanie procesowi recyklingu, innym procesom odzysku lub unieszkodliwieniu. Deponowanie odpadów w środowisku (unieszkodliwianie poprzez składowanie) powinno być ostatecznym sposobem postępowania z odpadami.

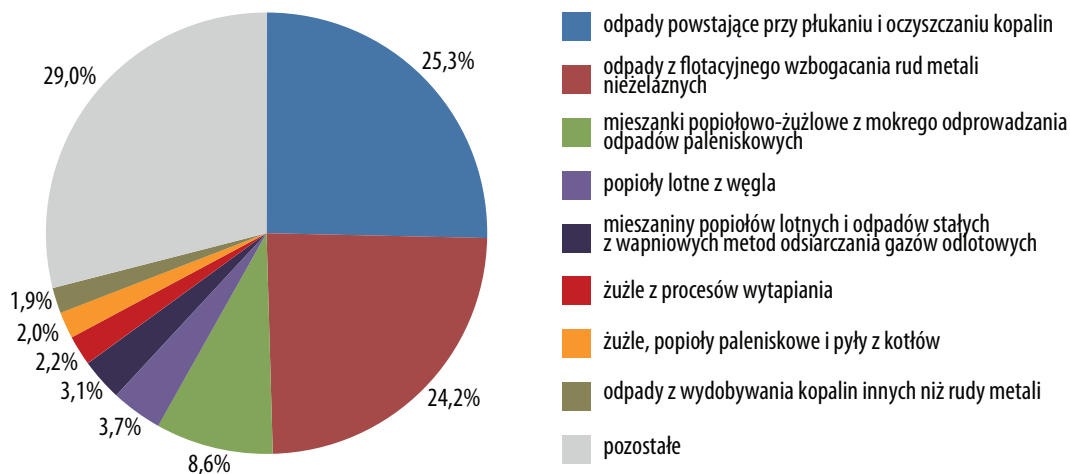
## ▶▶ ODPADY PRZEMYSŁOWE

W roku 2012 w Polsce wytworzonych zostało 123 mln ton odpadów przemysłowych (tj. z wyłączeniem odpadów komunalnych). Od początku XXI w. masa wytwarzanych odpadów (z wyłączeniem odpadów komunalnych) utrzymuje się na względnie stałym poziomie, ok. 120 mln ton. Wyraźny spadek do 112 mln ton wytwarzanych odpadów zanotowano w latach 2008-2010 (Rys. 2.12).



Rys. 2.12. Odpady przemysłowe wytworzone w Polsce w latach 2000-2012 (źródło: GUS)<sup>[2,18]</sup>

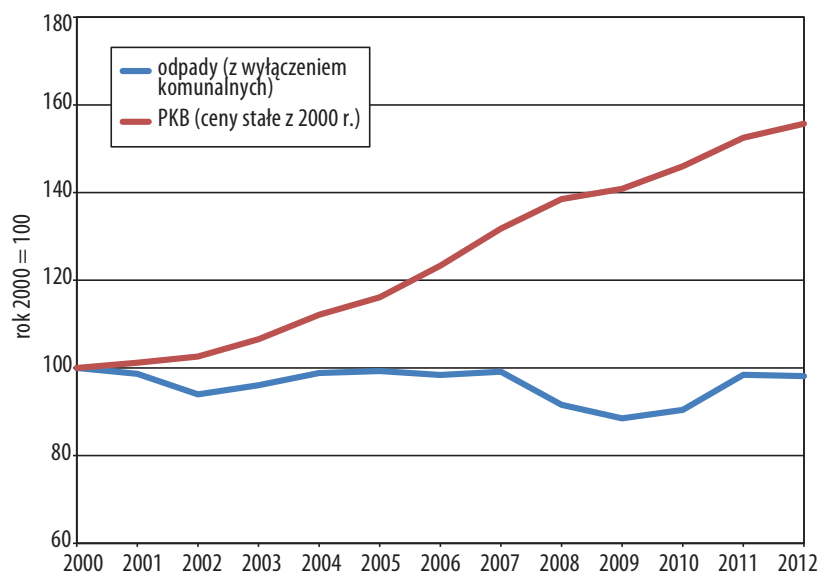
Głównym źródłem wytwarzania odpadów przemysłowych jest górnictwo (w szczególności górnictwo węgla kamiennego – blisko 27% ogólnej ilości wytworzonych odpadów przemysłowych), przetwórstwo przemysłowe – produkcja metali (7%), produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych (4%) oraz produkcja artykułów spożywczych i napojów (ok. 4,6%), a także wytwarzanie i dystrybucja energii elektrycznej (16%). Największy udział w odpadach wytworzonych stanowią odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopaliny (ok. 25,3%), odpady z flotacyjnego wzbogacania rud metali nieżelaznych (ok. 24,2%) oraz mieszanki popiołowo-żużlowe z mokrego odprowadzania odpadów paleniskowych (8,6%) (Rys. 2.13)<sup>[2,18]</sup>.



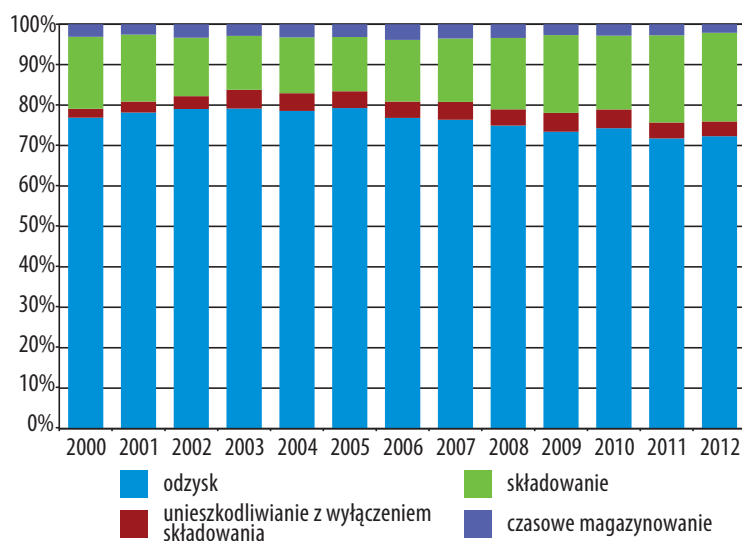
Rys. 2.13. Odpady wytworzone w 2012 r. w Polsce według rodzajów z wyłączeniem odpadów komunalnych (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS)<sup>[2.18]</sup>

Głównym czynnikiem determinującym ilość wytwarzanych odpadów jest rozwój gospodarczy, który wpływa zarówno na intensywność produkcji, jak i poziom konsumpcji indywidualnej i wzorce tej konsumpcji. Analizując dynamikę zmian ilości wytwarzanych odpadów w odniesieniu do zmian PKB od 2000 r., można zauważyć pozytywny trend – stały poziom wytwarzania odpadów przy ponad 50% wzroście PKB. Można to w pewnym uogólnieniu uznać za efekt działań podejmowanych na rzecz racjonalizacji gospodarki odpadowej w Polsce (Rys. 2.14). Z ogólnej ilości wytworzonych w 2012 roku odpadów 72% poddano odzyskowi, 22% unieszkodliwiono przez składowanie, blisko 4% unieszkodliwiono w inny sposób niż składowanie, a 2% poddano czasowemu magazynowaniu<sup>[2.18]</sup>.

Z danych prezentowanych przez GUS wynika, że do roku 2005 następował sukcesywny wzrost udziału odpadów przemysłowych poddanych odzyskowi w ogólnej masie odpadów wytworzonych, przy jednoczesnym spadku udziału odpadów składowanych. Natomiast od 2006 r. obserwowana jest tendencja odwrotna (Rys. 2.15). Wzrost udziału odpadów kierowanych na składowiska jest zjawiskiem niepokojącym i może wskazywać, iż działania podejmowane w celu zwiększenia ilości odzyskanych odpadów przemysłowych nie są wystarczające.



Rys. 2.14. Dynamika zmian wytwarzania odpadów przemysłowych na tle PKB w cenach stałych (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS)<sup>[2.18]</sup>

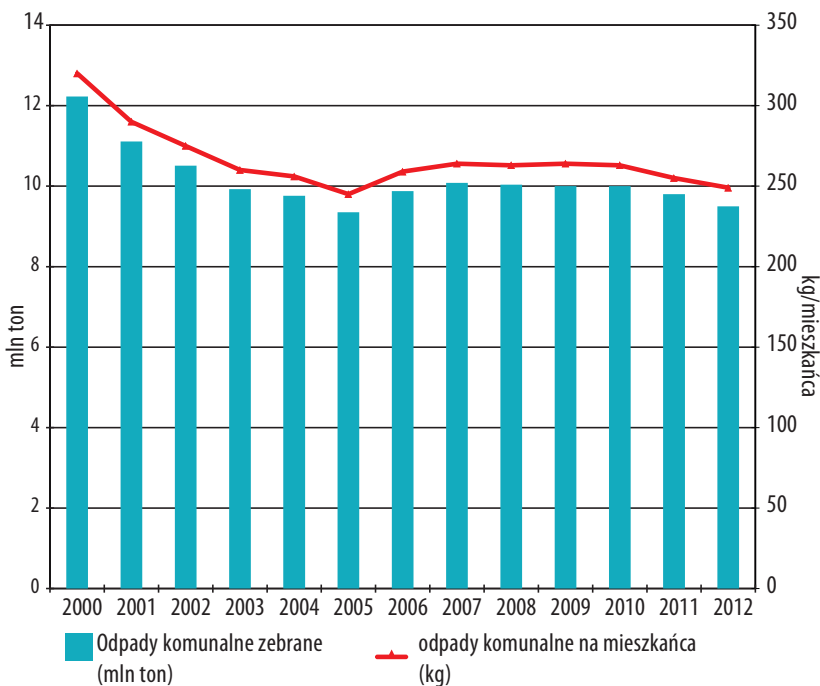


Rys. 2.15. Zagospodarowanie odpadów przemysłowych w Polsce w latach 2000-2012 (źródło: GUS)<sup>[2.18]</sup>

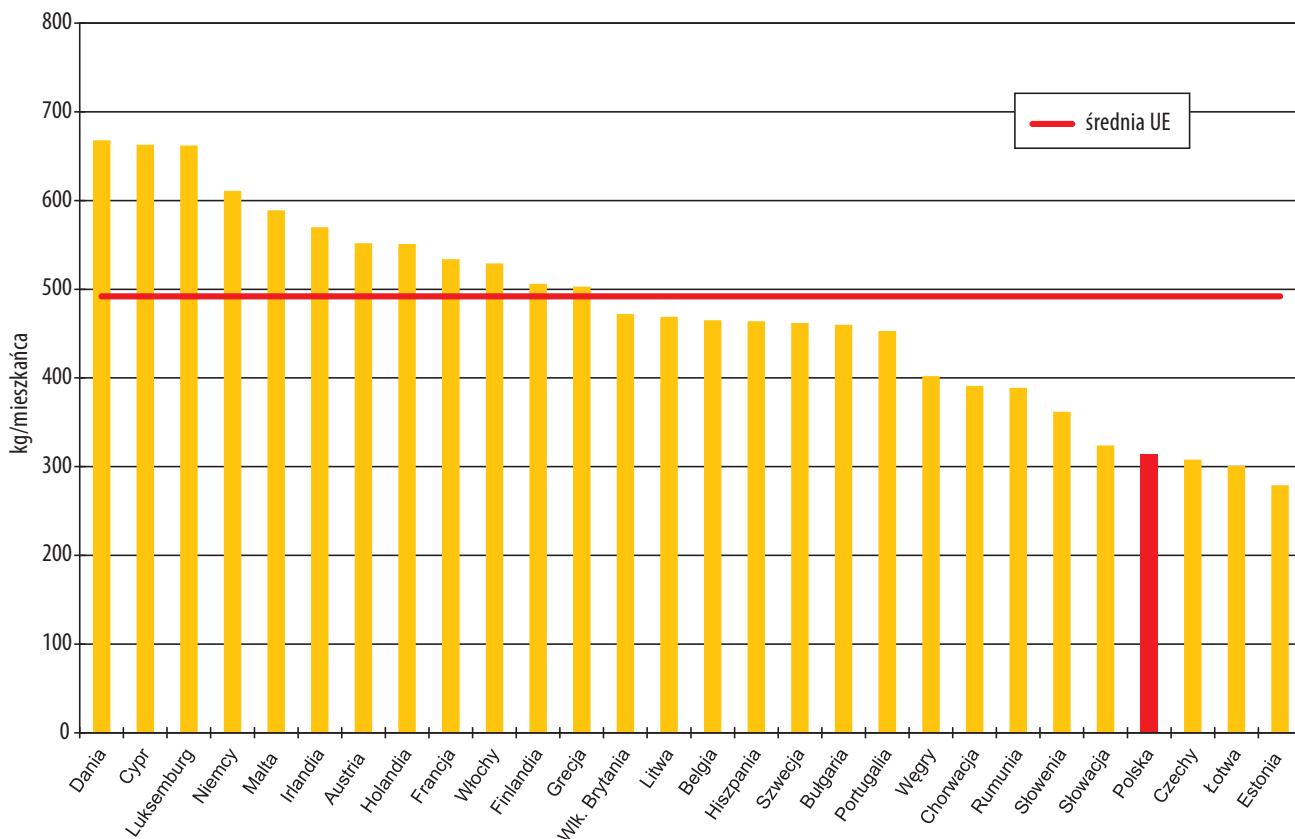
## ▶▶ ODPADY KOMUNALNE

W 2012 roku zebrano 9,6 mln ton odpadów komunalnych, co odpowiada 249 kg na mieszkańca/rok. Od 2000 r. nastąpił zauważalny spadek zbieranych odpadów komunalnych, co może być efektem wzrostu świadomości społecznej w zakresie ograniczania ilości wytwarzanych odpadów a także prowadzonej edukacji (Rys. 2.16).

W krajach Unii Europejskiej w przeliczeniu na jednego mieszkańca wytwarzanych jest średnio 492 kilogramów odpadów komunalnych w ciągu roku. W Polsce wskaźnik ten wynosi 314 kg i należy do najniższych w UE (Rys. 2.17). Porównując powyższe dane do poziomu z roku 2007, można zauważyć spadek wytwarzanych odpadów komunalnych zarówno w wartościach średnich dla krajów Unii Europejskiej (2007 r. – 523 kg), jak i dla Polski (2007 r. – 322 kg).



Rys. 2.16. Ilość odpadów komunalnych zebranych w Polsce w latach 2000-2012 (źródło: GUS)<sup>[2,18]</sup>



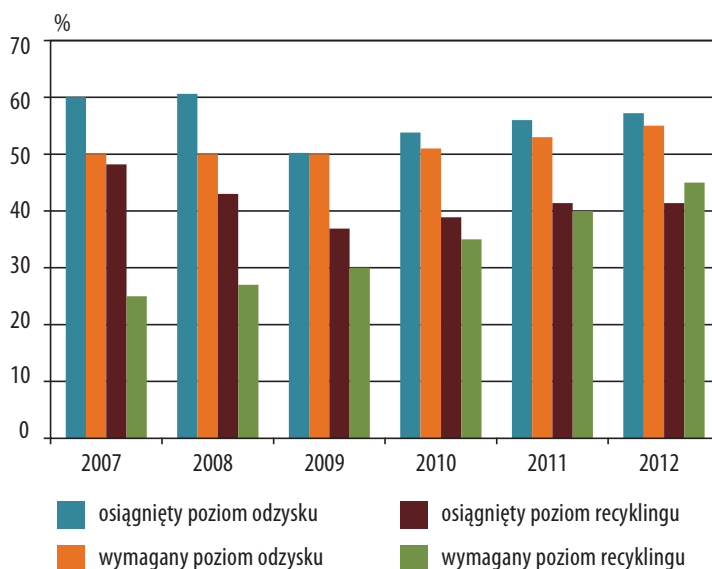
Rys. 2.17. Ilość wytwarzanych odpadów komunalnych w przeliczeniu na jednego mieszkańca w 2012 roku w krajach UE (źródło: GUS, Eurostat)<sup>[2,5, 2,18]</sup>

Jednym z celów *Krajowego planu gospodarki odpadami 2014* jest osiągnięcie wyznaczonych poziomów recyklingu poszczególnych rodzajów odpadów opakowaniowych. Porównując osiągnięte w poszczególnych latach 2007-2012 poziomy recyklingu z wyznaczonymi w rozporządzeniu poziomami, można stwierdzić, że wyznaczone cele zostały w większości zrealizowane. Wyjątek stanowi rok 2012, gdzie nie został osiągnięty wymagany poziom recyklingu. Było to związane z niskim poziomem odzysku opakowań z aluminium oraz papieru i tektury (Rys. 2.18).

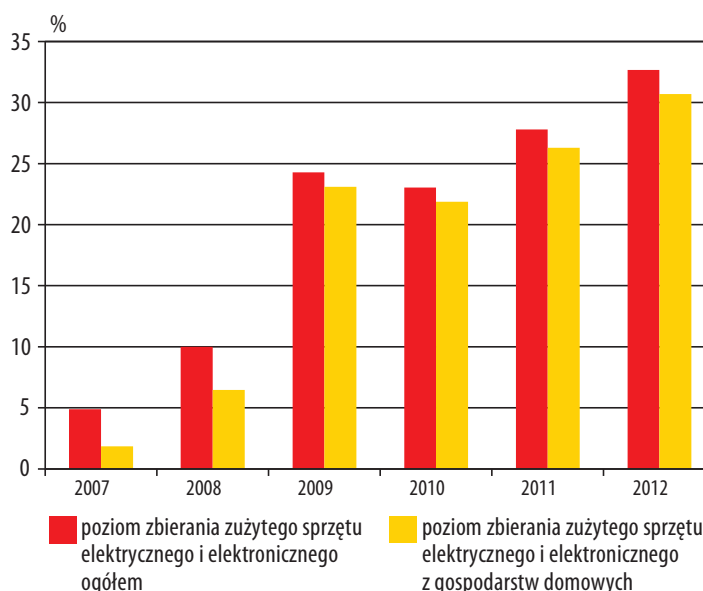
W roku 2006 wprowadzono w życie przepisy Unii Europejskiej w zakresie gospodarowania użytym sprzętem elektronicznym. Nadzór nad systemem gospodarki użytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym sprawuje Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Zauważalne są (Rys. 2.19) pozytywne tendencje w postępowaniu ze „złomem elektrycznym” (elektrośmieciami): coroczny wzrost poziomu zbierania użytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego z 4,88% w 2008 r. do 32,66% w roku 2012. Jednocześnie obserwowany jest wzrost poziomu zbierania sprzętu elektronicznego w gospodarstwach domowych z 1,85% w 2008 r. do 30,7% w 2012 r. W przeliczeniu na jednego mieszkańca ilość zebranego użytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego wzrosła z 0,71 kg w 2007 r. do 3,88 kg w 2012 r.

Świadczy to o rosnącej świadomości społecznej oraz skuteczności kampanii edukacyjnych związanych z postępowaniem z użytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym. Niestety, pomimo pozytywnych tendencji obserwowanych w gospodarowaniu użytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym nie został jeszcze osiągnięty wymagany poziom zbierania wynoszący 4 kg/mieszkańca/rok.

W roku 2005 wprowadzono w życie przepisy Unii Europejskiej w zakresie postępowania z pojazdami wycofanymi z eksploatacji. Analizując dostępne dane, można zauważyć systematyczny wzrost liczby pojazdów wycofanych z eksploatacji i przekazanych do stacji demontażu: z 151 tys. w 2006 r. do ponad 295 tys. w 2011 r.. W tym okresie poziom ponownego użycia i recyklingu tego strumienia odpadów zwiększył się z 84,7% do 89,5%, a poziom ponownego użycia i odzysku zwiększył się z 85,8% do 91,5%<sup>18</sup>.



Rys. 2.18. Roczne poziomy odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych w Polsce w latach 2007-2012 (źródło: dane Ministerstwa Środowiska publikowane przez GUS)<sup>[2.18]</sup>



Rys. 2.19. Poziom zbierania użytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w Polsce w latach 2007-2012 (źródło: GIOŚ)<sup>[2.6-2.11]</sup>

18 dane przekazane do Komisji Europejskiej w sprawozdaniach na temat osiągniętych poziomów ponownego użycia i odzysku oraz ponownego użycia i recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji w związku z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/53/WE z dnia 18 września 2000 r. w sprawie pojazdów wycofanych z eksploatacji [Dz.U. L 269 z 21.10.2000, s. 34] dostępne poprzez Centrum Danych o Odpadach w Eurostacie.



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

Chociaż w ciągu ostatnich dwudziestu lat poczyniono znaczne postępy w redukcji presji na środowisko, w dalszym ciągu rozwój społeczno-gospodarczy odbywa się kosztem zasobów środowiska i jego jakości. Dlatego też konieczne jest pełne wdrożenie zasad zrównoważonego rozwoju przez wszystkie sektory gospodarki i zwiększanie ich efektywności ekologicznej, skutkujące ograniczeniem zużycia zasobów i redukcją emisji zanieczyszczeń do środowiska.

Troska o zasoby naturalne i zrównoważone zarządzanie tymi zasobami jest warunkiem sprawnego funkcjonowania gospodarki w długofalowym horyzoncie czasowym. Pomimo podejmowanych działań Polska ma jeszcze wiele do zrobienia. W szczególności dotyczy to materiałochłonności i energochłonności, które są znacząco wyższe od średniej unijnej. Ograniczenie zużycia surowców i energii będzie skutkowało nie tylko zmniejszeniem kosztów funkcjonowania gospodarki w przyszłości, ale również zmniejszeniem presji na wszystkie komponenty środowiska.

Pomimo że w ostatnich latach obserwowana jest stabilizacja poboru wód, działania w zakresie dalszej racjonalizacji gospodarowania wodą należy traktować jako jeden z priorytetów polityki ekologicznej, tym bardziej że wobec obserwowanych zmian klimatu spodziewane jest pogłębienie deficytu wody na obszarze kraju.

Na uwagę zasługuje fakt, iż przy stałym wzroście PKB ilość odpadów przemysłowych utrzymuje się na zbliżonym poziomie. Niepokojącym zjawiskiem obserwowanych od 2006 r. jest jednak wzrost udziału tych odpadów kierowanych na składowiska i spadek udziału odpadów poddawanych odzyskowi. Od 2000 r. następuje spadek zbieranych odpadów komunalnych, wskaźnik wytwarzania odpadów komunalnych *per capita* w Polsce jest jednym z najniższych w UE.





Rozdział 3.

## OCHRONA DZIEDZICTWA PRZYRODNICZEGO





### 3.1. Różnorodność biologiczna, ochrona gatunkowa i obszarowa

Przyroda warunkuje życie człowieka, dostarczając mu rozlicznych dóbr, takich jak, pożywienie, surowce, czystą wodę i tlen, niezanieczyszczoną glebę i wielu innych; daje schronienie, redukuje skutki gradacyjnego wpływu czynników biotycznych, chroniąc przed szkodnikami i chorobami. Wnosi znaczący wkład w regulację procesów klimatycznych na Ziemi. Jej nadrzędną cechą jest jej różnorodność, rozumiana jako bogactwo otaczających nas ekosystemów, gatunków i ich zasobów genowych. Różnorodność gwarantuje utrzymanie równowagi między elementami przyrody oraz prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów. Utrata różnorodności biologicznej ekosystemów stanowi zagrożenie dla właściwego funkcjonowania naszej planety, w dalszej konsekwencji dla gospodarki i ludzkości<sup>[3.1.22]</sup>.

Wskaźniki wymierania gatunków i utraty siedlisk na świecie są obecnie bardzo wysokie. Tempo wymierania gatunków, spowodowane głównie działalnością człowieka, obecnie jest od 100 do 1000 razy wyższe niż tempo wymierania występujące w warunkach naturalnych, niezakłóconych przez człowieka. Według danych zgromadzonych przez FAO<sup>19</sup>, ponad 60% światowych ekosystemów uległo degradacji lub jest niewłaściwie wykorzystywanych; 75% stad ryb jest nadmiernie eksploatowanych lub w znacznym stopniu wyczerpanych, a od 1990 r. na całym świecie utracono ok. 75% różnorodności genetycznej upraw rolnych. Corocznie wycina się prawie 13 mln ha w lasów tropikalnych; 20% tropikalnych raf koralowych na świecie już zniknęło, natomiast 95% pozostałych raf narażonych zostanie na ryzyko zniszczenia lub znacznej dewastacji do 2050 r., jeżeli nie powstrzyma się zmian klimatu<sup>[3.1.56]</sup>. Według danych Europejskiej Agencji Środowiska (EEA), w UE tylko 17% siedlisk i gatunków oraz 11 kluczowych ekosystemów chronionych na mocy prawodawstwa wspólnotowego utrzymanych jest we właściwym stanie ochrony<sup>[3.1.7]</sup>.

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

za Krajową strategią ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej  
oraz Programem działań na lata 2007-2013

Polska jest krajem o stosunkowo dużej różnorodności biologicznej. Wynika to z przejściowego klimatu, zróżnicowanej rzeźby terenu, budowy geologicznej oraz zmienności podłoża glebowego, przy jednoczesnym braku naturalnych barier geograficznych. W Polsce różnorodność biologiczna jest kształtowana przede wszystkim przez posiadające stosunkowo dużą powierzchnię: lasy i obszary wodno-błotne, jak również ekstensywnie użytkowane obszary rolnicze, których wciąż zachowana mozaikowość siedlisk i związana z tym liczba ekotonów stwarzają dogodne warunki dla bytowania wielu gatunków roślin i zwierząt o różnych wymaganiach. Lasy w Polsce zajmują obecnie ok. 9 164 tys. ha<sup>[3.1.44]</sup>, lądowe siedliska hydrogeniczne 4 340 tys. ha (ok. 13,9% powierzchni Polski, w tym ¼ z nich to torfowiska)<sup>[3.1.29]</sup>, zaś użytki rolne 18 770 tys. ha<sup>[3.1.20]</sup>, z czego najistotniejsze dla różnorodności biologicznej łąki i pastwiska stanowią 20,7%<sup>[3.1.20]</sup>.

Do najbogatszych grup organizmów pod względem liczby gatunków należą glony, których w Polsce stwierdzono ponad 10 tys. gatunków (Tab. 3.1.1). Bardzo liczną grupę, w której jednak zarejestrowano już

19 Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010.

trzykrotnie mniej gatunków niż glonów, stanowią grzyby. Podobną klasę liczności reprezentują okrytonasienne rośliny naczyniowe (ponad 2,4 tys. gatunków). Tworzą one ok. 485 zespołów roślinnych<sup>20</sup>, z których blisko 12% uznaje się za endemity. Kolejną, niemal o połowę mniejszą grupą, są porosty (ponad 1,4 tys. gatunków). Królestwo zwierząt według szacunków jest reprezentowane w Polsce przez 47 tys. gatunków (ponad 35,3 tys. gatunków zostało zarejestrowanych), z czego 98% stanowią bezkręgowce, wśród których najliczniejszą grupą są owady (aż 75% wszystkich zwierząt). Spośród kręgowców najliczniejszą gromadą są ptaki (453 gatunków, w tym 250 gatunków lęgowych), a następnie ssaki (98 gatunków.).

Tab. 3.1.1. Liczba zarejestrowanych lub oszacowanych gatunków, w tym rodzimych wybranych grup z glonów i królestwa grzybów, roślin i zwierząt w Polsce (źródła: 1: GIOŚ/IOP PAN, 2: MŚ <sup>[3.1.28]</sup>; 3: IOP <sup>[3.1.21]</sup>; 4: Komisja Faunistyczna <sup>[3.1.23]</sup>)

Nazwa		Liczba gatunków			
		Szacowana		Zarejestrowana <sup>21</sup>	
		W tym	Źródło danych	W tym	Źródło danych
<b>Glony</b>	Glony	10 000	2 <sup>22</sup>	14 497 <sup>23</sup>	2
<b>Królestwo grzybów</b>	Grzyby	12 500		3 630	
	Porosty	1 900	1 494		
<b>Królestwo roślin</b>	Wątrobowce	250	234		
	Mchy	ponad 700	697		
	<b>Rośliny naczyniowe:</b>	-	-	<b>2 930 – 2 932</b>	
	Widłakowe	-	-	13	
	Skrzypowe	-	-	10	
	Paprociowe	-	-	52	
	Nagonasienne	-	-	11-13 <sup>24</sup>	
	Okrytonasienne	-	-	2 844 (2 405 <sup>25</sup> )	
<b>Królestwo zwierząt</b>	<b>Kręgowce:</b>	<b>703-709</b>	1, 2, 4	<b>703-709</b>	1, 2, 4
	Ssaki	-	-	109 (98)	1
	Ptaki	-	-	453/ 250 lęgowych (447)	4, 1 gat. obce
	Gady	-	-	11 (9)	1
	Płazy	-	-	18	
	Ryby słodkowodne oraz minogi	-	-	70 (48)	
	Ryby morskie	-	-	50 (49)	1, 3 gat. rodzime
	<b>Bezkręgowce:</b>		-	<b>34 662 (34 428)</b>	1
	Mięczaki	-	-	277 (247)	
	Skorupiaki	-	-	587 (563)	
	Owady	-	-	26 041 (25 904)	
	Inne bezkręgowce	-	-	7 757 (7 714)	

20 Dotyczy to zespołów roślinnych opisanych według metody Braun-Blanqueta.

21 W nawiasach podane są liczby gatunków rodzimych bez występujących w Polsce gatunków obcych sprowadzonych przez człowieka do Polski celowo lub zawleczonych w różnych okolicznościach, <http://www.iop.krakow.pl/gatunkiobce/default.asp>.

22 Wyjaśnienia źródeł w tytule tabeli.

23 Uważa się jednak, że znacząca część to synonimy.

24 W zależności od ujęcia taksonomicznego.

25 Bez 439 antropofitów, które są już stałymi składnikami polskiej flory.



Spośród wszystkich rodzimych gatunków występujących w Polsce do gatunków zagrożonych wyginięciem<sup>26</sup> (krytycznie zagrożonych: CR, zagrożonych: EN, lub wysokiego ryzyka, narażonych na wyginięcie: VU) zaliczono:

- 1159 gatunków zwierząt; wśród nich znalazło się 1080 gatunków bezkręgowców (w tym 784 gatunków owadów, 6 gatunków skorupiaków oraz 61 gatunków mięczaków) oraz 79 gatunków kręgowców (13 gatunków ssaków, 34 gatunki ptaków, 3 gatunki gadów i 29 gatunków ryb, w tym 9 morskich);
- 335 gatunków roślin naczyniowych, 62 gatunki mchów, 545 gatunków porostów, 637 gatunków grzybów wielkoowocnikowych oraz 232 gatunki glonów.

## ►► GATUNKI I SIEDLISKA PRZYRODNICZE OBJĘTE DYREKTYWĄ SIEDLISKOWĄ

Siedliska przyrodnicze oraz gatunki roślin i zwierząt rzadkie i zagrożone w skali europejskiej podlegają ochronie na mocy tzw. Dyrektywy Siedliskowej<sup>27</sup>. Wśród nich w Polsce występuje 81 typów siedlisk przyrodniczych (w tym 18 o znaczeniu priorytetowym<sup>28</sup>), 48 gatunków roślin (w tym 10 gatunków o znaczeniu priorytetowym) i 141 gatunków zwierząt z wyłączeniem ptaków (w tym 12 gatunków o znaczeniu priorytetowym) (Tab. 3.1.2).

Tab. 3.1.2. Liczba gatunków/typów siedlisk przyrodniczych wymienionych w załącznikach Dyrektywy Siedliskowej występujących w Polsce (część z nich występuje w obu regionach biogeograficznych i morskim obszarze Morza Bałtyckiego) (źródło: GIOŚ/PMŚ, Raport dla KE 2013)

Grupy gatunków /typów siedlisk przyrodniczych	Liczba gatunków/ typów siedlisk przyrodniczych				W tym gatunki/siedliska przyrodnicze o znaczeniu priorytetowym dla UE
	Alpejski Region Biogeograficzny	Kontynentalny Region Biogeograficzny	Morski obszar Morza Bałtyckiego	Cały kraj	
Siedliska przyrodnicze	41	71	4	81	18
Rośliny	20	41	–	48	10
Zwierzęta	89	128	7	141	12

Oceniono, że wkład Polski w ochronę zasobów przyrodniczych UE jest kluczowy<sup>[3.1.32]</sup> w odniesieniu do niżej wymienionych gatunków i typów siedlisk przyrodniczych. Są to siedliska przyrodnicze i gatunki, które charakteryzują się znaczącym udziałem areалу siedliska lub populacji w Unii Europejskiej, a jednocześnie wymagają działań ochronnych:

- 12 typów siedlisk przyrodniczych: 91P0<sup>29\*30</sup> wyżynny jodłowy bór mieszany (*Abietetum polonicum*); 91T0\* sosnowy bór chrobotkowy *Cladonio-Pinetum* i chrobotkowa postać *Peucedano-Pinetum*, 9110\* ciepłolubne dąbrowy *Quercetalia pubescenti-petraeae*; 91D0 bory i lasy bagienne *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, *Pino mugo-Sphagnetum*, *Sphagno girgensohnii-Piceetum* i brzozowo-sosnowe bagienne lasy borealne; 91E0\* łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe *Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródłiskowe); 9190 kwaśne dąbrowy (*Quercion roburi-petraeae*, 9170 grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny *Galio-Carpinetum*, *Tilio-Carpinetum*; 6120\* ciepłolubne, śródładowe murawy napiaskowe *Koelerion glaucae*; 6510 niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie *Arrhenatherion elatioris*; 6520 górskie łąki konietlicowe użytkowane ekstensywnie *Polygono-Trisetion*; 3150 starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nymphaeion*, *Potamion*; 2180 lasy mieszane i bory na wydmach nadmorskich;

26 Według klasyfikacji IUCN.

27 Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory [Dz.U. L 206 z 22.07.1992, str. 7].

28 Dla Wspólnoty Europejskiej wyróżnione gwiazdką na listach w załącznikach Dyrektywy Siedliskowej.

29 Kod identyfikacyjny gatunku/typu siedliska przyrodniczego obowiązujący w Unii Europejskiej.

30 Gatunek/typ siedliska przyrodniczego uznany jako priorytetowy w Unii Europejskiej.

- 5 gatunków roślin: 2249 dziewięciślił popłocholistny *Carlina onopordifolia*; 1939 rzepik szczeciński *Agrimonia pilosa*; 2189 przytulia krakowska *Galium cracoviense*; 2216 Inica wonna *Linaria loeselii*; 4069\* dzwonek karkonoski *Campanula bohemica*;
- 7 gatunków zwierząt: 4021\* konarek tajgowy *Phryganophilus ruficollis*; 2608\* suseł perełkowany *Spermophilus suslicus*; 4009\* strzebla błotna *Phoxinus phoxinus*; 1920 ponurek *Schneidera Boros schneideri*; 1924 pogrzybica *Oxyporus mannerheimii*; 1925 rozmiazg kolweński *Pytho kolwensis*; 4042 modraszek eroides *Polyommatus eroides*.

Dyrektywa Siedliskowa wymaga nadzorowania stanu ochrony wszystkich siedlisk przyrodniczych i gatunków występujących w danym kraju. Odzwierciedla on nie tylko ich aktualny stan zachowania, ale i ich perspektywy ochrony w dającej się przewidzieć przyszłości. Kraje członkowskie Unii Europejskiej (UE) co sześć lat składają raport ze stanu ochrony gatunków i siedlisk. Zgodnie z Dyrektywą Siedliskową oraz wytycznymi Komisji Europejskiej (KE) oceny stanu ochrony siedlisk i gatunków dokonuje się w oparciu o wyniki monitoringu, a także inne dane, w tym również o wiedzę ekspercką. Ocena ta oparta jest na kryteriach oceny, tzw. parametrach stanu ochrony. Są to, dla typu siedliska przyrodniczego: (1) zasięg, (2) powierzchnia, (3) specyficzna struktura i funkcja, (4) perspektywy ochrony; dla gatunku: (1) zasięg, (2) wielkość populacji, (3) jakość i wielkość jego siedliska i (4) perspektywy ochrony. Perspektywy ochrony uwzględniają zarówno aktualne oddziaływania, jak i przewidywane zagrożenia lub realizowane, a także planowane działania ochronne.

Skala ocen jest trzystopniowa: stan właściwy – FV, stan niezadowolający – U1 i stan zły – U2, dodatkowo symbolem XX określa się stan nieznan. Ocen dokonuje się, uwzględniając stosowne wytyczne Komisji Europejskiej<sup>31</sup>, przy czym każdy kraj stosuje własne metodyki monitoringu, w tym samodzielnie określa i waloryzuje wskaźniki (w Polsce są to specjalnie wybrane wskaźniki stosownie do ekologii i biologii danego gatunku/typu siedliska przyrodniczego), na podstawie których ocenia stan poszczególnych ww. parametrów, a następnie stan ochrony (ocena ogólna).

Ocen dokonuje się na poziomie wyróżnionych w Europie tzw. regionów biogeograficznych oraz obszarów morskich (Rys. 3.1.1). Polska położona jest na terenie dwóch regionów: kontynentalnego i alpejskiego oraz w granicach morskiego obszaru Morza Bałtyckiego. Na podstawie raportów z poszczególnych krajów, a więc dotyczących poszczególnych części ww. regionów lub obszarów morskich, oceniana jest sytuacja danego gatunku/typu siedliska w skali kontynentu europejskiego (obszar UE), dla całych regionów oraz obszarów mórz.

31 Aby stan ochrony siedlisk/gatunku można było ocenić jako właściwy (FV), żaden z czterech parametrów nie może być oceniony jako niewłaściwy (U1 lub U2), a co najwyżej jeden jako nieznan.

- Aby stan ochrony siedlisk/gatunku można było ocenić jako niezadowolający (U1), żaden z czterech parametrów nie może być oceniony jako zły (U2), a co najwyżej jeden jako nieznan.
- Jeśli aktualna wielkość zasięgu siedliska/gatunku lub powierzchni siedliska jest mniejsza o ponad 10% od ustalonych wartości referencyjnych, lub jeśli wartości referencyjne zasięgu/powierzchni siedliska zostały określone jako znacznie większe (>>) niż aktualne, stan zasięgu/powierzchni automatycznie określany jest jako zły (U2).
- Przy ocenie stanu zasięgu siedliska/gatunku, stanu powierzchni siedliska oraz stanu populacji gatunku niezbędne jest odniesienie ich aktualnych wielkości do wartości referencyjnych.
- Jeśli aktualna wielkość populacji gatunku jest mniejsza o >25% od populacji referencyjnej, lub jeśli populacja referencyjna została określona jako znacznie większa (>>) niż aktualna, stan populacji automatycznie określany jest jako zły (U2).
- Stan żadnego parametru (zasięg, powierzchnia siedliska, populacja gatunku) nie może być określony jako właściwy (FV), jeśli stwierdzono trend ujemny dla tego parametru; jeśli tempo negatywnych zmian przekracza 1% rocznie, automatycznie oceniany jest jako zły (U2).
- Jeśli ocena choćby tylko jednego parametru jest zła (U2), ogólny stan ochrony musi być określony jako zły (U2) i analogicznie jeśli ocena choćby tylko jednego parametru jest niezadowolająca (U1) przy braku oceny złej (U2) parametru, to ogólny stan ochrony musi być określony jako niezadowolający (U1).
- Ocena ogólna stan nieznan (XX) podawana jest w sytuacji, gdy stan co najmniej 2 parametrów określono jako nieznan, a żaden z pozostałych nie został określony jako niewłaściwy (U1 lub U2).



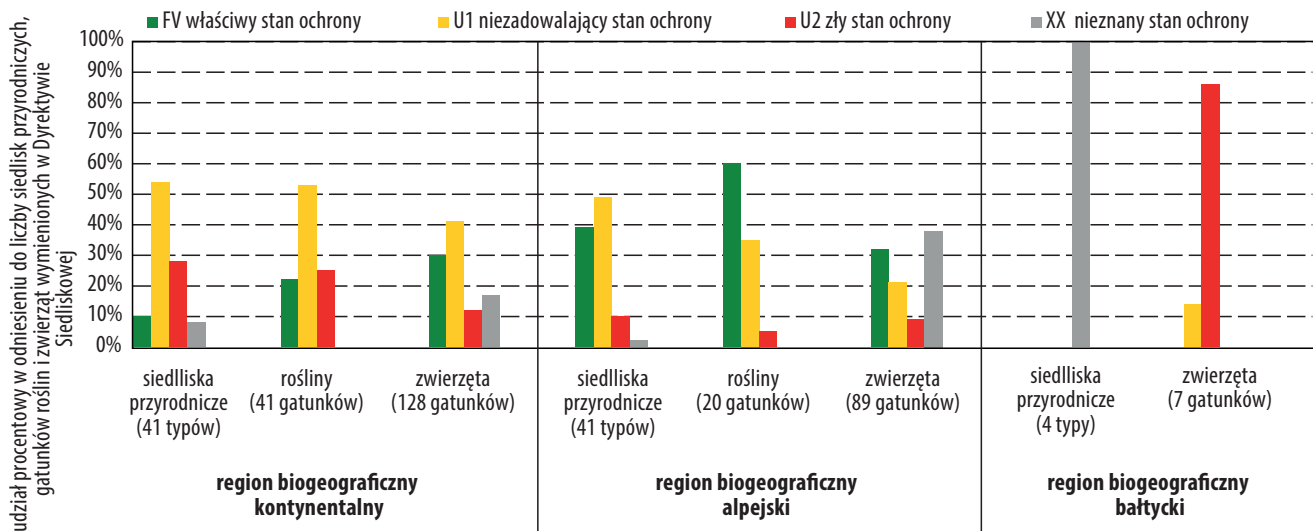
Poniżej, na podstawie raportu dla Komisji Europejskiej sporządzonego przez Polskę w 2013 r. w części dotyczącej stanu ochrony, przedstawiona jest sytuacja tych gatunków i siedlisk przyrodniczych, które są objęte Dyrektywą Siedliskową.



Rys. 3.1.1. Regiony biogeograficzne wyróżnione w Europie (źródło: EEA<sup>[3.1.8]</sup>) oraz w granicach Polski (źródło: IOP PAN)

Wyniki raportu 2013 (Rys. 3.1.2) wskazują, że zdecydowanie lepszy stan ochrony gatunków i siedlisk stwierdzono w regionie alpejskim (Karpaty), stanowiącym jednak tylko 3% lądowej powierzchni kraju<sup>32</sup>. Wynika to przede wszystkim z charakterystycznych dla tego regionu niedostępności terenów wysokogórskich, terenów trudniejszych do zagospodarowania oraz w dużej części podlegających ochronie obszarowej, a zatem o dużo mniejszej antropopresji niż w regionie kontynentalnym. Na terenie regionu kontynentalnego (97% powierzchni lądowej Polski) większość siedlisk i gatunków jest w niezadowolającym stanie ochrony (U1). W obszarze morskim Morza Bałtyckiego zdecydowanie przeważa zła ocena stanu ochrony zwierząt (są to jedynie kręgowce).

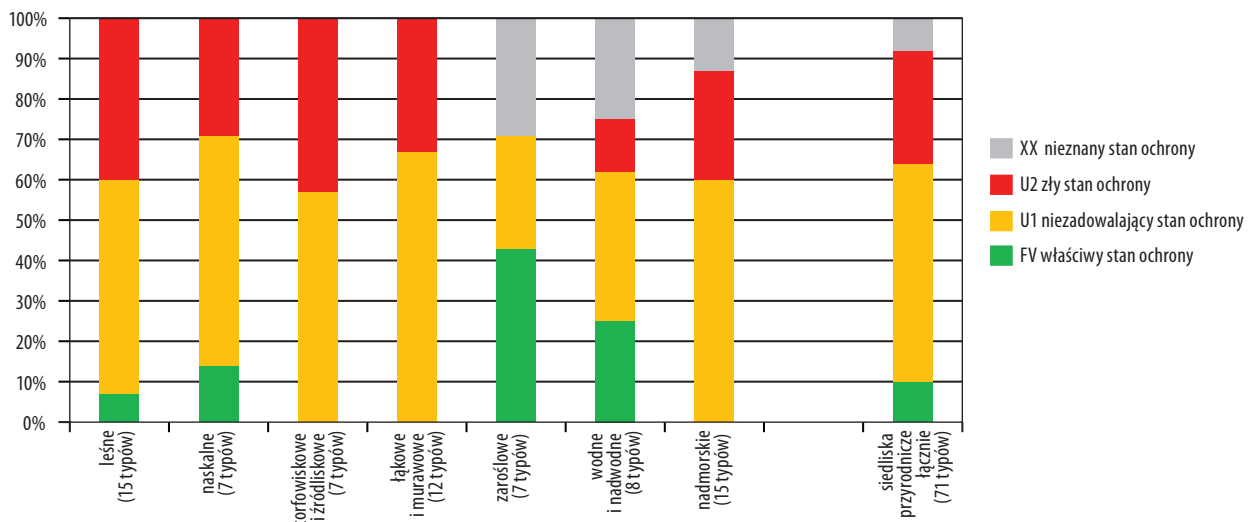
<sup>32</sup> Powierzchnia lądowa Polski: 312 480 km<sup>2</sup>.



Rys. 3.1.2. Stan ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych w regionach biogeograficznych i morskim obszarze Morza Bałtyckiego (źródło: GIOŚ/PMŚ, Raport dla KE 2013)

## SIEDLISKA PRZYRODNICZE

Spośród 71 typów siedlisk podlegających ochronie na mocy Dyrektywy Siedliskowej, a występujących w Polsce w regionie kontynentalnym, zaledwie 10% znajduje się we właściwym stanie ochrony (FV), aż 28% w złym (U2), zaś ponad połowa w stanie niezadowolającym (U1) (Rys. 3.1.2). Znacznie lepsza sytuacja jest w regionie alpejskim. We właściwym stanie ochrony (FV) jest tam proporcjonalnie niemal czterokrotnie więcej siedlisk niż w regionie kontynentalnym: 39% spośród występujących tam 41 typów siedlisk; jednocześnie niemal trzykrotnie mniej (10%) jest w stanie złym (U2). Za to podobnie jak w regionie kontynentalnym, prawie połowa siedlisk regionu alpejskiego jest w stanie niezadowolającym (U1).

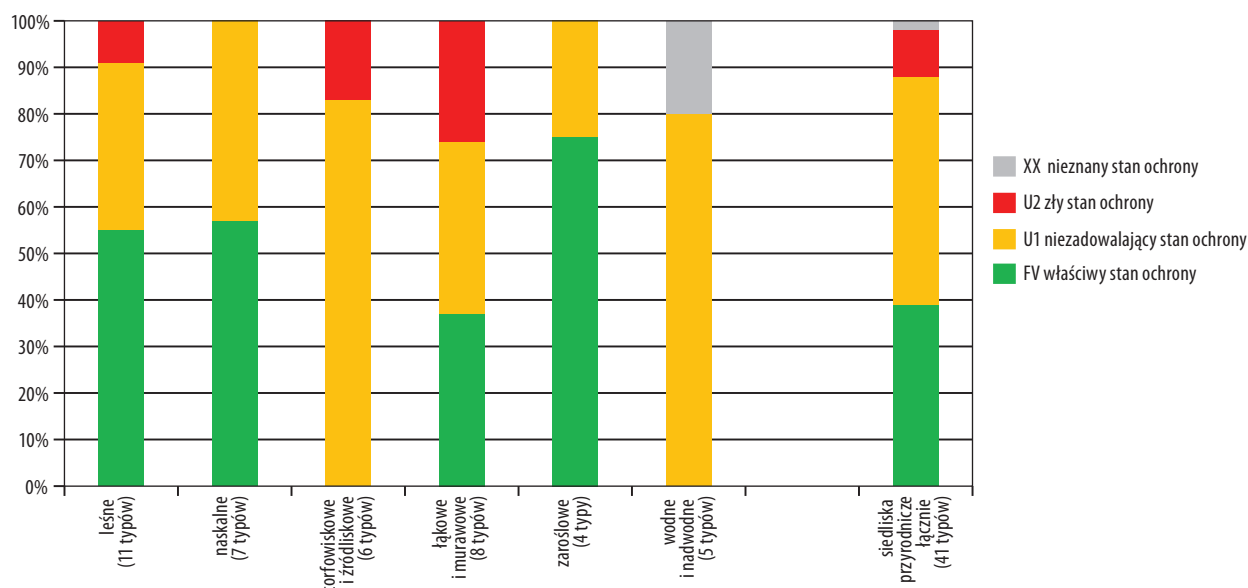


Rys. 3.1.3. Stan ochrony grup<sup>33</sup> siedlisk przyrodniczych objętych Dyrektywą Siedliskową w regionie biogeograficznym kontynentalnym (źródło: GIOŚ/PMŚ, Raport dla KE 2013)

Porównując całe grupy siedlisk przyrodniczych (Rys. 3.1.3, Rys. 3.1.4), należy stwierdzić, że w obydwu regionach, najlepiej zachowane są siedliska zaroślowe, a najgorzej torfowiskowe (brak ocen dobrych). W regionie

<sup>33</sup> Nazwy grup typów siedlisk przyrodniczych zostały nieco uproszczone w stosunku do Dyrektywy Siedliskowej, aby lepiej oddać charakter typów siedlisk występujących na terenie Polski.

kontynentalnym gorzej ocenione są siedliska łąkowe i murawowe – żadne z nich nie ma właściwego stanu ochrony. W przeważającej mierze niewłaściwym stanem ochrony (U1 i U2) charakteryzują się też m.in. siedliska nadmorskie. W regionie alpejskim pozytywnie wyróżniają się siedliska naskalne (brak ocen złych U2) i wysokogórskie (murawy, wyleżyska, ziołorośla), a także siedliska leśne. Należy przy tym podkreślić, że charakterystyczne dla regionu alpejskiego są tereny trudne do zagospodarowania. Ten fakt w przypadku leśnych siedlisk przyrodniczych może wpływać dodatnio na stan ich zachowania, natomiast w przypadku siedlisk półnaturalnych, np. górskich łąk kośnych czy też muraw bliźniczkowych utrudnia ich ochronę. Jest to szczególnie widoczne przy obecnym zanikaniu gospodarki kośno-pasterskiej w wyższych położeniach górskich.



Rys. 3.1.4. Stan ochrony grup siedlisk przyrodniczych objętych Dyrektywą Siedliskową w regionie biogeograficznym alpejskim (źródło: GIOŚ/PMŚ, Raport dla KE 2013)

Na złą ocenę ogólną tak dużej liczby siedlisk w regionie kontynentalnym, jak również na obniżenie oceny ogólnej w regionie alpejskim, wpłynęły prawie wszystkie parametry, poza parametrem „zasięg”, który był oceniany stosunkowo dobrze. Na ocenach zaważył przede wszystkim parametr „specyficzna struktura i funkcje”. Ponadto, w regionie kontynentalnym, wiele siedlisk otrzymało złą ocenę (U2) ze względu na parametr „powierzchnia”. Świadczy to o dużej fragmentacji siedlisk przyrodniczych na niżu, a także o znacznych ubytkach w powierzchni części z występujących tu typów siedlisk. W regionie alpejskim na obniżenie oceny ogólnej siedlisk wpłynęły przede wszystkim oceny parametru „perspektywy ochrony”. To ostatnie może wskazywać na to, że część półnaturalnych siedlisk przyrodniczych ulega wtórnej sukcesji, a podejmowane programy i zabiegi ochronne są nadal niewystarczające.

Tab. 3.1.3 przedstawia siedliska zasługujące na specjalną uwagę, bo będące w stanie najlepszym (FV) lub najgorszym (U2).

W ciągu ostatnich sześciu 6 lat zaobserwowano poprawę stanu ochrony 1 typu siedliska przyrodniczego – muraw kserotermicznych w regionie kontynentalnym (zmiana oceny złej U2 na niezadawalającą U1). Wynika to głównie z uruchomienia programów czynnej ochrony tych muraw, a w związku z tym z lepszych perspektyw ochrony oraz już pierwszych pozytywnych efektów wykonywanych zabiegów ochronnych. Zabiegi te polegają na stopniowej poprawie specyficznej struktury i funkcji tych siedlisk poprzez odkrzaczanie czy też wprowadzenie ekstensywnego użytkowania pasterskiego. Odnotowano również pozytywny trend w ochronie nadmorskich solnisk (U2+) i muraw kserotermicznych również w regionie alpejskim (U2+). Wiąże się to z wdrażanymi programami aktywnej ochrony siedlisk nieleśnych, a także ochrony buczyn i grądów (U1+). Natomiast, pomimo podjętych zabiegów ochronnych, stwierdzono, że wciąż pogarsza się stan siedlisk podmokłych (torfowiska, młaki, źródlika), a także innych siedlisk nieleśnych (poza murawami kserotermicznymi) uzależnionych od koszenia lub wypasania.

Tab. 3.1.3. Zestawienie wybranych typów siedlisk przyrodniczych, których stan ochrony przynajmniej w 1 regionie biogeograficznym został oceniony jako właściwy (FV) lub zły (U2) (źródło GIOŚ/PMŚ, Raport dla KE 2013)

Kod	Nazwa	Ocena stanu ochrony wg raportu dla Komisji Europejskiej w 2013 r.	
		Alpejski	Kontynentalny
<b>SIEDLISKA NADMORSKIE</b>			
1310	Śródlądowe błotniste solniska z solirodkiem ( <i>Solicornion ramosissimae</i> )	**	U2=*
1330	Solniska nadmorskie ( <i>Glaucopuccinellietalia maritimae</i> – część zbiorowiska nadmorskie)		U2+
1340	Śródlądowe słone łąki, pastwiska i szuwały ( <i>Glaucopuccinellietalia</i> – część zbiorowiska śródlądowe)		U2=
2330	Wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi ( <i>Corynephorus sp.</i> , <i>Agrostis sp.</i> )		U2-
<b>SIEDLISKA WODNE I NADWODNE</b>			
3140	Twardowodneoligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łąkami ramienic ( <i>Chara spp.</i> )		U2-
3160	Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne	U1=	FV
3260	Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników ( <i>Ranunculion fluitantis</i> )		FV
<b>SIEDLISKA ZAROSŁOWE</b>			
4060	Wysokogórskie borówczyska bążynowe ( <i>Empetro-Vaccinietum</i> )	FV	U1-
4070	*Zarośla kosodrzewiny ( <i>Pinetum mugo</i> )	FV	FV
4080	Subalpejskie zarośla wierzby lapońskiej lub wierzby śląskiej ( <i>Salicetum lapponum</i> , <i>Salicetum silesiacum</i> )	FV	FV
5130	Zarośla jałowca na w murawach kserotermicznych i wrzosowiskach	U1-	FV
<b>SIEDLISKA ŁĄKOWE I MURAWOWE</b>			
6120	Ciepłolubne, śródlądowe murawy napiaskowe ( <i>Koelerion glaucae</i> )		U2-
6130	Murawy galmanowe ( <i>Violetalia calaminariae</i> )		U2-
6150	Wysokogórskie murawy acydofilne (Juncion trifidi) i bezwapienne wyleżyska śnieżne ( <i>Salicion herbaceae</i> )	FV	U1-
6170	Nawapienne murawy wysokogórskie ( <i>Seslerion tatrae</i> ) i wyleżyska śnieżne ( <i>Arabidion coeruleae</i> )	FV	
6190	Murawy panońskie ( <i>Stipo-Festucetalia pallentis</i> )		U2=
6210	*Murawy kserotermiczne ( <i>Festuco-Brometea</i> ) i ciepłolubne murawy <i>Asplenion septentrionalis-Festuco pallentis</i>	U2+	U1+
6230	*Bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe ( <i>Nardetalia</i> – płaty bogate florystycznie)	U2-	U2-
6430	Ziołorośla górskie ( <i>Adenostylyon alliariae</i> ) i ziołorośla nadrzeczne ( <i>Convolvuletalia sepium</i> )	FV	U1=
<b>SIEDLISKA TORFOWISKOWE I ŹRÓDLISKOWE</b>			
7110	*Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe)	U1=	U2=
7150	Obniżenia na podłożu torfowym z roślinnością ze związku <i>Rhynchosporion</i>	U2-	U2-
7210	Torfowiska nakredowe ( <i>Cladietum marisci</i> , <i>Caricetum buxbaumii</i> , <i>Schoenetum nigricantis</i> )		U2-
<b>SIEDLISKA NASKALNE</b>			
8110	Piargi i gołoborza krzemianowe	FV	U1=
8120	Piargi i gołoborza wapienne ze zbiorowiskami <i>Papaverion tatricum</i> lub <i>Arabidion alpinae</i>	FV	
8160	*Podgórskie i wyżynne rumowiska wapienne ze zbiorowiskami ze <i>Stipion calamagrostis</i>	U1-	U2-
8210	Wapienne ściany skalne ze zbiorowiskami <i>Potentilletalia caulescentis</i>	FV	U1x
8230	Pionierskie murawy na skałach krzemianowych ( <i>Arabidopsion thalianae</i> )		U2-
8310	Jaskinie nieudostępnione do zwiedzania	FV	FV
<b>SIEDLISKA LEŚNE</b>			
9110	Kwaśne buczyny ( <i>Luzulo-Fagenion</i> )	FV	U1+
9130	Żyzne buczyny ( <i>Dentario glandulosae-Fagenion</i> , <i>Galio odorati-Fagenion</i> )	FV	U1+
9140	Górskie jaworzyny ziołoroślone ( <i>Aceri-Fagetum</i> )	FV	U1x
9180	*Jaworzyny i lasy klonowo-lipowe na stokach i zboczach ( <i>Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani</i> )	FV	FV
9190	Kwaśne dąbrowy		U2=
91E0	Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe ( <i>Salicetum albo-fragilis</i> , <i>Populetum albae</i> , <i>Alnenion glutinoso-incanae</i> , olsy źródłiskowe)	U2=	U2=

Kod	Nazwa	Ocena stanu ochrony wg raportu dla Komisji Europejskiej w 2013 r.	
		Alpejski	Kontynentalny
91F0	Łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe ( <i>Ficario-Ulmetum</i> )		U2-
91I0	Ciepolubne dąbrowy ( <i>Quercetalia pubescentis-petraeae</i> )		U2=
91T0	Sosnowy bór chrobotkowy ( <i>Cladonio-Pinetum</i> i chrobotkowa postać <i>Peucedano-Pinetum</i> )		U2-
91Q0	Górskie reliktowe laski sosnowe ( <i>Erico-Pinion</i> )	FV	
9410	Górskie bory świerkowe ( <i>Piceion abietis</i> – część zbiorowiska górskie)	U1=	U2=
9420	Górski bór limbowo-świerkowy ( <i>Pino cembrae-Piceetum</i> )	FV	

\* Kwalifikatory „+” (poprawiający się), „-” (pogarszający się), „=” (stabilny) lub „x” (nieznany) oznaczają ogólny trend stanu ochrony i zostały określone dla siedlisk, dla których ocenę ogólną stanu ochrony określono jako U1 lub U2.

\*\* Kolor biały oznacza, że dany typ siedliska nie występuje w regionie.

## GATUNKI ROŚLIN

Ponad połowa z 41 gatunków roślin podlegających ochronie na mocy Dyrektywy Siedliskowej w polskiej części regionu kontynentalnego ma niezadowalający stan ochrony (U1) (Tab. 3.1.5, Rys. 3.1.2). Najlepiej (właściwy stan ochrony – FV) w tym regionie oceniono około jedną czwartą gatunków roślin (25%), zaś najgorzej (stan zły – U2) oceniono 22% gatunków roślin. W regionie alpejskim sytuacja jest proporcjonalnie prawie trzykrotnie lepsza: 60% z 20 gatunków roślin jest dobrze zachowana (właściwy stan ochrony – FV). Tylko 5% gatunków jest w stanie złym (U2).

Warte zauważenia jest, że w obydwu regionach siedliska gatunków roślin zostały ocenione gorzej niż same populacje tych gatunków (parametr populacja). Stan niewłaściwy (U1 i U2) mają w regionie kontynentalnym siedliska ponad 70% gatunków i populacje 63% gatunków, zaś w regionie alpejskim siedliska 40% gatunków i populacje 30% gatunków.

Gatunki, które mają niezadowalający stan ochrony (U1) to gatunki, które są wrażliwe na procesy zachodzące w ich siedliskach, a także na różne czynniki oddziałujące na ich populacje. Są one zagrożone głównie przez zanik potencjalnych siedlisk i pogarszanie się ich stanu, najczęściej poprzez eutrofizację, postępujące procesy sukcesji spowodowane brakiem użytkowania, osuszenie lub mechaniczne ich niszczenie oraz inne czynniki niebędące bezpośrednim skutkiem działalności człowieka. Dla wielu spośród analizowanych gatunków określono stan ochrony jako niewłaściwy głównie z powodu małej liczby stanowisk.

W całej Polsce stan ochrony został oceniony najgorzej (jako zły – U2) w przypadku 17% tj. 11 gatunków roślin (Tab. 3.1.5), które: (a) są bardzo rzadkie, występują na pojedynczych stanowiskach; (b) ich populacje są skrajnie małe, liczone w pojedynczych osobnikach; (c) albo mimo stosunkowo dużej liczby stanowisk obserwuje się silne ujemne trendy liczebności populacji, zwłaszcza przy pogarszającym się siedlisku.

W ciągu ostatnich sześciu lat nastąpiła rzeczywista (tj. niewynikająca ze zmian metodycznych czy zwiększonej wiedzy) poprawa stanu ochrony 1 gatunku mchu (widłozęba zielonego) i 3 gatunków roślin naczyniowych, w tym 1 gatunku trawy, a pogorszenie stanu innego gatunku mchu: sierpowca błyszczącego (Tab. 3.1.4).

Tab. 3.1.4. Gatunki roślin objęte Dyrektywą Siedliskową, które w okresie 2007-2013 poprawiły lub pogorszyły stan ochrony. CON = region kontynentalny; ALP = region alpejski (źródło: GIOŚ/PMŚ, Raport dla KE 2007<sup>[3.1.14]</sup> i 2013)

Nazwa polska	Nazwa naukowa	Kod	Region biogeograficzny	Stan ochrony	
				2007	2013
Koleantus delikatny	<i>Coleanthus subtilis</i>	1887	CON	U2	FV
Ponikło kraińskie	<i>Eleocharis carniolica</i>	1898	ALP	XX	U1
	<i>Eleocharis pedunculata</i>	1898	CON	U2	U1
*Sierpik różnolistny	<i>Serratula lycopifolia</i>	4087	CON	U2	U1
Sierpowiec błyszczący	<i>Drepanocladus vernicosus</i>	1393	ALP	U1	U2
Widłozęba zielony	<i>Dicranum viride</i>	1381	ALP	U1	FV



Zaobserwowano również pewne zmiany, nieskutkujące jednak zmianami ocen. W przypadku 7 gatunków roślin wskazano na pogorszenie i tak już niewłaściwej sytuacji. Mamy z tym do czynienia np. w przypadku lipiennika *Loesela Liparis loeselii* (U1-), którego stan siedliska ulega pogorszeniu, czy też aldrowandy pęcherzykowatej *Aldrovanda vesiculosa* (U1-), której kilka naturalnych stanowisk zanikło. W przypadku 8 gatunków stwierdzono jej poprawę – ma to miejsce m.in. u torfowców (U1+) w wyniku działań ochrony czynnej torfowisk lub ponikła kraińskiego *Eleocharis cardionica* (U1+) w wyniku jego samostnej ekspansji.

W Tab. 3.1.5 przedstawiona jest lista gatunków roślin zasługujących na szczególną uwagę – bądź ze względu na zły (U2), bądź też na właściwy (FV) stan ochrony przynajmniej w jednym z regionów biogeograficznych.

Tab. 3.1.5. Zestawienie gatunków roślin, których stan ochrony przynajmniej w 1 regionie biogeograficznym został oceniony jako właściwy (FV) lub zły (U2) (źródło: GIOŚ/PMS, Raport dla KE 2013)

Nazwa polska	Nazwa naukowa	Kod	Ocena stanu ochrony wg raportu dla Komisji Europejskiej w 2013 r.	
			Region Alpejski	Region Kontynentalny
<b>POROSTY</b>				
Chrobotki	<i>Cladonia spp. (subgenus Cladina)</i>	1378	FV	U1=*
<b>MCHY</b>				
Bezlist okrywowy	<i>Buxbaumia viridis</i>	1386	FV	FV
Bielistka siwa	<i>Leucobryum glaucum</i>	1400	FV	FV
Sierpowiec błyszczący	<i>Drepanocladus vernicosus</i>	1393	U2 =	U1=
Widłoząb zielony	<i>Dicranum viride</i>	1381	FV	U1+
<b>PAPROCIE</b>				
Marsylia czterolistna	<i>Marsilea quadrifolia</i>	1428	**	U2+
Włosocień delikatny	<i>Trichomanes speciosum</i>	1421		U2-
<b>WIDŁAKI</b>				
Widłaki	<i>Lycopodium spp.</i>	1413	FV	FV
<b>ROŚLINY NACZYNIOWE</b>				
Bylica skalna	<i>Artemisia eriantha</i>	1763	FV	
Dzwonecznik wonny	<i>Adenophora lillii folia</i>	4068		U2x
*Gnidosz sudecki	<i>Pedicularis sudetica</i>	2217		FV
Kaldezja dziewięciornikowata	<i>Caldesia parnassifolia</i>	1832		U2+
Koleantus delikatny	<i>Coleanthus subtilis</i>	1887		FV
Mieczyk błotny	<i>Gladiolus paluster</i>	4096		U2+
Pszonak pieniński	<i>Erysimum pieninicum</i>	2114	FV	
Przytulnia krakowska	<i>Galium cracoviense</i>	2189		FV
*Przytulnia sudecka	<i>Galium sudeticum</i>	4113		FV
Różanecznik żółty	<i>Rhododendron luteum</i>	4093		U2=
Rzepik szczeciniasty	<i>Agrimonia pilosa</i>	1939	FV	U1=
Sasanka otwarta	<i>Pulsatilla patens</i>	1477		U2x
*Sasanka słowacka	<i>Pulsatilla slavica</i>	2094	FV	
Selery błotne	<i>Apium repens</i>	1614		U2-
Skalnica torfowiskowa*	<i>Saxifraga hirculus</i>	1528		U2-
Starodub łąkowy	<i>Angelica palustris</i>	1617		FV
Śnieżyczka przebiśnieg	<i>Galanthus nivalis</i>	1866	FV	FV
Tojad morawski	<i>Aconitum firmum ssp. moravicum</i>	4109	FV	
*Warzucha tarzańska	<i>Cochlearia tarae</i>	4090	FV	
Żmijowiec czerwony	<i>Echium russicum</i>	4067		U2-

\* Kwalifikatory '+' (poprawiający się), '-' (pogarszający się), '=' (stabilny) lub 'x' (nieznany) oznaczają ogólny trend stanu ochrony i zostały określone dla siedlisk, dla których ocenę ogólną stanu ochrony określono jako U1 lub U2.

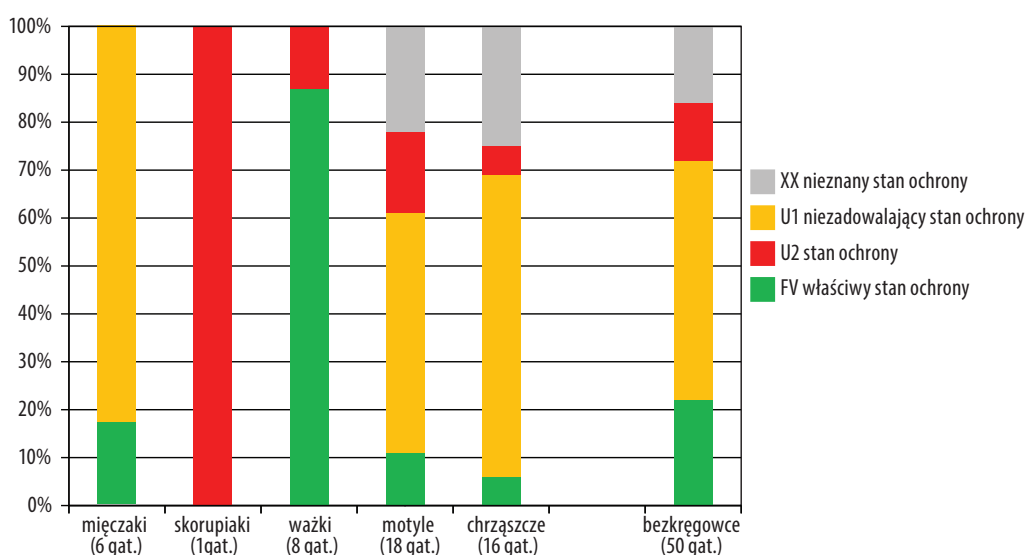
\*\* Brak oceny oznacza, że dany typ siedliska nie występuje w regionie.



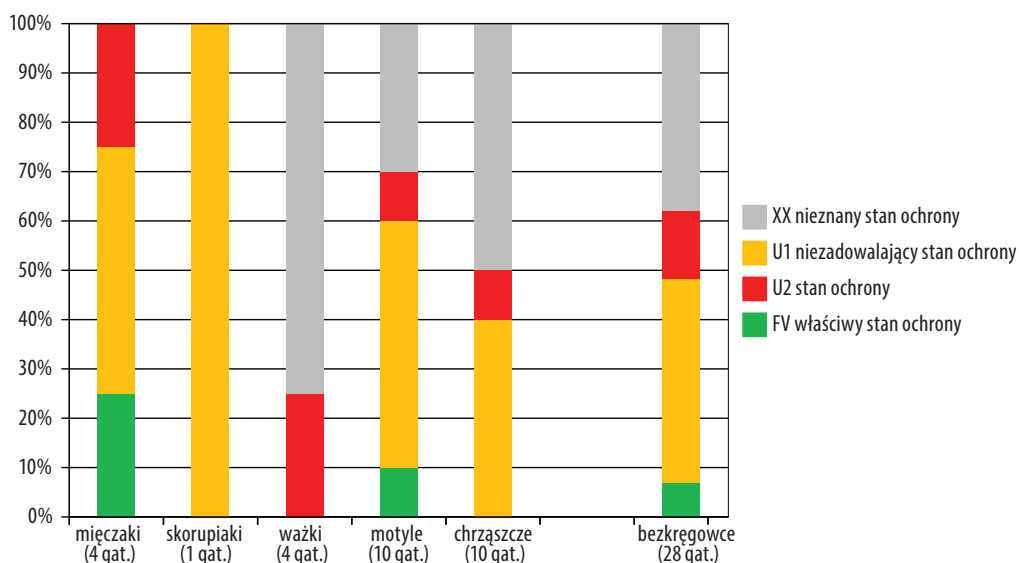
## GATUNKI ZWIERZĄT

W obydwu regionach zwraca uwagę dość duży udział (blisko jedna trzecia) gatunków zwierząt znajdujących się we właściwym stanie ochrony (FV), co wskazuje na znaczenie Polski w ich ochronie jako gatunków zagrożonych w skali europejskiej (Rys. 3.1.2). Ponadto, wiedza o wielu gatunkach zwierząt nadal jest niepełna, zwłaszcza w regionie alpejskim, gdzie oceny „stan nieznan” (XX) dotyczą 38% monitorowanych gatunków; w regionie kontynentalnym nieznan stan XX dotyczy o połowę mniejszej liczby (17%) gatunków. O niewłaściwej ocenie ogólnej zwierząt (U1 i U2) oprócz populacji decydował także parametr siedlisko.

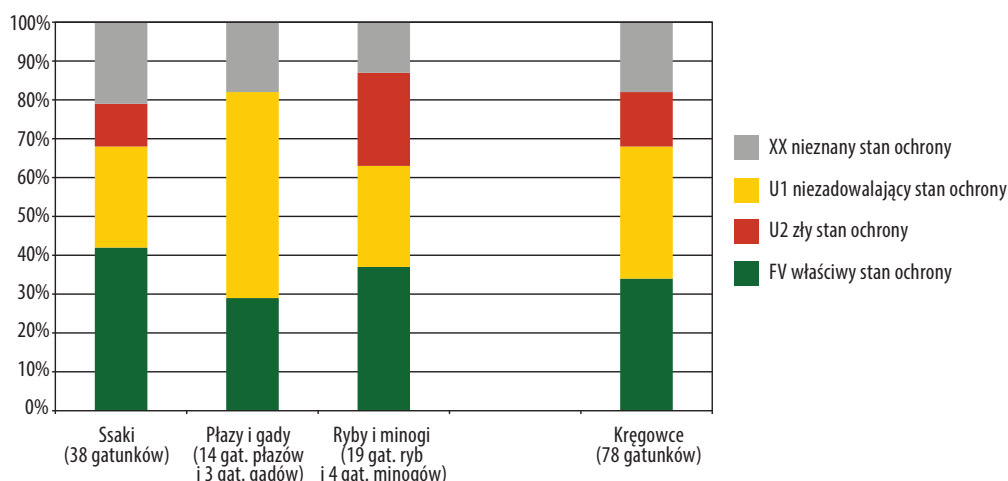
W regionie kontynentalnym wśród bezkręgowców (Rys. 3.1.5) w najlepszym stanie są ważki: 7 z 8 gatunków jest w stanie właściwym (FV). Brak jest także w tym regionie złych ocen dla mięczaków, choć większość ma ocenę niezadowalającą (U1). W regionie alpejskim (Rys. 3.1.6) zwraca uwagę duży udział mięczaków o niewłaściwym stanie ochrony (3 z 4 gatunków jest w stanie U1 lub U2). W obu regionach stan ochrony kręgowców został lepiej oceniony niż stan bezkręgowców. Wśród kręgowców w obu regionach w najlepszym stanie są ssaki (Rys. 3.1.7, Rys. 3.1.8).



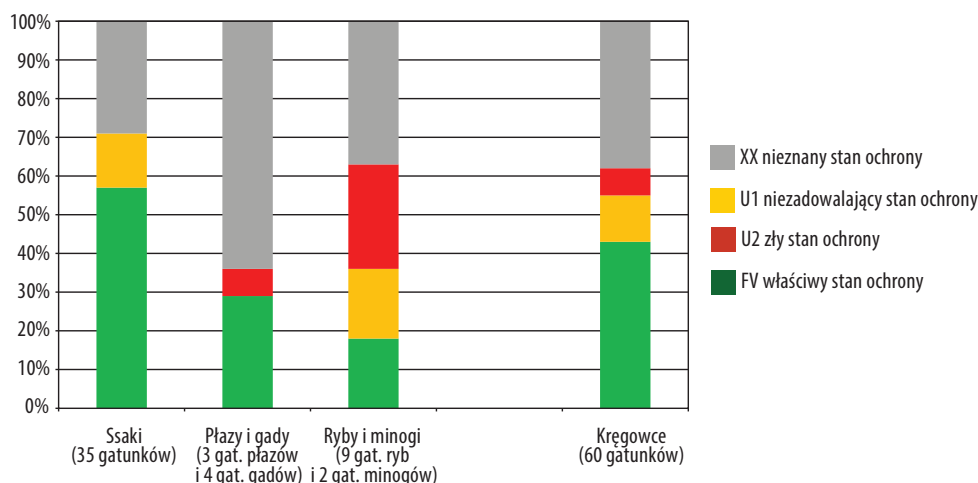
Rys. 3.1.5. Stan ochrony grup bezkręgowców w regionie biogeograficznym kontynentalnym objętych Dyrektywą Siedliskową (źródło: GIOŚ/PMŚ, Raport dla KE 2013)



Rys. 3.1.6. Stan ochrony grup bezkręgowców objętych Dyrektywą Siedliskową w regionie biogeograficznym alpejskim w Polsce (źródło: GIOŚ/PMŚ, Raport dla KE 2013)



Rys. 3.1.7. Stan ochrony grup kręgowców (z wyłączeniem ptaków) w regionie biogeograficznym kontynentalnym (źródło: GIOŚ/PMS, Raport dla KE 2013)



Rys. 3.1.8. Stan ochrony grup kręgowców (z wyłączeniem ptaków) w regionie biogeograficznym alpejskim (źródło: GIOŚ/PMS, Raport dla KE 2013)

Tab. 3.1.6 i Tab. 3.1.7 przedstawiają gatunki zwierząt zasługujące na specjalną uwagę ze względu na właściwy (FV) lub zły (U2) stan ochrony. Głównymi przyczynami lub objawem złego stanu ochrony bezkręgowców są: izolacja istniejących populacji lub procesy sukcesyjne w ich siedliskach czy zmniejszający się zasięg.

Wśród kręgowców w dobrym stanie ochrony (FV) w regionie alpejskim jest 26 gatunków. W regionie kontynentalnym we właściwym stanie ochrony (FV) jest 27 gatunków kręgowców. Zwraca uwagę fakt, że spośród 16 gatunków ssaków o ocenie FV większość (11 gatunków) to nietoperze.

Tab. 3.1.6. Zestawienie gatunków bezkręgowców, których stan ochrony oceniono na właściwy (FV) lub zły (U2) przynajmniej w 1 regionie biogeograficznym lub morskim obszarze Morza Bałtyckiego (źródło: GIOŚ/PMS, Raport dla KE)

Nazwa polska	Nazwa naukowa	Kod	Ocena stanu ochrony wg raportu dla Komisji Europejskiej w 2013 r.	
			Region Alpejski	Region Kontynentalny
<b>CHRZĄSZCZE</b>				
Kreślinek	<i>Graphoderus bilineatus</i>	1082		FV
Rozmiaróg kolweński	<i>Pytho kolwensis</i>	1925		U2x
Zagłębek bruzdkowany	<i>Rhysodes sulcatus</i>	4026	U2+	U1x

Nazwa polska	Nazwa naukowa	Kod	Ocena stanu ochrony wg raportu dla Komisji Europejskiej w 2013 r.	
			Region Alpejski	Region Kontynentalny
<b>MOTYLE</b>				
Czerwończyk nieparek	<i>Lycaena dispar</i>	1060	FV	FV
Modraszek arion	<i>Maculinea arion</i>	1058	U2-	U2-
Modraszek eros	<i>Polyommatus eroides</i>	4042		U2-
Osadnik wielkooki	<i>Lopinga achine</i>	1067		FV
Szlaczkoń szafrańiec	<i>Colias myrmidone</i>	4030		U2-
<b>MIĘCZAKI</b>				
Skójką gruboskorupowa	<i>Unio crassus</i>	1032	U2=	U1+
Ślimak winniczek	<i>Helix pomatia</i>	1026	FV	FV
<b>SKORUPIAKI</b>				
Rak szlachetny	<i>Astacus astacus</i>	1091	U1=	U2-
<b>WAŻKI</b>				
Gadziogłówka żółtonoga	<i>Stylurus flavipes</i>	1040		FV
Łątka ozdobna	<i>Coenagrion ornatum</i>	4045	U2-	U2x
Straszka północna	<i>Sympecma braueri</i>	1039	XX	FV
*Trzepla zielona	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	1037	XX	FV
Zalotka białoczelna	<i>Leucorrhinia albifrons</i>	1038		FV
Zalotka spłaszczone	<i>Leucorrhinia caudalis</i>	1035		FV
Zalotka większa	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	1042	XX	FV
Żagnica zielona	<i>Aeshna viridis</i>	1048		FV

Gatunki kręgowców o złym stanie ochrony (U2) w regionie alpejskim to wąż *Eskulapa Elaphe longissima* i 3 gatunki ryb. W regionie kontynentalnym w złym stanie (U2) są m.in. ssaki: ryś europejski *Lynx lynx* i chomik europejski *Cricetus cricetus*, a także 10 gatunków ryb. W przypadku rysia, zła ocena stanu ochrony wynika z bardzo słabo ocenianych perspektyw zachowania tego gatunku. Przewiduje się, że sytuacja tego gatunku będzie się pogarszać (U2-) z uwagi na postępującą fragmentację siedlisk (m.in. na skutek rozwoju infrastruktury drogowej) i pogarszającą się dostępność sarny – podstawowego pokarmu rysia. Zasięg chomika europejskiego *Cricetus cricetus* skurczył się w latach 1975-2006 o 75% z powodu zintensyfikowania gospodarki rolnej, co może skończyć się jego całkowitym wymarciem (U2-).

W regionie bałtyckim zły stan ochrony (U2) stwierdzono w przypadku 3 gatunków ssaków morskich: morświna *Phocoena phocoena*, foki szarej *Halichoerus grypus* i foki obrączkowanej *Phoca hispida*. Szanse na odtworzenie populacji morświna wydają się nikłe (U2-) ze względu na techniki współczesnych połowów rybackich i zintensyfikowanie eksploracyjnej działalności człowieka w środowisku morskim. Natomiast sytuacja foki szarej, choć jej stan jest nadal zły i gatunek jest zagrożony z powodu rozwoju ruchu turystycznego i rybołówstwa, wydaje się nieco lepsza (U2+) niż w 2006 r. (U2). Generalnie, na całym Bałtyku obserwuje się wzrost jej liczebności.

W przypadku niektórych gatunków zwierząt w okresie 2007-2013<sup>34</sup>, zaobserwowano na tyle duże rzeczywiste zmiany, że upoważniały one do zmiany ocen ich stanu ochrony w stosunku do raportu 2007 (Tab. 3.1.8). Dotyczy to \*kozicy tatrzańskiej *Rupicara rupicapra tatica* i \*świstaka *Marmota marmota latirostris*, których stan poprawił się z niezadawalającego (U1) na właściwy (FV), a także motyla szlaczkonía szafrańca *Colias myrmidone* i skorupiaka raka szlachetnego *Astacus astacus*, których stan ochrony pogorszył się ze stanu niezadawalającego (U1) na zły (U2).

34 Są to lata sporządzania raportów dla Komisji Europejskiej m.in. ze stanu ochrony poszczególnych gatunków i typów siedlisk przyrodniczych.

Tab. 3.1.7. Zestawienie gatunków kręgowców, których stan ochrony oceniono na właściwy (FV) lub zły (U2) przynajmniej w 1 regionie biogeograficznym lub morskim obszarze Morza Bałtyckiego (źródło: GIOŚ/PMŚ, Raport dla KE)

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Kod	Ocena stanu ochrony wg raportu dla Komisji Europejskiej w 2013 r.		
			Alpejski	Kontynentalny	Morskiobszar Morza Bałtyckiego
<b>RYBY</b>					
Boleń	<i>Aspius aspius</i>	1130	FV	FV	
Brzana	<i>Barbus barbus</i>	5085	U2x	U2x	
Brzanka	<i>Barbus meridionalis</i>	1138	U1x	U2x	
Głowacz białopłetwy	<i>Cottus gobio</i>	1163	FV	FV	
Kiełb białopłetwy	<i>Gobio belingi (albipinnatus)</i>	6157		FV	
Kiełb Kesslera	<i>Gobio kessleri</i>	2511	U2=	FV	
Koza	<i>Cobitis taenia</i>	1149	XX	FV	
Łosoś atlantycki	<i>Salmo salar</i>	1106	U2+	U2+	
Minóg morski	<i>Petromyzon marinus</i>	1095		U2=	U2=
Minóg rzeczny	<i>Lampetra fluviatilis</i>	1099		U2+	U2+
Parposz	<i>Alosa fallax</i>	1103		U2x	U2=
Różanka	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	1134		FV	
<b>PŁĄZY</b>					
Grzebiuszka ziemna	<i>Pelobates fuscus</i>	1197	XX	FV	
Kumak górski	<i>Bombina variegata</i>	1193	FV	XX	
Ropucha paskówka	<i>Bufo calamita</i>	1202		FV	
Ropucha zielona	<i>Bufo viridis</i>	1201	XX	FV	
Rzekotka drzewna	<i>Hyla arborea</i>	1203	XX	FV	
Traszka karpacka	<i>Triturus montandoni</i>	2001	FV	XX	
Żaba trawna	<i>Rana temporaria</i>	1213	FV	U1x	
<b>GADY</b>					
Jaszczurka zwinka	<i>Lacerta agilis</i>	1261	FV	FV	
Wąż Eskulapa	<i>Elaphe longissima</i>	1281	U2+		
<b>SSAKI</b>					
<b>NIETOPERZE</b>					
Borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	1312	FV	FV	
Gacek brunatny	<i>Plecotus auritus</i>	1326	FV	FV	
Karlik malutki	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1309	FV	FV	
Karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>	1317	XX	FV	
Mroczek posrebrzany	<i>Vespertilio murinus</i>	1332	FV	XX	
Mroczek pozłocisty	<i>Eptesicus nilssonii</i>	1313	FV	FV	
Mroczek późny	<i>Eptesicus serotinus</i>	1327	FV	FV	
Nocek Brandta	<i>Myotis brandtii</i>	1320	FV	FV	
Nocek duży	<i>Myotis myotis</i>	1324	FV	FV	
Nocek Natterera	<i>Myotis nattereri</i>	1322	FV	FV	
Nocek rudy	<i>Myotis daubentonii</i>	1314	FV	FV	
Nocek wąsatek	<i>Myotis mystacinus</i>	1330	FV	FV	
Nocek wąsatek	<i>Myotis mystacinus</i>	1330	FV	FV	
<b>POZOSTAŁE SSAKI</b>					
Bóbr europejski	<i>Castor fiber</i>	1337	FV	FV	
Chomik europejski	<i>Cricetus cricetus</i>	1339		U2-	
Darniówka tarzańska	<i>Microtus tatricus</i>	2612	FV		
Foka obrączkowana	<i>Phoca hispida botnica</i>	1938			U2x

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Kod	Ocena stanu ochrony wg raportu dla Komisji Europejskiej w 2013 r.		
			Alpejski	Kontynentalny	Morskiobszar Morza Bałtyckiego
Foka szara	<i>Halichoerus grypus</i>	1364			U2+
*Kozica tatrzańska	<i>Rupicapra rupicapra tatrica</i>	4006	FV		
Kuna leśna	<i>Martes martes</i>	1357	FV	FV	
Morświn	<i>Phocoena phocoena</i>	1351			U2-
Orzesznica	<i>Muscardinus avellanarius</i>	1341	FV	FV	
Ryś europejski	<i>Lynx lynx</i>	1361	U1-	U2-	
Suseł moregowany	<i>Spermophilus citellus</i>	1335		U2+	
*Suseł perełkowany	<i>Spermophilus suslicus</i>	2608		U2+	
*Świstak tatrzański	<i>Marmota marmota latirostris</i>	4003	FV		
Tchórz	<i>Mustela putorius</i>	1358	FV	FV	
*Wilk	<i>Canis lupus</i>	1352	FV	U1+	
Wydra	<i>Lutra lutra</i>	1355	FV	FV	

Tab. 3.1.8. Gatunki zwierząt objęte Dyrektywą Siedliskową, które w okresie 2007-2013 poprawiły lub pogorszyły stan ochrony. CON = region kontynentalny; ALP = region alpejski (źródło: GIOŚ)

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Kod	Region biogeograficzny	Stan ochrony	
				2007	2013
Rak szlachetny	<i>Astacu sastacus</i>	1091	CON	U1	U2
*Kozica tatrzańska	<i>Rupicara rupicapra tatrica</i>	4006	ALP	U1	FV
*Świstak tatrzański	<i>Marmota marmota latirostris</i>	4003	ALP	U1	FV
Szłaczkoń szafraniec	<i>Colias myrmidone</i>	4030	CON	U1	U2

U niektórych gatunków, choć oceny pozostały takie same, stwierdzono pewne zmiany, na które wskazują kwalifikatory umieszczone przy ocenach „+” i „-”. Zanotowano m.in. wzrost w populacjach \*wilka *Canis lupus*, dwóch gatunków nietoperzy: podkowca małego *Rhinolophus hipposideros* i nocka orzęsionego *Myotis emarginatus* (U1+)<sup>35</sup>, \*żubra *Bison bona sus* (U1+ tylko w regionie alpejskim), węża Eskulapa *Elaphe longissima* (U2+), \*konarka tajgowego *Phryganophilus ruficollis* (U1+) i ponurka Schneidera *Boros schneideri* (U1+ tylko w regionie kontynentalnym); w przypadku \*wilka zanotowano również wzrost zasięgu (U1+ tylko w regionie kontynentalnym). Spadkowy trend populacji zaobserwowano natomiast w przypadku kilku gatunków motyli, np. szłaczkoń szafrańca *Colias myrmidone* i modraszka erosa *Polyommatus eroides* (U-).

## ▶▶ PTAKI

Ważnym elementem środowiska przyrodniczego, a zarazem jego dobrymi indykatorami są ptaki. Są one jedną z najliczniejszych grup kręgowców w kraju. W Polsce dotychczas stwierdzono występowanie 451 gatunków<sup>[3.1.24]</sup>, w tym ok. 250 gatunków lęgowych. Dla ptaków nie opracowano wskaźników umożliwiających ocenę ich stanu ochrony według opisanych wyżej zasad określonych dla siedlisk przyrodniczych i gatunków innych niż ptaki. Natomiast zbliżone zasady dokonywania takiej oceny

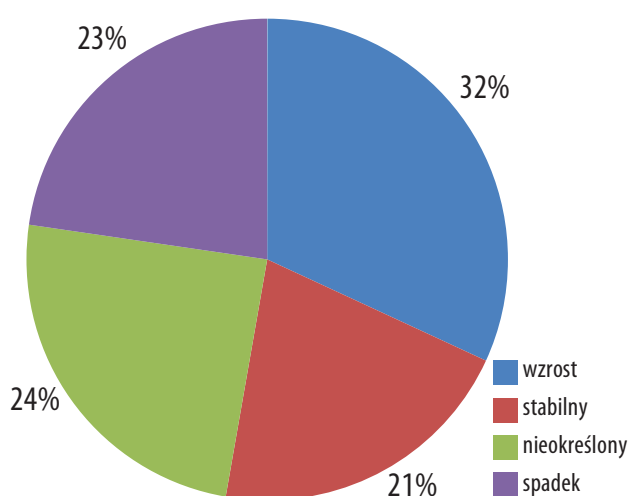
35 W nawiasach podane są oceny stanu ochrony (oceny ogólne).

zaproponowano dla 42<sup>36</sup> gatunków ptaków<sup>[3.1.57]</sup>. Dzięki stosunkowo dobrze zachowanemu środowisku naturalnemu, w tym różnorodnej awifaunie, wyznaczono 174 ostoje ptaków IBA (*Important Birds Areas*)<sup>[3.1.55]</sup>, które z kolei posłużyły do wyznaczenia na terenie kraju 145 obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 – OSO (*Special Protection Areas – SPA*).

Spośród krajowych gatunków ptaków do znaczących zasobów Polski w skali UE zalicza się wodniczkę *Acrocephalus paludicola* (ok. 90% populacji UE na terenie Polski), a także bielika *Haliaeetus albicilla* (ok. 45% populacji UE na terenie Polski), orlika grubodziobego *Aquila clanga* oraz bąka *Botaurus stellaris* (ok. 42% populacji UE na terenie Polski). Ponadto w Polsce występuje 9 gatunków ptaków, których krajowe populacje stanowią ponad 20% populacji UE: bocian biały *Ciconia ciconia*, bocian czarny *Ciconia nigra*, zausznik *Podiceps nigricollis*, dubelt *Gallinago media*, rybitwa czarna *Chlidonias niger*, żuraw *Grus grus*, głowienka *Aythya ferina*, dzięcioł czarny *Dryocopus martius* i błotniak stawowy *Circus aeruginosus*.

Ptaki są jednym z elementów monitoringu oceny stanu środowiska przyrodniczego. Wyspecjalizowane są pod wieloma względami środowiskowymi i mają duże wymagania terytorialne, równocześnie będąc wrażliwymi na zmiany środowiskowe. Ze względu na dobrze rozpoznaną biologię, łatwość identyfikacji gatunkowej i aktualnie prowadzone badania, powszechnie postrzegane są jako jedne z najlepszych wskaźników stanu różnorodności biologicznej. Wchodzą one również do grupy europejskich wskaźników SEBI<sup>37</sup> wspierających ocenę procesu zahamowania tempa utraty różnorodności biologicznej<sup>[3.1.7, 3.1.51]</sup>.

Wśród gatunków (grup) ptaków pełniących rolę indyktorów wyróżnia się: (1) gatunki wskaźnikowe (ang. *indicator species*) – odzwierciedlające szczególnie stan środowiska lub szybko reagujące na zmiany środowiskowe w podobny sposób; (2) gatunki kluczowe (ang. *keystone species*) – wywierające duży wpływ na pozostałe składniki ekosystemu i gatunki, kształtujące ekosystem; (3) gatunki osłonowe (parasolowe, ang. *umbrella species*) – o dużych wymaganiach terytorialnych, których występowanie i ochrona związane są z dużą liczbą gatunków współwystępujących; (4) gatunki z czerwonych list (ang. *red-list species*) – uznane m.in. za zagrożone i ginące<sup>[3.1.58]</sup>.



Rys. 3.1.9. Trendy populacyjne 172 gatunków ptaków w oparciu o wyniki Monitoringu Ptaków Polski w latach 2000-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Większość gatunków lub grup ptaków badanych w ramach rozbudowanego programu obserwacji: Monitoringu Ptaków Polski (MPP) – doskonale wpisuje się w powyższe wymogi. W ramach MPP w latach 2000-2012 co roku gromadzono dane dla ok. 148 gatunków ptaków lęgowych (65% gatunków regularnie lęgowych w Polsce) oraz 24 gatunków ptaków zimujących. Stan ich populacji charakteryzowany był przez dwa podstawowe parametry: liczebność i rozpowszechnienie, oraz ich trendy. Spośród 172 gatunków ptaków 32% charakteryzowało się wzrostem liczebności, w 21% przypadkach odnotowano stabilny trend liczebności, zaś 23% pozostawało w regresie; dla pozostałych 24% gatunków trend liczebności zdefiniowano jako nieokreślony (Rys. 3.1.9).

36 Bączek *Ixobrychus minutus*, bąk *Botaurus stellaris*, bielik *Haliaeetus albicilla*, błotniak łąkowy *Circus pygargus*, błotniak stawowy *Circus aeruginosus*, bocian czarny *Ciconia nigra*, cietrzew *Tetrao tetrix*, drozd obroźny *Turdus torquatus*, dzięcioł białogrzioty *Dendrocopos leucotos*, dzięcioł czarny *Dryocopus martius*, dzięcioł średni *Dendrocopos medius*, dzięcioł trójpalczasty *Picooides tridactylus*, dzięcioł zielonosiwy *Picus canus*, gadożer *Circaetus gallicus*, gąsiorek *Lanius collurio*, głuszcak *Tetrao urogallus*, jarząbek *Bonasa bonasia*, jarząbatka *Sylvia nisoria*, kania czarna *Milvus migrans*, kania ruda *Milvus milvus*, kraska *Coracias garrulus*, kulik wielki *Numenius arquata*, lelek *Caprimulgus europaeus*, lerka *Lullula arborea*, muchołówka białoszysza *Ficedula albicollis*, muchołówka mała *Ficedula parva*, nurogęś *Mergus merganser*, orlik krzykliwy *Aquila pomarina*, orzeł przedni *Aquila chrysaetos*, perkoz rdzawoszyi *Podiceps grisegena*, puchacz *Bubo bubo*, puszczyk uralski *Strix uralensis*, rybitwa rzeczna *Chlidonias niger*, rybołów *Pandion haliaetus*, rycyk *Limosa limosa*, siniak *Columba oenas*, świerniak *Anthus spinoletta*, sóweczka *Glaucidium passerinum*, śmieszka *Larus ridibundus*, trzmielozjad *Pernis apivorus*, włochatka *Aegolius funereus*, zimorodek *Alcedo atthis*.

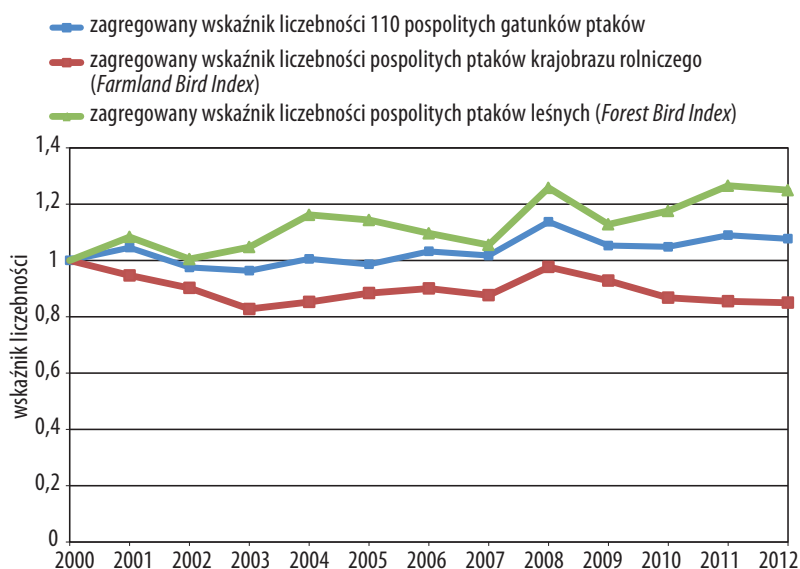
37 SEBI 2010 – Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators – wskaźniki różnorodności biologicznej do oceny postępów w osiągnięciu celów wyznaczonych na rok 2010, tj. powstrzymanie utraty różnorodności biologicznej do 2010 r.



Do grupy gatunków wskaźnikowych zaliczamy najliczniej reprezentowaną grupę awifauny krajowej, którą stanowią ptaki pospolite (monitorowane w ramach monitoringu pospolitych ptaków lęgowych – MPPL). Dzięki dużemu (19%) udziałowi powierzchni monitoringowych, względem powierzchni kraju, dają podstawę do określenia trendów zmian liczebności dla 110 gatunków ptaków, które wykazują w ostatniej dekadzie tendencję wzrostową (Rys. 3.1.10). Spośród nich odnotowano spadek liczebności 19 gatunków, które według kategorii IUCN<sup>38</sup> są narażone (vulnerable – VU) i mogą wymrzeć stosunkowo szybko, oraz gatunki bliskiego zagrożenia (*near threatened* – NT), innymi słowy: gatunki bliskie zaliczenia do kategorii VU. Do grupy VU należą: gil *Pyrrhula pyrrhula*, świergotek polny *Anthus campestris*, świergotek łąkowy *Anthus pratensis*, łyska *Fulica atra*, kuropatwa *Perdix perdix*, turkawka *Streptopelia turtur*, jastrząb *Accipiter gentilis*, gajówka *Sylvia borin*, strumieniówka *Locustella fluviatilis*, szczygieł *Carduelis carduelis*, czajka *Vanellus vanellus*, czarnogłówka *Poecile montanus*, przepiórka *Coturnix coturnix*; do grupy NT: brzęczka *Locustella luscinioides*, pełzacz ogrodowy *Certhia brachydactyla*, muchołówka szara *Muscicapa striata*, pliszka żółta *Motacilla flava*, pokląskwa *Saxicola rubetra*, ortolan *Emberiza hortulana*. Wskazano również 22 gatunki o silnym i umiarkowanym wzroście liczebności. Do pierwszej grupy zaliczają się: kormoran *Phalacrocorax carbo*, siniak *Columba oenas*, gęgawa *Anser anser*, paszkot *Turdus viscivorus*, dzięcioł zielony *Picus viridis*, pleszka *Phoenicurus phoenicurus*; do drugiej: samotnik *Tringa ochropus*, kruk *Corvus corax*, dudek *Upupa epops*, bażant *Phasianus colchicus*, żuraw *Grus grus*, kopciuszek *Phoenicurus ochruros*, krętogłów *Jynx torquilla*, czyż *Carduelis spinus*, dzięcioł średni *Dendrocopos medius*, śpiewak *Turdus philomelos*, dzwonec *Carduelis chloris*, kapturka *Sylvia atricapilla*, krzyżówka *Anas platyrhynchos*, trzciniak *Acrocephalus arundinaceus*, grzywacz *Columba palumbus*, kszyc *Gallinago Gallinago*<sup>[3.1.4, 3.1.13]</sup>.

Paneuropejskim wskaźnikiem charakteryzującym grupę ptaków rozpowszechnionych (określanych jako gatunki wskaźnikowe), jest wskaźnik pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego (ang. *Farmland Bird Index* – FBI 22). Obejmuje on w naszym kraju 22 pospolite gatunki ptaków terenów otwartych. W skład koszyka FBI 22 wchodzi takie gatunki, jak: bocian biały *Ciconia ciconia*, pustułka *Falco tinnunculus*, czajka *Vanellus vanellus*, rycyk *Limosa limosa*, dudek *Upupa epops*, turkawka *Streptopelia turtur*, dzierlatka *Galerida cristata*, skowronek *Alauda arvensis*, dymówka *Hirundo rustica*, pliszka żółta *Motacilla flava*, świergotek łąkowy *Anthus pratensis*, pokląskwa *Saxicola rubetra*, kłaskawka *Saxicola rubicola*, cierniówka *Sylvia communis*, gąsiorek *Lanius colurio*, szpak *Sturnus vulgaris*, mazurek *Passer montanus*, makolągwa *Carduelis cannabina*, kulczyk *Serinus serinus*, trznadel *Emberiza citrinella*, ortolan *Emberiza hortulana*, potrzyszcz *Miliaria calandra*<sup>[3.1.39][3.1.42][3.1.5][3.1.3]</sup>.

W pierwszej połowie ubiegłej dekady wskaźnik wykazywał szybki spadek wartości, który był silnie skorelowany z trendem liczebności ptaków terenów rolniczych w całej Europie. W kolejnych latach wskaźnik znacząco wzrastał i w 2008 r. powrócił do stanu referencyjnego z roku 2000. Następne lata przyniosły znów wyraźny trend ujemny wskaźnika, który w 2012 r. zbliżył się swoją wartością do wyniku z 2003 roku (Rys. 3.1.10).

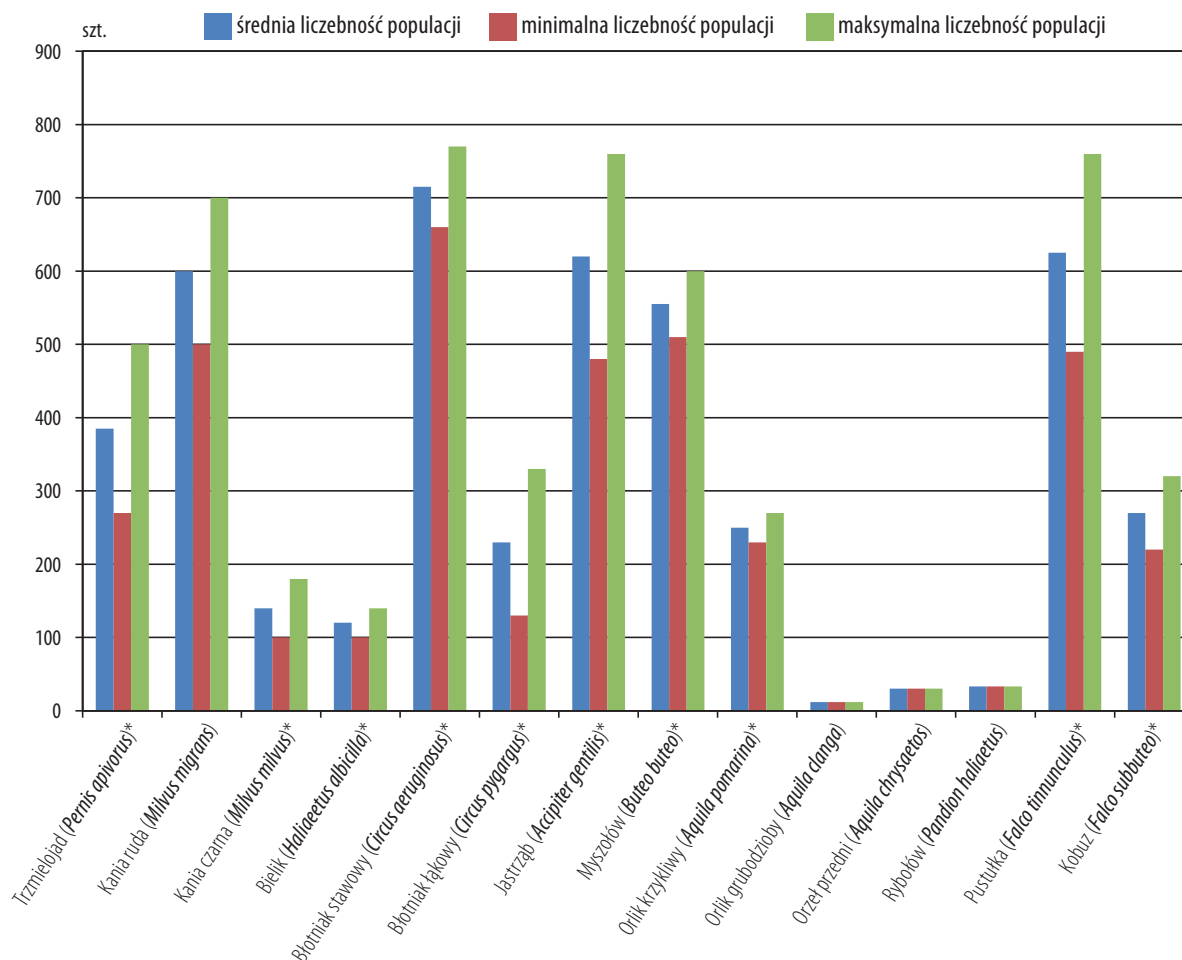


Rys. 3.1.10. Zmiany wartości: zagregowany wskaźnik liczebności 110 pospolitych gatunków ptaków, zagregowanego wskaźnika liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego (*Farmland Bird Index*) oraz zagregowanego wskaźnika liczebności pospolitych ptaków leśnych (*Forest Bird Index*) w Polsce w latach 2000-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

38 IUCN – Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Jej Zasobów.

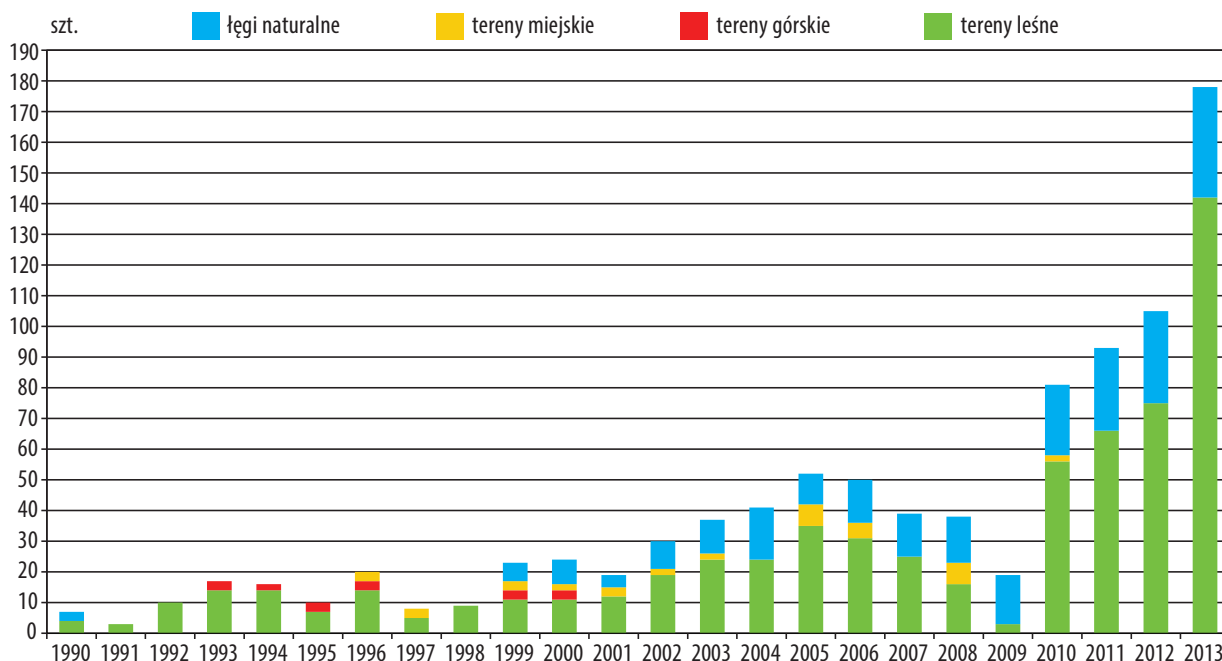
Analogicznym wskaźnikiem do FBI 22 jest wskaźnik ptaków (34 gatunki) związanych głównie z obszarami leśnymi (ang. *Forest Bird Index – FBI34*<sup>39)</sup>[3.1.42, 3.1.43, 3.1.3]. Wykazuje on średnie roczne tempo wzrostu liczebności ptaków leśnych wynoszące w okresie ostatnich trzynastu lat ok. 20% (Rys. 3.1.10).

Ptaki szponiaste oraz wodne zaliczane są do czułych indykatorów stopnia skażenia chemicznego środowiska<sup>[3.1.6]</sup>. Szczególnie ptaki drapieżne, stojąc na szczycie łańcucha pokarmowego, bardzo szybko reagują na zmiany środowiskowe. Według szacunków dokonanych w 2013 r., do najmniej licznych gatunków należą orlik grubodzioby *Aquila clanga* – 12 par, orzeł przedni *Aquila chrysaetos* – 30 par i rybołów *Pandion haliaetus* – 33 pary. Najbardziej liczny gatunkiem jest jastrząb *Accipiter gentilis* – średnio ok. 51 tys. par. Pozostała liczba gatunków ptaków drapieżnych wahała się średnio w przedziale od 500 do 6,6 tys.par (Rys. 3.1.11).



Rys. 3.1.11. Liczebność populacji ptaków szponiastych obliczona na podstawie wyników MPD w 2012 roku. Dla gatunków oznaczonych \* wartość liczebności populacji należy pomnożyć przez 100 (źródło: GIOŚ/PMŚ, Komitet Ochrony Orłów)<sup>[3.1.2, 3.1.33, 3.1.37]</sup>

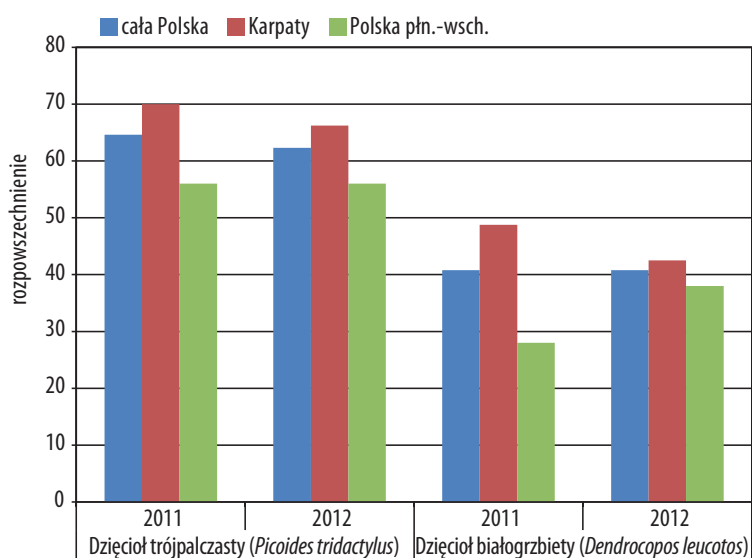
39 Gatunki należące do Forest Bird Index – bogatka *Parus major*, czarnogłówka *Poecile montanus*, czubatka *Lophophanes cristatus*, czyż *Carduelis spinus*, dzięcioł duży *Dendrocopos major*, dzięcioł czarny *Dryocopus martius*, gil *Pyrrhula pyrrhula*, grubodziób *Coccothraustes coccothraustes*, kapturka *Sylvia atricapilla*, kos *Turdus merula*, kowalik *Sitta europaea*, lerka *Lullula arborea*, muchołówka żałobna *Ficedula hypoleuca*, muchołówka mała *Ficedula parva*, mysikrólik *Regulus regulus*, pełzacz ogrodowy *Certhia brachydactyla*, pełzacz leśny *Certhia familiaris*, pierwiosnek *Phylloscopus collybita*, piecuszek *Phylloscopus trochilus*, paszkot *Turdus viscivorus*, pleszka *Phoenicurus phoenicurus*, pokrzywnica *Prunella modularis*, raniuszek *Aegithalos caudatus*, rudzik *Erithacus rubecula*, sikora uboga *Poecile palustris*, siniak *Columba oenas*, sosnowka *Periparus ater*, sójka *Garrulus glandarius*, śpiewak *Turdus philomelos*, strzyżyk *Troglodytes troglodytes*, świergotek drzewny *Anthus trivialis*, świstunka leśna *Phylloscopus sibilatrix*, zięba *Fringilla coelebs*, zniczek *Regulus ignicapilla*.



Rys. 3.1.12. Liczebność populacji sokoła wędrownego w latach 1990-2013. Kolorem niebieskim oznaczono liczbę osobników urodzonych w łęgach naturalnych, kolorem żółtym - liczbę osobników zasiedlających tereny miejskie, czerwonym – tereny górskie, zaś zielonym liczbę osobników reintrodukowanych na terenach leśnych (źródło: Stowarzyszenie na Rzecz Dzikich Zwierząt „Sokół”; ©Sławomir Sielicki)

Wymownym przykładem gatunku wskaźnikowego, który pod koniec lat 70. ubiegłego wieku gwałtownie wyginął w Polsce na skutek stosowania DDT<sup>40</sup>, a tym samym zwrócił uwagę opinii publicznej na problem skażenia chemicznego, jest sokół wędrowny *Falco peregrinus*. Jest on monitorowany od 1998 r., w którym odnotowano pierwsze gniazdo osobników żyjących na wolności (pary aktywne). W kolejnym roku odnotowano pierwsze pary z sukcesem lęgowym. Liczebność populacji do 2009 r. wzrosła do 11 par aktywnych oraz 9 par z przychówkiem i 15 młodych osobników. Kolejne lata to stopniowy wzrost populacji; w 2013 r. odnotowano 36 lęgów naturalnych (Rys. 3.1.12).

Dzięcioły uważane są za klasyczne przykłady gatunków zarówno osłonowych, jak i kluczowych. Wszystkie gatunki dzięciołów oprócz krętogłowa *Jynx torquilla* są związane ze starymi drzewostanami, gdzie tworzą miejsca lęgowe dla tzw. dziuplaków wtórnych, przyczyniając się pośrednio do zwiększenia bogactwa i różnorodności zbiorowisk ptaków. Spośród 10 gatunków dzięciołów występujących w Polsce 2 określa się jako kluczowe. Są to: dzięcioł trójpalczasty *Picoides tridactylus* i dzięcioł biało-grzbiety *Dendrocopos leucotos*, występujące w północno-wschodniej Polsce i w Karpatach, związane ze starymi obszarami leśnymi naturalnymi lub zbliżonymi do naturalnych. Wskaźnik rozpowszechnienia<sup>41</sup> obu tych gatunków pokazuje Rys. 3.1.13.

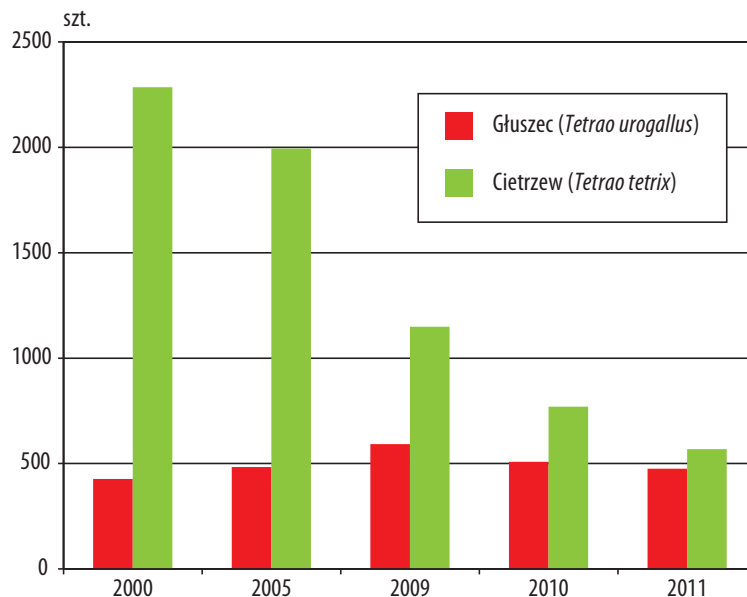


Rys. 3.1.13. Wskaźnik rozpowszechnienia dzięcioła trójpalczastego (*Picoides tridactylus*) i dzięcioła biało-grzbiety (*Dendrocopos leucotos*) realizowanego w ramach Monitoringu Gatunków Rzadkich (MGR3) w ramach MPP w latach 2011-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

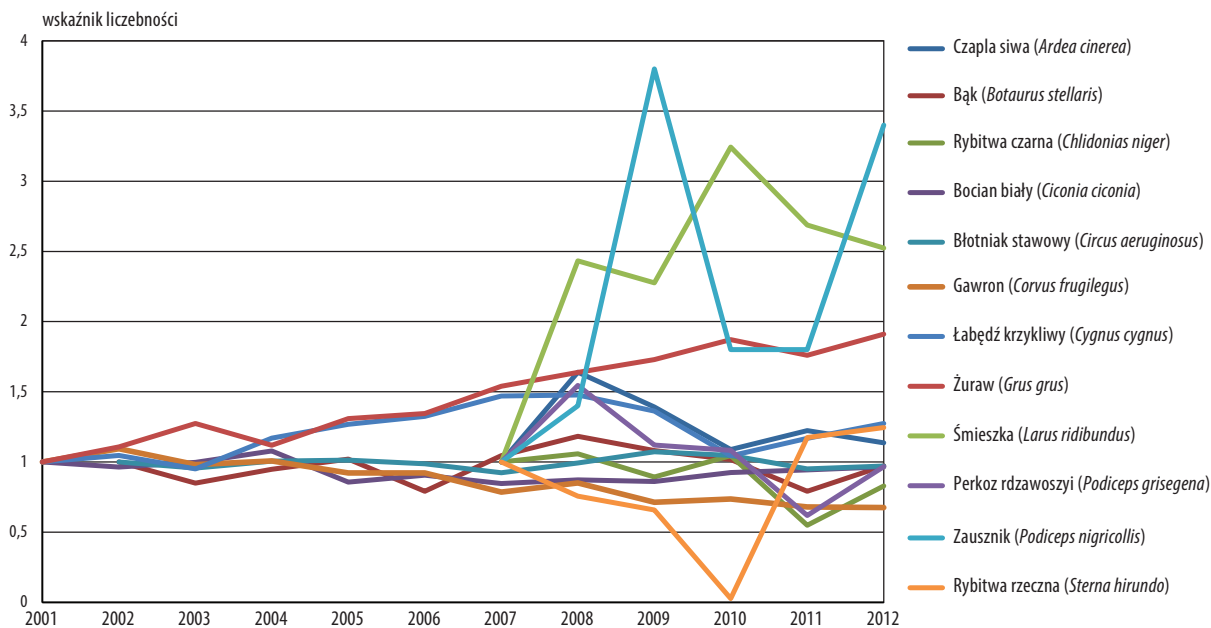
40 DDT – środek chemiczny stosowany w rolnictwie do zwalczania szkodników upraw.

41 Rozpowszechnienie – stosunek liczby powierzchni badawczych (obserwacyjnych lub próbnych), na których stwierdzono dany gatunek do liczby wszystkich powierzchni badawczych (obserwacyjnych lub próbnych), na których liczono ptaki w danym roku.

Dobrym przykładem parasolowatych gatunków ptaków są 2 gatunki kuraków leśnych: głuszec *Tetrao urogallus* i cietrzew *Tetrao tetrix*. Głuszec występuje zespołowo z dość liczną grupą ptaków rzadkich, do której m.in. należą 2 gatunki wcześniej wspomnianych dzięciołów wymagających martwych i obumierających drzew dziuplastych, a także znacznego udziału w drzewostanach drzew starszych, charakteryzujących się dużymi rozmiarami. Zespół ten obejmuje również cietrzewia, który uznawany jest jednocześnie za gatunek osłonowy. Liczebność głuszca w latach 2000-2011 wynosiła średnio rocznie ok. 497 osobników. W przypadku cietrzewia, w 2000 r. liczba osobników wynosiła 2285 sztuk, zaś w 2005 r. obniżyła się do 1995 sztuk. Jeszcze w 2009 r. liczba osobników plasowała się na poziomie 1149 sztuk, rok później spadła niemalże dwukrotnie do poziomu 770 osobników. Rok 2011 to dalszy spadek populacji cietrzewia, którego stan określono na 568 osobników (Rys. 3.1.14).



Rys. 3.1.14. Liczebność głuszca (*Tetrao urogallus*) i cietrzewia (*Tetrao tetrix*) w latach 2000-2011 (źródło: dane Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska publikowane przez GUS; stan na dzień 31.12.2011 r.)<sup>[3.1.18]</sup>

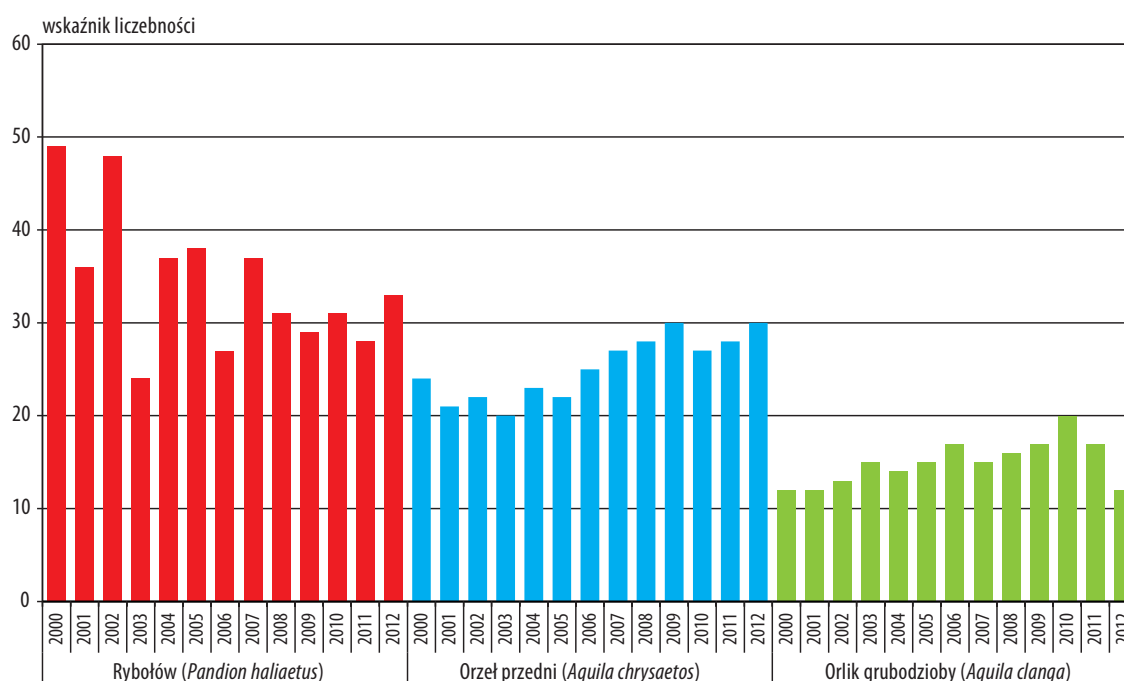


Rys. 3.1.15. Wskaźnik liczebności flagowych gatunków ptaków, będących wskaźnikiem ekstensywnego użytkowania krajobrazu w latach 2000-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Zmiany wskaźników liczebności gatunków w grupie Flagowych Gatunków Ptaków, które pozwoliły na określenie trendów w latach 2001-2012 dla najpowszechniej spotykanych gatunków ptaków związanych z ekstensywnym użytkowaniem terenów otwartych, przedstawia Rys. 3.1.15. Indeks liczebności żurawia *Grus grus* w ciągu ostatniej dekady wzrósł o ok. 90%. Trend liczebności łabędzia niemego *Cygnus olor* dla całego okresu liczeń klasyfikuje się jako umiarkowany wzrost, jednak z wahaniami liczebności. Liczebności błotniaka stawowego *Circus aeruginosus* i bąka *Botaurus Stellamis* podlegały fluktuacjom, jednak w skali wieloletniej ich liczebność jest stabilna. Silny spadek liczebności bociana białego *Ciconia ciconia*, jaki nastąpił w latach 2004-2005 został

częściowo zrekompensowany przez wzrost populacji w ostatnich dwóch sezonach, jednak nadal ogólny trend to umiarkowany spadek. Dla gawrona *Corvus frugilegus* rok 2012 był kolejnym, w wieloletniej serii, związanym ze spadkiem liczebności. Wskaźnik liczebności tego gatunku zmniejszył się na przestrzeni lat 2002-2012 o ok. 40%. Dla 6 najmniej rozpowszechnionych gatunków (bąk *Botaurus stellaris*, rybitwa czarna *Chlidonias niger*, śmieszka *Larus ridibundus*, perkoz rdzawoszyi *Podiceps grisegena*, zausznik *Podiceps nigricollis*, rybitwa rzeczna *Sterna hirundo*) liczonych w latach 2007-2012 nie wykazano kierunkowych zmian liczebności.

Grupą ptaków „szczególnej troski” są gatunki rzadkie, dla których prowadzony jest monitoring gatunków rzadkich (MGR). W jego skład wchodzi trzy programy jednostkowe: MGR1, MGR2 i MGR3. Stosuje się w nich wskaźnik rozpowszechnienia oraz wskaźnik liczebności, który odpowiada całkowitej liczebności populacji badanych gatunków w obrębie MGR. Wśród gatunków rzadkich są gatunki znajdujące się na czerwonej liście. Pierwsza grupa gatunków badanych w ramach programu MGR1 obejmuje rybołowa, orła przedniego i orlika grubodziobego (Rys. 3.1.16), dla których wskaźnik liczebności równa się całkowitej liczebności populacji.

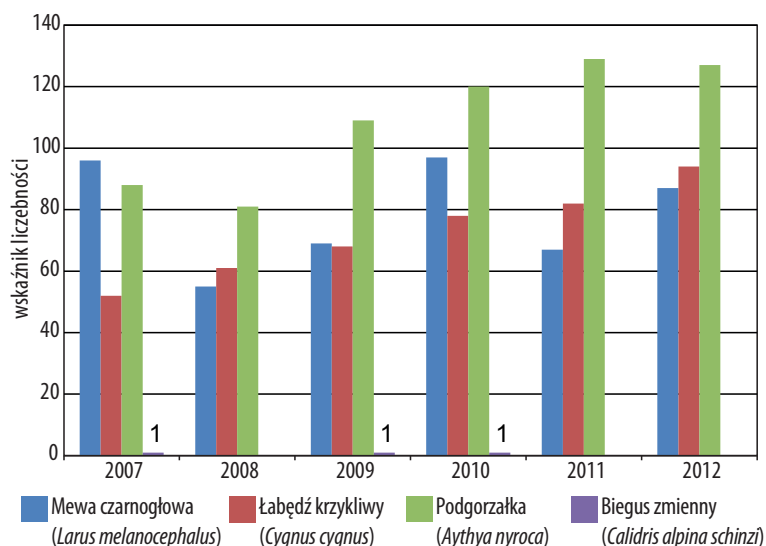


Rys. 3.1.16. Liczebność populacji wyrażona liczbą par gatunków monitorowanych w ramach programów Monitoringu Gatunków Rzadkich (MGR1): MRY – Monitoring Rybołowa, MOP – Monitoring Orła Przedniego, MOG – Monitoring Orlika Grubodziobego, w latach 2000-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

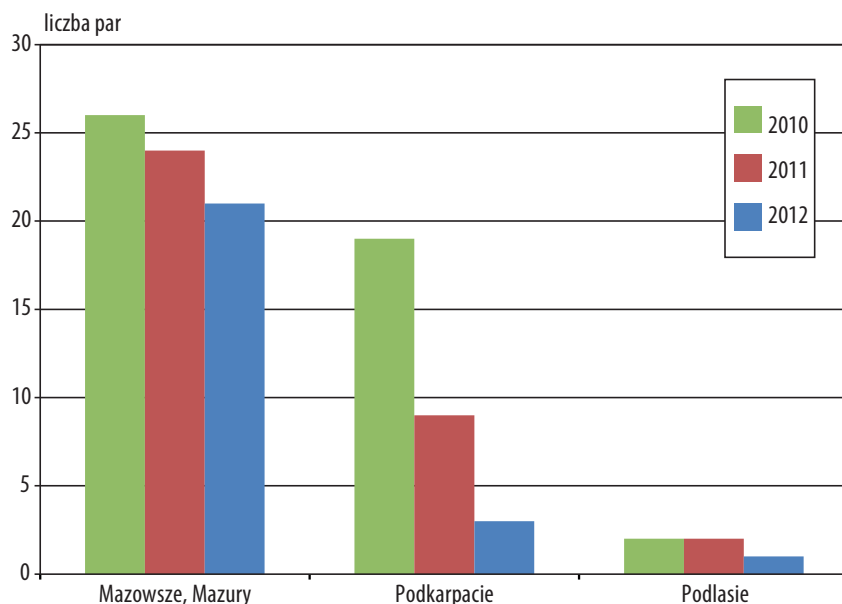
W skład grupy MGR2 w latach 2007-2012 wchodziły następujące gatunki: mewą czarnogłową *Larus melanocephalus*, której wskaźnik liczebności oscylował w przedziale od 55 do 96 (osobników); łabędź krzykliwy (*Cygnus cygnus*) ze wskaźnikami liczebności w przedziale 52-94; stale zwiększająca swą liczebność podgorzałka (*Aythya nyroca*) – wskaźnik liczebności 88-129, oraz najmniej liczny biegus zmienny (*Calidris alpina schinzii*) – wskaźnik liczebności 0-1, który jest na granicy wymarcia w Polsce (Rys. 3.1.17).

Grupa MGR3 obejmuje: kraskę *Coracias garrulus*, ślepowrona *Nycticorax nycticorax*, wodniczka *Acrocephalus paludicola* oraz 2 opisane wcześniej gatunki dzięciołów: dzięcioła trójpalczastego *Picoides tridactylus* i biało-grzbietego *Dendrocopos leucotos*. Kraska jest jednym z najmniej licznych gatunków ptaków lęgowych w Polsce, ze stale zmniejszającą się liczebnością. Jej populacje obejmują swym zasięgiem jedynie trzy regiony w kraju: Mazowsze-Mazury, Podkarpacie i Podlasie. Rejestrowany regres krajowej populacji kraski notowany jest od 2010 r., w którym jej stan określono na 47 par. W 2011 roku liczba par zmniejszyła się o 12 w stosunku do roku bazowego, a w 2012 r. ich liczba znów zmniejszyła się prawie dwukrotnie względem roku 2010 i plasowała się na poziomie 25 par (Rys. 3.1.18).

Wodniczka jest również gatunkiem wymienionym na Czerwonej Liście Gatunków Zagrożonych IUCN, zakwalifikowanym do kategorii gatunków narażonych (VU). Ogólnoświatową populację tego gatunku oszacowano na od 12 tys. do 15 tys. śpiewających samców. Polska populacja według danych Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków (OTOP) z 2009 r. obejmuje ok. 3150 śpiewających samców, co stanowi ok. 23% światowej populacji. Gatunek został objęty monitoringiem GIOŚ w 2013 r.<sup>42</sup>, m.in. ze względu na gnieźdzenie się wodniczki w przyrodniczo cennych siedliskach podmokłych, stopniowo zanikających w efekcie marginalnego udziału ekstensywnego użytkowania rolniczego tych terenów.



Rys. 3.1.17. Liczebność populacji wyrażona liczbą par gatunków monitorowanych w ramach programów Monitoringu Gatunków Rzadkich (MGR2): MMC – Monitoring Mewy Czarnogłowej, MLK – Monitoring Łabędzia Krzykliwego, MPO – Monitoring Podgorzałki, MBZ – Monitoring Biegusa Zmiennego w latach 2000-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 3.1.18. Liczebność (liczba par) kraski (*Coracias garrulus*) w latach 2010-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ, 2012)

Ślepowron należy do grupy ptaków zakwalifikowanych według IUCN do grupy gatunków najmniejszej troski (ang. *least concern* – LC). Jego liczebność w kraju określona została w 2009 r. na 671 par i w 2010 r. wzrosła do 896 par. W kolejnych latach 2011-2012 nastąpił stosunkowo niewielki spadek liczebności odpowiednio do poziomu 842 i 867 par.

## ►► ZAGROŻENIA RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ

Wyniki badań Państwowego Monitoringu Środowiska<sup>[3.1.12]</sup>, prowadzonego na powierzchniach próbnych w skali całego kraju, głównie, choć nie tylko, na obszarach Natura 2000, a także inne dane<sup>[3.1.12][3.1.32][3.1.16]</sup>, pozwalają stwierdzić, że główne zagrożenia dla siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt związane są z rolnictwem, leśnictwem, budową dróg i autostrad, turystyką, gospodarką wodną, w tym także wodnościekową, z czego do najczęstszych potencjalnych zagrożeń, należą:

42 W 1997, 2003 i 2009 roku inwentaryzacją wodniczki zajmowało się OTOP.



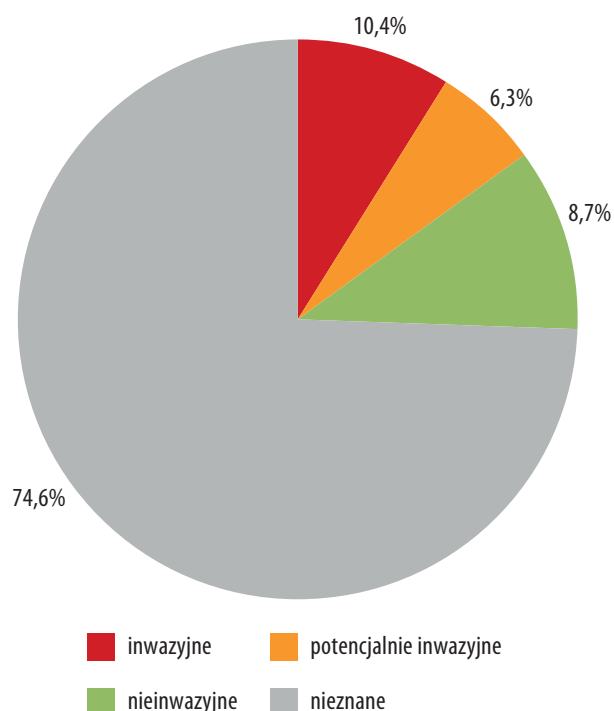
- intensywne koszenie, ścinanie i wypas na łąkach oraz pastwiskach lub zaniechanie tych praktyk, sukcesja wtórna, nadmierny pobór wody, odwadnianie i osuszanie zwłaszcza obszarów wodno-błotnych, obniżanie poziomu wód, gruntowych, dopływ biogenów, eutrofizacja, fragmentacja siedlisk, przeznaczanie użytków rolnych na cele nierolnicze, a zwłaszcza zmniejszanie się powierzchni łąk i pastwisk;
- regulacja cieków: przegradzanie (stopnie, tamy, progi prowadzące do zaburzenia ciągłości cieku i przepływu wody), zanieczyszczenie wód; intensywna gospodarka stawowa, rosnąca liczba elektrowni wodnych i innych budowli hydrotechnicznych na rzekach;
- budowa dróg, zwłaszcza dróg szybkiego ruchu i autostrad, rozwój innej infrastruktury, budowa elektrowni wiatrowych, budowa grodzień;
- nadmierny połów ryb oraz przyłów ptaków i ssaków na wodach morskich; morskie farmy wiatrowe;
- konkurencja gatunków rodzimych z inwazyjnymi gatunkami obcymi; drapieżnictwo ze strony gatunków inwazyjnych;
- intensyfikacja rolnictwa: powiększanie się jednorodnych, monokulturowych upraw, upraszczanie płodozmianu, specjalizacja w chowie zwierząt, zwiększenie użycia środków ochrony roślin, nadmierne nawożenie;
- turystyka, wędkarstwo, płoszenie, kolekcjonerstwo – odłów okazów rzadkich gatunków;
- usuwanie starodrzewi oraz martwych i umierających drzew, a także inne niekorzystne działania dla ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych w gospodarce leśnej;
- inne działania.

Szybki rozwój komunikacji i transportu znacznie ułatwia ekspansję gatunków w nowe rejony kuli ziemskiej, a tym samym wzrost liczby nowych gatunków obcych. W Polsce wśród nowych gatunków obcych prawie jedną piątą stanowią gatunki inwazyjne. Nie jest jeszcze poznane oddziaływanie ponad dwie trzecie gatunków obcych (Rys. 3.1.19).

Spośród gatunków obcych dla polskiej przyrody w 2014 r. najczęściej zidentyfikowano gatunków roślin (491) oraz bezkręgowców (497); wśród tych ostatnich najliczniejszą grupę (389 gatunków) stanowiły stawonogi. Wśród gatunków kręgowców najczęściej nowych gatunków stwierdzono w gromadzie ptaków. Wciąż wykazywane są nowe gatunki – w ciągu pięciu lat (2009-2014) stwierdzono m.in. 122 nowe gatunki stawonogów i 25 gatunków roślin (Tab. 3.1.9).

Tab. 3.1.9. Liczba gatunków obcych grzybów, roślin i zwierząt stwierdzonych przynajmniej raz w Polsce w 2009 i 2013 r. (źródło: IOP PAN)<sup>43</sup>

Nazwa	Nazwa	2009	2014
Kręgowce	Ssaki	19	20
	Ptaki	58	77
	Gady	6	11
	Ryby	37	40
Bezkręgowce	Mięczaki	34	36
	Stawonogi	267	389
	Inne bezkręgowce	44	72
Rośliny naczyniowe		466	491
Grzyby		85	96
Inne grupy		44	34



Rys. 3.1.19. Procentowy udział form oddziaływania gatunków obcych w Polsce (źródło: Nobanis)<sup>[3.1.40]</sup>

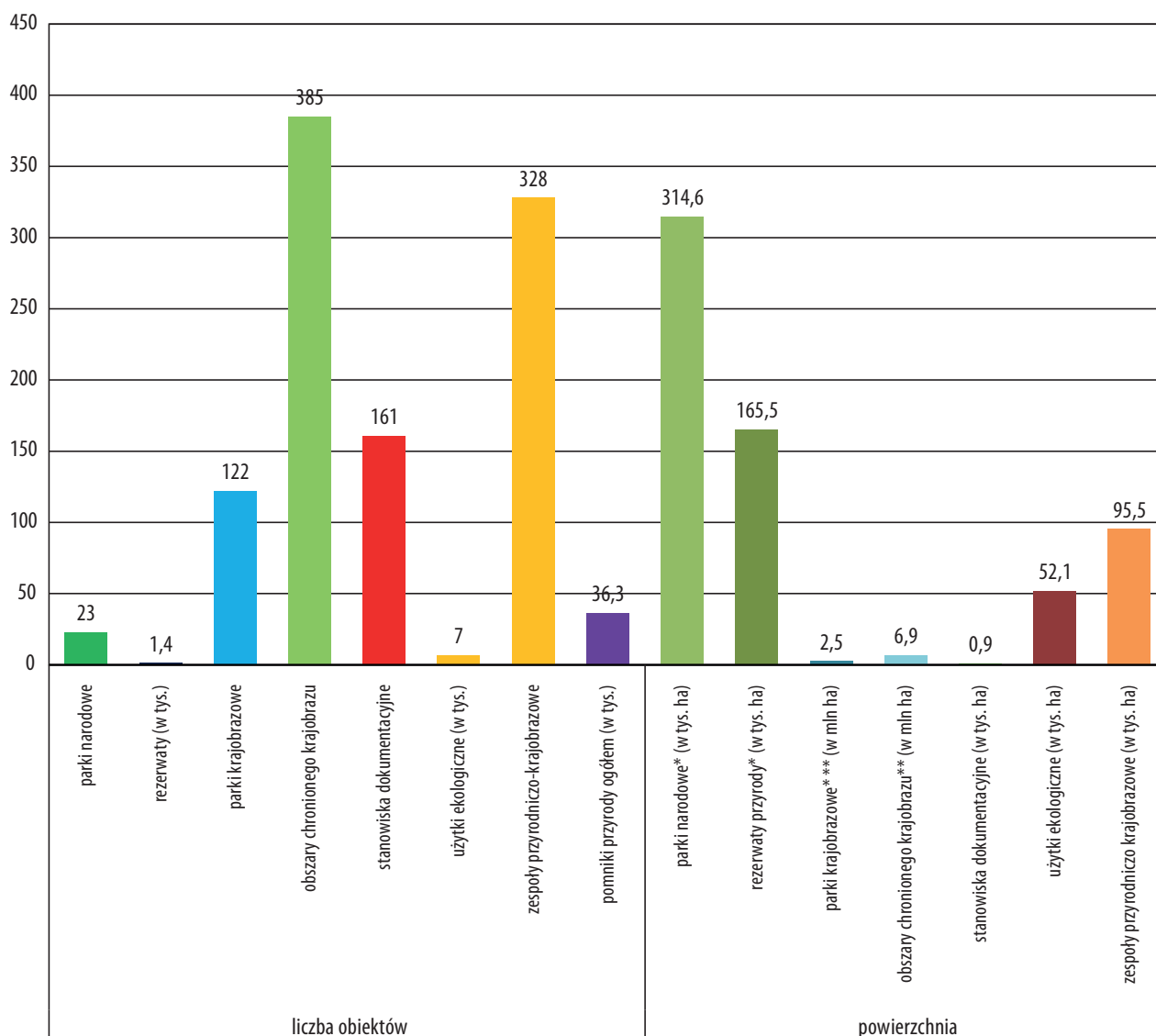
43 Stan na maj 2014 r.

## ►► DZIAŁANIA NA RZECZ OCHRONY RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ

W ostatnich latach (2007-2013) zrealizowano szereg działań mających na celu ochronę przyrody. Dotyczyły one podstaw prawnych funkcjonowania obszarów chronionych i ochrony gatunkowej, opracowania planów i programów ochrony, poszerzania wiedzy o stanie polskiej przyrody i jej popularyzacja (edukacja ekologiczna, strony internetowe, publikacje), konkretnych zabiegów ochrony czynnej, czy też zmniejszania konfliktu pomiędzy ochroną przyrody a potrzebami człowieka poprzez profilaktykę zmniejszającą szkody spowodowane przez wybrane gatunki zwierząt.

W celu zachowania dziedzictwa przyrodniczego Polski, do końca 2012 r. krajowymi formami obszarowej ochrony przyrody objęte było (wg danych GUS<sup>[3.1.20]</sup>) 10 149,5 tys. ha powierzchni Polski (Rys. 3.1.20).

W latach 2007-2012 regionalni dyrektorzy ochrony środowiska utworzyli łącznie 62 nowe rezerwy przyrody.



\* Od 2005 r. łącznie z tą częścią obszarów sieci Natura 2000, która mieści się w granicach obszarów prawnie chronionych.

\*\* Bez otuliny.

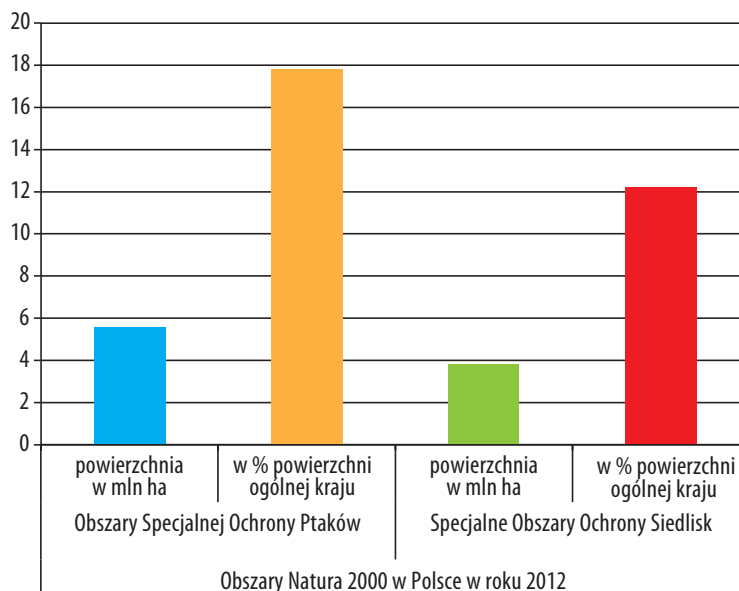
\*\*\* Bez rezerwatów i pozostałych form ochrony przyrody położonych na terenie parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu.

Rys. 3.1.20. Obiekty i obszary o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chronione w 2012 roku<sup>44</sup>  
(źródło: GUS)<sup>[3.1.20]</sup>

44 Od 2005 r. łącznie z tą częścią obszarów sieci Natura 2000, która mieści się w granicach obszarów prawnie chronionych.

Jedną z form ochrony gatunkowej są strefy chroniące siedliska gatunków chronionych. Do końca 2011 r. utworzono 3146 stref o łącznej powierzchni 150 432 ha, chroniących określone gatunki ptaków, ssaków, gadów, owadów, roślin i porostów, przy czym dla samych gatunków ptaków strefy te miały łączną powierzchnię 29 891 ha<sup>[3.1.44]</sup>.

W celu zachowania gatunków i typów siedlisk przyrodniczych, które są cenne i zagrożone w skali kontynentu europejskiego, a dokładnie na terytorium Wspólnoty Europejskiej (tj. wymienionych w załącznikach Dyrektywy Siedliskowej i Dyrektywy Ptasiej<sup>45</sup>), objęto je ochroną w ramach sieci Natura 2000. Sieć ta tworzona jest stosownie do wymagań obu ww. dyrektyw i składa się z tzw. obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz obszarów ochrony gatunków i siedlisk mających znaczenie dla Wspólnoty (OZW). Obszary OZW po wydaniu stosownych rozporządzeń Ministra Środowiska staną się docelowo tzw. specjalnymi obszarami ochrony siedlisk (SOO). Obecnie<sup>46</sup> sieć Natura 2000 w Polsce składa się z 983 obszarów, w tym 145 obszarów „ptasich” o łącznej powierzchni 55 547 km<sup>2</sup> (z czego 7218 km<sup>2</sup> leży na morzu), oraz 845 obszarów „siedliskowych” zajmujących 38 121 km<sup>2</sup> (z czego 4346 km<sup>2</sup> leży na morzu<sup>47</sup>)<sup>[3.1.10]</sup>. Siedem obszarów o łącznej powierzchni 3490 km<sup>2</sup> ma status „wspólnych”, tj. utworzonych zarówno dla ochrony ptaków, jak też gatunków i siedlisk przyrodniczych. W skład sieci obszarów Natura 2000 wchodzi duża część obszarów prawnie chronionych, w tym wszystkie parki narodowe i część parków krajobrazowych.



Rys. 3.1.21. Powierzchnia obszarów Natura 2000 w Polsce w 2012 roku (źródło: GDOŚ<sup>[3.1.10]</sup> stan na 17.01.2014)

Polskim obszarom cennym przyrodniczo nadano również inne statusy międzynarodowe, a nawet światowe. Są to:

- rezerваты Ramsar<sup>48</sup> - tj. obszary wodno-błotne wpisane na listę Ramsar jako istotne środowisko życiowe ptactwa wodnego;
- rezerваты biosfery UNESCO-MaB (*Man and Biosphere*) – cenne obszary przyrodnicze mające za zadanie promowanie i demonstrowanie zrównoważonego związku człowieka z biosferą;
- morskie obszary chronione HELCOM<sup>49</sup> (ang. *HELCOM Marine Protected Areas*<sup>50</sup>) – morskie cenne obszary przyrodniczo.

Do 2013 r. na listę Ramsar wpisano 13 polskich obszarów wodno-błotnych o łącznej powierzchni 145 185 ha<sup>[3.1.20]</sup>, w tym obszary 7 parków narodowych i 6 rezerwatów przyrody. Utworzono także 19 rezerwatów biosfery MaB o łącznej powierzchni 717 532 ha (obejmują one m.in. 7 parków narodowych i inne obszary chronione), z których 3 mają charakter transgraniczny (Rezerwat Biosfery „Karpaty Wschodnie”, Rezerwat Biosfery „Karkonosze” i „Tatrzański Rezerwat Biosfery”)<sup>[3.1.20][3.1.54]</sup>. Dziewięć<sup>51</sup> obszarów Natura 2000 o łącznej powierzchni 8052 km<sup>2</sup>, obejmujących największe powierzchnie wód morskich, posiada status morskich obszarów chronionych HELCOM (*HELCOM Marine Protected Areas – HELCOM MPAs*).

45 Dyrektywa Rady z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa [Dz.U. L 103 z 25.04.1979, str. 1].

46 Według GDOŚ, stan na dzień 16.01.2014 r.

47 Obejmuje morskie wody wewnętrzne i wyłączną strefę ekonomiczną, która nie jest na terytorium RP.

48 Obszary wodno-błotne objęte konwencją ramsarską, tj. Konwencją o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego (wejście w życie: 1975).

49 HELCOM tj. Komisja ochrony środowiska morskiego Morza Bałtyckiego pn. HELCOM, która jest organem wykonawczym Konwencji Helsińskiej.

50 Jako realizacja postanowień Bałtyckiego Planu Działań z 2007 r., sporządzonego na podstawie tzw. Konwencji Helsińskiej tj. Konwencji o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego, sporządzonej w Helsinkach dnia 9 kwietnia 1992 r. (Dz. U. z 2000 r. Nr 28, poz. 346).

51 Dane HELCOM na dzień 13.06.2014 r.

Zrealizowano też szereg innych działań. Do połowy 2014 r. ustanowiono plany zadań ochronnych dla 260 obszarów Natura 2000 oraz plany ochrony dla 4 rezerwatów przyrody w 100% pokrywających się z obszarem Natura 2000<sup>52</sup>, jak również opracowano projekty planów ochrony dla 7 parków narodowych<sup>53</sup>. W latach 2010-2012 opracowano projekty strategii ochrony wybranych gatunków zwierząt, m.in. niedźwiedzia, rysia, wydry, bobra, morświna, foki szarej, kormorana, żurawia i wodniczki. W 2013 r. zostały opracowane i zatwierdzone przez Ministra Środowiska *Priorytetowe Ramy Działań dla Sieci Natura 2000 na Wieloletni Program Finansowania UE w latach 2014-2020 (PAF)*<sup>[3.1.32]</sup>. Zawierają one analizę stanu gatunków i typów siedlisk przyrodniczych oraz listę najistotniejszych działań niezbędnych dla ich ochrony (w tym ptaków) – opracowane głównie na podstawie wyników PMS oraz danych pochodzących z regionalnych dyrekcji ochrony środowiska i parków narodowych.

W latach 2006-2012 w ponad stu projektach finansowanych z różnych źródeł, głównie funduszu LIFE+, Funduszy Strukturalnych, NFOŚiGW i WFOŚiGW, wykonano działania związane z ochroną czynną na obszarach sieci Natura. Zakresem działań objęto m.in.: siedliska kserotermiczne, torfowiska, siedliska leśne, duże ssaki drapieżne (wilk, ryś, niedźwiedź), nietoperze, susły (perełkowany i moręgowany), żółwie błotne. Polegały one głównie na przywracaniu właściwego stanu ochrony, odtwarzaniu zdegradowanych siedlisk przyrodniczych oraz reintrodukcji gatunków<sup>[3.1.32]</sup>. Zrealizowano również inne projekty, m.in. w zakresie ochrony ptaków drapieżnych oraz ptaków związanych z siedliskami wodno-błotnymi. Dyrekcje ochrony środowiska podjęły również działania mające na celu pogodzenie ochrony tzw. gatunków konfliktowych z działalnością rolników poprzez wsparcie działań zapobiegających powodowanym przez nie szkodom.

Istotne znaczenie dla ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych ma uruchomienie programów rolnośrodowiskowych wdrażanych w latach 2004-2006 oraz 2007-2013 w ramach unijnego Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW), które według danych MRiRW<sup>54</sup>, w latach 2007-2013 objęły 2,3 mln ha gruntów (118 tys. rolników). W podanym okresie programowania w ich skład wchodziły dwa tzw. pakiety przyrodnicze obejmujące 297 454 ha gruntów (25 615<sup>55</sup> gospodarstw), na których prowadzono ochronę siedlisk lęgowych ptaków oraz mechowisk, szuwarów wielkoturzycowych, łąk trzęślicowych i selernicowych, muraw ciepłolubnych, półnaturalnych łąk wilgotnych i łąk świeżych, bogatych gatunkowo muraw bliźniczkowych, słonorośli i użytków przyrodniczych. Ochronie przyrody sprzyja również rolnictwo ekologiczne, którego udział w ogólnej powierzchni rolnej wzrasta – w okresie 2009-2011 i wzrósł on z 1,38% do 2,44% ogólnej powierzchni rolnej<sup>[3.1.31]</sup> (patrz rozdział 4.3 – Powierzchnia ziemi i jakość gleb). Rolnictwo ekologiczne jest wspierane przez ww. programy rolnośrodowiskowe.

W ramach działań mających na celu ochronę rodzimej przyrody przed gatunkami obcymi na bieżąco aktualizowana i udostępniona na stronie internetowej<sup>[3.1.21]</sup> przez Instytut Ochrony Przyrody PAN jest baza danych *Gatunki obce w Polsce* prowadzona od 1999 r. Ponadto już w 2005 r. opracowane zostały zasady postępowania z gatunkami roślin i zwierząt obcymi rodzimej faunie i florze<sup>[3.1.53]</sup>. Zatwierdzone zostały również czynne zabiegi w tym zakresie m.in. w planach zadań ochronnych dla rezerwatów i innych programach (np. zwalczania robinii akacyjnej, eliminacji sumaka octowca, ograniczenie wpływu norki amerykańskiej i szopa pracza na sukces lęgowy ptaków wodno-błotnych).

W celu ochrony zasobów genetycznych flory polskiej 2007 r., opublikowano bazę danych o kolekcjach *ex situ* flory polskiej<sup>[3.1.48]</sup>, według której w kolekcjach wszystkich ogrodów botanicznych w Polsce zgromadzono 275 gatunków roślin zagrożonych w Polsce (z Polskiej Czerwonej Listy i Czerwonej Księgi) oraz 299 gatunków roślin prawnie chronionych w Polsce. W latach 2009-2013 w ramach dwóch projektów ochrony *ex situ* dziko rosnących zagrożonych roślin w Polsce zabezpieczono nasiona 61 gatunków roślin ze 161 stanowisk w Polsce zachodniej i 61 gatunków z 230 stanowisk w Polsce wschodniej. Do 2011 r. w polskich lasach

52 Dane GDOŚ na dzień 3.06.2014 r

53 Dane Ministerstwa Środowiska na dzień 16.06.2014 r.

54 Dane Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi na dzień 3.06.2014 r. według danych Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (sprawozdanie roczne na koniec 2013 r.).

55 Faktyczna liczba gospodarstw może być mniejsza, albowiem jedno gospodarstwo może realizować dwa pakiety.

wyznaczono 212 474 drzewostany stanowiące bazę nasienną, w tym 15 740 wyłącznych drzewostanów nasiennych.

W celu pozyskania informacji na temat stanu przyrody od 2006 r., stopniowo rozszerzane od 2009 r. są dwa ogólnopolskie programy monitoringu dostosowane do wymagań Dyrektywy Siedliskowej i Dyrektywy Ptasiej, realizowane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska: (a) Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych do końca 2013 r.<sup>[3.1.12]</sup>, obejmujący 78 typów siedlisk przyrodniczych, 60 gatunków roślin oraz 100 gatunków zwierząt łącznie na ponad 10 250 stanowiskach badawczych na terenie całego kraju oraz (b) Monitoring Ptaków Polski<sup>[3.1.13]</sup>, składający się z 24 programów poświęconych grupom gatunków zarówno pospolitych, jak rzadkich i bardzo rzadkich oraz pojedynczym gatunkom, obserwowanym na prawie 1580 losowych powierzchniach próbnych.

Polska wyróżnia się bogactwem przyrodniczym, w tym stosunkowo dużą różnorodnością biologiczną. Powiększa się liczba obszarów cennych przyrodniczo objętych ochroną. O wartościach przyrody świadczy również duża powierzchnia projektowanej sieci obszarów Natura 2000 tworzonych dla ochrony zagrożonych w skali europejskiej gatunków i siedlisk przyrodniczych. Sieć ta stanowi ok. 20% powierzchni kraju.

Niemniej jednak stan ochrony większości gatunków i siedlisk przyrodniczych zagrożonych w skali europejskiej określany jest jako niezadowalający (U1). Przyczyną niewłaściwej oceny (U1 lub U2) jest nie tylko niewłaściwy stan populacji w przypadku gatunków czy specyficznej struktury i funkcji w przypadku siedlisk przyrodniczych, ale również stan siedlisk gatunków, mała ich powierzchnia czy złe perspektywy ochrony, czasami także zasięg. Fakt występowania na terenie naszego kraju wielu rzadkich w skali europejskiej gatunków fauny i flory oraz typów siedlisk przyrodniczych niektórych w dobrym stanie zachowania, nakłada na Polskę szczególną odpowiedzialność za ochronę europejskiego dziedzictwa przyrodniczego – zwłaszcza gdy jego stan ochrony jest zły (np. węża Eskulapa) lub gwałtownie się pogarsza (np. wodniczki).

Obecnie obserwuje się spadek liczebności wielu gatunków ptaków (np. ptaki pospolite krajobrazu rolniczego FBI, ptaki otwartych terenów podmokłych). Jednocześnie liczebność niektórych się powiększa (np. ptaków leśnych, bielika, ślepowrona), a innych jest stabilna. Obserwuje się również pogorszenie stanu ochrony niektórych gatunków (poza ptakami) (np. rysia *Lynx lynx* czy raka szlachetnego *Astacus astacus*) i typów siedlisk przyrodniczych (Obniżenie na podłożu torfowym z roślinnością ze związku *Rhynchosporion* czy Torfowisk nakredowych (*Cladietum marisci*, *Caricetum buxbaumii*, *Schoenetum nigricantis*).

Poważne zagrożenia stwarza: zaniechanie ekstensywnego użytkowania rolniczego cennych obszarów nieleśnych, intensyfikacja rolnictwa, rozwój infrastruktury drogowej, turystycznej, przemysłowej, energetycznej (małe elektrownie wodne, elektrownie wiatrowe), przyczyniając się zwłaszcza do wtórnej sukcesji, fragmentacji siedlisk, zaniku siedlisk rzadkich gatunków fauny i flory wodnobotnej. Istotne są również czynniki naturalne np. ostre zimy w przypadku ptaków.

Zapobieganiu tym negatywnym zjawiskom mają służyć m.in. opracowanie i realizacja zadań ochronnych oraz planów ochrony dla chronionych obszarów i gatunków, projekty unijne\* dotyczące m.in. ochrony siedlisk i gatunków zielonej infrastruktury, zwalczania gatunków inwazyjnych obcych, działań edukacyjnych, pakiety\*\* wspierające proprzyrodnicze rolnictwo w ramach programów rolnośrodowiskowych, przyjazne dla środowiska zrównoważone metody gospodarowania itp., jak również usprawnienie wydawania decyzji, w których określana jest m.in. lokalizacja przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko czy kompensacja przyrodnicza i inne działania.

\*) W ramach priorytetu inwestycyjnego 6.4 POIiŚ tj. Współfinansowania V osi priorytetowej Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko – ochrona przyrody i kształtowanie postaw ekologicznych i Regionalnych programów operacyjnych.

\*\*) W ramach Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) 2004-2006, PROW 2007-2013 oraz PROW 2014-2020.



## 3.2. Lasy

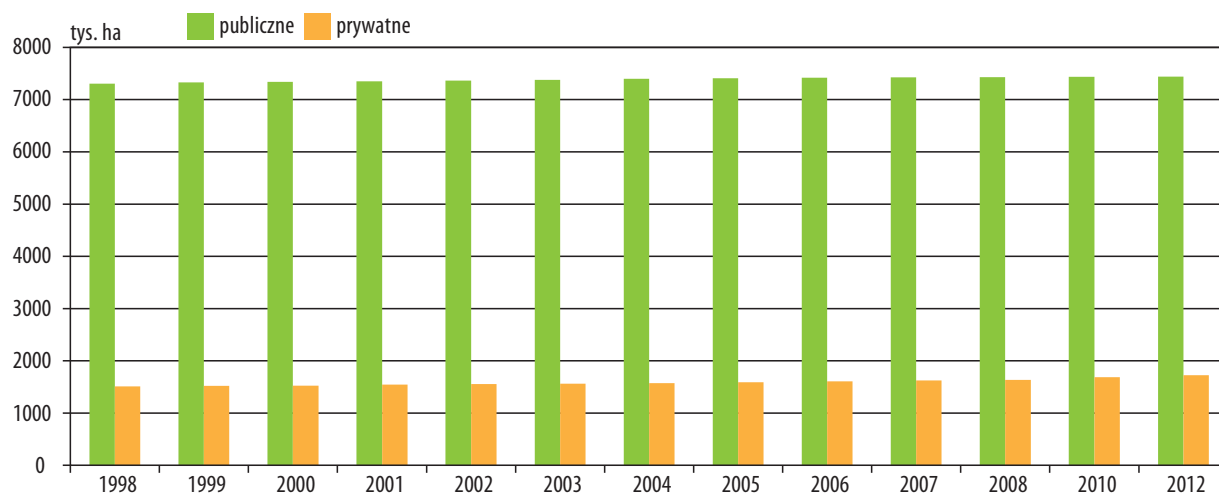
Lasy są ważnym składnikiem środowiska przyrodniczego pełniącym szereg istotnych funkcji ekologicznych. Zapewniają m.in. stabilizację obiegu wody w przyrodzie, ochronę gleb przed erozją, mają wpływ na kształtowanie klimatu globalnego i lokalnego, tworzą także warunki do zachowania potencjału biologicznego wielkiej liczby gatunków i ich zasobów genetycznych oraz ekosystemów. Lasy dostarczają: drewna, owoców, ziół, grzybów. Pełnią także istotne funkcje społeczne (rekreacja, estetyka krajobrazu itp.).

Podstawowymi celami dotyczącymi ochrony i zrównoważonego rozwoju lasów są:

*„...dalsze prace w kierunku racjonalnego użytkowania zasobów leśnych przez kształtowanie ich właściwej struktury gatunkowej i wiekowej, z zachowaniem bogactwa biologicznego. Oznacza to rozwijanie idei trwale zrównoważonej i wielofunkcyjnej gospodarki leśnej.”*

za Polityką Ekologiczną Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016

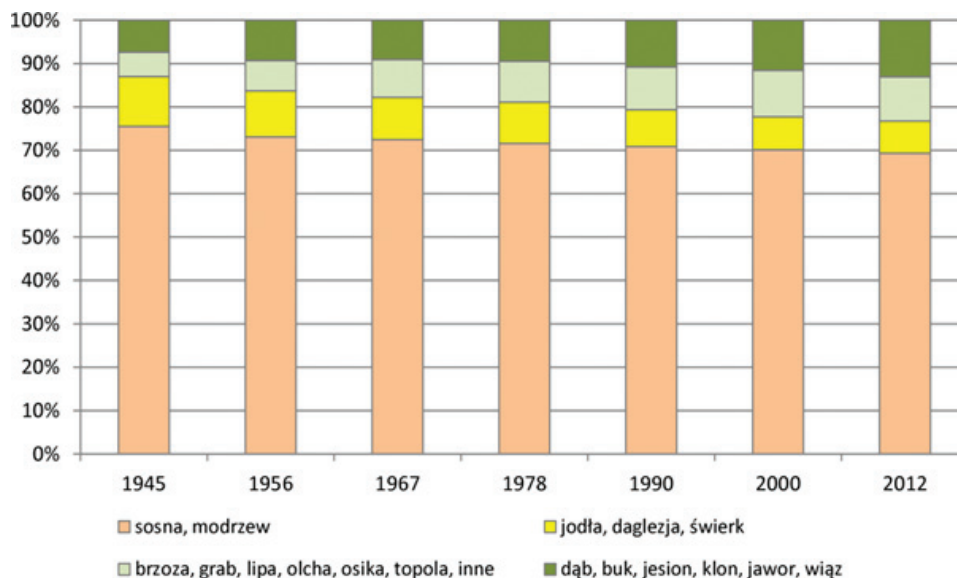
Lasy w Polsce zajmują powierzchnię 9 163,8 tys. ha (wg GUS – stan na dzień 31.12.2012 r.), co odpowiada 29,3% lesistości kraju (Rys. 3.2.1). Lesistość Polski, określana według standardu międzynarodowego uwzględniającego grunty związane z gospodarką leśną, wynosiła na koniec 2012 r. 9,37 mln ha (30,6%) i była niższa od średniej europejskiej (32% bez Federacji Rosyjskiej). W porównaniu z rokiem 2011 nastąpił wzrost powierzchni lasów o 20 tys. ha. Od 1995 r. powierzchnia lasów w Polsce (wg stanu ewidencyjnego) zwiększyła się o 408 tys. ha.



Rys. 3.2.1. Powierzchnia lasów w tys. ha w Polsce w latach 1998-2012 (źródło: GUS)

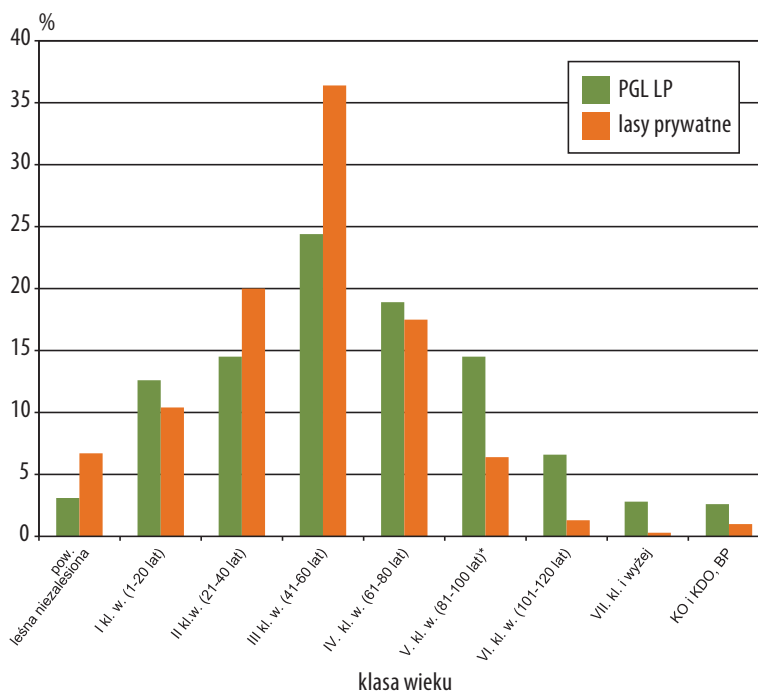
W latach 1945-2012 struktura gatunkowa polskich lasów uległa istotnym przemianom, wyrażającym się m.in. zwiększeniem udziału drzewostanów z przewagą gatunków liściastych. W wypadku Lasów Państwowych, gdzie możliwe jest prześledzenie tego zjawiska na podstawie corocznych aktualizacji stanu powierzchni leśnej i zasobów drzewnych, udział powierzchni drzewostanów liściastych wzrósł z 13% do 23,2% (Rys. 3.2.2). Mimo zwiększenia powierzchni drzewostanów liściastych ich udział jest ciągle niższy od potencjalnego, wynikającego ze struktury siedlisk leśnych. Gatunki iglaste dominują na 69,9% powierzchni lasów Polski. Najbardziej powszechnym jest sosna, która wg Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasu (WISL) zajmuje 59,5% powierzchni lasów wszystkich form własności, 61,3% powierzchni w Państwowym Gospodarstwie Leśnym (PGL) Lasy Państwowe (69,4% według aktualizacji stanu powierzchni leśnej i zasobów drzewnych w Lasach Państwowych na dzień 1.01.2012 r. – Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej (BULiGL)) i 56,3% powierzchni w lasach prywatnych. Sosna znalazła w Polsce najkorzystniejsze warunki klimatyczne oraz siedliskowe

w swoim euroazjatyckim zasięgu, dzięki czemu zdołała wytworzyć wiele cennych ekotypów (np. sosna ta-borska lub augustowska). Do dużego udziału gatunków iglastych przyczyniło się również ich preferowanie, począwszy od XIX w., przez przemysł drzewny.



Rys. 3.2.2. Struktura powierzchniowego udziału gatunków panujących w lasach zarządzanych przez PGL Lasy Państwowe w latach 1945-2012 (źródło: BULiGL, GUS)

W wiekowej strukturze lasów dominują drzewostany III (41-60 lat) i IV (61-80 lat) klasy wieku, występujące odpowiednio na 26,4% i 18,7% powierzchni. III klasa wieku dominuje w lasach większości form własności, a w lasach prywatnych jej udział wynosi prawie 40%. Drzewostany VI i VII klasy wieku (powyżej 100 lat) wraz z KO (klasą odnowienia), KDO (klasą do odnowienia) i BP (budową przerębową) zajmują w PGL Lasy Państwowe 12% powierzchni, a w lasach prywatnych 2,6%. Udział powierzchni niezalesionej wynosi 6,7% w lasach prywatnych i 3,9% w PGL Lasy Państwowe (Rys. 3.2.3).



Rys. 3.2.3. Struktura udziału powierzchniowego drzewostanów według klas wieku w Lasach Państwowych oraz w lasach prywatnych w 2012 roku. (źródło: WISL)

Wskaźnikami zmian struktury wiekowej drzewostanów jest stały wzrost udziału drzewostanów w wieku powyżej 80 lat, z ok. 0,9 mln ha w 1945 r. do ok. 1,96 mln ha w latach 2008-2012 (bez KO, KDO). Przeciętny wiek drzewostanów według WISL (w latach 2008-2012) w lasach wszystkich form własności wynosił 56 lat (w Lasach Państwowych – 58 lat, a w lasach prywatnych – 46 lat) (Rys. 3.2.3).

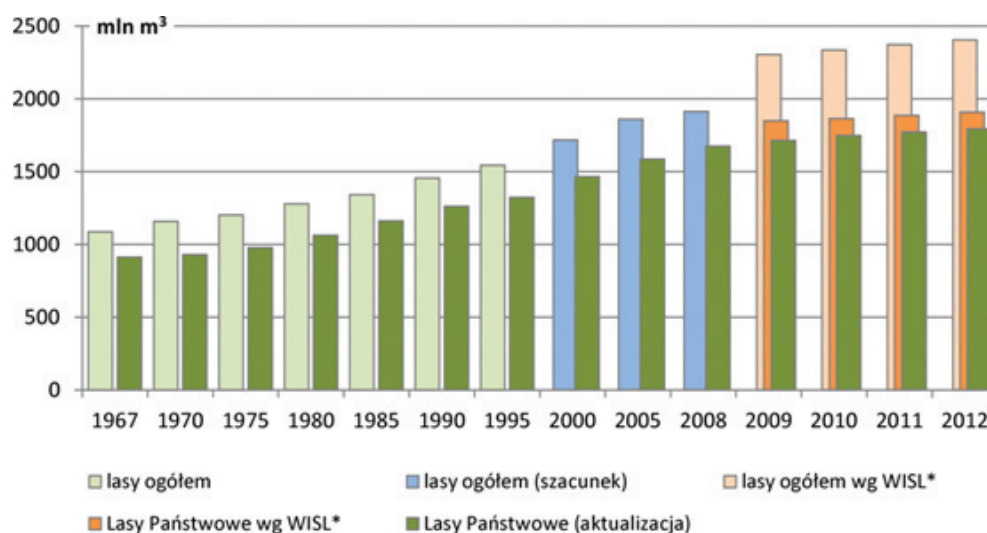
W 2012 r. wielkość zasobów drzewnych w lasach Polski na podstawie danych z WISL za okres 2008-2012 oszacowano na 2 405 mln m<sup>3</sup> grubizny brutto, z czego na Lasy Państwowe przypada 1 908 mln m<sup>3</sup>, a na lasy prywatne 379 mln m<sup>3</sup>. Natomiast według ostatniej aktualizacji stanu powierzchni leśnej i zasobów

drzewnych, sporządzonej na dzień 1.01.2012 r., zasoby drzewne w lasach zarządzanych przez PGL LP osiągnęły 1 795 mln m<sup>3</sup> grubizny brutto.

W drzewostanach w wieku 41-80 lat wielkość masy drzewnej stanowi ponad 50% zasobów drzewnych w lasach Polski.

Począwszy od 1967 r., kiedy to w Lasach Państwowych wykonano pierwszą aktualizację zasobów drzewnych, rejestrowany jest ich stały wzrost (Rys. 3.2.4).

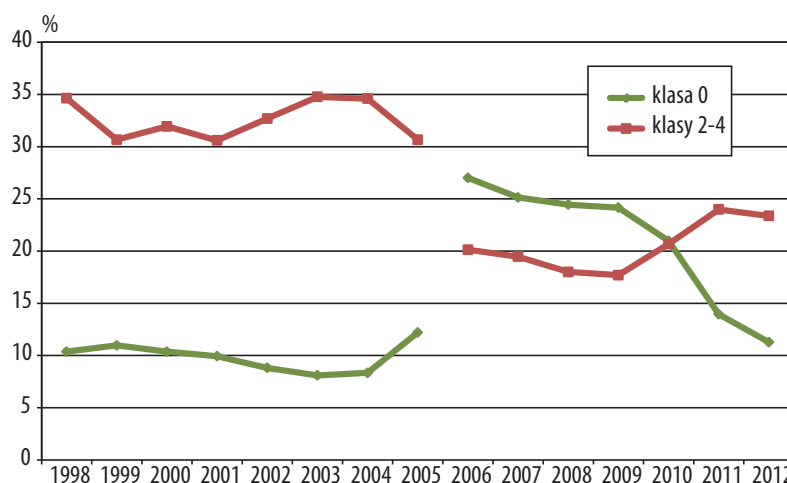
Stan zdrowotny lasów określany jest na podstawie badań PMŚ (przede wszystkim defoliacji, czyli stopnia ubytku aparatu asymilacyjnego koron drzew) prowadzonych w oparciu o sieć stałych powierzchni obserwacyjnych liczącą w roku 2012 ok. 2200 powierzchni. Do 2005 r. powierzchnie obserwacyjne monitoringu lasów były zlokalizowane w lasach państwowych, zaś wiek drzewostanów na powierzchniach przekraczał 40 lat. Kondycja zdrowotna lasów w Polsce w latach 1998-2005 charakteryzowała się względną stabilnością. Udział drzew zdrowych (defoliacja do 10%, klasa 0) wahał się od 8,10% w 2003 r. do 12,21% w 2005 r. Udział drzew uszkodzonych (defoliacja powyżej 25%, klasa 2-4) osiągnął najniższy poziom (30,60%) w 2001 r., a najwyższy (34,78%) w 2003 r.



Rys. 3.2.4. Wielkość zasobów drzewnych w lasach Polski w latach 1967-2012, w mln m<sup>3</sup> grubizny brutto (źródło: GUS, BULiGL, WISL)

Po przebudowie struktury sieci powierzchni obserwacyjnych monitoringu lasów badaniami zostały objęte lasy wszystkich kategorii własności, a także drzewostany młodsze (II klasy wieku: 21-40 lat) (Rys. 3.2.5). Od 2006 r. udziały drzew w poszczególnych klasach defoliacji zmieniły się. Udział drzew zdrowych (defoliacja do 10%) był znacznie wyższy, a udział drzew uszkodzonych (defoliacja powyżej 25%) – znacznie niższy.

Porównanie kondycji drzew (gatunki razem) w pięcioleciu 2008-2012 wykazało, co następuje: poziom zdrowotności lasów w 2009 r. w porównaniu z 2008 r. nie uległ zmianie, w latach 2010 i 2011



Rys. 3.2.5. Procentowy udział drzew w klasach defoliacji wg gatunków na stałych powierzchniach obserwacyjnych I rzędu w latach 1998-2012 (od 2006 r. nowa sieć powierzchni) (źródło: GIOŚ/PMŚ)



nastąpiło jego znaczne pogorszenie (odnotowano spadek udziału drzew zdrowych oraz wzrost udziału drzew uszkodzonych); w 2012 r. nastąpiła lekka poprawa: wystąpił ponowny spadek udziału drzew zdrowych, ale zmniejszył się nieco udział drzew uszkodzonych (Rys. 3.2.5, Rys. 3.2.6, Rys. 3.2.7).

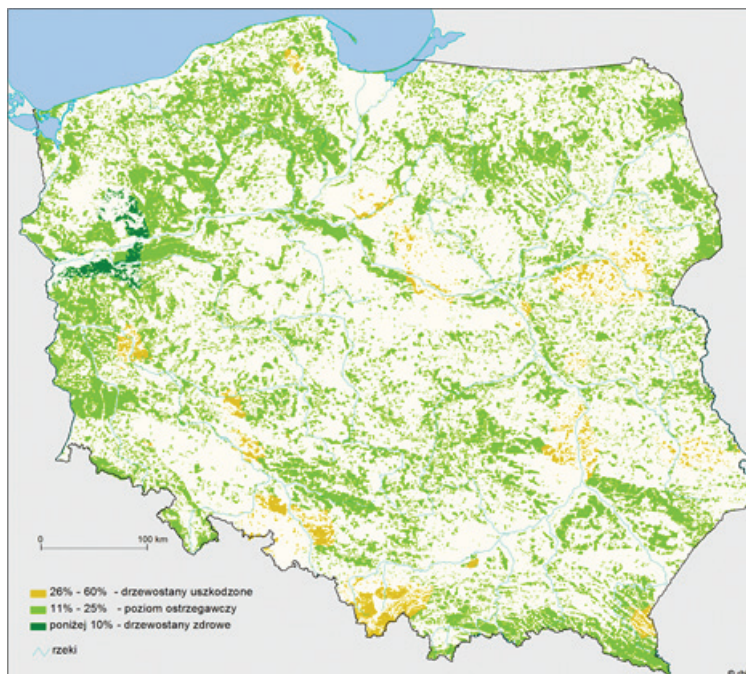
W okresie 2008-2012 najwyższym uszkodzeniem charakteryzował się dąb, wysokim – świerk, najmniej uszkodzony okazał się buk. Zmienność geograficzna uszkodzenia drzew w badanym pięcioleciu była różna w różnych regionach kraju. Stale dobrą kondycją zdrowotną charakteryzowały się drzewa w lasach Krain: Bałtyckiej i Wielkopolsko-Pomorskiej. Najsilniejsze uszkodzenia drzew w kolejnych latach pięciolecia zanotowano: w 2008 r. w lasach Krainy Karpackiej, w latach 2009-2010 i w 2012 r. – w lasach Krainy Sudeckiej, w 2011 r. – w lasach Krainy Mazowiecko-Podlaskiej.

W 2012 r. defoliacji nie stwierdzono (klasa defoliacji 0 – drzewa zdrowe) u 11,3% drzew objętych obserwacjami, w tym u 8,7% drzew gatunków iglastych i 16,1% drzew gatunków liściastych. Wśród gatunków iglastych najwyższy udział drzew bez defoliacji odnotowano u jodły (18,0% drzew), najniższy – u sosny (8,0% drzew). Wśród gatunków liściastych najwyższy udział drzew zdrowych wystąpił u buka (36,0% drzew), najniższy – u dębu (5,1% drzew).

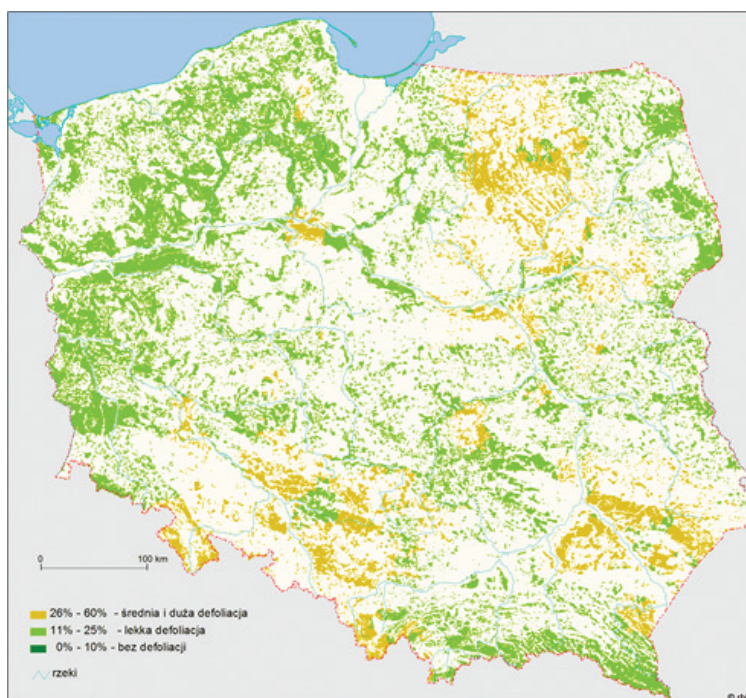
Udział drzew uszkodzonych (defoliacja powyżej 25%, klasy defoliacji 2-4) dla wszystkich gatunków razem wynosił 23,4%. Wśród gatunków iglastych takich drzew było 22,2%, wśród gatunków liściastych 25,5%. Najniższym udziałem drzew uszkodzonych wśród gatunków iglastych odznaczała się jodła (18,9% drzew), najwyższym zaś świerk (29,8% drzew). Wśród gatunków liściastych najniższym udziałem drzew uszkodzonych charakteryzował się buk (9,5% drzew), najwyższym – dąb (37,6% drzew).

Kolejność gatunków od najzdrowszych do najbardziej uszkodzonych (ustalona na podstawie analizy średniej defoliacji, udziału drzew zdrowych i udziału drzew uszkodzonych) wygląda następująco: buk, olsza, jodła, inne liściaste, inne iglaste, sosna, świerk, brzoza i dąb (Tab. 3.2.1).

Poziom zdrowotności lasów na tle Europy sytuuje Polskę w grupie państw o średnim poziomie zdrowotności. Procentowy udział drzew zdrowych waha się w Europie od 11,3% do 93,0%, wartość najniższa (11,3%) odnosi się do Polski.



Rys. 3.2.6. Poziom uszkodzenia lasów w 2008 roku na podstawie oceny defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych z wyróżnieniem 3 klas defoliacji (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 3.2.7. Poziom uszkodzenia lasów w 2012 roku na podstawie oceny defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych z wyróżnieniem 3 klas defoliacji (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Udział drzew uszkodzonych waha się w Europie od 1,0% do 50,3%, przy udziale drzew uszkodzonych w Polsce równym 23,4%.

Tab. 3.2.1. Procentowy udział drzew w klasach defoliacji według gatunków na stałych powierzchniach obserwacyjnych I rzędu (drzewostany w wieku powyżej 20 lat) – zestawienie dla wszystkich form własności, 2012 rok (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Klasy defoliacji	Sosna	Świerk	Jodła	Inne iglaste	Razem iglaste	Buk	Dąb	Brzoza	Olsza	Inne liściaste	Razem liściaste	Razem gatunki
0 - bez defoliacji (0-10%)	8,02	11,54	18,01	11,75	8,73	35,99	5,07	9,71	21,00	21,53	16,14	11,28
1 - lekka defoliacja (11-25%)	70,24	58,68	63,07	66,59	69,03	54,53	57,38	59,25	62,26	56,71	58,35	65,35
2 - średnia defoliacja (26-60%)	20,72	27,94	18,62	20,74	21,19	9,12	36,45	29,32	14,31	18,65	23,70	22,06
3 - duża defoliacja (> 60%)	0,84	1,33	0,31	0,92	0,86	0,30	0,89	1,32	1,99	2,44	1,43	1,06
4 - drzewa martwe	0,17	0,51	0,00	0,00	0,19	0,06	0,21	0,40	0,45	0,68	0,38	0,25
Klasy 2-4	21,73	29,78	18,93	21,66	22,24	9,48	37,55	31,04	16,75	21,77	25,51	23,37

Stan zdrowotny lasów kształtowany jest wpływem czynników abiotycznych i biotycznych, o charakterze naturalnym i antropogenicznym. Wśród czynników abiotycznych ważną rolę odgrywają zmiany klimatyczne, w szczególności wysokość opadów atmosferycznych mająca wpływ na stopień zaspokojenia potrzeb wodnych drzewostanów. Przy spadku sumy opadów i wzroście średniej temperatury rocznej zdrowotność drzewostanów może się pogorszyć.

W pięcioleciu 2008-2012 w większości krain przyrodniczo-leśnych i na terenie poszczególnych regionalnych dystryktów lasów państwowych obfitość opadów była zadowalająca. Najmniej opadów wystąpiło w sezonie wegetacyjnym 2009 r. (opad w kraju wynosił średnio 394 mm, co wynosi ok. 93% wieloletniej normy), natomiast najwięcej opadów odnotowano w sezonie wegetacyjnym 2010 r. (601 mm = 151% wieloletniej normy). Na kondycję drzewostanów mają także wpływ m.in. anomalie temperatury, wahania poziomu wód gruntowych, silne wiatry. Do czynników abiotycznych o charakterze kłęskowym, mających największy wpływ na poziom uszkodzeń drzewostanów w 2012 r. należały przede wszystkim huraganowe wiatry, długotrwałe i intensywne opady deszczu oraz intensywne opady śniegu w zimie. W większości przypadków zjawiska te miały charakter lokalny lub regionalny.

W 2012 r. w Lasach Państwowych szkody spowodowane czynnikami abiotycznymi stwierdzono na powierzchni 65,3 tys. ha drzewostanów w wieku powyżej 20 lat. Prawie 33 tys. ha drzewostanów uległo uszkodzeniu w wyniku działania wiatru. Na prawie 27 tys. ha zarejestrowano szkody związane z wahaniami poziomu wód gruntowych, na 3,7 tys. ha z opadami śniegu, a na 1,1 tys. ha z opadami gradu.

Czynniki antropogeniczne to głównie zanieczyszczenia powietrza, wód i gleb, pożary. W związku z odnotowywanym w ostatnich latach spadkiem koncentracji dwutlenku siarki w powietrzu atmosferycznym zmniejszyło się znaczenie zanieczyszczenia powietrza jako czynnika presji. Nadal jednak istotnym problemem jest utrzymujący się poziom koncentracji dwutlenku azotu w powietrzu, jak również depozyt eutrofizujących związków biogenych, powodujący wprawdzie zwiększenie przyrostów drzewostanów, ale jednocześnie czyniący je bardziej wrażliwymi na oddziaływanie niekorzystnych czynników biotycznych i abiotycznych.

Zagrożenie pożarami w lasach ma ścisły związek z warunkami pogodowymi i czynnikami biotycznymi (charakter siedliska, skład gatunkowy). Istotnymi czynnikami są podpalenia czy przypadkowe zaprószenie ognia. Największą liczbę pożarów lasu (17 087) i spaloną powierzchnię (21 551 ha) odnotowano w 2003 r. Do ich powstania przyczyniły się niesprzyjające warunki pogodowe i przerzuty ognia z terenów nieleśnych. W 2012 r. miało miejsce 9265 pożarów lasu (w 2011 r. – 8172), a spaleniem uległo 7235 ha drzewostanów, prawie



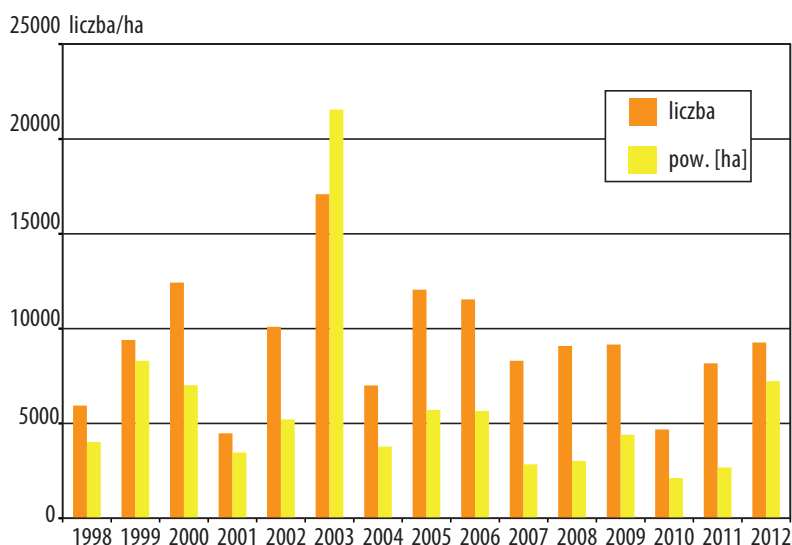
trzykrotnie więcej niż w roku poprzednim (Rys. 3.2.8). Najwięcej pożarów, podobnie jak w 2011 r., zarejestrowano na terenie województwa mazowieckiego (2007 – 22% ogólnej liczby). Najmniej pożarów wystąpiło w województwach: warmińsko-mazurskim (108), podlaskim (211) i opolskim (212).

Poziom zdrowotny drzewostanów uwarunkowany jest także czynnikami biotycznymi, do których zaliczane są gradacje szkodników czy choroby grzybowe. Opracowana w 1996 r. rejonizacja kraju pod względem zagrożenia ze strony owadów szkodników pierwotnych i wtórnych oraz patogenów grzybowych dzieli Polskę na trzy strefy zagrożenia (Rys. 3.2.9). Najbardziej zagrożone są lasy w północnej (zachodnia część Pojezierza Mazurskiego) i północno-zachodniej (Pojezierze Pomorskie i Wielkopolskie) części kraju, w których dominują szkodniki pierwotne. W trzech regionach południowej części kraju (Sudetach, Śląsku Opolskim i Beskidzie Wysokim) główną rolę odgrywają szkodniki wtórne. Strefy zagrożenia słabego i średniego rozciągają się półkuliście od Niziny Śląskiej na zachodzie Polski, poprzez obszar Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, Małopolskiej (z wyłączeniem terenu Gór Świętokrzyskich) i Lubelskiej, aż po wschodnią część Niziny Mazowieckiej i Pojezierza Mazurskiego.

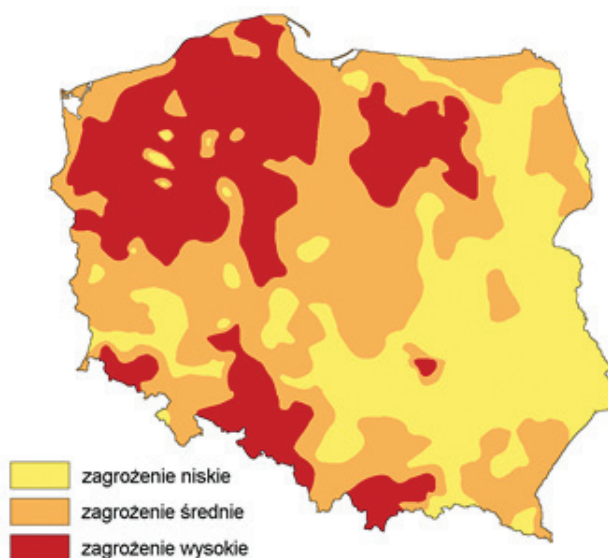
W 2012 r. odnotowano wzrost o 23% aktywności szkodników owadów w porównaniu z rokiem poprzednim. Zabiegi ratownicze ograniczające liczebność populacji 50 gatunków owadów wykonano na łącznej powierzchni 170,3 tys. ha, o 32 tys. ha większej niż w 2011 r. Największą dynamiką rozwoju populacji na terenie Polski charakteryzowały się szkodniki liściożerne drzewostanów sosnowych: brudnica mniszka *Lymantria monacha* (zwalczana na powierzchni 90,3 tys. ha) i barczatka sosnowka *Dendrolimus Pini* (zwalczana na powierzchni 57,0 tys. ha) oraz szkodniki korzeni drzew i krzewów leśnych.

Działania mające na celu zachowanie oraz ochronę zasobów leśnych mają swoje odniesienie w zapisach Polityki Ekologicznej Państwa oraz Polityki Leśnej Państwa. Oparte są na zasadzie trwałego i zrównoważonego rozwoju lasów. W celu propagowania ekologicznego modelu gospodarki leśnej powstały w Polsce Leśne Kompleksy Promocyjne (LKP), które znajdują się w zarządzie PGL Lasy Państwowe. Cele gospodarcze, aktywna ochrona ekosystemów, przyjazne środowisku technologie oraz badania naukowe i edukacja ekologiczna są priorytetami w działalności LKP. Obecnie funkcjonuje 25 LKP, których łączna powierzchnia wynosi blisko 1 208 tys. ha.

Zwiększa się powierzchnia lasów, którym nadawany jest status lasów ochronnych ze względu na ich dużą wartość środowiskową w kształtowaniu klimatu, bilansu wodnego, ochronie gleb. Łączna powierzchnia lasów ochronnych



Rys.3.2.8. Liczba pożarów/powierzchnia spalona w ha w Polsce w latach 1998-2012 (źródło: GUS)

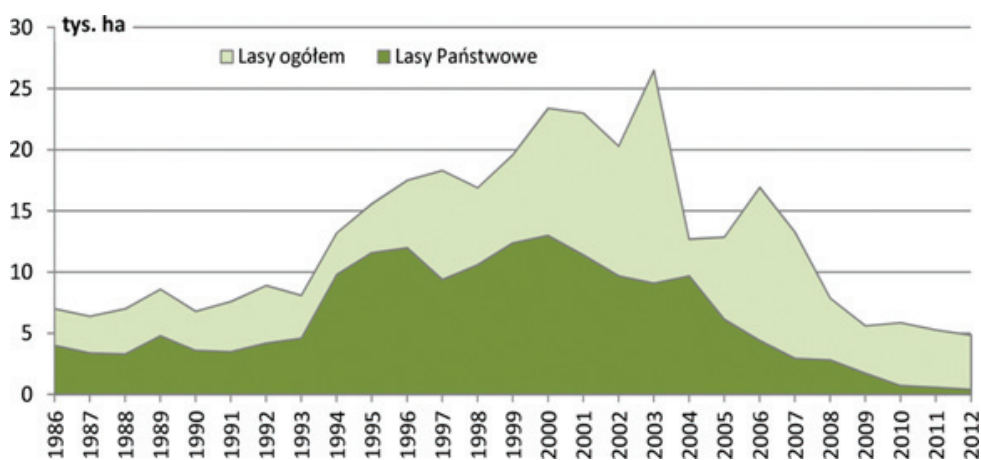


Rys. 3.2.9. Strefy zagrożenia lasów Polski przez szkodniki owadzie (łącznie – pierwotne i wtórne) (źródło: IBL)

w Lasach Państwowych, według stanu na dzień 1.01.2012 r., wynosiła 3 481 tys. ha, co stanowi 49,2% całkowitej powierzchni leśnej, a przy uwzględnieniu również powierzchni leśnej rezerwatów (101 tys. ha) – 50,6%. Powierzchnia lasów prywatnych uznanych za ochronne jest szacowana na 64,8 tys. ha, co stanowi 3,8% ich całkowitej powierzchni; lasy gminne zaklasyfikowane do tej kategorii zajmują 24,7 tys. ha (28,8%). Udział lasów ochronnych wszystkich form własności w ogólnej powierzchni leśnej kraju osiągnął już poziom 40,1%.

Od wielu lat prowadzone są prace zmierzające do wzbogacenia składu gatunkowego lasów i dostosowania go do siedlisk leśnych w ramach zalesień. W ramach realizacji *Krajowego programu zwiększania lesistości (KPZL)*, wspieranej od 2005 r. głównie z funduszy rolnych UE, w roku 2012 wykonano zalesienia (sztuczne) na 4903 ha (wg danych GUS) gruntów wszystkich form własności. Powierzchnia zalesień w 2012 r. była o 374 ha (7%) niższa w porównaniu z rokiem 2011 (Rys. 3.2.10). Znaczny spadek powierzchni zalesień (z 16 933 ha w 2006 r. do 4903 ha w 2012 r., czyli o 71%) jest głównie wynikiem zmniejszenia podaży gruntów do zalesień. Spowodowane jest to przede wszystkim konkurencyjnością innych działań w Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) na lata 2007-2013 (np. dopłaty bezpośrednie do gruntów rolnych i do gruntów o niekorzystnych warunkach gospodarowania) powodujących wzrost wartości gruntów rolnych oraz zmianą kryteriów przeznaczania prywatnych gruntów do zalesienia (m.in. podniesienie minimalnej zwartej powierzchni z 0,30 ha do 0,50 ha) i skróceniem okresu przyznawania premii zalesieniowej. Ważnym czynnikiem ograniczającym jest również wykluczenie zalesień z obszarów Natura 2000 do czasu opracowania planów zadań ochronnych oraz z obszarów trwałych użytków zielonych.

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



Rys. 3.2.10. Powierzchnia zalesień w tys. ha w Polsce w latach 1986-2012 (źródło: GUS)

Powierzchnia lasów w Polsce zwiększa się stopniowo w ciągu ostatnich lat, głównie dzięki wsparciu zalesień w ramach PROW, i w 2004 r. wynosiła 8 972,5 tys. ha, a na koniec 2012 r. 9 163,8 tys. ha (wg GUS – stan na dzień 31.12.2012 r.), co odpowiada lesistości wynoszącej 29,3% całkowitej powierzchni kraju.

Kontynuowana jest przebudowa drzewostanów, polegająca na stopniowym zwiększaniu udziału gatunków liściastych w ich składzie gatunkowym. W perspektywie czasu obserwowane są również zmiany struktury wiekowej drzewostanów, co rejestrujemy jako stały wzrost udziału drzewostanów powyżej 80 lat (bez KO, KDO). Przeciętny wiek wszystkich drzewostanów wynosi 56 lat.

Kondycja zdrowotna lasów w Polsce w okresie 2008-2012 nieco pogorszyła się.

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

Działania mające na celu zachowanie oraz ochronę zasobów leśnych znalazły odzwierciedlenie m.in. poprzez tworzenie Leśnych Kompleksów Promocyjnych oraz prowadzenie działań przyczyniających się do zwiększenia różnorodności biologicznej w lasach.



Rozdział 4.

## JAKOŚĆ ŚRODOWISKA, JEJ WPŁYW NA ZDROWIE I JAKOŚĆ ŻYCIA





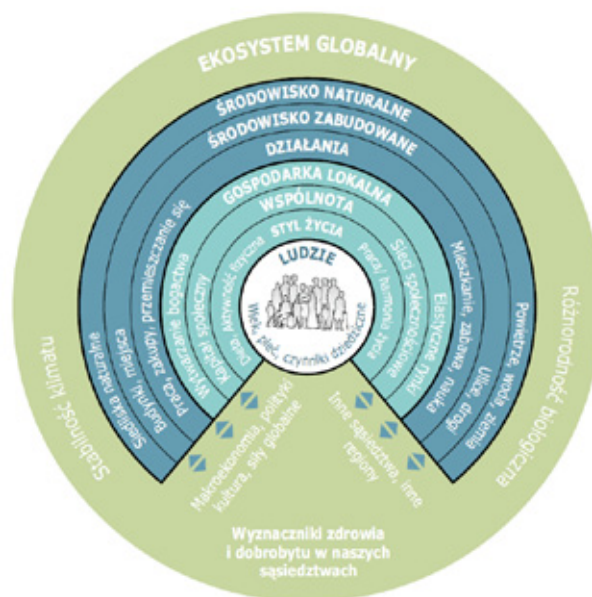
## 4

## Jakość środowiska, jej wpływ na zdrowie i jakość życia

Problemy związane ze środowiskiem stwarzają istotne zagrożenie dla zdrowia i dobrostanu człowieka; środowisko życia obok stylu - życia, genów oraz poziomu opieki medycznej - stanowi jeden z podstawowych czynników wpływających na zdrowie człowieka (Rys. 4.1). Relacje między czynnikami środowiskowymi a zdrowiem są bardzo złożone. Na organizm człowieka działa jednocześnie wiele szkodliwych czynników, które występują w stosunkowo niskich stężeniach w powietrzu, wodzie, glebie i żywności. Zwykle ich charakter jest przewlekły, trwający często przez całe lub przez większość życia. Skutki zdrowotne narażenia środowiskowego są różnorodne i objawiają się w postaci przejściowych lub trwałych zaburzeń funkcjonalnych, a rzadziej w postaci ewidentnych chorób<sup>[4.2]</sup>.

Degradacja środowiska poprzez zanieczyszczenie powietrza wody i utratę obszarów cennych przyrodniczo w połączeniu ze zmianą stylu życia, może przyczynić się do wzrostu występowania szeregu chorób cywilizacyjnych, takich jak: otyłość, choroby serca, cukrzyca, nowotwory, a także choroby i deregulacje układu odpornościowego. Może mieć to również wpływ na problemy związane z rozmnażaniem oraz na zdrowie psychiczne. Istotną kwestią może być także wzrost częstości występowania u dzieci astmy i różnego typu alergii<sup>[4.1]</sup>. Według szacunków Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) obciążenie chorobami środowiskowymi w regionie paneuropejskim odpowiada za prawie 20% wszystkich zgonów<sup>[4.3]</sup>.

Środki mające na celu poprawę stanu środowiska mogą przynieść poprawę jakości życia i zdrowia ludzi. Standardy jakości środowiska, które są ustalone w prawie krajowym i wspólnotowym uwzględniają już aspekt zdrowotny. Dotrzymanie wymaganych prawem poziomów dopuszczalnych zanieczyszczeń w środowisku zapewnia skuteczną ochronę ludzi i środowiska przed oddziaływaniem negatywnych czynników. Dlatego też ważne jest identyfikowanie obszarów występowania przekroczeń, a następnie podejmowanie działań mających na celu osiągnięcie poziomów zanieczyszczeń, które nie powodują negatywnego wpływu na zdrowie ludzi i środowisko. Szczegółowe informacje dotyczące jakości elementów środowiska zaprezentowane są w dalszych podrozdziałach.



Rys. 4.1. Mapa zdrowia (źródło: EEA)<sup>[4.1]</sup>



## 4.1. Zanieczyszczenie powietrza

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

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

za dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy [Dz.U. L 152 z 11.06.2008, str. 1]

Jakość powietrza ma duży wpływ na warunki życia człowieka, kondycję ekosystemów, jak również procesy związane ze zmianami klimatu. Zawarte w powietrzu zanieczyszczenia w istotny sposób oddziałują na zdrowie ludzi, powodując wiele dolegliwości układu oddechowego i krwionośnego. Największy wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzi i zwierząt obserwuje się w rejonach przemysłowych i zurbanizowanych. Grupy najbardziej narażone to małe dzieci, kobiety w ciąży i osoby starsze, a także ludzie z chorobami układu oddechowego lub krążenia.

Ze względu na niekorzystne oddziaływania zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzi i kondycję ekosystemów corocznie dokonywana jest ocena jakości powietrza pod kątem jego zanieczyszczenia dwutlenkiem siarki, dwutlenkiem azotu, tlenkiem węgla, benzenem, ozonem, pyłem zawieszonym PM10 i PM2,5 oraz zanieczyszczeniami oznaczanymi w pyłe PM10<sup>56</sup>: ołowiem, arsenem, kadmem, niklem i benzo(a)pirenem.<sup>57</sup>

Pomimo prowadzenia wielu działań na rzecz poprawy jakości powietrza, w Polsce istotnym problemem nadal pozostają: w sezonie letnim – zbyt wysokie stężenia **ozonu** troposferycznego, a w sezonie zimowym – ponadnormatywne stężenia **pyłu zawieszonego** PM10 oraz **benzo(a)pirenu**. Prowadzone od 2010 r. oceny zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM2,5 wskazują również na ponadnormatywne stężenia drobniejszych cząstek pyłu o średnicy do 2,5 µm.

### ►► OZON

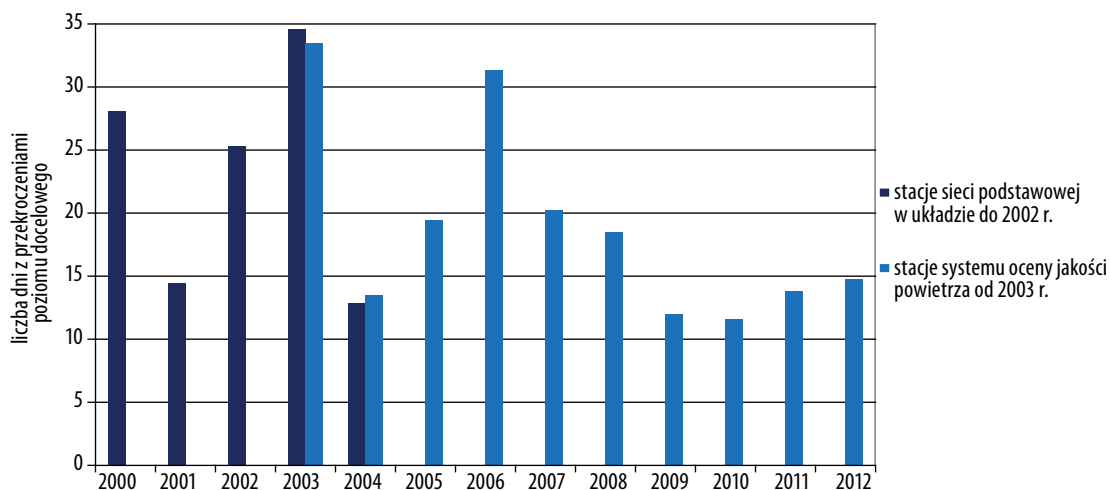
Ozon jest silnym utleniaczem fotochemicznym, który może mieć istotny wpływ na zdrowie ludzi. Podwyższone, przekraczające określone prawem normy stężenie ozonu w powietrzu może prowadzić do reakcji zapalnych oczu czy chorób dróg oddechowych, w tym nasilenia objawów astmy oraz zmniejszenia wydolności płuc. Przedostający się do płuc, ozon wywołuje reakcję obronną organizmu polegającą na zmniejszeniu ilości wdychanego tlenu, co w konsekwencji może powodować nasilenie chorób układu krążenia. Ozon może być powodem występowania objawów senności, bólu głowy i zmęczenia oraz spadku ciśnienia tętniczego krwi<sup>[4.1.4]</sup>. Ponadto podwyższone stężenia ozonu niszczą roślinność oraz powodują przyspieszoną korozję materiałów.

Ozon troposferyczny powstaje w wyniku reakcji fotochemicznych tlenków azotu i lotnych związków organicznych. Powstawaniu ozonu sprzyja słoneczna pogoda i wysoka temperatura powietrza. Ozon ma zdolność przenoszenia się na duże odległości, dlatego jego stężenia na obszarze Polski zależą w dużej mierze od jego stężenia w masach powietrza napływających nad teren Polski – głównie z południowej i południowo-zachodniej Europy.

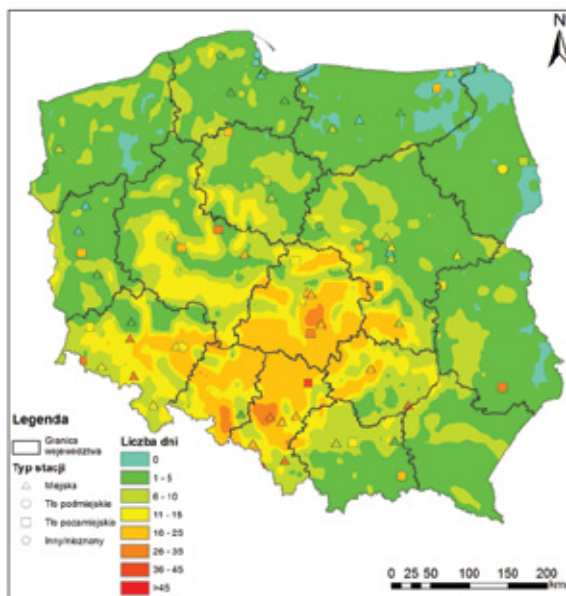
<sup>56</sup> PM10, PM2,5 (od ang. *particulate matter*) – pył zawieszony o wielkości cząstek odpowiednio 10 mikrometrów lub mniejszej oraz 2,5 mikrometra lub mniejszej.

<sup>57</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. poz. 1031).

W rocznej ocenie jakości powietrza pod kątem stężeń ozonu podstawą klasyfikacji stref<sup>58</sup> w odniesieniu do ochrony zdrowia jest jeden parametr – stężenie maksymalne 8-godzinne. Dotychczasowe wyniki pomiarów ozonu w powietrzu wskazują, iż liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego<sup>59</sup> jest zmienna. W latach 2009-2012 średnia arytmetyczna liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego ze wszystkich stacji wykorzystanych w ocenie zanieczyszczenia powietrza ozonem w danym roku nie przekraczała 15; był to najdłuższy okres relatywnie niskich stężeń ozonu od czasu uruchomienia systematycznych pomiarów tego zanieczyszczenia (Rys. 4.1.1).



Rys. 4.1.1. Średnia arytmetyczna liczby dni ze stężeniami 8-godzinnymi ozonu wyższymi od 120 µg/m<sup>3</sup> w latach 2000-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 4.1.2. Liczba dni z przekroczeniami 8-godzinnej średniej kroczącej stężenia ozonu przekraczającej poziom docelowy (120 µg/m<sup>3</sup>) w 2012 r. dla obszaru Polski (symulacja modelem GEM-AQ, dane pomiarowe PMŚ); wyniki modelowania w rozdzielczości 5 km (źródło: GIOŚ/PMŚ)<sup>[4.1.13]</sup>

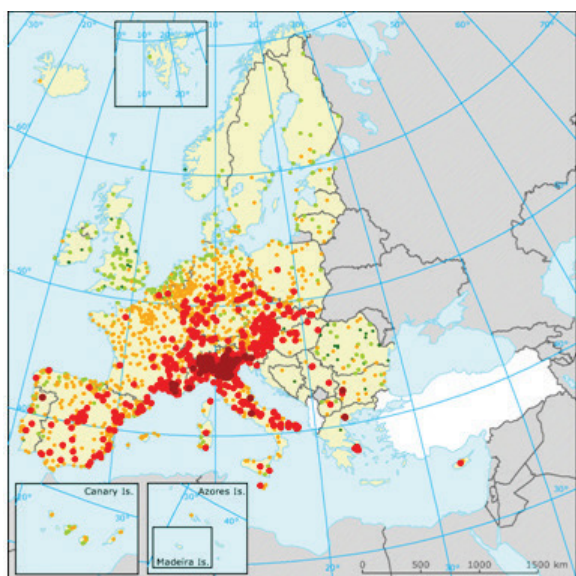
58 Strefę dla potrzeb ocen jakości powietrza zgodnie z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.) stanowi:

- aglomeracja o liczbie mieszkańców większej niż 250 tys.;
- miasto o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys.;
- pozostały obszar województwa, niewchodzący w skład miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. oraz aglomeracji.

59 Dla poziomu docelowego stężeń ozonu:

- okres uśredniania stężeń wynosi 8 godzin (wartość średnia krocząca obliczana ze stężeń 1-godzinnych);
- dopuszczalny poziom w powietrzu wynosi 120 µg/m<sup>3</sup>;
- dopuszczalna liczba dni z przekroczeniami dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym wynosi 25 dni (liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym uśredniona w ciągu kolejnych trzech lat; w przypadku braku danych pomiarowych z trzech lat, dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej jednego roku).

Ocena zanieczyszczenia powietrza ozonem pod kątem kryteriów dla ochrony zdrowia za 2012 r. wykazała, iż spośród 46 stref podlegających ocenie, 40 stref zaliczono do klasy A, zaś pozostałe 6 stref sklasyfikowano jako C<sup>60</sup>. W tej ostatniej grupie znalazły się strefy południowo-zachodniej, południowej i środkowej Polski (Rys. 4.1.2).



Dwudziesta szоста maksymalna wartość stężenia ozonu w 2011 r. oparta na 8-godzinnych. średnich kroczących dla serii których kompletność danych wynosiła  $\geq 75\%$ , w  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- $\leq 80$
- 80-100
- 100-120
- 120-140
- $>140$

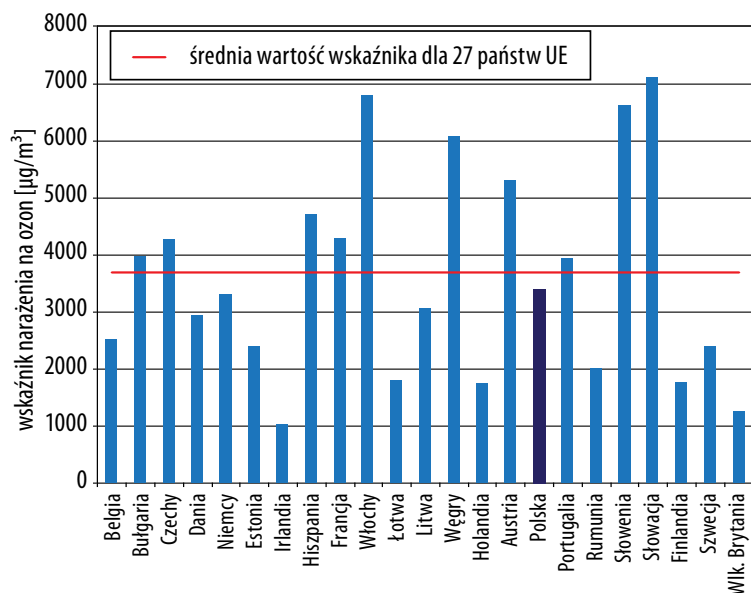
W przypadku, gdy liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) w roku kalendarzowym uśredniona w ciągu kolejnych trzech lat jest większa od 25 – występuje przekroczenie poziomu docelowego dla ozonu.

□ - brak danych

□ - kraje/regiony nieuczestniczące w wymianie danych

Rys. 4.1.3. Wyniki pomiarów 8-godzinnych stężeń ozonu za rok 2011 (źródło: EEA)<sup>[4.1.3]</sup>

W ostatnich latach przekroczenia stężeń maksymalnych 8-godzinnych ozonu miały miejsce w większej części Europy i były najwyższe w krajach Europy Południowej (Rys. 4.1.3).



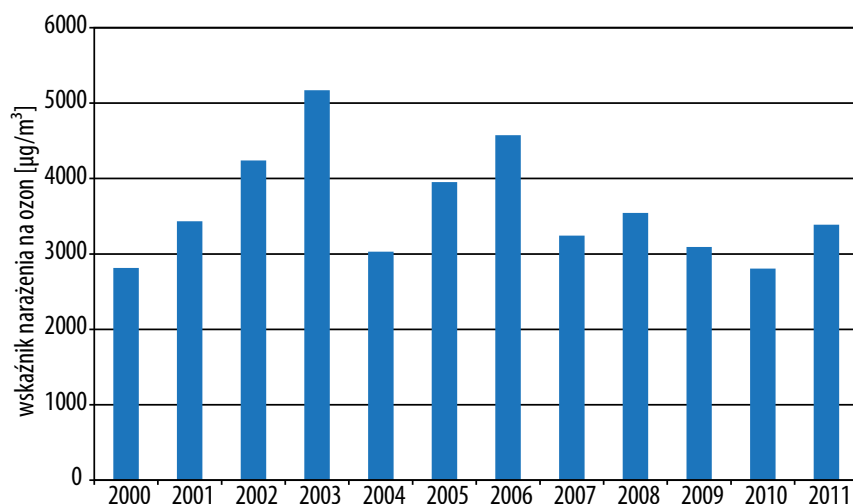
Rys. 4.1.4. Wskaźnik narażenia ludności na ozon SOMO35<sup>61</sup> na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w UE w 2011 roku (źródło: Eurostat, na podstawie danych PMŚ przekazanych do AirBase)<sup>[4.1.5]</sup>

W 2011 r. wartość wskaźnika narażenia ludności na ozon w Polsce (Rys. 4.1.4) była nieco niższa od średniej wartości tego wskaźnika dla 27 państw Unii Europejskiej. Dla Polski wskaźnik ten, na przestrzeni lat 2007-2011, ustabilizował się i oscyluje wokół  $3000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , przy czym w 2010 r. jego wartość była najniższa i wynosiła  $2806 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Rys. 4.1.5).

Należy pamiętać, że na stężenie ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery – a tym samym wartość wskaźnika narażenia – oprócz emisji prekursorów ozonu mają również istotny wpływ warunki meteorologiczne, takie jak: wysoka temperatura powietrza, duże nasłonecznienie i brak opadów, a więc czynniki, na które człowiek nie ma wpływu i którym nie może przeciwdziałać.

60 Klasyfikacja stref dokonywana jest zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. poz. 1032), gdzie dla klasy A poziomy stężeń nie przekraczają poziomu docelowego, a dla klasy C poziomy stężeń są powyżej poziomu docelowego. Kryteria oceny dotrzymania poziomu docelowego stężeń ozonu w powietrzu opisano w przypisie 59.

61 SOMO35 – wskaźnik liczony jako suma różnic między stężeniem  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (35 ppb) a stężeniami maksymalnymi dobowymi 8-godzinnymi średniej kroczącej stężeń ozonu przekraczającymi stężenie  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Rys. 4.1.5. Wskaźnik narażenia ludności na ozon SOMO35 na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w Polsce w latach 2000-2011 (źródło: Eurostat, na podstawie danych PMŚ przekazanych do AirBase)<sup>[4.1.5]</sup>

## ►► PYŁ ZAWIESZONY

Pył zawieszony jest mieszaniną bardzo małych cząstek stałych i ciekłych złożoną zarówno ze związków organicznych, jak i nieorganicznych. W skład pyłu zawieszonego mogą wchodzić węglowodory, węgiel elementarny, związki krzemu, aluminium, żelazo, metale śladowe, siarczany, azotany, chlorki oraz związki amonowe. Przy czym, skład pyłu zawieszonego zmienia się wraz z miejscem, porą roku i warunkami pogodowymi. Cząstki pyłu drobnego i bardzo drobnego pochodzą z emisji bezpośredniej – głównie ze źródeł komunalnych i transportu – lub też powstają w atmosferze w wyniku reakcji między substancjami znajdującymi się w powietrzu. Prekursorami tych ostatnich (tzw. wtórnych aerozoli) są przede wszystkim: dwutlenek siarki ( $\text{SO}_2$ ), tlenki azotu ( $\text{NO}_x$ ), lotne związki organiczne (LZO) i amoniak ( $\text{NH}_3$ ).

W pyłe zawieszonym wyróżnia się frakcję o ziarnach poniżej  $10\ \mu\text{m}$  (PM10), w skład której wchodzi frakcja o średnicy poniżej  $2,5\ \mu\text{m}$  (PM2,5). Obydwie te frakcje podlegają ocenie pod kątem ochrony zdrowia ludzi. Oddziaływanie cząstek drobnych (pył PM10) i bardzo drobnych (pył PM2,5) na zdrowie zależy od liczby cząstek zatrzymanych w różnych miejscach układu oddechowego. Pył PM2,5 posiada zdolność przenikania do najgłębszych partii płuc, gdzie jest akumulowany lub rozpuszczany w płynach biologicznych. W wyniku tego może on być powodem nasilenia astmy, ostrych reakcji układu oddechowego, osłabienia czynności płuc itp.<sup>[4.1.4]</sup>

Pomimo obserwowanego zmniejszania emisji prekursorów pyłów (zwłaszcza dwutlenku siarki) oraz działań podejmowanych na rzecz redukcji stężeń pyłu zawieszonego w powietrzu, zwłaszcza najdrobniejszych jego frakcji, przekroczenia norm dla pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 pozostają najistotniejszym problemem jakości powietrza w Polsce. Przekroczenia te mają miejsce zarówno w odniesieniu do standardu dobowego (pył PM10), jak i rocznego (pył PM10 i PM2,5), i dotyczą przede wszystkim obszarów dużych miast i aglomeracji.

Przekroczenia dopuszczalnych wartości dobowych stężeń pyłu PM10 z reguły mają miejsce w okresie zimowym. We wszystkich województwach przekroczenia związane są najczęściej z emisją pyłu z indywidualnego ogrzewania budynków oraz z transportu. Jako kolejne przyczyny przekroczeń wymienić należy emisje z zakładów przemysłowych, ciepłowni, elektrowni oraz niekorzystne warunki meteorologiczne (w tym długotrwałe sytuacje inwersyjne, cisze wiatrowe).

W przypadku niektórych polskich miast istotny wpływ na poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 ma ich usytuowanie, np. w dolinach górskich lub dolinach rzek, utrudniające rozpraszanie zanieczyszczeń.



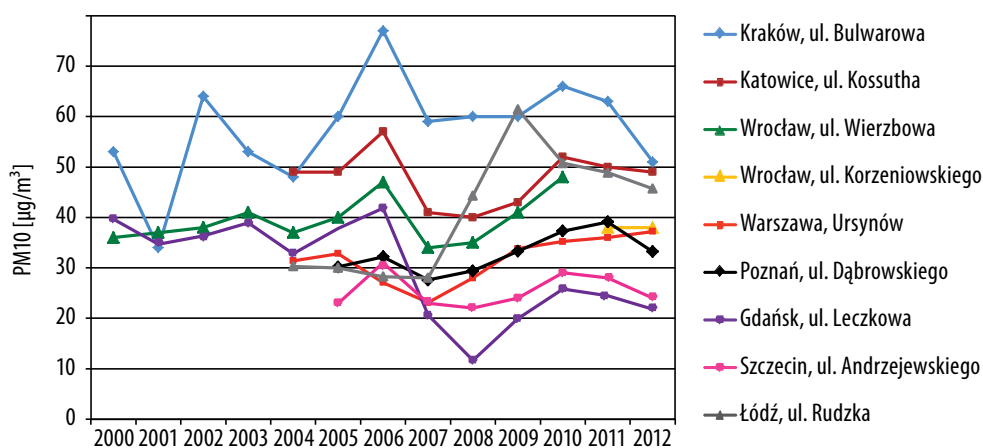


Rys. 4.1.6. Klasy stref określone na podstawie 24-godzinnych stężeń pyłu PM10 w wyniku oceny jakości powietrza za rok 2012 (wg kryteriów dotyczących ochrony zdrowia) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

W ocenie jakości powietrza za rok 2012 pod kątem pyłu PM10, spośród 46 stref podlegających ocenie w oparciu o stężenia 24-godzinne do klasy A zaliczono jedynie 8 stref. Reszta, tj. 38 stref, została zaliczona do klasy C<sup>62</sup> (Rys. 4.1.6).

Problem przekroczeń 24-godzinnych stężeń pyłu PM10 występuje nie tylko w Polsce, ale również w innych krajach europejskich. W 2011 r. w państwach Unii Europejskiej w 43% stacji komunikacyjnych, 38% stacji tła miejskiego, a nawet w 15% stacji tła regionalnego miały miejsce przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM10 w odniesieniu do średnich stężeń 24-godzinnych. Sytuacja w tym zakresie, zwłaszcza w Europie Środkowej, się nie poprawia; w takich krajach, jak: Austria, Czechy, Niemcy, Włochy, Holandia czy Polska w 2011 r. zaobserwowano nawet wzrost liczby przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM10 w porównaniu z rokiem 2009<sup>[4.1.3]</sup>.

Liczba stref zaliczonych do klasy C, w wyniku oceny za rok 2012 opartej na podstawie średnich rocznych stężeń pyłu PM10, była o ponad połowę mniejsza w porównaniu z liczbą stref w klasie C uzyskaną na podstawie stężeń 24-godzinnych. Podobną proporcję obserwowano także w poprzednich latach, ponieważ norma określona dla stężeń 24-godzinnych jest dużo trudniejsza do dotrzymania niż norma dla stężeń średnich rocznych.



Rys. 4.1.7. Stężenia średnioroczne pyłu PM10 w latach 2000-2012 na wybranych stanowiskach w aglomeracjach w Polsce (źródło: GIOŚ/PMŚ)

62 Klasyfikacja stref dokonywana jest zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. poz. 914), gdzie dla klasy A poziomy stężenie nie przekraczają poziomu dopuszczalnego, a dla klasy C poziomy stężenie są powyżej poziomu dopuszczalnego. Dla okresu uśredniania wynoszącego:

- 24 godziny – poziom dopuszczalny pyłu PM10 w powietrzu wynosi 50 µg/m<sup>3</sup>, a dopuszczalna częstość przekroczenia dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym wynosi 35 razy;
- rok kalendarzowy - poziom dopuszczalny pyłu PM10 w powietrzu wynosi 40 µg/m<sup>3</sup>.  
Wystarczy jedna stacja, na której przekroczone jest poziom dopuszczalny, aby cała strefa została zakwalifikowana do klasy C.



W latach 2000-2012 stężenia pyłu PM10 na wybranych stanowiskach pomiarowych w aglomeracjach wykazywały wahania, jednak na większości stacji w 2012 r. zaobserwowano niższe roczne stężenia pyłu PM10 aniżeli w latach 2010 i 2011 (Rys. 4.1.7). Najwyższe stężenia pyłu PM10 w analizowanym okresie wystąpiły w 2006 r. i należy je łączyć z wystąpieniem w sezonie zimowym tego roku bardzo niekorzystnych warunków meteorologicznych. W okresie ostatnich pięciu lat najbardziej niekorzystny ze względu na zanieczyszczenie powietrza pyłem był rok 2010; stabilne układy wyżowe, cisze wiatrowe i okresy utrzymującej się inwersji spowodowały, że najwyższe stężenia średnie roczne pyłu PM10 notowane w województwie: dolnośląskim, śląskim i małopolskim przekraczały na niektórych stacjach poziom dopuszczalny o ponad 50%.

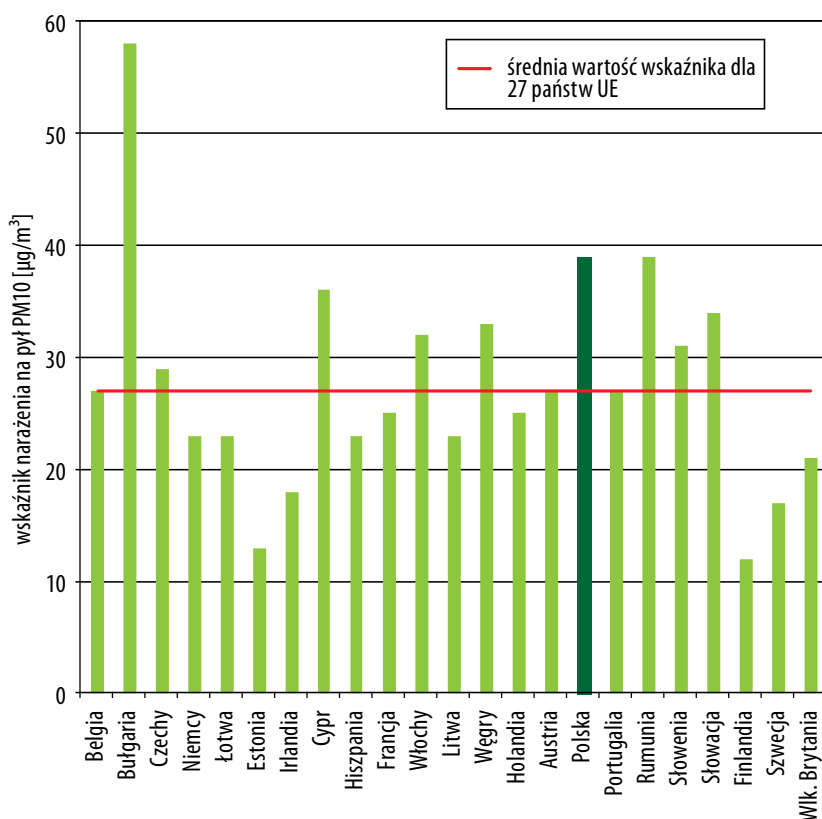
Analiza wskaźnika narażenia ludności w Unii Europejskiej<sup>63</sup> na ponadnormatywne oddziaływanie w odniesieniu do standardu średniorocznego pyłu PM10 wykazała, że w 2011 r. udział ludności narażonej na ponadnormatywne stężenia pyłu PM10 w Polsce przekraczał znacząco średnią europejską (Rys. 4.1.8).

Wskaźnik narażenia ludności na stężenia pyłu PM10 mierzone w latach 2000-2011 na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w Polsce uzyskał najniższą wartość w 2008 roku (Rys. 4.1.9). Wskaźnik ten w ostatnich ponad dziesięciu latach oscyluje wokół wartości 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , nie wykazując jednoznacznej tendencji spadkowej lub wzrostowej.

W ocenie jakości powietrza za rok 2012 pod kątem pyłu PM2,5, spośród 46 stref podlegających ocenie, w oparciu o stężenia średnie roczne do klasy A zaliczono 21 stref; 22 strefy zostały zaliczone do klasy C, zaś pozostałe 3 strefy (miasto Legnica, miasto Opole oraz strefa pomorska) do klasy B<sup>64</sup> (Rys. 4.1.10). Przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM2,5 występują głównie w Polsce centralnej, południowej i południowo-wschodniej.

W 2012 r. najwyższe średnie roczne stężenia pyłu PM2,5, przekraczające 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , wystąpiły w województwach: śląskim, małopolskim i podkarpackim. W Krakowie średnie roczne stężenie pyłu PM2,5 było najwyższe; w zależności od stacji wyniosło 38-46  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Najniższe stężenia pyłu PM2,5 nieprzekraczające 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wystąpiły w województwach północnej i zachodniej Polski (Rys. 4.1.11).

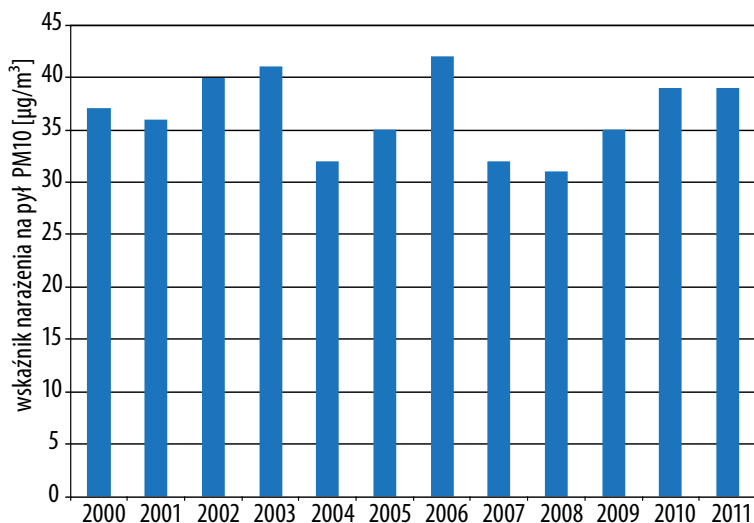
Przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM2,5 występują głównie w Europie Środkowej (Polska, Czechy, Słowacja, Węgry) oraz w północnych Włoszech i w Bułgarii. Polska jest jednym z krajów o najwyższych stężeniach pyłu PM2,5 w powietrzu w Europie (Rys. 4.1.12).



Rys. 4.1.8. Wskaźnik narażenia ludności obliczony jako średnioroczne ważone stężenie pyłu PM10 mierzonego na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w UE w 2011 roku (źródło: Eurostat, na podstawie danych PMŚ przekazanych do AirBase)<sup>[4.1.6]</sup>

63 Wskaźnik został obliczony na podstawie danych o średnich rocznych stężeniach pyłu PM10 na stacjach tła miejskiego zlokalizowanych w aglomeracjach, z których dane zostały przekazane przez kraje UE do bazy danych o jakości powietrza Europejskiej Agencji Środowiska (AirBase).

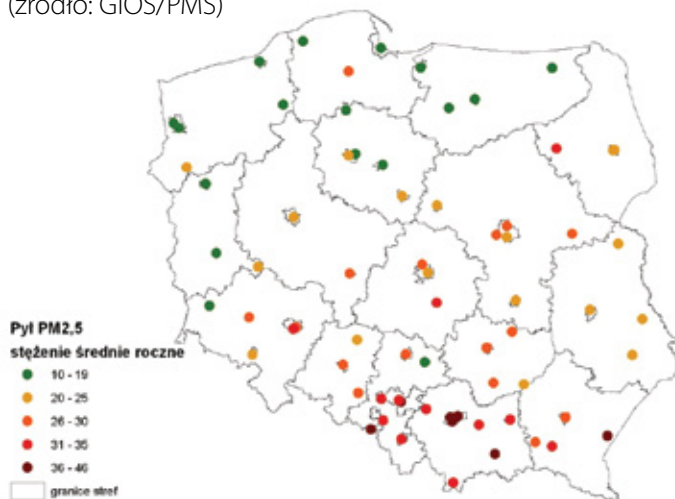
64 Klasyfikacja stref dokonywana jest zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza, gdzie dla klasy A poziomy stężenie nie przekraczają poziomu dopuszczalnego, dla klasy B poziomy stężenie są powyżej poziomu dopuszczalnego ale nie przekraczają poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji, a dla klasy C poziomy stężenie są powyżej poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji. Dla roku 2012 poziom dopuszczalny pyłu PM2,5 w powietrzu wynosi 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji – 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Wystarczy jedna stacja, na której przekroczony jest poziom dopuszczalny, aby cała strefa została zakwalifikowana do klasy B lub C.



Rys. 4.1.9. Wskaźnik narażenia ludności na pył PM10 obliczony jako średnioroczne ważone stężenie pyłu PM10 mierzonego na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w Polsce w latach 2000-2011 (źródło: Eurostat, na podstawie danych PMŚ przekazanych do AirBase)<sup>[4.1.6]</sup>



Rys. 4.1.10. Klasy stref określone na podstawie średnich rocznych stężeń pyłu PM<sub>2,5</sub> w wyniku oceny jakości powietrza za rok 2012 według kryteriów dotyczących ochrony zdrowia (źródło: GIOŚ/PMŚ)



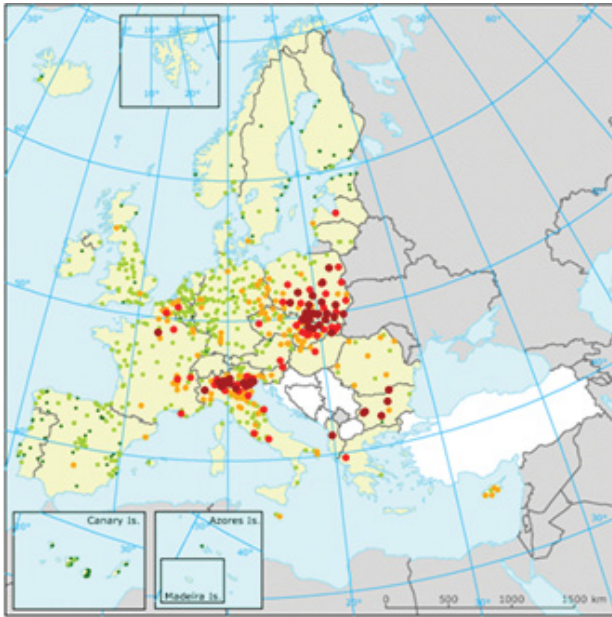
Rys. 4.1.11. Wyniki pomiarów średnich rocznych stężeń pyłu PM<sub>2,5</sub> za rok 2012 w µg/m<sup>3</sup> (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Od 2010 r. na stacjach tła miejskiego zlokalizowanych w aglomeracjach i miastach powyżej 100 tys. mieszkańców prowadzone są dodatkowo pomiary pyłu PM<sub>2,5</sub> w celu określania wskaźników średniego narażenia ludzi na pył PM<sub>2,5</sub>. Pomiary te służą do obliczania krajowego wskaźnika średniego narażenia oraz wskaźników średniego narażenia dla poszczególnych miast powyżej 100 tys. mieszkańców i aglomeracji. Wskaźniki średniego narażenia dla roku 2012 zostały obliczone w oparciu o stężenia pyłu PM<sub>2,5</sub> uzyskane z pomiarów prowadzonych w latach 2010, 2011 i 2012<sup>65</sup>.

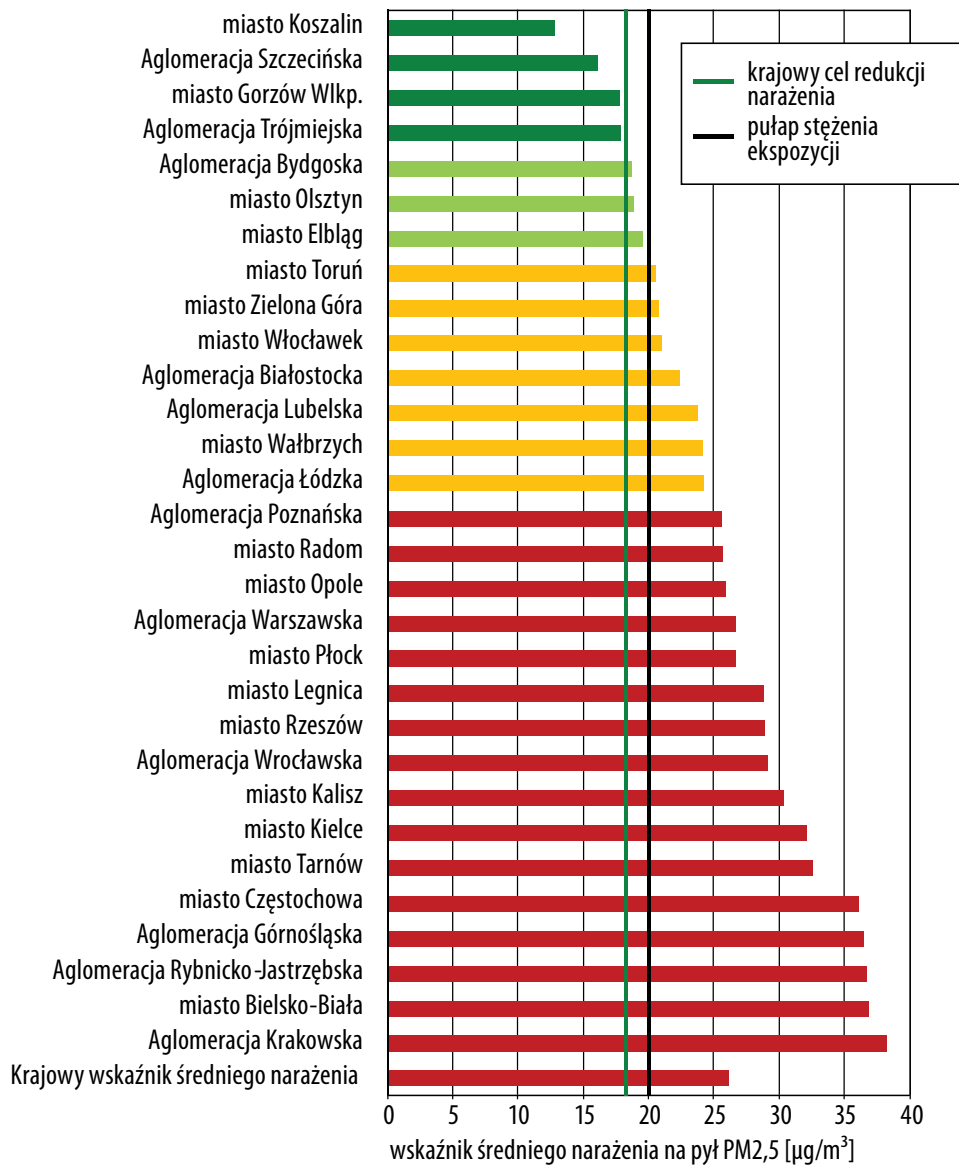
Krajowy wskaźnik średniego narażenia na pył PM<sub>2,5</sub> dla roku 2012 wyniósł 26,1 µg/m<sup>3</sup>. Wartość wskaźnika znacząco przekracza wartość pułapu stężenia ekspozycji, wynoszącą 20 µg/m<sup>3</sup> i będącą tym względnie standardem jakości powietrza, który należy osiągnąć do roku 2015. Wskaźnik ten również znacząco przekracza krajowy cel redukcji narażenia na pył PM<sub>2,5</sub> wynoszący 18 µg/m<sup>3</sup>, planowany do osiągnięcia do roku 2020<sup>66</sup>. W ocenie za 2012 rok jedynie 4 miasta i aglomeracje osiągnęły krajowy cel redukcji narażenia na pył PM<sub>2,5</sub> (miasta: Koszalin i Gorzów Wlkp. oraz aglomeracje: Szczecińska i Trójmiejska); miasta: Olsztyn i Elbląg oraz Aglomeracja Bydgoska dotrzymały pułap stężenia ekspozycji. Szesnaście miast i aglomeracji nie tylko nie osiągnęło ww. celów, ale nie dotrzymało nawet poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM<sub>2,5</sub> (Rys. 4.1.13).

<sup>65</sup> Wskaźniki średniego narażenia zostały obliczone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz. U. poz. 1029). Wskaźnik średniego narażenia dla pyłu PM<sub>2,5</sub> obliczono dla 30 miast i aglomeracji na podstawie danych z 32 wyznaczonych stanowisk pomiarowych. Dla 28 miast i aglomeracji wskaźnik obliczono na podstawie danych z jednego stanowiska, dla dwóch aglomeracji – Górnośląskiej i Warszawskiej – na podstawie wyników z dwóch stanowisk pomiarów stężeń pyłu PM<sub>2,5</sub>.

<sup>66</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 sierpnia 2012 r. w sprawie krajowego celu redukcji narażenia (Dz. U. poz. 1030).



Rys. 4.1.12. Wyniki pomiarów średnich rocznych stężeń pyłu PM<sub>2,5</sub> za rok 2011 (źródło: EEA)<sup>[4.1.3]</sup>



Rys. 4.1.13. Wskaźniki średniego narażenia na pył PM<sub>2,5</sub> dla poszczególnych miast powyżej 100 tys. mieszkańców i aglomeracji oraz krajowy wskaźnik średniego narażenia dla roku 2012 w odniesieniu do: (a) krajowego celu redukcji narażenia (linia zielona); (b) pułapu stężenia ekspozycji (linia czarna) (źródło: GIOŚ/PMS)<sup>[4.1.12]</sup>



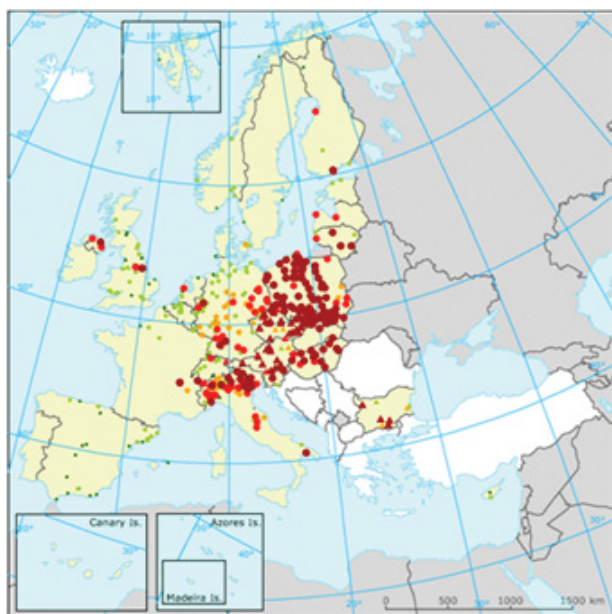
Ważnymi ze względu na skutki zdrowotne zanieczyszczeniami powietrza są również związki z grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Związki te mają udowodnione właściwości nowotworowe i mutagenne. W ocenie jakości powietrza wskaźnikiem poziomu zanieczyszczenia powietrza WWA jest benzo(a)piren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



Rys. 4.1.14. Klasyfikacja stref w Polsce dla benzo(a)pirenu na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2012 (ochrona zdrowia) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Ocena jakości powietrza za rok 2012 pod kątem benzo(a)pirenu wykazała, że spośród 46 stref podlegających ocenie, do klasy A zaliczono 4 strefy (2 strefy w województwie lubelskim, strefę podlaską i miasto Włocławek). Aż 42 strefy zaliczono do klasy C (Rys. 4.1.14). Tak duża liczba stref zaliczonych do klasy C wiąże się z bardzo niską i trudną do dotrzymania wartością progową określoną dla benzo(a)pirenu oraz ze strukturą zużycia paliw w gospodarstwach domowych. Ponieważ źródłem zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem jest niepełne spalanie paliw, najwyższe stężenia benzo(a)pirenu<sup>67</sup> i innych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych występują w okresie jesienno-zimowym na gęsto zabudowanych obszarach, na których domy lub mieszkania są ogrzewane indywidualnie węglem lub drewnem.

Najwyższe stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym w powietrzu występują w Europie Środkowej i jest to związane głównie z dużym zużyciem paliw stałych do celów grzewczych w mieszkalnictwie (Rys. 4.1.15.).



Średnie roczne stężenie benzo(a)pirenu w 2011 r. obliczone na podstawie wyników pomiarów, których kompletność wynosiła  $\geq 14\%$ , w  $\text{ng}/\text{m}^3$

- - oznaczane we frakcji pyłu PM10
- ▲ - raportowane bez identyfikacji frakcji pyłu
- ▲ (green) •  $\leq 0,12$
- ▲ (light green) •  $0,12-0,4$
- ▲ (yellow) •  $0,4-0,6$
- ▲ (red) •  $0,6-1,0$
- ▲ (dark red) •  $>1,0$
- - brak danych
- - kraje/regiony nieuczestniczące w wymianie danych

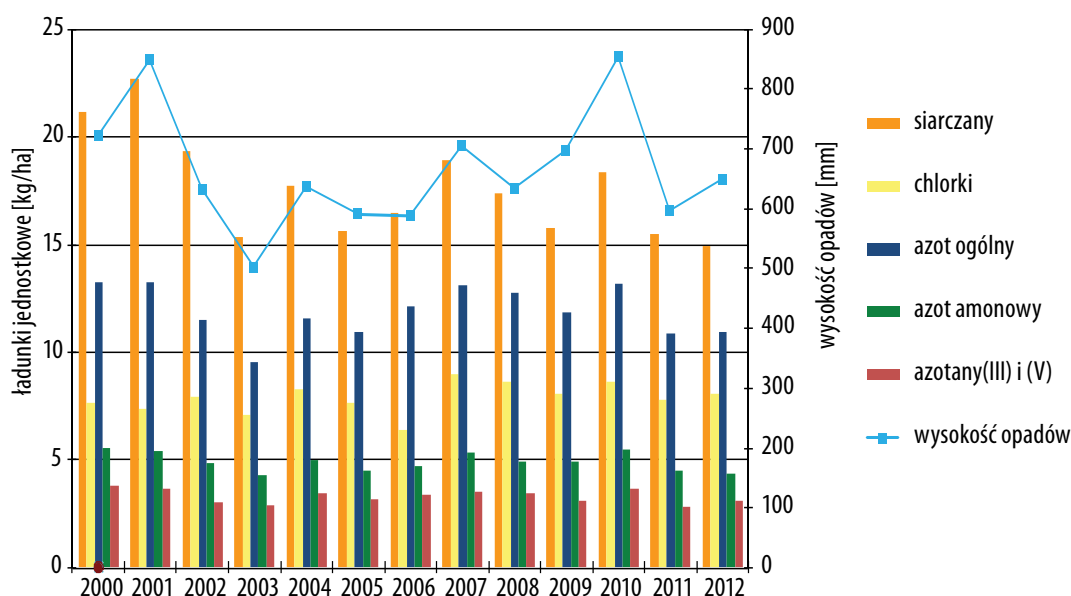
Rys. 4.1.15. Wyniki pomiarów średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe PM10 za rok 2011 (źródło: EEA)<sup>[4.1.3]</sup>

<sup>67</sup> Klasyfikacja stref dokonywana jest zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. poz. 1031), gdzie dla klasy A poziomy stężenie nie przekraczają poziomu docelowego, a dla klasy C poziomy stężenie są powyżej poziomu docelowego. Przy czym dla okresu uśredniania wynoszącego rok kalendarzowy – poziom docelowy benzo(a)pirenu w powietrzu wynosi  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

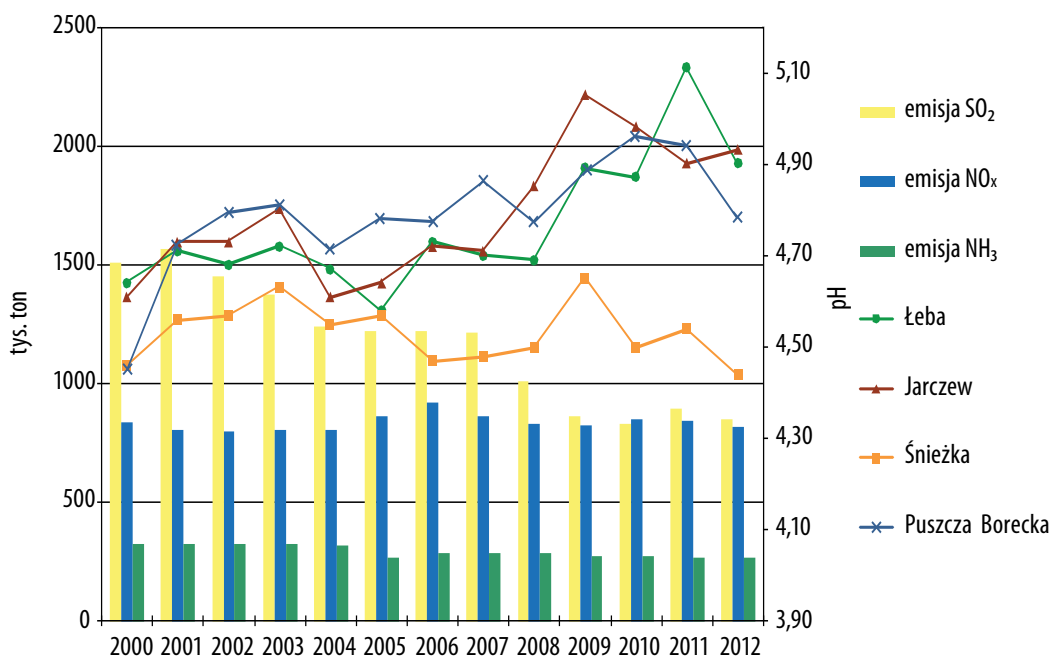
## ►► ZANIECZYSZCZENIE OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

Opady atmosferyczne są jednym z elementów meteorologicznych, gromadzącym i przenoszącym zanieczyszczenia, a tym samym oddziałującym na ekosystemy poprzez procesy eutrofizacji oraz zakwaszania gleb i wód. Procesy te związane są z obecnością w powietrzu substancji, takich jak: dwutlenek siarki, tlenki azotu, amoniak i ich depozycją do podłoża. Stężenia poszczególnych substancji zależą od wielu czynników, m.in. takich jak: czas trwania opadów, ich intensywność lub długość okresu bezdeszczowego poprzedzającego opad. Jakość opadów atmosferycznych jest zatem istotnym wskaźnikiem stopnia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.

Wyniki badań chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża prowadzonych w Polsce w ostatnich dziesięciu latach wskazują na stopniowe zmniejszanie się depozycji części zanieczyszczeń do podłoża. Jest to widoczne zwłaszcza w odniesieniu do depozycji siarczanów. W przypadku zanieczyszczeń eutrofizujących (głównie związków azotu) należy odnotować brak wyraźnej tendencji spadkowej (Rys. 4.1.16).



Rys. 4.1.16. Depozycja substancji wprowadzanych z opadem atmosferycznym na obszar Polski w latach 2000-2012 na tle średniorocznej sumy opadów (źródło: GIOŚ/PMŚ)

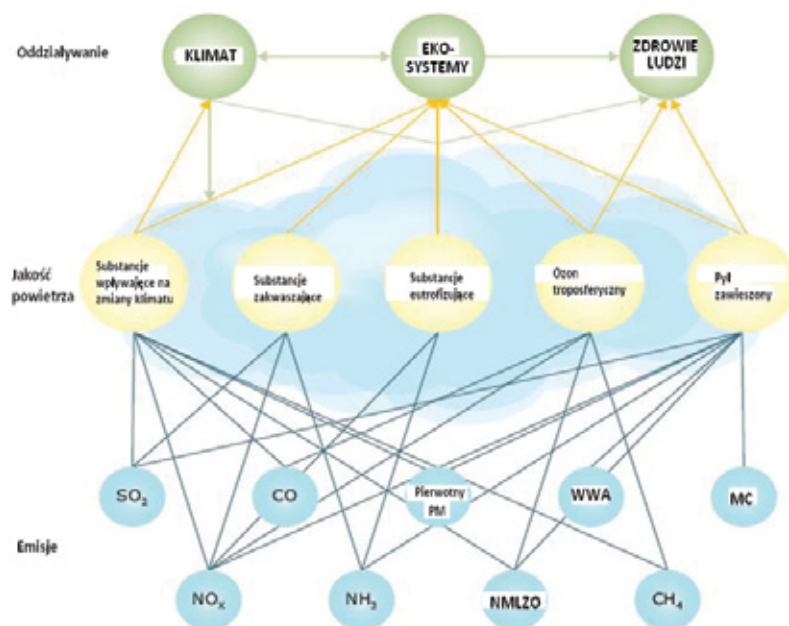


Rys. 4.1.17. Średnioroczne pH opadów atmosferycznych w Polsce dla stacji tła regionalnego na tle wielkości emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> w latach 2000-2012 (źródło: KOBiZE i GIOŚ/PMŚ)<sup>[4.1.1, 4.1.8, 4.1.9, 4.1.10, 4.1.11]</sup>



Pomimo znacznej redukcji w ostatnich dziesięciu latach emisji dwutlenku siarki nie obserwuje się jednoznacznego trendu świadczącego o spadku zakwaszenia opadów atmosferycznych. Na stacjach Jarczew i Puszcza Borecka średnioroczne pH opadów od kilku lat oscyluje wokół wartości 4,9; na stacji w Łebie pH systematycznie rośnie i przekracza 5,0; natomiast na stacji na Śnieżce pH od początku pomiarów było najniższe i od kilku lat waha się wokół wartości 4,5 (Rys. 4.1.17).

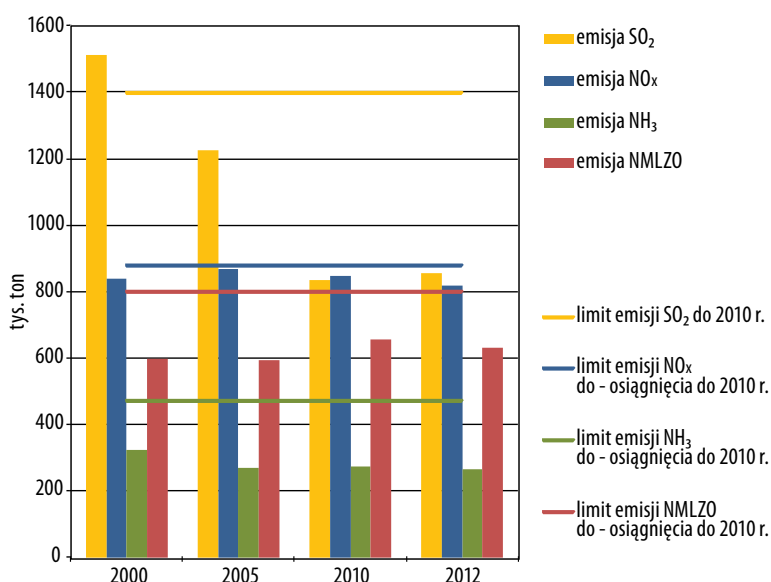
Zależności pomiędzy jakością powietrza a emisjami zanieczyszczeń są często bardzo skomplikowane, co w efekcie powoduje, że znaczące redukcje emisji pierwotnych nie zawsze korespondują z obserwowanymi stężeniami zanieczyszczeń w powietrzu i opadach atmosferycznych (Rys. 4.1.18).



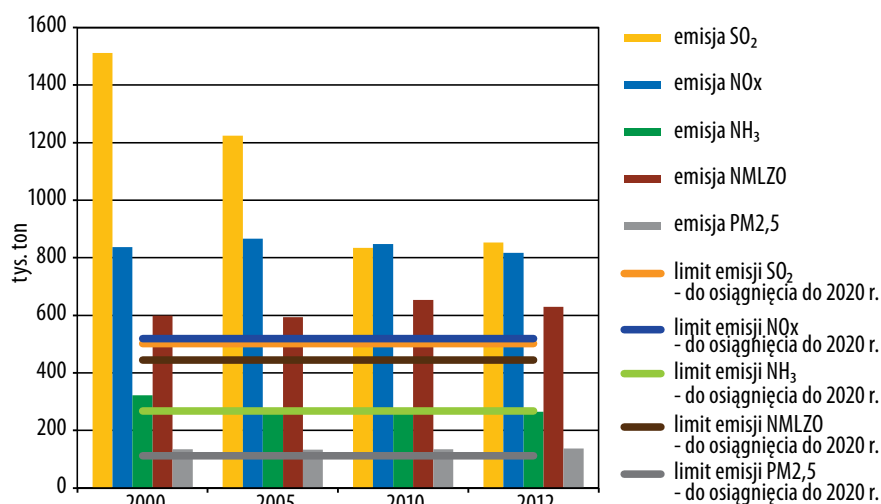
Rys. 4.1.18. Główne zanieczyszczenia powietrza w Europie pogrupowane według ich oddziaływania na zdrowie ludzi, ekosystemy i klimat (źródło: EEA)<sup>[4.1.2]</sup>

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

Po znaczących redukcjach emisji wszystkich zanieczyszczeń do powietrza w Polsce w latach 90. XX wieku, po roku 2000 wyraźnie utrzymała się jedynie spadkowa tendencja emisji dwutlenku siarki. Emisje pozostałych głównych zanieczyszczeń: NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, niemetanowych lotnych związków organicznych (NMLZO) oraz pyłu pozostają na zbliżonym poziomie (Rys. 4.1.19).



Rys. 4.1.19. Wielkość emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> oraz NMLZO na tle krajowych pułapów emisji tych substancji zapisanych w Traktacie o przystąpieniu Rzeczypospolitej Polskiej do Unii Europejskiej w zakresie dyrektywy 2001/81/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie krajowych pułapów emisji dla niektórych zanieczyszczeń powietrza (źródło: MŚ, KOBiZE)<sup>[4.1.1][4.1.10][4.1.11]</sup>



Rys. 4.1.20. Wielkość emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, NMLZO oraz pyłu PM<sub>2,5</sub> na tle pułapów określonych w załączniku II do Protokołu z Göteborga (źródło: MŚ, KOBiZE)<sup>[4.1.1, 4.1.10, 4.1.11]</sup>

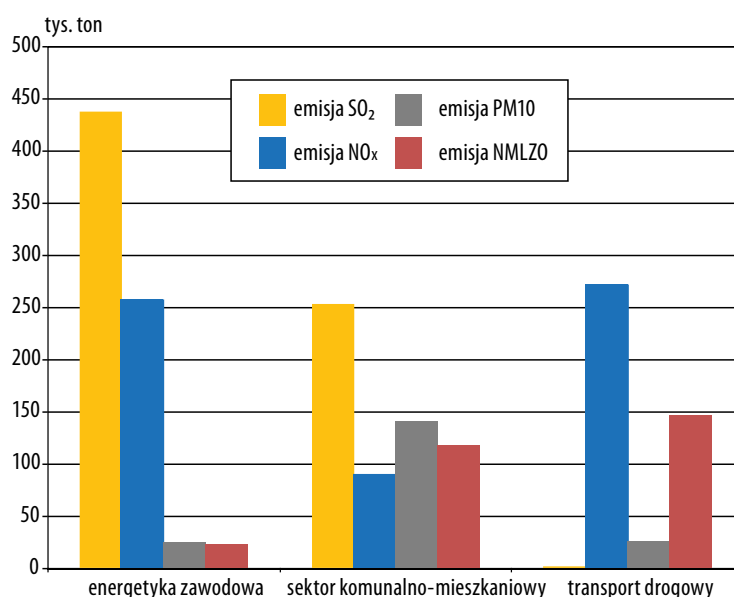
Polska osiągnęła i dotrzymuje limitów emisji określonych na 2010 r. w Traktacie o przystąpieniu Rzeczypospolitej Polskiej do Unii Europejskiej w zakresie dyrektywy 2001/81/WE w sprawie krajowych pułapów emisji dla niektórych zanieczyszczeń powietrza<sup>68</sup>. Jednocześnie w ramach Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości, mając na uwadze przeciwdziałanie zakwaszeniu, eutrofizacji i powstawaniu ozonu w warstwie przyziemnej ustanowiono nowe cele w zakresie redukcji emisji dla zanieczyszczeń gazowych objętych ww. porozumieniami i dodatkowo określono cele redukcji dla pyłu PM<sub>2,5</sub>. Nowe pułapy emisji należy osiągnąć do roku 2020 (Rys. 4.1.20).

Nowe pułapy emisji zanieczyszczeń do powietrza są bardzo rygorystyczne i osiągnięcie ich będzie wymagało szeregu działań zarówno w energetyce, transporcie, jak i w sektorze komunalno-mieszkaniowym.

Struktura emisji zanieczyszczeń w Polsce jest pochodną struktury zużycia i jakości paliw. Czynniki te decydują bowiem o wielkości emisji większości zanieczyszczeń powietrza. Duże znaczenie dla wielkości emisji mają również technologie produkcji w sektorze energetyki zawodowej oraz technologie spalania paliw wykorzystywane w sektorze komunalno-mieszkaniowym (Rys. 4.1.21 i Rys. 4.1.22).

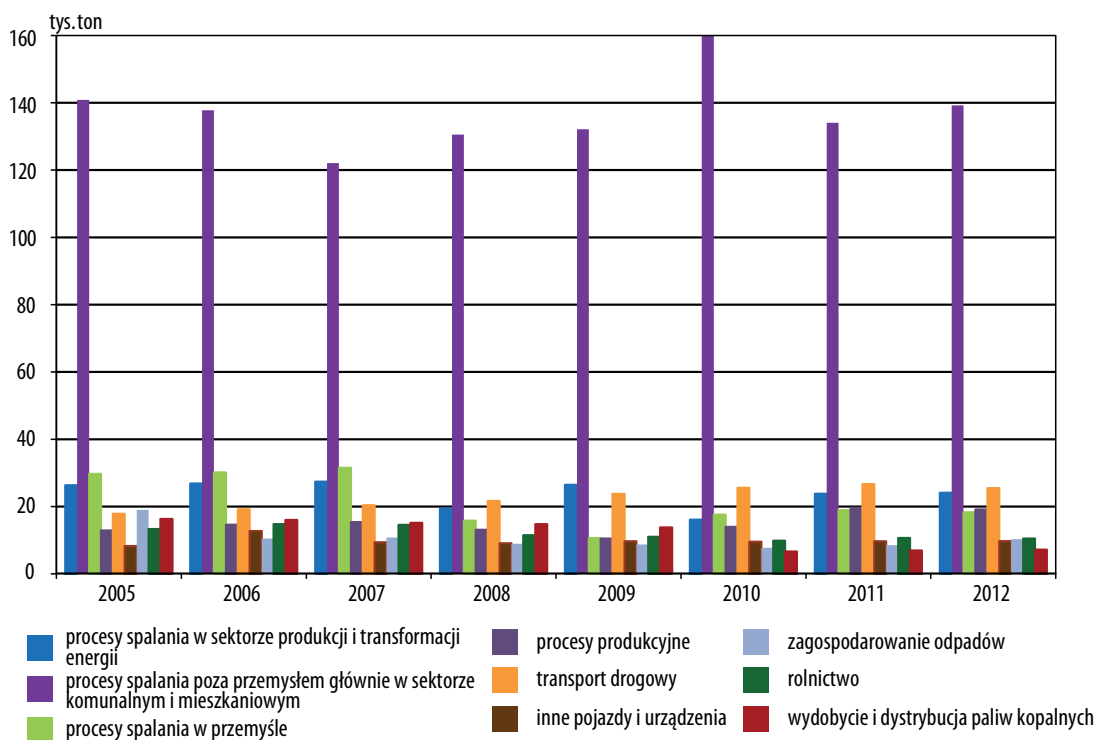
Główną przyczyną braku istotnych zmian emisji gazów i pyłów do atmosfery jest to, iż struktura zużycia nośników energii w Polsce nie ulega znaczącym zmianom. Nadal podstawowym nośnikiem energii pierwotnej w gospodarce narodowej jest węgiel kamienny. Jego udział w strukturze zużycia nośników energii pierwotnej w Polsce wyniósł w 2012 r. 40,1% (Rys. 4.1.23).

Pochodną struktury zużycia paliw w Polsce jest również duża emisja wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), w tym emisja benzo(a)pirenu. Związki te są emitowane głównie w wyniku spalania paliw stałych w gospodarstwach domowych. W 2012 r., emisja WWA z tego źródła, wyniosła prawie 87% ogółu emisji WWA do powietrza w Polsce. Istotnym źródłem emisji WWA są również procesy produkcyjne, w tym procesy związane z produkcją koksu czy aluminium (Rys. 4.1.24).

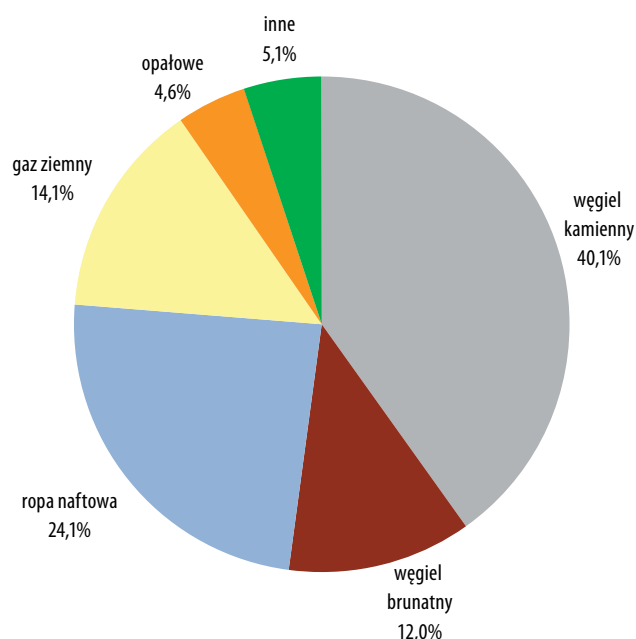


Rys. 4.1.21. Struktura emisji głównych zanieczyszczeń w Polsce w 2012 roku w podziale na sektory gospodarki (źródło: KOBiZE)<sup>[4.1.11]</sup>

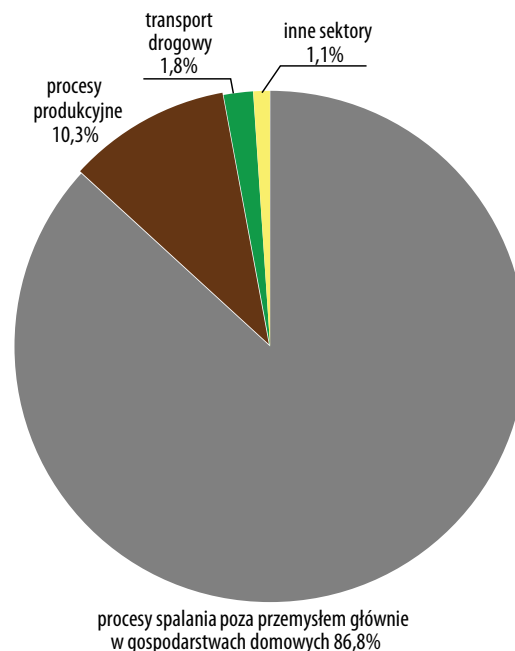
68 Dz.U. L 309 z 27.11.2001, str. 22.



Rys. 4.1.22. Struktura emisji pyłu pierwotnego PM10 w Polsce w latach 2005-2012 w podziale na sektory gospodarki (źródło: KOBiZE)<sup>[4.1.1, 4.1.8, 4.1.9, 4.1.10, 4.1.11]</sup>



Rys. 4.1.23. Struktura zużycia nośników energii pierwotnej w Polsce w roku 2012 (źródło: GUS)<sup>[4.1.7]</sup>



Rys. 4.1.24. Struktura emisji wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w Polsce w roku 2012 w podziale na sektory gospodarki (źródło: KOBiZE)<sup>[4.1.11]</sup>

W celu ochrony zdrowia ludności oraz ochrony środowiska naturalnego w Polsce ustanowionych zostało szereg instrumentów redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza, mających pomóc w osiągnięciu dobrej jakości powietrza. Najistotniejsze z nich to pozwolenia na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza, pozwolenia zintegrowane, standardy emisji z instalacji, standardy jakości paliw oraz programy ochrony powietrza na obszarach, na których normy jakości powietrza zostały przekroczone. Ponadto, stopniowo zmniejszana jest energochłonność polskiej gospodarki.

Mając na uwadze obecną strukturę zużycia paliw w Polsce oraz fakt wysokiego zużycia paliw stałych w mieszkalnictwie do ogrzewania budynków, dla zapewnienia ochrony powietrza atmosferycznego przed nadmiernym zanieczyszczeniem – zwłaszcza pyłem zawieszonym i benzo(a)pirenem zawartym w tym pyłe – konieczne są działania (w tym zachęty finansowe) mające na celu wymianę indywidualnych systemów ogrzewania na wydajniejsze i niskoemisyjne, działania zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na energię cieplną poprzez kompleksowe termomodernizacje, a także działania w zakresie racjonalnej modyfikacji technologii produkcji w sektorach, z których emitowane są zanieczyszczenia najbardziej uciążliwe i niebezpieczne dla zdrowia ludzi i ekosystemów.

Wychodząc naprzeciw tym potrzebom, oprócz działań na poziomie lokalnym w zakresie redukcji niskiej emisji realizowany jest również ogólnokrajowy program priorytetowy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz funduszy wojewódzkich pn. „Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii”, którego celem jest przyspieszenie procesu osiągania standardów jakości powietrza i zmniejszenie narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń zagrażających zdrowiu. Beneficjentami programu są podmioty wskazane w programach ochrony powietrza, które planują albo już realizują przedsięwzięcia polegające głównie na wymianie starych wysokoemisyjnych urządzeń grzewczych, na nowoczesne urządzenia spełniające obecne standardy emisyjne oraz zmianie czynnika grzewczego.

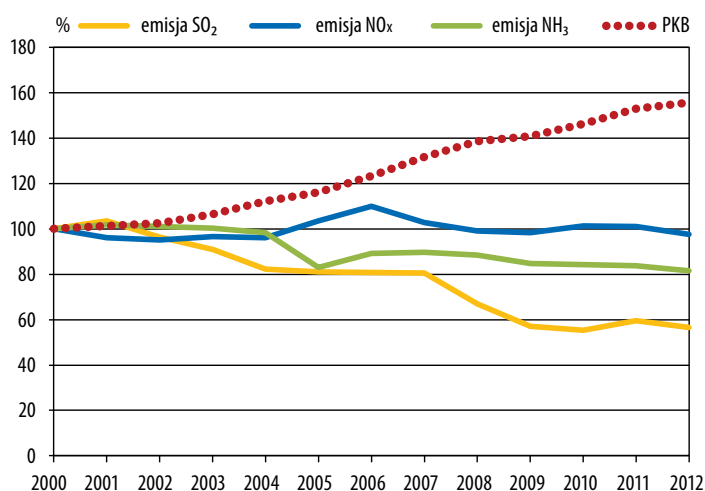
W najbliższych kilku latach poprawę jakości powietrza powinny również przynieść działania określone w programach ochrony powietrza, które są realizowane na poziomie poszczególnych województw m.in. przez samorządy, zarządzających drogami i przedsiębiorstwa energetyki cieplnej.

Biorąc jednak pod uwagę obecny stan zanieczyszczenia powietrza w Polsce oraz konieczność dotrzymania norm jakości powietrza ustanowionych w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy, przed Polską rysuje się perspektywa zintensyfikowania działań na rzecz poprawy jakości powietrza.

Mając powyższe na uwadze, na podkreślenie zasługuje fakt, iż od wielu lat systematyczny rozwój gospodarki polskiej wyrażony wzrostem PKB nie powoduje wzrostu emisji zanieczyszczeń do powietrza, a w przypadku niektórych zanieczyszczeń, na przykład dwutlenku siarki, wzrostowi PKB towarzyszy systematyczna redukcja emisji. Jest to efekt coraz powszechniejszego stosowania proekologicznych technologii w przemyśle, energetyce oraz transporcie. (Rys. 4.1.25).

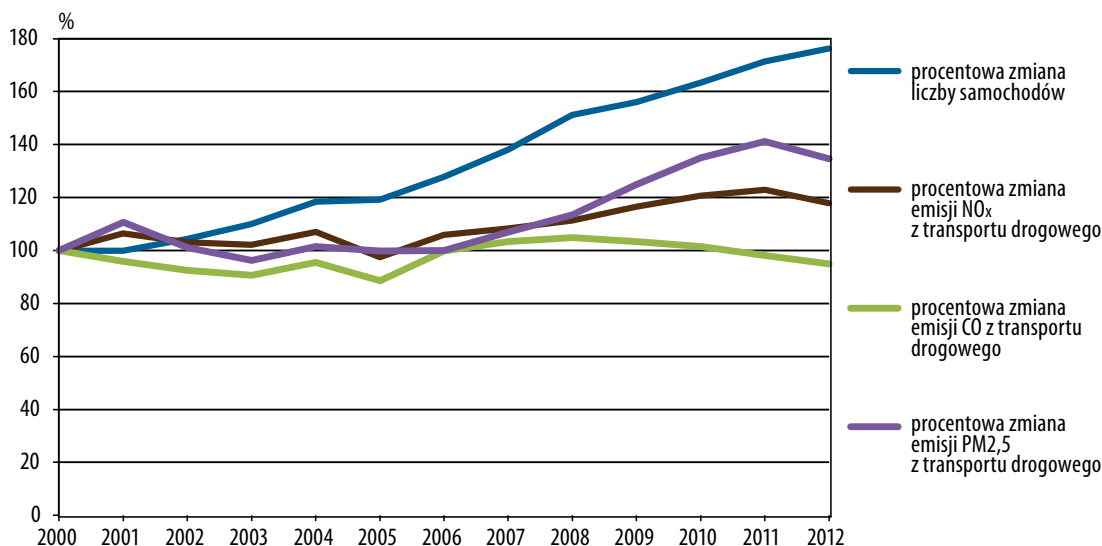
Od 2000 r. w Polsce przybyło ponad 10 mln pojazdów, co stanowi wzrost o ponad 76% w okresie 2000-2012. Tak ogromnemu zwiększeniu liczby pojazdów nie towarzyszy jednak równie znaczący wzrost emisji zanieczyszczeń z tego sektora (Rys. 4.1.26). Spowodowane jest to stopniowym zwiększaniem udziału samochodów osobowych i ciężarowych spełniających normy EURO dotyczące emisji zanieczyszczeń<sup>69</sup>.

Niekorzystnym zjawiskiem obserwowanym w ostatnich latach jest natomiast systematyczny wzrost ilości samochodów starych, ponad piętnastoletnich. W 2005 r. samochody osobowe starsze niż piętnastoletnie stanowiły 37%, a w 2012 r. już prawie 49% ogółu samochodów zarejestrowanych w Polsce (Rys. 4.1.27).



Rys. 4.1.25. Zmiany emisji podstawowych zanieczyszczeń gazowych powietrza na tle zmian PKB w Polsce w latach 2000-2012 przy założeniu, że wielkość emisji w 2000 = 100% (źródło: KOBiZE/GUS)<sup>[4.1.1, 4.1.7, 4.1.8, 4.1.9, 4.1.10, 4.1.11]</sup>

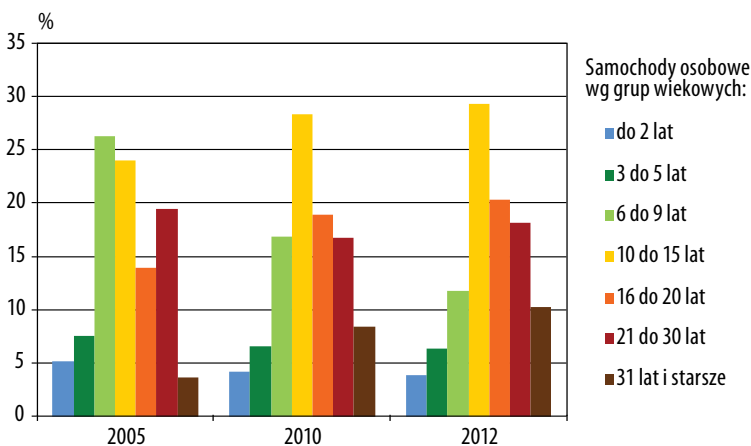
69 Normy EURO są europejskimi standardami emisji spalin w nowych pojazdach sprzedawanych na terenie Unii Europejskiej.



Rys. 4.1.26. Zmiana emisji NO<sub>x</sub>, CO i pyłu PM<sub>2,5</sub> z transportu drogowego w Polsce w latach 2000-2012 w odniesieniu do zmiany liczby samochodów przy założeniu, że wielkość emisji odpowiednio NO<sub>x</sub>, CO i pyłu PM<sub>2,5</sub> w 2000 = 100% (źródło: KOBiZE/GUS)<sup>[4.1.1, 4.1.7, 4.1.8, 4.1.9, 4.1.10, 4.1.11]</sup>

Podobną tendencję, chociaż nieco słabiej zaznaczoną, można zaobserwować w odniesieniu do samochodów ciężarowych. Udział samochodów ciężarowych starszych niż piętnastoletnie w 2012 r., w porównaniu z rokiem 2005, wzrósł o ponad 6% i wyniósł ponad 44%. Wzrost liczby starych samochodów jest w dużej mierze spowodowany ich importem z krajów Europy Zachodniej. Zjawisko to nie sprzyja osiąganiu wymaganych standardów jakości powietrza, zwłaszcza w odniesieniu do pyłu zawieszony i dwutlenku azotu.

W najbliższych latach istotne efekty w postaci poprawy jakości powietrza, szczególnie w miastach, powinny przynieść realizowane obecnie prace inwestycyjne związane z budową nowoczesnej infrastruktury transpor-



Rys. 4.1.27. Samochody osobowe wg grup wiekowych w Polsce w latach: 2005, 2010 i 2012 (źródło: dane Ministerstwa Spraw Wewnętrznych publikowane GUS)<sup>[4.1.7]</sup>

towej (np. budową szybkich połączeń drogowych i kolejowych oraz obwodnic miast), które finansowane są m.in. przy wsparciu środków z funduszy europejskich. Inwestycje te będą miały korzystny wpływ nie tylko na osiągnięcie celów w zakresie jakości powietrza, ale również ochrony przed hałasem (patrz: podrozdział 4.4. Narażenie na hałas).

W perspektywie wieloletniej, do roku 2030, zakłada się, iż pozytywny wpływ na jakość powietrza oraz zmiany klimatyczne będzie miało częściowe zastąpienie tradycyjnych elektrowni węglowych elektrowniami jądrowymi oraz zwiększenie zużycia gazu pochodzącego z łupków.

Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko jest zagadnieniem szczególnie ważnym nie tylko ze względu na ogólną powszechność tego zjawiska, ilość emitowanych zanieczyszczeń, rozległy zasięg oddziaływania (skala od lokalnej do globalnej), lecz również ze względu na fakt, że zanieczyszczenia te wpływają na pozostałe elementy środowiska, w tym zdrowie ludzi. Biorąc powyższe pod uwagę, podkreślić należy, że w celu ochrony powietrza niezbędna jest synergia działań w ramach wielu polityk i sektorów – zarówno w skali lokalnej, jak i globalnej. Istotne jest zwłaszcza zapewnienie spójności działań na rzecz ochrony powietrza z działaniami mającymi na celu przeciwdziałanie zmianom klimatu, ponieważ nie wszystkie działania sprzyjające ochronie klimatu prowadzą do poprawy jakości powietrza (np. spalanie biomasy).



## 4.2. Jakość wód powierzchniowych i podziemnych

Życie we wszelkich postaciach, w tym egzystencja i zdrowie ludzi jest uzależnione od dostępności wody. Zasoby wody słodkiej o odpowiedniej jakości i w odpowiedniej ilości są konieczne dla rozwoju ekosystemów, zwiększają atrakcyjność turystyczną regionu (co z kolei przekłada się na rozwój niektórych gałęzi gospodarki) oraz wpływają na rozwój cywilizacyjny kraju, będąc tym samym czynnikiem, od którego w dużym stopniu zależy poziom życia społeczeństwa. Niska jakość wody ogranicza możliwość jej wykorzystania na konkretne cele, w tym na potrzeby przemysłu, turystyki i zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia, co generuje dodatkowe koszty dla całych sektorów gospodarki narodowej. Dotyczy to zarówno wód śródlądowych, jak i morskich.

Polska wyróżnia się stosunkowo małymi zasobami wód wynoszącymi ok. 1500 m<sup>3</sup>/rok/mieszkańca, co stanowi zaledwie ok. 36% średniej europejskiej. Efektem tego jest występowanie w części obszaru Polski trudności w zaopatrzeniu w wodę. W szczególności na południu Polski wodochłonny przemysł i rozwój procesów demograficznych oraz naturalne warunki geograficzne i hydrograficzne powodują występowanie silnych deficytów wody. Na południu kraju występuje także znaczna zmienność przepływu wód w rzekach w czasie silnych opadów deszczu i przemieszczania się znacznych ilości wód powodziowych stanowiących m.in. spływy z terenów górskich. Wszystkie te czynniki utrudniają racjonalne gospodarowanie wodami, a stosunkowo mała pojemność retencyjna sztucznych zbiorników nie pozwala na skuteczne niwelowanie problemów wynikających z okresowych nadmiarów i deficytów wód powierzchniowych. Podstawowym problemem w zakresie zaopatrzenia w wodę ludności jest w dalszym ciągu mała dostępność wody wysokiej jakości, pomimo wyraźnego spadku wielkości poborów wody przez przemysł i gospodarstwa domowe w ostatnim dziesięcioleciu.

Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej [Dz.U. L 327 z 22.12.2000, str. 1] (Ramowa Dyrektywa Wodna – RDW) stwierdza, że „państwa członkowskie powinny dążyć do osiągnięcia celu, jakim jest co najmniej dobry stan wód, poprzez określenie i wdrożenie koniecznych działań w ramach zintegrowanych programów działań, uwzględniając istniejące wspólnotowe wymogi. Tam, gdzie aktualny stan wód jest dobry, powinien on zostać utrzymany. Dodatkowo w stosunku do wymogów dobrego stanu dla wód podziemnych jakkolwiek tendencja znacznego i trwałego wzrostu stężenia jakiegokolwiek zanieczyszczenia powinna zostać zidentyfikowana i odwrócona. Ostatecznym celem niniejszej dyrektywy jest osiągnięcie wyeliminowania priorytetowych substancji niebezpiecznych i przyczynienie się do osiągnięcia stężeń w środowisku morskim bliskich wartościom tła dla substancji naturalnie występujących.”

Zgodnie z ustawą z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2012 r. poz. 145, z późn. zm.), transponującą RDW, podstawowym celem środowiskowym w odniesieniu do wód jest utrzymywanie lub poprawa jakości wód, biologicznych stosunków w środowisku wodnym i na terenach podmokłych tak, aby dla:

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

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

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

## ►► STAN WÓD POWIERZCHNIOWYCH

Polska położona jest w zlewniach trzech mórz: Morza Bałtyckiego (99,7% powierzchni kraju), Morza Północnego (0,1% powierzchni kraju) oraz Morza Czarnego (0,2% powierzchni kraju)<sup>[4.2.3]</sup>. Polską część zlewni Morza Bałtyckiego tworzą dwa dorzecza największych rzek: Wisły, o powierzchni 168,9 tys. km<sup>2</sup> (co stanowi 54% powierzchni kraju) i Odry, o powierzchni 106,0 tys. km<sup>2</sup> (33,9% powierzchni kraju), a także 5 dorzeczy mniejszych rzek: Ücker, Jarft, Świeżej, Pregoty i Niemna oraz zlewnie rzek wpadających bezpośrednio do Bałtyku (17,3 tys. km<sup>2</sup>, 5,5% powierzchni kraju).



Rys. 4.2.1. Obszary dorzeczy w Polsce (źródło: KZGW)

Tab. 4.2.1. Obszary dorzeczy w Polsce (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie: Analizy ekonomiczne korzystania z wód na obszarach dorzeczy w Polsce, KZGW Kraków, 2009)

Nazwa obszaru dorzecza	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	Ludność [tys.]
Obszar dorzecza Dniestru	233	15,7
Obszar dorzecza Dunaju	385	31,7
Obszar dorzecza Jarft	212	5,4
Obszar dorzecza Łaby	238	18,8
Obszar dorzecza Niemna	2 515	122,5
Obszar dorzecza Odry	118 010	14 450,0
Obszar dorzecza Pregoty	7 522	517,3
Obszar dorzecza Świeżej	161	1,7
Obszar dorzecza Ücker	15	1,5
Obszar dorzecza Wisły	183 171	24 500,0

Do zlewni Morza Północnego należy polska część dorzecza Łaby (238 km<sup>2</sup>), zaś do zlewni Morza Czarnego polskie fragmenty dorzeczy Dunaju (385 km<sup>2</sup>) i Dniestru (233 km<sup>2</sup>).

Zlewnie rzek uchodzących bezpośrednio do Bałtyku połączone zostały w dwa regiony i wraz z dorzeczami Odry (Świna, Dziwna, Rega, Parsęta, Radew, Czerwona i Wieprza) oraz Wisły (Słupia, Łeba, Reda, Elbląg i Pasłęka) utworzyły tzw. obszary dorzeczy Odry i Wisły, będące głównymi jednostkami gospodarowania wodami (Rys. 4.2.1, Tab. 4.2.1).

Zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (tzw. Ramowa Dyrektywa Wodna), zdefiniowano w Polsce typy wód powierzchniowych<sup>[4.2.13]</sup>, a następnie wyznaczono tzw. jednolite części wód (JCW), będące podstawową jednostką gospodarowania wodami. Każda z JCW powierzchniowych (JCWP) scharakteryzowana jest m.in. poprzez typ, do którego przynależy (Tab. 4.2.2).

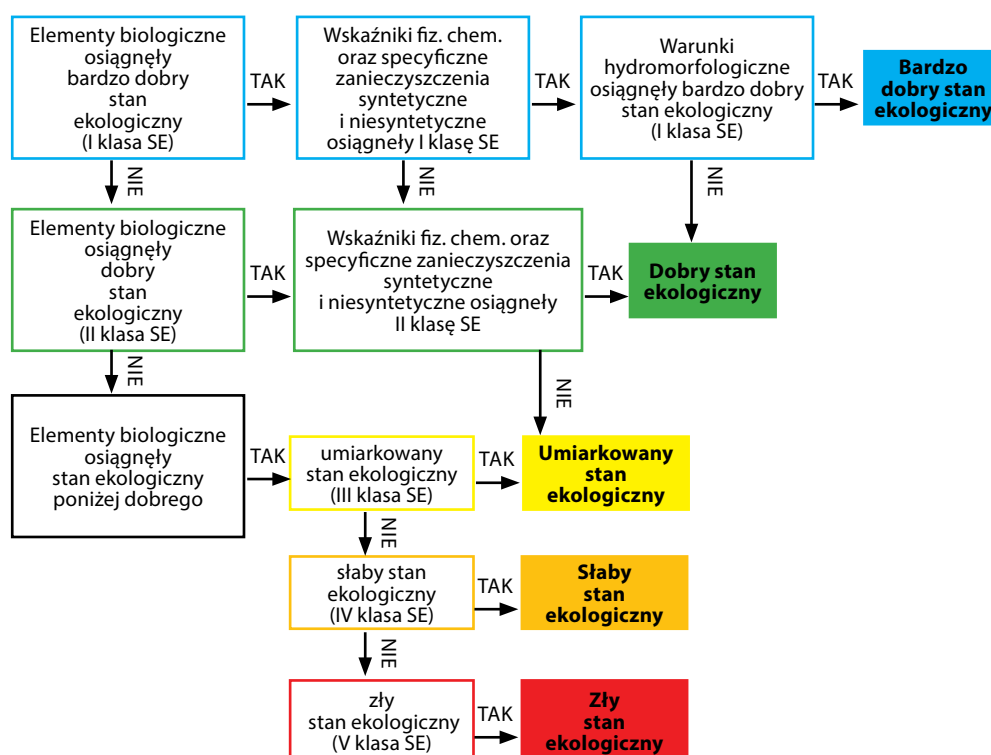
Ocenę stanu wód powierzchniowych (rzek, jezior, wód przejściowych i przybrzeżnych) wykonuje się w odniesieniu do JCWP na podstawie wyników Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ), prezentuje zaś poprzez ocenę stanu ekologicznego (w przypadku wód, które powstały w wyniku działalności człowieka lub których charakter został w znacznym stopniu zmieniony w następstwie fizycznych przeobrażeń, będących wynikiem działalności człowieka, tzn. wód sztucznych lub wód silnie zmienionych – poprzez ocenę potencjału ekologicznego), ocenę stanu chemicznego i ocenę stanu.

Tab. 4.2.2. Jednolite części wód powierzchniowych (JCWP) w obszarach dorzeczy, wg kategorii (źródło: KZGW)

	Jednolite części wód			
	Rzeki	Jeziora	Przybrzeżne	Przełajciowe
Ilość typów	26	13	3	5
obszar dorzecza Dunaju	11			
obszar dorzecza Wisły	2660	481	6	5
obszar dorzecza Świeżej	4	1		
obszar dorzecza Jarft	6			
obszar dorzecza Łaby	8			
obszar dorzecza Odry	1735	420	4	4
obszar dorzecza Pregoty	120	101		
obszar dorzecza Niemna	39	35		
obszar dorzecza Dniestru	3			
<b>Łącznie</b>	<b>4586</b>	<b>1038</b>	<b>10</b>	<b>9</b>

Stan ekologiczny/potencjał ekologiczny są określeniami jakości struktury i funkcjonowania ekosystemu wód powierzchniowych, sklasyfikowanej na podstawie wyników badań elementów biologicznych oraz wspierających je wskaźników fizykochemicznych i hydromorfologicznych. Stan ekologiczny JCWP klasyfikuje się poprzez nadanie danej JCWP jednej z pięciu klas jakości, przy czym klasa pierwsza oznacza bardzo dobry stan ekologiczny, klasa druga – dobry stan ekologiczny, zaś klasy trzecia, czwarta i piąta odpowiednio: stan ekologiczny umiarkowany, słaby i zły. W przypadku potencjału ekologicznego, klasa I - oznacza maksymalny potencjał ekologiczny; klasa II oznacza dobry potencjał ekologiczny (Rys. 4.2.2)<sup>[4.2.12]</sup>.

Stan ekologiczny/potencjał ekologiczny są określeniami jakości struktury i funkcjonowania ekosystemu wód powierzchniowych, sklasyfikowanej na podstawie wyników badań elementów biologicznych oraz wspierających je wskaźników fizykochemicznych i hydromorfologicznych. Stan ekologiczny JCWP klasyfikuje się poprzez nadanie danej JCWP jednej z pięciu klas jakości, przy czym klasa pierwsza oznacza bardzo dobry stan ekologiczny, klasa druga – dobry stan ekologiczny, zaś klasy trzecia, czwarta i piąta odpowiednio: stan ekologiczny umiarkowany, słaby i zły. W przypadku potencjału ekologicznego, klasa I - oznacza maksymalny potencjał ekologiczny; klasa II oznacza dobry potencjał ekologiczny (Rys. 4.2.2)<sup>[4.2.12]</sup>.



Rys. 4.2.2. Schemat klasyfikacji stanu ekologicznego (źródło: Poradnik REFCOND, CIS-WFD, Guidance No. 10)

Klasyfikacji stanu chemicznego JCWP dokonuje się na podstawie analizy wyników pomiarów zanieczyszczeń chemicznych, w tym tzw. substancji priorytetowych. Podstawą analizy jest porównanie uzyskanych wyników ze środowiskowymi normami jakości<sup>[4.2.12]</sup>. Przyjmuje się, że dana JCWP jest w dobrym stanie chemicznym, jeżeli żadna z obliczonych wartości stężeń nie przekracza dopuszczalnych stężeń maksymalnych i średniorocznych. Jeżeli woda nie spełnia tych wymagań, stan chemiczny ocenianej JCWP określa się jako „poniżej dobrego”.

Stan JCWP ocenia się na podstawie wyników klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego i stanu chemicznego. JCWP może być oceniona jako będąca w „dobrym stanie”, jeśli jednocześnie jej stan/potencjał ekologiczny jest sklasyfikowany przynajmniej jako „dobry”, a stan chemiczny sklasyfikowany jest jako „dobry”. W pozostałych przypadkach, tj. gdy stan chemiczny jest sklasyfikowany jako „poniżej dobrego” lub stan/potencjał ekologiczny sklasyfikowany jako „umiarkowany”, „słaby” bądź „zły”, daną JCWP ocenia się jako będącą w złym stanie (Tab. 4.2.3).

Tab. 4.2.3. Schemat oceny stanu JCWP (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Stan wód		Stan chemiczny	
		Dobry stan chemiczny	Stan chemiczny poniżej dobrego
Stan ekologiczny/ potencjał ekologiczny	Bardzo dobry stan ekologiczny/ maksymalny potencjał ekologiczny	Dobry stan wód	Zły stan wód
	Dobry stan ekologiczny/ dobry potencjał ekologiczny	Dobry stan wód	Zły stan wód
	Umiarkowany stan ekologiczny/ umiarkowany potencjał ekologiczny	Zły stan wód	Zły stan wód
	Słaby stan ekologiczny/ słaby potencjał ekologiczny	Zły stan wód	Zły stan wód
	Zły stan ekologiczny/ zły potencjał ekologiczny	Zły stan wód	Zły stan wód

Ocenę JCWP należy obniżyć do stanu „złego”, niezależnie od wyników stanu/potencjału ekologicznego i stanu chemicznego, jeżeli nie są spełnione określone dla niej dodatkowe wymagania jakościowe związane z występowaniem w jej obrębie obszarów chronionych lub ze względu na sposób jej wykorzystywania (np. rekreacja, ujęcia wody pitnej).

W procedurze oceny stanu JCWP stosuje się również tzw. zasadę dziedziczenia. Reguła ta umożliwia zestawienie na koniec okresu badawczego wyników klasyfikacji wszystkich wskaźników monitorowanych w danym okresie, z zastrzeżeniem, iż do końcowej oceny są wykorzystane najnowsze dostępne i kompletne roczne wyniki badań. Zastosowanie dziedziczenia jest możliwe przy jednoczesnym zachowaniu wynikających z ramowej dyrektywy wodnej terminów ważności wyniku. Przyjmuje się, że dziedziczone mogą być wyniki nie starsze niż sześć lat, przy czym w przypadku uznania danej JCWP za zagrożoną niespełnieniem celów środowiskowych lub objęcia jej z innych przyczyn monitoringiem operacyjnym, okres ważności danych biologicznych, fizykochemicznych i hydromorfologicznych (w każdym przypadku w zakresie wskaźników wybranych do monitoringu operacyjnego) skraca się do trzech lat, zaś dane dla wskaźników chemicznych wybranych do tego monitorowania w ogóle nie mogą być dziedziczone.

Prezentowana w niniejszym raporcie ocena stanu rzek i zbiorników zaporowych, jezior oraz wód przejściowych i przybrzeżnych opracowana została w oparciu o zweryfikowane dane monitoringowe z lat 2010-2012, z zastosowaniem powyższej reguły.

Ze względu na wyznaczoną w Polsce dużą liczbę JCWP (Tab. 4.2.2), objęcie ich wszystkich monitoringiem jest niemożliwe. Z tego powodu przy prezentowaniu oceny stanu/potencjału ekologicznego rozróżnia się wyniki dla JCWP monitorowanych i dla JCWP niemonitorowanych, które klasyfikowane są poprzez ekstrapolację. Wyniki klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego niemonitorowanych JCWP, ze względu na stosunkowo niski poziom ufności, prezentuje się poprzez nadanie tak ocenianym JCWP dwóch klas: stan/potencjał ekologiczny „co najmniej dobry” oraz „poniżej dobrego”.

## RZEKI I ZBIORNIKI ZAPOROWE

### (A) STAN/POTENCJAŁ EKOLOGICZNY<sup>[4.2.5]</sup>

Ocena stanu/potencjału ekologicznego wód rzek i zbiorników zaporowych opracowana została w oparciu o zweryfikowane dane monitoringowe z lat 2010-2012, z zastosowaniem zasady dziedziczenia. W 2013 r. oceniono 1815 JCWP monitorowanych w latach 2010-2012 oraz 10 zbiorników zaporowych niebędących odrębnymi częściami wód rzek, w odniesieniu do całkowitej liczby 4596 JCWP rzecznych w Polsce. Dokonano także oceny<sup>70</sup> nieopomiarowanych JCWP na podstawie zidentyfikowanych cech określających stopień podobieństwa. Im większa jest zgodność ustalonych cech, tym lepszy jest stopień dopasowania wyniku oceny.

Tab. 4.2.4. Statystyczne zestawienie wyników oceny stanu/potencjału ekologicznego JCWP rzek i zbiorników zaporowych monitorowanych w latach 2010-2012, wraz z oceną JCWP niemonitorowanych (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Lp.	OBSZARY DORZECZY	KLASYFIKACJA STANU I POTENCJAŁU EKOLOGICZNEGO																		
		LICZBA OCENIONYCH CZĘŚCI WÓD			KLASYFIKACJA STANU EKOLOGICZNEGO							KLASYFIKACJA POTENCJAŁU EKOLOGICZNEGO <sup>1)</sup>							LICZBA OCENIONYCH CZĘŚCI WÓD <sup>2)</sup>	
		NATURALNYCH	SZTUCZNYCH I SILNIE ZMIENIONYCH	RAZEM	Bardzo dobry	Dobry	Umiarkowany	Slaby	Zly	Dotyczy przeniesionych wyników ocen stanu ekologicznego		NATURALNE JCW	Maksymalny lub dobry	Umiarkowany	Slaby	Zly	Dotyczy przeniesionych wyników ocen potencjału ekologicznego			SZTUCZNE I SILNIE ZMIENIONE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20
1	WISŁA	1697	966	2663	12	119	235	103	33	254	940	1696	165	170	87	30	175	338	965	2661
2	ODRA	1080	662	1742	9	117	160	47	14	281	452	1080	108	193	96	13	50	201	661	1741
3	DNIESTR	3		3			1				2	3		1					1	4
4	DUNAJ	8	3	11		2	1			2	3	8	2	1					3	11
5	JARFT	6		6			1				5	6								6
6	ŁABA	8		8		1	2			4	1	8								8
7	NIEMEN	38	1	39	1	8	3			6	20	38				1			1	39
8	PREGOŁA	114	6	120		10	12	1		75	16	114	1			1	4	6		120
9	ŚWIEŻA	4		4			1			3		4								4
10	UCKER			0																
	<b>SUMA</b>	<b>2958</b>	<b>1638</b>	<b>4596</b>	<b>22</b>	<b>257</b>	<b>416</b>	<b>151</b>	<b>47</b>	<b>625</b>	<b>1439</b>	<b>2957</b>	<b>276</b>	<b>365</b>	<b>183</b>	<b>43</b>	<b>227</b>	<b>543</b>	<b>1637</b>	<b>4594</b>

1) w tym 10 zbiorników zaporowych niebędących jednolitymi częściami wód rzek

2) 4586 JCWP rzek – 2 niemonitorowane JCWP rzek (2 JCWP, dla których z powodu braku zgodności cech podobieństwa nie przeniesiono wyników ocen) + 10 zbiorników zaporowych niebędących jednolitymi częściami wód = 4594

Opracowana w powyższy sposób ocena stanu/potencjału ekologicznego pozwoliła sklasyfikować 4594 JCWP rzecznych, w tym 2957 wyznaczonych jako naturalne i 1637 jako sztuczne i silnie zmienione (Tab. 4.2.4).

Najwięcej JCWP oceniono w dorzeczu Wisły i Odry, zgodnie z ich zasięgiem obszarowym na terenie kraju. W dorzeczu Wisły wśród naturalnych JCWP 22,7% osiągnęło stan dobry lub bardzo dobry, natomiast wśród sztucznych i silnie zmienionych JCWP potencjał maksymalny i co najmniej dobry osiągnęło 35,2% JCWP. Odpowiednio w dorzeczu Odry wśród naturalnych JCWP 37,7% osiągnęło stan dobry lub bardzo dobry, natomiast wśród sztucznych i silnie zmienionych JCWP potencjał co najmniej dobry osiągnęło 23,9%.

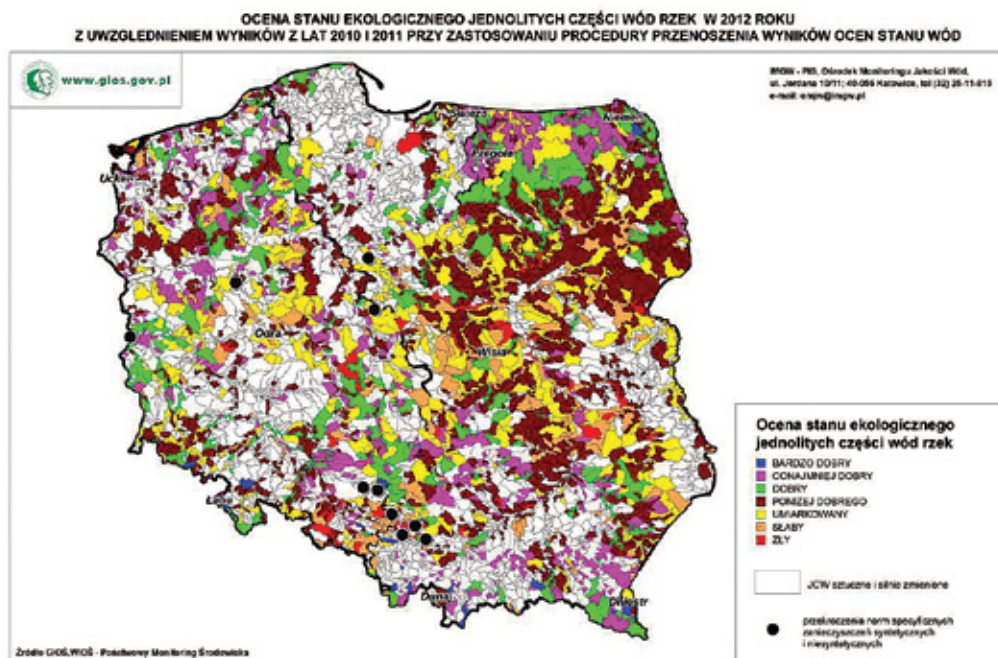
O niższym niż dobry stanie/potencjale ekologicznym JCWP (umiarkowany i poniżej) decydowały głównie wyniki klasyfikacji wskaźników biologicznych. W grupie elementów biologicznych największy wpływ na stan JCWP „poniżej dobrego” miały makrobezkręgowce bentosowe (wskaźnik MMI). W wielu przypadkach o wynikach klasyfikacji stanu zdecydowały również wyniki badań fitoplanktonu. Ponadto w połowie analizowanych zbiorników zaporowych, o wyniku klasyfikacji stanu „poniżej dobrego” przesądził wynik oceny indeksu okrzemkowego.

<sup>70</sup> Ocena niemonitorowanych JCWP rzecznych w oparciu o dane opomiarowanych JCWP wykonana została w 2013 r. w oparciu o autorską metodykę przez Ośrodek Monitoringu Jakości Wód Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego.

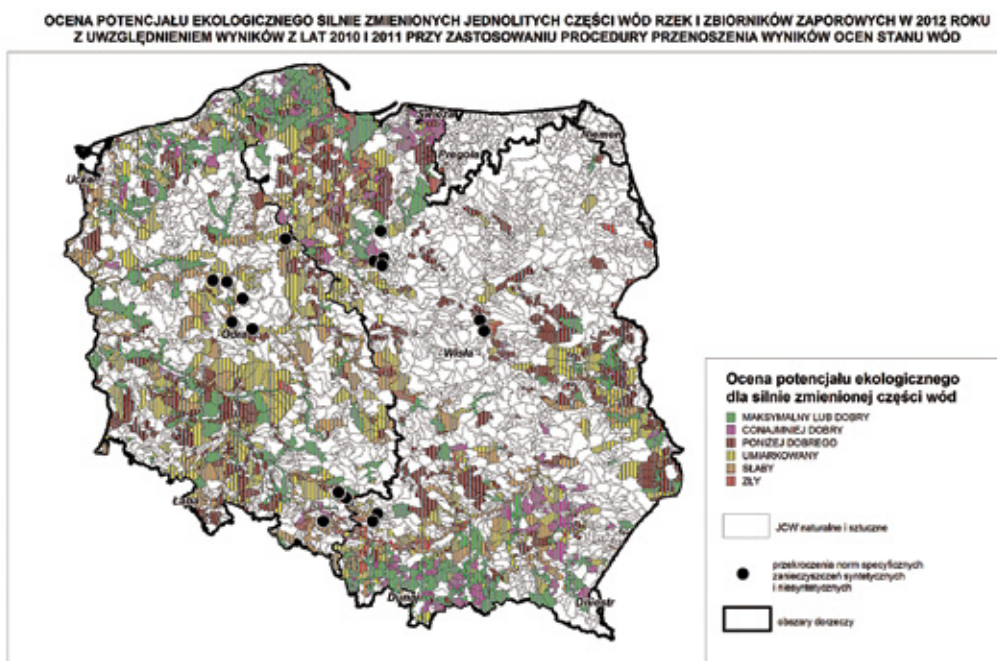


Zdecydowana większość wskaźników wchodzących w skład elementów fizykochemicznych badanych na przestrzeni lat 2010-2012 nie przekraczała wartości granicznych określonych w rozporządzeniu dla klasy I i II. W grupie wskaźników fizykochemicznych najczęstsze (choć niezbyt liczne) przekroczenia powyżej wartości granicznej zanotowano w przypadku fosforanów, azotu oznaczanego według metody Kjeldahla, zasadowości oraz ogólnego węgla organicznego. W grupie elementów fizykochemicznych należących do substancji syntetycznych i niesyntetycznych zanotowano przekroczenia w pojedynczych przypadkach dla takich wskaźników, jak: indeks olejowy oraz glin.

Oceny stanu i potencjału ekologicznego powierzchniowych wód płynących zostały również zobrazowane na mapach (Rys. 4.2.3, Rys. 4.2.4).



Rys. 4.2.3. Ocena stanu ekologicznego JCWP rzek w 2012 roku z uwzględnieniem zasady dziedziczenia (źródło: GIOS/PMŚ)



Rys. 4.2.4. Ocena potencjału ekologicznego silnie zmienionych JCWP rzek i zbiorników zaporowych w 2012 roku z uwzględnieniem zasady dziedziczenia (źródło: GIOS/PMŚ)

## (B) OCENA EUTROFIZACJI POWIERZCHNIOWYCH WÓD PŁYNĄCYCH POD KĄTEM ZANIECZYSZCZENIA ZWIĄZKAMI AZOTU POCHODZENIA ROLNICZEGO<sup>[4.2.7]</sup>

Analiza jakości wód powierzchniowych płynących pod kątem występowania zjawiska eutrofizacji w latach 2008-2011 została wykonana na podstawie *Raportu z realizacji przepisów dyrektywy Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotyczącej ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (91/676/EWG<sup>71</sup>) w okresie 01.05.2008-30.04.2012*, w oparciu o dane pochodzące z PMS, które zostały wykorzystane na potrzeby wspomnianego raportu.

Za wody zanieczyszczone związkami azotu pochodzenia rolniczego uznaje się wody powierzchniowe i wody podziemne, w których zawartość azotanów wynosi powyżej 50 mg/dm<sup>3</sup> <sup>[4.2.14]</sup>.

Analizie poddano wyniki z 2286 punktów pomiarowo-kontrolnych zlokalizowanych na rzekach, w których w latach 2008-2011 prowadzony był zarówno monitoring diagnostyczny, jak i operacyjny. Na podstawie porównania średnich wartości stężeń wskaźników eutrofizacji z wartościami granicznymi<sup>72</sup> określonymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych (Dz. U. Nr 241, poz. 2093) stwierdzono, że zjawisko eutrofizacji występuje w 31% stanowisk monitoringowych wód powierzchniowych rzecznych.

Ponadto dokonana analiza jakości wód pod kątem występowania azotanów w rzekach wykazała, że w 94,6% stanowisk średnie wartości stężeń z okresu 2008-2011 oraz w 90,9% średnie wartości stężeń zimowych nie przekroczyły 25 mgNO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>, czyli wartości granicznej określającej przydatność tych wód do celów wodociągowych. W przedziale stężeń 25-50 mgNO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> ilość stanowisk wynosiła odpowiednio: 4,3% i 6,8%. Wartość 50 mgNO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> została przekroczona w ok. 2% stanowisk. W przypadku analizy występowania wartości maksymalnych stężeń w określonych przedziałach stężeń NO<sub>3</sub> stwierdzono, że wartość 25 mg NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> nie została przekroczona w 70,3% stanowisk, stężenie z przedziału 25-50 mgNO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> wystąpiło w 18,3% stanowisk, natomiast w 11,4% stanowisk przekroczona została wartość 50 mgNO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> (Tab. 4.2.5).

Tab. 4.2.5. Odsetek stanowisk monitoringowych, w poszczególnych przedziałach stężeń NO<sub>3</sub> (mg NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>) w wodach rzek (%) (źródło: KZGW, Wrocław 2012)

Okres 2008-2011	Przedziały stężeń NO <sub>3</sub> (mg NO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup> )					
	0-1,99	2-9,99	10-24,99	25-39,99	40-49,99	≥50
Średnia wartość dla rzek	9,3	59,7	25,6	3,3	1,0	1,1
Średnia zimowa wartość dla rzek	7,0	52,7	31,2	5,4	1,4	2,3
Wartość maksymalna dla rzek	2,5	30,4	37,4	12,7	5,6	11,4

## (C) STAN CHEMICZNY, W TYM STAN OSADÓW DENNYCH<sup>[4.2.5, 4.2.1]</sup>

Ocena stanu chemicznego wód w rzekach i zbiornikach zaporowych dokonana na podstawie monitorowanych JCWP pozwoliła sklasyfikować 589 JCWP rzecznych, z których 377 wykazało stan dobry, a 212 stan poniżej dobrego. Dla JCWP niemonitorowanych zastosowano również ocenę z zasadą dziedziczenia, dzięki której dokonano oceny 4587 JCWP (Tab. 4.2.6).

71 Dz.U. L 375 z 31.12.1991, str. 1.

72 Wartości graniczne dla wód płynących (średnia roczna): fosfor ogólny >0,25 mg P/dm<sup>3</sup>, azot ogólny >5 mg N/dm<sup>3</sup>, azot azotanowy >2,2 mg NNO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>, azotany >10 mg NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>, chlorofil a >25 µg/dm<sup>3</sup>.

Tab. 4.2.6. Statystyczne zestawienie wyników oceny stanu chemicznego JCWP rzek i zbiorników zaporowych monitorowanych w latach 2010-2012, wraz z oceną JCWP niemonitorowanych (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Lp.	Dorzecze	Ocena stanu chemicznego					
		Dobry		PSD		Liczba ocenionych części wód <sup>1</sup>	
		łącznie*	w tym monitorowane	łącznie*	w tym monitorowane	łącznie*	w tym monitorowane
1	Wisła	2090	288	565	86	2655	374
2	Odra	923	76	818	120	1741	196
3	Dniestr			3	1	3	1
4	Dunaj	6	1	5	1	11	2
5	Jarft			6	1	6	1
6	Łaba	7	1	1	1	8	2
7	Niemen	16	8	23	2	39	10
8	Pregoła	92	3	28		120	3
9	Świeża	4				4	
10	Ucker						
SUMA		3138	377	1449	212	4587	589

1 - w tym 6 zbiorników zaporowych niebędących JCWP

\* - liczba ocenionych JCWP zawiera w sobie liczbę ocenionych monitorowanych JCWP i ocenionych niemonitorowanych JCWP

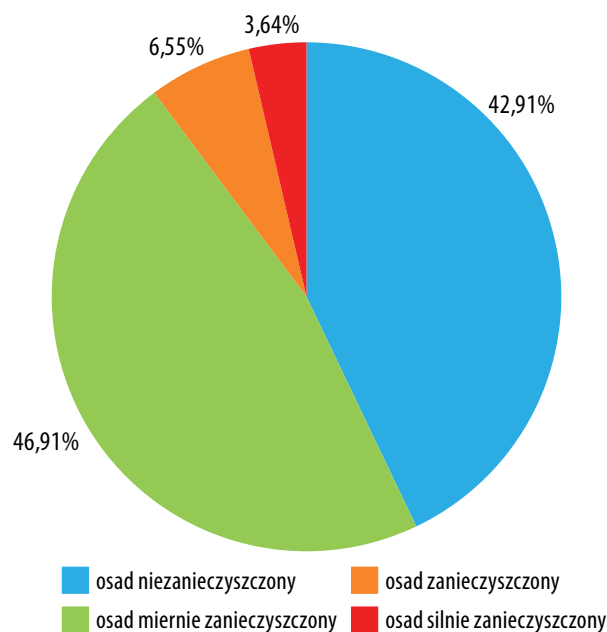
Dla potrzeb oceny stanu chemicznego przeanalizowano wyniki badań w JCWP z lat 2010-2012. W tym okresie badano praktycznie wszystkie 33 substancje priorytetowe, jednak z różną częstotliwością pomiarów, co miało wpływ na możliwość dokonania oceny.

Wśród ocenianych JCWP stan chemiczny określony poniżej dobrego spowodowany był przekroczeniami dopuszczalnych średnich oraz maksymalnych stężeń wskaźników z grupy substancji priorytetowych i innych substancji zanieczyszczających. Najczęściej przekroczenia dotyczyły średniego stężenia benzo(g,h,i)peryleny i indeno(1,2,3-cd)pirenu, maksymalnego stężenia rtęci, średniego stężenie kadmu oraz rtęci.

W latach 2010-2012 badania monitoringowe osadów dennych rzek przeprowadzono w 480 punktach pomiarowo-kontrolnych, z których pobrano 785 próbek do badań nad zanieczyszczeniem metalami ciężkimi oraz trwałymi zanieczyszczeniami organicznymi (TZO). Wyniki oznaczeń potwierdziły utrzymujące się od kilku lat wysokie zawartości potencjalnie szkodliwych metali i metaloidów w osadach rzek, do których odprowadzane są ścieki bezpośrednio lub pośrednio z przemysłu wydobywczego i przetwórczego rud metali kolorowych i węgla<sup>[4.2.1]</sup>. Wykonane badania geochemiczne wykazały, że w 42,91% lokalizacji osady są niezanieczyszczone pierwiastkami śladowymi, w 46,91% lokalizacji osady są miernie zanieczyszczone, w 6,55% zanieczyszczone, a w 3,64% silnie zanieczyszczone (Rys. 4.2.5).

Silne zanieczyszczenie osadów spowodowane było przede wszystkim wysoką zawartością rtęci, cynku, kadmu i srebra.

W przypadku trwałych zanieczyszczeń organicznych przeprowadzone w ostatnim cyklu badania wykazały, że wysokie zawartości TZO występują przede wszystkim w rzekach południowej Polski. Zanieczyszczenie



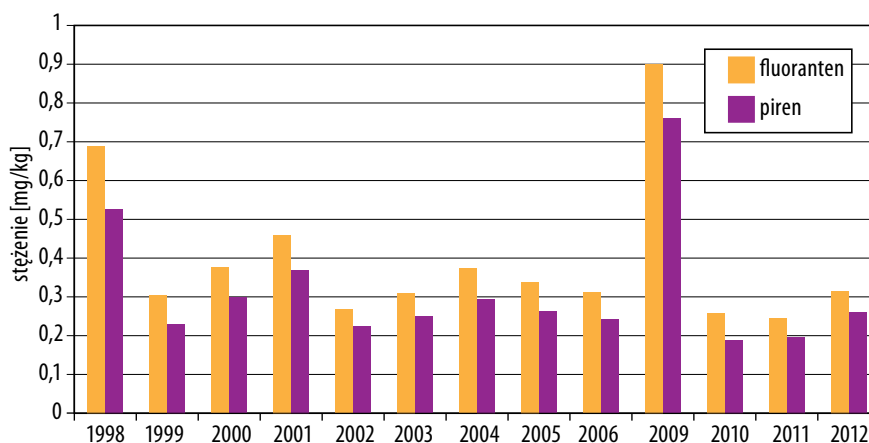
Rys. 4.2.5. Klasyfikacja osadów dennych rzek w oparciu o kryterium geochemiczne<sup>73</sup> w latach 2010-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

73 Kryterium geochemiczne – przy ocenie geochemicznej jakości osadów za zawartość anomalną danego pierwiastka w środowisku przyjęto jego stężenia wyższe od sumy średniej zawartości tego pierwiastka i dwóch odchyłań standardowych określonych dla badanej populacji.

tymi związkami związane jest z przetwarzaniem węgla kamiennych, produkcją związków chloroorganicznych oraz wymywaniem ze składowisk odpadów<sup>[4.2.1]</sup>. Zgodnie z oceną ekotoksykologiczną podwyższone stężenia sumy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) oraz sumy polichlorowanych bifenyli (PCB) wykryto w 31 punktach pomiarowo-kontrolnych (Tab. 4.2.7), przy czym w składzie WWA największy udział mają fluoranten i piren (Rys. 4.2.6), których zawartości odbiegają jednak od wartości granicznej PEC<sup>74</sup>.

Tab. 4.2.7. Wykaz lokalizacji o wysokich zawartościach trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach rzecznych w 2012 roku ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

L.p.	Lokalizacja	Rok badań	Suma WWA	Suma PCB
1	Bierawka_Bierawa	2010	13 291	1,7
2	Brda_Bydgoszcz	2010	12 554	4,3
3	Brynica_Sosnowiec	2012	29 061	209,6
4	Bystrzyca_Wrocław	2010	31 951	7,3
5	Chrzęstawa (Jemielnica)_Chrzęstowice	2010	10 791	2,6
6	Czarna Struga_Nowa Sól	2010	20 127	12
7	Gostynia_Bojszowy	2011	16 994	7,8
8	Kopanica_Łęgoń	2010	27 840	25,8
9	Lubsza_Gubin	2010	12 477	2,2
10	Ner_Lutomiersk	2012	18 872	3,6
11	Nysa Szalona_Winnica Szalona_Winnica	2010	14 216	1,2
12	Odra_Chałupki, granica państwa	2010	134 178	40,2
13	Odra_Kędzierzyn-Koźle-Lenartowice	2012	18 082	6,8
14	Odra_Koźle	2012	21 767	14,2
15	Odra_Krajnik Dolny	2010	44 063	<0,7
16	Odra_Miedonia	2010	40 713	14,7
17	Odra_Oborowiec	2010	32 378	5,5
18	Odra_Wrocław	2012	10 786	0,9
19	Odra_Wróblin	2010	14 725	3,9
20	Orla_Wąsosz	2010	24 583	0,4
21	Orzysza_Mikosze	2012	31 649	<0,7
22	Pełcznica_Wałbrzych	2010	18 519	1,8
23	Pillica_Szczekociny	2011	18 298	1,2
24	Prosna_Popówek	2012	2 265	487,6
25	Pszczynka_Frydek	2011	16 832	13,5
26	Skrwa_Skrwilno	2011	10 604	<0,7
27	Stoła_Brynek	2010	20 045	6,7
28	Śląska Ochla_Otyń	2010	11 929	5,4
29	Warta_Mstów	2011	18 962	7,5
30	Widawka_Szczerców	2012	24 643	<0,7
31	Wierzyca_Starogard Gdański	2011	26 935	<0,7



Rys. 4.2.6. Średnie stężenie fluorantenu i pirenu w osadach rzecznych Polski w latach 1998-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

74 Wartość graniczna PEC – oznacza zawartość pierwiastka lub związku chemicznego, powyżej której toksyczny wpływ na organizmy jest często obserwowany<sup>[4.2.8]</sup>.

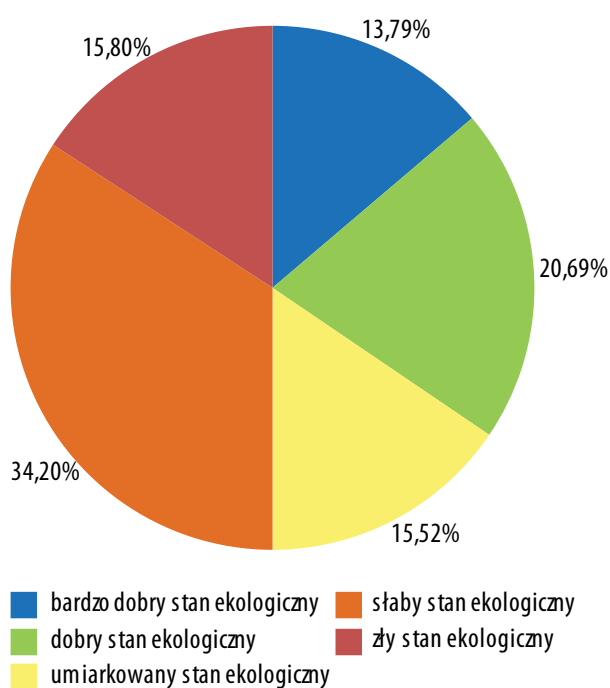
(A) STAN/POTENCJAŁ EKOLOGICZNY

Zrealizowane w latach 2010-2012 badania monitoringowe pozwoliły ocenić 375 JCWP jeziornych, z których 27 zostało wyznaczonych przez zarządzającego wodami w Polsce jako silnie zmienione, a 348 jako naturalne. Ocena stanu ekologicznego (naturalnych JCWP jeziornych) oraz potencjału ekologicznego (silnie zmienionych JCWP jeziornych) została przeprowadzona w taki sam sposób, z uwzględnieniem tych samych wartości granicznych.

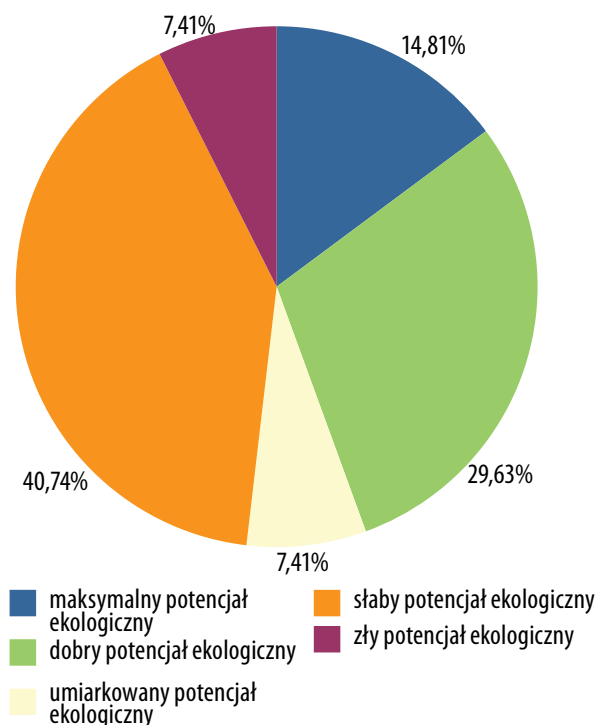
Wśród 348 zbadanych JCWP jeziornych wyznaczonych jako naturalne 48 osiągnęło bardzo dobry stan ekologiczny, 72 – dobry stan ekologiczny, a pozostałe 228 nie osiągnęło oczekiwanego stanu ekologicznego (54 osiągnęły umiarkowany stan ekologiczny, 119 – słaby stan ekologiczny, a 55 – zły stan ekologiczny) (Rys. 4.2.7).

Spośród 27 monitorowanych JCWP jeziornych wyznaczonych jako silnie zmienione, 4 osiągnęły maksymalny potencjał ekologiczny, 8 – dobry potencjał ekologiczny, 2 – umiarkowany potencjał ekologiczny, 11 – słaby potencjał ekologiczny i 2 – zły potencjał ekologiczny (Rys. 4.2.8).

Rozmieszczenie i wyniki oceny stanu oraz potencjału ekologicznego JCWP jeziornych monitorowanych w latach 2010-2012 przedstawia Rys. 4.2.9.



Rys. 4.2.7. Stan ekologiczny JCWP jeziornych monitorowanych w latach 2010-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 4.2.8. Potencjał ekologiczny JCWP jeziornych monitorowanych w latach 2010-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Wskaźnikami służącymi ocenie stanu lub potencjału ekologicznego, które najczęściej przekraczały wartości graniczne dla dobrego stanu/potencjału ekologicznego dla JCWP jeziornych były przede wszystkim wskaźniki opisujące stan fitoplanktonu (chlorofil a i indeks PMPL<sup>76</sup>), przejrzystość oraz makrofitowy indeks ESMI<sup>77</sup>,

75 Rozdział opracowany na podstawie oceny jednolitych części wód powierzchniowych jeziornych monitorowanych w latach 2010-2012 przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska, wykonanej w ramach pracy pt. Ocena stanu jezior w latach 2010-2012 wraz z udziałem w ćwiczeniu interkalibracyjnym oraz opracowaniem metodyki oceny stanu ekologicznego jezior na podstawie makrobezkręgowców bentosowych” na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez zespół ekspertów Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego, pod kierownictwem dr Hanny Soszki<sup>[4.2.15]</sup>.

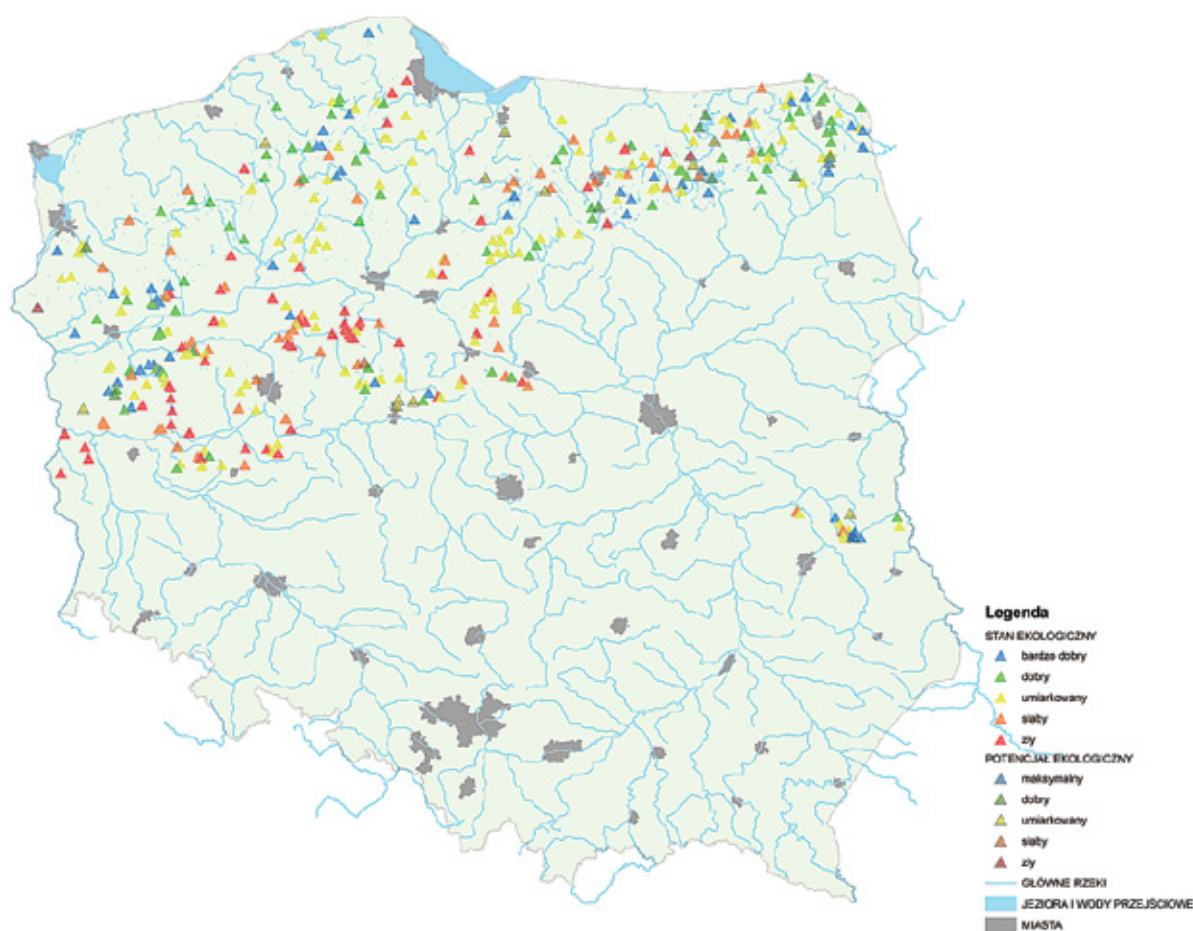
76 PMPL (Phytoplankton Metric for Polish Lakes) – multimetryki fitoplanktonowy<sup>[4.2.4]</sup>.

77 ESMI (Ecological State Macrophyte Index) – Makrofitowy Indeks Stanu Ekologicznego<sup>[4.2.2]</sup>.



natomiast kolejne miejsca zajmowały przekroczenia norm dla stężeń azotu i fosforu. Wszystkie wyżej opisane wskaźniki obrazują przede wszystkim stan troficzny badanych jezior, co wskazuje, iż najczęstszym problem polskich jezior jest ich przeżyźnienie.

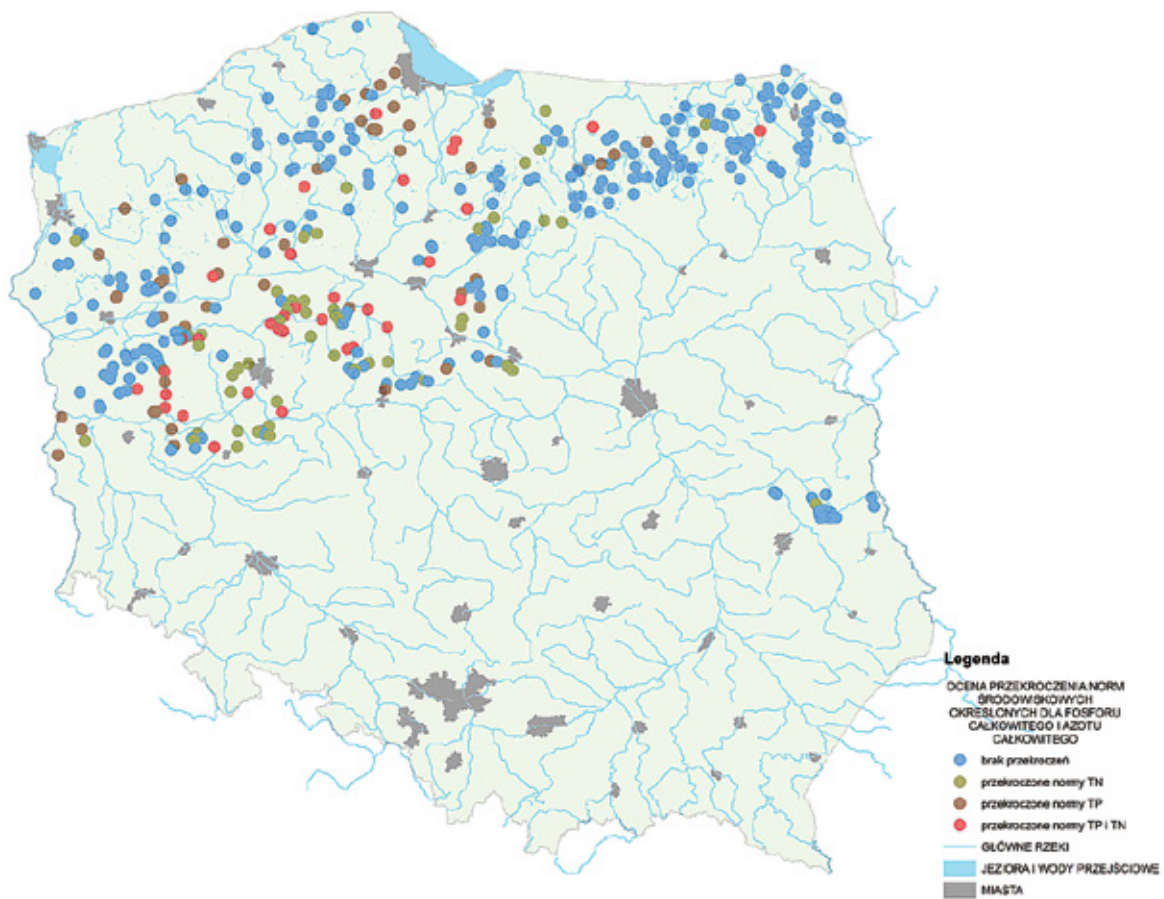
Ocena samych przekroczeń wartości granicznych dla dobrego stanu/potencjału ekologicznego dla JCWP jeziornych określonych dla fosforu i azotu całkowitego<sup>78</sup> we wszystkich jeziorach wskazuje, iż w blisko 9% (34) spośród wszystkich badanych w latach 2010-2012 JCWP jeziornych przekroczone zostały wartości graniczne dla obu wskaźników. 13,5% JCWP jeziornych (51) wykazywało jedynie przekroczenia azotu całkowitego, podczas gdy 12,2% (46) wykazywało jedynie przekroczenia fosforu całkowitego. Należy podkreślić, iż w ponad 65,3% monitorowanych JCWP jeziornych (247) nie wykazano przekroczeń zarówno fosforu, jak i azotu całkowitego (Rys. 4.2.10).



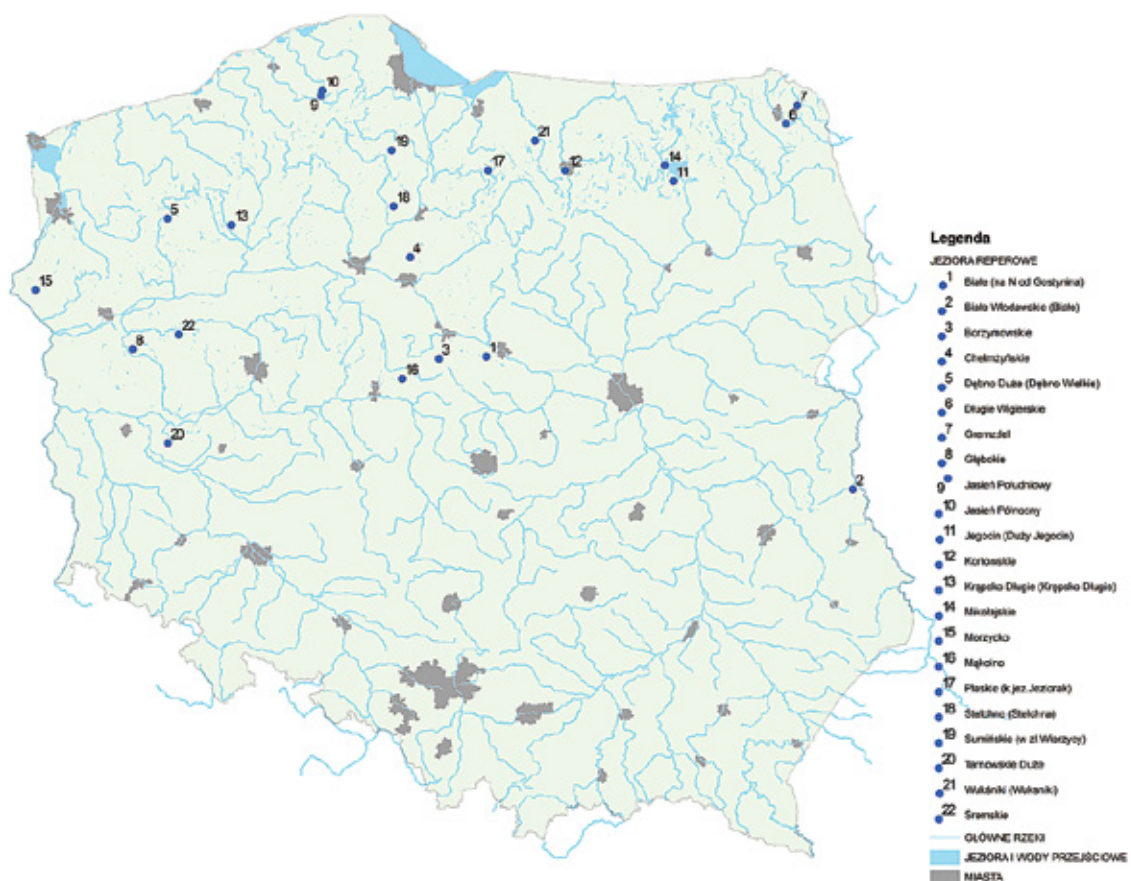
Rys. 4.2.9. Ocena stanu i potencjału ekologicznego JCWP jeziornych monitorowanych w latach 2010-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

W celu spełnienia wymogu śledzenia tempa zmian jakości wód zachodzących w sposób naturalny oraz w różnych warunkach antropopresji, w ramach sieci monitoringu diagnostycznego wyznaczone zostały 22 badane corocznie jeziora reperowe, które reprezentują najpowszechniejsze w Polsce typy abiotyczne oraz rodzaje presji (Rys. 4.2.11).

<sup>78</sup> Wartości graniczne zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. Nr 257, poz. 1545) jako wartości graniczne dla dobrego stanu lub potencjału ekologicznego<sup>(4,2.12)</sup>. Są one zróżnicowane w zależności od typu jeziora.



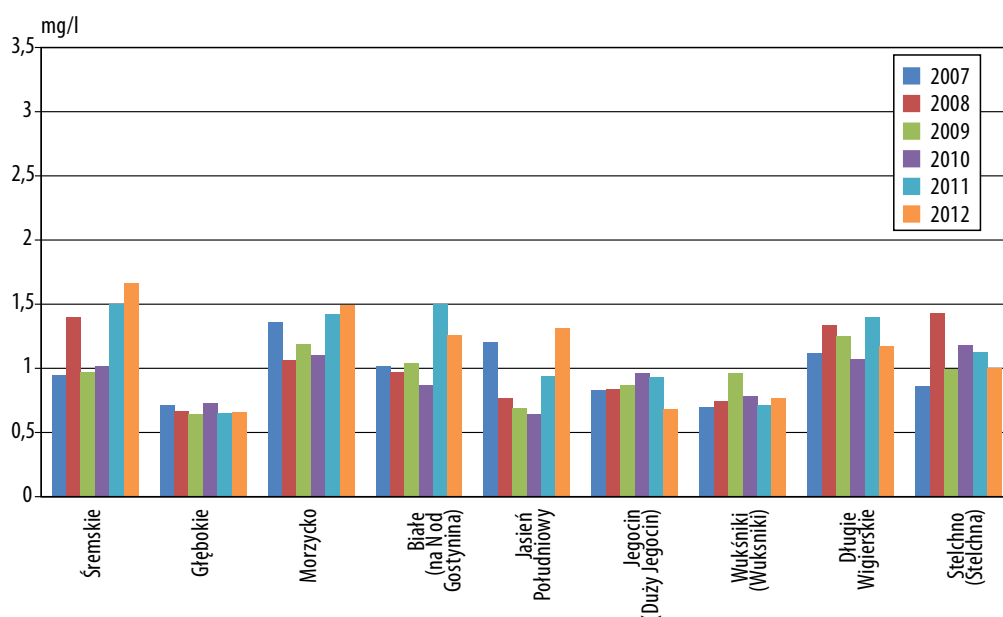
Rys. 4.2.10. Ocena przekroczeń wartości granicznych dla dobrego stanu/potencjału ekologicznego określonych dla fosforu ogólnego i azotu ogólnego<sup>8</sup> w JCWP jeziornych monitorowanych w latach 2010-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)



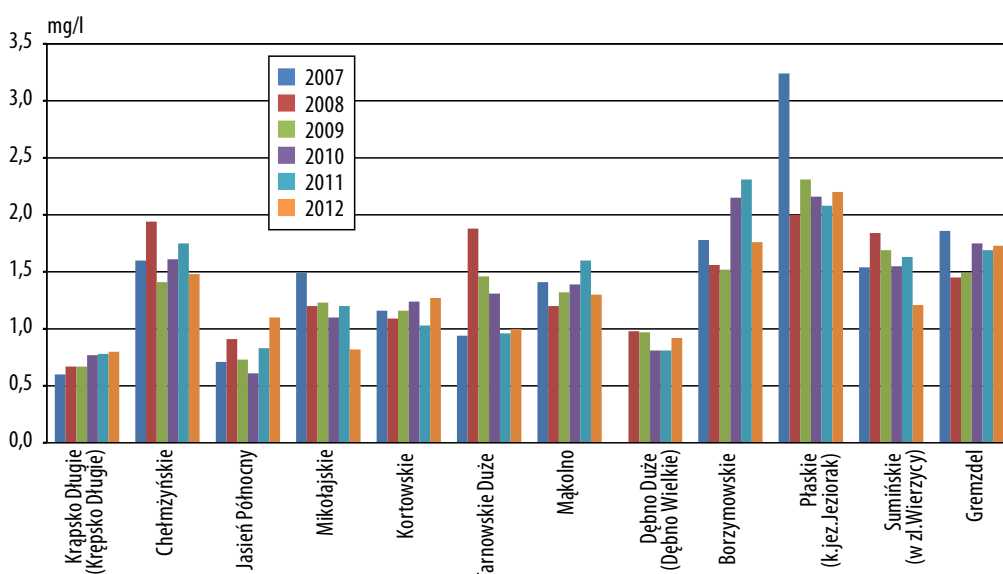
Rys. 4.2.11. Lokalizacja jezior reperowych na terenie Polski (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Powierzchnia jezior reperowych mieści się w granicach od 59,3 ha (jeziro Gremzdel) do 620,4 ha (Jeziro Płaskie), głębokość średnia od 2,4 m (niestratyfikowane jeziora Mąkolno i Płaskie) do ponad 23 m (jeziro Wukśniki o głębokości maksymalnej 68,0 m). Jeziora te należą do 6 spośród 13 wyróżnionych typów abiotycznych jezior w Polsce. Spośród 22 jezior reperowych, 14 zbiorników jest stratyfikowanych, a 8 niestratyfikowanych; 8 charakteryzuje się małym wpływem zlewni (współczynnik Schindlera<sup>79</sup> <2), a 14 dużym.

Zmiany stężeń azotu całkowitego w jeziorach reperowych zostały pogrupowane pod względem wielkości współczynnika Schindlera, co było podstawą określenia norm środowiskowych zarówno dla biogenów, jak i pozostałych wskaźników służących ocenie stanu i potencjału ekologicznego (Rys. 4.2.12 i Rys. 4.2.13). Duża zmienność badanych stężeń nakazuje zachowanie ostrożności przy określaniu tendencji, którym podlegają te wskaźniki. Należy jednak podkreślić, że szczególnie niepokojący jest stwierdzany w ostatnich latach wzrost stężeń azotu w jeziorach: Śremskim, Morzycko oraz Jasięń Południowy – tym bardziej iż jeziora te charakteryzują się stosunkowo niedużą podatnością na degradację będącą wynikiem spływu ze zlewni (wsp. Schindlera <2).



Rys. 4.2.12. Stężenie azotu ogólnego w latach 2007-2012 w wybranych jeziorach reperowych o małym wpływie zlewni (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 4.2.13. Stężenie azotu ogólnego w latach 2007-2012 w wybranych jeziorach reperowych o dużym wpływie zlewni (źródło: GIOŚ/PMŚ)

79 Współczynnik Schindlera określa stosunek powierzchni zlewni zbiornika wodnego (zawierająca również powierzchnię zbiornika wodnego) do jego objętości, który wskazuje na podatność na degradację w wyniku wpływu zlewni. Wartości współczynnika Schindlera <2 informują, że ten wpływ jest niewielki<sup>[4.2.6]</sup>.



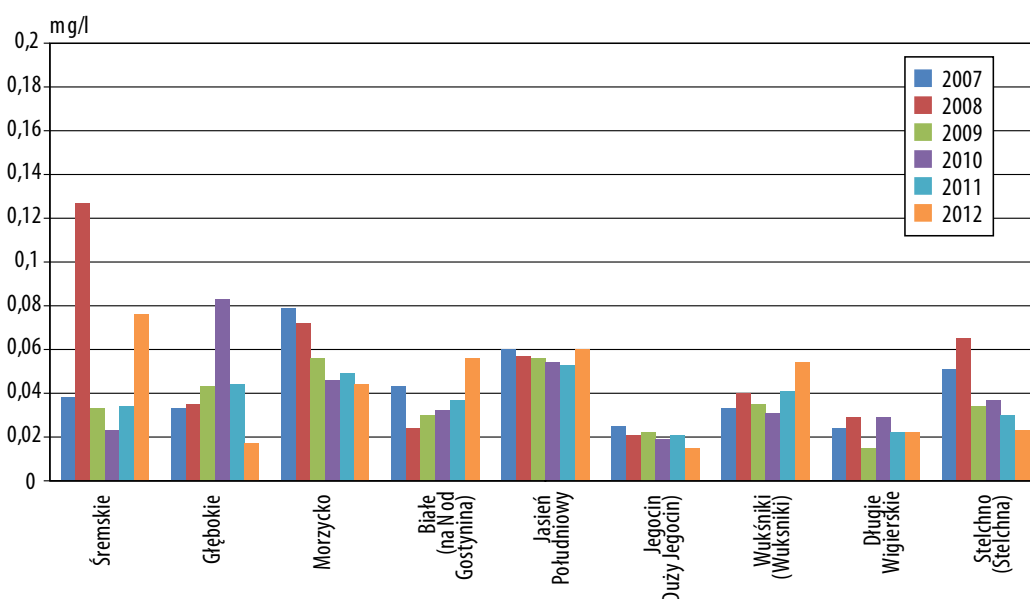
Wśród jezior podatnych na degradację, gdzie istotnym czynnikiem jest wpływ zlewni, jedynie dla jeziora Krępsko Długie można wskazać tendencję wzrostu stężeń azotu. W celu określenia tych tendencji dla pozostałych jezior należy, ze względu na dużą zmienność stężeń, kontynuować badania i przeprowadzić analizy dla dłuższego okresu badawczego.

W jeziorach: Śremskim (w 2012 r.) oraz Płaskim (w 2007 r.) stwierdzono przekroczenia wartości granicznych dla dobrego stanu/potencjału ekologicznego dla stężenia azotu ogólnego. Przekroczenie przyjętej wartości dla Jeziora Płaskiego odnotowano jedynie w 2007 r., a w kolejnych latach okresu badawczego ich nie stwierdzono.

Stężenia fosforu całkowitego i azotu ogólnego w jeziorach reperowych cechuje duża zmienność, co nakazuje zachowanie szczególnej ostrożności przy określaniu występujących tendencji (Rys. 4.2.14 i Rys. 4.2.15). Analizując zmiany stężeń w jeziorach poddanych niedużej presji zlewniowej, jedynie dla jezior: Głębokie, Jegocin i Stelchno zauważalny jest spadek stężenia fosforu. W przypadku jezior: Śremskiego, Białego koło Gostynina oraz Jasień Południowy i Wukśniki stwierdzono wzrost stężeń fosforu w roku 2012, co sugeruje konieczność przeprowadzenia szczegółowej analizy presji dla obszaru zlewni tych jezior, wyjaśniającej przyczyny tych wzrostów.

Analiza zestawionych danych pozwala stwierdzić, że stężenia fosforu w jeziorze Dębno Wielkie wykazują tendencję spadkową, natomiast w jeziorze Krępsko Długie – wzrostową (Rys. 4.2.15). W pozostałych jeziorach, w celu określenia wiarygodnych tendencji, należy kontynuować badania i przeprowadzić analizy dla dłuższego okresu badawczego.

W przypadku pięciu jezior stwierdzono w 2012 r. wzrost stężeń fosforu. Największy wykazany został dla Jeziora Sumińskiego, niestety jego przyczyna nie jest jednoznaczna. Podobny wzrost stężeń, który miał miejsce w 2009 r. w Jeziorze Borzymowskim był najprawdopodobniej wynikiem zrzutu nieoczyszczonych ścieków masarskich.

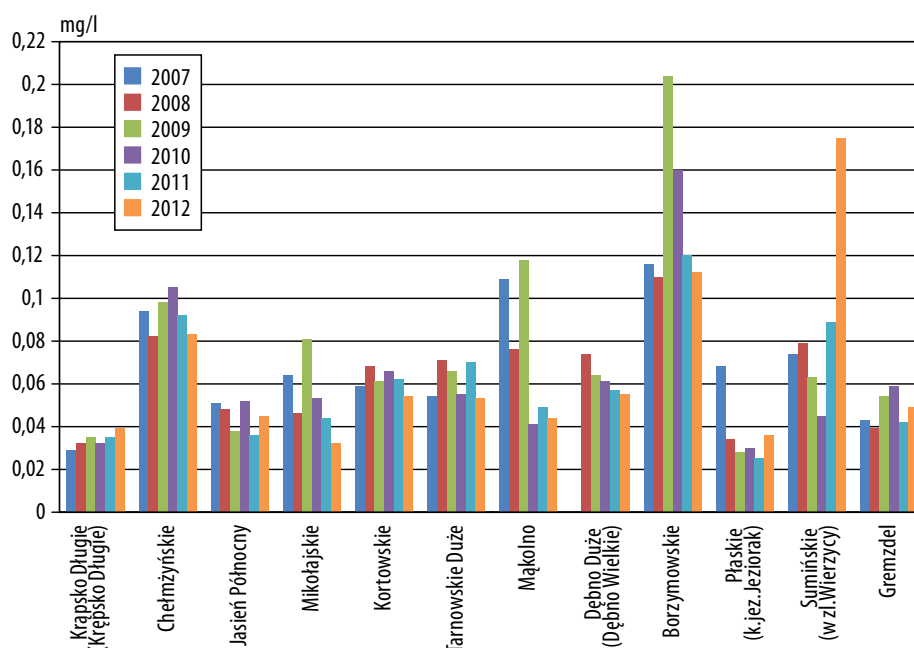


Rys. 4.2.14. Stężenie fosforu ogólnego w latach 2007-2012 w jeziorach reperowych o małym wpływie zlewni (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Ocena przekroczenia wartości granicznych dla dobrego stanu/potencjału ekologicznego dla stężenia fosforu ogólnego wykazała przekroczenia wartości dla Jeziora Śremskiego (2008 i 2012), Głębokiego (2010), Morzyckiego (2007 i 2008), Chełmżyńskiego (2007, 2009, 2010 i 2011), Borzymowskiego (2009 i 2010) i Sumińskiego (2012). Tylko w przypadku dwóch jezior: Śremskiego i Sumińskiego wykazano przekroczenia wartości granicznej dla fosforu w roku 2012. Przyczyny tych przekroczeń nie są jednoznaczne.

Tylko w nielicznych przypadkach (np. Jezioro Borzymowskie w 2009 r.) udaje się powiązać wzrost stężeń z odprowadzaniem zanieczyszczeń przez określone podmioty gospodarcze. Poza antropopresją, spowodowaną w szczególności działalnością rolniczą i odprowadzaniem zanieczyszczeń komunalnych, w jeziorach

często dochodzi do wtórnej resorpcji fosforu z osadów. Stwarza to konieczność wykonania pogłębionych analiz występujących presji i specyficznych dla każdego jeziora warunków oraz kontynuowania badań monitoringowych w celu określenia wiarygodnych trendów zmian tych stężeń, umożliwiającą wykonanie prognoz i skuteczne zarządzanie tymi wodami, umożliwiające utrzymanie dobrego stanu wód.



Rys. 4.2.15. Stężenie fosforu ogólnego w latach 2007-2012 w jeziorach reperowych o dużym wpływie zlewni (źródło: GIOŚ/PMS)

## (B) STAN CHEMICZNY, W TYM STAN OSADÓW DENNYCH

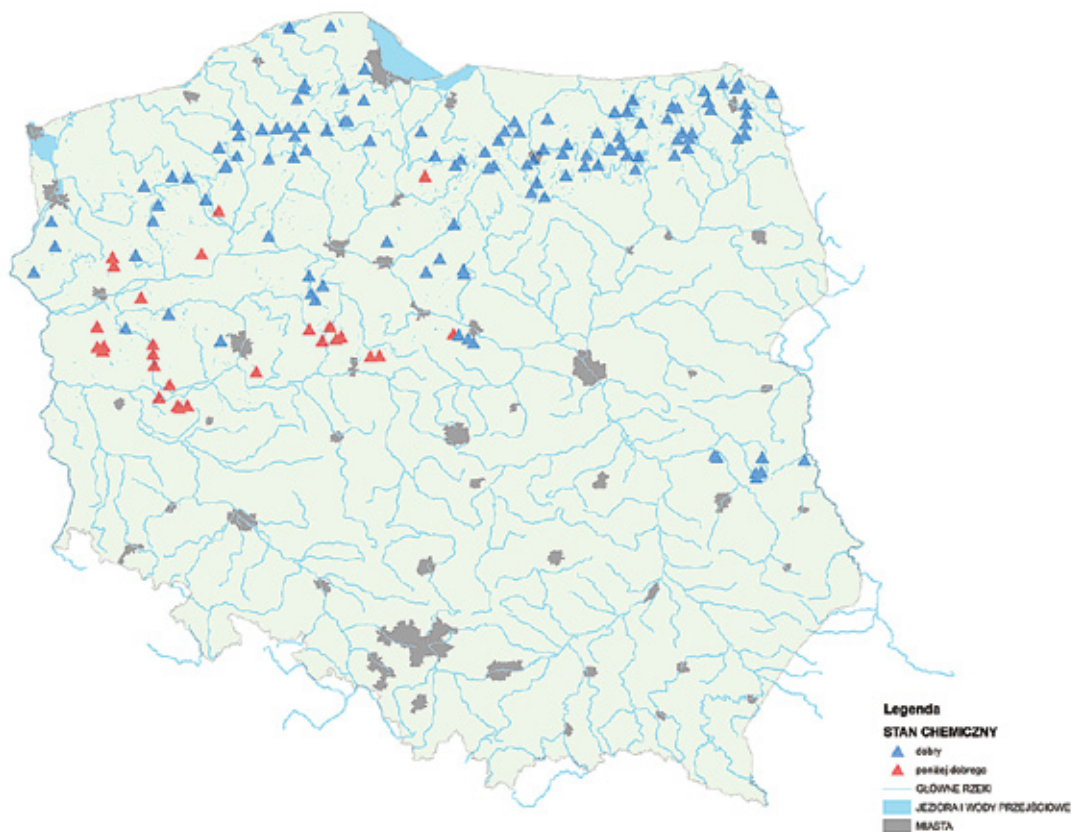
Ocena stanu chemicznego została opracowana dla 144 JCWP jeziornych, w których badane były wskaźniki chemiczne charakteryzujące występowanie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. W 117 monitorowanych jeziorach (81,25% monitorowanych JCWP jeziornych) nie stwierdzono żadnych przekroczeń badanych substancji, natomiast w 27 (18,75% monitorowanych JCWP jeziornych) wystąpiły przekroczenia przyjętych norm środowiskowych przynajmniej jednej z 15 substancji chemicznych, wskazujące na zły stan chemiczny tych wód (Rys. 4.2.16).

Najczęściej przekraczane były normy środowiskowe dla: indeno(1,2,3-cd)pirenu – 20 JCWP jeziornych, benzo(g,h,i)perylenu – 10 JCWP jeziornych, endosulfanu – 10 JCWP jeziornych oraz rtęci i jej związków – 10 JCWP jeziornych.

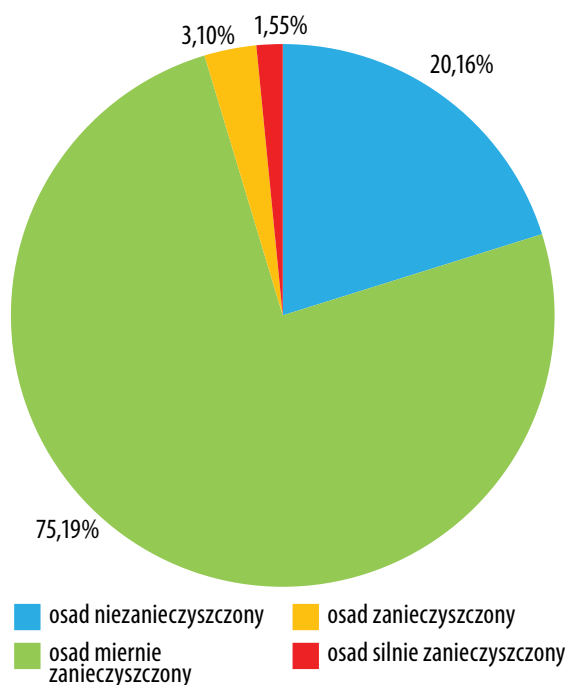
W 10 jeziorach przekroczenia stwierdzono w przypadku więcej niż pięciu substancji priorytetowych, przy czym największą liczbę przekroczeń stwierdzono w następujących JCWP jeziornych: Wierzbiczańskie, Wilczyńskie i Niedzięgiel. W pozostałych 17 jeziorach przekroczenia dotyczyły sumy dwóch substancji priorytetowych, najczęściej benzo(g,h,i)perylenu i indeno(1,2,3-cd)pirenu.

Badania geochemiczne osadów pobranych z jezior w latach 2010-2012 na obszarze Polski wykazały, że wykrywane w nich zawartości potencjalnie szkodliwych pierwiastków są niższe od zawartości tych pierwiastków w osadach zanieczyszczonych rzek. Związane to jest ze znacznie mniejszym uprzemysłowieniem i urbanizacją obszarów pojezierzy, a przede wszystkim z nieobecnością na tych terenach bardzo uciążliwych dla środowiska gałęzi przemysłu, takich jak: górnictwo rud metali i hutnictwo metali. Podwyższone zawartości potencjalnie szkodliwych metali w osadach stwierdzane są w jeziorach, nad którymi zlokalizowane są miasta, osady lub ośrodki wypoczynkowe i bez wątpliwości są spowodowane przez odprowadzanie do tych jezior ścieków komunalnych, niekiedy też przemysłowych, a także spływem powierzchniowym z terenów osiedlowych i wypoczynkowych<sup>[4.2.1]</sup>.





Rys. 4.2.16. Ocena stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych jeziornych monitorowanych w latach 2010-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

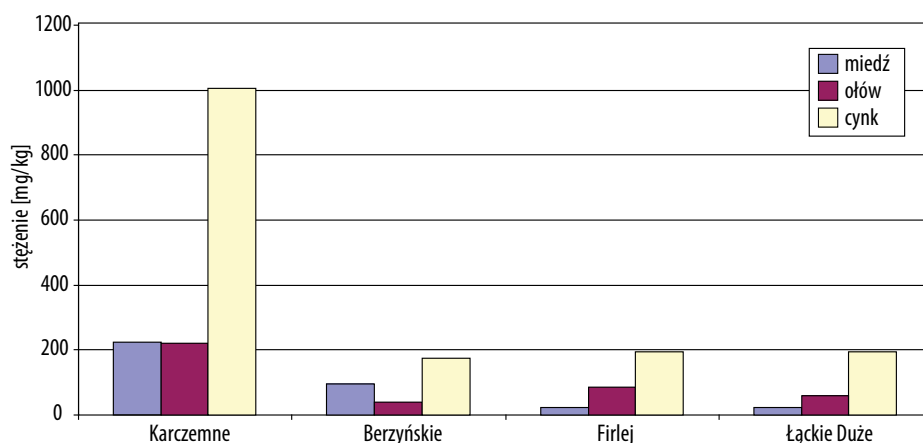


Rys. 4.2.17. Udział jezior Polski w poszczególnych klasach zanieczyszczenia geochemicznego (źródło: GIOŚ/PMŚ)

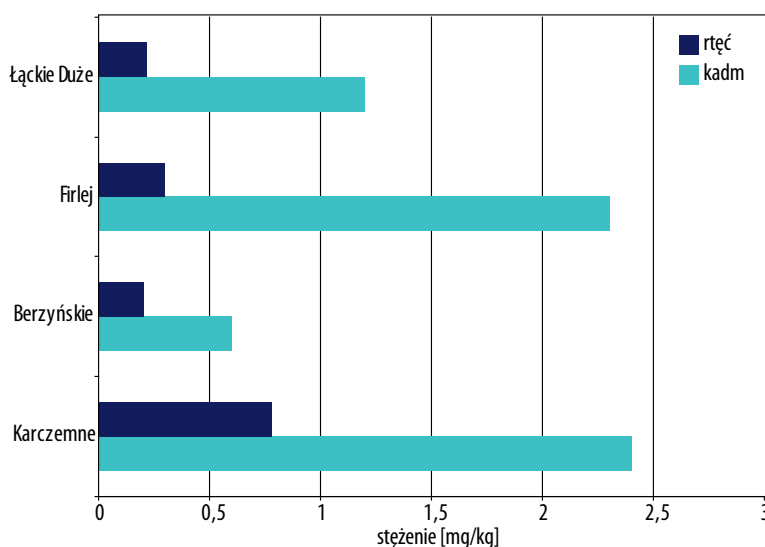
Badania osadów jezior wykazały, że w 20,16% jezior osady są niezanieczyszczone pierwiastkami śladowymi, w 75,19% osady są miernie zanieczyszczone, w 3,10% zanieczyszczone, a w 1,55% zbadanych jezior stwierdzono osady silnie zanieczyszczone (Rys. 4.2.17).

Spośród przebadanych w latach 2010-2012 jezior w kilkunastu stwierdzono podwyższone zawartości potencjalnie szkodliwych pierwiastków śladowych m.in.: kadmu, miedzi, rtęci, ołowiu i cynku (Rys. 4.2.18 i Rys. 4.2.19), które miały wpływ na zakwalifikowanie tych jezior do klasy III (osad zanieczyszczony) i IV (osad silnie zanieczyszczony).

W przypadku trwałych zanieczyszczeń organicznych jeziora wykazują większe zanieczyszczenie tymi związkami niż rzeki. Widać wyraźne zróżnicowanie w średnich zawartościach WWA w jeziorach w regionach wodnych (Tab. 4.2.8).



Rys. 4.2.18. Jeziora o znacznie podwyższonej zawartości miedzi, ołowiu i cynku w stosunku do tła geochemicznego w 2012 roku (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 4.2.19. Jeziora o znacznie podwyższonym stężeniu rtęci i kadmu w stosunku do tła geochemicznego w 2012 roku (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Tab. 4.2.8. Średnie geometryczne zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w osadach jezior w regionach wodnych w 2012 roku (mg/kg) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

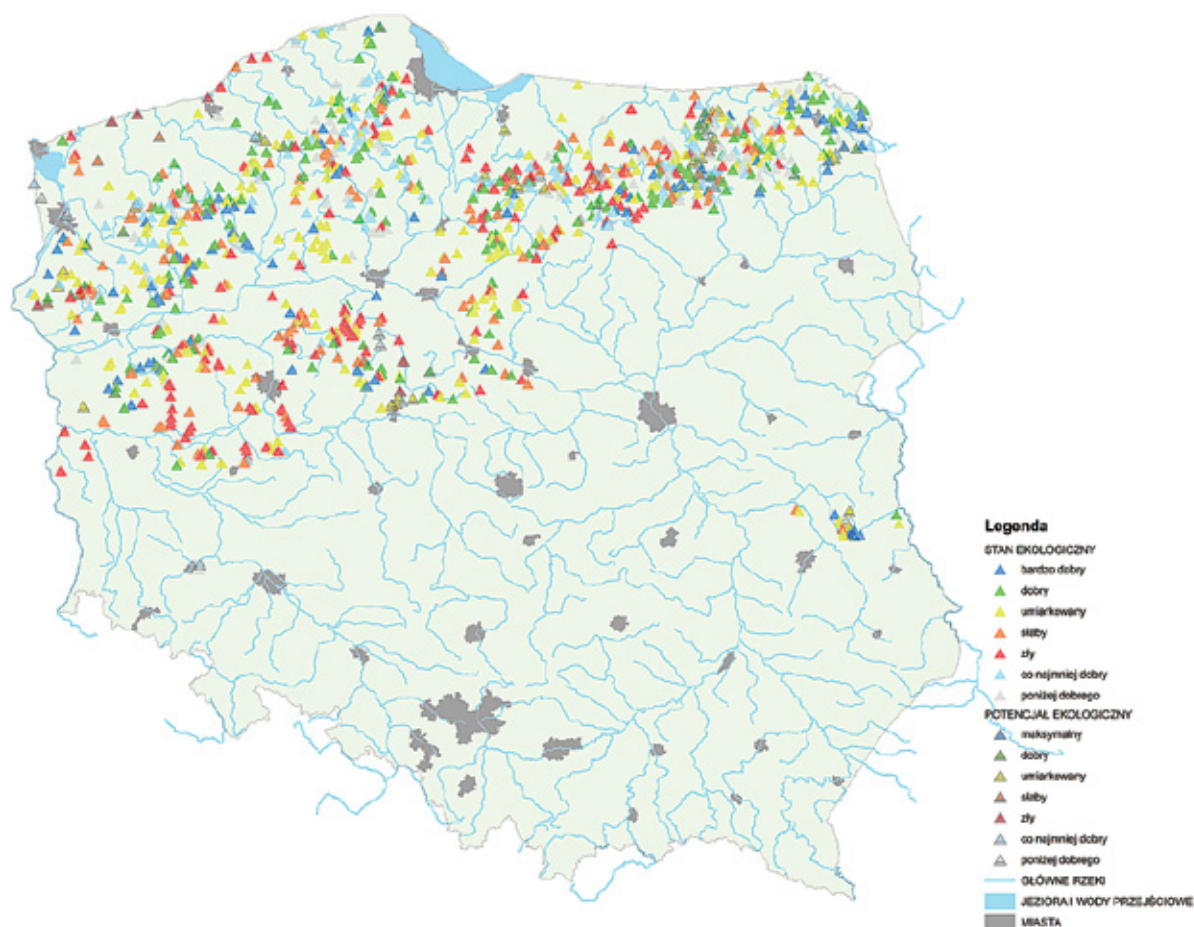
Węglowodor	Region wodny Dolnej Wisły (n=24)	Region wodny Warty (n=35)	Region wodny Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego (n=15)	Region wodny Środkowej Wisły (n=55)
Acenaftylen	9	10	5	5
Acenaften	11	10	4	7
Fluoren	27	36	12	18
Fenantren	163	176	64	116
Antracen	29	35	12	16
Fluoranten	449	489	172	265
Piren	314	319	118	180
Benzo(a)antracen	154	150	54	84
Chryzen	167	159	55	98
Benzo(b)fluoranten	342	342	127	212
Benzo(k)fluoranten	136	135	49	81
Benzo(e)piren	220	215	84	131
Benzo(a)piren	187	180	66	106
Perylen	210	115	47	126
Dibenzo(ah)antracen	55	53	23	34
Indeno(1,2,3-cd)piren	306	301	100	200
Benzo(ghi)perylene	304	293	108	188
Suma WWA	3356	3141	1156	2110

kolorem czerwonym wyróżniono maksymalne wartości kolorem zielonym wyróżniono minimalne wartości

Jednocześnie w 2012 r. rozpoczęto badania nad obecnością heksachlorobenzenu (HCB) w osadach, co jest wymagane na mocy dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/39/UE z dnia 12 sierpnia 2013 r. zmieniającej dyrektywy 2000/60/WE i 2008/105/WE w zakresie substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej [Tekst mający znaczenie dla EOG<sup>80</sup>]. Przeprowadzone badania wykazały, iż w jeziorach Polski zawartość tego związku w osadach jest bardzo niska, zbliżona do granicy oznaczalności tego parametru. Najwięcej HCB stwierdzono w osadach pobranych z Jeziora Łęgowskiego (1,5 µg/kg).

### (C) OCENA STANU I POTENCJAŁU EKOLOGICZNEGO JEDNOLITYCH CZĘŚCI WÓD POWIERZCHNIOWYCH JEZIORNICH BADANYCH W LATACH 2007-2012, WRAZ Z EKSTRAPOLACJĄ WYNIKÓW OCENY NA NIEMONITOROWANE JCWP JEZIORNE<sup>81</sup>

Ze względu na brak możliwości monitorowania w każdym sześcioletnim cyklu gospodarowania wodami wszystkich wyznaczonych na obszarze kraju 1038 JCWP jeziornych, w roku 2013 wykonano uzupełniające opracowanie oceny stanu i potencjału ekologicznego JCWP jeziornych badanych w latach 2007-2012, wraz z ekstrapolacją wyników oceny na wszystkie niemonitorowane JCWP jeziorne. Praca ta została wykonana z wykorzystaniem wyników badań monitoringowych zrealizowanych przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska oraz z zastosowaniem eksperckich ocen stanu ekologicznego jezior, stosowanych w opracowaniach Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego. Ocenę stanu/potencjału ekologicznego przygotowano dla 963 JCWP jeziornych określonych jako naturalne oraz dla 75 JCWP jeziornych określonych jako silnie zmienione, przyjmując dwie klasy: stan/potencjał co najmniej dobry oraz stan/potencjał gorszy od dobrego.



Rys. 4.2.20. Ocena stanu i potencjału ekologicznego JCWP jeziornych monitorowanych w latach 2007-2012 wraz z ekstrapolacją oceny na JCWP jeziorne nieobjęte w tym okresie monitoringiem i oceną ekspercką (źródło: GIOŚ/PMŚ)

80 Dz.U. L 226 z 24.08.2013, str. 1.

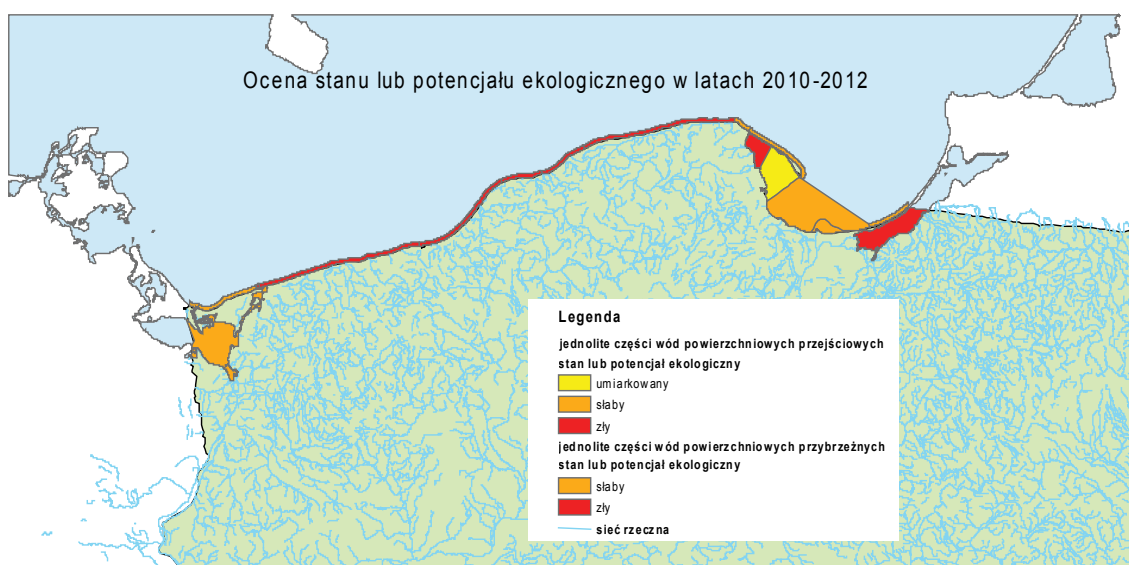
81 Ocena stanu ekologicznego jezior badanych w latach 2007-2012 wraz z ekstrapolacją tej oceny została wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez zespół ekspertów Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego, pod kierownictwem dr Hanny Soszki<sup>[4,2,15]</sup>.

Wyniki tak przeprowadzonej oceny wskazują, iż 403 JCWP jeziorne (38,82% wszystkich JCWP jeziornych) są w co najmniej dobrym stanie lub potencjale ekologicznym, natomiast 636 (61,18% wszystkich JCWP jeziornych) charakteryzuje się stanem lub potencjałem gorszym od dobrego. Największy udział JCWP jeziornych w co najmniej dobrym stanie lub potencjale ekologicznym zaznacza się w dorzeczu Niemna, które charakteryzują się jednak niewielką liczbą JCWP jeziornych (35). W dorzeczu Pregoty blisko 30% JCWP jeziornych jest w co najmniej dobrym stanie ekologicznym. Natomiast wśród silnie zmienionych JCWP jeziornych co najmniej dobrym potencjałem odznacza się 62,5%. Największe polskie dorzecza – Wisły i Odry – charakteryzują się również największą liczbą JCWP jeziornych, odpowiednio: 450 i 385 naturalnych oraz 31 i 34 silnie zmienionych. Udział JCWP o co najmniej dobrym stanie ekologicznym jest większy w dorzeczu Wisły (40,67%, w dorzeczu Odry – 30,97%). W dorzeczu Wisły jest więcej silnie zmienionych JCWP jeziornych charakteryzujących się co najmniej dobrym potencjałem ekologicznym (45,16%) niż w dorzeczu Odry (29,41%) (Rys. 4.2.20).

## WODY PRZEJŚCIOWE I PRZYBRZEŻNE<sup>[4.2.11]</sup>

### (A) STAN/POTENCJAŁ EKOLOGICZNY

Ocena jakości wód przejściowych i przybrzeżnych została przeprowadzona w latach 2010-2012 w oparciu o wytyczne Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ) oraz rozporządzenie Ministra Środowiska, z zastosowaniem zasady dziedziczenia<sup>[4.2.12]</sup>. Jakość wód przejściowych i przybrzeżnych sklasyfikowano, bazując na ocenie przeprowadzonej w układzie jednolitych części wód. Ocena stanu/potencjału ekologicznego JCWP została dokonana na podstawie uśrednionych wartości wyników badań fizykochemicznych prób wody oraz wskaźników biologicznych z poszczególnych stanowisk pomiarowych, zlokalizowanych na JCWP. Wynikowa ocena stanu i potencjału ekologicznego dla JCWP stanowi uśrednioną wartość ocen cząstkowych wykonanych dla elementów biologicznych, hydromorfologicznych oraz fizykochemicznych. Biologicznymi wskaźnikami jakości wód, które powodowały klasyfikację stanu lub potencjału ekologicznego poniżej dobrego były: chlorofil-a i biomasa fitoplanktonu oraz liczebność organizmów makrozoobentosowych. Na ocenę elementów fizykochemicznych poniżej stanu lub potencjału dobrego wpłynęły przede wszystkim wyniki badań przezroczystości wód (widzialność krążka Secchiego), wskaźników substancji organicznych (OWO), stwierdzone występowanie epizodów przesyceń wód tlenem oraz zbyt wysokie stężenia substancji biogennych, a w szczególności azotu ogólnego i rozpuszczalnych form azotu (azotu amonowego, azotanowego, mineralnego) oraz fosforu ogólnego (Rys. 4.2.21).

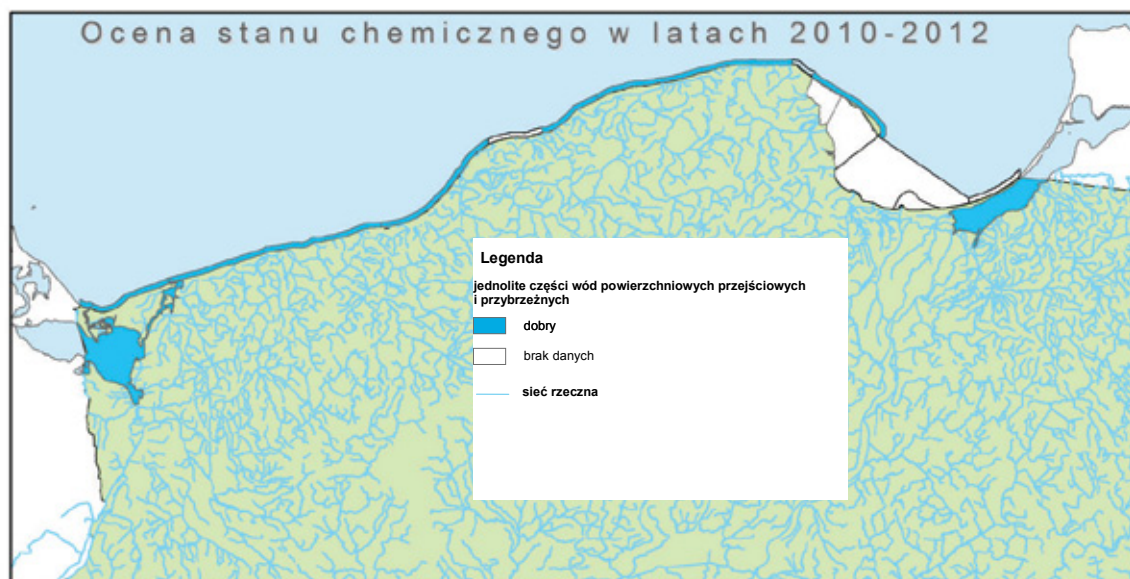


Rys. 4.2.21. Ocena stanu lub potencjału ekologicznego wód przejściowych i przybrzeżnych w latach 2010-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)



## (B) STAN CHEMICZNY

Ocena stanu chemicznego wód przejściowych i przybrzeżnych została wykonana na podstawie wyników oznaczeń 21 z 33 substancji priorytetowych badanych przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska w ramach monitoringu diagnostycznego w latach 2010-2012 oraz 8 innych substancji zanieczyszczających przewidzianych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych<sup>82</sup> (Dz. U. Nr 257, poz. 1545) (Rys. 4.2.22). Nie stwierdzono przekroczeń środowiskowych norm jakości dla 21 substancji priorytetowych oraz 8 innych substancji zanieczyszczających; na podstawie uzyskanych wyników oceniono zatem stan chemiczny tych wód jako dobry.



Rys. 4.2.22. Ocena stanu chemicznego wód przejściowych i przybrzeżnych, wykonana na podstawie 21 substancji<sup>82</sup>, w latach 2010-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

## MORZE BAŁTYCKIE<sup>[4.2.11]</sup>

Stan środowiska polskiej strefy Bałtyku jest kontrolowany regularnie od 1979 r. (od 1991 r. w ramach PMŚ). Pomiar i obserwacje są wykonywane sześciokrotnie w ciągu roku na stacjach położonych w strefie głębokowodnej i płytkowodnej (Rys. 4.2.23) oraz 12 razy w roku na jednej stacji wysokiej częstotliwości. Pomiar hydrologiczne, analizy chemiczne oraz pobór materiału biologicznego i osadów dennych wykonywane są podczas ekspedycji na pokładzie r/v „Baltica” zgodnie z procedurami zawartymi w podręczniku HELCOM<sup>83</sup> COMBINE.

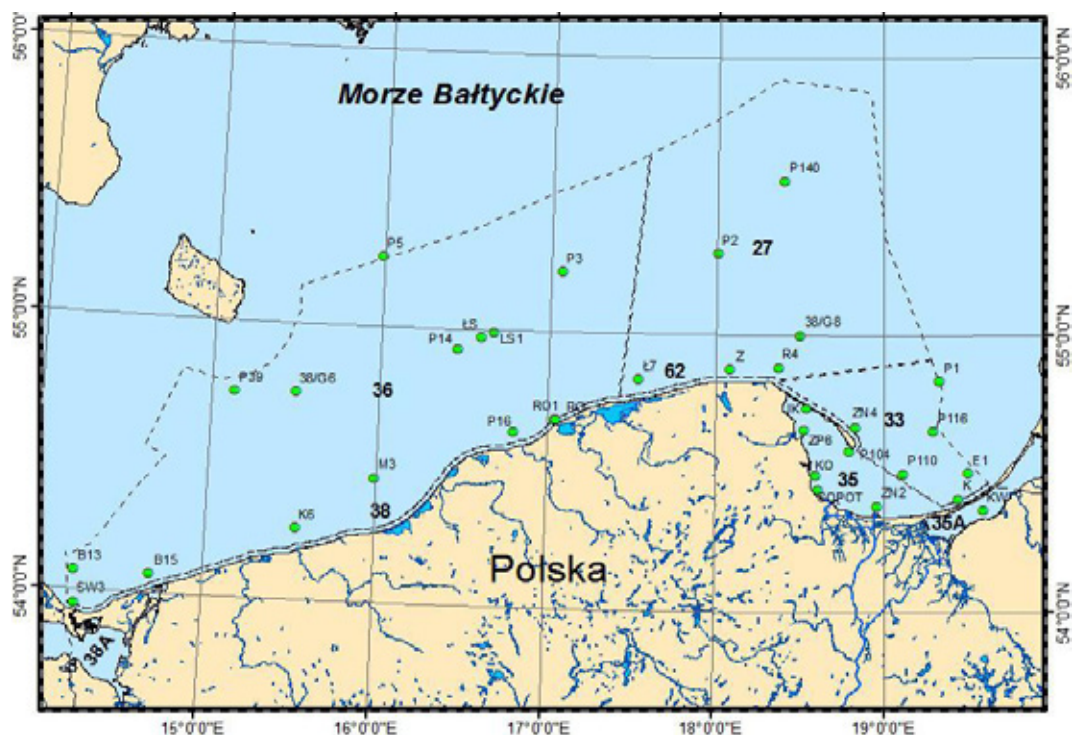
Poprawa stanu środowiska Morza Bałtyckiego jest problemem, w którego rozwiązanie zaangażowane są wszystkie państwa nadbałtyckie, w tym Polska. Ramy formalne oraz proces dojścia do tego celu uregulowane są w zapisach ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. z 2012 r. poz. 145, z późn. zm.), na podstawie transpozycji do prawa krajowego postanowień unijnej Ramowej dyrektywy ws. strategii morskiej<sup>84</sup> (RDSM). Wspólnota Europejska stawia przed krajami członkowskimi ambitny cel w zakresie osiągnięcia dobrego stanu środowiska (*Good Environmental Status* – GES) wód morskich do roku 2020, a kryteria i standardy metodologiczne dotyczące

82 Alachlor, antracen, atrazyna, kadm i jego związki, chlorfenwinfos, chlorpyrifos, 1,2-dichloroetan, dichlorometan, ftalany di(2-etyloheksyl) (DEHP), fluoranten, heksachlorobenzen (HCB), heksachlorocykloheksan (HCH), ołów i jego związki, rtęć i jej związki, naftalen, nikiel i jego związki, pentachlorofenol (PCP), wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, trichlorobenzeny (TCB), trichlorometan (chloroform), trifluralina, tetrachlorometan, aldryna, dieldryna, endryna, izodryna, DDT, trichloroetylen, tetrachloroetylen.

83 HELCOM – Komisja Helsińska, organ wykonawczy Konwencji o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego (Konwencji Helsińskiej).

84 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. ustanawiająca ramy działań Wspólnoty w dziedzinie polityki środowiska morskiego (dyrektywa ramowa w sprawie strategii morskiej (Tekst mający znaczenie dla EOG) [Dz.U. L 164 z 25.06.2008, str. 19].





Rys. 4.2.23. Podakweny Morza Bałtyckiego wyznaczone w polskiej strefie ekonomicznej według HELCOM CORESET; na mapie zaznaczono także położenie aktualnych stacji pomiarowo-badawczych monitoringu jakości wód Bałtyku COMBINE (źródło: GIOŚ/PMŚ)

dobrego stanu środowiska wód morskich zostały określone w decyzji Komisji Europejskiej (2010/477/UE<sup>85</sup>). Dobry stan środowiska oznacza tu: *...taki stan środowiska wód morskich tworzących zróżnicowane i dynamiczne pod względem ekologicznym oceany i morza, które są czyste, zdrowe i urodzajne w odniesieniu do panujących w nich warunków, zaś wykorzystanie środowiska morskiego zachodzi na poziomie, który jest zrównoważony i gwarantuje zachowanie możliwości użytkowania i prowadzenia działań przez obecne i przyszłe pokolenia*".

Ocena stanu środowiska morskiego południowego Bałtyku w 2012 r. została dokonana z zastosowaniem kryteriów rekomendowanych przez ramową dyrektywę w sprawie strategii morskiej na podstawie wskaźników podstawowych wyznaczonych dla każdej z niżej wymienionych cech:

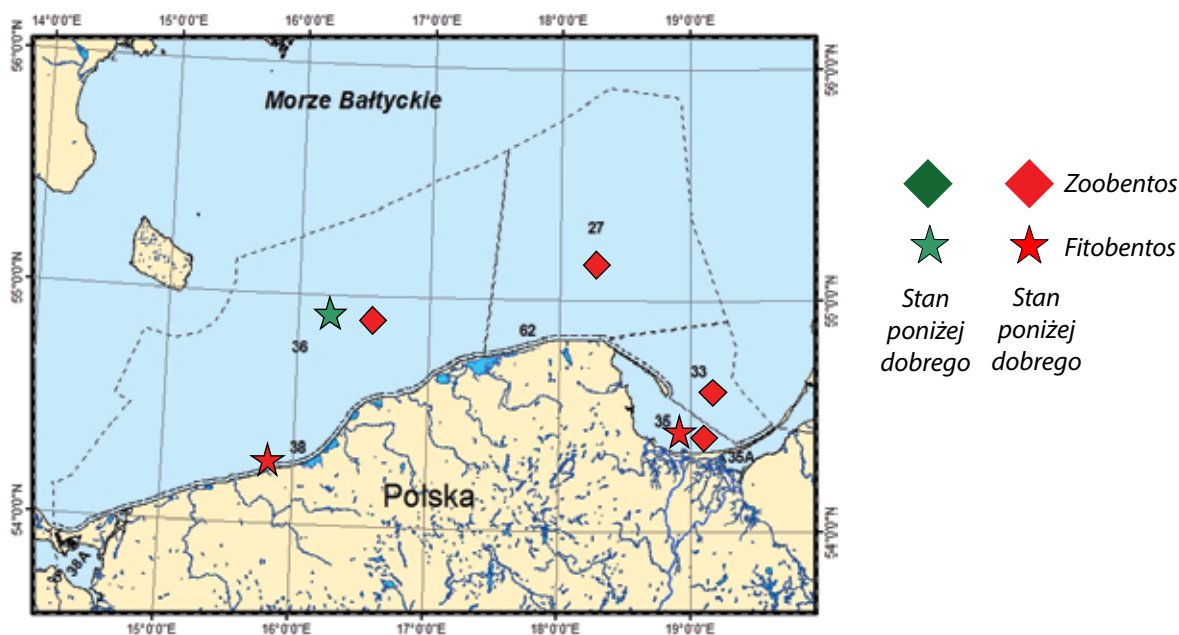
- 1) różnorodność biologiczna;
- 2) gatunki obce;
- 3) komercyjnie eksploatowane gatunki ryb i mięczaków;
- 4) łańcuchy pokarmowe;
- 5) eutrofizacja;
- 6) integralność dna morskiego;
- 7) warunki hydrograficzne;
- 8) substancje zanieczyszczające i efekty zanieczyszczeń;
- 9) substancje szkodliwe w rybach i owocach morza;
- 10) śmieci w środowisku morskim;
- 11) podwodny hałas i inne źródła energii.

Dane uzyskane w 2012 r. w ramach realizacji programu monitoringu wód Bałtyku w strefie głębokowodnej według wytycznych HELCOM COMBINE umożliwiły dokonanie oceny w zakresie czterech cech obejmujących:

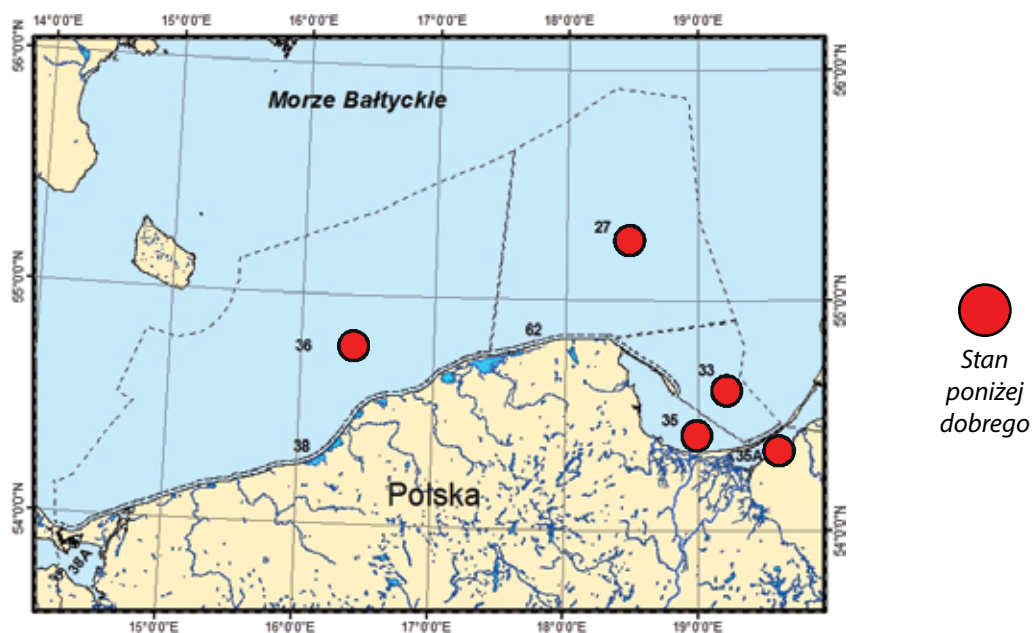
- jedną cechę stanu: 6 – integralność dna morskiego;
- trzech cech presji: 5 – eutrofizacja, 8 – substancje zanieczyszczające i efekty związane z zanieczyszczeniami oraz 9 – substancje zanieczyszczające w rybach i innej żywności pochodzenia morskiego.

<sup>85</sup> 2010/477/UE: Decyzja Komisji z dnia 1 września 2010 r. w sprawie kryteriów i standardów metodologicznych dotyczących dobrego stanu środowiska wód morskich (notyfikowana jako dokument nr C(2010) 5956) (Tekst mający znaczenie dla EOG) [Dz.U. L 232 z 02.09.2010, str. 14].

Ocena cechy stanu 6 opisująca integralność dna morskiego przeprowadzona została na podstawie danych z monitoringu makrozoobentosu i fitobentosu, stosując wyznaczone multimetryczne wskaźniki B i SM<sub>1</sub><sup>86</sup>, odpowiednio dla makrozoobentosu i fitobentosu. Wartości wskaźników wyznaczone dla akwenu wód otwartych Basenu Bornholmskiego wskazują na dobry stan środowiska w zakresie fitobentosu i nieodpowiedni w zakresie zoobentosu (Rys. 4.2.24). W wodach przybrzeżnych Zatoki Gdańskiej stan środowiska należy uznać za nieodpowiedni, uwzględniając zarówno wskaźnik makrozoobentosu, jak i fitobentosu. W wodach otwartych wschodniego Bałtyku i Zatoki Gdańskiej stan oceniony na podstawie danych dotyczących makrozoobentosu jest nieodpowiedni; nieodpowiedni jest także stan środowiska wód przybrzeżnych Basenu Bornholmskiego oceniony na podstawie danych dotyczących fitobentosu.



Rys. 4.2.24. Ocena cechy integralność dna morskiego dla wydzielonych akwenu w polskiej strefie Bałtyku w 2012 r. (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 4.2.25. Ocena stanu eutrofizacji wydzielonych akwenu w polskiej strefie Bałtyku w 2012 r. (źródło: GIOŚ/PMŚ)

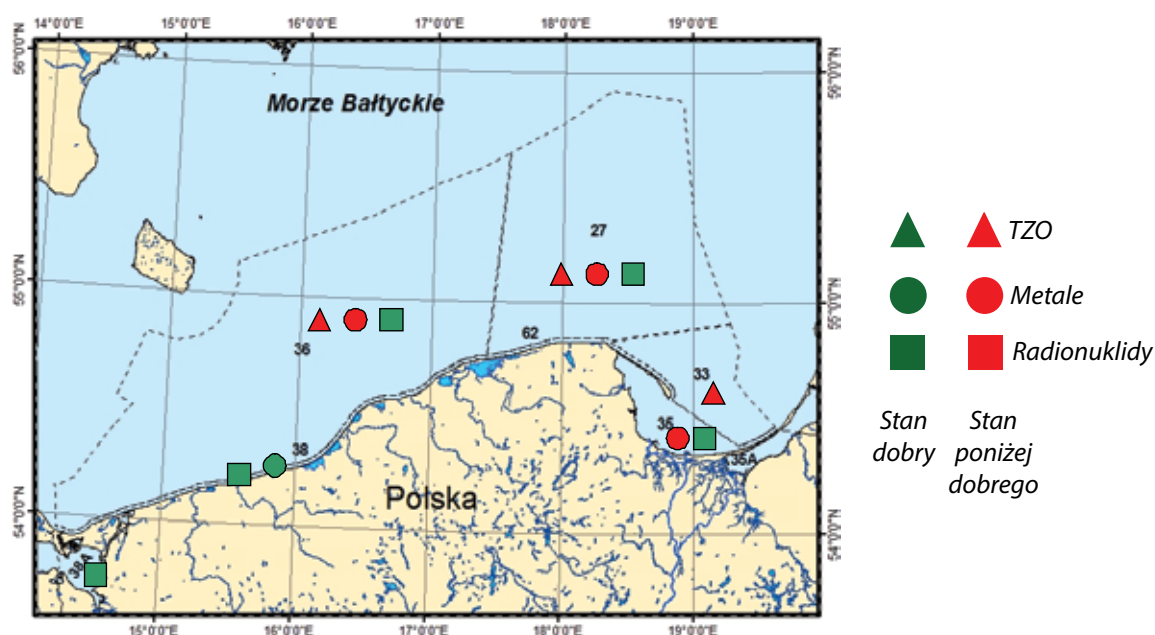
<sup>86</sup> Wskaźnik Stanu Makrofitów SM1 to stosunek biomasy gatunków wieloletnich do biomasy całkowitej makrofitów (Ratio of perennials to total macrophyte biomass), Multimetryczny wskaźnik oceny jakości ekologicznej wód na podstawie makrozoobentosu B łączy wyniki pomiarów ilościowych: liczebności i różnorodności gatunkowej z jakością informacją o ekologicznej tolerancji poszczególnych taksonów.

Do oceny stanu środowiska południowego Bałtyku pod kątem eutrofizacji (cecha 5) wykorzystano wskaźniki podstawowe zaliczane do jej czynników sprawczych: stężenia fosforanów, mineralne połączenia azotu, formy azotu i fosforu całkowitego, jak również wskaźniki podstawowe zaliczane do skutków bezpośrednich: chlorofil-a i przezroczystość wody morskiej oraz, jako jeden ze skutków pośrednich nadmiaru substancji biogennych, tlen rozpuszczony przy dnie.

Sumaryczna ocena agregująca dane charakteryzujące poszczególne obszary wskazuje, że w żadnym z ocenianych akwenów w polskiej strefie Bałtyku stan eutrofizacji nie uzyskał oceny 4,0 określającej stan dobry (GES). Za taki stan rzeczy odpowiedzialne są głównie stężenia fosforu całkowitego, azotu całkowitego, chlorofilu-a, przezroczystość wód oraz zawartość tlenu rozpuszczonego przy dnie, które w przypadku większości akwenów wskazują na stan umiarkowany i słaby (według skali pięciostopniowej). Z najgorszą sytuacją mamy do czynienia w przypadku chlorofilu-a w Zalewie Wiślanym i tlenu w wodach otwartych Zatoki Gdańskiej, których stężenia wskazują na stan zły. W związku z powyższym stan środowiska morskiego polskich obszarów morskich w 2012 r. pod względem eutrofizacji należy uznać za nieodpowiedni (subGES) (Rys. 4.2.25).

W przypadku cech 8 i 9 dotyczących substancji zanieczyszczających w różnych elementach środowiska morskiego oraz w żywności pochodzenia morskiego, w ocenie uwzględniono stężenia metali ciężkich o charakterze priorytetowym: Cd, Pb, Hg w rybach i małżach, aktywność promieniotwórczego izotopu cezu Cs-137 w wodzie, trwałe związki organiczne (TZO): polichlorowane bifenyle (PCB) i pestycydy chloroorganiczne w osadach oraz związki bromoorganiczne w rybach i małżach. Grupy związków organicznych wykorzystanych do oceny nie wyczerpują pełnej listy związków organicznych wytypowanych jako wskaźniki podstawowe, stanowią jednak główne elementy programu monitoringu realizowanego w 2012 r. w zakresie trwałych zanieczyszczeń organicznych.

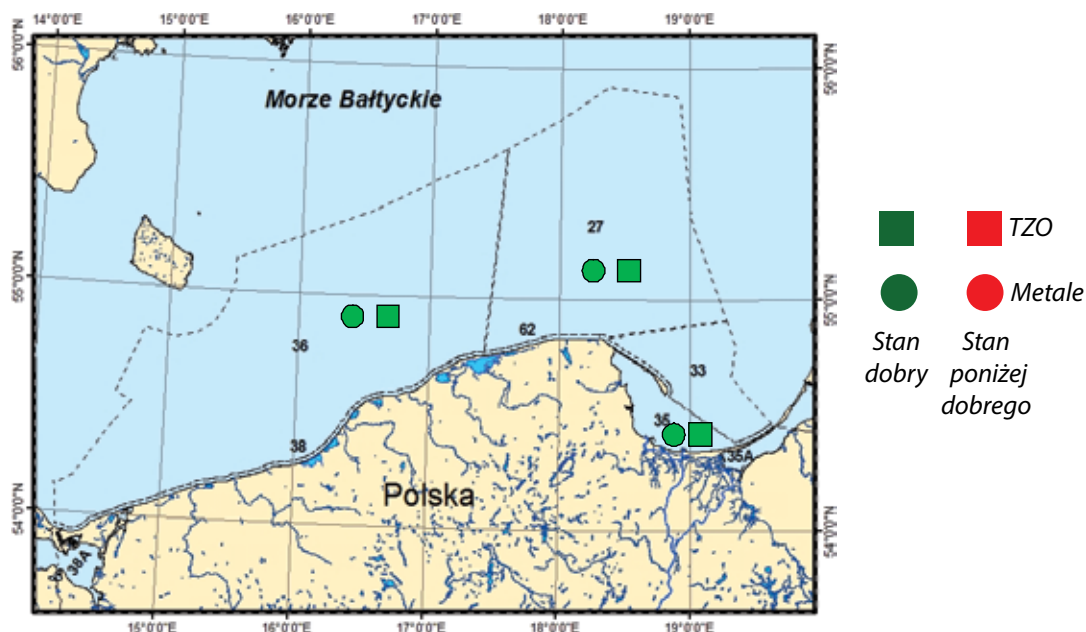
Stan środowiska wód otwartych Basenu Bornholmskiego i wschodniego Bałtyku jest nieodpowiedni, biorąc pod uwagę stężenia Cd i Hg w rybach oraz poziom radioaktywności związany z obecnością Cs-137 w wodzie morskiej (Rys. 4.2.26). Uwzględniając stężenia substancji organicznych zarówno w rybach (związki bromoorganiczne), jak i w osadach (polichlorowane bifenyle i pestycydy chloroorganiczne), stan obydwu akwenów należy uznać za odpowiedni. Z podobną sytuacją mamy do czynienia w obszarze Zatoki Gdańskiej, gdzie w wodach przybrzeżnych obserwuje się również przekroczenia wartości docelowych w przypadku metali ciężkich i dopuszczalne stężenia związków bromoorganicznych w rybach i małżach. W przypadku Cs-137, jego aktywności w wodach otwartych Zatoki Gdańskiej, podobnie jak w innych obszarach (ze względu na



Rys. 4.2.26. Ocena wskaźnika W8 (cecha 8: substancje zanieczyszczające i efekty związane z zanieczyszczeniami) w wydzielonych akwenach w polskiej strefie Bałtyku w 2012 roku (źródło: GIOŚ/ PMS)

bardzo wyrównane stężenia w całej strefie południowego Bałtyku), przekraczają dwukrotnie wartości uznane za docelowe. Dobry stan środowiska pod względem stężeń metali ciężkich i związków organicznych występuje na obszarze wód przybrzeżnych Basenu Bornholmskiego. Stan środowiska Zalewu Szczecińskiego oceniony na podstawie stężeń polichlorowanych bifenyli i pestycydów chloroorganicznych w osadach dennych również należy uznać za dobry.

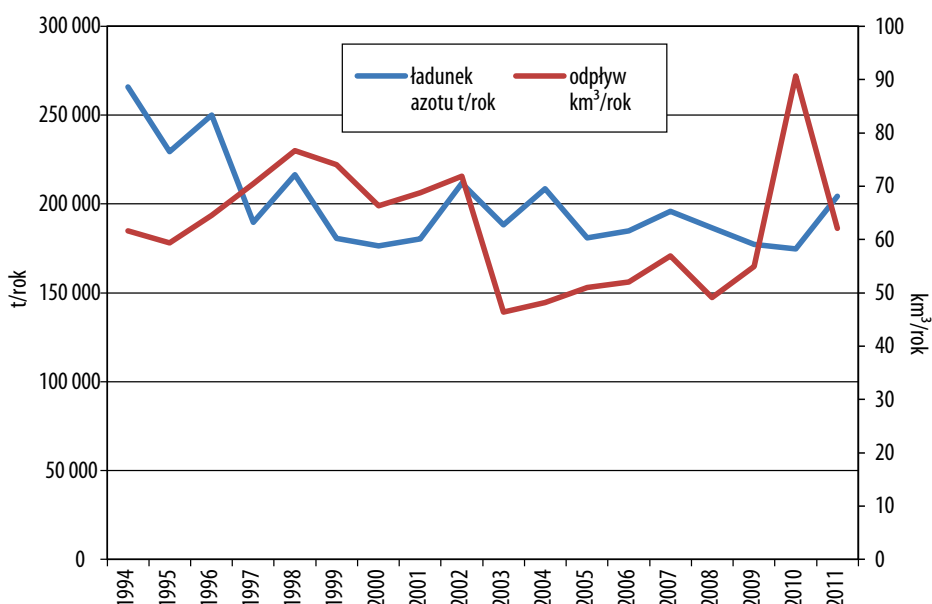
Ze względu na przyjęte kryteria i wartości docelowe rekomendowane do oceny w zakresie cechy 9, które są znacznie mniej restrykcyjne niż w przypadku cechy 8, stan środowiska w wodach otwartych Basenu Bornholmskiego, wschodniego Bałtyku oraz wód przybrzeżnych Zatoki Gdańskiej oceniony na podstawie stężeń metali ciężkich i związków organicznych w rybach przeznaczonych do spożycia należy uznać za dobry (Rys. 4.2.27).



Rys. 4.2.27. Ocena cechy 9 (substancje zanieczyszczające w rybach i innej żywności pochodzenia morskiego) w wydzielonych akwenach w polskiej strefie Bałtyku w 2012 roku (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Sumaryczny wynik oceny opartej na czterech omówionych cechach sugeruje konieczność poprawy stanu środowiska południowego Bałtyku w zakresie cech presji, głównie poprzez ograniczenie dopływu substancji biogenicznych oraz metali ciężkich, co w rezultacie powinno przełożyć się na poprawę stanu środowiska w zakresie cech stanu.

Analizując trendy w elementach służących do oceny stanu zarówno w odniesieniu do cech stanu, jak i cech presji, można dostrzec proces poprawy stanu środowiska wód morskich Bałtyku. Jego reakcja (odpowiedź jako „odbiornika presji”) jest jednak niezwykle powolna, a postępujące zmiany klimatyczne czy naturalne katastrofy, np. powodzie nie pozwalają

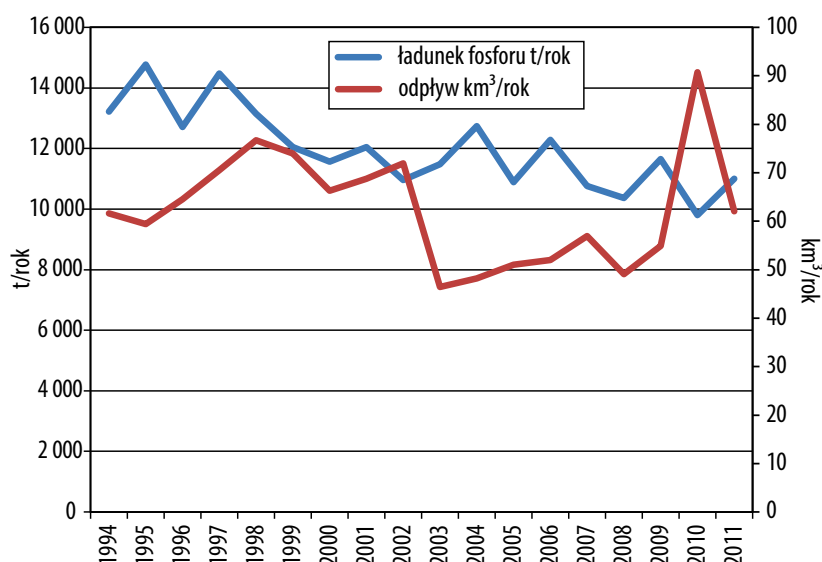


Rys. 4.2.28. Znormalizowany ładunek azotu odprowadzany rzekami do Bałtyku a wielkość odpływu w latach 1994-2011 (źródło: GIOŚ/PMŚ)



na w pełni jednoznaczny ocenę jego odpowiedzi tj. poprawy stanu środowiska morskiego.

Ładunki odprowadzane rzekami do Bałtyku obrazują w części oddziaływanie źródeł lądowych i jednocześnie są mocno zależne od warunków hydrometeorologicznych. Poniżej przedstawiono wielkości odpływów wraz z wielkościami ładunków znormalizowanych ze względu na ilość odpływających wód do Morza Bałtyckiego z terytorium Polski w latach 1994-2011. Normalizacji dokonano zgodnie z metodyką stosowaną przez HELCOM.



Rys. 4.2.29. Znormalizowany ładunek fosforu odprowadzany rzekami do Bałtyku a wielkość odpływu w latach 1994-2011 [t/rok] (źródło: GIOŚ/PMŚ)

## ►► WODY PODZIEMNE

### (A) METODYKA OCENY STANU (CHEMICZNEGO I ILOŚCIOWEGO) WÓD PODZIEMNYCH

Oceny stanu chemicznego i ilościowego wód podziemnych dokonuje się zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz. U. Nr 143, poz. 896) transponującym wymagania Ramowej Dyrektywy Wodnej i dyrektywy 2006/118/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu<sup>87</sup> oraz z uwzględnieniem wskazówek metodycznych zawartych w poradnikach unijnych.

Oceny stanu chemicznego wód podziemnych dokonuje się w odniesieniu do punktów pomiarowych poprzez określenie klasy jakości (klasy I, II i III oznaczają dobry stan chemiczny, a klasy IV i V – słaby stan chemiczny), a także w odniesieniu do jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) wydzielonych w liczbie 161 na terenie kraju, dla których, poza stanem chemicznym, przeprowadza się także ocenę stanu ilościowego.

Od 2010 r. ocena stanu JCWPd wykonywana jest z zastosowaniem testów klasyfikacyjnych. Pozwala to określić stan tych wód, uwzględniając nie tylko skład chemiczny i stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych, lecz również wpływ na jakość wód pobieranych dla zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia, na wody powierzchniowe pozostające w bezpośrednim kontakcie z wodami podziemnymi czy na chronione ekosystemy lądowe zależne od wód podziemnych. Procedura oceny stanu JCWPd obejmuje przeprowadzenie 6 testów, przy czym 5 testów jest realizowanych dla potrzeb oceny stanu chemicznego, a 4 testy dla oceny stanu ilościowego. Jeśli którykolwiek z testów daje wynik negatywny, to końcowy wynik oceny jest także negatywny i stan JCWPd określamy jako słaby. W ramach ww. procedury dokonywana jest także analiza trendów zmian stężeń zanieczyszczeń, a w szczególności identyfikacja znaczących trendów wzrostowych zanieczyszczeń wód podziemnych.

Oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) dokonano w oparciu o wyniki badań fizykochemicznych przeprowadzonych w 2012 r. w 1039 punktach pomiarowych (studnie wiercone, piezometry, źródła) krajowej sieci monitoringu jakości wód podziemnych, funkcjonującej w ramach PMŚ i dostosowanej od 2007 r. do wymagań Ramowej Dyrektywy Wodnej i jej dyrektywy „córki”, a także wspomagająco (w odniesieniu do badań zawartości azotanów) w oparciu o wyniki badań prowadzonych przez część wojewódzkich inspektoratów ochrony

87 Dz.U. L 372 z 27.12.2006, str. 19.



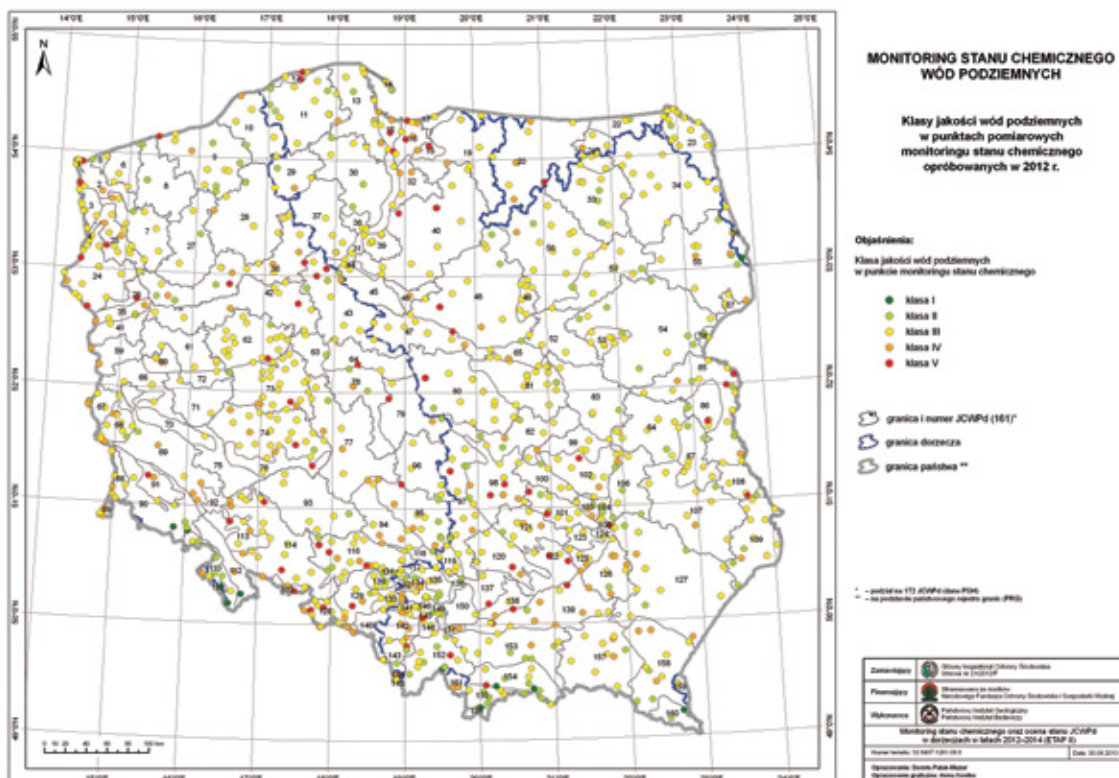
środowiska w ramach sieci regionalnych. Na potrzeby oceny stanu JCWPd wykorzystane zostały także dane zbierane poza systemem PMŚ, przede wszystkim wyniki pomiarów poziomu zwierciadła wód podziemnych oraz wyniki analiz laboratoryjnych próbek wody dla oceny stanu technicznego otworów hydrogeologicznych wykonywane w ramach realizacji zadań Państwowej Służby Hydrogeologicznej, dane o wielkości zasobów i poborze wód podziemnych, charakterystyki i modele pojęciowe JCWPd oraz dane o presji oddziaływującej na wody podziemne.

## (B) STAN CHEMICZNY I ILOŚCIOWY WÓD PODZIEMNYCH

Z badań jakości wód podziemnych wykonanych w 2012 roku<sup>[4.2.10]</sup> w ramach monitoringu diagnostycznego w punktach pomiarowych krajowej sieci monitoringu jakości wód podziemnych wynika, że w ok. 80% badanych punktów pomiarowych stwierdzono dobry stan chemiczny wód podziemnych (klasa I, II, III), natomiast wody podziemne w ok. 20% punktów charakteryzowały się słabym stanem chemicznym (klasa IV, V) (Tab. 4.2.9, Rys. 4.2.30).

Tab. 4.2.9. Wyniki badań jakości wód podziemnych w punktach pomiarowych krajowej sieci monitoringu jakości wód podziemnych w ramach monitoringu diagnostycznego w roku 2012 według klasyfikacji określonej rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz. U. Nr 143, poz. 896) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

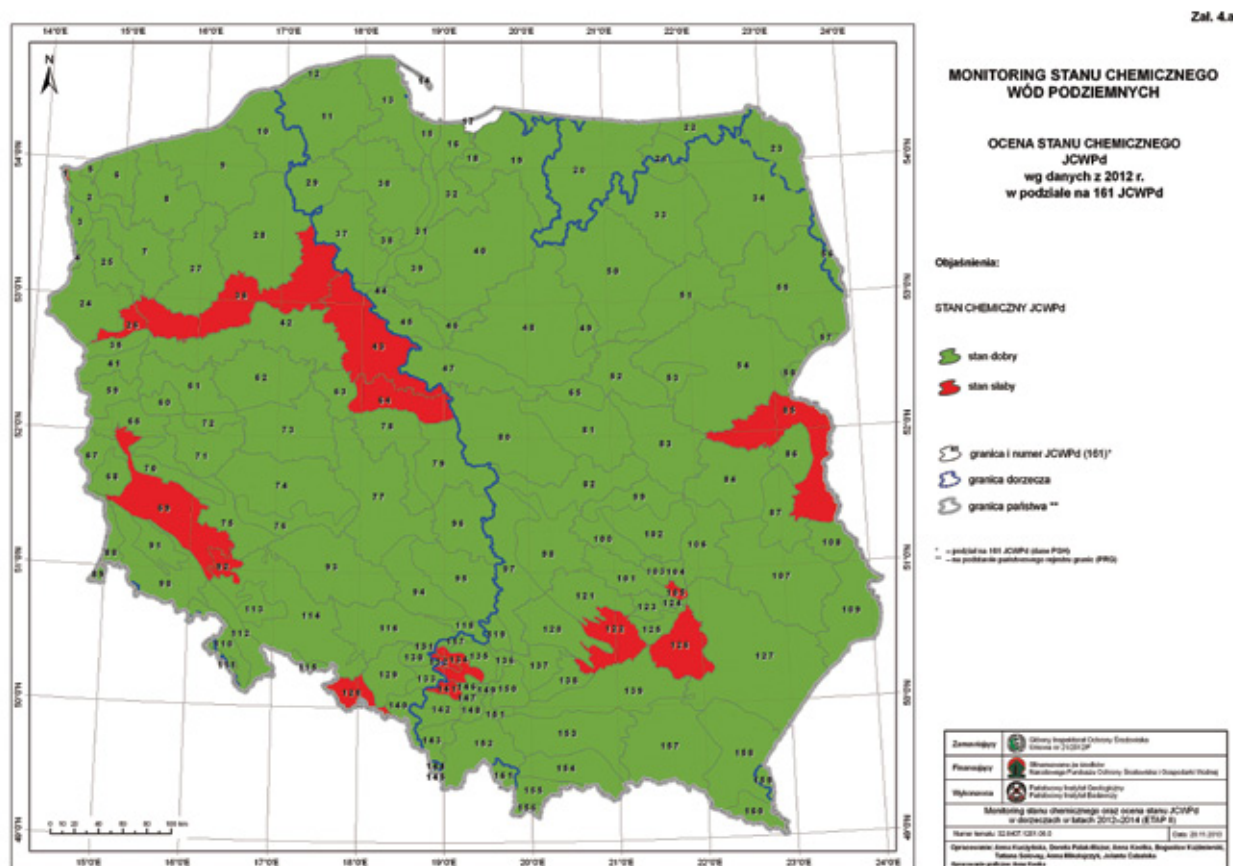
Wody	Σ punktów pomiarowych	Stan chemiczny wód (% liczby punktów)				
		Dobry			Słaby	
		Klasa jakości I	Klasa jakości II	Klasa jakości III	Klasa jakości IV	Klasa jakości V
O zwierciadle swobodnym	478	1,88	19,04	54,40	17,36	7,32
O zwierciadle napiętym	618	0,49	13,75	68,61	11,00	6,15
Ogółem	1096	1,09	16,06	62,41	13,78	6,66



Rys. 4.2.30. Jakość wód podziemnych w punktach pomiarowych w 2012 roku (źródło: GIOŚ/PMŚ)

W porównaniu do roku 2010<sup>[4.2.9]</sup> procent punktów pomiarowych, w których stwierdzono słaby stan chemiczny zmniejszył się o ok. 7%. Trzeba jednak pamiętać, że sieć pomiarowa w tym czasie ulegała pewnym modyfikacjom (m.in. zwiększyła się o ok. 200 punktów pomiarowych).

Spośród ok. 40 elementów fizykochemicznych badanych w ramach monitoringu jakości wód podziemnych szczególną wagę przykładają się m.in. do zawartości azotanów, ze względu na wymagania Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG). Z badań stężeń azotanów przeprowadzonych w 2012 r. w punktach krajowej sieci monitoringu jakości wód podziemnych wynika, że przekroczenia dopuszczalnej zawartości azotanów (wynoszącej 50 mg/dm<sup>3</sup>) stwierdzono tylko w ok. 4% punktów pomiarowych, natomiast w ok. 80% punktów stężenia azotanów nie przekraczały 10 mg/dm<sup>3</sup>. Wspomniane powyżej przekroczenia występują znacznie częściej w płytkich warstwach wodonośnych (o zwierciadle swobodnym, niez izolowane od powierzchni terenu utworami nieprzepuszczalnymi, a tym samym bardziej narażone na infiltrację zanieczyszczeń).



Rys. 4.2.31. Ocena stanu chemicznego JCWPd w 2012 roku (źródło: GIOŚ/PMŚ)

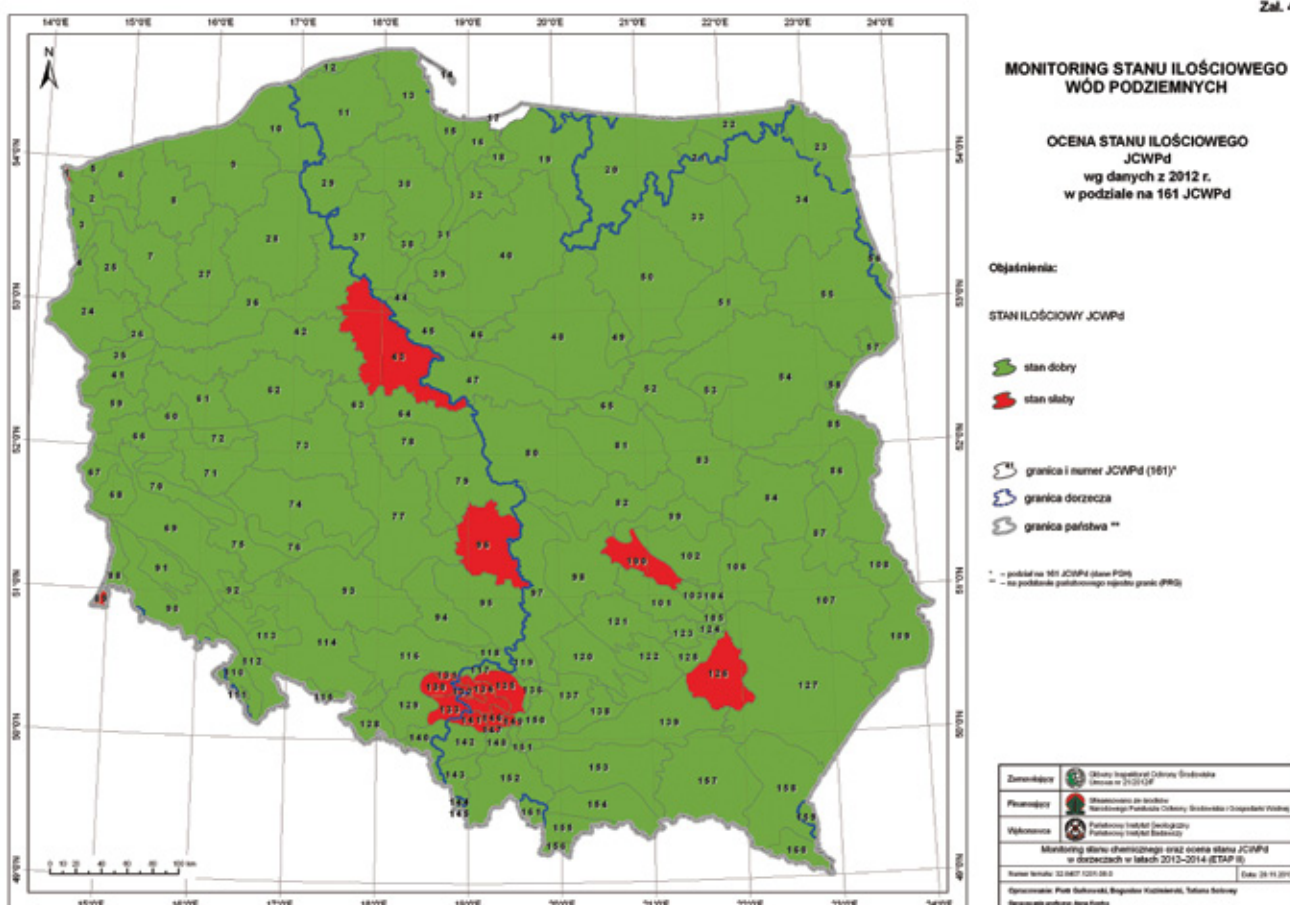
Poza oceną klas jakości w poszczególnych punktach pomiarowych została dokonana ocena stanu chemicznego i ilościowego w odniesieniu do 161 JCWPd. Wyniki oceny stanu chemicznego JCWPd, wykazują, że w 145 JCWPd stwierdzono dobry stan chemiczny, a w 16 JCWPd stwierdzono słaby stan chemiczny (Rys. 4.2.31). Natomiast z oceny stanu ilościowego wynika, że 145 JCWPd charakteryzuje się dobrym stanem ilościowym (Rys. 4.2.32), a 16 JCWPd słabym stanem ilościowym. W porównaniu do roku 2010 liczba JCWPd o stanie chemicznym słabym zwiększyła się o 5 JCWPd, a liczba JCWPd o słabym stanie ilościowym pozostała bez zmian. Ogólna ocena stanu JCWPd uwzględniająca zarówno stan chemiczny, jak i ilościowy wykazała stan dobry w 135 JCWPd, a stan słaby w 26 JCWPd, co w odniesieniu do roku 2010 wskazuje na poprawę stanu w 3 JCWPd.

Głównymi przyczynami słabego stanu chemicznego JCWPd było przekroczenie wartości progowych dobrego stanu chemicznego wód podziemnych w przypadku takich wskaźników, jak: NO<sub>3</sub>, K, Ni, SO<sub>4</sub>, Mo, As, a także zidentyfikowanie ingresji wód słonych do użytkowych poziomów wodonośnych. Istotny wpływ na stan chemiczny

wód podziemnych mają także takie czynniki, jak: nadmierna eksploatacja ujęć wód podziemnych, lokalne ogniska zanieczyszczeń (szczególnie w rejonach o słabej izolacji wód podziemnych od powierzchni terenu), nieuporządkowana gospodarka wodno-ściekowa czy nieprawidłowa gospodarka komunalna, a lokalnie również przemysłowa, presje o charakterze liniowym takie, jak: drogi krajowe, autostrady oraz linie kolejowe, przemysł wydobywczy a także zrzut słonych lub kwaśnych wód kopalnianych do rzek i odstożników.

Głównymi przyczynami słabego stanu ilościowego JCWPd były natomiast: odwodnienia kopalniane, skoncentrowany pobór wód podziemnych w aglomeracjach miejsko-przemysłowych i miejskich, melioracje odwadniająca. Istotny wpływ na stan ilościowy wód podziemnych ma także zniekształcenie stosunków wodnych siedlisk przyrodniczych powstałe wskutek obniżenia zwierciadła wód podziemnych w pierwszym poziomie wodonośnym wywołanego intensywną eksploatacją wód podziemnych.

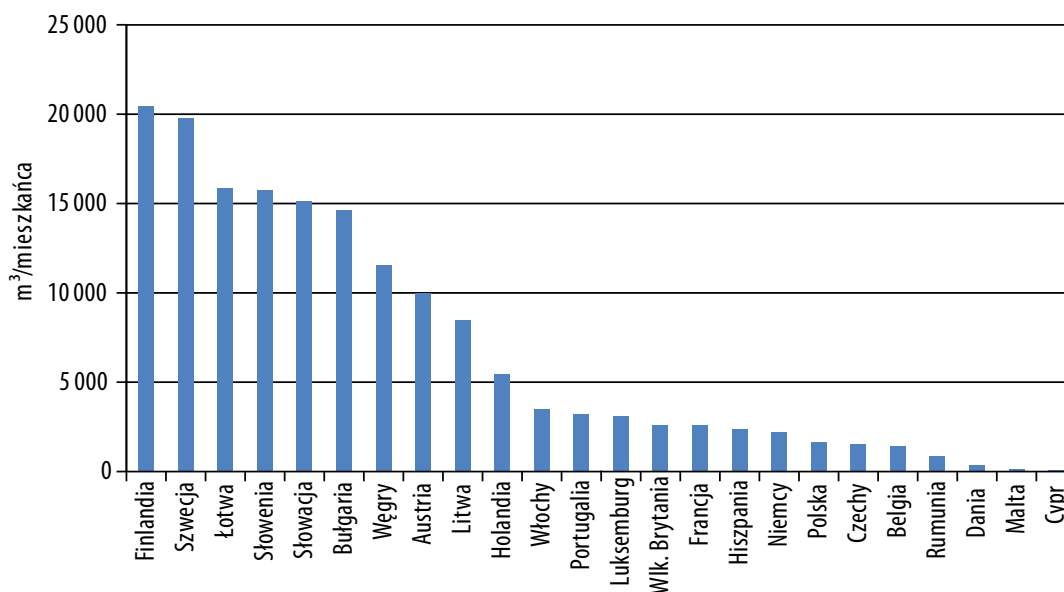
Zal. 4.b



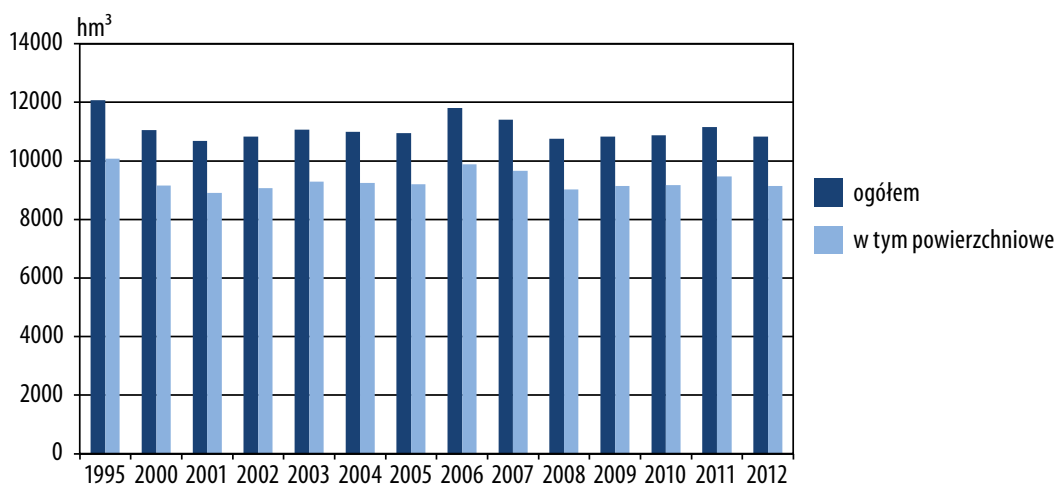
Rys. 4.2.32. Ocena stanu ilościowego JCWPd w 2012 roku (źródło: GIOŚ/PMŚ)

## ►► PODSUMOWANIE – PRESJE I DZIAŁANIA NAPRAWCZE

Jak wspomniano na początku niniejszego podrozdziału, Polska należy do krajów o niewielkich zasobach wodnych. Zasoby te w przeliczeniu na jednego mieszkańca należą do najniższych w Europie (Rys. 4.2.33), dlatego też racjonalne gospodarowanie nimi powinno pozostawać jednym z najważniejszych priorytetów krajowych. Pod względem ilości pobieranej wody w przeliczeniu na mieszkańca Polska jest krajem o niskim zużyciu wody (Rys. 4.2.34).



Rys. 4.2.33. Średnioroczne długoterminowe zasoby wód słodkich (LTAA) (źródło: Eurostat)



Rys. 4.2.34. Pobór wód na potrzeby gospodarki i ludności według źródeł poboru (źródło: GUS)

Główne źródła zanieczyszczeń rzek w Polsce można podzielić na zanieczyszczenia punktowe oraz zanieczyszczenia obszarowe (np. ze źródeł rolniczych). Do źródeł punktowych zaliczamy oczyszczalnie ścieków komunalnych i oczyszczalnie ścieków przemysłowych. Spośród wymienionych źródeł największym problemem w skali kraju są ścieki komunalne wnoszące do wód znaczące ładunki substancji biogenych, czyli związków azotu i fosforu.

W przypadku jezior presje, takie jak np.: pobór wód na cele komunalne i przemysłowe, transport, zmiany morfologiczne, zmiany reżimu hydrologicznego, mają znaczenie lokalne i dotyczą nielicznej ich grupy. Głównym przejawem degradacji jezior jest natomiast proces ich eutrofizacji. Stwierdzone w jeziorach w ostatnich latach stężenia związków biogenych, jakkolwiek niższe niż kilkanaście lat temu, są ciągle wystarczające do stymulowania intensywnych zakwitów wody. Jakość wód jezior w zasadniczy sposób zależy od sposobu zagospodarowania ich zlewni. Ilość substancji doprowadzonych z obszaru zlewni do wód powierzchniowych jest najmniejsza z terenów zalesionych, największa natomiast z terenów o intensywnej gospodarce rolnej i z obszarów miejskich.

W podsumowaniu można powiedzieć, że najważniejszymi czynnikami powodującymi presje na wody powierzchniowe są: gospodarka komunalna, rolnictwo i hodowla oraz przemysł (zwłaszcza przemysł wydobywczy, energetyczny, rolno-spożywczy). Stąd przeciwdziałania koncentrują się także w tych sektorach i od czasu przystąpienia Polski do struktur UE są wyraźnie wzmocnione wymaganiami wspólnotowymi.

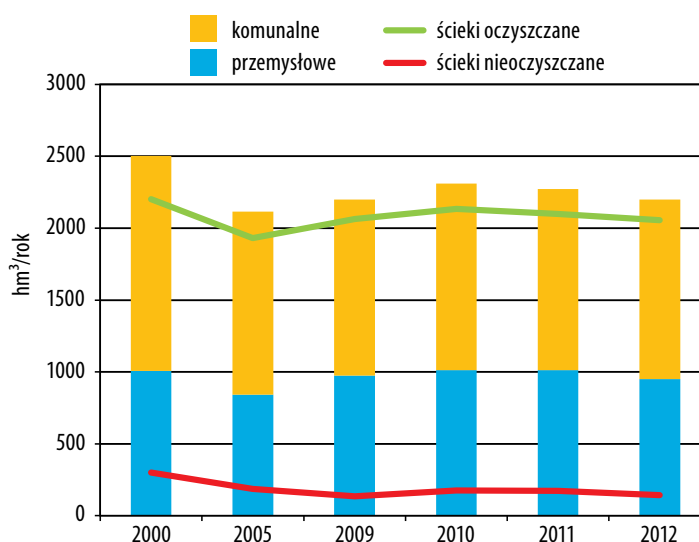


## [A] GOSPODARKA KOMUNALNA

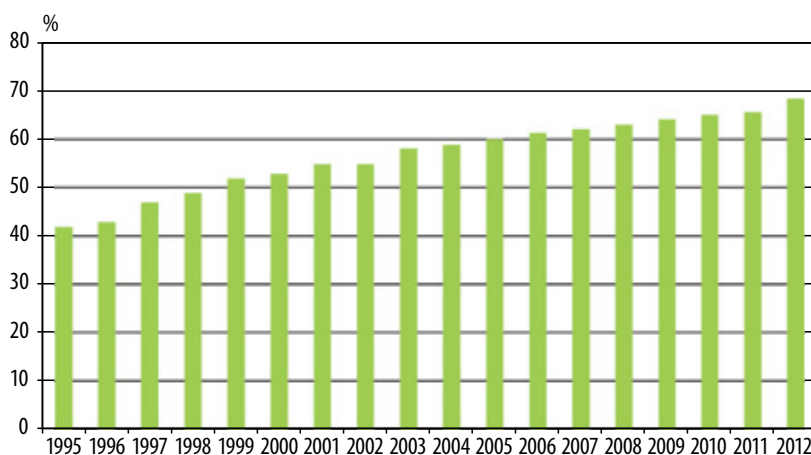
Istotny wpływ na jakość wód w dorzeczu Wisły, Odry i pozostałych dorzeczach mają zmiany w zakresie oczyszczania ścieków komunalnych w Polsce. Ilość ścieków odprowadzanych do wód lub do ziemi w 2012 r. w porównaniu z rokiem 2000 zmniejszyła się o 0,5% i wynosiła 9 113,9 hm<sup>3</sup>/rok. Ponad 86% stanowią ścieki przemysłowe, z których jednakże blisko 90% to tzw. „umownie czyste” wody chłodnicze niewymagające oczyszczania. Pozostałe ścieki przemysłowe oraz ścieki komunalne wymagają oczyszczenia i w 2012 r. było ich 2 119,3 hm<sup>3</sup>/rok (Rys. 4.2.35). Z tej ilości oczyszczono blisko 93,5% ścieków, spośród których około 50% poddanych zostało oczyszczeniu z podwyższonym usuwaniem biogenów. Na przestrzeni lat ilość oczyszczanych w ten sposób ścieków wzrosła dwukrotnie, co jest zjawiskiem optymistycznym, gdyż pozwala uzyskać właściwy poziom redukcji zanieczyszczeń. Pozostałe 7% były to ścieki nieoczyszczone odprowadzane głównie bezpośrednio z zakładów przemysłowych. Ważne jest jednak, że ilość ścieków nieoczyszczonych w 2012 r. w porównaniu z rokiem 2000 spadła z 301,3 hm<sup>3</sup>/rok do 144,1 hm<sup>3</sup>/rok.

W okresie 1995-2012 wydajność komunalnych oczyszczalni ścieków w Polsce wzrosła o ponad 35%. W tym samym okresie według danych

Rocznika statystycznego GUS wzrósł też z 42% do 69% udział ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków komunalnych (Rys. 4.2.36), przyjmując dla miast wartość 91,7%, a dla wsi 33,1%.



Rys. 4.2.35. Ścieki przemysłowe i komunalne odprowadzane do wód i ziemi wymagające oczyszczenia (źródło: GUS)



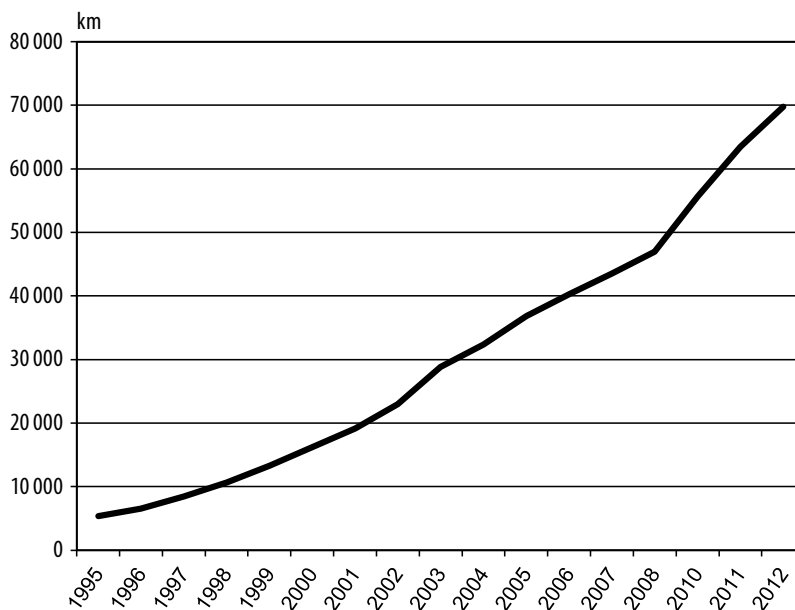
Rys. 4.2.36. Procent ludności Polski obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków (źródło: GUS)

Od 1995 r. ponad trzynastokrotnie wzrosła także długość ogólnospławnej sieci kanalizacyjnej na wsiach, osiągając łączną długość 69,8 tys. km; dzięki temu w 2012 r. około 30% ludności wiejskiej korzystało z sieci kanalizacyjnej (wobec 5,9% w 1995 r.) (Rys. 4.2.37). W tym samym okresie wskaźnik procentowy ludności miast korzystającej z sieci kanalizacyjnej wzrósł z 82,1% do 87,0% (Rys. 4.2.38).

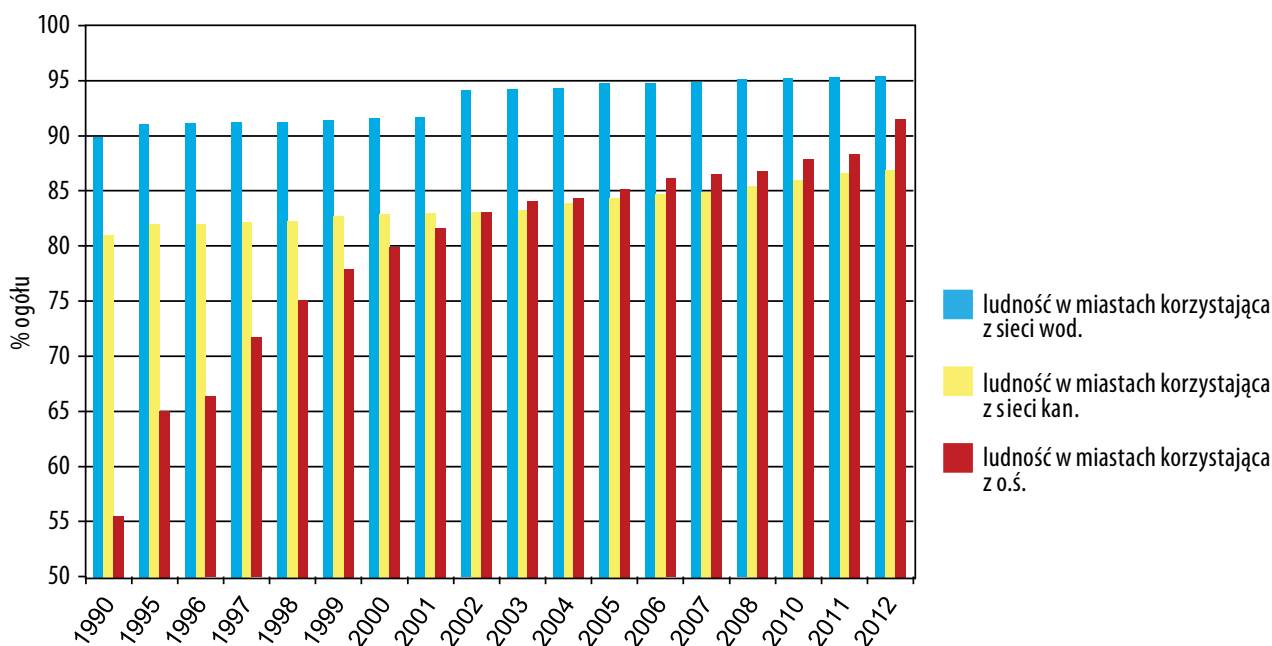


Wzrost wydajności komunalnych oczyszczalni ścieków jest skutkiem realizacji Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych, przyjętego w grudniu 2003 r. przez rząd polski. Program ten przygotowany został w celu budowy, rozbudowy i modernizacji zbiorczych sieci kanalizacyjnych oraz oczyszczalni ścieków komunalnych, a także określa terminy ich wykonania niezbędne dla realizacji przepisów Traktatu Akcesyjnego, odwołującego się do dyrektywy Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych<sup>88</sup>. Oznacza to m.in. osiągnięcie standardów jakości ścieków odprowadzanych do środowiska wodnego z oczyszczalni ścieków wymaganych przez UE oraz zapewnienie 75% redukcji całkowitego ładunku azotu i fosforu w ściekach komunalnych z całego terytorium państwa w celu ochrony wód powierzchniowych, w tym wód morskich przed eutrofizacją. Objęto nim 126 aglomeracji. W lutym 2011 r. Rada Ministrów zatwierdziła Trzecią Aktualizację Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków (AKPOŚK2010), której celem jest ustalenie realnych terminów zakończenia inwestycji w aglomeracjach, które ze względu na opóźnienia inwestycyjne nie zrealizują zaplanowanych do końca 2010 r. zadań.

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



Rys. 4.2.37. Długość ogólnospławnej sieci kanalizacyjnej na wsi (źródło: GUS)



Rys. 4.2.38. Ludność w miastach korzystająca z sieci wodnokanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków (źródło: GUS)

88 Dz.U. L 135 z 30.05.1991, str. 40.

## (B) ROLNICTWO

Oddziaływanie rolnictwa na środowisko wodne jest bezpośrednio związane z poziomem intensywności użytkowania gleb i stopniem koncentracji produkcji zwierzęcej.

Zgodnie z danymi GUS, całkowita powierzchnia użytków rolnych w Polsce (według stanu na dzień 1 stycznia 2013 r.) wyniosła 187,7 tys. km<sup>2</sup>, pokrywając w ten sposób ok. 60% powierzchni ogólnej kraju. Zużycie mineralnych nawozów fosforowych w roku gospodarczym 2011/2012 w przeliczeniu na P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> wyniosło 371 tys. ton. Średnio na jeden hektar użytków rolnych w przypadało 24,6 kg nawozów fosforowych w przeliczeniu na czysty składnik. Znaczny spadek zużycia nawozów fosforowych, związany m.in. ze zmianami ustrojowymi, nastąpił w Polsce w pierwszej połowie lat 90. ubiegłego wieku, osiągając wielkość 300 tys. t/rok, co odpowiadało ok. 17 kg ha użytków rolnych przeliczeniu na czysty składnik. Od połowy pierwszej dekady XXI w. obserwowana jest stabilizacja (z pewnymi fluktuacjami w zależności od koniunktury gospodarczej) zużycia nawozów fosforowych na poziomie ok. 400 tys. t/rok.

W przypadku mineralnych nawozów azotowych, ich zużycie w roku gospodarczym 2011/2012 wyniosło 1095 tys. ton w czystym składniku. Średnio na jeden hektar użytków rolnych w roku gospodarczym 2011/2012 przypadało 72,7 kg nawozów azotowych w przeliczeniu na czysty składnik. Po znacznym spadku zużycia nawozów azotowych w latach 90. i pewnej stabilizacji do połowy pierwszej dekady XXI w. w ostatnich latach następuje wzrost ich zużycia. O ile zużycie ogółem w roku gospodarczym 2011/2012 było o 14% niższe niż w roku 1989/1990, to w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych wzrosło o 5,5% (patrz również rozdział Powierzchnia ziemi i jakość gleb 4.3).

Istotne oddziaływanie na środowisko wodne ma też hodowla zwierząt gospodarskich, która przyczynia się do eutrofizacji i degradacji wód za sprawą odpadów zwierzęcych, emisji substancji zanieczyszczających, w szczególności biogenych, a także nawozów i pestycydów stosowanych do nawożenia upraw paszowych. W ramach sektora produkcji zwierzęcej szczególnie uciążliwa jest nieodpowiednio prowadzona działalność ferm wielkotowarowych, które jako instalacje do silnie skoncentrowanego, intensywnego i zindustrializowanego chowu zwierząt, charakteryzują się dużym indywidualnym wpływem na środowisko. Analizując wyniki Powszechnego Spisu Rolnego 2010 w porównaniu ze spisem z 2002 r., należy stwierdzić, iż ogólne tendencje pogłowia zwierząt gospodarskich są malejące. W analizowanym okresie spadła populacja następujących gatunków zwierząt gospodarskich: trzody chlewnej o 18%; owiec o 22,5%; kóz o 39,4%; koni o 19,8%, samic króliczych o 27,4%; drobiu ogółem o 11,2 %. Wzrost liczebności w tym okresie dotyczył bydła ogółem o 4,1% oraz samic pozostałych zwierząt futerkowych o 74,7%<sup>[4.2.16]</sup>.

Zgodnie z wymaganiami Dyrektywy Azotanowej w Polsce wyznaczono obszary szczególnie narażone na azotany pochodzenia rolniczego, z których odpływ azotu ze źródeł rolniczych do wód należy ograniczyć (tzw. OSN). Dla każdego z obszarów dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej opracuje program działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych program wprowadzany jest w drodze rozporządzenia dyrektora regionalnego zarządu gospodarki wodnej (art. 47 ust. 7 ustawy – Prawo wodne). Obecnie funkcjonuje 48 wyznaczonych OSN, które zajmują 13 935,06 km<sup>2</sup> (4,46% powierzchni kraju)<sup>[4.2.17]</sup>.

Do ograniczenia wpływu rolnictwa na środowisko przyczynić się mogą działania mające na celu ograniczenie wymywania biogenów do wód gruntowych oraz zapewnienie zbilansowanego stosowania nawozów poprzez odpowiednie praktyki agrotechniczne wspierane w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020.

## (C) PRZEMYSŁ

Duża koncentracja przemysłu (w tym wydobywczego), zwłaszcza na obszarach stanowiących początkowe biegi rzek Wisły i Odry, powoduje zmiany w stosunkach wodnych oraz konieczność odprowadzania ścieków do powierzchniowej sieci rzecznej prowadzącej niewielkie ilości wód. W związku z tym, w południowej części kraju niektóre JCW prowadzą wody złej jakości, o słabym i złym stanie ekologicznym. Dotrzymanie

standardów dobrego stanu wód na tych obszarach jest tym bardziej trudne, że koncentracji przemysłu towarzyszy wysoka gęstość zaludnienia. Stan ten dotyczy w równej mierze dorzecza Wisły i dorzecza Odry.

W przypadku wód podziemnych głównymi przyczynami ich słabego stanu ilościowego jest pobór wody przez duże ujęcia komunalne i przemysłowe oraz odwadnianie górnicze, co powodowało niekorzystne zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych.

Bezpośredni wpływ na Morze Bałtyckie mają wyżej wymienione oddziaływania na lądzie (w postaci zrzutów ładunków zanieczyszczeń) oraz oddziaływania będące wynikiem szeroko rozumianej gospodarki morskiej. Projektem mającym przyczynić się do poprawy stanu wód śródlądowych i morskich jest Bałtycki Plan Działań (BPD). Został on pierwotnie przyjęty w 2007 r. na Konferencji Ministerialnej w Krakowie w ramach Konwencji o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego, zwanej „Konwencją Helsińską” (jej organem wykonawczym jest Komisja Helsińska: HELCOM), a następnie zrewidowany w październiku 2013 r. na Konferencji Ministerialnej w Kopenhadze. Podstawowym celem Planu jest uzyskanie dobrego stanu ekologicznego wód Bałtyku poprzez stopniową redukcję zrzutu substancji biogennych (związków azotu i fosforu) ze źródeł lądowych lub w wyniku mokrej i suchej depozycji atmosferycznej.

Do poprawy jakości wód śródlądowych powinna przyczynić się realizacja ustaleń Programu wodno-środowiskowego kraju, planów gospodarowania wodami oraz Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych. Tym samym wpłynie to pozytywnie na stan ekosystemu Morza Bałtyckiego jako odbiornika zanieczyszczeń spływających rzekami oraz bezpośrednio z lądu. Poprawa jakości środowiska morskiego jest priorytetem we wdrażaniu ramowej dyrektywy w sprawie strategii morskiej. Zestaw właściwości dla dobrego stanu środowiska wód morskich, jak i zestaw celów środowiskowych, wprowadzone do ustawy – Prawo wodne w związku z transpozycją ww. dyrektywy, są podstawowymi elementami do zaprojektowania krajowego programu ochrony wód morskich, nadrzędnego w stosunku do wszystkich ww. planów i programów, spinającego wszystkie polityki UE w zakresie ochrony wód, ochrony różnorodności biologicznej i zachowania jej stanu oraz ochrony przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z lądu, atmosfery i wynikającymi bezpośrednio z użytkowania przez człowieka zasobów ożywionych i nieożywionych wód morskich.

## 4.3. Powierzchnia ziemi i jakość gleb

„W celu ochrony, zachowania i poprawy kapitału naturalnego UE program musi gwarantować, że do 2020 r. gospodarowanie gruntami UE będzie odbywać się w sposób zrównoważony, gleba będzie należycie chroniona, a rekultywacja terenów skażonych będzie na zawansowanym etapie”

za VII ogólnym unijnym programem działań w zakresie środowiska do 2020 r.

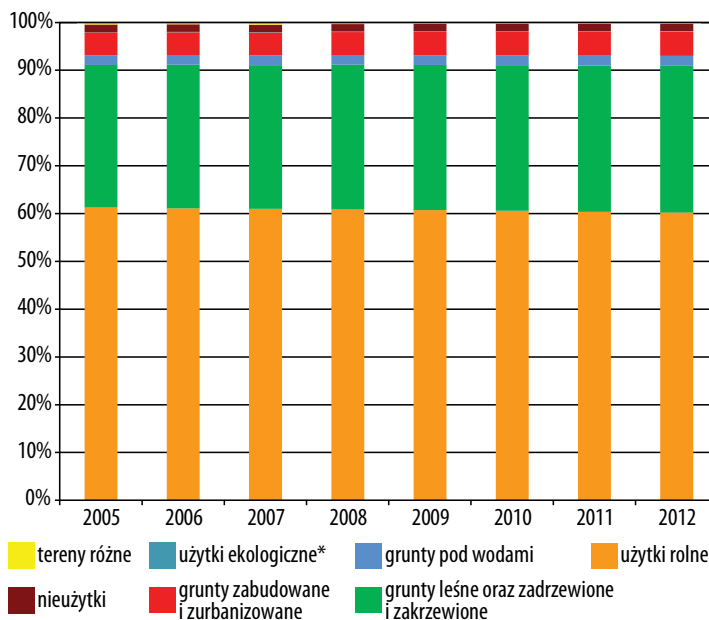
### ►► POWIERZCHNIA ZIEMI I JEJ WYKORZYSTANIE

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

Szczególnie istotne jest tu zagadnienie ochrony gleby, która pełni różnorodne ważne funkcje – zarówno przyrodnicze, jak i społeczno-ekonomiczne oraz kulturowe. Stanowi źródło pożywienia, biomasy, surowców. Poza swoją rolę w działalności człowieka, jest też naturalnym siedliskiem dla wielu organizmów i „ostoją” dla ich zasobów genetycznych. Gleba magazynuje, filtruje i przekształca wiele substancji, w tym wodę, składniki odżywcze i węgiel.

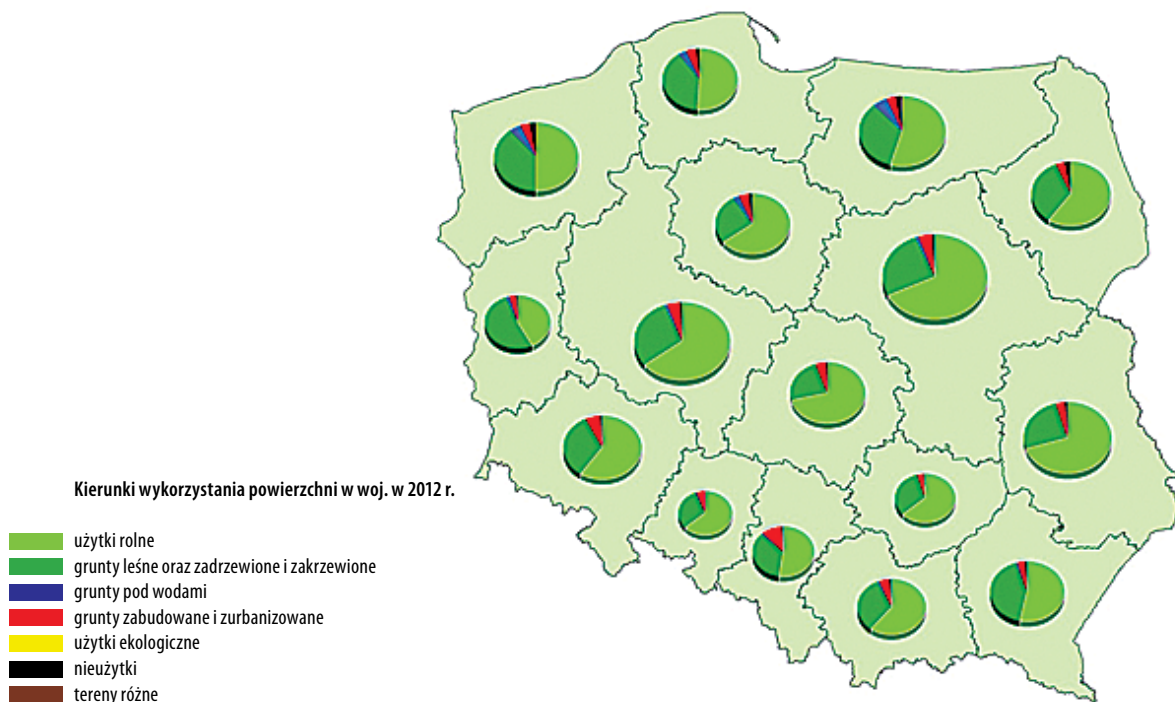
Analiza danych dotyczących kierunków wykorzystania powierzchni kraju (według ewidencji geodezyjnej od 2005 r.) wykazała, że użytkowanie ziemi zdominowane jest przez użytki rolne (60–61% powierzchni kraju), w następnej kolejności lasy i zadrzewienia (29–31%) oraz grunty zabudowane i zurbanizowane stanowiące ok. 5% powierzchni kraju. Relatywnie niewielki odsetek powierzchni kraju stanowią pozostałe grunty m.in.: grunty pod wodami (ok. 2%) i nieużytki (ok. 1,5%) (Rys. 4.3.1).

W latach 2005–2012 udział użytków rolnych w strukturze użytkowania gruntów systematycznie malał na korzyść gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych, jak również terenów zabudowanych i zurbanizowanych. W 2005 r. użytki rolne zajmowały w Polsce powierzchnię 19 148 tys. ha, natomiast w 2012 r. 18 825 tys. ha. Powierzchnia gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych w 2012 r. wzrosła o 262 tys. ha w porównaniu do 2005 r., natomiast gruntów zabudowanych i zurbanizowanych o 114 tys. ha (Rys. 4.3.1).



\*) Dane o użytkach ekologicznych dotyczą prawnie chronionych pozostałości ekosystemów, takich jak: naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne „oczka wodne”, kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, wydmy, płaty nieużytkowanej roślinności, starorzecza, wychodnie skalne, skarpy, kamieńce itp. Użytki ekologiczne określa się na podstawie rozporządzenia właściwego wojewody lub uchwały właściwej rady gminy, podjętych na podstawie przepisów o ochronie przyrody.

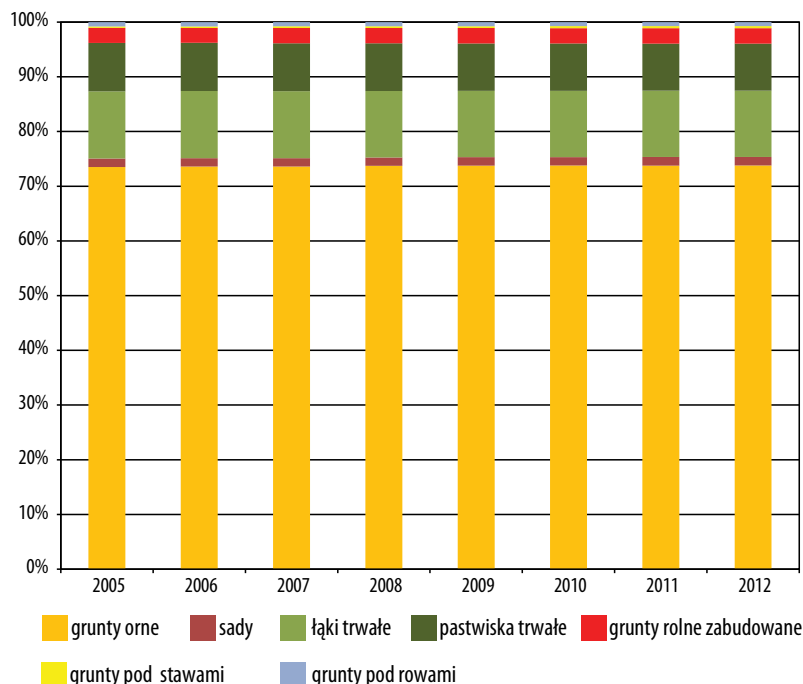
Rys. 4.3.1. Procentowy udział poszczególnych grup użytkowania powierzchni kraju w latach 2005–2012 (źródło: dane Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii publikowane przez GUS)



Rys. 4.3.2. Udział poszczególnych kierunków wykorzystania powierzchni w województwach w 2012 roku (na podstawie danych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii publikowanych przez GUS)

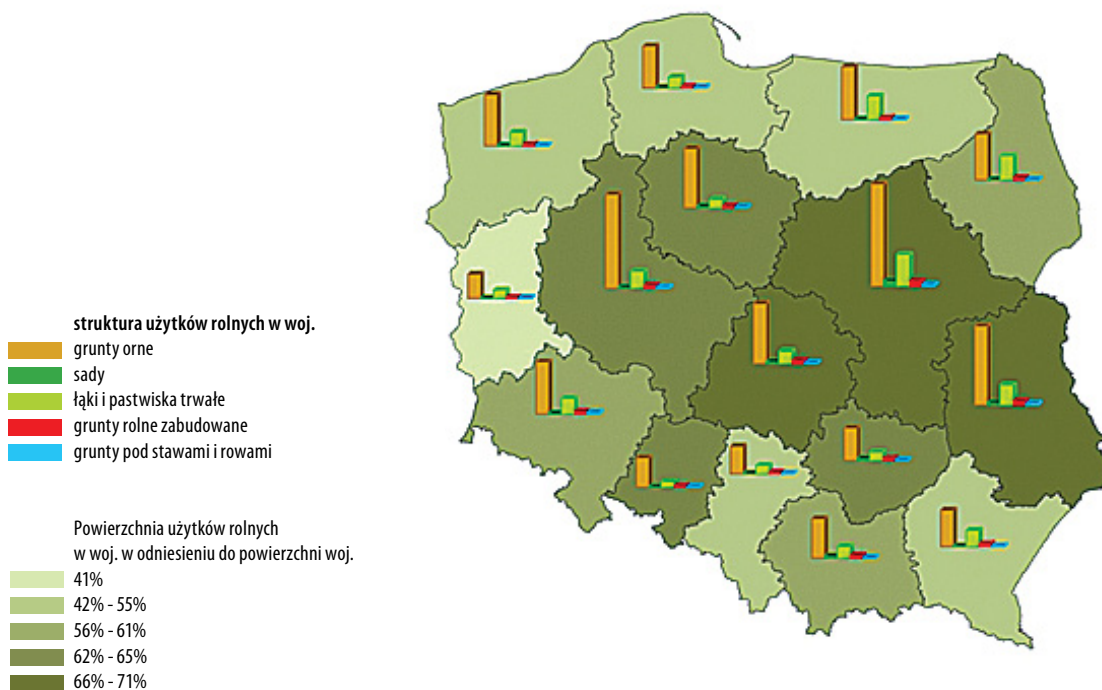
Analizując dane z 2012 r., można stwierdzić, że w kierunkach użytkowania (wykorzystania) powierzchni w poszczególnych województwach przeważają użytki rolne, z wyjątkiem województwa lubuskiego i zachodniopomorskiego. Największy udział użytków rolnych w strukturze wykorzystania powierzchni miał miejsce w województwach: łódzkim, lubelskim i mazowieckim. Znaczącą powierzchnię województw, oprócz użytków rolnych, zajmują grunty leśne oraz tereny zadrzewione i zakrzewione. Największy odsetek tych terenów występuje w województwie lubuskim (51%), w następnej kolejności w województwie podkarpackim (40%), natomiast najmniejszy odsetek występuje w województwie łódzkim (22%). Należy podkreślić, że pozostałe grupy gruntów stanowią znacząco mniejszy odsetek w wykorzystaniu powierzchni poszczególnych województw. Na uwagę zasługuje jedynie województwo śląskie, gdzie ok. 12% powierzchni województwa zajęte jest przez grunty zabudowane i zurbanizowane (Rys. 4.3.2).

W latach 2005-2012 nie zaobserwowano zasadniczych zmian w strukturze użytków rolnych. Grunty orne stanowiły 73,5-73,8% całkowitego areалу użytków rolnych, trwałe użytki zielone ok. 21%, sady 1,5%, grunty rolne zabudowane 2,7-2,8%, a grunty pod wodami i rowami ok. 1% (Rys. 4.3.3).



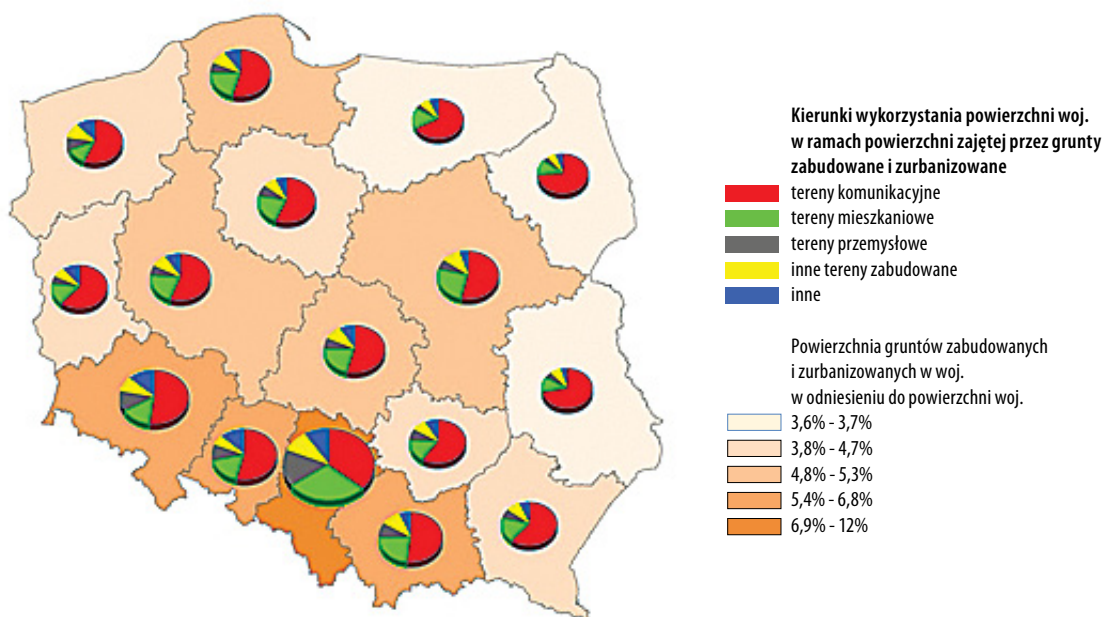
Rys. 4.3.3. Procentowy udział poszczególnych kierunków wykorzystania w ramach całkowitej powierzchni zajętej pod użytki rolne w Polsce w latach 2005-2012 (źródło: dane Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii publikowane przez GUS)





Rys. 4.3.4. Struktura użytków rolnych w województwach według kierunków wykorzystania w ramach całkowitej powierzchni zajętej pod użytki rolne oraz udział powierzchni użytków rolnych w całkowitej powierzchni województw w 2012 roku (na podstawie danych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii publikowanych przez GUS)

Zróżnicowanie areálu przeznaczzonego w 2012 r. pod użytki rolne w poszczególnych województwach potwierdza, że grunty orne stanowią dominującą grupę wśród kategorii użytków rolnych (Rys. 4.3.4). Największy areál gruntów orných występuje w województwach: mazowieckim - 1 715 tys. ha, wielkopolskim - 1 577 tys. ha, lubelskim - 1 323 tys. ha, łódzkim - 1 006 tys. ha i kujawsko-pomorskim - 994 tys. ha. Kolejną grupę stanowią łąki i pastwiska trwałe, których największy areál odnotowano w województwie mazowieckim: 528 tys. ha, podlaskim - 399 tys. ha, warmińsko-mazurskim: 393 tys. ha i lubelskim - 328 tys. ha.



Rys. 4.3.5. Kierunki wykorzystania powierzchni w ramach powierzchni zajętej pod grunty zabudowane i zurbanizowane w poszczególnych województwach w 2012 roku (na podstawie danych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii publikowanych przez GUS)

W przypadku gruntów zabudowanych i zurbanizowanych największy udział w powierzchni stanowią drogi, a następnie tereny mieszkaniowe. W 2012 r. tereny komunikacyjne zajęły powierzchnię ok. 900 tys. ha, w tym drogi 784 tys. ha. W 2012 r. odnotowano, że największy udział powierzchni zabudowanych i zurbanizowanych w stosunku do powierzchni województwa występuje w województwie śląskim - 148 tys. ha (12% powierzchni województwa), zaś najmniejszy w województwach warmińsko-mazurskim - 88 tys. ha (3,65% powierzchni woj.), podlaskim - 74 tys. ha (3,67% powierzchni woj.) i lubelskim - 92 tys. ha (3,68% powierzchni woj.) (Rys. 4.3.5).

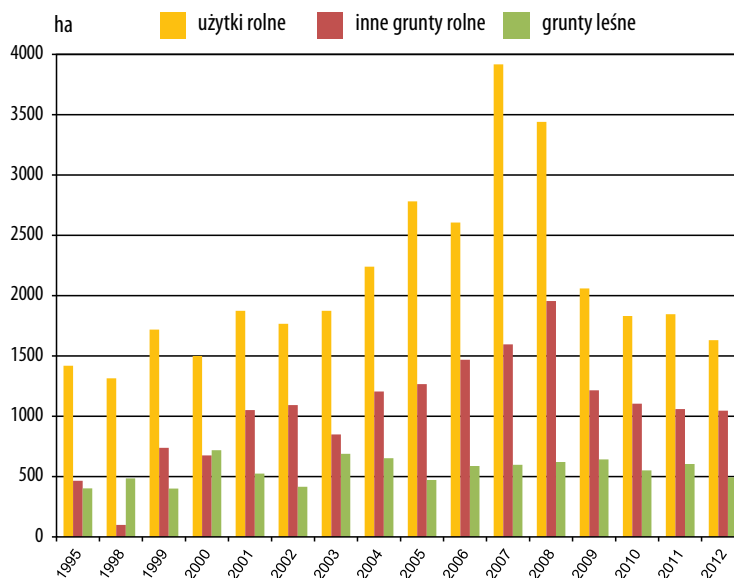
W latach 2007-2008 odnotowano wzrost powierzchni użytków rolnych i leśnych wyłączonych na cele nierolnicze i nieleśne, natomiast w kolejnych latach (2009-2010) zaobserwowano wyraźny spadek tej powierzchni. Spadek ten jest związany ze zmianą ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. z 2013 r. poz. 1205), która weszła w życie z dniem 1 stycznia 1999 r. Od tego momentu statystyka dotycząca powierzchni ziemi użytków rolnych i leśnych wyłączonych na cele nierolnicze i nieleśne nie obejmuje gruntów rolnych stanowiących użytki rolne położonych w granicach administracyjnych miast. W 2007 r. grunty rolne i leśne wyłączone na cele nierolnicze i nieleśne stanowiły 6111 ha, natomiast dla porównania w 2012 r. 3172 ha (Rys. 4.3.6).

Spośród gruntów rolnych i leśnych wyłączonych na cele nierolnicze i nieleśne, pod względem kierunków wyłączenia największy udział miały tereny wyłączone na cele osiedlowe. W 2012 r. stanowiły one 1360 ha. W 2009-2012 odnotowano zwiększenie powierzchni przeznaczonej pod użytki kopalne: w 2012 r. obejmowały one 846 ha (Rys. 4.3.7).

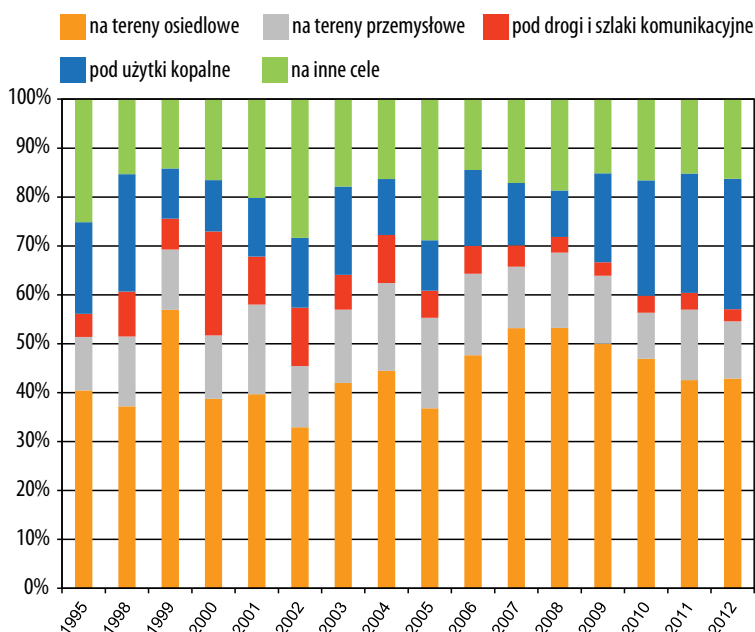
## ►► GLEBY

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

Gleby leśne i łąkowe zachowały w dużym stopniu swoje naturalne właściwości. Właściwości gleb na gruntach ornych oraz terenach miejskich i przemysłowych zostały natomiast w znacznym stopniu zmienione wskutek dostosowania ich właściwości do wymagań roślin uprawnych lub w wyniku działalności pozarolniczej.



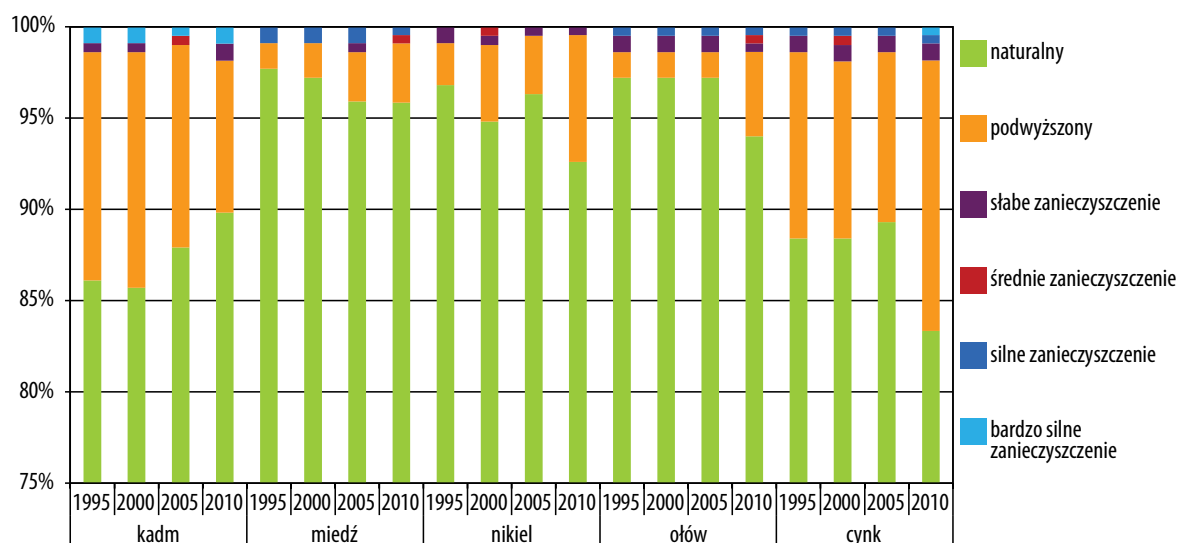
Rys. 4.3.6. Grunty rolne i leśne wyłączone na cele nierolnicze i nieleśne w latach 1995-2012 (źródło: dane Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi publikowane przez GUS)



Rys. 4.3.7. Grunty rolne i leśne wyłączone na cele nierolnicze i nieleśne w tym według kierunków wyłączenia (bez użytków rolnych pod zalesienia i zadrzewienia) (źródło: GUS)

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

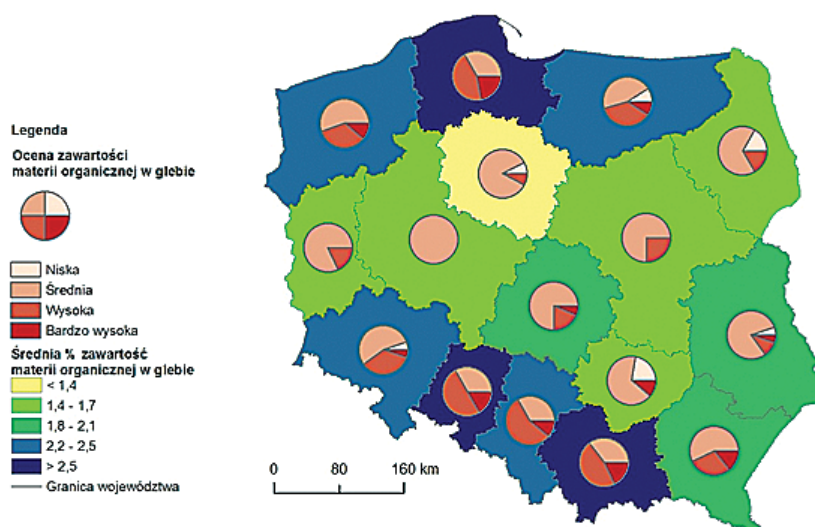
Ze względu na wpływ jakości gleb na jakość płodów rolnych i żywności badania gleb ornych zostały uwzględnione w systemie Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS). Dotychczas uzyskane wyniki (z czterech cykli pomiarowych w 1995, 2000, 2005 i 2010 r.) wskazują na brak istotnych zmian właściwości gleb, szczególnie w kierunku niekorzystnym (wyjałowienie, degradacja). Zmiany, które mają miejsce nie wpływają w znacznym stopniu na przydatność rolniczą gleb. Zdecydowana większość (ponad 96%) gleb ornych charakteryzuje się naturalną lub nieco podwyższoną<sup>89</sup> zawartością metali ciężkich (kadm, miedź, nikiel, ołów, cynk) (Rys. 4.3.8).



Rys. 4.3.8. Stopień zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi wyrażony jako % badanych próbek (źródło: GIOŚ/PMS)

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

Ważnym wskaźnikiem jakości gleb decydującym zarówno o ich właściwościach fizykochemicznych, takich jak: zdolności sorpcyjne i buforowe, jak i procesach biologicznych warunkujących wiele przemian, a także o właściwościach retencyjnych gleby jest materia organiczna gleb. Wysoka zawartość próchnicy w glebach jest czynnikiem stabilizującym ich strukturę, zmniejszającym podatność na zagęszczenie oraz degradację w wyniku erozji wodnej i wietrznej. Analizując przestrzenną zmienność zawartości próchnicy w glebach, wyraźnie



Rys. 4.3.9. Przestrzenna zmienność zawartości próchnicy w 2010 roku na podstawie statystyk dla województw (źródło: GIOŚ/PMS)

<sup>89</sup> Na glebach tych mogą być uprawiane wszystkie rośliny uprawy polowej z ograniczeniem warzyw przeznaczonych na przetwory i do bezpośredniej konsumpcji dla dzieci.

zaznaczają się dwie strefy: województwa pasa środkowego oraz województwa strefy północnej i południowej, w których średnie zawartości próchnicy były wyższe (Rys. 4.3.9). Fakt ten można wiązać z warunkami klimatycznymi – korzystniejszym bilansem wodnym w regionach południowych i nadmorskich, który sprzyja gromadzeniu się próchnicy lub ogranicza procesy rozkładu materii organicznej. W województwach pasa środkowego nieznaczny był udział gleb o wysokiej i bardzo wysokiej zawartości próchnicy, występowały w nich natomiast gleby o bardzo niskiej zasobności w próchnicę.

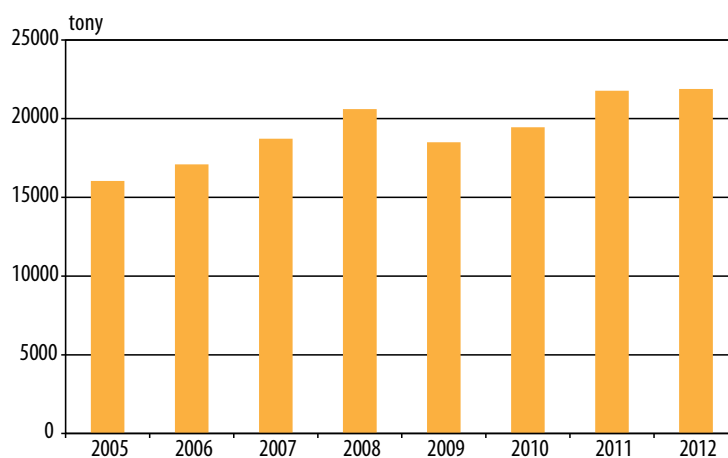
Na jakość gruntów wpływa zatem wiele czynników. Część z nich, jak np. działalność rolnicza czy też depozycja zanieczyszczeń z opadów atmosferycznych, ma charakter oddziaływań o zasięgu ponadlokalnym, część natomiast (np. instalacje przemysłowe, składowiska odpadów) ma bardzo ograniczony obszar oddziaływań. Stosowanie ciężkich maszyn rolniczych prowadzi do zwiększenia gęstości gleb i niszczenia ich struktury. Istotnym problemem jest również prowadzące do zwiększenia spływu powierzchniowego uszczelnianie gleb za sprawą przede wszystkim urbanizacji i rozwoju infrastruktury transportowej. W praktyce często następuje sumowanie się oddziaływań tych czynników, skutkujące znaczną degradacją i dewastacją gruntów.

Negatywny wpływ działalności rolniczej na jakość gleb jest najczęściej wywierany poprzez niewłaściwe stosowanie nawozów sztucznych i środków ochrony roślin oraz niewłaściwie prowadzone zabiegi agrotechniczne. Polska jest krajem o średnim zużyciu nawozów sztucznych (NPK – od symboli głównych pierwiastków wchodzących w ich skład: azotu, fosforu, potasu) i środków ochrony roślin. W latach 1998-2003 zużycie nawozów sztucznych utrzymywało się na dość stałym poziomie ok. 93 kg/ha. W latach 2004-2006 nastąpił wzrost zużycia nawozów mineralnych (NPK) do ok. 99 kg/ha w roku gospodarczym 2003/2004 i ok. 123 kg/ha w roku gospodarczym 2005/2006. Wzrost ten może być wynikiem wstąpienia Polski do struktur Unii Europejskiej i związanych z tym dopłat do produkcji rolnej. W latach 2006-2012 zużycie nawozów pozostawało na porównywalnym poziomie ok. 120 kg/ha (Rys. 4.3.10).

W latach 2005-2012<sup>90</sup> zużycie pestycydów wzrosło o ponad jedną trzecią i w ostatnich dwóch latach kształtuje się na poziomie blisko 22 tys. ton substancji aktywnej rocznie (Rys. 4.3.11). Podobnie jak w przypadku zużycia nawozów sztucznych, wzrost ten może być wynikiem wstąpienia Polski do struktur Unii Europejskiej i związanych z tym dopłat do produkcji rolnej.



Rys. 4.3.10. Zużycie nawozów sztucznych i wapniowych w Polsce w latach 1998-2012 (źródło: GUS)



Rys. 4.3.11. Roczne zużycie pestycydów w latach 2005-2012 w tonach substancji aktywnej (źródło: GUS)

<sup>90</sup> Nie ma możliwości porównania z danymi z lat wcześniejszych z uwagi na zmianę metodologii badania zużycia pestycydów: do 2004 r. badaniami sprzedaży objęte były wybrane środki ochrony roślin dopuszczone do obrotu i stosowania, a od 2005 r. badane są wszystkie środki ochrony roślin dopuszczone do obrotu w Polsce.



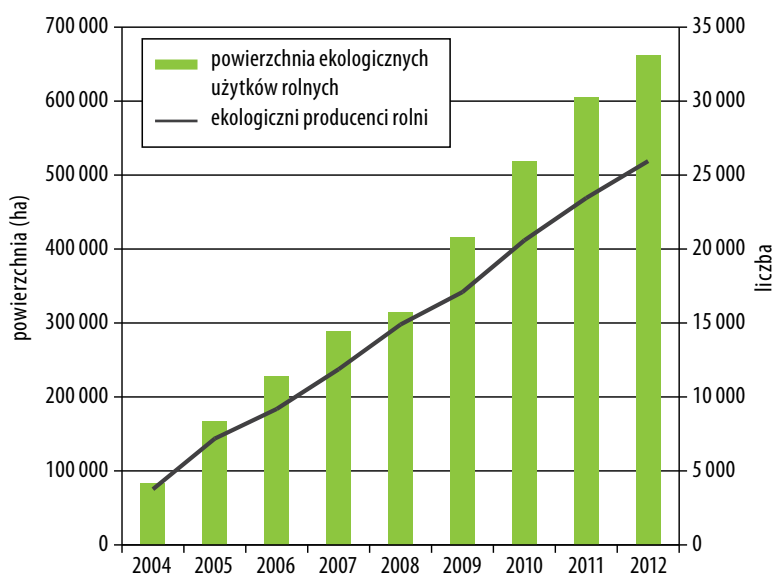
Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. z 2013 r. poz. 1205) reguluje zasady ich ochrony, a także rekultywacji i poprawiania wartości użytkowej. Zgodnie z przepisami prawa ochrona gruntów polega na:

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

Istotnym elementem ochrony gleb jest więc ograniczenie emisji zanieczyszczeń ze strony przemysłu i sektora komunalnego, w tym właściwe zagospodarowanie odpadów, a także wykorzystywanie gleb najsłabszych na cele przemysłowe i pod budowę infrastruktury komunikacyjnej.

Ochrona gleb przed presją ze strony rolnictwa związana jest z umiarkowanym stosowaniem nawozów sztucznych i środków ochrony roślin, wprowadzaniem w rolnictwie sposobów produkcji zgodnej z zasadami zrównoważonej gospodarki rolnej oraz stosowaniem Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej. Działania na rzecz zapobiegania erozji gleby i poprawy gospodarowania glebą będą wspierane w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2014 poprzez: (i) wsparcie odpowiednich praktyk, takich jak: zrównoważone i ekologiczne metody gospodarowania, stosowanie międzyplonów, (ii) promowanie ekstensywnego sposobu użytkowania łąk i pastwisk, jak również poprzez tworzenie zalesień, które jednocześnie pełnią funkcje wodo- i gleboochronne na terenach zagrożonych erozją.

Szczególnym sposobem prowadzenia gospodarki rolnej jest rolnictwo ekologiczne, będące systemem gospodarowania opartego na zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej w obrębie gospodarstwa z użyciem nieprzetworzonych technologicznie środków pochodzenia biologicznego i mineralnego. Podstawową zasadą jest odrzucenie w procesie produkcji żywności środków chemii rolnej, weterynaryjnej i spożywczej. W 2012 r. w Polsce działało blisko 26 tys. gospodarstw ekologicznych (z certyfikatem i w trakcie przedstawiania), zajmujących łącznie powierzchnię ok. 662 tys. ha. W okresie 2004-2012 powierzchnia gospodarstw ekologicznych wzrosła prawie ośmiokrotnie, a ich liczba blisko siedmiokrotnie (Rys. 4.3.12). Jest to związane ze stale rosnącą świadomością ekologiczną oraz zwiększającym się popytem na żywność ekologiczną.



Rys. 4.3.12. Gospodarstwa ekologiczne (z certyfikatem i w trakcie przedstawiania) w Polsce w latach 2004-2012 (źródło: IJHARS)

związane ze stale rosnącą świadomością ekologiczną oraz zwiększającym się popytem na żywność ekologiczną.

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

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

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



## 4.4. Narażenie na hałas

W związku z wciąż rosnącym problemem hałasu Komisja Europejska w 2002 roku ustanowiła dyrektywę odnoszącą się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku. Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. [Dz.U. L 189 z 18.07.2002, str. 12] ma na celu zapobieganie lub zmniejszanie szkodliwych skutków narażenia na działanie hałasu, w tym jego dokuczliwości poprzez:

- ustalenie stopnia narażenia na hałas w środowisku poprzez sporządzanie map akustycznych przy zastosowaniu wspólnych dla Państw Członkowskich metod oceny;
- zapewnienie społeczeństwu dostępu do informacji dotyczącej hałasu w środowisku i jego skutków;
- przyjęcie programów ochrony środowiska przed hałasem na podstawie danych uzyskanych z map akustycznych mających na celu zapobieganie powstawania hałasu w środowisku oraz obniżaniu jego poziomu tam, gdzie jest to konieczne.

Przez pojęcie „hałas” rozumie się dźwięki o częstotliwościach od 16 Hz do 16 000 Hz<sup>91</sup>. Hałasem można określić niepożądane, uciążliwe lub szkodliwe dźwięki oddziałujące na narząd słuchu i inne zmysły oraz części organizmu człowieka. Hałas w środowisku jest czynnikiem stresogennym i stanowi istotne zagrożenie dla zdrowia publicznego. Narażenie na hałas w Europie wykazuje tendencję wzrostową. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) i Wspólnego Centrum Badawczego Komisji Europejskiej (Joint Research Centre – JRC)<sup>[4.4.8]</sup> każdego roku skutkiem hałasu związanego z ruchem drogowym może być utrata łącznie ponad 1 mln lat zdrowego życia obywateli w państwach członkowskich Unii Europejskiej oraz w innych krajach Europy Zachodniej. Przy długotrwałej ekspozycji hałas powoduje m. in. choroby układu krążenia (zawały serca, udary mózgu, podwyższone ciśnienie krwi), rozdrażnienie, choroby psychiczne i zaburzenia snu. Gospodarcze koszty zagrożenia hałasem związane są np. ze spadkiem cen nieruchomości oraz obniżeniem wydajności pracy wynikającym z gorszego stanu zdrowia spowodowanego hałasem.

Oceny stanu akustycznego środowiska dokonuje się na podstawie wskaźników krótko i długookresowych. Do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby stosuje się wskaźniki:

- $L_{AeqD}$  – równoważny poziom dźwięku  $A^{92}$  dla pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 22.00);
- $L_{AeqN}$  – równoważny poziom dźwięku  $A$  dla pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00).

Do prowadzenia długookresowej polityki ochrony środowiska przed hałasem, w szczególności do sporządzania map akustycznych oraz programów ochrony środowiska przed hałasem, stosuje się następujące wskaźniki:

- $L_{DWN}$  – długookresowy średni poziom dźwięku  $A$  wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 18.00), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz. 22.00) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00);
- $L_N$  – długookresowy średni poziom dźwięku  $A$  wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00)<sup>93</sup>.

91 Zgodnie z art. 3 pkt 5 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.).

92 Wartość poziomu ciśnienia akustycznego (wyrażona w decybelach [dB]), skorygowana według charakterystyki częstotliwościowej  $A$ , wyznaczona zgodnie z Polską Normą.

93 Według art. 112a ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.).

## ▶▶ WSKAŹNIKI KRÓTKOOKRESOWE

Ograniczanie hałasu w środowisku jest procesem długotrwałym, wymagającym często kilku lub nawet kilkudziesięciu lat. Dlatego też w ramach państwowego monitoringu środowiska (PMŚ) tendencje zmian klimatu akustycznego określone są w okresach pięcioletnich. Prezentowane w niniejszym raporcie dane uzyskane zostały w ramach czwartego pięcioletniego cyklu pomiarowego monitoringu PMŚ (lata 2007-2011): badań Inspekcji Ochrony Środowiska oraz innych podmiotów prowadzących badania hałasu w środowisku. Pomiary hałasu przemysłowego wykonywane są na ogół jako interwencje – w odpowiedzi na skargi mieszkańców na uciążliwą działalność. W ramach państwowego monitoringu środowiska wykonuje się pomiary hałasu komunikacyjnego, w szczególności drogowego.

### HAŁAS PRZEMYSŁOWY

Pomiary hałasu przemysłowego w latach 2007-2011 objęły blisko 4 tys. obiektów emitujących hałas, z czego 45% przebadanych podmiotów przekraczało dopuszczalne poziomy hałasu. Źródłami hałasu przemysłowego są działalności rozrywkowe i rekreacyjno-sportowe (nocna gastronomia, dyskoteki, tory wyścigowe), działalności usługowo-produkcyjne prowadzone przez małe firmy zlokalizowane najczęściej na osiedlach mieszkaniowych, zakłady średniej skali (np. budownictwo, stacje paliw, tartaki), aż do dużych zakładów (np. fabryki, wytwórnie czy supermarkety).

Procent zakładów przekraczających dopuszczalne poziomy hałasu wykazuje w ciągu ostatnich dwudziestu lat tendencję spadkową; szczególnie jest to widoczne dla pory dziennej, w której odsetek zakładów przekraczających poziomy dopuszczalne spadł z prawie 50% w latach 1993-1996 do niecałych 30% w latach 2007-2011 (Tab. 4.4.1).

Tab. 4.4.1. Tendencje wieloletnie dla hałasu przemysłowego (źródło: GIOŚ/PMŚ)

	Lata 1993-1996	Lata 1997-2001	Lata 2002-2006	Lata 2007-2011
Procent obiektów przekraczających poziomy dopuszczalne <sup>94</sup>	60,2	51,6	55	45,4
w tym: w porze dziennej	47,0	40,5	38,7	29,6
w tym: w porze nocnej	22,4	19,5	24,8	22

### HAŁAS DROGOWY

Po przeprowadzeniu w 1999 r. reformy podziału administracyjnego kraju przyjęto nowy podział dróg na drogi krajowe oraz drogi wojewódzkie, powiatowe i gminne<sup>95</sup> (Tab. 4.4.2, Rys. 4.4.1).

Tab. 4.4.2. Kategorie dróg publicznych w 2013 roku (źródło: GDDKiA)

Kategorie dróg publicznych wg stanu sierpień 2013 r.		
Kategoria drogi	Długość w km	Udział %
Krajowe	19 182	4,7
Wojewódzkie	28 423	6,9
Powiatowe	125 779	30,5
Gminne	238 651	57,9
OGÓŁEM	412 035	100

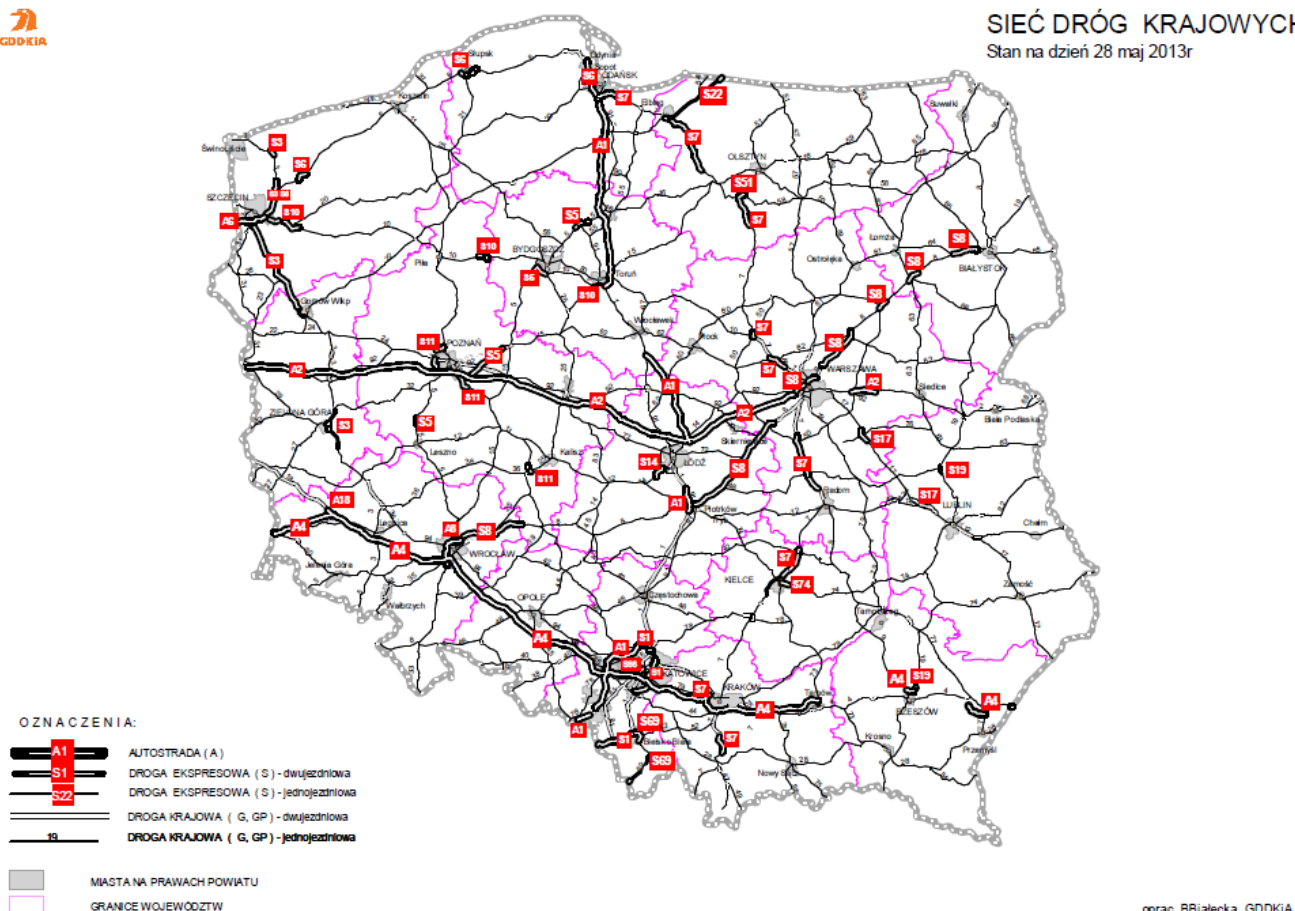
94 Według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826 z późn. zm.).

95 Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 260, z późn. zm.).

W ogólnej długości dróg publicznych największy udział mają drogi gminne (57,9%), a najmniejszy drogi krajowe (4,7%).



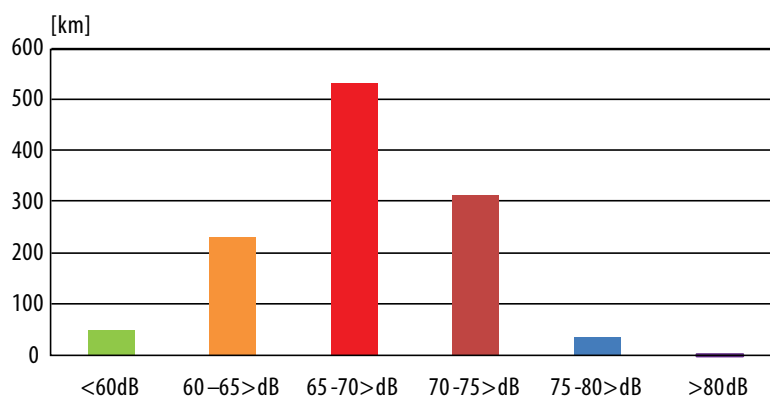
SIĘĆ DRÓG KRAJOWYCH  
Stan na dzień 28 maj 2013r



Rys. 4.4.1. Sieć dróg krajowych – stan na 2013 rok (źródło: GDDKiA)

W latach 2007-2011 pomiary emisji hałasu drogowego zostały przeprowadzone przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska (WIOŚ) dla 1272 odcinków dróg liczących w sumie ok. 2 tys. km. W świetle badań PMŚ, największy udział pomiarów z przekroczeniami dopuszczalnych poziomów dźwięku wyrażonych wskaźnikiem  $L_{AeqD}$  dla hałasu komunikacyjnego w środowisku stwierdzono w województwach: śląskim, wielkopolskim, małopolskim i kujawsko-pomorskim.

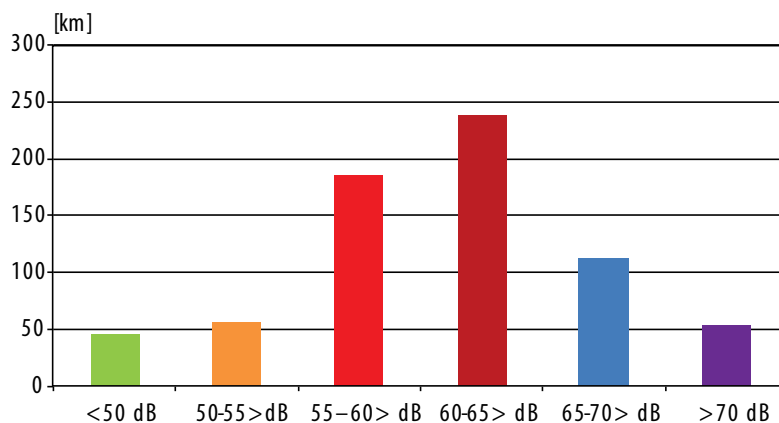
Jedynie dla 50 km odcinków dróg emisja hałasu drogowego zmierzona w porze dziennej mieściła się w przedziale do 60 dB (emisja taka nie powodowała przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku w porze dziennej na terenach mieszkalnych przyległych do dróg<sup>96</sup>). Dla 537 km odcinków dróg emisja mieści się w przedziale 65-70 dB. Tylko na 36 km odcinków dróg stwierdzono emisję hałasu powyżej 75 dB (Rys. 4.4.2).



Rys. 4.4.2. Długość dróg, przy których zmierzona emisja hałasu wyrażona wskaźnikiem  $L_{AeqD}$  mieści się w poszczególnych przedziałach emisji – pora dzienna (źródło: GIOŚ/PMŚ)

<sup>96</sup> Według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826, z późn. zm.).

Emisja hałasu drogowego w porze nocnej tylko dla 45 km odcinków dróg mieściła się w przedziale do 50 dB (emisja taka nie powodowała przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku w porze nocnej na terenach mieszkalnych przyległych do dróg). Dla 239 km odcinków dróg emisja mieści się w przedziale 60-65 dB. Aż na 167 km odcinków dróg stwierdzono emisję hałasu powyżej 65 dB (Rys. 4.4.3).



Rys. 4.4.3. Długość dróg, przy których zmierzona emisja hałasu wyrażona wskaźnikiem  $L_{AeqN}$  mieści się w poszczególnych przedziałach emisji – pora nocna (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Tab. 4.4.3. Tendencje zmian hałasu drogowego w porze dziennej (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Okres	Procentowy rozkład poziomów dźwięku w poszczególnych klasach wskaźnika $L_{AeqD}$					
	<60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	75-80 dB	>80 dB
1993-1996	11,6	12,1	24,2	39,8	11,9	0,4
1997-2001	12,0	10,3	22,4	41,3	13,8	0,2
2002-2006	7,9	15,9	35,5	33,5	7,0	0,2
2007-2011	4,3	20,0	45,9	26,7	2,9	0,2

Procentowy rozkład poziomów dźwięku wykazuje tendencję malejącą dla poziomów poniżej 60 dB i powyżej 70 dB przy jednoczesnym wzroście w przedziale 60-70 dB. Może to być wynikiem prowadzenia pomiarów przy drogach o mniejszej emisji hałasu. Od roku 2007, kiedy sporządzono pierwsze mapy akustyczne (I cykl mapowania) dla dróg o natężeniach powyżej 6 mln przejazdów rocznie, badania wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska koncentrują się na terenach nieobjętych procesem opracowywania map akustycznych (Tab. 4.4.3).

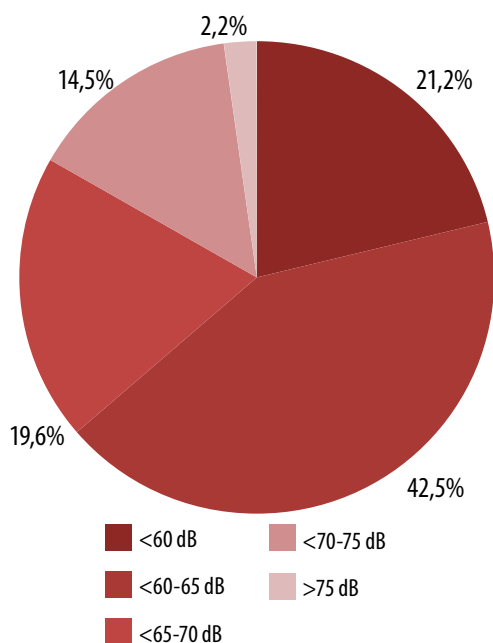
## HAŁAS KOLEJOWY

Eksploatowana infrastruktura kolejowa zarządzana przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. (według stanu na dzień 31 grudnia 2012 r.)<sup>[4.4.3]</sup> wynosi:

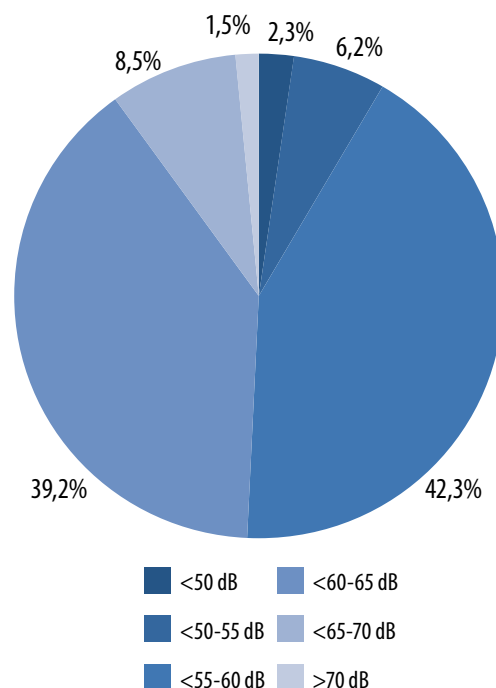
- 19 191 km linii kolejowych (to jest 37 076 km torów);
- 42 334 rozjazdów;
- 15 915 przejazdów kolejowo-drogowych;
- 25 738 obiektów inżynierskich, w tym 6452 mostów i wiaduktów.

Badania WIOŚ w I cyklu mapowania koncentrowały się na terenach nieobjętych procesem opracowywania map akustycznych, czyli dla linii kolejowych poniżej 60 tys. przejazdów składów pociągów rocznie.

W latach 2007-2011 WIOŚ wykonały pomiary hałasu kolejowego łącznie w 363 punktach pomiarowych. Na podstawie wszystkich zebranych danych obliczono udział procentowy pomiarów w poszczególnych przedziałach emisji hałasu w całkowitej liczbie pomiarów hałasu kolejowego. Okazało się, że obecnie jest niewiele linii kolejowych charakteryzujących się wysokimi poziomami emisji – powyżej 70 dB w porze dziennej i powyżej 65 dB w porze nocnej. W porze dziennej zanotowano blisko 17% takich pomiarów, a w porze nocnej 10% (Rys. 4.4.4, Rys. 4.4.5).



Rys. 4.4.4. Udział procentowy liczby pomiarów emisji hałasu kolejowego wyrażonej wskaźnikiem  $L_{AeqD}$  [dB] w poszczególnych przedziałach emisji – pora dzienna (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 4.4.5. Udział procentowy liczby pomiarów emisji hałasu kolejowego wyrażonej wskaźnikiem  $L_{AeqN}$  [dB] w poszczególnych przedziałach emisji – pora nocna (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Presja hałasu kolejowego systematycznie spada ze względu na przeprowadzane modernizacje linii kolejowych i zastosowanie bardziej przyjaznych środowisku akustycznemu szyn (bezstykowe, maty antywibracyjne), spadek liczby pociągów, jak również wycofywanie się z eksploatacji niektórych linii kolejowych. Od lat 90. ubiegłego wieku obserwujemy systematyczne zmniejszanie się długości eksploatowanych linii kolejowych oraz spadek liczby pasażerów i przewozu ładunków (Tab. 4.4.4).

Tab. 4.4.4. Porównanie długości eksploatowanych linii kolejowych, liczby obsługiwanych pasażerów oraz przewozów ładunków w latach 1990-2010 (źródło: GUS)

Rok	2000	2005	2010	2012
Linie kolejowe eksploatowane [km]	22 560	20 253	20 228	20 094
Przewozy ładunków [tys. ton]	187 247	269 553	234 568	230 878
Przewozy pasażerów [tys. pasażerów]	360 687	258 110	261 314	273 182

## HAŁAS LOTNICZY

Zasięgi hałasu lotniczego są duże ze względu na wysokie poziomy emisji hałasu wszystkich typów statków powietrznych, zwłaszcza przy starcie i lądowaniu. Ponadto praktycznie brakuje efektywnych zabezpieczeń środowiska przed hałasem lotniczym.

Z lotnisk korzysta coraz więcej pasażerów (Tab. 4.4.5), a należy pamiętać, że samolotami przewozi się też towary (Tab. 4.4.6). W ostatnich latach zaobserwowano gwałtowny rozwój lotnisk regionalnych. W związku z tym szkodliwy wpływ hałasu lotniczego obejmuje coraz większe powierzchnie terenów mieszkalnych.



Tab. 4.4.5. Ruch pasażerów w portach lotniczych (źródło: GUS)

Ruch pasażerów w portach lotniczych*			
2000	2005	2010	2012
5 741 862	11 514 071	20 547 661	23 677 411

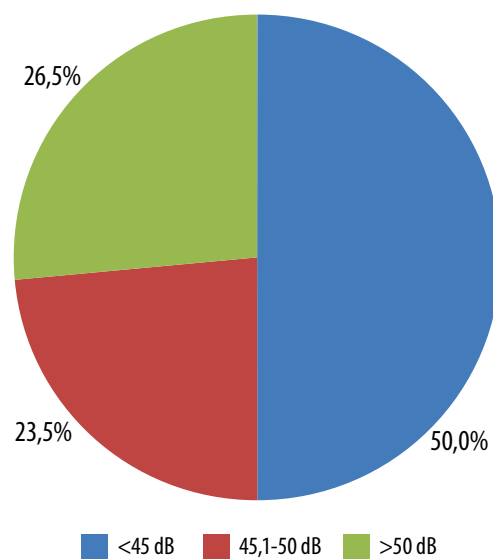
\* obejmuje przyjazdy i wyjazdy krajowe i zagraniczne, nie obejmuje tranzytu

Tab. 4.4.6. Przewozy ładunków transportem lotniczym (źródło: GUS)

Przewozy ładunków w mln t/km w poszczególnych latach			
2000	2005	2010	2012
88	106	114	123

W 2012 r. polskie porty lotnicze obsłużyły 24 435 557 pasażerów (według danych Urzędu Lotnictwa Cywilnego), czyli ponad dwukrotnie więcej niż w 2005 r. Widoczna jest zmiana struktury przewozów lotniczych w Polsce. Warszawskie lotnisko im. Fryderyka Chopina straciło swą pierwszą pozycję w udziale w rynku na rzecz portów regionalnych. Zmiana ta jest widoczna od 2005 r., w którym lotnisko im. F. Chopina obsłużyło 61%, a już w 2006 r. – 48% wszystkich pasażerów korzystających z polskich lotnisk. W 2012 r. porty regionalne obsłużyły 61% ogółu ruchu lotniczego w Polsce, natomiast Port Lotniczy im. F. Chopina w Warszawie 39%<sup>[4.4.4]</sup>.

W 2012 r. pomiary hałasu lotniczego wykonano w 45 punktach pomiarowych wokół Portu Lotniczego im. F. Chopina w Warszawie (11 punktów pomiarowych w ramach automonitoringu), przy Porcie Lotniczym im. Jana Pawła II Kraków-Balice (1 punkt pomiarowy WIOŚ w Krakowie), wokół lotniska Warszawa – Babice (4 punkty pomiarowe w ramach automonitoringu), wokół lotniska Poznań-Ławica (13 punktów pomiarowych w ramach automonitoringu) oraz Portu Lotniczego w Gdańsku im. Lecha Wałęsy (4 punkty pomiarowe w ramach automonitoringu), a także wokół lotniska wojskowego w Teodorach (12 punktów pomiarowych WIOŚ w Łodzi, pomiary były wykonywane tylko w porze dziennej). Pomiary wykonane w 2012 r. wykazały, że tylko w 6% punktach pomiarowych w porze dziennej zmierzone poziomy dźwięku przekroczyły 60 dB i 26% w porze nocnej zanotowano przekroczenie 50 dB (Rys. 4.4.6). Przekroczenia dopuszczalnych poziomów dźwięku w porze dziennej zanotowano w 2 punktach przy lotnisku Poznań- Ławica, a w porze nocnej dodatkowo w punkcie pomiarowym przy lotnisku Kraków-Balice.



Rys. 4.4.6. Procentowy rozkład pomiarów hałasu lotniczego w porze nocnej w poszczególnych przedziałach emisji; liczba punktów pomiarowych: 33; rok 2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

## ►► WSKAŹNIKI DŁUGOOKRESOWE

Zgodnie z Dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnoszącą się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku, która jest transponowana do ustawy - Prawo ochrony środowiska, co pięć lat sporządza się mapy akustyczne dla aglomeracji, głównych dróg, głównych linii kolejowych i głównych portów lotniczych.

W 2007 r. (w ramach I cyklu), mapowaniem akustycznym objęto aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tys., drogi po których przejeżdża rocznie ponad 6 mln pojazdów, linie kolejowe, po których przejeżdża rocznie ponad 60 tys. składów pociągów oraz porty lotnicze, na których odbywa się ponad 50 tys. operacji lotniczych rocznie. W 2012 r. (w ramach II cyklu), mapowaniem akustycznym należało objąć aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys., drogi po których przejeżdża rocznie ponad 3 mln pojazdów, linie kolejowe, po których przejeżdża rocznie ponad 30 tys. składów pociągów oraz porty lotnicze, na których odbywa się ponad 50 tys. operacji lotniczych rocznie.

Na potrzeby oceny stanu akustycznego środowiska mapy akustyczne dla aglomeracji są sporządzane przez starostę, natomiast dla dróg, linii kolejowych i lotnisk przez zarządzającego tymi obiektami<sup>97</sup>. W ramach II cyklu wykonano mapy akustyczne dla (Rys. 4.4.7, Rys. 4.4.8):

- aglomeracji powyżej 250 tys. mieszkańców (9 map);
- aglomeracji powyżej 100 tys. mieszkańców (26 map);
- 9000 km dróg o natężeniu ruchu powyżej 3 mln pojazdów rocznie;
- 1155 km linii kolejowych o natężeniu ruchu powyżej 30 tys. składów pociągów rocznie;
- 1 lotniska, na którym odbywa się ponad 50 tys. operacji lotniczych rocznie (Port Lotniczy im. F. Chopina w Warszawie).

## AGLOMERACJE

W 2012 r. mapowaniem objęto ok. 9,7 mln osób ludności miejskiej, co stanowi ok. 25,2% całkowitej liczby ludności kraju i zarazem ok. 41,4% populacji miejskiej<sup>98</sup>. Z map akustycznych wykonanych dla dużych miast wynika, że w Polsce żyje ponad 3 mln ludzi narażonych na ponadnormatywny hałas w porze dziennej i ponad 2 mln ludzi narażonych na ponadnormatywny hałas w porze nocnej (Tab. 4.4.7).

97 W oparciu o art. 118 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. -Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm).  
98 Na podstawie danych GUS z 2012 r.



Rys. 4.4.7. Drogi, aglomeracje oraz port lotniczy, dla których wykonano mapy akustyczne; rok 2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie map akustycznych)



Rys. 4.4.8. Linie kolejowe, dla których wykonano mapy akustyczne; rok 2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie map akustycznych)

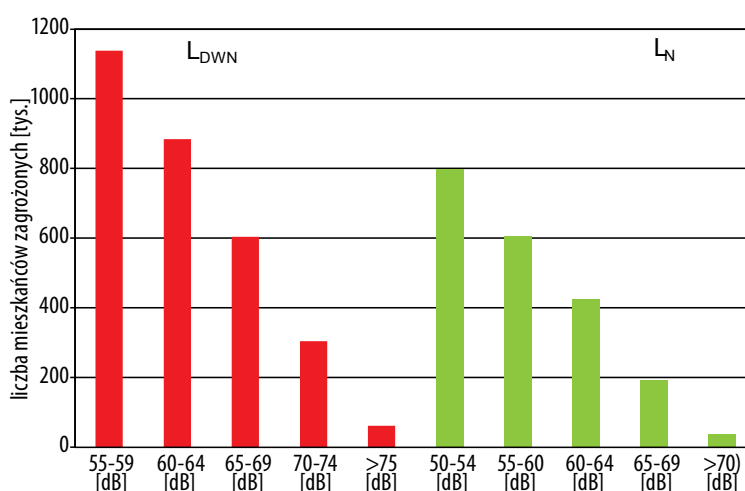
Tab. 4.4.7. Hałas drogowy w aglomeracji – liczba mieszkańców (w tys.) narażonych na hałas drogowy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku  $L_N$ ; rok 2012 (źródło: GIOŚ/PMS na podstawie map akustycznych)

Aglomeracje powyżej 250 tys. mieszkańców	$L_N < 50-54$ [dB]	$L_N < 55-59$ [dB]	$L_N < 60-64$ [dB]	$L_N < 65-69$ [dB]	$L_N > 70$ [dB]
Warszawa	255	192	137	56	8
Kraków	124	88	51	18	4
Łódź	33	37	28	21	5
Wrocław	71	63	40	16	0
Poznań	100	79	79	45	15
Gdańsk	45	29	16	12	4
Bydgoszcz	48	40	27	14	1
Białystok	22	9	3	1	0
Lublin	99	70	45	12	1

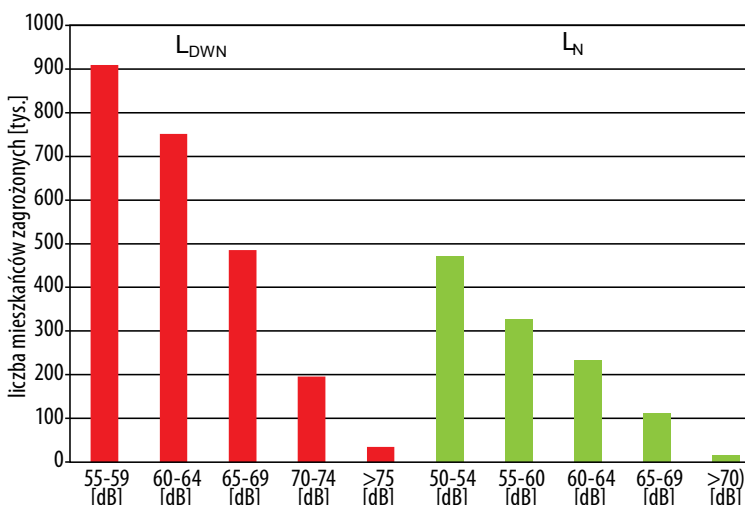
Z pozyskanych danych wynika, że na obszarach aglomeracji o liczbie mieszkańców ponad 250 tys., na hałas ekspozycyjny jest ok. 2,9 mln osób w zakresie poziomów  $L_{DWN} \geq 55$  dB oraz ok. 2 mln osób w zakresie poziomów  $L_N \geq 50$  dB (Rys. 4.4.9).

Podobne proporcje występują dla miast o liczbie mieszkańców od 100 tys. do 250 tys., w których ok. 2,4 mln osób jest ekspozycyjny na hałas w zakresie poziomów  $L_{DWN} \geq 55$  dB, zaś ok. 1,16 mln osób w zakresie poziomów  $L_N \geq 50$  dB (Rys. 4.4.10, Tab. 4.4.8).

Można przyjąć, że ok. 50% populacji miejskiej, tj. ok. 5 mln mieszkańców miast jest ekspozycyjny na hałas o poziomie powyżej 55 dB ( $L_{DWN}$ ) oraz nieco mniej (ponad 4 mln) jest ekspozycyjny na hałas nocny o poziomie ponad 50 dB ( $L_N$ ) pochodzący od dróg. Przyjmując wartość graniczną hałasu nocnego  $L_N = 55$  dB, oszacować można, że ok. 20% ludności miast, tj. ok. 2 mln osób żyje w warunkach znacznego podwyższenia ryzyka chorób spowodowanych hałasem<sup>[4.4.7]</sup>; zakres niepewności powyższych oszacowań zawiera się w przedziale  $\pm 10-13\%$ .



Rys. 4.4.9. Zbiorcze zestawienie liczby osób narażonych na hałas w aglomeracjach >250tys. mieszkańców; rok 2012 (źródło: GIOŚ/PMS na podstawie map akustycznych)



Rys. 4.4.10. Zbiorcze zestawienie liczby osób narażonych na hałas w aglomeracjach liczących od 100 tys. do 250 tys. mieszkańców; rok 2012 (źródło: GIOŚ/PMS na podstawie map akustycznych)

Tab. 4.4.8. Hałas drogowy w aglomeracji – odsetek osób ekspozowanych; rok 2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie map akustycznych)

Wskaźnik poziomu dźwięku	Średni udział procentowy ogólnej liczby mieszkańców ekspozowanych na hałas drogowy w aglomeracji
Poziom $L_{DWN} > 55$ dB, od wszystkich dróg w aglomeracji	54,5%
Poziom $L_{DWN} > 55$ dB, od głównych dróg (powyżej 3 mln pojazdów rocznie)	32,8%
Poziom $L_N > 50$ dB, od wszystkich dróg w aglomeracji	37,3%
Poziom $L_N > 50$ dB, od głównych dróg (powyżej 3 mln pojazdów rocznie)	21,8%

## GŁÓWNE DROGI POZA AGLOMERACJAMI

Z map akustycznych wykonanych w Polsce dla głównych dróg wynika, że w ich pobliżu żyje ponad 1,2 mln ludzi narażonych na ponadnormatywny hałas emitowany w porze dziennej i prawie 1 mln ludzi narażonych na ponadnormatywny hałas w porze nocnej (Tab. 4.4.9, Tab. 4.4.10).

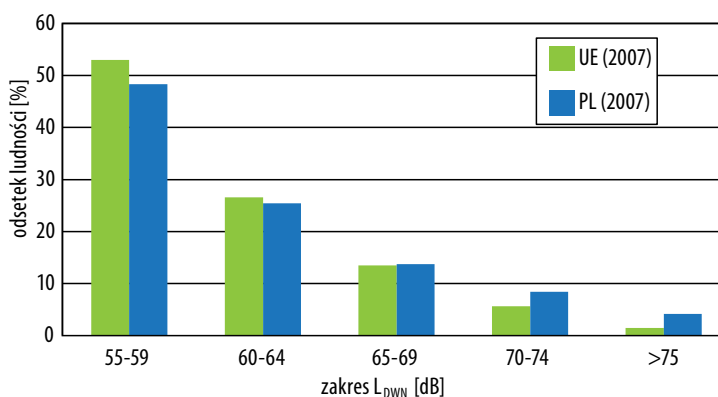
Tab. 4.4.9. Liczba mieszkańców (w tys.) narażonych na hałas drogowy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku  $L_{DWN}$ ; rok 2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie map akustycznych)

	$L_{DWN} < 55-60$ [dB]	$L_{DWN} < 60-65$ [dB]	$L_{DWN} < 65-70$ [dB]	$L_{DWN} < 70-75$ [dB]	$L_{DWN} > 75$ [dB]
Liczba mieszkańców [tys.]	936	5576	401	57	71

Tab. 4.4.10. Liczba mieszkańców (w tysiącach) narażonych na hałas drogowy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku  $L_N$ ; rok 2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie map akustycznych)

	$L_N < 50-54$ [dB]	$L_N < 55-59$ [dB]	$L_N < 60-64$ [dB]	$L_N < 65-69$ [dB]	$L_N > 70$ [dB]
Liczba mieszkańców [tys.]	936	5576	401	57	71

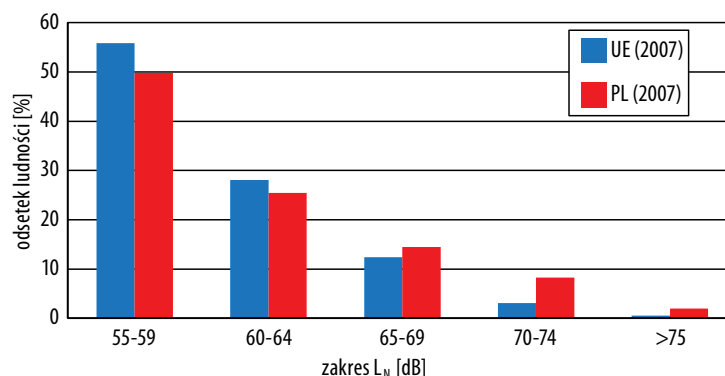
Przedstawiając zagrożenie hałasem drogowym, starano się w pewnym stopniu odnieść je do sytuacji w całej UE (Rys. 4.4.11 i Rys. 4.4.12)<sup>99</sup>. Należy zwrócić uwagę, że pomiędzy ekspozycją na hałas drogowy w 2007 i 2012 r. występuje istotna różnica jakościowa. W 2012 r. objęto procesem realizacji map akustycznych ok. siedmiokrotnie więcej dróg, lecz o dwukrotnie niższym limicie natężeń ruchu (6 do 3 mln pojazdów rocznie). Interpretując dane, trzeba więc wziąć pod uwagę fakt, że podstawy ocen w obydwu okresach różnią się istotnie. Z wstępnych analiz przeprowadzonych w Komisję Europejską wynika, że Warszawa



Rys. 4.4.11. Zagrożenie hałasem pochodzącym od głównych dróg, poziom  $L_{DWN}$  (2007 r.) – porównanie średniej dla krajów Unii oraz Polski (podstawa: 100% = 44,5 mln osób dla roku 2012 oraz 100% = 870 tys. osób dla 2007 r.: ogólna liczba osób ekspozowanych na hałas drogowy) (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie map akustycznych)

99 Zakresy ekspozycji na Rys. 4.11 i 4.12 są granicami zapisanymi w Dyrektywie 2002/49/WE.

jest jedną z hałaśliwszych stolic państw UE. Bez dostępu do najnowszych danych wynikającego z niezakończonych analizy informacji z map z II cyklu mapowania akustycznego przez Komisję Europejską trudno o dokładną analizę porównawczą.



Rys. 4.4.12. Zagrożenie hałasem pochodzącym od głównych dróg, poziom  $L_N$  (2007 r.) – porównanie średniej dla krajów Unii Europejskiej oraz Polski (podstawa: 100% = 29,2 mln osób dla 2012 r. oraz 100% = 670 tys. osób dla 2007 r.: ogólna liczba osób ekspozowanych na hałas wzdłuż głównych dróg) (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie map akustycznych)

## KOLEJE

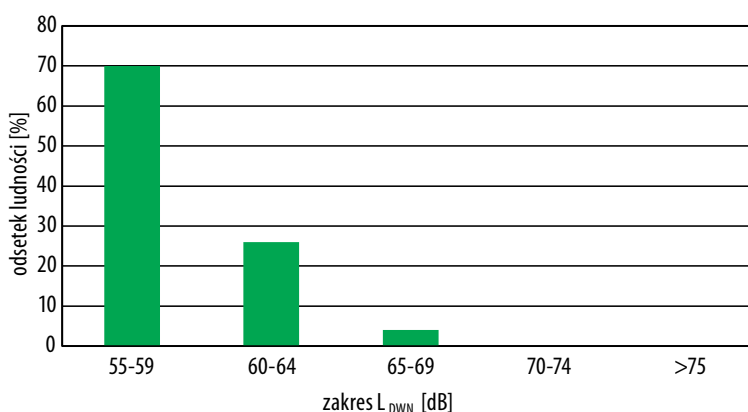
W 2012 r. zmapowano łącznie 1155 km odcinków linii kolejowych o natężeniu ruchu powyżej 30 tys. składów rocznie. Z map akustycznych wykonanych dla głównych linii kolejowych wynika, że w Polsce prawie 30 tys. ludzi jest narażonych na ponadnormatywny hałas w porze dziennej i prawie 70 tys. na ponadnormatywny hałas w porze nocnej (Tab. 4.4.11, Tab. 4.4.12, Rys. 4.4.13, Rys. 4.4.14).

Tab. 4.4.11. Liczba mieszkańców (w tys.) narażonych na hałas kolejowy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku  $L_{DWN}$ ; rok 2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie map akustycznych)

	$L_{DWN} < 55-60$ [dB]	$L_{DWN} < 60-65$ [dB]	$L_{DWN} < 65-70$ [dB]	$L_{DWN} < 70-75$ [dB]	$L_{DWN} > 75$ [dB]
Liczba mieszkańców [tys.]	68	25	4	0	0

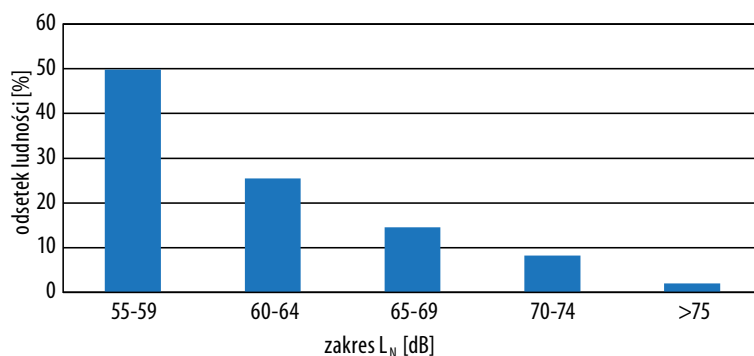
Tab. 4.4.12. Liczba mieszkańców (w tys.) narażonych na hałas kolejowy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku  $L_N$ ; rok 2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie map akustycznych)

	$L_N < 50-54$ [dB]	$L_N < 55-59$ [dB]	$L_N < 60-64$ [dB]	$L_N < 65-69$ [dB]	$L_N > 70$ [dB]
Liczba mieszkańców [tys.]	800	420	150	2	0



Rys. 4.4.13. Zagrożenie hałasem pochodzącym od głównych linii kolejowych, poziom  $L_{DWN}$ ; rok 2012 (podstawa: 100% = 96 tys.: ogólna liczba osób ekspozowanych w 2012 r. na hałas pochodzący od głównych linii kolejowych) (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie map akustycznych)





Rys. 4.4.14. Zagrożenie hałasem pochodzącym od głównych linii kolejowych, poziom  $L_N$ ; rok 2012 (podstawa: 100% = 60 tys.: ogólna liczba osób ekspozowanych w 2012 r. na hałas pochodzący od głównych linii kolejowych) (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie map akustycznych)

## PORT LOTNICZY IM. F. CHOPINA W WARSZAWIE

W tabelach (Tab. 4.4.13, Tab. 4.4.14) przedstawiono liczbę osób narażonych na hałas emitowany z tego lotniska w roku 2012.

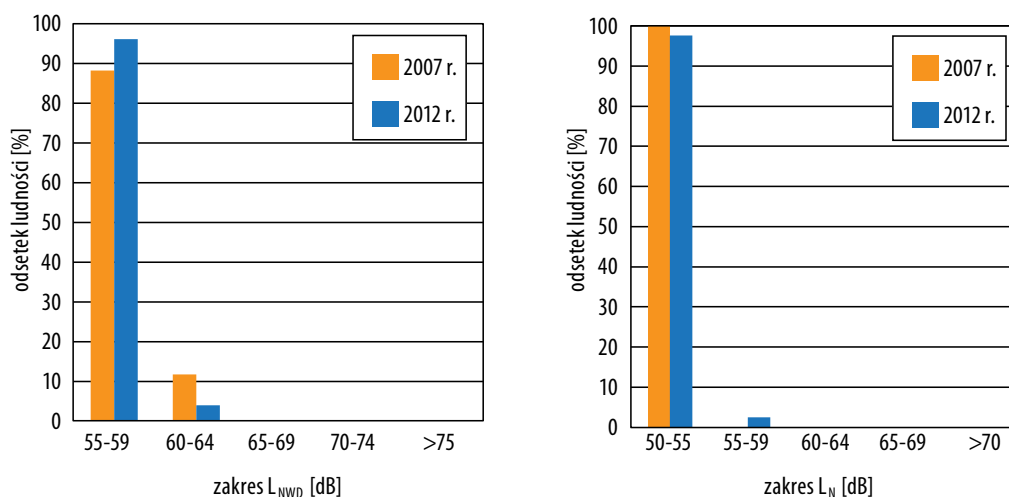
Tab. 4.4.13. Liczba mieszkańców (w tys.) narażonych na hałas lotniczy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku  $L_{DWN}$ ; rok 2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie map akustycznych)

	$L_{DWN} < 55-60$ [dB]	$L_{DWN} < 60-65$ [dB]	$L_{DWN} < 65-70$ [dB]	$L_{DWN} < 70-75$ [dB]	$L_{DWN} > 75$ [dB]
Liczba mieszkańców [tys.]	7 300	300	0	0	0

Tab. 4.4.14. Liczba mieszkańców (w tys.) narażonych na hałas lotniczy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku  $L_N$ ; rok 2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ na podstawie map akustycznych)

	$L_N < 50-54$ [dB]	$L_N < 55-59$ [dB]	$L_N < 60-64$ [dB]	$L_N < 65-69$ [dB]	$L_N > 70$ [dB]
Liczba mieszkańców [tys.]	400	0	0	0	0

Zmiany poziomu zagrożenia hałasem dla tego lotniska zaprezentowano też poprzez porównanie sytuacji z roku 2007 i 2012 (Rys. 4.4.15).



Rys. 4.4.15. Rozkład ekspozycji na hałas w otoczeniu lotniska im. F. Chopina w Warszawie w roku 2007 i 2012 (100% = całkowita liczba mieszkańców ekspozowanych na hałas pochodzący z tego lotniska) (źródło: GIOŚ/PMŚ)

W związku z brakiem możliwości zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych i technologicznych w celu dotrzymania standardów jakości środowiska poza lotniskiem im. F. Chopina w Warszawie został utworzony obszar ograniczonego użytkowania (Uchwała Nr 76/11 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 20 czerwca 2011 r. w sprawie utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania dla Portu Lotniczego im. Fryderyka Chopina w Warszawie (Dz. Urz. Woj. Maz. 2011 nr 128, poz. 4086) i Uchwała Nr 153/11 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 24 października 2011 r. zmieniająca uchwałę w sprawie utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania dla Portu Lotniczego im. Fryderyka Chopina w Warszawie (Dz. Urz. Woj. Maz. 2011 nr 206, poz. 6173)).

## ►► PRZECIWDZIAŁANIA

Ochrona przed hałasem polega na zapewnieniu jak najlepszego stanu akustycznego środowiska, w szczególności poprzez utrzymanie poziomu hałasu poniżej poziomu dopuszczalnego lub co najmniej na tym poziomie, a także zmniejszanie poziomu hałasu co najmniej do dopuszczalnego, gdy nie jest on dotrzymany<sup>100</sup>.

W ciągu roku po wykonaniu map akustycznych sporządzane są programy ochrony środowiska przed hałasem mające na celu likwidację w dłuższej perspektywie przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu. Opracowanie programów dla aglomeracji jest zadaniem starosty, a w przypadku głównych dróg, głównych linii kolejowych oraz głównych portów lotniczych jest to zadanie marszałka województwa.

W celu ograniczenia uciążliwości związanej z hałasem pochodzącym od zakładów przemysłowych, WIOŚ prowadzi działalność kontrolną u źródła (tj. w samych zakładach). Ochrona akustyczna zakładów zależy w dużej mierze od ich specyfiki, m.in. od stosowanych w danych zakładzie procesów i technologii oraz parametrów akustycznych urządzeń. Podstawowymi działaniami zmniejszającymi narażenie na hałas są:

- modernizacja technologii;
- wyciszania urządzeń;
- zwiększenie izolacyjności akustycznej hal;
- zastosowanie urządzeń o mniejszej mocy akustycznej;
- zmiana trybu pracy;
- likwidacja starych technologii i starych zakładów przemysłowych.

Wraz ze znacznym wzrostem transportu drogowego, szczególnie w miastach, należy położyć nacisk na przeciwdziałanie hałasowi od źródeł komunikacyjnych. W pierwszej kolejności powinno zastosować się następujące rozwiązania:

- poprawa infrastruktury drogowej;
- ograniczenie ruchu tranzytowego przejeżdżającego przez miasto;
- budowa obwodnic;
- stosowanie nawierzchni o obniżonej hałaśliwości;
- budowa parkingów „parkuj i jedź”;
- ograniczanie ruchu indywidualnego, wprowadzenie ograniczeń prędkości;
- wprowadzenie zakazu ruchu pojazdów ciężkich;
- rozwój połączeń komunikacji publicznej;
- wprowadzenie pojazdów o obniżonej hałaśliwości w stosunku do wymagań prawnych (np. autobusy z napędem hybrydowym).

100 Zgodnie z art. 112 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.).

Dla ochrony przed hałasem kolejowym można zastosować:

- rewitalizację infrastruktury kolejowej;
- wymianę podkładów oraz szyn i łączy między szynami;
- szlifowanie szyn;
- utrzymanie taboru w dobrym stanie;
- zastosowanie mat antywibracyjnych.

Jedną z najbardziej powszechnych metod przeciwdziałania hałasowi komunikacyjnemu jest stosowanie ekranów akustycznych. Z badań wynika, że ekrany są jedną z najbardziej skutecznych metod przeciwdziałania hałasowi, pod warunkiem ich właściwego zaprojektowania i zastosowania (lokalizacji). Ekran akustyczny ma jednak wielu przeciwników – zarzuca im się m.in. niepożądaną ingerencję w krajobraz naturalny. Ekran akustyczny, a także zastosowanie elewacji i okien o dużej izolacyjności dźwiękowej powinny być jednak ostatecznym rozwiązaniem, ponieważ nie eliminują hałasu u źródła.

Tam, gdzie nie ma możliwości zastosowania rozwiązań technicznych, tworzy się obszary ograniczonego użytkowania. Obszary ograniczonego użytkowania stosuje się szczególnie dla lotnisk, dla których metody przeciwdziałania przed hałasem są dość ograniczone. W przypadku lotnisk można natomiast eliminować najbardziej hałaśliwe typy samolotów, a także nie dopuścić do zwiększenia liczby nocnych startów i lądowań.

W miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, w celu ochrony mieszkańców przed hałasem, powinny być uwzględnione źródła emitujące hałas. Plany zagospodarowania przestrzennego powinny ponadto uwzględniać klasyfikację terenów pod względem akustycznym oraz zawierać informację o konieczności zastosowania elewacji i okien o dużej izolacyjności, szczególnie w budynkach mieszkalnych.

Dodatkowym działaniem przeciwdziałającym hałasowi jest wspieranie przyjaznej środowisku komunikacji rowerowej i pieszej. Badania pokazują, że wiele podróży po mieście mogłoby być – z uwagi na często niewielkie dystanse – śmiało pokonywanych pieszo lub rowerem. Działania wspierające komunikację rowerową i pieszą obejmują np.:

- wykonanie sieci dróg rowerowych oraz ciągów pieszych;
- ograniczanie ruchu samochodowego na ulicach;
- tworzenie stref z ograniczonym ruchem drogowym;
- system wypożyczania rowerów miejskich;
- infrastruktura drogowa dostosowana do ruchu rowerowego;
- prowadzenie akcji informacyjnych promujących komunikację rowerową i pieszą<sup>[4.4.2]</sup>.

Ponadto istotne jest prowadzenie działań z zakresu edukacji ekologicznej mających na celu podnoszenie świadomości społeczeństwa, a także decydentów, planistów, przedsiębiorców itd. w zakresie ochrony akustycznej.

Unia Europejska, po wykonaniu pierwszego cyklu map akustycznych, postanowiła realizować dalsze działania na rzecz lepszego wdrażania polityki antyhałasowej. Rozważana jest możliwość ściślejszej koordynacji i połączenia zarządzania jakością powietrza (2008/50/WE)<sup>101</sup> z zarządzaniem hałasem<sup>[4.4.1]</sup>.

101 Dz.U. L 152 z 11.06.2008, str. 1.

## 4.5. Narażenie na pola elektromagnetyczne

Pole elektromagnetyczne (PEM) od zawsze istniało w środowisku i jest jego naturalnym elementem. Jednak od początku XX w., w związku z intensywnym rozwojem technologicznym, technikami nadawczymi, rosnącą liczbą urządzeń osobistych, domowych, komercyjnych i wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną środowisko poddawane jest coraz to większej presji ze strony źródeł sztucznie wytwarzających PEM.

W świetle ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.):

- „pola elektromagnetyczne są to pola elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwościach z zakresu 0 Hz do 300 GHz”;
- „ochrona przed polami elektromagnetycznymi polega na zapewnieniu jak najlepszego stanu środowiska poprzez:
  - utrzymanie poziomów pól elektromagnetycznych poniżej dopuszczalnych lub co najmniej na tych poziomach;
  - zmniejszenie poziomów pól elektromagnetycznych co najmniej do dopuszczalnych, gdy nie są one dotrzymane”.

PEM wpływa na organizmy w różny sposób, zależny od częstotliwości pola, jego wielkości lub natężenia. Ogólnie można powiedzieć, że przy niskich częstotliwościach (do 100 kHz) PEM przenika przez ciało wywołując tzw. zjawiska nietermiczne, natomiast przy częstotliwościach radiowych PEM (tj. od 100 kHz do 300 GHz) jest częściowo absorbowane i na niewielką głębokość wnika w ciało, co może wywołać podniesienie temperatury (tzw. zjawisko termiczne)<sup>[4.5.5]</sup>.

Wyniki licznych badań epidemiologicznych prowadzonych od 1979 r. nad wpływem pola magnetycznego na organizm nie są jednoznaczne. W środowisku naukowców istnieje przekonanie, iż pola magnetyczne o częstotliwości 50 Hz i intensywności spotykanej w środowisku życia nie mają działania genotoksycznego (nie reagują bezpośrednio z DNA). Istnieją natomiast ograniczone dowody na możliwość działania epigenetycznego (tzn. niezwiązanego bezpośrednio z DNA, ale działającego na komórki zmienione lub uwrażliwione przez związki genotoksyczne), np. hamowanie procesów naprawczych aparatu genetycznego komórki.

Istniejące (choć ograniczone) dowody świadczące o możliwości szkodliwego oddziaływania PEM na ludzi oraz stale rosnąca liczba źródeł PEM mogą budzić obawy społeczeństwa. Stąd też konieczne jest stałe monitorowanie poziomów PEM w środowisku.

Jedynym dokumentem Unii Europejskiej, który dotyczy ochrony ludności przed PEM na poziomie europejskim jest zalecenie Rady (1999/519/EC)<sup>102</sup> w sprawie ograniczenia narażenia ludności na pola elektromagnetyczne, przyjęte w dniu 12 lipca 1999 r. i zawierające podstawowe wartości graniczne i wartości odniesienia<sup>[4.5.7]</sup>.

System prawny ochrony ludności w Polsce przed PEM<sup>103</sup> generalnie narzuca ostrzejsze poziomy dopuszczalne niż sugerowane przez Unię Europejską w ww. zaleceniu. Jest to różnica znacząca, zwłaszcza dla wysokich częstotliwości.

W Polsce poziom PEM w środowisku podlega stałej kontroli, obserwacji i ocenie w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ). Monitoring PEM odbywa się poprzez pomiary natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego na trzech typach terenu dostępnych dla ludności tj. (a) w centralnych dzielnicach lub osiedlach miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys.; (b) w pozostałych miastach oraz (c) na terenach wiejskich, w przedziale częstotliwości co najmniej od 3 MHz do 3000 MHz (tj. częstotliwości radiowych). Od 2008 r. monitoring prowadzony jest w sposób ujednolicony dla całego kraju. Zgodnie z wymaganiami, na terenie każdego z województw wyznaczonych jest 135 punktów pomiarowych badanych w cyklu trzyletnim.

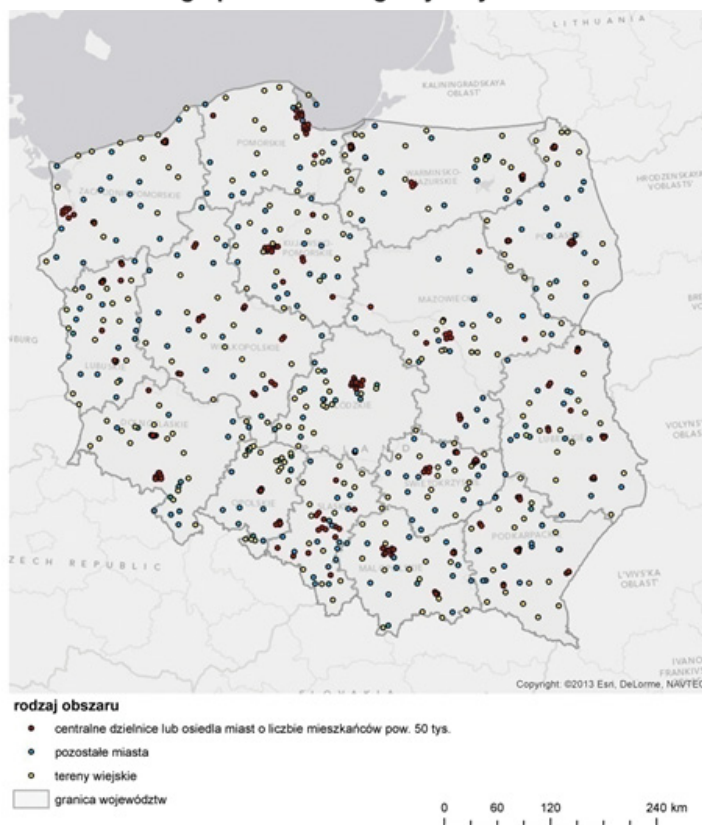
W roku 2012, wchodzącym w drugi trzyletni cykl pomiarowy obejmujący lata 2011-2013, wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska wykonały monitoringowe pomiary poziomów PEM w środowisku w 719 punktach pomiarowych równomiernie rozmieszczonych na terenie Polski (Rys. 4.5.1).

102 Dz.U. L 199 z 30.07.1999, str. 59.

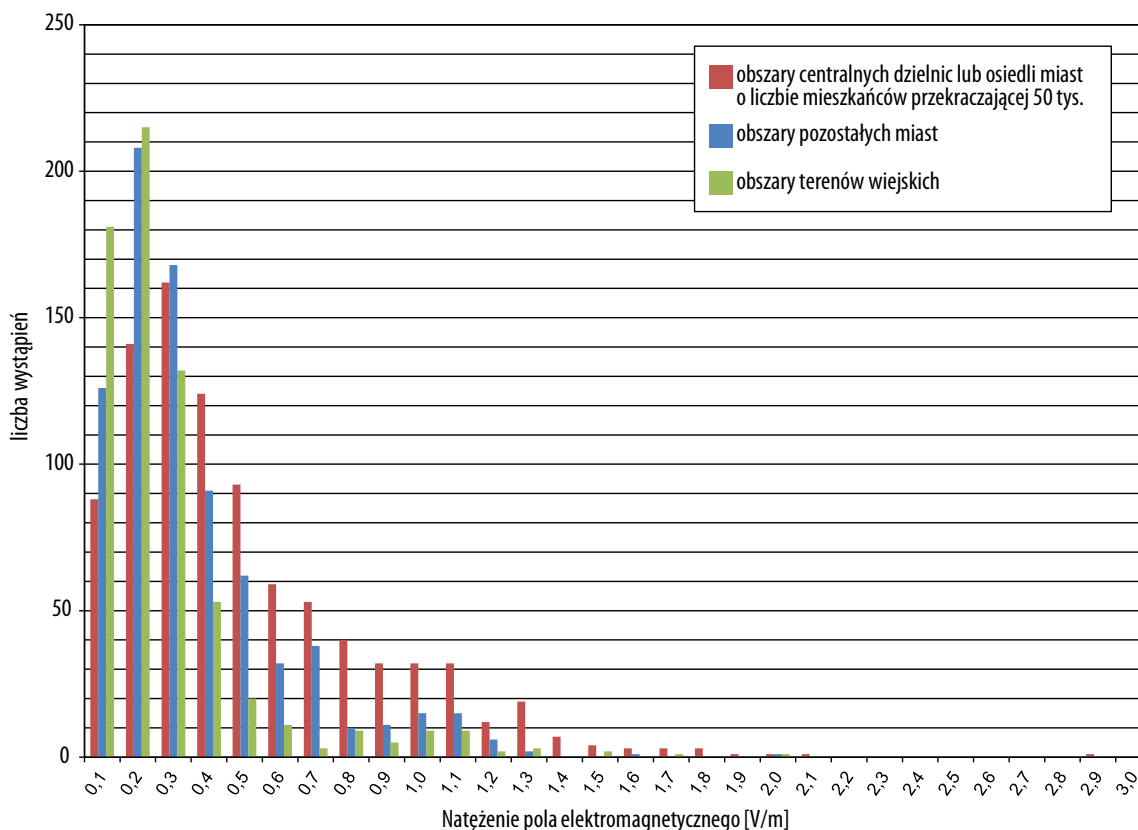
103 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. Nr 192, poz. 1883).

Dane uzyskane w ramach monitoringu promieniowania elektromagnetycznego prowadzonego przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska od 2008 r. dla miejsc dostępnych dla ludności wskazują, iż poziom sztucznie wytwarzanych pól elektromagnetycznych jest bardzo niski i stanowi jedynie kilka procent wartości dopuszczalnej wynoszącej 7 V/m. W żadnym punkcie pomiarowym nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnego poziomu PEM w środowisku. Zdecydowana większość wyników natężenia pola elektromagnetycznego mieściła się w przedziale 0,1-0,5 V/m (Rys. 4.5.2).

**Rozmieszczenie punktów pomiarowych monitoringu pól elektromagnetycznych w 2012 roku**



Rys. 4.5.1. Rozmieszczenie punktów pomiarowych monitoringu pól elektromagnetycznych w środowisku realizowanego w 2012 roku (źródło: GIOŚ/PMŚ)



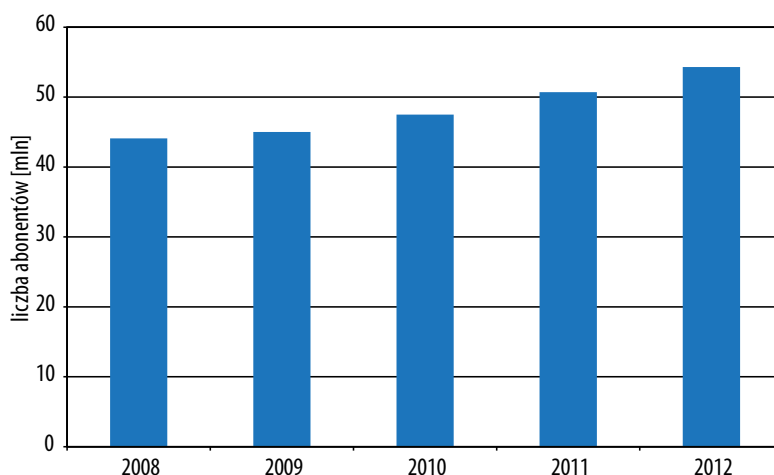
Rys. 4.5.2. Histogram rozkładu wyników z monitoringu pól elektromagnetycznych w środowisku wykonanych w latach 2008-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Analizując wyniki monitoringu PEM uzyskane w latach 2008-2012 (Tab. 4.5.1), można zaobserwować, że wyższe względem pozostałych wartości średnich arytmetycznych natężenia pola elektromagnetycznego uzyskiwane są na obszarach centralnych dzielnic i osiedli miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys., co jest wynikiem większej liczby źródeł PEM występujących na terenach silnie zurbanizowanych. Natomiast ciekawy jest fakt niewielkiej tendencji spadkowej natężenia pola elektromagnetycznego pomimo stale rosnącej liczby źródeł pól elektromagnetycznych. Może być to wynikiem zmian technologicznych i zmian mocy nadajników, co z kolei rekompensowane jest ich gęściej- szym rozmieszczeniem.

Tab. 4.5.1. Zestawienie wyników monitoringu pól elektromagnetycznych z lat 2008-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Średnia arytmetyczna natężenia pola elektromagnetycznego [V/m]	Rok monitoringu				
	2008	2009	2010	2011	2012
Dla obszaru centralnych dzielnic lub osiedli miast o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 tys.	0,56	0,50	0,42	0,41	0,41
Dla obszaru pozostałych miast	0,36	0,37	0,33	0,29	0,27
Dla obszaru terenu wiejskich	0,3	0,31	0,27	0,19	0,2
<b>Razem</b>	<b>0,41</b>	<b>0,39</b>	<b>0,34</b>	<b>0,31</b>	<b>0,29</b>

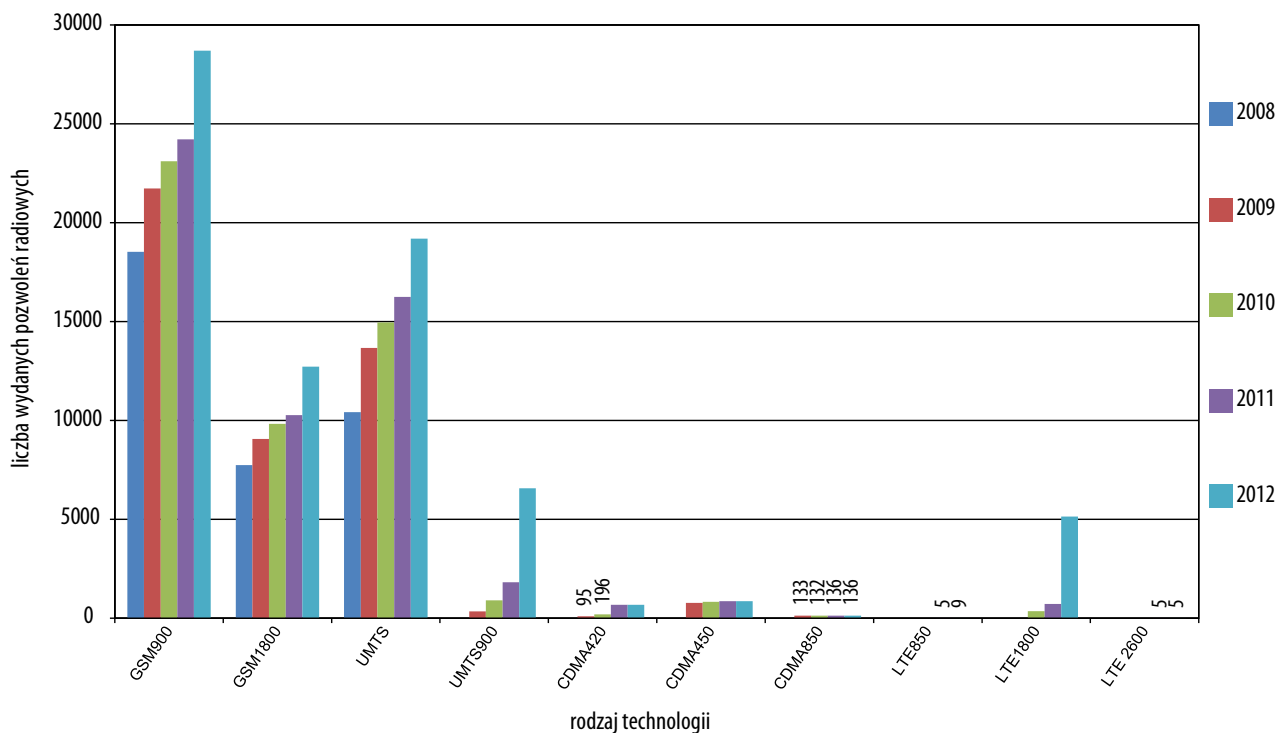


Rys. 4.5.3. Rozwój telefonii ruchomej w Polsce w latach 2008-2012 (źródło: GUS)

Do głównych źródeł sztucznie wytwarzających PEM powszechnie występujących w środowisku zalicza się stacje i linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia, urządzenia elektryczne oraz instalacje radiokomunikacyjne, takie jak: stacje bazowe telefonii komórkowej, stacje radiowo-telewizyjne, a także coraz częściej spotykane nadajniki Wi-Fi.

W dalszym ciągu obserwuje się dynamiczny rozwój telefonii komórkowej. Według stanu na koniec 2012 r. liczba abonentów telefonii ruchomej wyniosła 54,3 mln i była o ponad 7% wyższa niż w końcu roku 2011. (Rys. 4.5.3). Wiąże się to również ze stałym wzrostem liczby stacji bazowych telefonii komórkowej oraz rozwojem nowych technologii (Rys. 4.5.4) będących w stanie zaspokoić rosnące potrzeby użytkowników.

W ostatnich latach nastąpiły istotne zmiany w sposobie emisji programów radiowych i telewizyjnych. Zgodnie z Planem Wdrożenia Telewizji Cyfrowej w Polsce z czerwca 2010 r., w połowie 2013 r. nastąpiło całkowite wyłączenie nadawania sygnału telewizyjnego w sposób analogowy i przejście na nadawanie cyfrowe. W związku z tym można spodziewać się zmniejszenia mocy nadajników radiowo-telewizyjnych i w konsekwencji zmniejszenie emisji PEM.



Rys. 4.5.4. Zmiany zachodzące w systemach radiokomunikacji ruchomej w latach 2008-2012 (źródło: UKE)

Wyniki monitoringu PEM prowadzonego przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska pokazują, że emisja sztucznie wytwarzanych PEM w środowisku utrzymuje się na bardzo niskim poziomie, stanowiącym jedynie kilka procent wartości dopuszczalnej. Jednak ze względu na stale rosnącą ilość źródeł PEM, głównie stacji bazowych telefonii komórkowej i pojawiające się obawy społeczeństwa związane z wpływem PEM na zdrowie człowieka, zasadne jest dalsze monitorowanie poziomu PEM w środowisku.

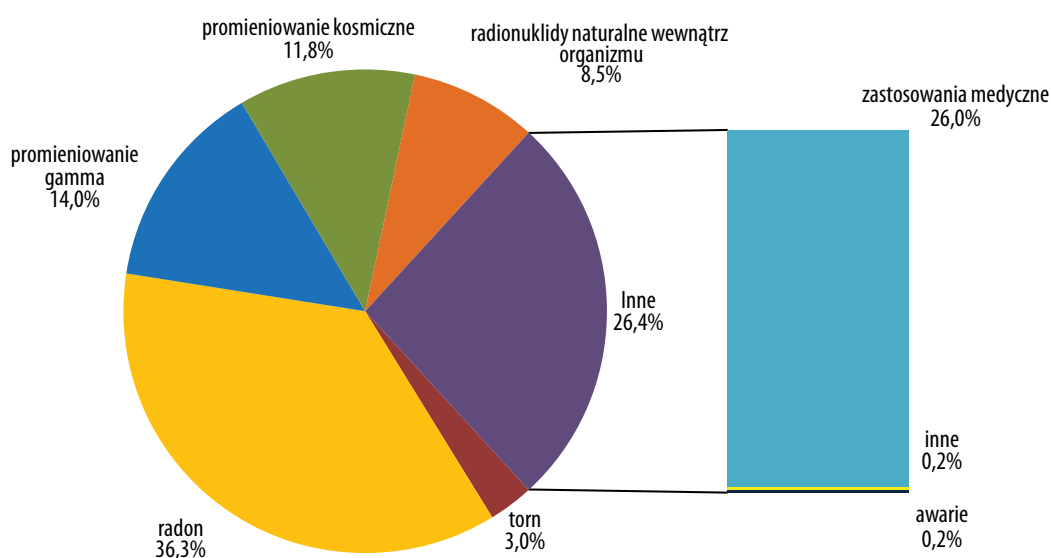
## 4.6 Narażenie na promieniowanie jonizujące

Promieniowanie jonizujące jest obecne w życiu naszej planety od początku jej powstania. Niezbędne jest to do funkcjonowania wszystkich organizmów żywych. Izotopy naturalne obecne w skorupie ziemskiej ulegają stałym przemianom, przez co odgrywają dużą rolę w bilansie energetycznym Ziemi. Energia będąca wynikiem przemian promieniotwórczych jest jednym ze źródeł ciepła na Ziemi. Poziom naturalnego promieniowania jonizującego jest zróżnicowany geograficznie. Narażenie przeciętnego Polaka na promieniowanie ze źródeł naturalnych jest od 1,5 do 2 razy mniejsze niż na przykład mieszkańca Finlandii, Szwecji, Rumunii czy Włoch.

W wyniku działalności człowieka do środowiska uwalniane są zarówno naturalne, jak i sztuczne radionuklidy. Naturalne radionuklidy uwalniane są do środowiska w wyniku działalności antropogenicznej, takiej jak np.: przemysł wydobywczy i energetyczny (różnego rodzaju składowiska, hałdy i stawy osadowe), nawożenie związkami fosforu i potasu, a także – w przeszłości – kopalnictwo rud uranowych. Sztuczne izotopy promieniotwórcze uwalniane są do środowiska w sposób kontrolowany lub niekontrolowany. Kontrolowane uwalnianie sztucznych radionuklidów jest wynikiem normalnej pracy reaktorów jądrowych, zakładów unieszkodliwiania wypalonego paliwa jądrowego oraz funkcjonowania urządzeń diagnostycznych i laboratoriów wykorzystujących radioizotopy. Do niekontrolowanego uwalniania sztucznych izotopów dochodziło w okresie prowadzenia doświadczalnych wybuchów jądrowych, szczególnie pod koniec lat 50. i na początku lat 60. ubiegłego wieku, a także podczas katastrof jądrowych.

Mając na uwadze wzrastające potrzeby energetyczne państw członkowskich a równocześnie bezpieczeństwo jej mieszkańców związane z funkcjonowaniem energetyki jądrowej wprowadzono Traktat ustanawiający Europejską Wspólnotę Energii Atomowej\*. Art. 35 Traktatu zobowiązuje „Każde Państwo Członkowskie do tworzenia instalacji niezbędnych do stałego kontrolowania poziomu napromieniowania powietrza, wód i gleby oraz do kontrolowania przestrzegania podstawowych norm”.

\*) wersja skonsolidowana Dz.U. C 84 z 30.03.2010, str. 1



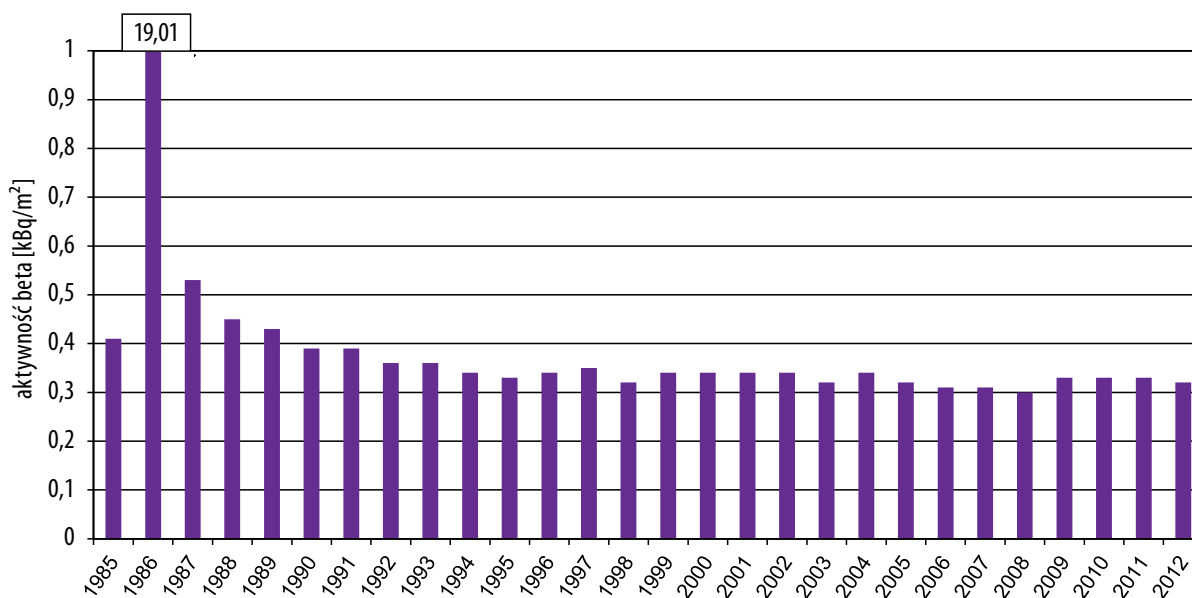
Rys. 4.6.1. Udział różnych źródeł promieniowania jonizującego w średniorocznej dawce skutecznej otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski w 2012 roku (źródło: PAA)

Głównym źródłem promieniowania jonizującego jest jednak promieniowanie naturalne. Narażenie na promieniowanie jonizujące od źródeł naturalnych w 2012 r. wyniosło 73,6% całkowitego narażenia radiacyjnego wyrażonego jako tzw. dawka skuteczna. Narażenie ze źródeł stosowanych w medycynie, takich jak np.: tomografia komputerowa, rentgenografia, mammografia, zabiegi radioterapii itp. wyniosło 26% dawki skutecznej. Inne formy działalności człowieka mogące powodować wzrost promieniowania, takie jak np. pozostałe w środowisku sztuczne radionuklidy pochodzące z wybuchów jądrowych z lat 50. oraz awarii jądrowych spowodowały w 2012 r. ok. 0,4% całkowitego narażenia radiacyjnego (Rys. 4.6.1).

W pierwszym okresie po uwolnieniu, w środowisku występują zarówno radionuklidy krótkożyciowe (o okresie połowicznego rozpadu T1/2 do tygodni), jak i radionuklidy o średnich (T1/2 wynoszących kilka miesięcy do kilku lat) i długich okresach połowicznego rozpadu (T1/2 od kilku lat wzwyż). W późniejszym okresie po uwolnieniu decydujące znaczenie w skażeniu środowiska mają radionuklidy długożyciowe, a głównie Cs-137 (radioaktywny izotop cezu Cs-137 jest emitentem promieniowania beta i gamma o T1/2 wynoszącym 30,15 lat), a jego znaczne ilości zostały wprowadzone do środowiska w rezultacie awarii reaktora w Czarnobylu. Z tego powodu wskaźnikiem, za pomocą którego kontroluje się skażenie sztucznymi radionuklidami jest właśnie Cs-137.

W Polsce funkcjonuje sieć stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych. W stacjach tych prowadzi się badania radioizotopów w aerozolach powietrza oraz w opadzie atmosferycznym. W 2012 r. średnie dobowe wartości mocy dawki promieniowania gamma w powietrzu, uwzględniając promieniowanie kosmiczne oraz promieniowanie pochodzące od radionuklidów zawartych w glebie, wahały się w naszym kraju w granicach od 55 do 140 nGy/h<sup>104</sup>, przy średniej rocznej wynoszącej 96 nGy/h. Oprócz naturalnych izotopów rejestruje się jeszcze w powietrzu niewielkie stężenia Cs-137, stanowiące pozostałość po wyżej wspomnianych doświadczalnych wybuchach jądrowych i awarii w Czarnobylu. Średnie roczne stężenia Cs-137 w 2012 r. były na poziomie pojedynczych Bq/m<sup>3</sup><sup>105</sup>. Do 1996 r. rejestrowano także śladowe stężenia Cs-134.

Z sumy aktywności opadu dobowego wynika aktywność opadu rocznego. Średnia roczna aktywność beta opadu w 2012 r. w Polsce wyniosła 0,30 kBq/m<sup>2</sup>, co jest wartością zbliżoną do poziomów notowanych w latach 1985 i 1988-2011 (Rys. 4.6.2).



Rys. 4.6.2. Aktywność beta opadu całkowitego w Polsce w latach 1985-2012 ( źródło: GIOŚ/PMŚ)

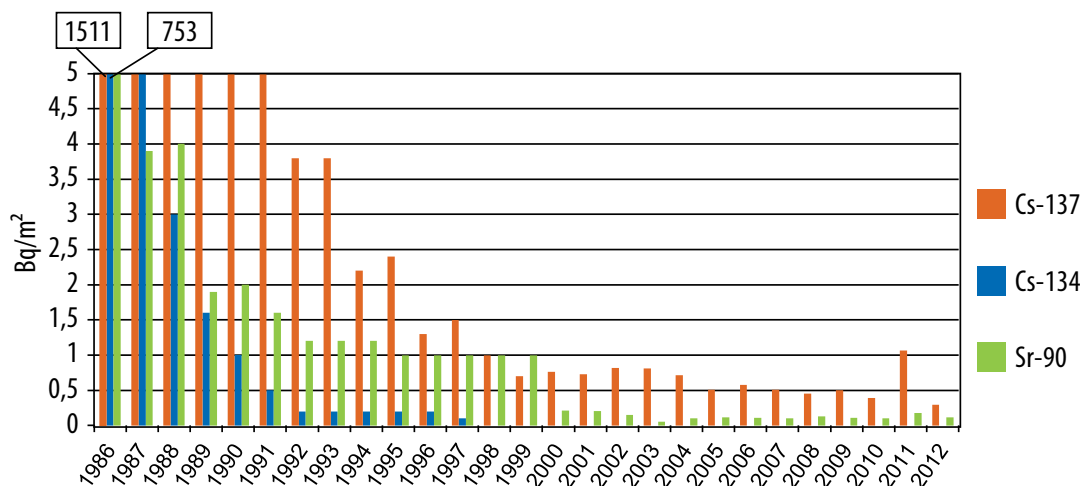
W miesięcznym opadzie całkowitym oznaczana jest aktywność Cs-137, a w próbkach kwartalnych opadu dodatkowo aktywność Cs-134 i Sr-90 (radioaktywny izotop strontu – Sr). W 2012 r. średnia miesięczna

104 nGy/h – nanogreje na godzinę. Grej (Gy) to jednostka pochłoniętej dawki promieniowania (ilość energii promieniowania wyrażona w dżulach pochłonięta przez materię wyrażoną w kilogramach).

105 Bq/m<sup>3</sup> – bekerle na metr sześcienny. Bekerel (Bq) jest jednostką aktywności promieniotwórczej wyrażająca liczbę rozpadów promieniotwórczych w ciągu sekundy.

aktywność Cs-137 w próbkach opadu zbieranych w placówkach alarmowych kształtowała się na poziomie poniżej 0,1 Bq/m<sup>2</sup>. Aktywność Cs-137 oraz Sr-90 w rocznym opadzie całkowitym w 2012 r. wynosiła odpowiednio 0,3 Bq/m<sup>2</sup> i 0,114 Bq/m<sup>2</sup> (Rys. 4.6.3).

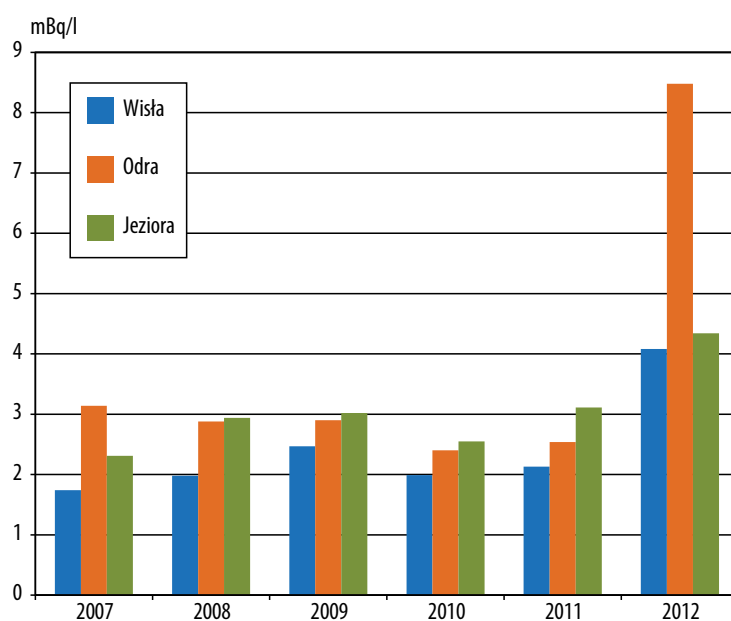
W 2011 r. zanotowano natomiast nieznacznie podwyższone stężenia Cs-137 wynikające z globalnie wyższych stężeń tego radionuklidu rejestrowanych po awarii w elektrowni jądrowej w Fukushima, podczas przemieszczania się nad Polską masy powietrza z tej elektrowni. Wartości notowane w 2011 r. nadal jednak pozostawały na bardzo niskim poziomie, niezagrożającym zdrowiu ludzi i środowisku.



Rys. 4.6.3. Aktywność Cs-134, Cs-137 i Sr-90 w średnim rocznym opadzie całkowitym w Polsce w latach 1985-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

## ►► MONITORING SKAŻEŃ PROMIENIOTWÓRCZYCH WÓD POWIERZCHNIOWYCH I OSADÓW DENNYCH

Monitoring skażeń promieniotwórczych wód powierzchniowych i osadów dennych pozwala na stwierdzenie, że skażenie wód powierzchniowych i osadów Cs-137 i Sr-90 jest niewielkie. Stężenia tych radionuklidów w wodach zależne są też od obserwowanych w danym czasie stanów wód. Najniższe wartości rocznych średnich stężeń Cs-137 zanotowano w 2007 i 2010 r., w których miały miejsce wiosenne powodzie i duże masy wody spowodowały znaczne rozcieńczenie oznaczanego pierwiastka. Natomiast w latach 2011 i 2012 – latach suszy – uzyskano wyższe wyniki. W 2011 r. pobór prób odbywał się przy niskich stanach wód, natomiast w 2012 r. przy niskich i bardzo niskich stanach wód. W 2012 r. szczególnie niskie poziomy wód występowały w dorzeczu Odry, tam też zanotowano najwyższe średnie stężenia promieniotwórcze Cs-137 (Rys. 4.6.4). Podkreślić jednak należy, że uzyskane wyższe wartości wciąż pozostawały na bardzo niskim poziomie, niemającym wpływu na środowisko czy zdrowie ludzi.



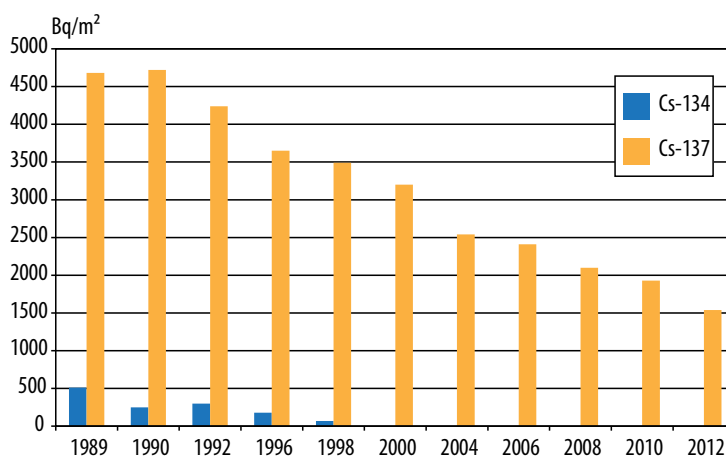
Rys. 4.6.4. Średnie roczne stężenia promieniotwórcze Cs-137 w wodach dorzecza Wisły, Odry i jezior w latach 2007-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)



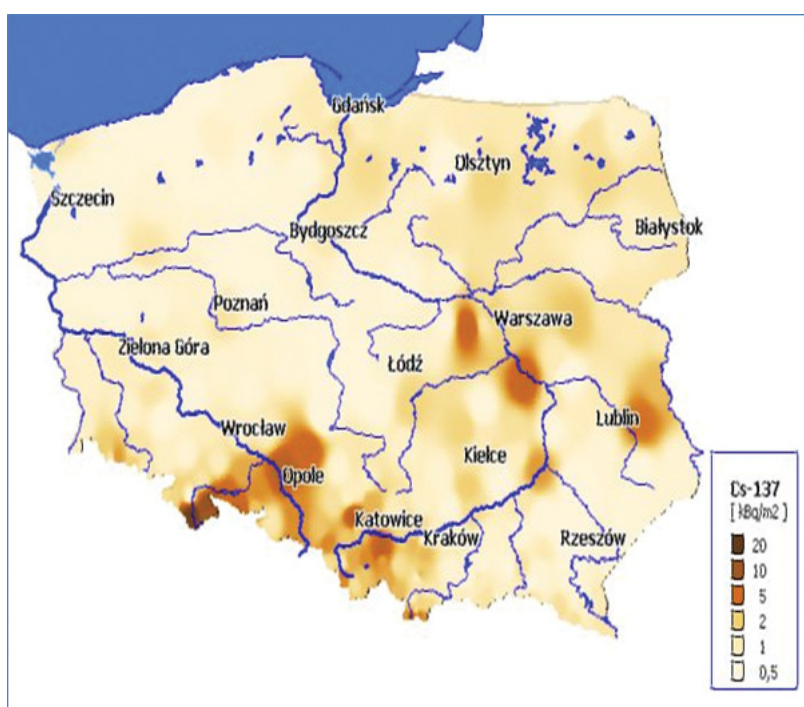
Stężenia Cs-137 w wodzie i osadach dennych Wisły i jej dopływów wykazują niższe wartości w porównaniu z Odrą i jeziorami, podczas gdy stężenie Sr-90 wykazuje jednolity poziom dla wszystkich wód powierzchniowych. Wyższe stężenia Sr-90 w wodach powierzchniowych w porównaniu do stężeń Cs-137 są efektem większego wymywania tego radionuklidu przez wody opadowe z gleb do wód powierzchniowych. Nie zanoowano wpływu awarii w elektrowni Fukushima na jakość wody i osadów dennych w Polsce pod względem zawartości radionuklidów.

## ►► MONITORING SKAŻEŃ PROMIENIOTWÓRCZYCH GLEBY

Średnie dla Polski stężenie Cs-137 w glebie malało od wartości 4,64 kBq/m<sup>2</sup> w 1988 r. do 1,54 kBq/m<sup>2</sup> w 2012 r. Zmiany stężenia Cs-137 spowodowane są rozpadem promieniotwórczym tego izotopu (jak wspomniano wyżej, T<sub>1/2</sub> wynosi 30,15 lat) oraz procesami migracji zachodzącymi w środowisku, głównie wnikaniem cezu w głębsze warstwy gleby. Jednocześnie stężenie Cs-134 malało od 1988 r. zgodnie z okresem połowicznego rozpadu T<sub>1/2</sub> wynoszącym, ok. 2 lat i radionuklid ten, stwierdzany w próbkach gleby do 2000 r., obecnie nie występuje w glebach Polski (Rys. 4.6.5). Rozkład depozycji Cs-137 w glebie na obszarze Polski (w kBq/m<sup>2</sup>) w próbkach gleby pobranych w październiku 2012 r. przedstawia natomiast Rys. 4.6.6.



Rys. 4.6.5. Stężenia Cs-137 i Cs-134 w powierzchniowej warstwie gleby w latach 1989-2010 (źródło: GIOŚ/PMŚ)



Rys. 4.6.6. Rozkład depozycji Cs-137 w glebie na obszarze Polski (w kBq/m<sup>2</sup>) w próbkach gleby pobranych w 2012 roku (źródło: CLOR na zlecenie GIOŚ/PMŚ)

Monitoring skażeń promieniotwórczych w środowisku realizowany jest zgodnie z programem Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ) i zaleceniami Komisji Europejskiej zawartymi w Rekomendacji z dnia 8 czerwca 2000 r.<sup>106</sup> dotyczącej art. 35 i 36 Traktatu Euratomu (*Euratom Treaty*). Dokumenty te wymagają od każdego Państwa Członkowskiego UE zapewnienia środków niezbędnych do ciągłego monitorowania radioaktywności powietrza, wody i gleby wobec istniejących zagrożeń.

Zapewnienie bezpieczeństwa radiologicznego kraju wymaga wiedzy na temat przemieszczania się izotopów promieniotwórczych w środowisku i bieżącego monitorowania jego stanu. Wymusza to konieczność prowadzenia systematycznego i jednolitego poboru próbek i systemu pomiarów umożliwiających ocenę nawet niewielkich zmian poziomu skażeń w środowisku w jego poszczególnych komponentach, tj. w powietrzu, wodach powierzchniowych, osadach dennych i glebie. Ponownego podkreślenia wymaga jednak fakt, że wszystkie wartości pomiarów wykonane w latach 2008-2012 przedstawione w niniejszym rozdziale są na bardzo niskim poziomie, niezagrożającym zdrowiu ludzi i jakości środowiska naturalnego.

Rozdział 5.

## STAN WARSTWY OZONOWEJ





## 5

## Stan warstwy ozonowej

Ozon ( $O_3$ ) występuje w atmosferze Ziemi od jej powierzchni aż do wysokości ok. 100 km. Tworzy się w wyniku działania nadfioletowego promieniowania słonecznego (UV). Około 90% ozonu w pionowym słupie powietrza w atmosferze znajduje się w stratosferze; maksimum zawartości ozonu występuje w dolnej części tej warstwy.

Zgodnie z postanowieniami Konwencji Wiedeńskiej o ochronie warstwy ozonowej sporządzonej w Wiedniu dnia 22 marca 1985 r., w celu ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska przed negatywnymi skutkami wynikającymi lub mogącymi wynikać z działalności człowieka, zmieniającej lub mogącej zmienić warstwę ozonową, strony będą, w granicach posiadanych możliwości i środków „współpracować drogą systematycznych obserwacji, badań i wymiany informacji w celu lepszego zrozumienia i oceny skutków działalności człowieka na warstwę ozonową oraz skutków dla zdrowia ludzkiego i środowiska w wyniku zmian w warstwie ozonowej”<sup>[5.8]</sup>.

Co więcej, w tzw. Protokole Montrealskim do ww. Konwencji (wrzesień 1987 r.) strony deklarują „chronić warstwę ozonową przez stosowanie środków zapobiegawczych dla odpowiedniej kontroli całkowitej światowej emisji substancji, które ją zubożają, z docelowym zamiarem ich eliminacji”<sup>[5.9]</sup>.

Począwszy od lat 80. XX w. obserwowane są wyraźne zmiany ilości i rozkładu przestrzennego ozonu w atmosferze. Fakt ten spowodował znaczne zaniepokojenie środowisk naukowych i opinii publicznej. Powodem tak wielkiego zainteresowania jest znaczenie ozonu dla życia na Ziemi. Warstwa ozonowa jest naturalnym filtrem słonecznego promieniowania nadfioletowego (UV, o zakresie długości fali 200-400 nm). Ozon zatrzymuje w całości zabójcze promieniowanie UVC (200-280 nm), które dociera tylko do warstw atmosfery położonych powyżej 30 km nad powierzchnią Ziemi. Do powierzchni Ziemi dociera kilka procent niezaabsorbowanego promieniowania UVB (280-315 nm) i większość promieniowania UVA (315-400 nm). Promieniowanie nadfioletowe może być zaś szkodliwe dla wszelkich organizmów żyjących, w tym wywierać niekorzystny wpływ na zdrowie ludzi (poprzez np. wzrost zachorowań na raka i zaćmę, osłabienie układu odpornościowego). Wzrost jego natężenia może spowodować szkody w naturalnych ekosystemach oraz wywierać niekorzystny wpływ na uprawy rolne i hodowlę zwierząt.

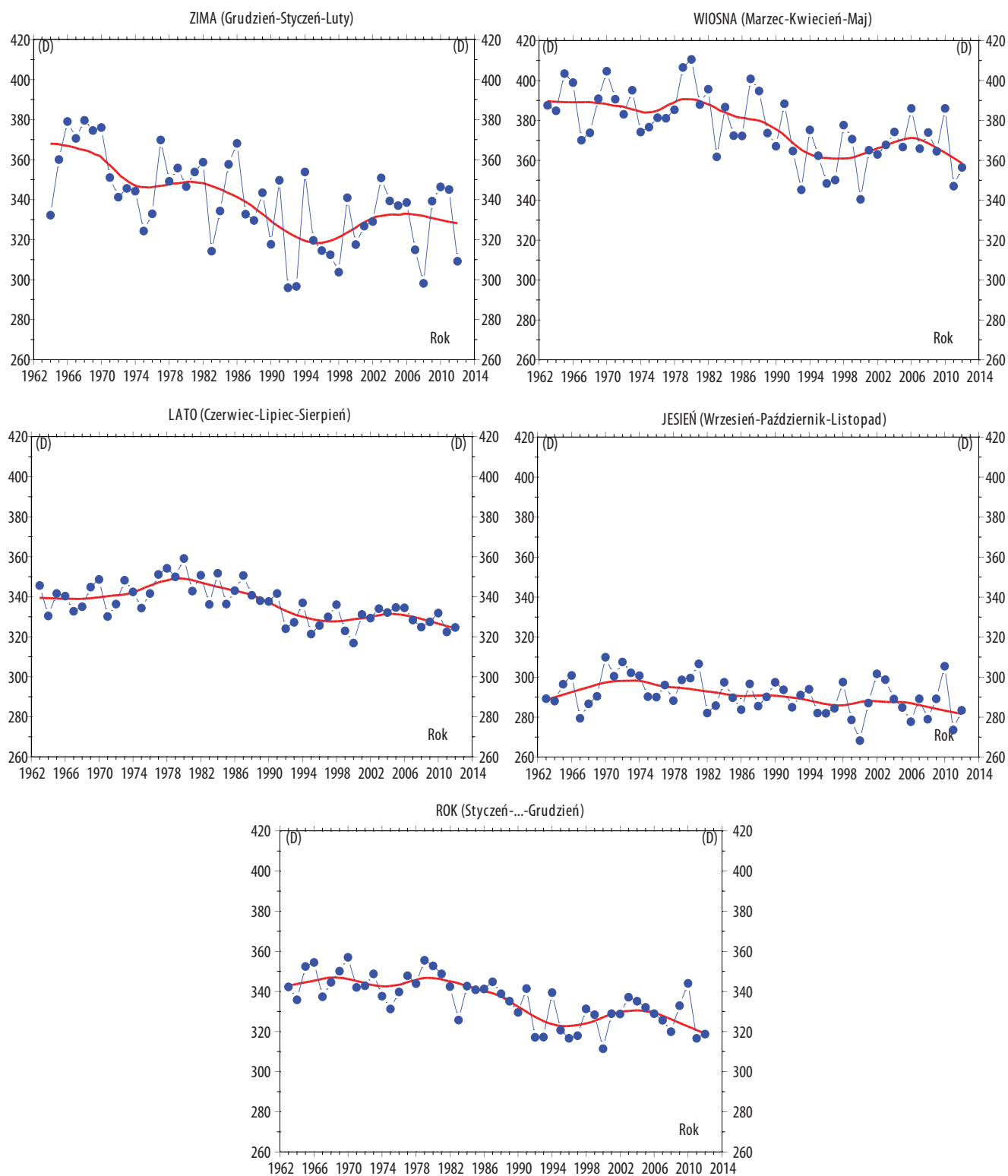
Zmiany rozkładu przestrzennego zawartości ozonu mogą przyczynić się do zmian cyrkulacji atmosferycznej zarówno w skali regionalnej, jak i globalnej poprzez modyfikację struktury termicznej atmosfery. Może to mieć istotne znaczenie dla zmian klimatu.

Obecnie powszechny jest pogląd, iż substancje zubożające warstwę ozonową (SZWO – przede wszystkim chemiczne związki chloru i bromu) są główną przyczyną niedoborów całkowitej zawartości ozonu (CZO<sub>3</sub>) w minionych dziesięcioleciach. Jednak jak pokazują wyniki ostatnich badań, istnieją także powiązania pomiędzy stanem warstwy ozonowej a zmianami klimatu, które wymagają dalszych wyjaśnień<sup>[5.11]</sup>. W ostatnich latach (po 2005 r.) pojawiło się zaskakujące zmniejszenie grubości ochronnej warstwy ozonowej w sezonie letnim nad dużymi obszarami w strefie średnich szerokości geograficznych na półkuli północnej, w tym nad Polską, przy prawie niezmienną się zawartości substancji zubożających warstwę ozonową w atmosferze<sup>[5.4]</sup>.

Pomiary całkowitej zawartości ozonu w Polsce prowadzone są w Centralnym Obserwatorium Geofizycznym Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w Belsku od 23 marca 1963 r.<sup>[5.10]</sup> Jak wynika z przeprowadzonych tam badań, w okresie 1975-1996, kiedy to zanieczyszczenie atmosfery SZWO wzrastało, całkowita zawartość ozonu wskazuje na wyraźny trend spadkowy, najsilniej widoczny w okresie zimowo-wiosennym. Natomiast od połowy lat 90. XX w. następuje zmiana kierunku trendu średnich sezonowych (zima, wiosna i lato) i średniej rocznej (Rys. 5.1). Jest to okres, kiedy zanieczyszczenie atmosfery zmniejszało się, prawdopodobnie

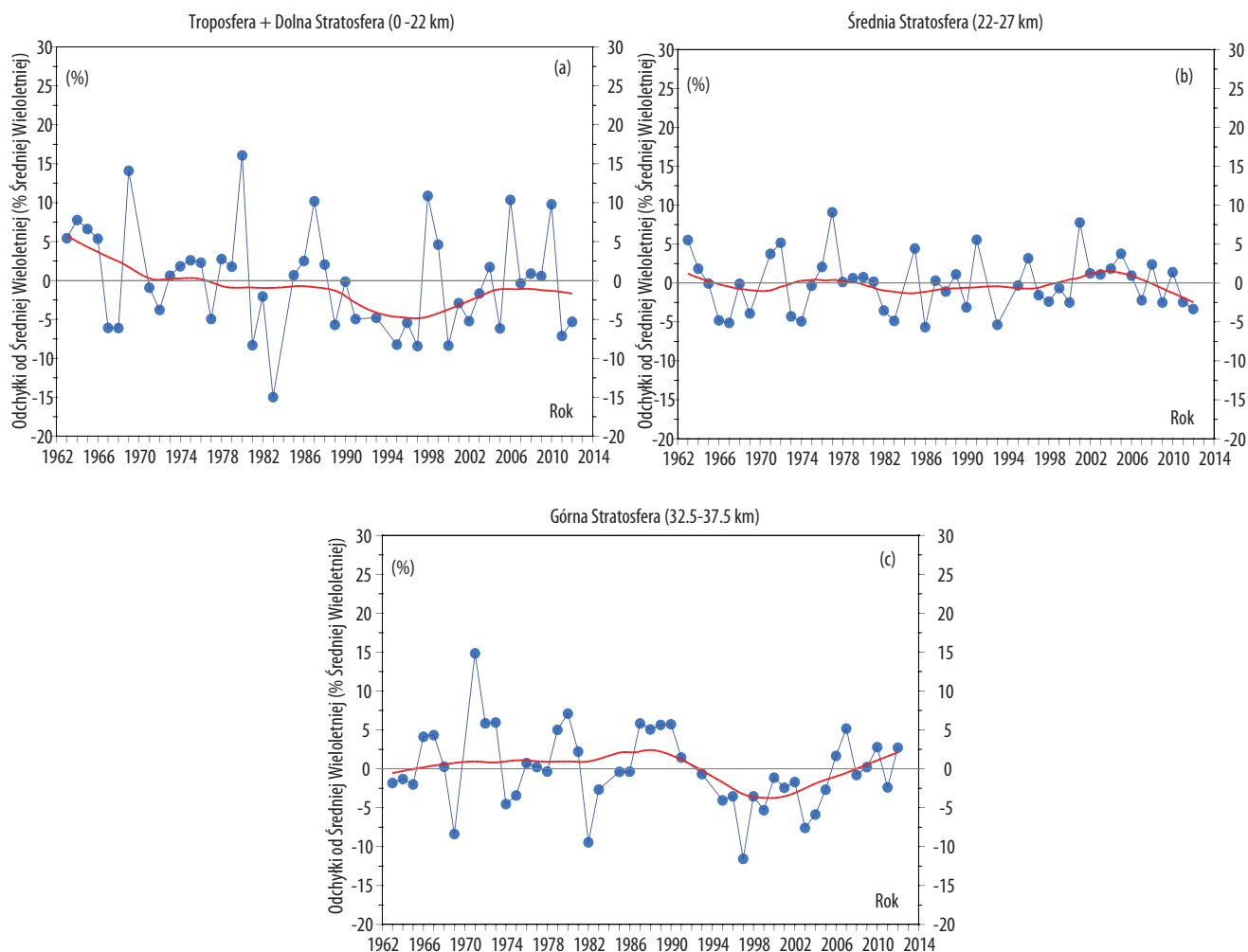


w wyniku skutecznego funkcjonowania Protokołu Montrealskiego. W sezonie zimowym, wiosennym i letnim wyraźna spadkowa tendencja  $\text{CZO}_3$ , która pojawiła się z końcem lat 70. została zatrzymana około 1996 r. Od tego momentu obserwowana jest tendencja wzrostowa całkowitej zawartości ozonu trwająca do około 2005 r. W ostatnich latach średnie wartości tego parametru w sezonie zimowym oscylują wokół pewnego ustalonego poziomu, natomiast wiosną i latem ponownie pojawił się trend spadkowy<sup>[5,5]</sup>.



Rys. 5.1. Średnie sezonowe i średnie roczne zmiany całkowitej zawartości ozonu zmierzonej w Belsku w latach 1963-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

Szczególnie interesujące jest badanie zmienności trendu w profilu pionowym ozonu. Uważa się bowiem, że naprawa warstwy ozonowej rozpocznie się od obszarów w wysokiej stratosferze – czyli tam, gdzie zmiany w procesach chemicznej destrukcji ozonu są najłatwiejsze do zaobserwowania z uwagi na ograniczony na tych wysokościach wpływ zmian w dynamice atmosfery i jej składzie chemicznym (w tym wzrost zawartości CO<sub>2</sub>) na koncentrację ozonu<sup>[5,6]</sup>.

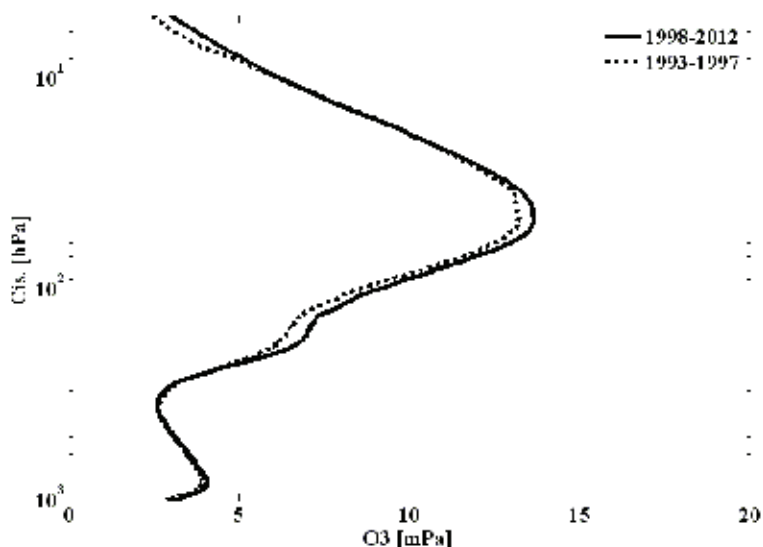


Rys. 5.2. Odchyłki średnich wiosennych (marzec-kwiecień-maj) od średniej wieloletniej zawartości ozonu w wybranych warstwach atmosfery zmierzone w latach 1963-2012 (źródło: GIOŚ/PMS)

Od połowy lat 90. XX w. obserwowana jest tendencja wzrostowa w zawartości ozonu w dolnych (0-22 km, Rys. 5.2a) i w górnych (32,5-37,5 km, Rys. 5.2c) warstwach atmosfery w sezonie wiosennym. W środkowej stratosferze (22-27 km, Rys. 5.2b) kierunek zmian nie jest ustalony, widoczna jest raczej długookresowa oscylacja o okresie ~15 lat niż zmiana o liniowym charakterze. Natomiast od około 2005 r. widoczne jest zahamowanie wzrostowej tendencji w wybranych warstwach atmosfery z wyjątkiem górnej stratosfery. Ponieważ o zmienności ozonu w wysokich warstwach atmosfery decydują przede wszystkim procesy chemiczne, więc wzrostowy trend w tych warstwach potwierdza skuteczność ograniczeń w produkcji substancji niszczących warstwę ozonową wprowadzonych przez Protokół Montrealski z 1987 r. W warstwach atmosfery bliżej powierzchni Ziemi na zmiany ozonu mogą dodatkowo wpływać procesy dynamiczne zachodzące w dolnej stratosferze, co mogło spowodować odwrócenie wzrostowej tendencji po roku 2005<sup>[5,4]</sup>.

Pomiary pionowego profilu zawartości ozonu prowadzone są także w Legionowie w stacji IMGW-PIB. Średnie profile zawartości ozonu nad Legionowem są typowe dla umiarkowanych szerokości geograficznych.

Porównanie profili w okresie największego nasycenia atmosfery związkami niszczącymi ozon (1993-1997)<sup>107</sup> i w okresie powolnego spadku ich nasycenia (1998-2012) pokazuje oznaki wzrostu zawartości ozonu na najwyższych dostępnych poziomach w stratosferze (Rys. 5.3). Jest jeszcze za wcześnie, aby ten wzrost przypisać spadkowi nasycenia stratosfery związkami niszczącymi ozon, gdyż wzrost zawartości ozonu w warstwie jego maksymalnej koncentracji oraz wzrost na niższych poziomach (w dolnej stratosferze) są głównie wynikiem zmian w dynamice atmosfery.

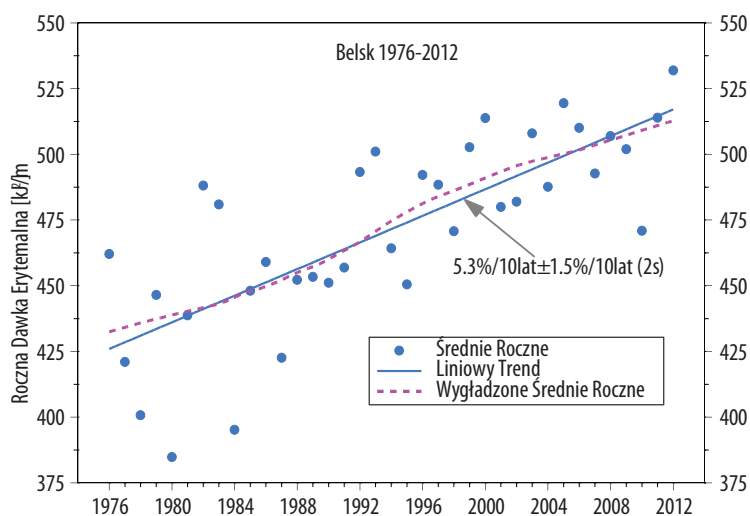


Rys. 5.3. Porównanie średnich profili zawartości ozonu nad Legionowem dla dwóch okresów (źródło: IMGW-PIB/Protokół Montrealski)

Długookresowe zmiany całkowitej zawartości ozonu obserwowane nad Belskiem w latach 1979-2012 korespondują ze zmianami obserwowanymi w obszarze średnich szerokości geograficznych półkuli północnej. W analizowanym okresie można wyróżnić następujące stadia: gwałtowny spadek całkowitej zawartości ozonu widoczny do 1995 r., wzrost w latach 1996-2005 i ponowny spadek. Ostatni okres jest interesujący, gdyż powszechnie oczekiwano dalszego stopniowego wzrostu tego parametru w związku z obserwowanym zmniejszeniem zawartości SZWO w atmosferze po 1995 r. Obecnie średnia wartość CZO<sub>3</sub> jest jednak ok. 6% niższa niż ta z początku lat 80. XX w.<sup>[5.1]</sup>

Jak wspomniano powyżej, zmiany w warstwie ozonowej są wypadkowym efektem zmniejszenia zanieczyszczenia atmosfery substancjami niszczącymi warstwę ozonową i specyficznej cyrkulacji w atmosferze prowadzącej do długookresowych oscylacji całkowitej zawartości ozonu. Trudno jest więc określić czas regeneracji warstwy ozonowej w średnich szerokościach geograficznych, czyli trwały powrót poziomu ozonu do tego z końca lat 70. XX w., kiedy antropogeniczna emisja substancji niszczących ozon w stratosferze była niewielka i praktycznie bez wpływu na stan warstwy ozonowej. Według terminologii wprowadzonej przez Międzynarodową Komisję Ozonu znajdujemy się obecnie na pierwszym etapie regeneracji warstwy ozonowej, czyli obserwowane jest zatrzymanie spadkowej tendencji w ozonie atmosferycznym. W drugim etapie powinna pojawić się dodatnia tendencja, prowadząca do odbudowy warstwy ozonowej i stopniowego powrotu poziomu ozonu do poziomu obserwowanego przed 1975 r., kiedy to rozpoczął się proces antropogenicznego niszczenia warstwy ozonowej<sup>[5.5]</sup>.

Z uwagi na przewidywany wzrost natężenia promieniowania UV przy powierzchni Ziemi w efekcie zmniejszającej się od lat 70. XX w. grubości warstwy ozonowej ważne jest prowadzenie ciągłych pomiarów UV. W Belsku, jako jednej z niewielu stacji w Europie, od 1975 r. prowadzone są



Rys. 5.4. Roczne napromienienie o skuteczności erytemalnej w latach 1976-2012 w Belsku (źródło: GIOŚ/PMŚ)

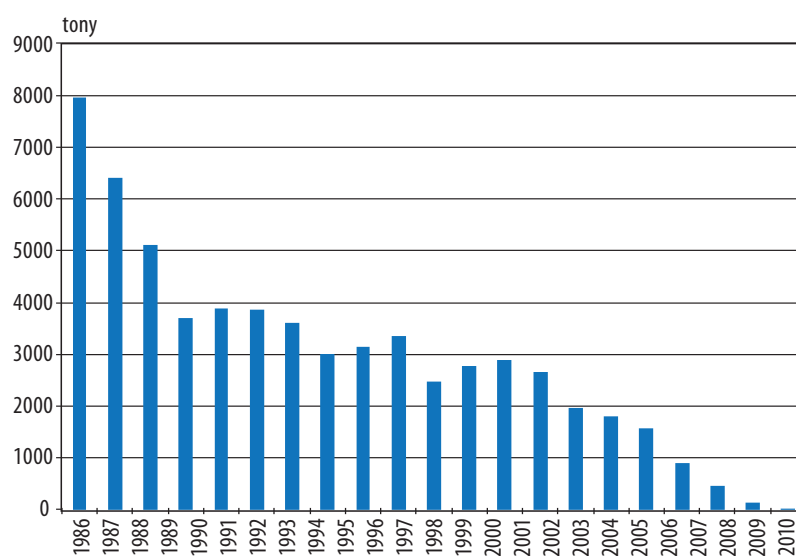
107 Wcześniejsze wyniki (z lat 1979-1992) nie są uwzględnione ze względu na inną metodę prowadzenia badań.

długoterminowe i systematyczne pomiary biologicznie czynnego napromienienia. Na podstawie prowadzonych tam pomiarów stwierdzono statystycznie istotny i równomierny wzrost rocznego biologicznie czynnego (erytemalnego) napromienienia w tempie ok. 5% na dziesięć lat w okresie 1976-2012 (Rys. 5.4). W latach 1976-1995 wzrost ten był wynikiem spadkowej tendencji w całkowitej zawartości ozonu i zmniejszającego się zachmurzenia nad Belskiem. Od połowy lat 90. XX w. wzrost UV był spowodowany zmniejszającym się osłabieniem promieniowania UV przez chmury (mniejszy stopień zachmurzenia i mniejsza grubość chmur)<sup>[5.3]</sup>.

W Polsce społeczeństwo na bieżąco jest informowane o poziomie natężenia napromienienia erytemalnego w wybranych miejscowościach; prognoza indeksu UV<sup>108</sup> jest przygotowywana dla całego obszaru Polski. Szczególnie niebezpieczne dla zdrowia jest przebywanie na wolnym powietrzu w sytuacji wysokiego natężenia napromienienia, gdy indeks UV przekracza 6<sup>109</sup>. Z taką sytuacją w Belsku mamy do czynienia zwykle w okresie od połowy maja do końca sierpnia. Liczba dni w roku kalendarzowym, dla których indeks UV przekracza 6, wynosi średnio 59 – z dużymi zmianami z roku na rok, np. w 2008 r. takich dni było aż 75, czyli ok. 60% wszystkich dni w okresie maj-sierpień. W latach 1993-2012 nie stwierdzono istotnie statystycznego trendu w liczbie dni w ciągu roku z wysokim natężeniem napromienienia erytemalnego.

Na stan warstwy ozonowej istotny wpływ ma emisja do atmosfery antropogenicznych związków chemicznych zawierających chlor i brom, takich jak np.: freony i halony<sup>[5.7]</sup>. Związki te przy powierzchni Ziemi wydają się być obojętne i bardzo trwałe, lecz wyniesione wysoko do stratosfery pod wpływem intensywnego promieniowania słonecznego rozpadają się, uwalniając chlor i brom, lawinowo niszczące ozon. Czynnikiem sprzyjającym tego rodzaju procesom jest bardzo niska temperatura (poniżej -78°C), umożliwiająca pojawienie się tzw. polarnych chmur stratosferycznych. Na skutek reakcji zachodzących na powierzchni cząstek tworzących te chmury zwiększa się ilość cząsteczek aktywnego chloru i, co za tym idzie, nasila się niszczenie cząsteczek ozonu. Pomimo że tempo dopływu do stratosfery związków zawierających chlor i brom (np. freony i halony) uległo zahamowaniu, to ze względu na ich bardzo długie czasy życia ich koncentracja w stratosferze nadal pozostaje wysoka. W sprzyjających warunkach meteorologicznych znaczne niedobory ozonu mogą występować w najbliższych latach w polarnych i średnich szerokościach geograficznych zarówno półkuli południowej, jak i północnej.

W Polsce, podobnie jak w innych państwach członkowskich UE, pierwotne substancje zubożające warstwę ozonową mogą być wykorzystywane obecnie jedynie do niektórych celów wyjątkowych, niepodlegających kontroli w Protokole Montrealskim. Regenerowane lub pochodzące z recyklingu halony są stosowane do celów krytycznych określonych w przepisach UE, regenerowane lub pochodzące z recyklingu substancje HCFC (wodorofluorowęglowodory) są stosowane jako czynniki chłodnicze (tylko do 31 grudnia 2014 r.) oraz niektóre substancje zubożające warstwę ozonową, zwłaszcza tetrachlorek węgla, są wykorzystywane do celów laboratoryjnych i analitycznych. Wielkość zużycia pierwotnych substancji zubożających warstwę ozonową rozumianego zgodnie z Protokołem Montrealskim jako „produkcja + przywóz – wywóz” spadła z 7960 t w 1986 r. do 13,3 tn w 2010 r. (Rys. 5.5)<sup>[5.2]</sup>, a obecnie wynosi zero.



Rys. 5.5. Zużycie substancji zubożających warstwę ozonową w Polsce (źródło: dane Ministerstwa Środowiska publikowane przez GUS)

108 Maksymalne w ciągu dnia natężenie napromienienia erytemalnego.

109 W tej sytuacji rumień na skórze, który jest oznaką nadmiernego napromienienia skóry człowieka, może się pojawić w czasie krótszym niż 30 minut.

Podstawowe działania mające na celu zapobieganie niszczeniu warstwy ozonowej są związane z wypełnianiem obowiązków Protokołu Montrealskiego, którego podstawowym celem jest całkowita redukcja produkcji i zużycia substancji zubażających warstwę ozonową. Protokół Montrealski wraz z jego późniejszymi poprawkami wymusił konieczność zastąpienia związków niszczących warstwę ozonową innymi mniej agresywnymi substancjami, zgodnie z zasadą „czystej produkcji”. Obowiązująca w Polsce ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową jest zgodna z Protokołem Montrealskim i poprawkami do niego oraz dostosowana do prawa Unii Europejskiej<sup>110</sup>. Określa ona:

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

Kraje Unii Europejskiej zredukowały zużycie substancji niszczących warstwę ozonową niemal do zera, z wyprzedzeniem dziesięciu lat w stosunku do wymogów Protokołu Montrealskiego. Do roku 2010 globalna konsumpcja substancji niszczących warstwę ozonową spadła o 98%. W rezultacie tych działań koncentracja w atmosferze większości agresywnych substancji zubożających warstwę ozonową pokazuje pierwsze oznaki regeneracji. Jednak niszczenie ozonu będzie trwać jeszcze przez wiele dekad, ponieważ kilka kluczowych substancji pozostaje długo w atmosferze po zakończeniu emisji.

Obecnie powszechny jest pogląd, że substancje zubażające warstwę ozonową są główną przyczyną niedoborów całkowitej zawartości ozonu w minionych dziesięcioleciach. Wyniki ostatnich badań wskazują również na powiązania pomiędzy stanem warstwy ozonowej a zmianami klimatu, co wymaga dalszych obserwacji i wyjaśnień. Ważnym naukowym wyzwaniem pozostają w dalszym ciągu pomiary oraz monitoring całkowitej zawartości i rozkładu pionowego ozonu.

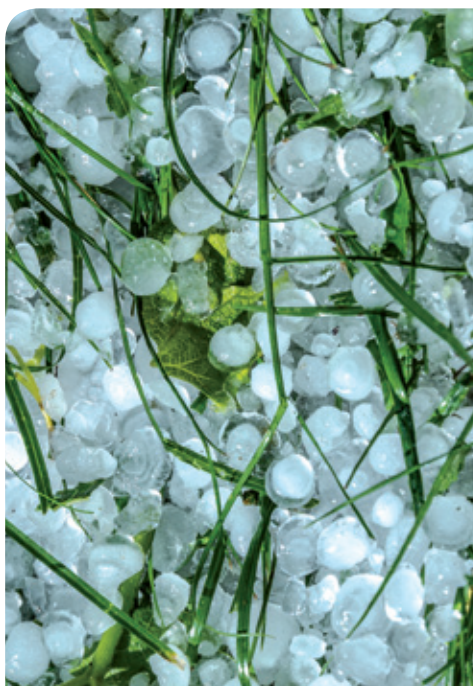
Pewne wzrostowe tendencje zawartości ozonu w górnych warstwach atmosfery mogą potwierdzać skuteczność ograniczeń w produkcji substancji niszczących warstwę ozonową wprowadzonych przez Protokół Montrealski.

<sup>110</sup> Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1005/2009 z dnia 16 września 2009 r. w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową (Tekst mający znaczenie dla EOG) [Dz.U. L 286 z 31.10.2009, str. 1], które zastąpiło Rozporządzenie (WE) Nr 2037/2000 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 czerwca 2000 r. w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową [Dz.U. L 244 z 29.09.2000, str. 1].



Rozdział 6.

## ZMIANY KLIMATU I ADAPTACJA DO TYCH ZMIAN





Wyraźnie widoczne w skali globalnej zmiany klimatu są jednym z największych zagrożeń środowiskowych, społecznych i ekonomicznych. Obserwowany zwłaszcza od ostatniej dekady XX w. wzrost średniej temperatury powietrza na Ziemi sprzyja zwiększeniu intensywności i częstotliwości wielu zjawisk klimatycznych i zjawisk pochodnych, które mają znaczenie dla rozwoju gospodarczego i społecznego. Należą do nich ekstremalne zjawiska pogodowe, takie jak np.: trąby powietrzne, gradobicia, fale upałów i mrozów, ulewne deszcze, burze i długotrwałe susze, a także m.in. powodzie i podtopienia, zmniejszenie zasobów wodnych, erozja gleb, topnienie lodowców i erozja wybrzeży morskich. Oczekuje się, że wraz z postępującym ociepleniem skutki zmian klimatu w przyszłości będą jeszcze dotkliwiej odczuwalne<sup>[6.9]</sup>.

#### Zapobieganie

*„Kaźde z Państw wymienionych w załączniku I, realizując swoje zobowiązania do ilościowo określonego ograniczenia i redukcji emisji gazów cieplarnianych:*

*a. wdroży lub będzie rozwijać kierunki polityki i działań prowadzących do ograniczenia lub redukcji emisji z uwzględnieniem warunków krajowych*

*b. będzie współpracować z innymi państwami w celu zwiększenia indywidualnej i wspólnej efektywności ich polityki i działań (...)*”

za Protokołem z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu

#### Adaptacja

*„Wszystkie Państwa, biorąc pod uwagę swe wspólne, lecz zróżnicowane, zasady odpowiedzialności oraz swe specyficzne priorytety rozwoju narodowego i regionalnego, cele i okoliczności, będą: (...) b) formułować, wdrażać, publikować i regularnie aktualizować krajowe i – tam, gdzie jest to właściwe – regionalne programy obejmujące działania (...) ułatwiające odpowiednią adaptację do zmian klimatu.”*

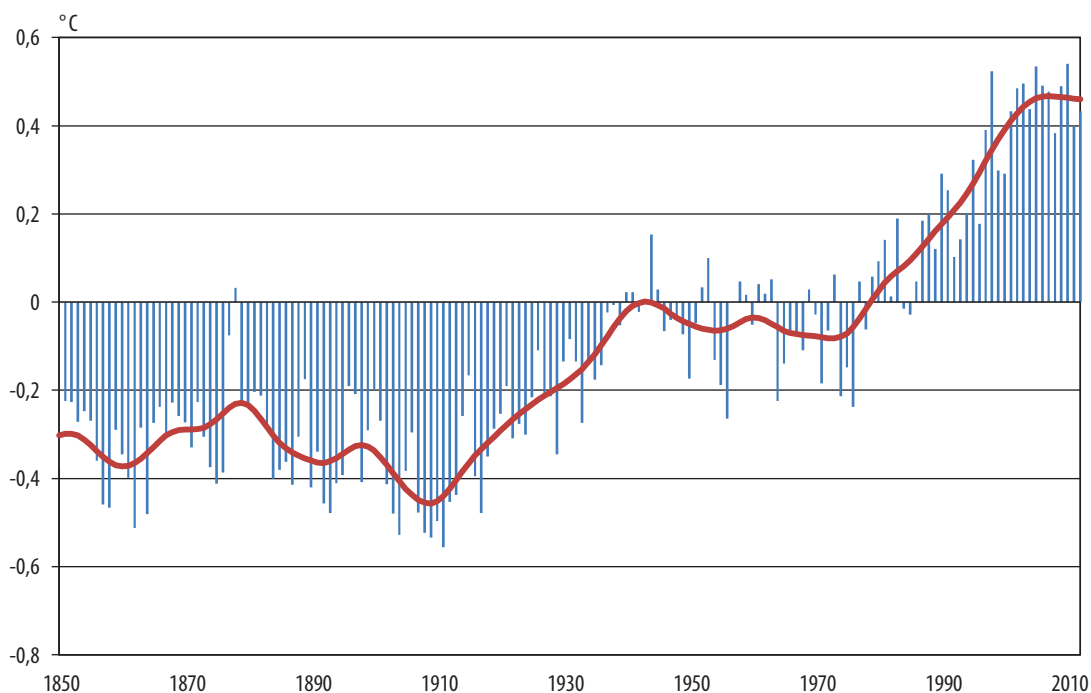
za Ramową konwencją Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu

## ►► ZMIANY KLIMATU I ICH SKUTKI

Pojęcie „zmiana klimatu” odnosi się do takich zmian stanu klimatu, które utrzymują się przez dłuższy okres, najczęściej dziesięciolecia lub dłużej, i mogą zostać zidentyfikowane jako zmiany wartości średnich i/lub zmienności jego elementów. Dotyczy to każdej zmiany klimatu w czasie, niezależnie od tego, czy wynika ona z naturalnej zmienności, czy też z działalności ludzkiej<sup>[6.9]</sup>.

Ocieplenie się klimatu jest wyraźne; szczególnie od 1950 r. wiele obserwowanych zmian zachodzi w skali niespotykanej od dziesięcioleci czy wręcz tysiącleci. Przejawem globalnego ocieplenia jest wzrost średniej globalnej temperatury powietrza (Rys. 6.1) i temperatury oceanów, powszechne topnienie śniegu i lodu, oraz podnoszenie się globalnego średniego poziomu morza. Średnia temperatura na naszym globie w latach 1880-2012 wzrosła o 0,85°C (trend liniowy, określony na podstawie wielu zbiorów danych), przy czym obszary lądowe na obu półkulach ocieplały się szybciej niż oceany, na co wskazują wieloletnie dane obserwacyjne. W ostatnich dwóch dziesięcioleciach tempo wzrostu temperatury było dwukrotnie wyższe nad lądem niż nad oceanem i wynosiło odpowiednio: 0,27°C i 0,13°C na dziesięciolecie. Szczególnie ciepłym okresem okazało się ostatnie trzydzieści lat w serii pomiarów instrumentalnych. Na Półkuli Północnej był to najcieplejszy okres w ciągu 1400 lat<sup>[6.10]</sup>.





Rys. 6.1. Zmiany średniej rocznej temperatury globalnej w latach 1850-2012 przedstawione jako odchylenie od średniej z okresu 1961-1990 (źródło: Climatic Research Unit)

Wraz z ociepleniem podniósł się też globalny poziom mórz. Średnie tempo wzrostu wynosiło 1,7 mm na rok w okresie 1901-2010, z czego wzrost o 2,0 mm na rok przypadał w latach 1971-2010<sup>[6.10]</sup>.

Globalne ocieplenie wyraźnie zaznaczyło się silnymi zmianami zasięgu i rozmiaru kriosfery<sup>111</sup>. Powierzchnia pokrywy śnieżnej zmniejszyła się na obu półkulach, zwłaszcza wiosną i latem; okres jej zalegania wiosną uległ skróceniu o 2 tygodnie od lat 70. XX w. W obszarach górskich Europy trend zmiany pokrywy śnieżnej wykazuje duże zróżnicowanie regionalne i zależność od wysokości położenia, najsilniej zaznaczając się w niższej położonych partiach górskich. Na obszarach nizinnych Europy Środkowej okres zalegania pokrywy śnieżnej skracał się w ostatnim okresie o 1 dzień rocznie. Zmiany w postaci zwiększenia grubości pokrywy śnieżnej, lecz także skrócenia czasu jej zalegania są widoczne na rozległych obszarach kontynentalnej Azji. Następuje masowe topnienie i cofanie się większości lodowców górskich. Pomiary satelitarne pokazują, że tempo utraty masy lodowej lodowców górskich wzrosło z 226 Gt<sup>112</sup> w ciągu roku w okresie 1971-2009 do 275 Gt rocznie w okresie 1993-2009. Ocieplenie w obszarach polarnych sprawia, że średnie tempo utraty masy lądolodu Grenlandzkiego od 2002 r. dramatycznie wzrosło z 34 Gt rocznie w latach 1992-2001 do 215 Gt rocznie w latach 2002-2011, a masy lodowej Antarktyki odpowiednio: z 30 Gt do 147 Gt rocznie. Średni roczny zasięg lodu morskiego w Arktyce zmniejsza się od roku 1979 w tempie 3,5-4,1% w dziesięcioleciu, z silniejszym spadkiem obserwowanym w okresie lata: 9,4-13,6% w ciągu 10 lat. Natomiast zasięg antarktycznego lodu morskiego zwiększał się w latach 1979-2012 w tempie 1,2-1,8% w ciągu dekady (co odpowiada powierzchni 0,13-0,20 mln km<sup>2</sup>), zaobserwowano jednak duże regionalne zróżnicowanie tych zmian, gdyż na niektórych obszarach zasięg lodu morskiego uległ zmniejszeniu. W północnych obszarach półkuli północnej nastąpiły także: zmniejszenie zasięgu przestrzennego i głębokościowego wiecznej zmarzliny i wzrost temperatury gleby o 2-3°C<sup>[6.9][6.10]</sup>.

W skali kontynentalnej i regionalnej widoczne są również zmiany innych elementów klimatu, takich jak: wysokość i rozkład opadów. Długookresowa tendencja zmian wysokości opadów atmosferycznych zaznaczyła się na wielu dużych obszarach, choć zmiany te są bardzo zróżnicowane przestrzennie i czasowo. W latach 1900-2005 wysokość opadów wzrosła znacząco we wschodnich częściach Północnej i Południowej Ameryki, północnych regionach Europy, w północnej i centralnej Azji (od 30 do 85 stopnia szerokości geograficznej północnej). Opady

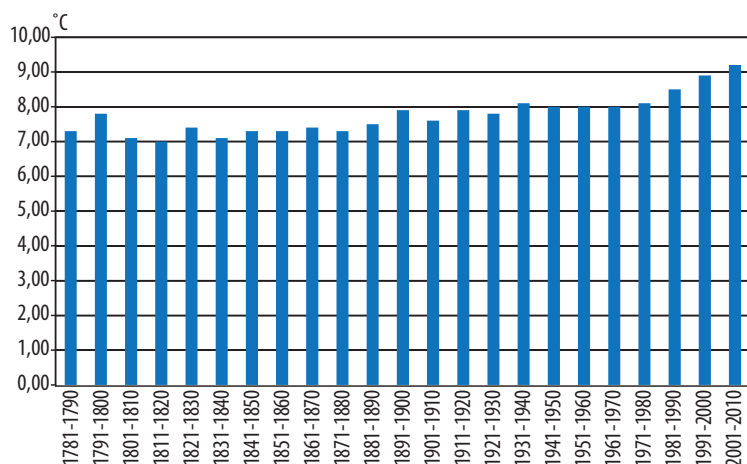
111 Kriosfera – część systemu klimatycznego składającego się w całości ze śniegu, lodu i zamrożonego gruntu (w tym wiecznej zmarzliny) na powierzchni Ziemi i oceanów oraz pod ich powierzchnią<sup>[6.9]</sup>.

112 Gt – Gigatona to jednostka masy równa miliardowi ton.

istotnie zmalały natomiast na obszarze Sahelu, w basenie Morza Śródziemnego, południowej Afryce oraz w części południowej Azji (między 10 stopniem szer. geograficznej południowej a 30 stopniem szer. geograficznej północnej). Na wielu obszarach znacząco zwiększyła się intensywność opadów; deszcze o dużym natężeniu częściej wystąpiły przy tym na terenach o zmniejszonej całkowitej sumie opadów. W skali globalnej obszar dotknięty suszą zwiększył się od lat 70. XX w. Szczególnie odczuwalne susze wystąpiły w strefie tropikalnej i subtropikalnej. Zaobserwowano również wydłużenie czasu trwania suszy i zwiększenie jej intensywności<sup>[6.9][6.10]</sup>.

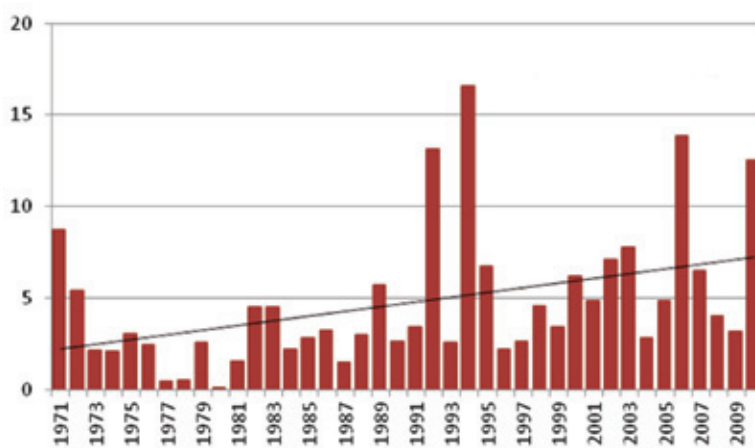
Widoczne są również zmiany w częstości występowania i/lub natężeniu niektórych ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak: np. długość i intensywność fal upałów i mrozów, cyklonów tropikalnych na Północnym Atlantyku, opadów nawałnych<sup>[6.9]</sup>.

W Polsce również obserwowane są zmiany klimatu, których przejawami są przede wszystkim: wzrost średniej rocznej temperatury powietrza (Rys. 6.2), zmiana struktury opadów atmosferycznych oraz zwiększenie częstości występowania zjawisk ekstremalnych. Szczególnie ciepły był początek XXI w. – średnia roczna temperatura powietrza w Ustce, Szczecinie i Rzeszowie była aż o 0,6°C wyższa w latach 2001-2008 niż w latach 1991-2000. Największy wzrost wartości średniej temperatury obserwuje się na przełomie zimy i wiosny. W latach 1951-2005 średnia roczna temperatura wzrastała o ok. 0,2°C na 10 lat na większości obszaru Polski, przy czym w lutym tempo wzrostu średniej temperatury sięgało od 0,4°C na 10 lat w południowej części Polski do ok. 0,7°C na 10 lat na północy. W marcu, maju i sierpniu występuje również znaczący wzrost temperatury, sięgający od 0,2 do 0,6°C na 10 lat. Podobną tendencję – większego wzrostu wartości średniej temperatury zimą niż latem – obserwuje się w całej Europie<sup>[6.14] [6.15]</sup>.



Rys. 6.2. Średnia roczna temperatura powietrza w okresach dziesięcioletnich na stacji Warszawa-Observatorium w latach 1779-2010 (źródło: IMGW-PIB)

Obecne nasilenie się zjawisk ekstremalnych wywiera wpływ na dynamikę cech klimatu w Polsce. Niekorzystne i uciążliwe dla środowiska i społeczeństwa fale upałów i dni upalne (Rys. 6.3) najczęściej występują w południowo-zachodniej części Polski, najrzadziej w rejonie wybrzeża i w górach, z najdłuższymi ciągami dni upalnych trwającymi do 17 dni (Nowy Sącz, Opole, Racibórz). Na większości obszaru Polski obserwuje się tendencję spadkową liczby dni mroźnych i bardzo mroźnych, z wyjątkiem obszarów górskich i południowo-zachodniej części Polski, gdzie zaznaczyło się niewielkie zwiększenie liczby takich dni. Długość okresów mroźnych ulega natomiast nieznamacznemu wydłużeniu, z wyjątkiem obszarów nadmorskich. W latach 1971-2010 najdłuższe trwały ponad 20 dni w górach i północno-wschodniej części kraju. Najdłuższe okresy bardzo mroźne również wystąpiły w północno-wschodniej i wschodniej części kraju (10-20 takich epizodów w ciągu 40 lat)<sup>[6.14]</sup>.

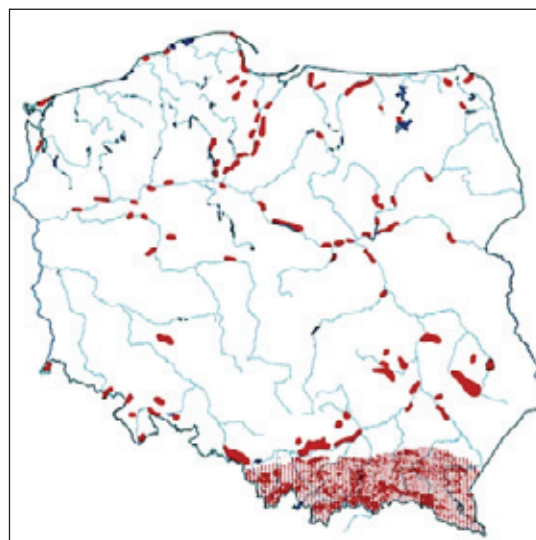


Rys. 6.3. Zmienność liczby dni upalnych (temp. max ≥ 30°C) w Polsce w latach 1971-2010 (źródło: IMGW-PIB)



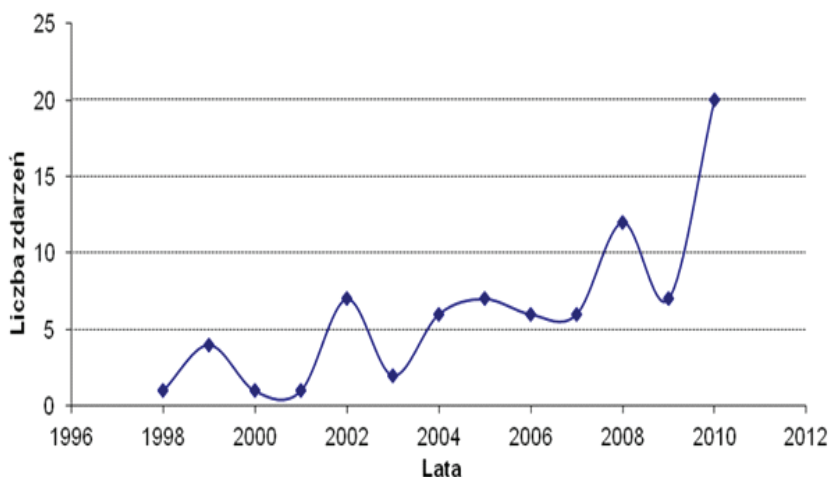
W strukturze opadów nastąpił zdecydowany wzrost liczby dni z opadem o dużym natężeniu, szczególnie w Polsce południowej i centralnej, miejscami na północy. Przykładowo liczba dni z opadem dobowym  $\geq 10$  mm i  $\geq 20$  mm zwiększyła się odpowiednio: do 10 i do 4 dni na dekadę prawie w całej Polsce. Suma opadów maksymalnych pięciodobowych wzrosła do 15 mm na wybrzeżu (od Szczecina i Świnoujścia do Helu) oraz w południowej części Polski, lecz zmniejszyła się na obszarze przebiegającym w pasie od Słubic i Gorzowa Wlkp. przez południową część Podlasia aż po Suwalszczyznę. Opady ulewne o natężeniach przekraczających 5 mm/min występują od maja do września najczęściej w całym pasie Podkarpacia, Gór Świętokrzyskich, południkowo ułożonym pasie od Opola i Częstochowy po rejon Olsztyna, zachodniej części Roztocza oraz fragmencie dorzecza Nysy Kłodzkiej<sup>[6.14]</sup>.

Wraz ze wzrostem częstotliwości opadów o dużym natężeniu zwiększa się ryzyko wystąpienia nagłych powodzi powodujących znaczne szkody o zasięgu lokalnym – na terenach górskich i podgórskich prowadząc do znacznych zniszczeń poprzez erozję zboczy i wywoływanie osuwisk, zniszczenia drzewostanów, a na obszarach zurbanizowanych z dużymi nieprzepuszczalnymi powierzchniami powodując podtopienia i zalania. Powodzie opadowo-rozlewne, spowodowane wysokimi i intensywnymi opadami występującymi w strefie frontów atmosferycznych, powodują rozległe i długotrwałe powodzie w dolinach rzecznych. Zaobserwowano również wzrost częstości występowania bardzo wysokich wezbrań sztormowych na zachodnim wybrzeżu oraz przesunięcie największej intensywności występowania sztormów z listopada (w latach 1950-1978) na styczeń (w latach 1979-2007). Zagrożenie wezbrańmi na południowym Bałtyku wzrosło pod koniec XX w. prawie dwukrotnie w porównaniu z połową wieku. Kolejnym niebezpiecznym następstwem długotrwałych opadów ulewnych są wspomniane wyżej osuwiska, nasilające się przede wszystkim w obszarach górskich i podgórskich, w mniejszym stopniu na stromych skarpach rzek i na obszarach wyżynnych (Rys. 6.4)<sup>[6.21]</sup>.



Rys. 6.4. Mapa osuwisk w Polsce (źródło: PIG-PIB)

Nadzwyczajne zagrożenie stanowią huragany o prędkości wiatru okresowo przekraczającej 30-35 m/s, które od 2005 r. nawiedziły Polskę 11 razy, przede wszystkim w latach 2009, 2011 i 2012. Obszarami najbardziej narażonymi na takie zjawiska są: środkowa i wschodnia część Pobrzeża Słowińskiego od Koszalina po Rozewie i Hel, szeroki, równoleżnikowy pas Polski północnej sięgający po Suwalszczyznę, rejon Beskidu Śląskiego, Beskidu Żywieckiego, Pogórza Śląskiego i Podhala oraz Pogórza Dynowskiego, a także centralna część Polski z Mazowszem i wschodnią częścią Wielkopolski. W ciągu ostatnich kilku lat obserwuje się również wzrost częstości występowania wiatru o dużych prędkościach i trąb powietrznych. W miesiącach od czerwca do sierpnia różne regiony kraju średnio 6 razy w roku nawiedziły trąby powietrzne, a w latach



Rys. 6.5. Częstość występowania trąb powietrznych w Polsce (źródło: IMGW-PIB)

2008-2010 liczba takich zdarzeń wzrosła do 7-20 (Rys. 6.5), osiągając w wirze prędkości wiatru od 30 do 120 m/s, i powodując znaczne szkody w skali lokalnej. Na obszarze Polski trąby powietrzne najczęściej pojawiają się w rejonie Opola i wędrują poprzez Wyżynę Małopolską, Pustynię Błędowską i Wyżynę Lubelską, Wyżynę Kutnowską, Mazowsze, rejon Podlasia i Pojezierza Mazurskiego aż po Suwalszczyznę. W chłodnej porze roku (październik-kwiecień) wzrasta udział wiatrów o prędkości w porywach wynoszącej  $\geq 17$  m/s. Obserwuje się też coraz częstsze pojawianie się bardzo dużych prędkości wiatrów trwających wiele godzin lub nawet kilka dni<sup>[6.21]</sup>.

Cechą charakterystyczną klimatu w ostatnich dziesięcioleciach jest okresowe pojawianie się susz w następstwie dłuższych okresów bezopadowych i wzmożonego parowania terenowego spowodowanego wysoką temperaturą. W ciągu ostatnich 60 lat obserwuje się rosnącą częstotliwość tego zjawiska – w latach 1951-1981 susze wystąpiły 6 razy, a w latach 1982-2011 – 18 razy w różnych regionach kraju, przy czym najczęściej nawiedzany klęską suszy był obszar Polski wschodniej. W latach 2001-2011 susze wystąpiły 9 razy w różnych okresach roku. Od 1982 r. obserwowane są permanentne letnie susze; w tym okresie jedynie dwukrotnie w ciągu kolejnych 4-5 lat susze nie wystąpiły na większym obszarze kraju. W związku z tym w przyszłości prognozuje się wzrost zapotrzebowania na wodę do nawodnień i zwiększenie powierzchni nawadnianej<sup>[6.21]</sup>.

Szczególne niebezpieczeństwo dla obszarów leśnych stanowią pożary związane z suszą i silnymi wiatrami. Od wielu lat obserwowana jest stała tendencja zwiększania się liczby pożarów i wielkości powodowanych przez nie strat. Najwięcej pożarów lasu odnotowano w 2003 r. (17 088) i kolejno w latach: 2000 (12 428), 2005 (12 169), 1992 (11 858), 2006 (11 828), 1994 (10 245) i 2002 (10 101). Natomiast największą powierzchnię objętą pożarami zanotowano w 1992 r. (43 755 ha), a w dalszej kolejności w latach: 2003 (21 500 ha), 1996 (14 120 ha), 1948 (9505 ha), 1994 (9171 ha). W latach 1990-2009 zaobserwowano wyraźny wzrost zarówno liczby pożarów, jak i powierzchni spalanej. Pożary powstawały najczęściej w pasie ciągnącym się od Warszawy przez ziemię radomsko-kielecką w kierunku Katowic, w pasie zachodnim województwa lubuskiego i częściowo dolnośląskiego, wzdłuż linii Wisły na północny zachód od Warszawy, w rejonie Rzeszowa-Tarnobrzegu, Białegostoku, w rejonie trójmiejskim oraz w rejonie Szczecina i Poznania. Przeprowadzone badania dowodzą, że stały trend wzrostu zagrożenia pożarowego utrzymuje się praktycznie przez cały rok, gdyż w przypadku beżśnieźnych zim pożary notowane są nawet w miesiącach zimowych. Zaobserwowano również wydłużanie się okresu palności lasów, co przypisuje się zmianom klimatu<sup>[6.21]</sup>.

Znaczne szkody, szczególnie w rolnictwie, powoduje grad występujący najczęściej w maju i czerwcu, przede wszystkim w województwach: małopolskim, śląskim, świętokrzyskim, opolskim. Występowanie gradu jest związane z burzami i ulewami, a spodziewając się wzrostu częstotliwości i natężenia tych zjawisk, trzeba się liczyć także ze wzrostem częstości występowania opadów gradu<sup>[6.21]</sup>.

## ►► ANTROPOGENICZNE PRZYCZYNY ZMIAN KLIMATU

Zmiany atmosferycznej koncentracji gazów cieplarnianych i aerozoli, pokrywy roślinnej lądów i promieniowania słonecznego mają wpływ na bilans energetyczny całego systemu klimatycznego. Stężenie głównych gazów cieplarnianych w atmosferze osiągnęło poziomy nieodnotowywane w ostatnich 800 tysiącach lat. W przypadku dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2$ ) wynosi ono ok. 395 ppm<sup>113</sup> i wzrasta w ostatnich latach w tempie bliskim 2,5 ppm rocznie; w przypadku metanu ( $\text{CH}_4$ ) to ok. 1803 ppb<sup>114</sup>, natomiast podtlenku azotu ( $\text{N}_2\text{O}$ ) – ok. 324 ppb. Podane wartości przewyższają naturalny zakres wartości stężenia tych gazów w atmosferze występujących przed erą przemysłową odpowiednio: o 40%, 150% i 20%. Głównymi źródłami emisji gazów cieplarnianych są: spalanie paliw kopalnych ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ), zmiany formy użytkowania gruntów ( $\text{CO}_2$ ) oraz działalność rolnicza ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ )<sup>[6.1, 6.10]</sup>.

Globalna emisja jednego z podstawowych gazów cieplarnianych –  $\text{CO}_2$  – z głównych źródeł, jakimi są spalanie paliw kopalnych i produkcja cementu, wynosiła w latach 2002-2011 średnio 30 mld t rocznie. W 2011 r. wzrosła

113 ppm – cząstki gazu na milion cząstek powietrza.

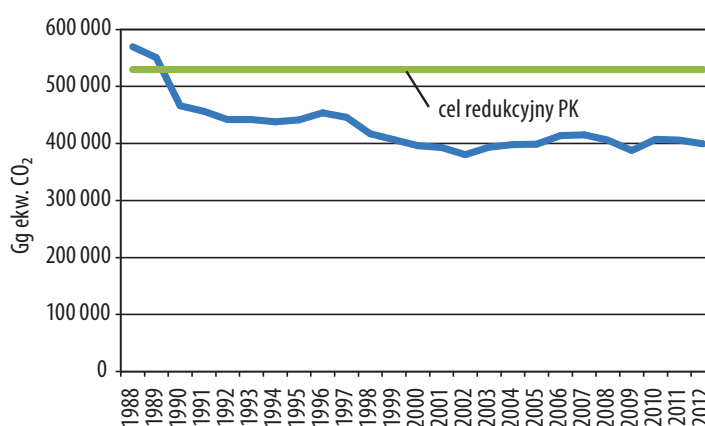
114 ppb – cząstki gazu na miliard cząstek powietrza.

do 35 mld t CO<sub>2</sub>, znacząco, bo aż o 54% przekraczając poziom emisji z 1990 r. Od początku ery przemysłowej, czyli od ok. 1750 r., w wyniku działalności człowieka wyemitowane zostało do atmosfery 2000 mld t CO<sub>2</sub>, w tym 1340 mld t CO<sub>2</sub> w wyniku spalania paliw kopalnych i w procesie produkcji cementu. Większość wyemitowanego gazu została pochłonięta przez oceany (569 mld t CO<sub>2</sub>) i naturalne ekosystemy lądowe (551 mld t CO<sub>2</sub>). Natomiast 661 mld ton CO<sub>2</sub> pozostało w atmosferze na skutek wylesiania i innych zmian form użytkowania gruntu, co upośledza mechanizm wychwytywania dwutlenku węgla przez rośliny w procesie fotosyntezy.<sup>[6.10]</sup>

Według ostatnich raportów Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change) z dużą pewnością można stwierdzić, że powodem obserwowanego ocieplenia jest głównie działalność ludzka prowadzona od połowy XVIII w. Efektem antropogenicznego wpływu na klimat jest z jednej strony zwiększenie koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze, które prowadzi do ocieplenia powierzchni Ziemi, a także wzrost stężenia aerozoli skutkujący z kolei ochłodzeniem (z wyjątkiem sadzy i pyłów organicznych, które mają również własności absorbujące promieniowanie słoneczne). Szacuje się, że w wyniku działalności gospodarczej człowieka od ery przedprzemysłowej, tzw. wymuszenie radiacyjne<sup>115</sup> powodujące ocieplenie wzrosło średnio +2,29 W/m<sup>2</sup> (wat na metr kwadratowy), a zmiany aktywności słonecznej spowodowały wzrost wymuszenia radiacyjnego średnio +0,05 W/m<sup>2</sup>.<sup>[6.9] [6.10]</sup>

Według większości scenariuszy klimatycznych w przyszłości spodziewane jest dalsze ocieplenie dochodzące do 1,5°C pod koniec XXI w. w stosunku do lat 1850-1900, a nawet do 2°C w przypadku spełnienia się scenariusza największego wzrostu emisji gazów cieplarnianych. Cechą charakterystyczną klimatu w nadchodzących dziesięcioleciach będzie zmienność warunków termicznych z roku na rok i z dekady na dekadę oraz zróżnicowanie regionalne.<sup>[6.10]</sup>

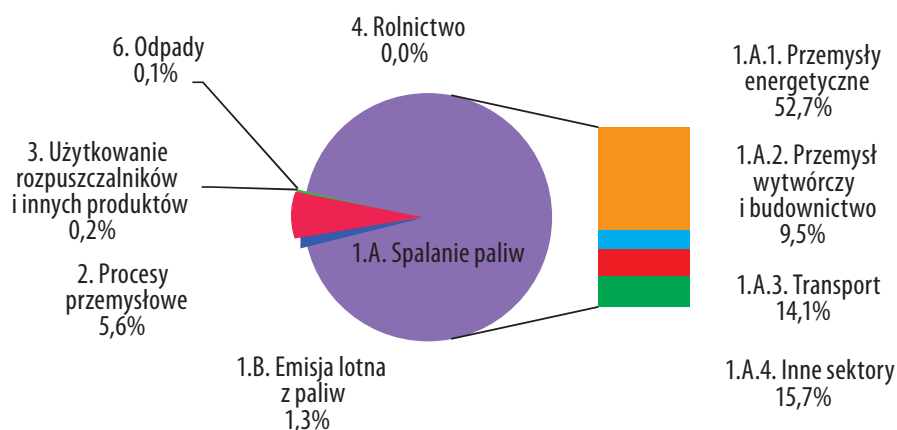
Emisja gazów cieplarnianych w Polsce w 2012 r., bez uwzględnienia bilansu gazów cieplarnianych związanego z użytkowaniem gruntów, zmianami w użytkowaniu gruntów i leśnictwem, wyniosła blisko 399 mln t ekwiwalentu (równoważnika) CO<sub>2</sub><sup>116</sup>. Od roku 1998 wartość ta nie przekracza 400 mln t ekwiwalentu CO<sub>2</sub>, z wyjątkiem lat 2006, 2007, 2008 i 2010, jednak nawet w tych latach nie przekroczyła wartości 408 mln ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub>. W 1988 r. emisja była dużo wyższa, osiągając 562 mln ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub>. W latach 1988-1990 nastąpił znaczący spadek emisji do około 457 mln ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub> związany z przemianami ustrojowymi i gospodarczymi, co skutkowało zapaścią wielu gałęzi przemysłu (Rys. 6.6). Prowadzone w kolejnych latach działania na rzecz zapobiegania zmianom klimatu doprowadziły do dalszego zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Głównym gazem cieplarnianym emitowanym w Polsce jest CO<sub>2</sub> (ponad 80% emisji). Za większość emisji tego gazu odpowiada spalanie paliw (93%), zarówno w źródłach stacjonarnych (np. elektrownie, elektrociepłownie), jak i mobilnych (transport), pozostała ilość, blisko 6%, związana jest z procesami przemysłowymi (Rys. 6.7)<sup>[6.23]</sup>.



Rys. 6.6. Trend zagregowanej emisji gazów cieplarnianych w latach 1988-2012 wraz z krajowym celem redukcyjnym Protokołu z Kioto (PK) na lata 2008-2012 (źródło: Poland's National Inventory Report, IOŚ-PIB - KOBIZE)

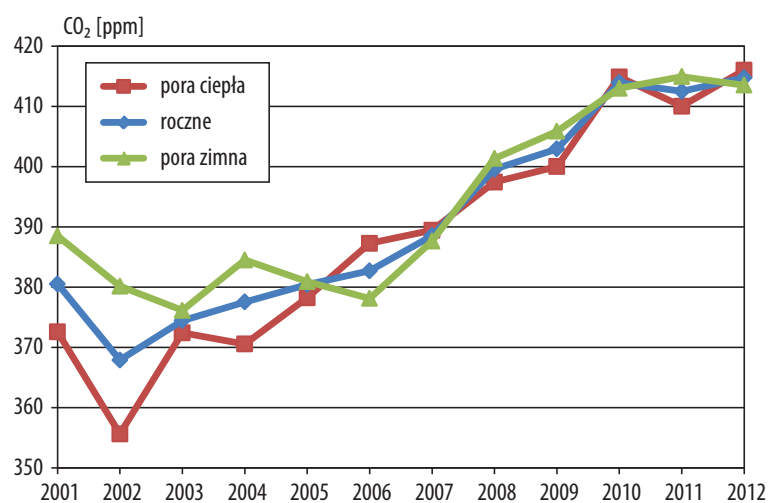
115 Wymuszenie radiacyjne (ang. *radiative forcing*) - zmiana bilansu promieniowania w atmosferze związana z zaburzeniem w systemie klimatycznym, wyrażona w jednostkach W/m<sup>2</sup>. Zaburzenie może być spowodowane zarówno czynnikami naturalnymi, jak i antropogenicznymi, np. emisją gazów cieplarnianych wskutek działalności ludzi<sup>[6.5]</sup>.

116 Równoważnik (ekwiwalent) CO<sub>2</sub> to jednostka umowna używana w celach porównawczych, polegająca na odniesieniu – w celach porównawczych – emisji różnych gazów cieplarnianych, o zróżnicowanym oddziaływaniu na klimat, do emisji CO<sub>2</sub>. Dla przykładu: metan ma ok. 23 razy silniejszy „potencjał cieplarniany” niż CO<sub>2</sub>, więc emisja np. 2 kg metanu odpowiada emisji 46 kg ekwiwalentu CO<sub>2</sub>.



Rys. 6.7. Struktura emisji CO<sub>2</sub> w Polsce w 2012 r. w podziale na sektory (wg klasyfikacji IPCC) (źródło: IOŚ-PIB - KOBiZE)

Pomiary wykonywane na stacji monitoringu tła zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego w Puszczy Boreckiej w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska wykazują stałą tendencję wzrostu stężenia CO<sub>2</sub> w przyziemnej warstwie atmosfery o ok. 4,5 ppm w ciągu roku, przy tym wartość stężenia tego gazu charakteryzuje się dużą zmiennością sezonową. W ciągu roku najwyższe średnie miesięczne wartości najczęściej występowały w chłodnej połowie roku, a najniższe przypadły na ciepłą połowę roku, co należy wiązać ze wzrostem emisji CO<sub>2</sub> ze spalania paliw energetycznych w sezonie grzewczym (zima) i aktywnością biosfery w okresie wegetacyjnym (lato) oraz warunkami atmosferycznymi. Średnie roczne stężenie najwyższą wartość osiągnęło w roku 2012: 415 ppm (Rys. 6.8). W 2012 r. największe średnie stężenia miesięczne CO<sub>2</sub> wystąpiły w okresie wrzesień-listopad, który był ponadprzeciętnie ciepły i wilgotny<sup>[6,17]</sup>.



Rys. 6.8. Przebieg roczny i sezonowy stężenia CO<sub>2</sub> na stacji w Puszczy Boreckiej (północno-wschodnia część Polski) w latach 2001-2012 (źródło: GIOŚ/PMŚ)

## ►► PRZECIWDZIAŁANIE I ADAPTACJA DO ZMIAN KLIMATU

Zmiany klimatu wywierają wpływ na funkcjonowanie wielu ekosystemów, wrażliwych obszarów i sektorów gospodarczych oraz na zdrowie i życie ludzi. W większości przypadków jest to wpływ niekorzystny i pogłębiający się wraz z narastaniem ocieplenia. W celu ograniczenia zagrożeń związanych ze zmianami klimatu kraje podjęły działania i międzynarodową współpracę na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych poprzez opracowanie Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC – *United Nations Framework Convention on Climate Change*) oraz jej Protokołu z Kioto. Jednocześnie, wobec braku możliwości uniknięcia wszystkich konsekwencji zmian klimatu nawet przy skutecznej realizacji ambitnej polityki ograniczenia globalnego wzrostu emisji gazów cieplarnianych, za konieczne uznano podejmowanie przez wspólnotę międzynarodową działań na rzecz adaptacji do nieuchronnych zmian klimatu.

Celem ustanowienia zobowiązań do ilościowo określonych poziomów redukcji emisji gazów cieplarnianych było stymulowanie krajów do wdrażania działań dotyczących m.in. poprawy efektywności energetycznej, ochrony i zwiększenia efektywności „pochłaniaczy” i zbiorników gazów cieplarnianych (np. obszarów leśnych), wspierania zrównoważonych form gospodarki rolnej, zwiększenia wykorzystania nowych i odnawialnych



źródeł energii, wdrażanie technologii pochłaniania CO<sub>2</sub> oraz innych zaawansowanych i innowacyjnych technologii przyjaznych dla środowiska, a także wielu innych działań na rzecz zapobiegania zmianom klimatu<sup>[6.8, 6.19]</sup>.

Włączając się w międzynarodowy proces na rzecz opóźnienia zmian klimatu Polska ratyfikowała Konwencję w 1994 r. i Protokół z Kioto w 2002 r. Tym samym kraj nasz przyjął zobowiązanie do redukcji emisji głównych gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub>O) w okresie 2008-2012 o 6% w stosunku do emisji w roku bazowym 1988. Dla fluorowanych gazów przemysłowych jako bazowy przyjęto rok 1995. Zobowiązania redukcji emisji są zróżnicowane dla różnych krajów i wahają się od 8% dla Unii Europejskiej do 6% dla Japonii, Kanady, Węgier i Polski. Możliwość stabilizacji emisji na poziomie roku bazowego posiadają Rosja i Ukraina, a trzy kraje (Norwegia Australia i Islandia) mają możliwość wzrostu emisji odpowiednio: o 1%, 8% i 10%. Kraje mogą osiągać założone cele redukcyjne indywidualnie lub wspólnie (np. 15 krajów „starej” Unii Europejskiej – UE15). Należy podkreślić, że zobowiązania dotyczące redukcji emisji dotyczą tylko krajów uprzemysłowionych i z gospodarką w okresie przejściowym. Kraje rozwijające się nie przyjęły żadnych zobowiązań wynikających z Konwencji, powołując się na zasadę zróżnicowanej odpowiedzialności za obecną antropogeniczną emisję gazów cieplarnianych (tzn. że winna jest głównie „bogata Północ”) oraz na prawo do suwerennego rozwoju społeczno-gospodarczego koniecznego do poprawienia dobrobytu w tych krajach<sup>[6.5, 6.19]</sup>.

#### **Cele pakietu klimatyczno-energetycznego do 2020 r.:**

- redukcja emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do emisji w roku 1990;
- zwiększenia do 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych;
- poprawa o 20% efektywności energetycznej;
- ograniczenie emisji o 21% w systemie EU ETS<sup>117</sup> w porównaniu do emisji z 2005 r.

W przypadku Polski przyjęto następujące cele, różne od średnich dla Krajów członkowskich UE, czyli:

- możliwość 14% wzrostu emisji w 2020 r. w porównaniu do 2005 r. w sektorach nieobjętych EU ETS;
- zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych do 15% w 2020 r.

źródło: IOŚ-PIB, KOBIZE

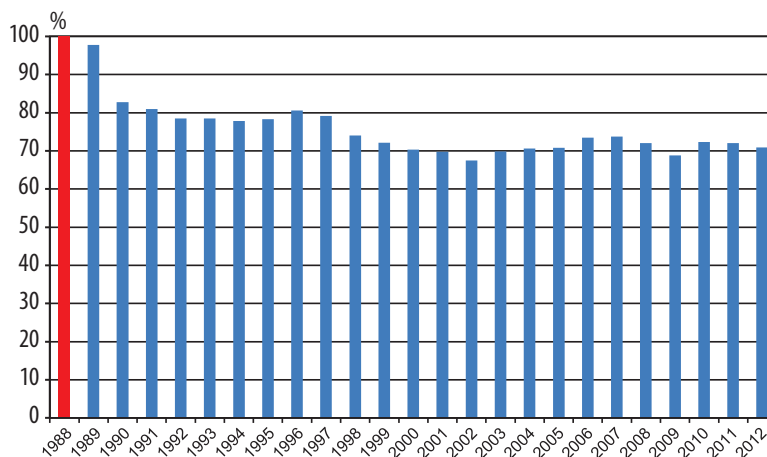
Do polityki i działań prowadzonych w Polsce na rzecz ograniczania emisji gazów cieplarnianych należą m.in.:

- w transporcie – promocja i wykorzystanie biopaliw i promowanie „czystych ekologicznie” pojazdów;
- w energetyce – poprawa efektywności energetycznej poprzez modernizację i budowę lokalnych sieci ciepłowniczych, modernizację źródeł ciepła, instalacji przemysłowych i oświetlenia, rozwój skojarzonej produkcji (kogeneracji) energii elektrycznej i ciepła, pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych, wykorzystanie metanu z kopalń węgla kamiennego do produkcji energii elektrycznej i ciepła, przygotowania do wdrożenia energetyki jądrowej;
- w budownictwie – rozszerzenie i modyfikacja przepisów techniczno-budowlanych dotyczących ochrony cieplnej budynków w zakresie współczynnika przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne, sprawności instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, wsparcie przedsięwzięć termomodernizacyjnych czy popularyzacja działań prowadzących do oszczędności energii;
- w rolnictwie – racjonalizacja stosowania nawozów, w tym azotowych (wprowadzono system doradztwa nawozowego pomagający precyzyjnie ustalić dawki nawozów), racjonalizacja gospodarki energetycznej, w tym produkcja energii z odpadów biomasy czy gnojowicy; rozpowszechnianie małych rozproszonych źródeł energii elektrycznej, zalesianie gruntów rolnych czy prowadzenie racjonalnej gospodarki na użytkach rolnych;
- w gospodarce odpadami – zwiększenie recyklingu odpadów komunalnych, pozyskiwanie energii z procesów termicznego przetwarzania odpadów oraz przetwarzania gazu składowiskowego czy redukcja ilości odpadów kierowanych do deponowania na składowiskach<sup>[6.16, 6.17]</sup>.

117 EU ETS – Europejski System Handlu Emisjami.



W latach 1988-2012 Polska znacząco zmniejszyła emisję gazów cieplarnianych, osiągając wartość o prawie 29% mniejszą niż w roku bazowym. Ograniczenie krajowej emisji gazów cieplarnianych nastąpiło na skutek wdrożenia całego zestawu działań mających przede wszystkim na celu poprawę efektywności wykorzystania energii oraz zmianę struktury zużycia paliw i nośników energii. Istotny wpływ na ustabilizowanie się poziomu emisji CO<sub>2</sub> w energetyce po 2008 r. ma również spowolnienie gospodarcze i zahamowanie tempa wzrostu zużycia energii elektrycznej. Z wyników inwentaryzacji zgłoszonej w 2014 r. do UNFCCC wynika, że Polska wypełniła zobowiązanie do redukcji emisji gazów cieplarnianych w I okresie zobowiązań Protokołu z Kioto z 24% zapasem, przy czym ostateczna wielkość emisji za lata 2008-2012 zostanie zatwierdzona podczas międzynarodowego przeglądu inwentaryzacji emisji we wrześniu 2014 r. Trend krajowej emisji gazów cieplarnianych wskazuje również na możliwość osiągnięcia przez Polskę 20% celu redukcji wyznaczonego w pakiecie klimatyczno-energetycznym na 2020 rok (Rys. 6.9)<sup>[6.23]</sup>.



Rys. 6.9. Zmiany zagregowanej emisji gazów cieplarnianych w stosunku do emisji w roku 1988 (źródło: IOŚ-PIB - KOBiZE)

Drugim filarem polityki klimatycznej jest adaptacja do zmian klimatu rozumiana jako działanie podejmowane w celu uniknięcia lub zminimalizowania zagrożeń związanych ze zmianami klimatu, a także wykorzystania szans wynikających z potencjalnie też pozytywnych skutków tych zmian. W Białej Księdze z 2009 roku pt. *Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania*<sup>178</sup> nakreślono ramy i kierunki przygotowania Europy do skuteczniejszego reagowania na skutki zmian klimatu na poziomie całej Unii i poszczególnych krajów członkowskich. Ten dokument jest podstawą do przygotowania unijnej strategii adaptacyjnej na okres po 2013 r., jak również wsparcia wysiłków wspólnoty międzynarodowej na rzecz adaptacji.

W ramach pierwszego etapu realizacji zapisów Białej Księgi, w marcu 2013 r. powstała Strategia Adaptacji Unii Europejskiej, z której dla Polski wynikają zadania dotyczące m.in.:

- zapewnienia wspólnego podejścia i pełnej zgodności pomiędzy krajową strategią adaptacji i krajowym planem zarządzania zagrożeniami;
- tworzenia lokalnych i regionalnych planów zapobiegania zjawiskom ekstremalnym w ramach planów zarządzania kryzysowego;
- podjęcia działań adaptacyjnych na wszystkich poziomach: lokalnym, regionalnym i krajowym;
- opracowywania do 2020 r. miejskich strategii adaptacyjnych przygotowywanych w koordynacji z innymi strategiami politycznymi na podstawie doświadczeń Porozumienia Burmistrzów dla miast powyżej 150 tys. mieszkańców,
- współpracy transgranicznej z sąsiednimi krajami w celu wspólnego wdrażania działań adaptacyjnych <sup>[6.11, 6.12]</sup>.

W przyjętym 3 lipca 2009 r. stanowisku polskiego rządu w sprawie zagadnień zawartych w Białej Księdze wskazano konieczność opracowania krajowej strategii działań na rzecz adaptacji w sektorach, uwzględniając ocenę podatności poszczególnych sektorów na zmiany klimatu oraz biorąc pod uwagę analizę kosztów i korzyści możliwych działań adaptacyjnych<sup>[6.21]</sup>.

Stanowisko rządu stworzyło podstawy do przygotowania *Strategicznego Planu Adaptacji do roku 2020 z perspektywą do roku 2030* (SPA 2020). Głównym celem SPA 2020 jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmieniającego się klimatu, w szczególności poprzez realizację celów cząstkowych:

- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska;
- skuteczną adaptację do zmian klimatu na obszarach wiejskich;
- rozwój transportu w warunkach zmian klimatu;
- zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu;
- stymulowanie innowacji sprzyjających adaptacji do zmian klimatu;
- kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu<sup>[6.22]</sup>.

W Strategii SPA 2020 wskazano kierunki działań adaptacyjnych, które do 2020 r. należy podjąć w najbardziej wrażliwych sektorach i obszarach, wskazano podmioty odpowiedzialne za ich realizację oraz zaproponowano wskaźniki monitorowania i oceny realizacji założonych celów. Szeroki zestaw działań adaptacyjnych obejmuje zarówno przedsięwzięcia techniczne (np. budowa niezbędnej infrastruktury przeciwpowodziowej i ochrony wybrzeża), jak i zmiany regulacji prawnych (np. zmiany w systemie planowania przestrzennego ograniczające możliwość zabudowy terenów zagrożonych powodzią, podtopieniami i osuwiskami), wdrożenie systemów monitorowania odnoszących się do poszczególnych dziedzin i obszarów oraz upowszechnianie wiedzy na temat zagrożeń i adaptacji do zmian klimatu<sup>[6.21]</sup>.

Zmiany klimatu i ich skutki stanowią wspólny problem dla całej ludzkości. Jego rozwiązanie wymaga maksymalnie rozwiniętej współpracy wszystkich krajów oraz ich udziału w efektywnym i odpowiednim międzynarodowym przeciwdziałaniu zmianom klimatu, a także łagodzeniu skutków tych zmian. Działania na rzecz zapobiegania zmianom klimatu w postaci ograniczenia emisji i zwiększenia pochłaniania gazów cieplarnianych mogą przynieść efekt jedynie w przypadku solidarnych działań całej wspólnoty międzynarodowej. Między innymi dlatego przeciwdziałanie zmianom klimatu należy do priorytetów polityki Unii Europejskiej. Kraje UE prowadzą różnorodne działania mające na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych, w tym działania mające na celu zintegrowanie polityki klimatycznej i energetycznej poprzez wdrożenie pakietu energetyczno-klimatycznego. Coraz bardziej zauważalna jest również integracja polityki klimatycznej z polityką ochrony powietrza. Polska jako członek Unii Europejskiej uczestniczy w realizacji wielu działań na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, a przeciwdziałanie zmianom klimatu jest jednym z najważniejszych celów polityki ekologicznej Polski.

W obliczu nieuchronnych skutków zmian klimatu niezbędne jest zmniejszenie podatności społeczeństw na skutki zmian klimatu poprzez wzmocnienie drugiego filaru polityki klimatycznej, czyli adaptacji do zmiany klimatu. *Strategiczny Plan Adaptacji do roku 2020 z perspektywą do roku 2030* wpisuje się w działania podejmowane w Europie w celu dostosowania sektorów gospodarczych i społeczeństw do następstw zmieniających się warunków klimatycznych. SPA 2020 stanowi pierwszy krok w kierunku zdefiniowania długofalowej wizji adaptacji do zmian klimatu w perspektywie końca XXI wieku. Planowanie działań w tak długim horyzoncie czasowym jest konieczne m.in. z uwagi na niekorzystne zjawiska klimatyczne i pogodowe, których natężenie i częstotliwość zwiększy się istotnie na przestrzeni najbliższych dekad w porównaniu do sytuacji obecnej. Ma to kluczowe znaczenie dla zachowania odporności gospodarki i zapewnienia jej konkurencyjności w warunkach stresu klimatycznego, według zgodnych opinii mającego osiągnąć szczególnie dojmujący wymiar w drugiej połowie bieżącego stulecia.

Rozdział 7.

## INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA – ZADANIA







Inspekcja Ochrony Środowiska jest powołana do kontroli przestrzegania przepisów o ochronie środowiska oraz do badania i oceny stanu środowiska. Zadania Inspekcji Ochrony Środowiska określone ustawą z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 686, z późn. zm.) realizowane są przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska przy pomocy Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ), a na poziomie wojewódzkim przez wojewódzkich inspektorów ochrony środowiska (wchodzących w skład wojewódzkiej administracji zespolonej) przy pomocy wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska (WIOŚ).

## ▶▶ PAŃSTWOWY MONITORING ŚRODOWISKA JAKO PODSTAWOWE ŹRÓDŁO INFORMACJI O ŚRODOWISKU

Informacja o stanie środowiska ma istotne znaczenie zarówno w gospodarce (zarządzanie zasobami naturalnymi i przestrzenią), jak i w życiu społecznym (troska o jakość życia i zdrowie obywateli). Podstawowym źródłem wiarygodnych danych w tym zakresie jest Państwowy Monitoring Środowiska (PMŚ) będący zinstytucjonalizowanym systemem zarządzania danymi o stanie środowiska w Polsce, koordynowanym i realizowanym przez organy Inspekcji Ochrony Środowiska. Państwowy Monitoring Środowiska został utworzony ustawą z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska w celu zapewnienia wiarygodnych informacji o stanie środowiska Polski. Dziesięć lat później ustawa – Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.) wzmocniła dodatkowo rangę PMŚ, definiując system jako obejmujący nie tylko diagnozę stanu środowiska, lecz również jego prognozę, a także nałożyła obowiązek systematycznego gromadzenia, przetwarzania i rozpowszechniania danych o środowisku.

PMŚ realizowany jest na podstawie wieloletnich programów Państwowego Monitoringu Środowiska opracowanych przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska i zatwierdzanych przez Ministra Środowiska, a także wojewódzkich programów monitoringu środowiska opracowanych przez wojewódzkich inspektorów ochrony środowiska i zatwierdzanych przez GIOŚ.

Ze względu na charakter gromadzonych i przetwarzanych informacji zadania PMŚ realizowane są w systemie wzajemnie powiązanych bloków (Rys. 7.1). W ramach PMŚ funkcjonują trzy bloki: presje, stan oraz oceny i prognozy. Taki układ pozwala na generowanie kompleksowych informacji o środowisku dla decydentów różnego szczebla zarządzania, tworzących politykę ochrony środowiska oraz dla społeczeństwa. W ramach bloku 'presje' pozyskiwane i gromadzone są informacje o źródłach i ładunkach substancji i energii wprowadzanych do środowiska. W ramach bloku 'stan' pozyskiwane, gromadzone, przetwarzane, analizowane i upowszechniane są dane o poziomach substancji i wartościach innych wskaźników charakteryzujących stan poszczególnych elementów środowiska. Informacje o stanie i presjach zasilają blok 'oceny i prognozy', w ramach którego wykonywane są zintegrowane analizy wiążące istniejący stan środowiska z czynnikami, które go kształtują, czyli ze społeczno-gospodarczą działalnością człowieka.

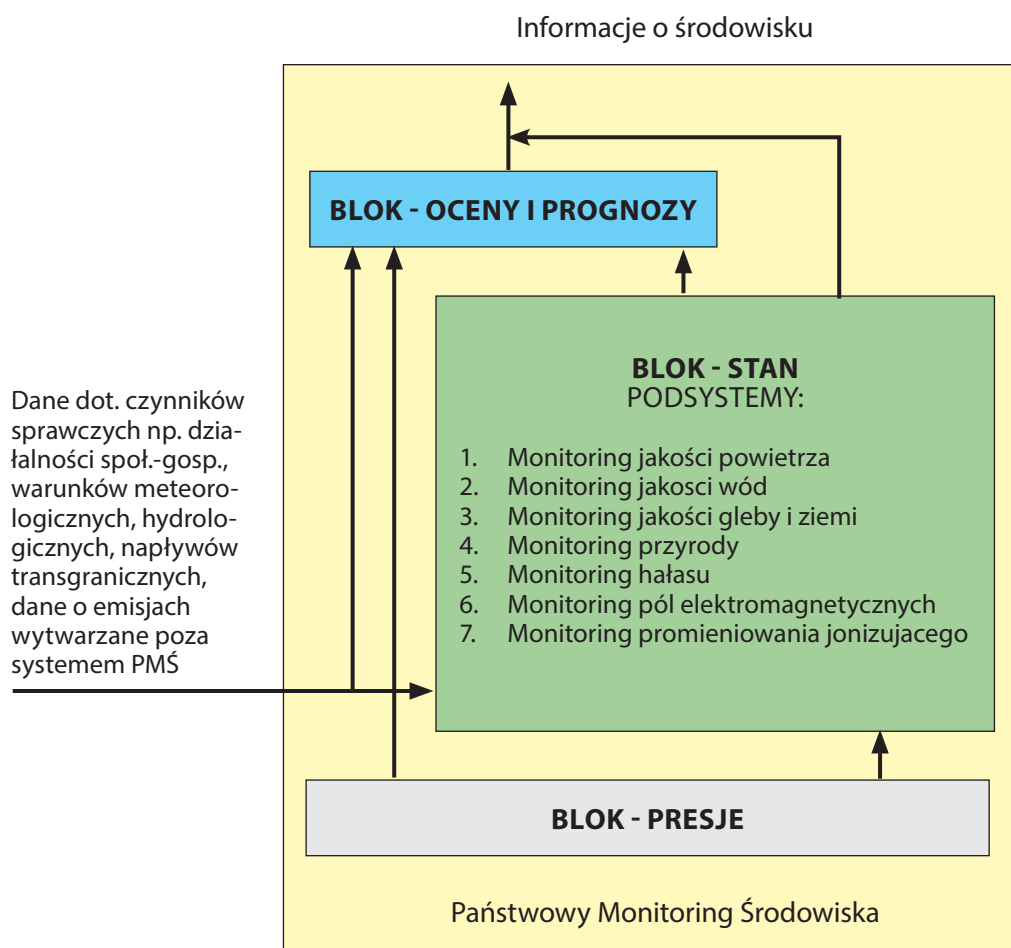
Należy także podkreślić, że PMŚ realizuje w głównej mierze zadania, które wiążą się z wypełnianiem podpisanych i ratyfikowanych przez Polskę konwencji środowiskowych oraz odpowiada na stale poszerzający się zakres obowiązków raportowania stanu poszczególnych komponentów środowiska do instytucji i agend unijnych (Komisja Europejska i Europejska Agencja Środowiska). Zadania realizowane w podsystemach monitoringu powietrza, wód, hałasu oraz przyrody są bezpośrednią realizacją wymagań zawartych w dyrektywach, m.in.:

- dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (CAFE)<sup>119</sup>;

119 Dz.U. L 152 z 11.06.2008, str. 1.



- dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/107/WE z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, niklu, rtęci i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu<sup>120</sup>;
- dyrektywie 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Ramowej Dyrektywie Wodnej)<sup>121</sup>;
- Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. ustanawiającej ramy działań Wspólnoty w dziedzinie polityki środowiska morskiego (dyrektywie ramowej w sprawie strategii morskiej) [Tekst mający znaczenie dla EOG]<sup>122</sup>;
- dyrektywie 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnoszącej się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dyrektywie Hałasowej)<sup>123</sup>;
- dyrektywie Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dyrektywie Siedliskowej)<sup>124</sup>;
- dyrektywie Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dyrektywie Ptasiej)<sup>125</sup>.



Rys. 7.1. Struktura Państwowego Monitoringu Środowiska (źródło: GIOŚ/PMŚ)

120 Dz.U. L 23 z 26.011.2005, str. 3.

121 Dz.U. L 327 z 22.12.2000, str. 1.

122 Dz.U. L 164 z 25.06.2008, str. 19

123 Dz.U. L 189 z 18.07.2002, str. 12.

124 Dz.U. L 103 z 25.04.1979, str. 1.

125 Dz.U. L 206 z 22.07.1992, str. 7.

System PMS zasilany jest danymi pozyskiwanymi w różny sposób, w szczególności poprzez pomiary monitoringowe jakości elementów przyrodniczych i oddziaływań na środowisko. Badania te prowadzone są w sposób cykliczny, z zastosowaniem ujednoczonych metod zbierania, gromadzenia i przetwarzania danych, niejednokrotnie określonych przez akty prawne. Większość danych pozyskują bezpośrednio wojewódzkie inspektoraty (Tab. 7.1), które prowadzą badania jakości powietrza, chemizmu opadów atmosferycznych, jakości wód powierzchniowych oraz pomiary hałasu i pól elektromagnetycznych, a także, fakultatywnie, jakości wód podziemnych i jakości gleb. W ramach zadań realizowanych wyłącznie na poziomie krajowym (np. monitoring przyrodniczy) pomiary monitoringowe wykonywane są również przez instytuty naukowo-badawcze i uczelnie pod nadzorem GIOŚ. W pozyskiwaniu danych uczestniczy także szereg innych jednostek, które są ustawowo zobowiązane do wykonywania badań monitoringowych, np.: zarządzający drogami, liniami kolejowymi, portami i lotniskami.

Tab. 7.1. Liczba punktów lub stanowisk, w których WIOŚ realizowały pomiary monitoringowe w 2012 r. (źródło: GIOŚ)

Komponent środowiska	Liczba punktów lub stanowisk <sup>126</sup> pomiarowych
Rzeki	977
Jeziora	214
Sztuczne zbiorniki wodne	72
Wody przejściowe	11
Wody przybrzeżne	11
Wody podziemne	455
Gleby	167
Chemizm opadów atmosferycznych	27
Powietrze (ogółem stanowiska)	2 981
w tym stanowiska pasywne	1 197
Pole elektromagnetyczne	719
Hałas	5 286*

\* obejmuje punkty, w których wykonano pomiary monitoringowe, kontrolne lub inne

funkcjonujących w urzędach marszałkowskich. PMS zasilany jest także informacjami pochodzącymi od podmiotów korzystających ze środowiska, które zobowiązane są do wykonywania pomiarów stanu środowiska oraz rodzaju i wielkości emisji z mocy prawa lub decyzji administracyjnych.

Uzupełnieniem pomiarów *in situ* są techniki obliczeniowe i modele matematyczne. Niektóre WIOŚ na podstawie danych o emisjach do powietrza dokonują np. obliczeń rozkładu przestrzennego pól emisji na obszarze aglomeracji i województwa. Istotne znaczenie mają również zobrazowania satelitarne.

Dane i informacje uzyskane w wyniku realizacji programów badawczo-pomiarowych PMS gromadzone w tematycznych bazach danych wymagają odpowiedniego przetworzenia w celu przygotowania czytelnej informacji dostosowanej do potrzeb użytkowników. Sposób ich przetworzenia oraz produkty końcowe uzależnione są od celu, w jakim zostaną wykorzystane. Przede wszystkim przygotowywane są, w powiązaniu z czynnikami presji, analizy i oceny stanu elementów środowiska w oparciu o istniejące standardy imisyjne oraz systemy klasyfikacji (ustanowione prawem lub opracowane przez jednostki naukowo-badawcze), wyznaczane są także obszary przekroczeń standardów. Ponadto opracowywane są analizy i oceny określonych problemów i zjawisk zachodzących w środowisku i prognozy ich przebiegu, głównie w oparciu o analizy trendów. Przygotowywane są również analizy i oceny powiązań pomiędzy procesami zachodzącymi

W trosce o wysoką jakość danych wytwarzanych w ramach systemu prowadzone są działania na rzecz wdrażania w poszczególnych podsystemach monitoringu systemów jakości oraz akredytacji laboratoriów badawczych i pomiarowych, a także modernizacja infrastruktury pomiarowej. Wiarygodność danych jest bowiem niezbędnym warunkiem wypełnienia celów PMS.

System PMS zasilany jest również danymi zbieranymi w ramach statystyki publicznej, która stanowi istotne źródło danych o presjach na środowisko. Coraz większe znaczenie, jako źródło danych o presjach, zyskują rozwijane przez organy administracji systemy informacyjne (tzw. systemy administracyjne) np. krajowa baza o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji czy Zintegrowany System Odpadowy składający się z Centralnego Systemu Odpadowego funkcjonującego w Ministerstwie Środowiska i z szesnastu Wojewódzkich Systemów Odpadowych

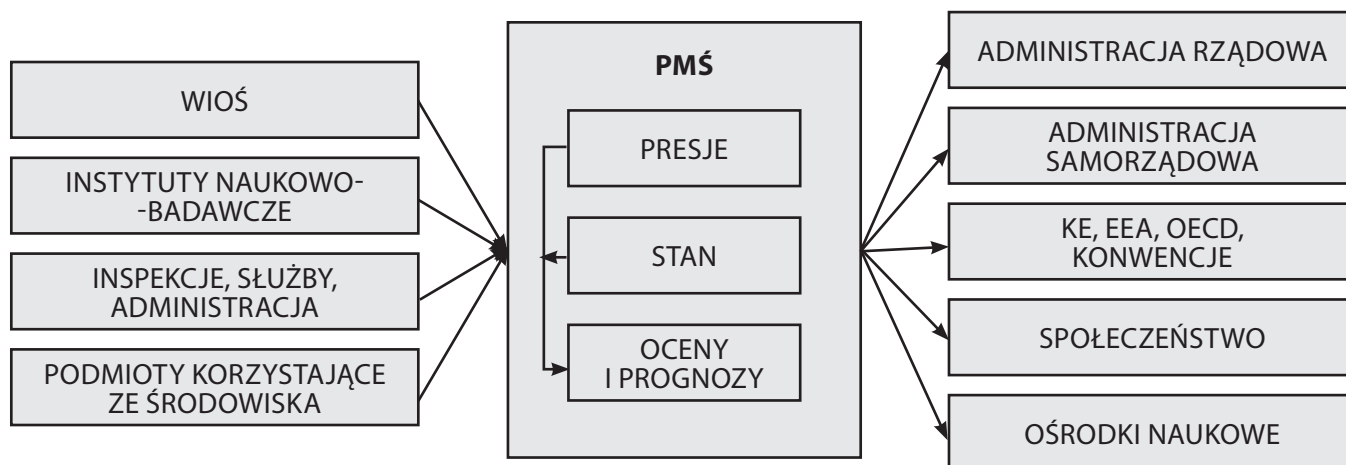
126 Dotyczy monitoringu jakości powietrza, gdzie stanowisko pomiarowe dla potrzeb statystyki oznacza miejsce poboru próby lub pomiaru w celu oznaczenia jednego zanieczyszczenia daną metodą pomiarową.

w środowisku a społeczno-gospodarczym rozwojem kraju. Powszechnie stosowany jest system oceny oparty na przyjętym przez Europejską Agencję Środowiska (EEA) modelu DPSIR (*Driving forces/czynniki sprawcze – Pressures/presje – State/stan – Impact/oddziaływanie – Response/środki przeciwdziałania*). Umożliwia on wskazanie przyczyn istniejącego stanu oraz kierunków działań naprawczych.

Istotne znaczenie w sposobie gromadzenia i zarządzania danymi ma zastosowanie systemów informacji geograficznej (GIS). Informacje wytwarzane przez Inspekcję Ochrony Środowiska będą stopniowo dostosowywane do wymogów dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2007/2/WE z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiającej infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE)<sup>127</sup>.

PMŚ dostarcza administracji różnego szczebla informacje potrzebne do zarządzania strategicznego poprzez plany i programy ochrony środowiska, do opracowania których niezbędne są informacje o trendach zmian środowiska. Dla terenów, na których wystąpiły przekroczenia standardów imisyjnych środowiska określonych w procesie oceny stanu w ramach PMŚ, wskazane prawem organy administracji zobowiązane są do opracowania programów ochrony środowiska jako całości lub poszczególnych jego komponentów, np. powietrza czy klimatu akustycznego. Dane uzyskane z monitoringu wód prowadzonego w układzie zlewniowym są wykorzystywane na potrzeby opracowania planów gospodarki wodami w dorzeczach. Dane jednostkowe PMŚ wykorzystywane są także do operacyjnego zarządzania środowiskiem poprzez instrumenty takie jak postępowanie w sprawie ocen oddziaływania na środowisko oraz pozwolenia na wprowadzenie substancji i energii do środowiska.

Analizy i oceny opracowane w ramach PMŚ stanowią niezależne i obiektywne źródło informacji o stanie środowiska, w związku z tym są wykorzystywane w celu monitorowania skuteczności wdrażanych polityk, strategii, planów i działań na rzecz ochrony środowiska, w tym polityki ekologicznej państwa. Są także wykorzystywane do oceny skuteczności alokacji funduszy strukturalnych i funduszy spójności. Informacje uzyskane z PMŚ są również istotnym elementem krajowego systemu statystyki publicznej. Ponadto są one wykorzystywane w pracach nad formułowaniem stanowisk negocjacyjnych Polski dotyczących propozycji nowych uregulowań prawnych Unii Europejskiej w zakresie ochrony środowiska.



Rys. 7.2. Państwowy Monitoring Środowiska – źródła danych i informacji oraz ich wykorzystanie (źródło: GIOŚ)

Informacje wytworzone w ramach PMŚ wykorzystywane są również w zarządzaniu środowiskiem na poziomie europejskim i globalnym do doskonalenia nowych instrumentów prawnych i ekonomicznych stosowanych w zrównoważonym zarządzaniu środowiskiem. Znaczna część danych o stanie środowiska jest przekazywana na podstawie obowiązującego prawa wspólnotowego i umów międzynarodowych do uprawnionych organów np. Komisji Europejskiej, EEA, OECD, sekretariatów konwencji. W ten sposób dane te zasilają

127 Dz.U. L 108 z 25.04.2007, str. 1.

ponadnarodowy system oceny stanu środowiska i wykorzystywane są do przygotowania analiz i raportów o charakterze regionalnym i globalnym (np. cykliczne raporty EEA *Środowisko Europy. Stan i prognozy*).

Wyniki ocen i prognoz PMŚ są podstawą do opracowywania przez Inspekcję Ochrony Środowiska krajowych i wojewódzkich raportów o stanie środowiska w Polsce. Informacje o stanie środowiska mogą mieć również formę raportów tematycznych, problemowych, wskaźnikowych oraz komunikatów. W opracowaniach tych wykorzystywane są systemy wskaźnikowe opracowane przez instytucje międzynarodowe, np. EEA. Wyniki prac rozpowszechniane są również poprzez strony internetowe organów Inspekcji, gdzie coraz szersze zastosowanie zyskują interaktywne narzędzia służące do przeglądania danych i generowania zestawień.

Istotnym odbiorcą informacji opracowanych w ramach PMŚ jest również społeczeństwo, któremu udostępniane są zarówno dane w postaci przetworzonej (raporty), jak też zestawienia przygotowane na indywidualne wnioski na zasadach ogólnych zawartych w ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r. poz. 1235, z późn. zm.). W 2012 r. organy Inspekcji opracowały i udostępniły społeczeństwu, w wersji drukowanej lub elektronicznej, 102 publikacje, w tym 16 raportów o stanie środowiska w województwach oraz raporty i publikacje tematyczne zawierające oceny poszczególnych komponentów środowiska. Na podstawie wniosków o udostępnienie informacji o środowisku i jego ochronie organy Inspekcji udzieliły w 2012 r. 6765 takich informacji w zakresie i formie wskazanej przez wnioskodawców. Zdecydowana większość z nich dotyczyła danych o stanie środowiska, a wśród nich dominowały informacje o zanieczyszczeniu powietrza. Informacje te wykorzystywane były przez środowiska naukowe i administrację oraz przez przedsiębiorców.

## ►► LABORATORIA W STRUKTURZE INSPEKCJI OCHRONY ŚRODOWISKA

W strukturze Inspekcji Ochrony Środowiska funkcjonuje 16 wojewódzkich laboratoriów posiadających oddziały (zwane laboratoriami lub pracowniami) w delegaturach wojewódzkich inspektoratów oraz 16 automatycznych sieci monitoringu powietrza atmosferycznego znajdujących się także w strukturach organizacyjnych laboratoriów.

Zadaniem laboratoriów i automatycznych sieci pomiarowych jest wykonywanie badań i pomiarów na potrzeby monitoringu środowiska, działalności kontrolnej, a także w przypadku wystąpienia poważnych awarii. Wykonywane są następujące badania i pomiary:

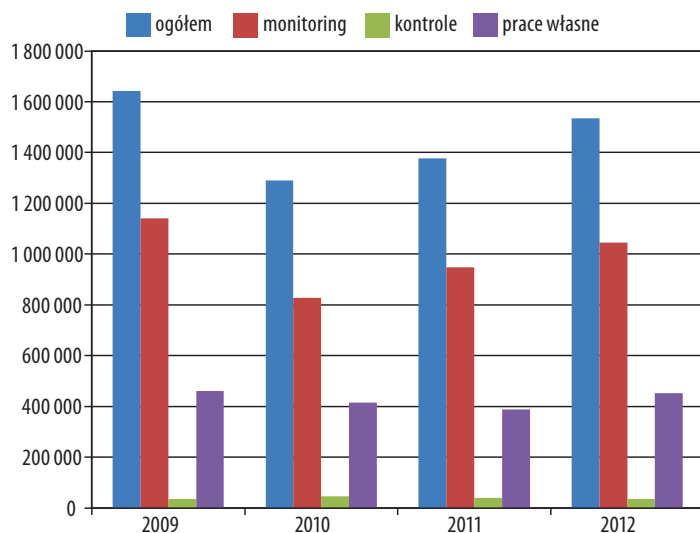
- fizyko-chemiczne wód powierzchniowych i podziemnych, ścieków, gleby, odpadów przemysłowych, opakowań, zanieczyszczeń powietrza (imisja), emisji spalin i gazów odlotowych;
- hydrobiologiczne wód powierzchniowych, organizmów bentosowych i osadu czynnego;
- bakteriologiczne wód powierzchniowych, podziemnych i ścieków;
- poziomu hałasu w środowisku;
- natężenia promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego w środowisku.

W 2011 r. rozpoczęło działalność Krajowe Laboratorium Referencyjne i Wzorcujące GIOŚ, podejmując zadania w zakresie nadzoru nad jakością badań powietrza atmosferycznego wykonywanych przez laboratoria, a w szczególności przez sieci automatyczne.

Realizując zadania ustawowe, w laboratoriach i sieciach automatycznych monitoringu powietrza, w 2012 r. pobrano łącznie 398 024 próbek, w tym uwzględnione zostały próbki pobrane w stacjach automatycznych<sup>128</sup>. Wykonano w sumie 1 535 359 oznaczeń, w tym w ramach badań stanu środowiska 1 045 078 (68,1%) oznaczeń, w ramach kontroli 34 469 (2,2%) oznaczeń, w ramach akcji związanych z poważnymi awariami 2649 (0,2%) oznaczeń i w ramach prac własnych i pozostałych (prace związane z utrzymaniem systemu jakości oraz prace na zlecenie klientów zewnętrznych) 453 163 oznaczenia (29,5%) (Rys. 7.3).

<sup>128</sup> W przypadku automatycznych sieci monitoringu powietrza, przyjmuje się, iż jedną próbę stanowi dobowy pomiar stężenia jednego zanieczyszczenia w danym punkcie.

Rozkład procentowy udziału pomiarów wykonywanych dla działalności kontrolnej oraz w celu badań stanu środowiska utrzymuje się na podobnym poziomie. Niska liczba oznaczeń z zakresu kontroli przestrzegania przepisów środowiskowych jest wynikiem wprowadzenia zasady automonitoringu dla podmiotów gospodarczych, przy jednoczesnym zwiększeniu roli monitoringu środowiska w systemie zarządzania środowiskiem jako podstawy do podejmowania decyzji.



Rys. 73. Liczba oznaczeń wykonanych przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska w latach 2009-2012 (źródło: GIOŚ)

wstępujących w ilościach śladowych w środowisku, jednostki Inspekcji Ochrony Środowiska podejmują wielokierunkowe działania na rzecz zarówno modernizacji infrastruktury pomiarowej, jak i doskonalenia procedur i biegłości pracowników laboratoriów.

W 2011 r. GIOŚ zakończył realizację projektu pn. *Wdrażanie nowoczesnych technik monitorowania powietrza, wody i hałasu poprzez zakupy aparatury kontrolno-pomiarowej i analitycznej dla sieci laboratoriów Inspekcji Ochrony Środowiska. Doskonalenie systemu zapewnienia jakości poprzez organizację laboratoriów wzorcujących i referencyjnych dla potrzeb wzmocnienia systemu zarządzania jakością środowiska i ocen efektów ekologicznych programu. Etap I*, wdrażanego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013. W trakcie projektu w latach 2008-2011 zakupiono nowoczesny sprzęt pomiarowy i badawczy za blisko 45,5 mln zł. Wojewódzkie inspektoraty otrzymały 315 specjalistycznych urządzeń, w tym między innymi sprzęt na potrzeby prowadzenia pomiarów i badań w zakresie:

- monitoringu wód: chromatografy gazowe, chromatografy jonowe, spektrometry absorpcji atomowej, mikroskopy (stereoskopowe i odwrócone), analizatory węgla całkowitego (TOC) oraz mobilne laboratoria do poboru prób wody i ścieków;
- monitoringu powietrza: poborniki pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5, analizatory ozonu, analizatory rtęci, urządzenia do pomiaru depozycji całkowitej;
- monitoringu hałasu: automatyczne mobilne stacje do pomiaru hałasu;
- monitoringu pól elektromagnetycznych: mierniki pól elektromagnetycznych.

Ponadto w 2013 r. Główny Inspektorat rozpoczął realizację trzech projektów pn. *Monitoring efektów realizacji Projektu PL0100 Wzrost efektywności działalności Inspekcji Ochrony Środowiska, na podstawie doświadczeń norweskich finansowanych ze środków Mechanizmu Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2009-2013:*

- wzmocnienie systemu oceny jakości powietrza w Polsce w oparciu o doświadczenia norweskie,
- wzmocnienie potencjału technicznego Inspekcji Ochrony Środowiska poprzez zakup urządzeń pomiarowych, wyposażenia laboratoryjnego i narzędzi informatycznych,

Ważnym zadaniem związanym z funkcjonowaniem laboratoriów i automatycznych sieci jest utrzymywanie i doskonalenie systemów zarządzania zgodnych z międzynarodową normą PN-EN ISO/IEC 17025. Wszystkie laboratoria wojewódzkich inspektoratów posiadają certyfikaty akredytacji laboratoriów badawczych przyznawane przez Polskie Centrum Akredytacji. Zakres akredytacji dla poszczególnych laboratoriów jest różny, niemniej jednak obejmuje większość wykonywanych badań i pomiarów.

W celu osiągnięcia wymaganych przepisami prawa unijnego bardzo niskich poziomów oznaczalności substancji, w szczególności w odniesieniu do substancji chemicznych występujących w ilościach śladowych w środowisku,



- „Monitoring efektów realizacji Projektu PL0100 „Wzrost efektywności działalności Inspekcji Ochrony Środowiska, na podstawie doświadczeń norweskich”, realizowany przez Departament Inspekcji i Orzecznictwa. Powyższe projekty są realizowane we współpracy z partnerami norweskimi: Norweską Agencją Środowiska (*Norwegian Environment Agency*) oraz NILU (*Norwegian Institute for Air Research, Norweski Instytut Badań Powietrza*).



Rys 7.4. Mobilne laboratorium do poboru wód i ścieków



Rys. 7.5. Spektrometr absorpcji atomowej z kuwetą grafitową zainstalowany w Laboratorium WIOŚ w Szczecinie

Istotnym instrumentem finansowym umożliwiającym modernizację aparatury analityczno-pomiarowej nadal pozostają fundusze celowe: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej.

## ►► DZIAŁALNOŚĆ KONTROLNA INSPEKCJI OCHRONY ŚRODOWISKA

Organy Inspekcji Ochrony Środowiska w ramach swojej działalności kontrolnej realizują zadania polegające na kontroli przestrzegania prawa i warunków określonych w decyzjach administracyjnych. Kontroli podlegają wyłącznie podmioty korzystające ze środowiska tj. przedsiębiorcy i inne jednostki organizacyjne niebędące podmiotami gospodarczymi. Większość kontroli ma charakter planowy i wynika z ogólnej polityki ekologicznej państwa oraz priorytetów regionalnych związanych z ochroną środowiska.

Zakres działalności kontrolnej wyznaczony został w ustawie o Inspekcji oraz innych ustawach, z których najważniejsze to: ustawa - Prawo ochrony środowiska, ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2012 r. poz. 145, z późn. zm.), ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21, z późn. zm.), ustawa z dnia 20 stycznia 2005 r. o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji (Dz. U. z 2013 r. poz. 1162), ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o zużytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. z 2013 r. poz. 1155), ustawa z dnia 29 czerwca 2007 r. o międzynarodowym przemieszczaniu odpadów (Dz. U. z 2007 r. Nr 124, poz. 859, z późn. zm.), a także ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2010 r. Nr 138, poz. 935 z późn. zm.).

Każdego roku Główny Inspektor Ochrony Środowiska ustala ogólnopolskie cele kontrolne oraz cykle kontrolne, a na poziomie wojewódzkim wojewódzki inspektor ochrony środowiska określa cele i cykle wojewódzkie oraz sporządza roczne plany kontroli.

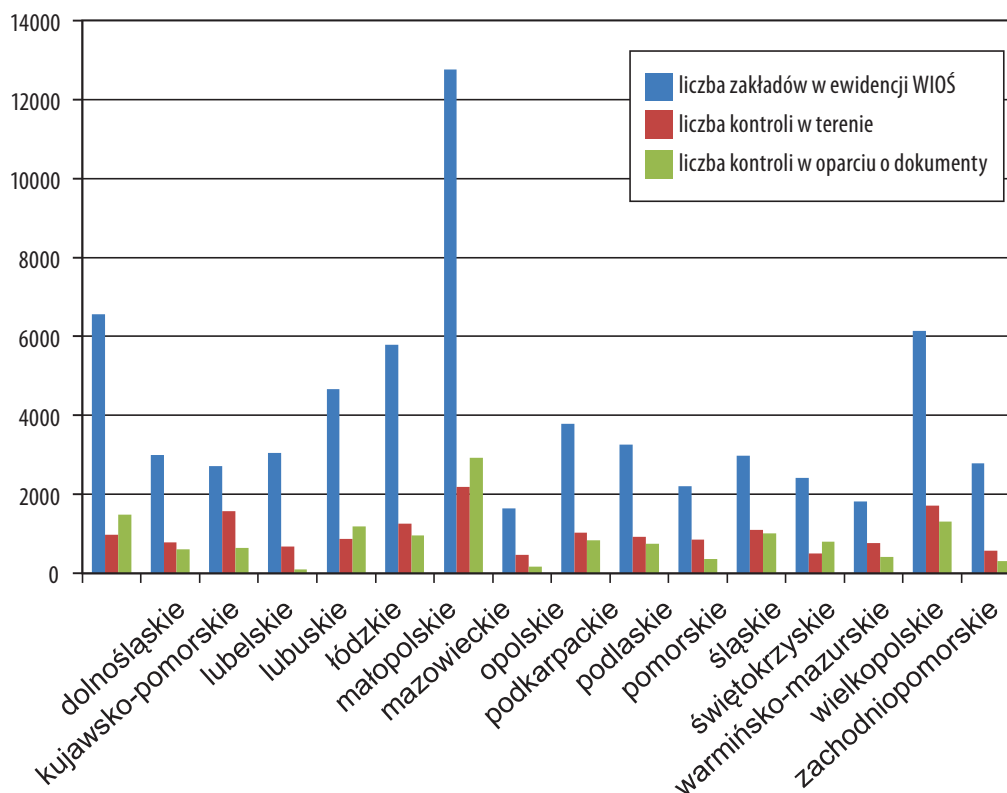
Od 2011 r. Inspekcja Ochrony Środowiska prowadzi kontrole w sposób jednolity w oparciu o nowy System Kontroli, wspomagany przez Informatyczny System Wspomagania Kontroli (ISWK), opracowany przez GIOŚ w ramach projektu PL0100 *Wzrost efektywności działalności IOŚ na podstawie doświadczeń norweskich*. Wojewódzcy inspektorzy ochrony środowiska prowadzą ewidencję jednostek podległych kontroli w systemie

informatycznym ISWK, a opracowanie rocznego planu kontroli poprzedza wykonanie wielokryterialnej analizy ryzyka zakładów pozostających w ewidencji WIOŚ. Zakłady te zostały podzielone na pięć kategorii:

- I kategoria – kontrola raz w roku: obowiązek corocznego przeprowadzania kontroli zakładów wynika z przepisów prawa. W 2012 r. były to: zakłady o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii, stacje demontażu pojazdów, a także inne zakłady, dla których wykonana analiza ryzyka wykazała znaczące oddziaływanie na środowisko;
- II kategoria – kontrola raz na 2 lata: obowiązek prowadzenia kontroli raz na dwa lata wynika z przepisów prawa. W 2012 r. były to: zakłady o zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii, a także m.in. oczyszczalnie ścieków powyżej 2000 RLM, instalacje eksploatowane bez wymaganych pozwoleń, niepełniające warunków pozwoleń, nierealizujące zarządzeń pokontrolnych, zaliczone do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko;
- III kategoria – kontrola raz na 3 lata: w 2012 r. byli to potencjalni sprawcy poważnych awarii (inni niż zaliczeni do kategorii I i II), oczyszczalnie ścieków poniżej 2000 RLM, zakłady, które uzyskały nowe pozwolenie określające zakres i warunki korzystania ze środowiska;
- IV kategoria – kontrola raz na 4 lata: w tym zakłady inne niż zaliczone do kategorii I, II i III, które wymagają uregulowania stanu formalno-prawnego korzystania ze środowiska;
- V kategoria – zakłady nieobjęte planowaniem rocznym; nie jest dla nich określana częstotliwość kontroli: zakłady niewymagające pozwoleń na korzystanie ze środowiska poddawane doraźnej kontroli, np. na wniosek o podjęcie interwencji, na wniosek o wydanie zaświadczenia.

Kontrole prowadzone przez Inspekcję Ochrony Środowiska, z uwagi na sposób ich prowadzenia, dzieli się na kontrole:

- z wyjazdem w teren;
- dokumentacyjne (bez wyjazdu w teren):
  - kontrole planowe oparte na analizie badań automonitoringowych;
  - kontrole pozaplanowe z wyłączeniem badań automonitoringowych.



Rys. 7.6. Liczba zakładów w ewidencji Inspekcji Ochrony Środowiska i liczba przeprowadzonych kontroli w 2012 r. (źródło: GIOŚ)

Według stanu na koniec 2012 r. w ewidencji jednostek podległych kontroli było 64 961 zakładów. Inspekcja Ochrony Środowiska w 2012 r. przeprowadziła łącznie 30 176 kontroli, w tym 16 284 kontroli z wyjazdem w teren i 13 892 kontrole w oparciu o dokumenty. Łącznie skontrolowano 27 787 zakładów. Liczba kontroli przeprowadzonych przez Inspekcję Ochrony Środowiska w ostatnich 4 latach utrzymuje się na poziomie ok. 30 tys. Podczas przeprowadzonych kontroli stwierdzono 8928 przypadków naruszenia przepisów ochrony środowiska, w tym:

- 8481 (95%) naruszeń formalnych bez istotnego wpływu na środowisko;
- 447 (5%) naruszeń mogących spowodować zagrożenie lub zanieczyszczenie środowiska.

Głównymi przyczynami stwierdzonych nieprawidłowości były m.in.: niezajomość przepisów prawa, mała świadomość ekologiczna, częste zmiany przepisów prawa, słaba kondycja ekonomiczna części przedsiębiorstw, brak odpowiedniego nadzoru ze strony kierownictwa kontrolowanych jednostek.

Do naruszeń mogących spowodować zagrożenie lub zanieczyszczenie środowiska należały m.in.:

- odprowadzanie nieoczyszczonych ścieków bytowych bez pozwolenia wodno-prawnego;
- odprowadzenie ścieków przemysłowych do ziemi bez pozwolenia wodno-prawnego;
- zanieczyszczenie odbiornika ściekami w wyniku przeciążenia oczyszczalni ścieków;
- zanieczyszczenie gruntu na skutek składowania odpadów niebezpiecznych.

Organy Inspekcji Ochrony Środowiska rejestrują także zdarzenia o znamionach poważnej awarii. W 2012 r. zarejestrowano 91 takich zdarzeń, z których 16 było objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. Z tej liczby 56 zdarzeń wystąpiło na terenie zakładów, a 26 podczas transportu substancji niebezpiecznych.

Ponadto wojewódzcy inspektorzy prowadzą kontrole w zakresie nadzoru rynku. Obejmują one:

- kontrole opakowań i urządzeń przeznaczonych do używania na zewnątrz pomieszczeń – w zakresie emisji hałasu do środowiska i pod kątem spełniania przez wyroby zasadniczych lub innych wymagań<sup>129</sup>;
- kontrole sprzętu elektrycznego i elektronicznego: podmiotów zbierających zużyty sprzęt, wprowadzających sprzęt, wprowadzających i zbierających zużyty sprzęt, organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego prowadzących działalność w zakresie recyklingu odpadów pochodzących ze zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Wśród pozostałych działań kontrolnych prowadzonych przez WIOŚ należy wymienić kontrole:

- podmiotów podejrzanych o prowadzenie stacji demontażu pojazdów;
- zakładów używających substancji kontrolowanych oraz urządzeń i instalacji zawierających te substancje;
- w zakresie zawartości siarki w paliwach;
- w zakresie postępowania z bateriami i akumulatorami oraz zużytymi bateriami i akumulatorami;
- w zakresie użytkowania instalacji i urządzeń zawierających PCB, a także dekontaminacji urządzeń oraz zbierania i unieszkodliwiania PCB,
- w zakresie stopnia likwidacji mogilników;
- innych przedsięwzięć inwestycyjnych mogących znacząco oddziaływać na środowisko.
- oraz realizacji przez wprowadzających pojazdy do obrotu obowiązku zapewnienia sieci pojazdów wycofanych z eksploatacji.

Organy Inspekcji Ochrony Środowiska rozpatrują skargi. W 2012 r. rozpatrzyły łącznie 315 skarg, na które złożyły się 93 skargi na działalność WIOŚ, 86 skarg na nienależyte wykonanie zadań kontrolnych przez pracowników WIOŚ i delegatur, 18 skarg na sposób rozpatrzenia przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska skarg na działalność WIOŚ oraz 118 skarg dotyczących innych organów, które przekazano według właściwości.

Do organów Inspekcji Ochrony Środowiska wpływają również wnioski o podjęcie interwencji. W 2012 r. rozpatrzono łącznie 7894 takich wniosków. W rozpatrywanych sprawach zdecydowanie przeważała problematyka dotycząca gospodarki odpadami (2430 spraw), ochrony wód i gospodarki ściekowej (1862 sprawy), ochrony powietrza (1323 sprawy) oraz ochrony przed hałasem (1301 spraw). Wojewódzcy inspektorzy prowadzą również kontrole interwencyjne na wniosek obywateli. W 2012 r. przeprowadzono 3 209 tego typu kontroli.

<sup>129</sup> Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2010 r. Nr 138, poz. 935, z późn. zm.).

Na podstawie ustaleń kontroli wojewódzcy inspektorzy ochrony środowiska:

- wydają decyzje wstrzymujące działalność prowadzoną z naruszeniem wymagań związanych z ochroną środowiska lub naruszeniem warunków korzystania ze środowiska;
- wydają, na podstawie odrębnych przepisów, decyzje administracyjne wymierzające kary pieniężne;
- wydają decyzje o charakterze niepieniężnym;
- wydają zarządzenia pokontrolne dla kierowników kontrolowanych jednostek organizacyjnych lub osób fizycznych;
- nakładają grzywny w drodze mandatu karnego;
- wszczynają egzekucję administracyjną;
- występują z wnioskami do:
  - organów ścigania,
  - sądów powszechnych,
  - administracji publicznej.

Główny Inspektor Ochrony Środowiska prowadzi następujące rejestry:

- Krajowy Rejestr Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń (PRTR), który jest elementem Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń<sup>130</sup>. W publicznie dostępnym rejestrze PRTR gromadzone są dane dotyczące uwolnień do powietrza, wody, gleby, transferu zanieczyszczeń oraz transferu odpadów z zakładów, które prowadzą działalność wymienioną w załączniku I do rozporządzenia 166/2006;
- rejestr przedsiębiorców i organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Rejestr obejmuje: przedsiębiorców wprowadzających sprzęt elektryczny i elektroniczny, zbierających zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, prowadzących zakłady przetwarzania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, prowadzących działalność w zakresie recyklingu, prowadzących działalność w zakresie innych niż recykling procesów odzysku oraz organizacje odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego;
- rejestr wprowadzających baterie lub akumulatory oraz prowadzących zakłady przetwarzania zużytych baterii lub zużytych akumulatorów;
- rejestr zgłoszeń i decyzji w zakresie międzynarodowego przemieszczania odpadów. Rejestr zawiera zgłoszenia oraz wydane zezwolenia na międzynarodowe przemieszczanie odpadów, tj. przywóz do Polski, wywóz z Polski oraz tranzyt przez terytorium kraju;
- rejestr zakładów, których działalność może być przyczyną wystąpienia poważnej awarii, w tym zakładów o zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii i o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii;
- rejestr poważnych awarii;
- spis zamkniętych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych i opuszczonych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych, które wywierają negatywny wpływ na środowisko;
- rejestr bezpośrednich zagrożeń szkodą w środowisku i szkód w środowisku;
- rejestr instalacji, którym udzielono zezwolenia wstępnego. Rejestr zawiera informacje o krajowych instalacjach odzysku, rodzaju oraz ilości odpadów objętych zezwoleniem wstępnym oraz okresie ważności zezwolenia wstępnego.

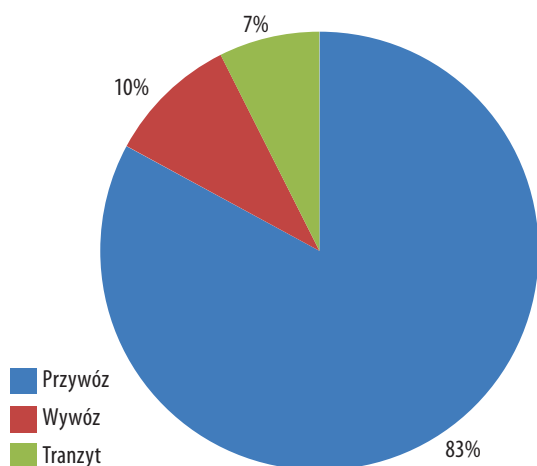
## ►► TRANSGRANICZNE PRZEMIESZCZANIE ODPADÓW

Główny Inspektor Ochrony Środowiska w zakresie transgranicznego przemieszczania odpadów wydaje decyzje administracyjne na przywóz odpadów do kraju, ich wywóz za granicę oraz ich tranzyt przez Polskę. Prowadzi także postępowania w celu zwrotu odpadów nielegalnie przywiezionych do Polski lub sposobów ich zagospodarowania w kraju, współdziałając w tym zakresie z innymi organami kontroli, organami ścigania i wymiaru sprawiedliwości. Wojewódzcy inspektorzy ochrony środowiska prowadzą kontrole podmiotów

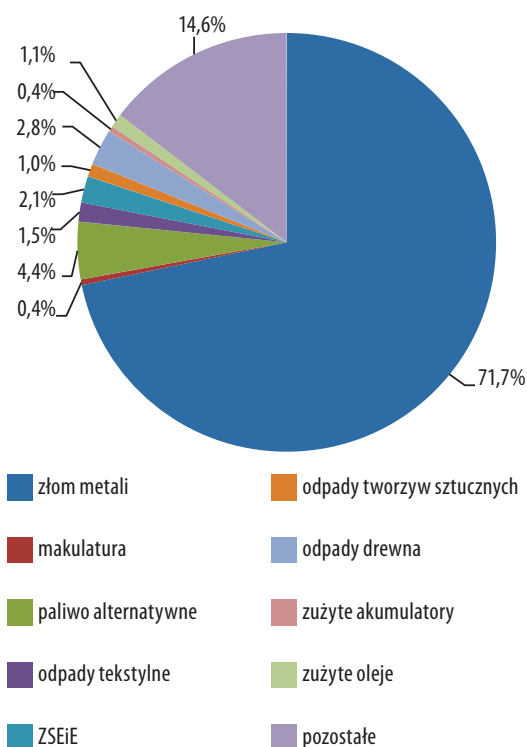
<sup>130</sup> Zgodnie z rozporządzeniem (WE) Nr 166/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 stycznia 2006 r. w sprawie ustanowienia Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń i zmieniającej dyrektywę Rady 91/689/EWG i 96/61/WE.

w zakresie wypełniania warunków decyzji Głównego Inspektora, zezwalających na przemieszczanie odpadów oraz na kontrole sprawdzające informacje o nielegalnym transgranicznym przemieszczaniu odpadów.

W 2012 r. większość wydanych decyzji dotyczyła przywozu odpadów do kraju. Wiązało się to z okresem przejściowym dla Polski<sup>131</sup>, który określał, że do 31 grudnia 2012 r. przemieszczanie do Polski wszystkich odpadów umieszczonych na tzw. „liście zielonej”<sup>132</sup> wymagało uzyskania zezwolenia właściwych organów. Rok 2012 był ostatnim rokiem obowiązywania okresów przejściowych, w tym obowiązku uzyskiwania zezwolenia Głównego Inspektora Ochrony Środowiska na przywóz do Polski odpadów z „listy zielonej”. Tak jak w poprzednich latach, zdecydowana większość decyzji na przywóz odpadów do Polski dotyczyła odpadów z „listy zielonej”, w szczególności złomu metali, makulatury, odpadów tekstylnych, tworzyw sztucznych.



Rys. 7.7. Rodzaje przemieszczania odpadów według liczby decyzji administracyjnych (źródło: GIOŚ)



Rys. 7.8. Główne strumienie odpadów w zezwoleniach na przywóz odpadów w 2012 r. (w % masy) (źródło: GIOŚ)

W 2012 r. Główny Inspektor trzykrotnie wyraził sprzeciw wobec przywozu ponad 2,5 tys. ton odpadów niebezpiecznych: z Włoch (2 tys. t wstępnie przemieszanych odpadów składających się z co najmniej jednego rodzaju odpadów niebezpiecznych), Litwy (500 t zużytych urządzeń zawierających freony, HCFC, HFC z tworzyw sztucznych) i Austrii (60 t odpadów w postaci pozostałości cynku, zawierających ołów i kadm). W każdym z ww. przypadków powodem zgłoszenia sprzeciwu był brak możliwości legalnego zagospodarowania odpadów.

Inspekcja Ochrony Środowiska prowadzi, wspólnie z przedstawicielami Służby Celnej, Straży Granicznej oraz Inspekcji Transportu Drogowego, kontrole transportów. W 2012 r. skontrolowano 1614 transportów. Kontrole drogowe i w portach morskich oraz na przejściach granicznych zostały zorganizowane w marcu, czerwcu i październiku 2012 r. w ramach projektu IMPEL TFS (*European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law. Transfrontier Shipment of Waste*) Europejskie Akcje Inspekcyjne III. W wyniku ww. działań wykryto 4 przypadki nielegalnego obrotu odpadami niebezpiecznymi, a także 9 przypadków wysyłki z naruszeniem przepisów prawa odpadów innych niż niebezpieczne do krajów rozwijających się.

Do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska wpływają ponadto zawiadomienia od organów kontrolujących przemieszczanie odpadów dotyczące nielegalnego międzynarodowego przemieszczania odpadów.

131 Art. 63 rozporządzenia nr 1013/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 czerwca 2006 r. w sprawie przemieszczania odpadów [Dz.U. L 190 z 12.07.2006, str. 1].

132 Odpady inne niż niebezpieczne, w tym złom metali, makulatura, stłuczka szklana itp.





## Podsumowanie

Polska znajduje się w grupie państw najwyżej rozwiniętych. Głównymi źródłami zagrożeń dla środowiska są: przemysł, w szczególności energetyka, gospodarka komunalna oraz transport. Zarówno stopień, jak i rodzaj zagrożeń są silnie zróżnicowane przestrzennie, przy czym zdecydowanie większa presja obserwowana jest na obszarze dużych aglomeracji.

Sytuacja demograficzna Polski jest pod wieloma względami niepokojąca, głównie z uwagi na utrzymującą się od 1989 r. depresję urodzeniową powodującą niekorzystne zmiany struktury wiekowej ludności. Krajowa gospodarka trwale się rozwija i, mimo występujących trudności, sytuacja ekonomiczna Polski wygląda korzystnie na tle innych państw Unii Europejskiej (UE). Od rozpoczęcia światowego kryzysu gospodarczego Polska pozostaje jedynym krajem UE, który w żadnym roku jego trwania nie zanotował spadku produktu krajowego brutto (PKB). Jednak PKB *per capita* liczony według parytetu siły nabywczej wciąż pozostaje na niższym poziomie niż średnia wartość dla Unii Europejskiej.

W ciągu ostatnich dwudziestu lat poczyniono znaczne postępy w redukcji presji na środowisko. Jednak, pomimo osiągniętych sukcesów, konieczne są dalsze działania na rzecz zwiększania efektywności ekologicznej i zazieleniania polskiej gospodarki. W szczególności dotyczy to materiałochłonności i energochłonności, które to wskaźniki dla Polski są znacząco wyższe od średniej unijnej. O ile dynamika wzrostu finalnego zużycia energii w kraju jest znacznie słabsza niż wzrost gospodarczy, to dynamika wzrostu konsumpcji materiałów jest zbliżona do dynamiki wzrostu PKB. Można przewidywać, że rachunek ekonomiczny funkcjonowania przedsiębiorstw coraz bardziej będzie dyktował konieczność wprowadzania eko-innowacji i oszczędności surowców i energii. Ograniczenie zużycia surowców będzie skutkowało nie tylko zmniejszeniem kosztów funkcjonowania gospodarki w przyszłości, ale również zmniejszeniem presji na środowisko.

Na uwagę zasługuje fakt, iż przy stałym wzroście PKB ilość odpadów przemysłowych utrzymuje się na zbliżonym poziomie. Niepokojącym zjawiskiem, obserwowanym od 2006 r., jest wzrost udziału odpadów przemysłowych kierowanych na składowiska i spadek udziału tych odpadów poddawanych odzyskowi. Od 2000 r. następuje spadek masy zbieranych odpadów komunalnych, a wskaźnik wytwarzania odpadów komunalnych *per capita* w Polsce jest jednym z najniższych w UE.

Ze względu na położenie geograficzne, kraj charakteryzuje się wyjątkowym bogactwem przyrodniczym i krajobrazowym. Fakt występowania rzadkich w skali kontynentu gatunków roślin i zwierząt nakłada więc na Polskę szczególną odpowiedzialność za stan ochrony dziedzictwa przyrodniczego. Powiększa się liczba obszarów cennych przyrodniczo objętych ochroną. O wartościach przyrody świadczy również duża powierzchnia projektowanej sieci obszarów Natura 2000 tworzonych dla ochrony zagrożonych w skali europejskiej gatunków i siedlisk przyrodniczych. Sieć ta stanowi 20% powierzchni kraju. Niemniej jednak stan ochrony większości gatunków i siedlisk przyrodniczych zagrożonych w skali europejskiej określany jest jako niezadowalający.

Poważne zagrożenia stwarza: zaniechanie ekstensywnego użytkowania rolniczego cennych obszarów nieleśnych, intensyfikacja rolnictwa, rozwój infrastruktury drogowej, turystycznej, przemysłowej i energetycznej (małe elektrownie wodne, elektrownie wiatrowe). Działania te przyczyniają się zwłaszcza do wtórnej sukcesji, fragmentacji siedlisk, zaniku siedlisk rzadkich gatunków fauny i flory wodno-błotnej. Istotną rolę odgrywają również czynniki naturalne np. ostre zimy w przypadku ptaków. Zapobieganiu tym negatywnym zjawiskom mają służyć m.in. opracowywanie i realizacja zadań ochronnych oraz planów ochrony dla chronionych obszarów i gatunków, programy rolno-środowiskowe wspierające pro-przyrodnicze rolnictwo, jak również usprawnienie wydawania decyzji, w której określana jest m.in. lokalizacja przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko czy kompensacja przyrodnicza i inne działania.

Powierzchnia lasów w Polsce zwiększa się stopniowo w ciągu ostatnich lat, w 2004 r. wynosiła 8 972,5 tys. ha, a na koniec 2012 r. 9 163,8 tys. ha (wg GUS), co odpowiada lesistości wynoszącej 29,3% całkowitej powierzchni kraju. Kontynuowana jest nadal przebudowa drzewostanów, która ulega korzystnym przemianom polegającym na konsekwentnym i stopniowym zmniejszaniu udziału gatunków iglastych w ich składzie gatunkowym. W perspektywie czasu obserwowany jest również powolny wzrost struktury wiekowej drzewostanów, co rejestrujemy jako stały wzrost udziału drzewostanów powyżej 90 lat. Przeciętny wiek wszystkich drzewostanów wynosi 60 lat.

Kondycja zdrowotna lasów w Polsce w okresie 2008-2012 nieco pogorszyła się. Suma opadów w okresie wegetacyjnym w ostatnich latach wahała się wokół średniej wieloletniej i nie oddziaływała negatywnie na kondycję zdrowotną lasów. Deficyt wodny w drzewostanach występował tylko regionalnie i w stosunkowo krótkim okresie.

Działania mające na celu zachowanie oraz ochronę zasobów leśnych znalazły odzwierciedlenie m.in. poprzez tworzenie Leśnych Kompleksów Promocyjnych oraz prowadzenie działań przyczyniających się do zwiększenia różnorodności biologicznej w lasach.

Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko jest zagadnieniem szczególnie ważnym nie tylko ze względu na ogólną powszechność tego zjawiska, ilość emitowanych zanieczyszczeń, rozległy zasięg oddziaływania (skala od lokalnej do globalnej), lecz również ze względu na fakt, że zanieczyszczenia te wpływają na pozostałe elementy środowiska, w tym zdrowie ludzi. Biorąc powyższe pod uwagę, podkreślić należy, że w celu ochrony powietrza niezbędna jest synergia działań w ramach wielu polityk i sektorów – zarówno w skali lokalnej, jak i globalnej. Istotne jest zwłaszcza zapewnienie spójności działań na rzecz ochrony powietrza z działaniami mającymi na celu przeciwdziałanie zmianom klimatu, ponieważ nie wszystkie działania sprzyjające ochronie klimatu prowadzą do poprawy jakości powietrza (np. spalanie biomasy).

Pomimo prowadzenia wielu działań na rzecz poprawy jakości powietrza, w Polsce istotnym problemem nadal pozostają: w sezonie letnim – zbyt wysokie stężenia ozonu troposferycznego, a w sezonie zimowym – ponadnormatywne stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> oraz benzo(a)pirenu. Prowadzone od 2010 r. oceny zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM<sub>2,5</sub> wskazują ponadto na ponadnormatywne stężenia drobniejszych cząstek pyłu o średnicy do 2,5 μm.

W najbliższych latach istotne efekty w postaci poprawy jakości powietrza, szczególnie w miastach, powinny przynieść realizowane obecnie prace inwestycyjne związane z budową nowoczesnej infrastruktury transportowej (np. budową szybkich połączeń drogowych i kolejowych oraz obwodnic miast), które finansowane są m.in. przy wsparciu środków z funduszy europejskich. Inwestycje te będą miały korzystny wpływ nie tylko na osiągnięcie celów w zakresie jakości powietrza, ale również ochrony przed hałasem.

Polska należy do krajów o niewielkich zasobach wodnych. Zasoby te w przeliczeniu na jednego mieszkańca należą do najniższych w Europie, dlatego też racjonalne gospodarowanie nimi powinno pozostawać jednym z najważniejszych priorytetów krajowych. Pod względem ilości pobieranej wody w przeliczeniu na mieszkańca Polska jest krajem o niskim zużyciu wody. Najważniejszymi czynnikami powodującymi presję na wody powierzchniowe są: gospodarka komunalna, rolnictwo oraz przemysł (zwłaszcza przemysł wydobywczy).

Istotne jest także osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu wód w celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody wykorzystywanej do zaopatrzenia ludności w wodę do picia, w celach rekreacyjnych oraz na potrzeby gospodarcze. Ten długofalowy cel powinien być zrealizowany do 2015 r. tak, jak to przewiduje dla wszystkich krajów Unii Europejskiej Ramowa Dyrektywa Wodna<sup>133</sup>. Osiągnięcie tego celu zapewni realizacja dla każdego wydzielonego w Polsce obszaru dorzecza planu gospodarowania wodami oraz programu wodno-środowiskowego kraju.

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

133 Dz.U. L 327 z 22.12.2000, str. 1.

System monitoringu wód oraz system oceny wód funkcjonujące w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska zostały zmienione w związku z koniecznością wdrożenia Ramowej Dyrektywy Wodnej i różnią się w istotny sposób od tych obowiązujących przed 2008 r.; dlatego też nie ma możliwości porównania wyników z tych dwóch okresów.

W latach 2010-2012 oceniono 4594 jednolite części wód powierzchniowych (JCWP) rzecznych na obszarze całego kraju. Wśród naturalnych JCWP rzecznych 30,6% osiągnęło stan ekologiczny dobry lub bardzo dobry, natomiast wśród sztucznych i silnie zmienionych JCWP rzecznych potencjał ekologiczny co najmniej dobry osiągnęło 30,7% JCWP.

W przypadku jezior, zrealizowane w latach 2010-2012 badania monitoringowe pozwoliły ocenić 375 JCWP jeziornych, z których 27 zostało wyznaczonych przez zarządzającego wodami w Polsce jako silnie zmienione, a 348 jako naturalne. Ocena stanu ekologicznego (naturalnych JCWP jeziornych) oraz potencjału ekologicznego (silnie zmienionych JCWP jeziornych) została przeprowadzona w taki sam sposób, z uwzględnieniem tych samych wartości granicznych. Wśród 348 zbadanych JCWP jeziornych wyznaczonych jako naturalne 34,5% osiągnęło bardzo dobry lub dobry stan ekologiczny, a pozostałe 65,5% nie osiągnęło oczekiwanego stanu ekologicznego. Spośród 27 monitorowanych JCWP jeziornych wyznaczonych jako silnie zmienione, 44,5% osiągnęły maksymalny lub dobry potencjał ekologiczny.

Z badań jakości wód podziemnych wykonanych w 2012 r. w ramach monitoringu diagnostycznego w punktach pomiarowych krajowej sieci monitoringu jakości wód podziemnych wynika, że w ok. 80% badanych punktów pomiarowych stwierdzono dobry stan chemiczny wód podziemnych (klasa I, II i III), natomiast wody podziemne w ok. 20% punktów charakteryzowały się słabym stanem chemicznym (klasa IV, V). Poza oceną klas jakości w poszczególnych punktach pomiarowych została dokonana ocena stanu chemicznego i ilościowego w odniesieniu do 161 jednolitych części wód podziemnych (JCWPd). Wyniki oceny stanu chemicznego JCWPd wykazują, że w 145 JCWPd stwierdzono dobry stan chemiczny, a w 16 JCWPd stwierdzono słaby stan chemiczny. Natomiast z oceny stanu ilościowego wynika, że 145 JCWPd charakteryzuje się dobrym stanem ilościowym, a 16 JCWPd słabym stanem ilościowym.

Morze Bałtyckie należy do najbardziej zanieczyszczonych mórz na świecie. Wzrost populacji w krajach położonych nad Bałtykiem, urbanizacja, uprzemysłowienie i zwiększenie aktywności w sektorze rolnym, w znaczący sposób wpłynęły negatywnie na jego stan. Jednocześnie od 1990 r. odnotowywana jest ciągła tendencja spadkowa w sumie ładunków substancji biogennych. Jest to efektem znacznych inwestycji w zakresie oczyszczania ścieków komunalnych, usuwania różnego rodzaju źródeł przemysłowych oraz wdrażania Kodeksu dobrych praktyk rolniczych.

Trendy hałasu w środowisku w Polsce wskazują z jednej strony na wzrost zagrożenia hałasem komunikacyjnym, z drugiej - na ograniczenie wzrostu i wystąpienie tendencji malejących w zakresie hałasu przemysłowego. Tendencje wzrostowe hałasu komunikacyjnego odnoszą się przede wszystkim do hałasu drogowego i hałasu lotniczego.

W roku 2012 mapowaniem objęto ok. 9,7 mln osób ludności miejskiej, co stanowi ok. 25,2% całkowitej liczby ludności kraju i zarazem ok. 41,4% populacji miejskiej. Z map akustycznych wykonanych dla dużych miast wynika, że w Polsce żyje ponad 3 mln ludzi narażonych na ponadnormatywny hałas w porze dziennej i ponad 2 mln ludzi narażonych na ponadnormatywny hałas w porze nocnej

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

Wyniki monitoringu poziomów pól elektromagnetycznych (PEM) w środowisku, prowadzonego przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska, pokazują, że emisja sztucznie wytwarzanych PEM w środowisku utrzymuje się na bardzo niskim poziomie, stanowiącym jedynie kilka procent wartości dopuszczalnej. Jednak ze względu na stale

rosnącą ilość źródeł PEM, głównie stacji bazowych telefonii komórkowej i pojawiające się obawy społeczeństwa związane z wpływem PEM na zdrowie człowieka, zasadne jest dalsze monitorowanie poziomu PEM w środowisku.

Zapewnienie bezpieczeństwa radiologicznego kraju wymaga wiedzy na temat przemieszczania się izotopów promieniotwórczych w środowisku i bieżącego monitorowania jego stanu. Wymusza to konieczność prowadzenia systematycznego oraz jednolitego poboru próbek i systemu pomiarów umożliwiających ocenę nawet niewielkich zmian poziomu skażeń w środowisku w jego poszczególnych komponentach, tj. w powietrzu, wodach powierzchniowych, osadach dennych i glebie. Ponownego podkreślenia wymaga jednak fakt, że wszystkie wartości pomiarów wykonane w latach 2008-2012 przedstawione w niniejszym raporcie są na bardzo niskim poziomie, niezagrażającym zdrowiu ludzi i jakości środowiska naturalnego.

Obecnie powszechny jest pogląd, że substancje zubażające warstwę ozonową są główną przyczyną niedoborów całkowitej zawartości ozonu w minionych dziesięcioleciach. Wyniki ostatnich badań wskazują również na powiązania pomiędzy stanem warstwy ozonowej a zmianami klimatu, co wymaga dalszych obserwacji i wyjaśnień. Ważnym naukowym wyzwaniem pozostają w dalszym ciągu pomiary i monitoring całkowitej zawartości i rozkładu pionowego ozonu.

Pewne wzrostowe tendencje zawartości ozonu w górnych warstwach atmosfery mogą potwierdzać skuteczność ograniczeń w produkcji substancji niszczących warstwę ozonową wprowadzonych przez Protokół Montrealski.

Zmiany klimatu i ich skutki stanowią wspólny dla całej ludzkości problem. Jego rozwiązanie wymaga maksymalnie rozwiniętej współpracy wszystkich krajów i ich udziału w efektywnym i odpowiednim międzynarodowym przeciwdziałaniu zmianom klimatu oraz łagodzeniu skutków tych zmian. Działania na rzecz zapobiegania zmianom klimatu w postaci ograniczenia emisji i zwiększenia pochłaniania gazów cieplarnianych mogą przynieść efekt jedynie w przypadku solidarnych działań całej wspólnoty międzynarodowej. Między innymi dlatego przeciwdziałanie zmianom klimatu należy do priorytetów polityki Unii Europejskiej. Kraje UE prowadzą różnorodne działania mające na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych, w tym działania mające na celu zintegrowanie polityki klimatycznej i energetycznej poprzez wdrożenie pakietu energetyczno-klimatycznego. Coraz bardziej zauważalna jest również integracja polityki klimatycznej z polityką ochrony powietrza. Polska jako członek Unii Europejskiej uczestniczy w realizacji wielu działań na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, a przeciwdziałanie zmianom klimatu jest jednym z najważniejszych celów polityki ekologicznej Polski.

W obliczu nieuchronnych skutków zmian klimatu niezbędne jest zmniejszenie podatności społeczeństw na skutki zmian klimatu poprzez wzmocnienia drugiego filaru polityki klimatycznej czyli adaptacji do zmiany klimatu. *Strategiczny Plan Adaptacji do roku 2020 z perspektywą do roku 2030* wpisuje się w działania podejmowane w Europie w celu dostosowania sektorów gospodarczych i społeczeństw do następstw zmieniających się warunków klimatycznych. Stanowi on pierwszy krok w kierunku zdefiniowania długofalowej wizji adaptacji do zmian klimatu w perspektywie końca XXI wieku. Planowanie działań w tak długim horyzoncie czasowym jest konieczne m.in. z uwagi na niekorzystne zjawiska klimatyczne i pogodowe, których natężenie i częstotliwość zwiększy się istotnie na przestrzeni najbliższych dekad w porównaniu do sytuacji obecnej. Ma to kluczowe znaczenie dla zachowania odporności gospodarki i zapewnienia jej konkurencyjności w warunkach stresu klimatycznego, według zgodnych opinii mającego osiągnąć szczególnie dojmujący wymiar w drugiej połowie bieżącego stulecia.

Problemy związane ze środowiskiem stwarzają istotne zagrożenie dla zdrowia i dobrostanu człowieka; środowisko życia obok stylu życia, genów oraz poziomu opieki medycznej stanowi jeden z podstawowych czynników wpływających na zdrowie człowieka. Środki mające na celu poprawę stanu środowiska mogą przynieść poprawę jakości życia i zdrowia ludzi. Dotrzymanie wymaganych prawem poziomów dopuszczalnych zanieczyszczeń w środowisku zapewnia skuteczną ochronę ludzi i środowiska przed oddziaływaniem negatywnych czynników. Stąd też istotne jest systematyczne monitorowanie stanu środowiska pod kątem identyfikacji obszarów zagrożeń.



# Bibliografia:

## Rozdział 1

- 1.1. Eurostat. *Baza danych statystycznych* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>;
- 1.2. GUS. 2012. *Ludność – bilans opracowany w oparciu o wyniki NSP 2011* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/ludnosc/ludnosc-bilans-opracowany-w-oparciu-o-wyniki-nsp-2011-,1,1.html>;
- 1.3. GUS. 2012. *Ochrona środowiska 2012* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/se\\_ochrona\\_srodowiska\\_2012.pdf](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/se_ochrona_srodowiska_2012.pdf);
- 1.4. GUS. 2013. *Aktywność ekonomiczna ludności Polski. I kwartał 2013* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: [http://old.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/PW\\_kwart\\_inf\\_aktwn\\_ekonom\\_ludnosci\\_1kw\\_2013.pdf](http://old.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/PW_kwart_inf_aktwn_ekonom_ludnosci_1kw_2013.pdf);
- 1.5. GUS. 2013. *Komunikat Głównego Urzędu Statystycznego w sprawie skorygowanego szacunku wartości nominalnej produktu krajowego brutto za lata 2011 i 2012* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rachunki-narodowe/roczne-rachunki-narodowe/komunikat-glownego-urzedu-statystycznego-w-sprawie-skorygowanego-szacunku-wartosci-nominalnej-produktu-krajowego-brutto-za-lata-2011-i-2012,3,7.html>;
- 1.6. GUS. 2013. *Ludność. Stan i struktura demograficzno-społeczna. Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań 2011* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rachunki-narodowe/roczne-rachunki-narodowe/komunikat-glownego-urzedu-statystycznego-w-sprawie-skorygowanego-szacunku-wartosci-nominalnej-produktu-krajowego-brutto-za-lata-2011-i-2012,3,7.html>;
- 1.7. GUS. 2013. *Podstawowe informacje o rozwoju demograficznym Polski do 2012 roku* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/L\\_podst\\_inf\\_o\\_rozwoju\\_dem\\_pl\\_do\\_2012.pdf](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/L_podst_inf_o_rozwoju_dem_pl_do_2012.pdf);
- 1.8. GUS. 2013. *Sytuacja gospodarstw domowych w 2012 r. w świetle wyników badania budżetów gospodarstw domowych* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/warunki-zycia/dochody-wydatki-i-warunki-zycia-ludnosc/sytuacja-gospodarstw-domowych-w-2012-r-w-swietle-wynikow-badan-budzetow-gospodarstw-domowych,3,12.html>;
- 1.9. GUS. 2013. *Transport. Wyniki działalności w 2012 r.* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: [http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/tl\\_transport\\_wyniki\\_dzialalnosci\\_2012.pdf](http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/tl_transport_wyniki_dzialalnosci_2012.pdf);
- 1.10. GUS. 2013. *Ubóstwo w Polsce w 2012 r.* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: [http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/WZ\\_ubostwo\\_w\\_polsce\\_2013.pdf](http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/WZ_ubostwo_w_polsce_2013.pdf);
- 1.11. GUS. *Bank Danych Lokalnych* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: [http://stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p\\_name=indeks](http://stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks);
- 1.12. GUS. *Nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej w Polsce w 2012 r.* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: [http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/SE\\_Naklady\\_na\\_st\\_sluzace\\_ochronie\\_srod\\_i\\_gosp\\_wod\\_w\\_PL\\_w\\_2012.pdf](http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/SE_Naklady_na_st_sluzace_ochronie_srod_i_gosp_wod_w_PL_w_2012.pdf);
- 1.13. GUS. *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2013.* [online]. [dostęp 30 maja 2014]. Dostępny w internecie: <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-rzeczypospolitej-polskiej-2013,2,8.html>;
- 1.14. Komisja Europejska. 2013. *Innovation Union Scoreboard 2013* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/facts-figures-analysis/innovation-scoreboard/>;
- 1.15. Ministerstwo Gospodarki. 2013. *Polska 2013. Raport o stanie gospodarki* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: <http://www.mg.gov.pl/files/upload/8436/RoG20130829.pdf>;
- 1.16. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. 2013. *Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (projekt)* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.funduszeuropejskie.gov.pl/konfszkol/konferencje/Documents/Projekt\\_Programu\\_Infrastruktura\\_i\\_Srodowisko\\_2014\\_2020.pdf](http://www.funduszeuropejskie.gov.pl/konfszkol/konferencje/Documents/Projekt_Programu_Infrastruktura_i_Srodowisko_2014_2020.pdf);
- 1.17. OECD. *Better Life Index* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/countries/poland/>.

## Rozdział 2

- 2.1. EEA. 2012. *CSI 18 Water Exploitation Index* [online]. [dostęp 22 października]. Dostępny w internecie: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/water-exploitation-index-based-on>;
- 2.2. EEA. 2013. *Environmental indicator report 2012* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Kopenhaga: EEA, 2013. Dostępny w internecie: <http://www.eea.europa.eu/publications/environmental-indicator-report-2012>;
- 2.3. EEA. 2013. *Share of renewable energy in final energy consumption (ENER 028)* [online]. [dostęp 22 października]. Dostępny w internecie: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/renewable-gross-final-energy-consumption-1/assessment>;
- 2.4. EEA. 2013. *Towards a green economy in Europe – EU environmental policy targets and objectives 2010-2050* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Kopenhaga: EEA, 2013. Dostępny w internecie: <http://www.eea.europa.eu/publications/towards-a-green-economy-in-europe>;



- 2.5. Eurostat. *Baza danych statystycznych* [online]. [dostęp 1 kwietnia 2014]. Dostępny w internecie: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>;
- 2.6. GIOŚ. 2008. *Raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużyтым sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2007 r.* [online]. Warszawa: GIOŚ, 2008. [dostęp 10 sierpnia 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/raport\\_zseie\\_2007.pdf](http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/raport_zseie_2007.pdf);
- 2.7. GIOŚ. 2009. *Raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużyтым sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2008 r.* [online]. Warszawa: GIOŚ, 2009. [dostęp 10 sierpnia 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/raport\\_zseie\\_2008.pdf](http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/raport_zseie_2008.pdf);
- 2.8. GIOŚ. 2010. *Raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużyтым sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2009 r.* [online]. Warszawa: GIOŚ, 2010. [dostęp 10 sierpnia 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/raport\\_zseie\\_2009.pdf](http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/raport_zseie_2009.pdf);
- 2.9. GIOŚ. 2011. *Raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużyтым sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2010 r.* [online]. Warszawa: GIOŚ, 2011. [dostęp 10 sierpnia 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/raport\\_zseie\\_2010.pdf](http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/raport_zseie_2010.pdf);
- 2.10. GIOŚ. 2012. *Raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużyтым sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2011 r.* [online]. Warszawa: GIOŚ, 2012. [dostęp 10 sierpnia 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/raport\\_20120904.pdf](http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/raport_20120904.pdf);
- 2.11. GIOŚ. 2013. *Raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużyтым sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2012 r.* [online]. Warszawa: GIOŚ, 2013. [dostęp 10 sierpnia 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/raport\\_zseie\\_2012.pdf](http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/raport_zseie_2012.pdf);
- 2.12. Global Footprint Network. *Dane dotyczące „śladu ekologicznego”* [online]. [dostęp 22 października]. Dostępny w internecie: <http://storymaps.esri.com/globalfootprint/>;
- 2.13. GUS. 2006. *Zasady metodyczne sprawozdawczości statystycznej z zakresu gospodarki paliwami i energią oraz definicje stosowanych pojęć* [online]. [dostęp 8 stycznia 2014]. Dostępny w internecie: [http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/zasady\\_metodyczne\\_sprawozdawczosci\\_stat\\_paliw\\_2006.pdf](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/zasady_metodyczne_sprawozdawczosci_stat_paliw_2006.pdf);
- 2.14. GUS. 2012. *Efektywność wykorzystania energii w latach 2000-2010* [online]. Warszawa: GUS, 2012. [dostęp 5 grudnia 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/SE\\_efektywnosc\\_wykorzystania\\_energii\\_2000-2010.pdf](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/SE_efektywnosc_wykorzystania_energii_2000-2010.pdf);
- 2.15. GUS. 2012. *Ochrona środowiska 2012* [online]. [dostęp 10 sierpnia 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/se\\_ochrona\\_srodowiska\\_2012.pdf](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/se_ochrona_srodowiska_2012.pdf);
- 2.16. GUS. 2013. *Efektywność wykorzystania energii w latach 2001-2011* [online]. Warszawa: GUS, 2013. [dostęp 5 grudnia 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/se\\_efektywnosc\\_wykorzystania\\_energii\\_2000-2011.pdf](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/se_efektywnosc_wykorzystania_energii_2000-2011.pdf);
- 2.17. GUS. 2013. *Energia ze źródeł odnawialnych w 2012 r.* [online]. Warszawa: GUS, 2013. [dostęp 1 kwietnia 2014]. Dostępny w internecie: [http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/se\\_energia\\_zrodla\\_odnawialne\\_2011.pdf](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/se_energia_zrodla_odnawialne_2011.pdf);
- 2.18. GUS. 2013. *Ochrona środowiska 2013* [online]. Warszawa: GUS, 2012 [dostęp 5 grudnia 2013]. Dostępny w internecie: <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2013,1,14.html>;
- 2.19. GUS. *Bank Danych Lokalnych* [online]. [dostęp 5 grudnia 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p\\_name=indeks](http://www.stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks);
- 2.20. Ministerstwo Gospodarki. 2011. *Materiał informacyjny o KPDEE* [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: <http://www.mg.gov.pl/Bezpieczenstwo+gospodarcze/Energetyka/Efektywnosc+energetyczna/KPDEE>;
- 2.21. Ministerstwo Gospodarki. 2012. *Obwieszczenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lutego 2012 r. w sprawie raportu oceniającego postęp osiągnięty w zwiększaniu udziału energii elektrycznej wytwarzanej w wysokosprawnej kogeneracji w całkowitej produkcji energii elektrycznej* [online]. Warszawa: Monitor Polski 2012 z dnia 1 marca 2012 r. poz. 108. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: <http://dokumenty.rcl.gov.pl/MP/rok/2012/pozycja/108>;
- 2.22. Ministerstwo Gospodarki. 2012. *Sprawozdanie okresowe za lata 2009-2010 dotyczące postępu w promowaniu i wykorzystaniu energii ze źródeł odnawialnych w Polsce* [online]. Warszawa: Ministerstwo Gospodarki, 2012. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: <http://www.mg.gov.pl/files/upload/15688/Sprawozdanie.pdf>.

## Rozdział 3

### Podrozdział 3.1

- 3.1.1. Andrzejewski R., Weigle A. (red.). 2003. *Różnorodność biologiczna Polski*. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska. Warszawa;
- 3.1.2. Cenian Z. 2012. *Monitoring Gatunków Rzadkich 1*. [w:] Podsumowanie sezonu lęgowego Monitoringu Ptaków Polski w 2012 r. OTOP, MiIZ, KOO, SOS. Ss. 145-181. [dostęp 16 listopada 2013]. Dostępny w internecie: [http://monitoringptakow.gios.gov.pl/raporty?file=files/pliki/raporty\\_faza4/RaportMPP4\\_etap1\\_zad2%264\\_wiosna2012.pdf](http://monitoringptakow.gios.gov.pl/raporty?file=files/pliki/raporty_faza4/RaportMPP4_etap1_zad2%264_wiosna2012.pdf);
- 3.1.3. Chodkiewicz T., Neubauer G., Meissner W. 2012. *Monitoring populacji ptaków Polski w latach 2010-2012*. Biuletyn monitoringu Przyrody 9: 1-44;
- 3.1.4. Chylarecki P. 2013. *Czynniki kształtujące zmiany liczebności pospolitych ptaków Polski w latach 2000-2012*. Muzeum i Instytut Zoologii PAN. Warszawa;
- 3.1.5. Chylarecki P., Jawińska D. 2007. *Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych – Raport z lat 2005-2006*. Warszawa: OTOP;
- 3.1.6. Dygas-Ciołkowska L., Albinia B. [w:] 2010. *Ochrona dziedzictwa przyrodniczego*. Raport: Stan środowiska w Polsce 2008. GIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska. Ss. 23-44;

- 3.1.7. EEA. 2013. *Wskaźniki SEBI 2010*. [dostęp 15 listopada 2013]. Dostępny w internecie: <http://www.eea.europa.eu/publications/eu-2010-biodiversity-baseline/>;
- 3.1.8. EEA. *Biogeographical regions in Europe*. Dostępny w internecie <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/biogeographical-regions-in-europe-1>;
- 3.1.9. GDOŚ. 2012. *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych*. Warszawa;
- 3.1.10. GDOŚ. *Statystyki Natura 2000*. Dostępny w Internecie: <https://docs.google.com/spreadsheets/ccc?key=0ApexQCvca3htdDNrMzk2LVptUnRidkNLTU5xQIVoTXc#gid=6> [dostęp 17.01.2014];
- 3.1.11. GDOŚ. *Wkład do raportu ze stanu realizacji zadań ujętych w ramach „Krajowej strategii różnorodności biologicznej wraz z Programem działań na lata 2007-2013”* (materiał wewn. GDOŚ);
- 3.1.12. GIOŚ. 2011. *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych* [online]. Dostępny w internecie: <http://siedliska.gios.gov.pl/>;
- 3.1.13. GIOŚ. 2013. *Baza danych Monitoringu Ptaków Polski*. [dostęp 15 listopada 2013]. Dostępny w internecie: <http://monitoringptakow.gios.gov.pl/baza-danych/>;
- 3.1.14. GIOŚ. Strona internetowa: <http://siedliska.gios.gov.pl/index.php/projekty-raportow-do-ke>;
- 3.1.15. Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W. 2011. *Gatunki obce w faunie Polski*. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków;
- 3.1.16. Gromadzki M. *Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000*. Podręcznik metodyczny tom 7 i 8;
- 3.1.17. GUS. 2012. *Rocznik Statystyczny – Leśnictwo 2012*. Warszawa;
- 3.1.18. GUS. 2012. *Rocznik Statystyczny – Ochrona Środowiska 2012*. Warszawa;
- 3.1.19. GUS. 2012. *Rocznik Statystyczny Rolnictwa*. Warszawa;
- 3.1.20. GUS. 2013. *Rocznik Statystyczny – Ochrona Środowiska 2013*. Warszawa;
- 3.1.21. IOP PAN. *Księga Gatunków Obcych Inwazyjnych w Faunie Polski*. Dostępny w Internecie: <http://www.iop.krakow.pl/gatunkiobce/>;
- 3.1.22. KE. 2010. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. *Nasze ubezpieczenie na życie i nasz kapitał naturalny - unijna strategia ochrony różnorodności biologicznej na okres do 2020 r.* Bruksela;
- 3.1.23. Komisja Faunistyczna SO PTZool. Dostępny w Internecie: [http://www.komisjafaunistyczna.pl/kf-en/index\\_en.html](http://www.komisjafaunistyczna.pl/kf-en/index_en.html) [dostęp 17.06.2014];
- 3.1.24. Komisja Faunistyczna. 2013. *Gatunki ptaków stwierdzone w Polsce – stan z 30.06.2013 r.* [dostęp 15 listopada 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.komisjafaunistyczna.pl/kf-pl/kfw\\_p3\\_lista.html](http://www.komisjafaunistyczna.pl/kf-pl/kfw_p3_lista.html);
- 3.1.25. Makomaska-Juchiewicz M. (red.). 2010. *Monitoring gatunków zwierząt Przewodnik metodyczny Część pierwsza*. GIOŚ. Warszawa. Dostępny w internecie: <http://siedliska.gios.gov.pl/index.php/przewodniki-metodyczne>;
- 3.1.26. Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.). 2012. *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny Część druga*. GIOŚ. Warszawa. Dostępny w internecie: <http://siedliska.gios.gov.pl/index.php/przewodniki-metodyczne>;
- 3.1.27. Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.). 2012. *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny Część trzecia*. GIOŚ. Warszawa. Dostępny w Internecie: <http://siedliska.gios.gov.pl/index.php/przewodniki-metodyczne>;
- 3.1.28. Ministerstwo Środowiska 2009. *IV Krajowy raport z wdrażania Konwencji o różnorodności biologicznej*, Dostępny w Internecie: [http://biodiv.gdos.gov.pl/wdrazanie-konwencji/national-reports/iv-krajowy-raport-z-wdrazania-konwencji-o-roznorodnosci-biologicznej/iv\\_raport\\_cbd\\_pol.pdf](http://biodiv.gdos.gov.pl/wdrazanie-konwencji/national-reports/iv-krajowy-raport-z-wdrazania-konwencji-o-roznorodnosci-biologicznej/iv_raport_cbd_pol.pdf);
- 3.1.29. Ministerstwo Środowiska. 2006. *Strategia ochrony obszarów wodno-błotnych w Polsce wraz z planem działań (na lata 2006-2013)*. Warszawa. Dostępny w internecie: [http://ochronaprzyrody.gdos.gov.pl/files/artykuly/5447/strategia\\_ochrony\\_plan\\_dzialan.pdf](http://ochronaprzyrody.gdos.gov.pl/files/artykuly/5447/strategia_ochrony_plan_dzialan.pdf);
- 3.1.30. Ministerstwo Środowiska. 2011. *Śródkresowy raport dotyczący stanu realizacji Krajowej strategii ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Programem działań na lata 2007-2013*. Warszawa. (wkład do raportu wraz z suplementem zawierającym szczegółowe informacje odnośnie realizacji wybranych zadań strategii; Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska i Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska);
- 3.1.31. Ministerstwo Środowiska. 2013. *Piąty krajowy raport z wdrażania konwencji o różnorodności biologicznej – projekt grudzień 2013*; Dostępny w internecie: <http://biodiv.gdos.gov.pl/wdrazanie-konwencji/national-reports/piaty-krajowy-raport>;
- 3.1.32. Ministerstwo Środowiska. 2013. *Priorytetowe ramy działań dla sieci Natura 2000 na Wieloletni Program Finansowania UE w latach 2014-2020*. Warszawa;
- 3.1.33. Mirski P., Cenian Z., Lontkowski J., Stój M., Wójciak J., Zawadzka D. 2013 (msc). *Krajowy program ochrony orlika krzykliwego*. Projekt. Komitet Ochrony Orłów. Olsztyn;
- 3.1.34. Mróz. W. (red.). 2010. *Monitoring siedlisk przyrodniczych Przewodnik metodyczny Część pierwsza*. GIOŚ. Warszawa. Dostępny w internecie: <http://siedliska.gios.gov.pl/index.php/przewodniki-metodyczne>;
- 3.1.35. Mróz. W. (red.). 2012. *Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny Część druga*. GIOŚ. Warszawa. Dostępny w internecie: <http://siedliska.gios.gov.pl/index.php/przewodniki-metodyczne>;
- 3.1.36. Mróz. W. (red.). 2012. *Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny Część trzecia*. GIOŚ. Warszawa. Dostępny w internecie: <http://siedliska.gios.gov.pl/index.php/przewodniki-metodyczne>;
- 3.1.37. Neubauer G. 2013 (msc). *Oceny liczebności ptaków szponiastych w Polsce w latach 2010-2012 na podstawie wyników Monitoringu Ptaków Drapieżnych*. OTOP. Marki;
- 3.1.38. Neubauer G., Chodkiewicz T., Chylarecki P. 2012. *Monitoring ptaków – prace terenowe. Opracowanie wyników i ich analiza. Raport: Monitoring ptaków, w tym monitoring obszarów specjalnej ochrony Ptaków Natura 2000 – faza IV, lata 2012-2015*. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków. Marki, Gdańsk, Olsztyn;

- 3.1.39. Neubauer G., Sikora A., Chodkiewicz T., Archita B., Cenian Z., Chylarecki P., Rohde Z., Wieloch M., Woźniak B., Zielińska M., Zieliński P. 2011. *Monitoring populacji ptaków Polski w latach 2008–2009. Biuletyn Monitoringu Przyrody* 8/1. Ss.1–40;
- 3.1.40. NOBANIS European Network on Invasive Species. Dostępny w internecie: <http://www.nobanis.org/Charts.asp>
- 3.1.41. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków (OTOP). *Dział ochrony wodniczki. Raport o stanie wodniczki w 2009 roku*;
- 3.1.42. Ostasiewicz M. 2013. *Monitoring ptaków Polski w Państwowym Monitoringu Środowiska w latach 2007-2012*. Aura 11/2013. Warszawa. Ss. 20-22;
- 3.1.43. Ostasiewicz M., Chodkiewicz T., Chylarecki P., Neubauer G., Woźniak B. 2011. *Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków lęgowych – co możemy zrobić w oparciu o dane Monitoringu Pospolitych Ptaków Lęgowych w Państwowym Monitoringu Środowiska? Studia i Materiały CEPL w Rogowie*. R. 13 Z. 2 (27). Ss. 65-76;
- 3.1.44. Państwowe Gospodarstwo Leśne. Lasy Państwowe. *Raport o stanie lasów w Polsce 2012*. Warszawa. 2013. Dostępny w internecie: <http://www.lasy.gov.pl/publikacje/informacje-statystyczne-i-raporty/raporty/raport-o-stanie-lasow-w-polsce-2012-roku/view>;
- 3.1.45. Perzanowska J. (red.). 2010. *Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny Część pierwsza*. GIOŚ. Warszawa. Dostępny w internecie: <http://siedliska.gios.gov.pl/index.php/przewodniki-metodyczne>;
- 3.1.46. Perzanowska J. (red.). 2012. *Monitoring gatunków roślin Przewodnik metodyczny Część druga*. GIOŚ. Warszawa. Dostępny w internecie: <http://siedliska.gios.gov.pl/index.php/przewodniki-metodyczne>;
- 3.1.47. Perzanowska J. (red.). 2012. *Monitoring gatunków roślin Przewodnik metodyczny Część trzecia*. GIOŚ. Warszawa. Dostępny w Internecie: <http://siedliska.gios.gov.pl/index.php/przewodniki-metodyczne>;
- 3.1.48. Puchalski J., Gawryś W. 2007. *Kolekcje roślin chronionych i zagrożonych oraz objętych Konwencją Berneńską w polskich ogrodach botanicznych. Biuletyn Ogrodów Botanicznych, Muzeów i Zbiorów*. Warszawa. Vol. 47, Ss 47-184;
- 3.1.49. Rejt Ł. 2013. *Siedliska ptasie – przedmiot ochrony w obszarach Natura 2000*. [w:] Zawadzka D., Ciach M., Figarski T., Rejt Ł. *Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura2000*. GDOŚ. Warszawa. Ss. 7-13;
- 3.1.50. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (Dz. U. 2011 nr 210 poz. 1260);
- 3.1.51. SEBI (*Streamlining European Biodiversity Indicators*). 2010. Dostępny w internecie: [http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/eu2010\\_indicators/](http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/eu2010_indicators/);
- 3.1.52. Sikora P., Chylarecki P., Meissner W. i Neubaer G. (red.). 2011. *Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek*. GDOŚ. Warszawa;
- 3.1.53. Solorz W., Tokarska-Guzik B., Zając K., Chmura D., Cierlik G., Król W. 2005. *Zasady postępowania z gatunkami roślin i zwierząt obcymi rodzimej faunie i florze*. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków;
- 3.1.54. UNESCO-MaB. Biosphere Reserves Directory. Dostępny w internecie: <http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/database.asp>;
- 3.1.55. Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.). 2010. *Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce*. OTOP. Marki;
- 3.1.56. World Resources Institute . 2011. *Raport Reefs at Risk Revisted*;
- 3.1.57. Zawadzka D., Ciach M., Figarski T., Kajtoch Ł. i Rejt Ł. (red.). 2013. *Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000*. GDOŚ. Warszawa. Dostępny w internecie: <http://siedliska.gios.gov.pl/index.php/przewodniki-metodyczne>;
- 3.1.58. Zawadzka D., Lontkowski J. 1996. *Ptaki drapieżne. Dlaczego chronimy, ekologia, oznaczanie*. Agencja Rekl.-Wyd. A. Grzegorzcyk. Warszawa.

## Podrozdział 3.2

- 3.2.1. IBL. 2009. *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2008 roku na podstawie badań monitoringowych*. Warszawa;
- 3.2.2. IBL. 2010. *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2009 roku na podstawie badań monitoringowych*. Warszawa;
- 3.2.3. IBL. 2011. *Stan zdrowotny lasów Polski w 2010 roku*. GIOŚ. Biblioteka Monitoringu Środowiska 2011;
- 3.2.4. IBL. 2012. *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2011 roku na podstawie badań monitoringowych*. Warszawa;
- 3.2.5. IBL. 2013. *Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2012 roku na podstawie badań monitoringowych*. Warszawa
- 3.2.6. Ministerstwo Środowiska. 2013. *Informacja o stanie lasów oraz realizacji „Krajowego programu zwiększania lesistości” w 2012 r.* Warszawa;
- 3.2.6. PGL Lasy Państwowe. 2013. *Raport o stanie lasów w Polsce 2012*. Warszawa.

## Rozdział 4

- 4.1. EEA. 2010. *Środowisko Europy 2010 – Stan i Prognozy. Synteza*. [dostęp 19 grudnia 2013]. Dostępny w internecie: <http://www.eea.europa.eu/soer/synthesis/translations/srodowisko-europy-2010-2013-stan>;
- 4.2. Środowisko i zdrowie. [dostęp 19 grudnia 2013]. Dostępny w Internecie: <http://www.srodowiskoazdrowie.pl/>;
- 4.3. WHO. *Environment and health*. [dostęp 19 grudnia 2013]. Dostępny w internecie: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health>.

### Podrozdział 4.1

- 4.1.1. Dane o emisjach raportowanych w ramach Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości dostępne w bazie danych EMEP [online] [dostęp z dnia 31 marca 2013]. Dostępny w internecie: <http://www.ceip.at/webdab-emission-database/officially-reported-emission-data/>;
- 4.1.2. EEA. 2012. *Air quality in Europe – 2012 report*. Raport Europejskiej Agencji Środowiska Nr 4/2012. Kopenhaga;
- 4.1.3. EEA. 2013. *Air quality in Europe – 2013 report*. Raport Europejskiej Agencji Środowiska Nr 9/2013. Kopenhaga;
- 4.1.4. EEA. 2013. *Z każdym oddechem. Poprawa jakości powietrza w Europie*. Sygnały Europejskiej Agencji Środowiska. Kopenhaga;
- 4.1.5. Eurostat. *Urban population exposure to air pollution by ozone* [online] [dostęp z dnia 30 września 2013]. Dostępny w internecie: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data/main\\_tables](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data/main_tables);
- 4.1.6. Eurostat. *Urban population exposure to air pollution by particulate matter* [online] [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w internecie: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data/main\\_tables](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data/main_tables);
- 4.1.7. GUS. *Roczniki Statystyczne Ochrona Środowiska 2000-2013*;
- 4.1.8. Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). 2011. *Krajowa inwentaryzacja emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2008-2009 w układzie klasyfikacji SNAP i NFR*. Warszawa;
- 4.1.9. Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). 2012. *Krajowy bilans emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2009-2010 w układzie klasyfikacji SNAP*. Raport Syntetyczny. Warszawa;
- 4.1.10. Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). 2013. *Krajowy bilans emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2010-2011 w układzie klasyfikacji SNAP*. Raport Syntetyczny. Warszawa;
- 4.1.11. Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). 2014. *Krajowy bilans emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2011-2012 w układzie klasyfikacji SNAP*. Raport Syntetyczny. Warszawa;
- 4.1.12. Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 26 września 2013 r. w sprawie wykazu miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji, w których wartość wskaźnika średniego narażenia dla miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji przekracza wartość pułapu stężenia ekspozycji, oraz wykazu miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji, w których wartość wskaźnika średniego narażenia dla miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji nie przekracza wartości pułapu stężenia ekspozycji. Monitor Polski, Warszawa, dnia 30 września 2013 r., Poz. 782;
- 4.1.13. Strużewska J., Kamiński J.W., Durka P., Szymankiewicz K., Łobocki L., Skotak K. 2013. *Wspomaganie systemu oceny jakości powietrza z użyciem modelowania w zakresie ozonu troposferycznego dla lat 2012 i 2013*. Raport z modelowania stężeń ozonu w skali kraju. Warszawa.

### Podrozdział 4.2

- 4.2.1. Bojakowska I., Gliwicz T. 2012. *Monitoring osadów dennych rzek i jezior w latach 2010-2012. Etap IV*. Warszawa (niepublikowane);
- 4.2.2. Ciecierska H. i in. 2006. *Opracowanie metodyki badań terenowych makrofitów na potrzeby rutynowego monitoringu wód oraz metoda oceny i klasyfikacji stanu ekologicznego wód na podstawie makrofitów. Tom II – Jeziora*. w *Opracowanie podstaw metodycznych dla monitoringu biologicznego wód powierzchniowych w zakresie makrofitów i pilotowe ich zastosowanie dla części wód reprezentujących wybrane kategorie i typy. Etap II*. Warszawa (niepublikowane);
- 4.2.3. GUS. 2012. *Rocznik Statystyczny – Ochrona środowiska*. Warszawa;
- 4.2.4. Hutorowicz A., Pasztaleniec A. 2011. *Procedura oceny stanu ekologicznego jezior w oparciu o multimetriks fitoplanktonowy (Phytoplankton Metric for Polish Lakes – PMPL)*. Olsztyn – Warszawa (niepublikowane);
- 4.2.5. IMGW PIB Warszawa 2013. *„Przetworzenie danych Państwowego Monitoringu Środowiska i wykonanie oceny stanu jednolitych części wód rzecznych w układzie dorzeczy w roku 2011 i 2012” Etap III*. Warszawa (niepublikowane);
- 4.2.6. Kajak Z. 1998. *Hydrobiologia – Limnologia. Ekosystemy wód śródlądowych*, PWN Warszawa;
- 4.2.7. KZGW Warszawa 2013. *Raport z realizacji przepisów Dyrektywy Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotyczącej ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (91/676/EWG) w okresie 01.05.2008-30.04.2012*. Warszawa (niepublikowane);
- 4.2.8. MacDonald i in. 2000. *Development and Evaluation of consensus-based Sediment Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems*. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 39: 20–31.;
- 4.2.9. PIG-PIB 2011 *„Ocena stanu chemicznego i ilościowego jednolitych części wód podziemnych w 2010 roku”* - Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa;



- 4.2.10. PIG-PIB 2013 „Raport o stanie chemicznym oraz ilościowym jednolitych części wód podziemnych w dorzeczeniach w podziale na 161 i 172 jcwpd – stan na 2012 rok” Warszawa (niepublikowane);
- 4.2.11. Robak-Bakierowska A., Kopiec J., Łużecki G., Łysiak-Pastuszek E., i in.. 2013. *Ocena stanu środowiska morskiego polskiej strefy ekonomicznej Bałtyku na podstawie danych monitoringowych z roku 2012 na tle dziesięciolecia 2002-2011*. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa;
- 4.2.12. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. Nr 257, poz. 1545);
- 4.2.13. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. Nr 258, poz. 1549);
- 4.2.14. Rozporządzenie Ministra Środowiska a dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych. (Dz. U. Nr 241, poz. 2093);
- 4.2.15. Soszka H. i in. 2013. *Ocena stanu jezior w latach 2010-2012 wraz z udziałem w ćwiczeniu interkalibracyjnym oraz opracowaniem metodyki oceny stanu ekologicznego jezior na podstawie makrobezkręgowców bentosowych. Etap V*. Warszawa (niepublikowane);
- 4.2.16. GUS.2012. <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/psr-2010/powszechny-spis-rolny-2010-zwierzeza-gospodarskie-i-wybrane-elementy-metod-produkcji-zwierzecej,5,1.html>;
- 4.2.17. KZGW. *Materiał informacyjny nt. Dyrektywy Azotanowej*. [online] [dostęp 3 lutego 2014]. Dostępny w internecie: <http://www.kzgw.gov.pl/Dyrektywa-Azotanowa.html>.

### Podrozdział 4.3

- 4.3.1. Główny Inspektorat Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych. 2013. *Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2011-2012*. [online] [dostęp 2 czerwca 2014]. Dostępny w internecie: <http://www.ijhar-s.gov.pl/pliki/A-pliki-z-glownego-katalogu/ethernet/2013/SME/raport%20ekologiczny%202011%202012%20GIJHARS.pdf>;
- 4.3.2. GUS. *Roczniki Statystyczne Ochrona Środowiska 2000-2013*;
- 4.3.3. Siebielec G., Smreczak B., Klimkowicz-Pawlas A., Maliszewska-Kordybach B., Terelak H., Koza P., Łysiak M., Gałązka R., Pecio M., Suszek B., Miturski T., Hryńczuk B. 2012. *Monitoring chemizmu gleb ornych Polski w latach 2010-2012*. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa;
- 4.3.4. Terelak H., Motowicka-Terelak T., Maliszewska-Kordybach B., Pietruch Cz. 2002. *Monitoring chemizmu gleb ornych Polski. Program badań i wyniki 1995 i 2000*. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa;
- 4.3.5. Terelak H., Stuczyński T., Motowicka-Terelak T., Maliszewska-Kordybach B., Pietruch Cz. 2008. *Monitoring chemizmu gleb ornych Polski w latach 2005-2007*. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa.

### Podrozdział 4.4

- 4.4.1. Dyrektywa Parlamentu i Rady Europy z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy 2008/50/WE [Dz.U. L 152 z 11.06.2008, str. 1];
- 4.4.2. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. 2013. *Ruch rowerowy w GPR 2010*. Warszawa. [online]. Dostępny w internecie: <http://www.gddkia.gov.pl/pl/932/>;
- 4.4.3. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Infrastruktura kolejowa. Dostępny w internecie: <http://www.plk-sa.pl/>;
- 4.4.4. Urząd Lotnictwa Cywilnego (ULC). Dostępny w internecie: <http://ulc.gov.pl/pl/>;
- 4.4.5. World Health Organization (WHO). 1999. *Guidelines for community noise* [online]. Geneva. Dostępny w internecie: <http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf>;
- 4.4.6. World Health Organization (WHO). 2009. Dostępny w internecie: <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environmental-health/noise/publications>;
- 4.4.7. World Health Organization (WHO). 2009. Night Noise for Europe. Guidelines. [online]. Dostępny w internecie: <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environmental-health/noise/publications>;
- 4.4.8. World Health Organization – Joint Research Centre (WHO – JRC). 2011. *Burden of disease from environmental noise (Obciążenie chorobami z powodu hałasu w środowisku)*. [online]. Dostępny w internecie: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/136466/e94888.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf);
- 4.4.9. IOŚ-PIB. 2013. *Stan klimatu akustycznego w kraju w świetle badań WIOŚ w latach 2007-2011*. Warszawa (niepublikowane);
- 4.4.10. IOŚ-PIB. 2013. *Stan klimatu akustycznego w Polsce w roku 2012*. Warszawa (niepublikowane).

### Podrozdział 4.5

- 4.5.1. Europejska Agencja Środowiska (EEA). 2013. *Late lessons II Chapter 21 - Mobile phone use and brain tumour risk: early warnings early actions* [online]. Raport Nr 1/2013. Dostępny w internecie: <http://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2>;
- 4.5.2. GUS. 2013. *Łączność wyników działalności w 2012 r.* [online]. Dostępny w internecie: <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/transport-i-lacznosc/lacznosc/lacznosc-wyniki-dzialalnosci-w-2012-r-,1,11.html>;



- 4.5.3. Moskalik K. 2012. *Ocena poziomów pól elektromagnetycznych w Polsce na podstawie pomiarów wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska w 2011 roku*. GIOŚ. Warszawa;
- 4.5.4. Moskalik K. 2013. *Ocena poziomów pól elektromagnetycznych w Polsce na podstawie pomiarów wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska w 2021 roku*. GIOŚ. Warszawa;
- 4.5.5. Polskie Towarzystwo Zastosowań Elektromagnetyzmu, Instytut Naukowo-Badawczy ZTUREK. 2009. *Wpływ pola elektromagnetycznego na zdrowie człowieka - płaszczyzny dialogu*. Warszawa;
- 4.5.6. Różycki S. 2011. *Ocena poziomów pól elektromagnetycznych w Polsce w oparciu o wyniki z trzyletniego cyklu pomiarów 2008 – 2010*. GIOŚ. Warszawa;
- 4.5.7. Sprawozdanie Komisji Europejskiej ze stosowania zalecenia Rady 1999/519/WE z dnia 12 lipca 1999 r. w sprawie ograniczenia narażenia ludności na pola elektromagnetyczne (od 0 Hz do 300 GHz) Drugie sprawozdanie z wykonania 2002–2007. Nr 52008DC0532 [online]. Dostępny w internecie: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52008DC0532:PL:NOT>;
- 4.5.8. Urząd Komunikacji Elektronicznej (UKE). *Wykaz pozwoleń radiowych*. [online]. Dostępny w internecie: <http://www.uke.gov.pl/wykazy-pozwolen-radiowych-987>.

## Podrozdział 4.6

- 4.6.1. PAA. 2012. *Działalność prezesa Państwowej Agencji Atomistyki oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w 2012 roku*, Państwowa Agencja Atomistyki, Warszawa 2013;
- 4.6.2. IMW-PIB. 2006-2008. *Wykonywanie pomiarów w sieci wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych w latach 2006-2008*, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2006-2008 (niepublikowane);
- 4.6.3. IMGW-PIB. 2009. *Wykonywanie pomiarów w sieci wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych w latach 2009-2010*, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2009 (niepublikowane);
- 4.6.4. IGW-PIB. 2011-2012. *Wykonywanie pomiarów w sieci wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych w latach 2011-2012*, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2011-2012 (niepublikowane);
- 4.6.5. CLOR. 2006-2008. *Monitoring skażeń promieniotwórczych wód powierzchniowych i osadów dennych w latach 2006-2008*, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 2006-2008 (niepublikowane);
- 4.6.6. CLOR. 2009-2010. *Monitoring skażeń promieniotwórczych wód powierzchniowych i osadów dennych w latach 2009-2010*, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 2009-2010 (niepublikowane);
- 4.6.7. CLOR. 2011-2012. *Monitoring skażeń promieniotwórczych wód powierzchniowych i osadów dennych w latach 2011-2012*, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 2011-2012 (niepublikowane);
- 4.6.8. CLOR. 2008-2009. *Monitoring skażenia cezu-137 w glebie w latach 2008-2009*, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 2008-2009 (niepublikowane);
- 4.6.9. CLOR. 2010-2011. *Monitoring skażenia cezu-137 w glebie w latach 2010-2011*, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 2010-2011 (niepublikowane);
- 4.6.11. CLOR. 2012-2013. *Monitoring skażenia cezu-137 w glebie w latach 2012-2013*, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 2012-2013 (niepublikowane).

## Rozdział 5

- 5.1. GIOŚ. *Raport o stanie warstwy ozonowej*. [online]. Dostępny w internecie: <http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/artykuly/RAPORTo-zonPANza2011.pdf>;
- 5.2. GUS. *Ochrona Środowiska 2012*. [online]. Dostępny w internecie: [http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/se\\_ochrona\\_srodowiska\\_2012.pdf](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/se_ochrona_srodowiska_2012.pdf);
- 5.3. Krzyścin J.W. et al. 2011. *Erythemat UV observations at Belsk, Poland, in the period 1976-2008: data homogenization, climatology, and trends*. Acta Geophysica vol. 59. Ss. 155-182;
- 5.4. Krzyścin J.W. 2012. *Extreme ozone loss over the Northern Hemisphere high latitudes in the early 2011*. Tellus B- Atmosphere, 64. Ss. 17347;
- 5.5. Krzyścin J.W., Rajewska-Więch B. 2009a. *Ozone recovery as seen in perspective of the Dobson spectrophotometer measurements at Belsk (52oN, 21oE) in the period 1963-2008*. Atmospheric Environment 43. Ss. 6369-6375;
- 5.6. Krzyścin J.W., Rajewska-Więch B. 2009b. *Trends in the ozone vertical distribution from the Umkehr observations at Belsk, 1963-2007*. International Journal of Remote Sensing. vol.30. Ss. 3917-3926;
- 5.7. Li F., Stolarski R.S., Newman P.A. 2009. *Stratospheric ozone in the post\_CFC era*. Atmospheric Chemistry and Physics, 9. Ss. 2207-2213;
- 5.8. Ministerstwo Środowiska. *Konwencja wiedeńska o ochronie warstwy ozonowej*. [online]. Dostępny w internecie: [https://www.mos.gov.pl/g2/big/2009\\_04/e4bee8c5716e958adbc9af392e122544.pdf](https://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_04/e4bee8c5716e958adbc9af392e122544.pdf);
- 5.9. Ministerstwo Środowiska. *Protokół Montrealski w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową*. [online]. Dostępny w internecie: [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009\\_04/60e7d326c95a1ac16ecbde7b1a4a3db9.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_04/60e7d326c95a1ac16ecbde7b1a4a3db9.pdf);
- 5.10. Rajewska-Więch B., Krzyścin J. 2010. *Changes in total column ozone at Belsk in perspective of ozone changes over Europe 1963-2008 (in Polish)*. Przegląd Geofizyczny, Z. 1-2, Ss. 49-59;
- 5.11. Shepherd, T.G., Jonsson A.I. 2008. *On the attribution of stratospheric ozone and temperature changes to changes in ozone-depleting substances and well-mixed greenhouse gases*. Atmospheric Chemistry and Physics, 8. Ss. 1435-1444.

## Rozdział 6

- 6.1. Europejska Agencja Środowiska (EEA). 2008. *Impacts of Europe's changing climate - 2008 indicator-based assessment*. Report;
- 6.2. Europejska Agencja Środowiska (EEA). 2010a. *Mapping the impact of natural hazards and technological accidents in Europe*. Technical Report No13/2010;
- 6.3. Europejska Agencja Środowiska (EEA). 2010b. *The European Environment State and Outlook 2010 Adapting to climate change*;
- 6.4. Europejska Agencja Środowiska (EEA). 2012. *Urban adaptation to climate change in Europe. Report. Final draft for EIONET consultation*;
- 6.5. GIOŚ. 2010. *Raport o stanie środowiska w Polsce 2008*. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa;
- 6.6. IMGW-PIB. 2012. *Wpływ zmian klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo (zmiany, skutki i sposoby ich ograniczania, wnioski dla nauki praktyki inżynierskiej i planowania gospodarczego)*. KLIMAT. Raport końcowy. Warszawa;
- 6.7. Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy (IOŚ-PIB), Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). 2013. *Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2011*. Krajowy raport inwentaryzacyjny wykonany na potrzeby Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu oraz Protokołu z Kioto;
- 6.8. Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy (IOŚ-PIB). *Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu. Konwencje międzynarodowe i uchwały organizacji międzynarodowych*. Z. 7. Warszawa;
- 6.9. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2009. *Zmiana klimatu 2007: Raport syntetyczny*. Wkład Grup roboczych I, II i III do Czwartego Raportu Oceniającego Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu. Wyd. Instytut Ochrony Środowiska. Warszawa;
- 6.10. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2013. Wkład I grupy roboczej do Piątego Raportu Oceniającego Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu;
- 6.11. Kłokocka M. 2011. *Cele i zadania Białej Księgi na tle europejskiej polityki w zakresie adaptacji do zmian klimat*. KLIMADA. IOŚ-PIB;
- 6.12. Kłokocka M. 2013. *Zgodność działań adaptacyjnych z priorytetami w Unii Europejskiej*. KLIMADA. IOŚ-PIB;
- 6.13. Kuchcik M. 2006. *Fale upałów w Polsce w latach 1993-2002*. Przegląd Geograficzny 78, 3. Ss. 397-412;
- 6.14. Lorenc H. 2012. *Ocena podstawowych charakterystyk oraz tendencji zmian wybranych elementów klimatu w Polsce w latach 1971-2000. Analiza warunków klimatycznych Polski, w tym opis klimatu z uwzględnieniem zmian w XX wieku*. KLIMADA;
- 6.15. Michalska B. 2011. *Tendencje zmian temperatura powietrza w Polsce*. Prace i Studia Geograficzne, T. 47. Ss. 67-75;
- 6.16. Ministerstwo Środowiska. 2010. V raport Rządowy dla Konferencji Stron Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu. Warszawa;
- 6.17. Ministerstwo Środowiska. 2013. VI raport Rządowy dla Konferencji Stron Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (projekt).Warszawa;
- 6.18. Ministerstwo Środowiska. 2013. Raport dla Komisji Europejskiej, wynikający z art. 3 ust. 2 decyzji nr 280/2004/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 11 lutego 2004 r. dotyczącej mechanizmu monitorowania emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz wykonania Protokołu z Kioto (Dz. Urz. L 49 z 19.02.2004). Ss. 1;
- 6.19. Protokół z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu. Dz.U.05.203.1684;
- 6.20. Romańczak A., Sadowski M. 2011. *Skutki zmian klimatu w skali globalnej i europejskiej*. KLIMADA;
- 6.21. Sadowski M. i in. 2013. *Adaptacja wrażliwych sektorów i obszarów Polski do zmian klimatu do roku 2070*. KLIMADA. IOŚ-PIB. <http://ios.edu.pl/klimada/Adaptacja2070.pdf>
- 6.22. *Strategiczny Plan Adaptacji do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*: [http://www.mos.gov.pl/arttykul/5146\\_spa2020/20109\\_spa2020.html](http://www.mos.gov.pl/arttykul/5146_spa2020/20109_spa2020.html)
- 6.23. Olecka A., Bebkiewicz K., Dębski B., Jędrusiak P., Kanafa M., Kargulewicz I., Rutkowski J., Sędziwa M., Skośkiewicz J., Zasina D., Zimakowska - Laskowska M., Żaczek M. 2014. *Krajowy raport inwentaryzacyjny 2014 zawierający dane o krajowych emisjach gazów cieplarnianych za lata 1988–2012*. KOBiZE-IOŚ.

## Rozdział 7

- 7.1. GIOŚ. 2012. *Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2013-2015*. [online]. [dostęp 22 października 2013]. Dostępny w internecie: [http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/arttykuly/PPMS2013-2015\\_str.int.pdf](http://www.gios.gov.pl/zalaczniki/arttykuly/PPMS2013-2015_str.int.pdf)
- 7.2. GIOŚ. 2013. *Informacja o realizacji zadań Inspekcji Ochrony Środowiska w 2012 r.*

# Wykaz skrótów

7EAP	-	VII ogólny unijny program działań w zakresie środowiska do 2020 r. ( <i>7th Environment Action Programme</i> )
BAEL	-	Badanie Aktywności Ekonomicznej Ludności
BP	-	budowa przerębowa (drzewostanu)
BPD	-	Bałtycki Plan Działań
BULiGL	-	Biuro Urządzenia Lasu i Gospodarki Leśnej
CAFE	-	dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy
CEFTA	-	Środkowoeuropejskie Porozumienie o Wolnym Handlu ( <i>Central European Free Trade Agreement</i> )
CLOR	-	Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej
CR	-	gatunki krytycznie zagrożone wg klasyfikacji IUCN
CZO <sub>3</sub>	-	całkowita zawartość ozonu
DDT	-	dichlorodifenylotrichloroetan
DEU	-	krajowe wykorzystane pozyskanie ( <i>domestic extraction used</i> )
DMC	-	krajowa konsumpcja materiałów ( <i>domestic material consumption</i> )
DMI	-	krajowy wkład materiałowy ( <i>domestic material imput</i> )
DPSIR	-	czynniki sprawcze ( <i>Driving forces</i> ) – presje ( <i>Pressures</i> ) – stan ( <i>State</i> ) – oddziaływanie ( <i>Impact</i> ) – środki przeciwdziałania ( <i>Response</i> ) - model przyjęty przez Europejską Agencję Środowiska do stosowania w systemie ocen środowiska
EEA	-	Europejska Agencja Środowiska ( <i>European Environment Agency</i> )
EF	-	„ślad ekologiczny” ( <i>Ecological Footprint</i> )
EIONET	-	Europejska Sieć Informacji i Obserwacji Środowiska ( <i>European Environment and Observation Network</i> )
EN	-	gatunki zagrożone wg klasyfikacji IUCN
EOG	-	Europejski Obszar Gospodarczy
EU-ETS	-	Europejski System Handlu Emisjami ( <i>European Union Emission Trading System/Scheme</i> )
Eurostat	-	Urząd Statystyczny Unii Europejskiej ( <i>Statistical Office of European Communities</i> )
EWG	-	Europejska Wspólnota Gospodarcza
FAO	-	Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa ( <i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> )
FV	-	<i>favourable (conservation status)</i> – właściwy stan ochrony gatunków roślin, gatunków zwierząt, siedlisk przyrodniczych
GDDKiA	-	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
GDOŚ	-	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
GES	-	dobry stan środowiska (wód morskich) ( <i>Good Environmental Status</i> )
GIOŚ	-	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
GIS	-	systemy informacji geograficznej ( <i>Geographic Information Systems</i> )
GUS	-	Główny Urząd Statystyczny
HELCOM	-	Komisja Helsińska ( <i>Helsinki Commission</i> ), organ wykonawczy Konwencji o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego (Konwencji Helsińskiej)
IARC	-	Międzynarodowa Agencja Badania Raka ( <i>International Agency of Research on Cancer</i> )
IBL	-	Instytut Badawczy Leśnictwa
IJHARS	-	Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych
IMGW-PIB	-	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
INSPIRE	-	infrastruktura informacji przestrzennej w Europie ( <i>Infrastructure of Spatial Information in Europe</i> )
IOP PAN	-	Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk (w Krakowie)
IOŚ	-	Inspekcja Ochrony Środowiska
IOŚ-PIB	-	Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
IPCC	-	Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu ( <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> )
ISWK	-	Informatyczny System Wspomagania Kontroli
IUCN	-	International Union for Conservation of Nature - Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Zasobów Przyrody
JCW	-	jednolite części / jednolita część wód
JCWP	-	jednolite części / jednolita część wód powierzchniowych
JCWPd	-	jednolite części / jednolita część wód podziemnych
JRC	-	Wspólne Centrum Badawcze ( <i>Joint Research Centre</i> ) Komisji Europejskiej
KDO	-	klasa do odnowienia (drzewostanu)
KE	-	Komisja Europejska
oe	-	olej ekwiwalentny (umowny)
KO	-	klasa odnowienia (drzewostanu)
KOBIZE	-	Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami
KPZL	-	Krajowy Program Zwiększania Lesistości
KZGW	-	Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej
LKP	-	leśny kompleks promocyjny
LZO	-	lotne związki organiczne

MGR	–	monitoring gatunków rzadkich w ramach Monitoringu Ptaków Polski
MPD	–	monitoring ptaków drapieżnych
MPP	–	Monitoring Ptaków Polski
MPPL	–	monitoring pospolitych ptaków lęgowych
NFOŚiGW	–	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
NILU	–	Norweski Instytut Badań Powietrza ( <i>Norwegian Institute for Air Research</i> )
NMLZO	–	niemetanowe lotne związki organiczne
NOBANIS	–	Europejska sieć nt. inwazyjnych gatunków obcych ( <i>European Network on Invasive Alien Species</i> )
NT	–	gatunki bliskiego zagrożenia wg klasyfikacji IUCN
OECD	–	Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju ( <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> )
ONZ	–	Organizacja Narodów Zjednoczonych
OSO	–	obszary specjalnej ochrony ptaków sieci Natura 2000
OTOP	–	Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków
OZW	–	obszary mające znaczenie dla Wspólnoty, wyznaczone w ramach sieci Natura 2000
PAA	–	Państwowa Agencja Atomistyki
PCB	–	polichlorowane bifenyle
PEM	–	pole elektromagnetyczne
PGL LP	–	Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
PIG-PIB	–	Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
PKB	–	produkt krajowy brutto
PKP	–	Polskie Koleje Państwowe
PM	–	pył zawieszony (aerozole atmosferyczne) – od ang. particulate matter
PMS	–	Państwowy Monitoring Środowiska
POIiŚ	–	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko
ppb	–	części na miliard (od ang. <i>parts per billion</i> )
ppm	–	części na milion (od ang. <i>parts per million</i> )
PROW	–	Program rozwoju Obszarów Wiejskich
PSN	–	parytet siły nabywczej
RDOŚ	–	regionalna dyrekcja ochrony środowiska
RDSM	–	dyrektywa ramowa w sprawie strategii morskiej (dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. ustanawiająca ramy działań Wspólnoty w dziedzinie polityki środowiska morskiego [Tekst mający znaczenie dla EOG])
RDW	–	Ramowa Dyrektywa Wodna (dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej)
RZGW	–	regionalne zarządy gospodarki wodnej
SEBI	–	<i>streamlining European 2010 biodiversity indicators</i> – wskaźniki różnorodności biologicznej do oceny postępów w osiągnięciu celów wyznaczonych na rok 2010, tj. powstrzymanie utraty różnorodności biologicznej do roku 2010
SOER	–	cykliczny raport Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) dot. stanu środowiska w Europie ( <i>The European environment - state and outlook</i> )
SOO	–	specjalne obszary ochrony siedlisk sieci Natura 2000
SZWO	–	substancje zubażające warstwę ozonową
TZO	–	trwałe zanieczyszczenia organiczne
U1	–	<i>unfavourable (conservation status)</i> – niewłaściwy – niezadawalający stan ochrony gatunków roślin/gatunków zwierząt/siedlisk przyrodniczych
U2	–	<i>unfavourable (conservation status)</i> – niewłaściwy – zły stan ochrony gatunków roślin/gatunków zwierząt/siedlisk przyrodniczych
UE	–	Unia Europejska
UNESCO	–	Organizacja Narodów Zjednoczonych do Spraw Oświaty, Nauki i Kultury ( <i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> )
UNFCCC	–	Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu ( <i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> )
VU	–	gatunki wysokiego ryzyka wg klasyfikacji IUCN
WE	–	Wspólnota Europejska
WEI	–	wskaźnik eksploatacji wód ( <i>Water Exploitation Index</i> ), stosowany przez Europejską Agencję Środowiska
WFOŚiGW	–	wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej
WHO	–	Światowa Organizacja Zdrowia ( <i>World Health Organization</i> )
WIOŚ	–	wojewódzki inspektorat ochrony środowiska
WISL	–	wielkoobszarowa inwentaryzacja stanu lasu
WTO	–	Światowa Organizacja Handlu ( <i>World Trade Organization</i> )
WWA	–	wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne
XX	–	nieznany stan ochrony (gatunków/siedlisk)

# Spis tabel

3.1.1.	Liczba zarejestrowanych lub oszacowanych gatunków, w tym rodzimych wybranych grup z glonów i królestwa grzybów, roślin i zwierząt w Polsce _____	38
3.1.2.	Liczba gatunków/typów siedlisk przyrodniczych wymienionych w załącznikach Dyrektywy Siedliskowej występujących w Polsce _____	39
3.1.3.	Zestawienie wybranych typów siedlisk przyrodniczych, których stan ochrony przynajmniej w 1 regionie biogeograficznym został oceniony jako właściwy (FV) lub zły (U2) _____	44
3.1.4.	Gatunki roślin objęte Dyrektywą Siedliskową, które w okresie 2007-2013 poprawiły lub pogorszyły stan ochrony _____	45
3.1.5.	Zestawienie gatunków roślin, których stan ochrony przynajmniej w 1 regionie biogeograficznym został oceniony jako właściwy (FV) lub zły (U2) _____	46
3.1.6.	Zestawienie gatunków bezkręgowców, których stan ochrony oceniono na właściwy (FV) lub zły (U2) przynajmniej w 1 regionie biogeograficznym lub morskim obszarze Morza Bałtyckiego _____	48
3.1.7.	Zestawienie gatunków kręgowców, których stan ochrony oceniono na właściwy (FV) lub zły (U2) przynajmniej w 1 regionie biogeograficznym lub morskim obszarze Morza Bałtyckiego _____	50
3.1.8.	Gatunki zwierząt objęte Dyrektywą Siedliskową, które w okresie 2007-2013 poprawiły lub pogorszyły stan ochrony _____	51
3.1.9.	Liczba gatunków obcych grzybów, roślin i zwierząt stwierdzonych przynajmniej raz w Polsce w 2009 i 2013 r. _____	59
3.2.1.	Procentowy udział drzew w klasach defoliacji wg gatunków na stałych powierzchniach obserwacyjnych I rzędu (drzewostany w wieku powyżej 20 lat) – zestawienie dla wszystkich form własności, 2012 rok _____	68
4.2.1.	Obszary dorzeczy w Polsce _____	90
4.2.2.	Jednolite części wód powierzchniowych (JCWP) w obszarach dorzeczy, wg kategorii _____	91
4.2.3.	Schemat oceny stanu JCWP _____	92
4.2.4.	Statystyczne zestawienie wyników oceny stanu / potencjału ekologicznego JCWP rzek i zbiorników zaporowych monitorowanych w latach 2010-2012, wraz z oceną JCWP niemonitorowanych _____	93
4.2.5.	Odsetek stanowisk monitoringowych, w poszczególnych przedziałach stężeń $\text{NO}_3$ ( $\text{mg NO}_3/\text{dm}^3$ ) w wodach rzek (%) _____	95
4.2.6.	Statystyczne zestawienie wyników oceny stanu chemicznego JCWP rzek i zbiorników zaporowych monitorowanych w latach 2010-2012, wraz z oceną JCWP niemonitorowanych _____	96
4.2.7.	Wykaz lokalizacji o wysokich zawartościach trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach rzecznych w 2012 roku ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) _____	97
4.2.8.	Średnie geometryczne zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w osadach jezior w regionach wodnych w 2012 roku ( $\text{mg}/\text{kg}$ ) _____	105
4.2.9.	Wyniki badań jakości wód podziemnych w punktach pomiarowych krajowej sieci monitoringu jakości wód podziemnych w ramach monitoringu diagnostycznego w roku 2012 wg klasyfikacji określonej rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz. U. Nr 143, poz. 896) _____	114
4.4.1.	Tendencje wieloletnie dla hałasu przemysłowego _____	130
4.4.2.	Kategorie dróg publicznych w 2013 r. _____	130
4.4.3.	Tendencje zmian hałasu drogowego w porze dziennej _____	132
4.4.4.	Porównanie długości eksploatowanych linii kolejowych, liczby obsługiwanych pasażerów oraz przewozów ładunków w latach 1990-2010 _____	133
4.4.5.	Przewozy pasażerów transportem lotniczym _____	134
4.4.6.	Przewozy ładunków transportem lotniczym _____	134
4.4.7.	Hałas drogowy w aglomeracji – liczba mieszkańców (w tysiącach) narażonych na hałas drogowy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku $L_{\text{N}}$ ; rok 2012 _____	136
4.4.8.	Hałas drogowy w aglomeracji – odsetek osób eksponowanych; rok 2012 _____	137
4.4.9.	Liczba mieszkańców (w tysiącach) narażonych na hałas drogowy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku $L_{\text{DWN}}$ ; rok 2012 _____	137
4.4.10.	Liczba mieszkańców (w tysiącach) narażonych na hałas drogowy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku $L_{\text{N}}$ ; rok 2012 _____	137
4.4.11.	Liczba mieszkańców (w tysiącach) narażonych na hałas kolejowy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku $L_{\text{DWN}}$ ; rok 2012 _____	138
4.4.12.	Liczba mieszkańców (w tysiącach) narażonych na hałas kolejowy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku $L_{\text{N}}$ ; rok 2012 _____	138
4.4.13.	Liczba mieszkańców (w tysiącach) narażonych na hałas lotniczy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku $L_{\text{DWN}}$ ; rok 2012 _____	139
4.4.14.	Liczba mieszkańców (w tysiącach) narażonych na hałas lotniczy w poszczególnych klasach poziomów dźwięku $L_{\text{N}}$ ; rok 2012 _____	140
4.5.1.	Zestawienie wyników monitoringu pól elektromagnetycznych z lat 2008-2012 _____	144
7.1.	Liczba punktów lub stanowisk, w których WIOŚ realizowały pomiary monitoringowe w 2012 r. _____	175



# Spis rysunków

1.1.	Przyrost naturalny w Polsce oraz Unii Europejskiej w latach 2001-2012	9
1.2.	Urodzenia i zgony w latach 1990-2012 oraz prognoza do 2035 roku	9
1.3.	Wzrost PKB w Polsce i UE w latach 2000-2012	10
1.4.	Produkt Krajowy Brutto według parytetu siły nabywczej (PSN) na jednego mieszkańca w Polsce i krajach Unii Europejskiej w latach 2003-2012	10
1.5.	Struktura wartości dodanej brutto w 2012 roku	11
1.6.	Sumaryczny wskaźnik innowacyjności w krajach UE w 2012 roku	11
1.7.	Dynamika zmian wybranych wskaźników dotyczących sektora transportu w latach 2000-2012	12
1.8.	Nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej w latach 2000-2012 w cenach bieżących	12
1.9.	Nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska w 2012 r. wg kierunków inwestowania w cenach bieżących	13
1.10.	Nakłady na środki trwałe służące gospodarce wodnej w 2012 r. wg kierunków inwestowania w cenach bieżących	13
1.11.	Wskaźnik zatrudnienia osób w wieku 20-64 lat w 2012 r.	14
2.1.	Zielona gospodarka	19
2.2.	Kluczowe zasoby wspierające dobrobyt i zdrowie ludzi	21
2.3.	Pobór wód w Polsce na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w latach 2000-2012	21
2.4.	Wskaźnik eksploatacji wód dla roku 2009 lub ostatniego roku, dla którego dostępne są dane	22
2.5.	Struktura zużycia nośników energii pierwotnej w gospodarce narodowej w latach 2000-2012	23
2.6.	Dynamika zużycia energii w gospodarce narodowej Polski	24
2.7.	Struktura finalnego zużycia nośników energii w Polsce wg nośników w 2001 i 2011 r.	24
2.8.	Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2012 r. na tle poziomów docelowych dla roku 2020 wskazanych w dyrektywie 2009/28/WE	26
2.9.	Struktura krajowego pozyskania biomasy (A) oraz kopalin (B) w Polsce w 2011 r.	27
2.10.	Krajowa konsumpcja materiałów (DMC)	28
2.11.	Powiązania pomiędzy wykorzystaniem zasobów materiałowych a wytwarzaniem odpadów w gospodarce	29
2.12.	Odpady przemysłowe wytworzone w Polsce w latach 2000-2012	29
2.13.	Odpady wytworzone w 2012 r. w Polsce według rodzajów z wyłączeniem odpadów komunalnych	30
2.14.	Dynamika zmian wytwarzania odpadów przemysłowych na tle PKB w cenach stałych	30
2.15.	Zagospodarowanie odpadów przemysłowych w Polsce w latach 2000-2012	30
2.16.	Ilość odpadów komunalnych zebranych w Polsce w latach 2000-2012	31
2.17.	Ilość wytwarzanych odpadów komunalnych w przeliczeniu na jednego mieszkańca w 2012 roku w krajach UE	31
2.18.	Roczne poziomy odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych w Polsce w latach 2007-2012	32
2.19.	Poziom zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w Polsce w latach 2007-2012	32
3.1.1.	Regiony biogeograficzne wyróżnione w Europie oraz w granicach Polski	41
3.1.2.	Stan ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych w regionach biogeograficznych i morskim obszarze Morza Bałtyckiego	42
3.1.3.	Stan ochrony grup siedlisk przyrodniczych objętych Dyrektywą Siedliskową w regionie biogeograficznym kontynentalnym	42
3.1.4.	Stan ochrony grup siedlisk przyrodniczych objętych Dyrektywą Siedliskową w regionie biogeograficznym alpejskim	43
3.1.5.	Stan ochrony grup bezkręgowców w regionie biogeograficznym kontynentalnym objętych Dyrektywą Siedliskową	47
3.1.6.	Stan ochrony grup bezkręgowców objętych Dyrektywą Siedliskową w regionie biogeograficznym alpejskim w Polsce	47
3.1.7.	Stan ochrony grup kręgowców (z wyłączeniem ptaków) w regionie biogeograficznym kontynentalnym	48
3.1.8.	Stan ochrony grup kręgowców (z wyłączeniem ptaków) w regionie biogeograficznym alpejskim	48
3.1.9.	Trendy populacyjne 172 gatunków ptaków w oparciu o wyniki Monitoringu Ptaków Polski w latach 2000-2012	52

3.1.10.	Zmiany wartości: zagregowany wskaźnik liczebności 110 pospolitych gatunków ptaków, zagregowanego wskaźnika liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego ( <i>Farmland Bird Index</i> ) oraz zagregowanego wskaźnika liczebności pospolitych ptaków leśnych ( <i>Forest Bird Index</i> ) w Polsce w latach 2000-2012	53
3.1.11.	Liczebność populacji ptaków szponiastych obliczona na podstawie wyników MPD w roku 2012	54
3.1.12.	Liczebność populacji sokoła wędrownego w latach 1990-2013	55
3.1.13.	Wskaźnik rozpowszechnienia dzięcioła trójpalczastego ( <i>Picoides tridactylus</i> ) i dzięcioła białostrzybnego ( <i>Dendrocopos leucotos</i> ) realizowanego w ramach Monitoringu Gatunków Rzadkich (MGR3) w ramach MPP w latach 2011-2012	55
3.1.14.	Liczebność głąszca ( <i>Tetrao urogallus</i> ) i cietrzewia ( <i>Tetrao tetrix</i> ) w latach 2000-2011	56
3.1.15.	Wskaźnik liczebności flagowych gatunków ptaków, będących wskaźnikiem ekstensywnego użytkowania krajobrazu w latach 2000-2012	56
3.1.16.	Liczebność populacji wyrażona liczbą par gatunków monitorowanych w ramach programów Monitoringu Gatunków Rzadkich (MGR1): MRY – Monitoring Rybołowa, MOP – Monitoring Orła Przedniego, MOG – Monitoring Orlika Grubodziobego, w latach 2000-2012	57
3.1.17.	Liczebność populacji wyrażona liczbą par gatunków monitorowanych w ramach programów Monitoringu Gatunków Rzadkich (MGR2): MMC – Monitoring Mewy Czarnogłowej, MLK – Monitoring Łabędzia Krzykliwego, MPO – Monitoring Podgorzałki, MBZ – Monitoring Biegusa Zmiennego w latach 2000-2012	58
3.1.18.	Liczebność (liczba par) kraski ( <i>Coracias garrulus</i> ) w latach 2010-2012	58
3.1.19.	Procentowy udział form oddziaływania gatunków obcych w Polsce	59
3.1.20.	Obiekty i obszary o szczególnych walorach przyrodniczych prawnie chronione w 2012 roku	60
3.1.21.	Powierzchnia obszarów Natura 2000 w Polsce w roku 2012	61
3.2.1.	Powierzchnia lasów w tys. ha w Polsce w latach 1998-2012	64
3.2.2.	Struktura powierzchniowego udziału gatunków panujących w lasach zarządzanych przez PGL Lasy Państwowe w latach 1945-2012	65
3.2.3.	Struktura udziału powierzchniowego drzewostanów wg klas wieku w Lasach Państwowych oraz w lasach prywatnych – 2012 r.	65
3.2.4.	Wielkość zasobów drzewnych w lasach Polski w latach 1967-2012, w mln m <sup>3</sup> grubizny brutto	66
3.2.5.	Procentowy udział drzew w klasach defoliacji wg gatunków na stałych powierzchniach obserwacyjnych I rzędu w latach 1998-2012	66
3.2.6.	Poziom uszkodzenia lasów w 2008 roku na podstawie oceny defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych z wyróżnieniem 3 klas defoliacji	67
3.2.7.	Poziom uszkodzenia lasów w 2012 roku na podstawie oceny defoliacji na stałych powierzchniach obserwacyjnych z wyróżnieniem 3 klas defoliacji	67
3.2.8.	Liczba pożarów/powierzchnia spalona w ha w Polsce w latach 1998-2012	69
3.2.9.	Strefy zagrożenia lasów Polski przez szkodniki owadzie (łącznie – pierwotne i wtórne)	69
3.2.10.	Powierzchnia zalesień w tys. ha w Polsce w latach 1986-2012	70
4.1.	Mapa zdrowia	73
4.1.1.	Średnia arytmetyczna liczby dni ze stężeniami 8-godzinnymi ozonu wyższymi od 120 µg/m <sup>3</sup> w latach 2000-2012	75
4.1.2.	Liczba dni z przekroczeniami 8-godzinnej średniej kroczącej stężenia ozonu przekraczającej poziom docelowy (120 µg/m <sup>3</sup> ) w 2012 r. dla obszaru Polski (symulacja modelem GEM-AQ, dane pomiarowe PMS); wyniki modelowania w rozdzielczości 5 km	75
4.1.3.	Wyniki pomiarów 8-godzinnych stężeń ozonu za rok 2011	76
4.1.4.	Wskaźnik narażenia ludności SOMO35 na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w UE w roku 2011	76
4.1.5.	Wskaźnik narażenia ludności SOMO35 na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w Polsce w latach 2000-2011	77
4.1.6.	Klasy stref określone na podstawie 24-godzinnnych stężeń pyłu PM10 w wyniku oceny jakości powietrza za rok 2012 (wg kryteriów dotyczących ochrony zdrowia)	78
4.1.7.	Stężenia średnioroczne pyłu PM10 w latach 2000-2012 na wybranych stanowiskach w aglomeracjach w Polsce	78
4.1.8.	Wskaźnik narażenia ludności obliczony jako średnioroczne ważone stężenie pyłu PM10 mierzonego na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w UE w roku 2011	79
4.1.9.	Wskaźnik narażenia ludności na pył PM10 obliczony jako średnioroczne ważone stężenie pyłu PM10 mierzonego na stacjach tła miejskiego w aglomeracjach w Polsce w latach 2000-2011	80
4.1.10.	Klasy stref określone na podstawie średnich rocznych stężeń pyłu PM2,5 w wyniku oceny jakości powietrza za rok 2012 wg kryteriów dotyczących ochrony zdrowia	80
4.1.11.	Wyniki pomiarów średnich rocznych stężeń pyłu PM2,5 za rok 2012 w µg/m <sup>3</sup>	80
4.1.12.	Wyniki pomiarów średnich rocznych stężeń pyłu PM2,5 za rok 2011	81

4.1.13.	Wskaźniki średniego narażenia na pył PM <sub>2,5</sub> dla poszczególnych miast powyżej 100 tys. mieszkańców i aglomeracji oraz krajowy wskaźnik średniego narażenia dla roku 2012 w odniesieniu do: (a) krajowego celu redukcji narażenia; (b) pułapu stężenia ekspozycji _____	81
4.1.14.	Klasyfikacja stref w Polsce dla benzo(a)pirenu na podstawie rocznej oceny jakości powietrza za rok 2012 (ochrona zdrowia) _____	82
4.1.15.	Wyniki pomiarów średnich rocznych stężeń benzo(a)pirenu w pyłe PM <sub>10</sub> za rok 2011 _____	82
4.1.16.	Depozycja substancji wprowadzanych z opadem atmosferycznym na obszar Polski w latach 2000-2012 na tle średniorocznej sumy opadów _____	83
4.1.17.	Średnioroczne pH opadów atmosferycznych w Polsce dla stacji tła regionalnego na tle wielkości emisji SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> w latach 2000-2011 _____	83
4.1.18.	Główne zanieczyszczenia powietrza w Europie pogrupowane według ich oddziaływania na zdrowie ludzi, ekosystemy i klimat _____	84
4.1.19.	Wielkość emisji SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> oraz NMLZO na tle krajowych pułapów emisji tych substancji zapisanych w Traktacie o Przystąpieniu Rzeczypospolitej Polskiej do Unii Europejskiej w zakresie dyrektywy 2001/81/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie krajowych pułapów emisji dla niektórych zanieczyszczeń powietrza _____	84
4.1.20.	Wielkość emisji SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , NMLZO oraz pyłu PM <sub>2,5</sub> na tle pułapów określonych w załączniku II do Protokołu z Göteborga _____	85
4.1.21.	Struktura emisji głównych zanieczyszczeń w Polsce w roku 2012 w podziale na sektory gospodarki _____	85
4.1.22.	Struktura emisji pyłu pierwotnego PM <sub>10</sub> w Polsce w latach 2005-2012 w podziale na sektory gospodarki _____	86
4.1.23.	Struktura zużycia nośników energii pierwotnej w Polsce w roku 2012 _____	86
4.1.24.	Struktura emisji wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych Polsce w roku 2012 w podziale na sektory gospodarki _____	86
4.1.25.	Zmiany emisji podstawowych zanieczyszczeń gazowych powietrza na tle zmian PKB w Polsce w latach 2000-2012 przy założeniu, że wielkość emisji w 2000 = 100% _____	87
4.1.26.	Zmiana emisji NO <sub>x</sub> , CO i pyłu PM <sub>2,5</sub> z transportu drogowego w Polsce w latach 2000-2012 w odniesieniu do zmiany liczby samochodów przy założeniu, że wielkość emisji odpowiednio NO <sub>x</sub> , CO i pyłu PM <sub>2,5</sub> w 2000 = 100% _____	88
4.1.27.	Samochody osobowe wg grup wiekowych w Polsce w latach: 2005, 2010 i 2012 _____	88
4.2.1.	Obszary dorzeczy w Polsce _____	90
4.2.2.	Schemat klasyfikacji stanu ekologicznego _____	91
4.2.3.	Ocena stanu ekologicznego JCWP rzek w 2012 roku z uwzględnieniem zasady dziedziczenia _____	94
4.2.4.	Ocena potencjału ekologicznego silnie zmienionych JCWP rzek i zbiorników zaporowych w 2012 roku z uwzględnieniem zasady dziedziczenia _____	94
4.2.5.	Klasyfikacja osadów dennych rzek w oparciu o kryterium geochemiczne w latach 2010 -2012 _____	96
4.2.6.	Średnie stężenie fluorantenu i pirenu w osadach rzecznych Polski w latach 1998-2012 _____	97
4.2.7.	Stan ekologiczny JCWP jeziornych monitorowanych w latach 2010-2012 _____	98
4.2.8.	Potencjał ekologiczny JCWP jeziornych monitorowanych w latach 2010-2012 _____	98
4.2.9.	Ocena stanu i potencjału ekologicznego JCWP jeziornych monitorowanych w latach 2010-2012 _____	99
4.2.10.	Ocena przekroczeń wartości granicznych dla dobrego stanu / potencjału ekologicznego określonych dla fosforu ogólnego i azotu ogólnego w JCWP jeziornych monitorowanych w latach 2010-2012 _____	100
4.2.11.	Lokalizacja jezior reperowych na terenie Polski _____	100
4.2.12.	Stężenie azotu ogólnego w latach 2007-2012 w wybranych jeziorach reperowych o małym wpływie zlewni _____	101
4.2.13.	Stężenie azotu ogólnego w latach 2007-2012 w wybranych jeziorach reperowych o dużym wpływie zlewni _____	101
4.2.14.	Stężenie fosforu ogólnego w latach 2007-2012 w jeziorach reperowych o małym wpływie zlewni _____	102
4.2.15.	Stężenie fosforu ogólnego w latach 2007-2012 w jeziorach reperowych o dużym wpływie zlewni _____	103
4.2.16.	Ocena stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych jeziornych monitorowanych w latach 2010-2012 _____	104
4.2.17.	Udział jezior Polski w poszczególnych klasach zanieczyszczenia geochemicznego _____	104
4.2.18.	Jeziora o znacznie podwyższonej zawartości miedzi, ołowiu i cynku w stosunku do tła geochemicznego w 2012 roku _____	105
4.2.19.	Jeziora o znacznie podwyższonym stężeniu rtęci i kadmu w stosunku do tła geochemicznego w 2012 roku _____	105
4.2.20.	Ocena stanu i potencjału ekologicznego JCWP jeziornych monitorowanych w latach 2007-2012 wraz z ekstrapolacją oceny na JCWP jeziorne nieobjęte w tym okresie monitoringiem i oceną ekspercką _____	106
4.2.21.	Ocena stanu lub potencjału ekologicznego wód przejściowych i przybrzeżnych w latach 2010-2012 _____	107
4.2.22.	Ocena stanu chemicznego wód przejściowych i przybrzeżnych, wykonana na podstawie 21 substancji, w latach 2010-2012 _____	108

4.2.23.	Podakweny Morza Bałtyckiego wyznaczone w polskiej strefie ekonomicznej wg HELCOM CORESET; na mapie zaznaczono także położenie aktualnych stacji pomiarowo-badawczych monitoringu jakości wód Bałtyku COMBINE _____	109
4.2.24.	Ocena cechy integralność dna morskiego dla wydzielonych akwenów w polskiej strefie Bałtyku w 2012 r. _____	110
4.2.25.	Ocena stanu eutrofizacji wydzielonych akwenów w polskiej strefie Bałtyku w 2012 r. _____	110
4.2.26.	Ocena wskaźnika W8 (cecha 8: substancje zanieczyszczające i efekty związane z zanieczyszczeniami) w wydzielonych akwenach w polskiej strefie Bałtyku w 2012 r. _____	111
4.2.27.	Ocena cechy 9 (substancje zanieczyszczające w rybach i innej żywności pochodzenia morskiego) w wydzielonych akwenach w polskiej strefie Bałtyku w 2012 r. _____	112
4.2.28.	Znormalizowany ładunek azotu odprowadzany rzekami do Bałtyku a wielkość odpływu w latach 1994-2011 _____	112
4.2.29.	Znormalizowany ładunek fosforu odprowadzany rzekami do Bałtyku a wielkość odpływu w latach 1994-2011 _____	113
4.2.30.	Jakość wód podziemnych w punktach pomiarowych w 2012 roku _____	114
4.2.31.	Ocena stanu chemicznego JCWPd w 2012 roku _____	115
4.2.32.	Ocena stanu ilościowego JCWPd w 2012 roku _____	116
4.2.33.	Średnioroczne długoterminowe zasoby wód słodkich (LTAA) _____	117
4.2.34.	Pobór wód na potrzeby gospodarki i ludności wg źródeł poboru _____	117
4.2.35.	Ścieki przemysłowe i komunalne odprowadzane do wód i ziemi wymagające oczyszczenia _____	118
4.2.36.	Procent ludności Polski obsługiwanej przez oczyszczalnie ścieków _____	118
4.2.37.	Długość ogólnospławnej sieci kanalizacyjnej na wsi _____	119
4.2.38.	Ludność w miastach korzystająca z sieci wodnokanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków _____	119
4.3.1.	Procentowy udział poszczególnych grup użytkowania powierzchni kraju w latach 2005- 2012 _____	122
4.3.2.	Udział poszczególnych kierunków wykorzystania powierzchni w województwach w 2012 r. _____	123
4.3.3.	Procentowy udział poszczególnych kierunków wykorzystania w ramach całkowitej powierzchni zajętej pod użytki rolne w Polsce w latach 2005-2012 _____	123
4.3.4.	Struktura użytków rolnych w województwach według kierunków wykorzystania w ramach całkowitej powierzchni zajętej pod użytki rolne oraz udział powierzchni użytków rolnych w całkowitej powierzchni województw w 2012 r. _____	124
4.3.5.	Kierunki wykorzystania powierzchni w ramach powierzchni zajętej pod grunty zabudowane i zurbanizowane w poszczególnych województwach w 2012 r. _____	124
4.3.6.	Grunty rolne i leśne wyłączone na cele nierolnicze i nieleśne w latach 1995-2012 _____	125
4.3.7.	Grunty rolne i leśne wyłączone na cele nierolnicze i nieleśne w tym według kierunków wyłączenia (bez użytków rolnych pod zalesienia i zadrzewienia) _____	125
4.3.8.	Stożenie zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi wyrażony jako % badanych próbek _____	126
4.3.9.	Przestrzenna zmienność zawartości próchnicy w 2010 roku na podstawie statystyk dla województw _____	126
4.3.10.	Zużycie nawozów sztucznych i wapniowych w Polsce w latach 1998-2012 _____	127
4.3.11.	Roczne zużycie pestycydów w latach 1999-2012 w tonach substancji aktywnej _____	127
4.3.12.	Gospodarstwa ekologiczne w Polsce w latach 2002-2012 _____	128
4.4.1.	Sieć dróg krajowych – stan na 2013 rok _____	131
4.4.2.	Długość dróg, przy których zmierzona emisja hałasu wyrażona wskaźnikiem $L_{AeqD}$ mieści się w poszczególnych przedziałach emisji – pora dzienna _____	131
4.4.3.	Długość dróg, przy których zmierzona emisja hałasu wyrażona wskaźnikiem $L_{AeqN}$ mieści się w poszczególnych przedziałach emisji – pora nocna _____	132
4.4.4.	Udział procentowy liczby pomiarów emisji hałasu kolejowego wyrażonej wskaźnikiem $L_{AeqD}$ [dB] w poszczególnych przedziałach emisji – pora dzienna _____	133
4.4.5.	Udział procentowy liczby pomiarów emisji hałasu kolejowego wyrażonej wskaźnikiem $L_{AeqN}$ [dB] w poszczególnych przedziałach emisji – pora nocna _____	133
4.4.6.	Procentowy rozkład pomiarów hałasu lotniczego w porze nocnej w poszczególnych przedziałach emisji; liczba punktów pomiarowych: 33; rok 2012 _____	134
4.4.7.	Drogi, aglomeracje oraz port lotniczy, dla których wykonano mapy akustyczne; rok 2012 _____	135
4.4.8.	Linie kolejowe, dla których wykonano mapy akustyczne; rok 2012 _____	135
4.4.9.	Zbiorcze zestawienie liczby osób narażonych na hałas w aglomeracjach >250tys. mieszkańców; rok 2012 _____	136
4.4.10.	Zbiorcze zestawienie liczby osób narażonych na hałas w aglomeracjach liczących od 100 do 250 tys. mieszkańców; rok 2012 _____	136
4.4.11.	Zagrożenie hałasem pochodzącym od głównych dróg, poziom $L_{DWN}$ (2007 r.) – porównanie średniej dla krajów Unii oraz Polski (podstawa: 100% = 44,5 mln osób dla roku 2012 oraz 100% = 870 tys. osób dla roku 2007: ogólna liczba osób eksponowanych na hałas drogowy) _____	137

4.4.12.	Zagrożenie hałasem pochodzącym od głównych dróg, poziom $L_N$ (2007 r.) – porównanie średniej dla krajów Unii Europejskiej oraz Polski (podstawa: 100% = 29,2 mln osób dla roku 2012 oraz 100% = 670 tys. osób dla roku 2007: ogólna liczba osób eksponowanych na hałas wzdłuż głównych dróg)	138
4.4.13.	Zagrożenie hałasem pochodzącym od głównych linii kolejowych, poziom $L_{DWN}$ ; rok 2012 (podstawa: 100% = 96 tys.: ogólna liczba osób eksponowanych w 2012 r. na hałas pochodzący od głównych linii kolejowych)	138
4.4.14.	Zagrożenie hałasem pochodzącym od głównych linii kolejowych, poziom $L_N$ ; rok 2012 (podstawa: 100% = 60 tys.: ogólna liczba osób eksponowanych w 2012 r. na hałas pochodzący od głównych linii kolejowych)	139
4.4.15.	Rozkład ekspozycji na hałas w otoczeniu lotniska im. F. Chopina w Warszawie w roku 2007 i 2012 (100% = całkowita liczba mieszkańców eksponowanych na hałas pochodzący z tego lotniska)	139
4.5.1.	Rozmieszczenie punktów pomiarowych monitoringu pól elektromagnetycznych w środowisku realizowanego w 2012 roku	143
4.5.2.	Histogram rozkładu wyników z monitoringu pól elektromagnetycznych w środowisku wykonanych w latach 2008-2012	143
4.5.3.	Rozwój telefonii ruchomej w Polsce w latach 2008-2012	144
4.5.4.	Zmiany zachodzące w systemach radiokomunikacji ruchomej w latach 2008-2012	145
4.6.1.	Udział różnych źródeł promieniowania jonizującego w średniorocznej dawce skutecznej otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski w 2012 r.	146
4.6.2.	Aktywność beta opadu całkowitego w Polsce w latach 1985-2012	147
4.6.3.	Aktywność Cs-134, Cs-137 i Sr-90 w średnim rocznym opadzie całkowitym w Polsce w latach 1985-2012	148
4.6.4.	Średnie roczne stężenia promieniotwórcze Cs-137 w wodach dorzecza Wisły, Odry i jezior w latach 2007-2012	148
4.6.5.	Stężenia Cs-137 i Cs-134 w powierzchniowej warstwie gleby w latach 1989-2010	149
4.6.6.	Rozkład depozycji Cs-137 w glebie na obszarze Polski (w $\text{kBq/m}^2$ ) w próbkach gleby pobranych w 2012 roku	149
5.1.	Średnie sezonowe i średnie roczne zmiany całkowitej zawartości ozonu zmierzonej w Belsku w okresie 1963-2012	154
5.2.	Odchyłki średnich wiosennych (marzec-kwiecień-maj) od średniej wieloletniej zawartości ozonu w wybranych warstwach atmosfery zmierzone w latach 1963-2012	155
5.3.	Porównanie średnich profili zawartości ozonu nad Legionowem dla dwóch okresów	156
5.4.	Roczne napromienienie o skuteczności erytemalnej w okresie 1976-2012 w Belsku	156
5.5.	Zużycie substancji zubożających warstwę ozonową w Polsce	157
6.1.	Zmiany średniej rocznej temperatury globalnej w latach 1850-2012 przedstawione jako odchylenie od średniej z okresu 1961-1990	162
6.2.	Średnia roczna temperatura powietrza w okresach 10-letnich na stacji Warszawa-Observatorium w latach 1779-2010	163
6.3.	Zmienność liczby dni upalnych ( $t_{\text{max}} \geq 30^\circ\text{C}$ ) w Polsce w okresie 1971-2010	163
6.4.	Mapa osuwisk w Polsce	164
6.5.	Częstość występowania trąb powietrznych w Polsce	164
6.6.	Trend zagregowanej emisji gazów cieplarnianych w latach 1988-2011 wraz z krajowym celem redukcyjnym Protokołu z Kioto (PK) na lata 2008-2012	166
6.7.	Struktura emisji $\text{CO}_2$ w Polsce w 2011 r. w podziale na sektory (wg klasyfikacji IPCC)	167
6.8.	Przebieg roczny i sezonowy stężenia $\text{CO}_2$ na stacji w Puszczy Boreckiej (północno-wschodnia część Polski) w latach 2001-2012	167
6.9.	Zmiany zagregowanej emisji gazów cieplarnianych w stosunku do emisji w roku 1990	169
7.1.	Struktura Państwowego Monitoringu Środowiska	174
7.2.	Państwowy Monitoring Środowiska – źródła danych i informacji oraz ich wykorzystanie	176
7.3.	Liczba oznaczeń wykonanych w latach 2009-2012	178
7.4.	Mobilne laboratorium do poboru wód i ścieków	179
7.5.	Spektrometr absorpcji atomowej z kuwetą grafitową zainstalowany w Laboratorium WIOŚ w Szczecinie	179
7.6.	Liczba zakładów w ewidencji Inspekcji Ochrony Środowiska i liczba przeprowadzonych kontroli w 2012 r.	180
7.7.	Rodzaje przemieszczania odpadów wg liczby decyzji administracyjnych	183
7.8.	Główne strumienie odpadów w zezwoleniach na przywóz odpadów w 2012 r.	183







Główny Inspektorat Ochrony Środowiska  
ul. Wawelska 52/54  
00-922 Warszawa  
[www.gios.gov.pl](http://www.gios.gov.pl)  
e-mail: [gios@gios.gov.pl](mailto:gios@gios.gov.pl)