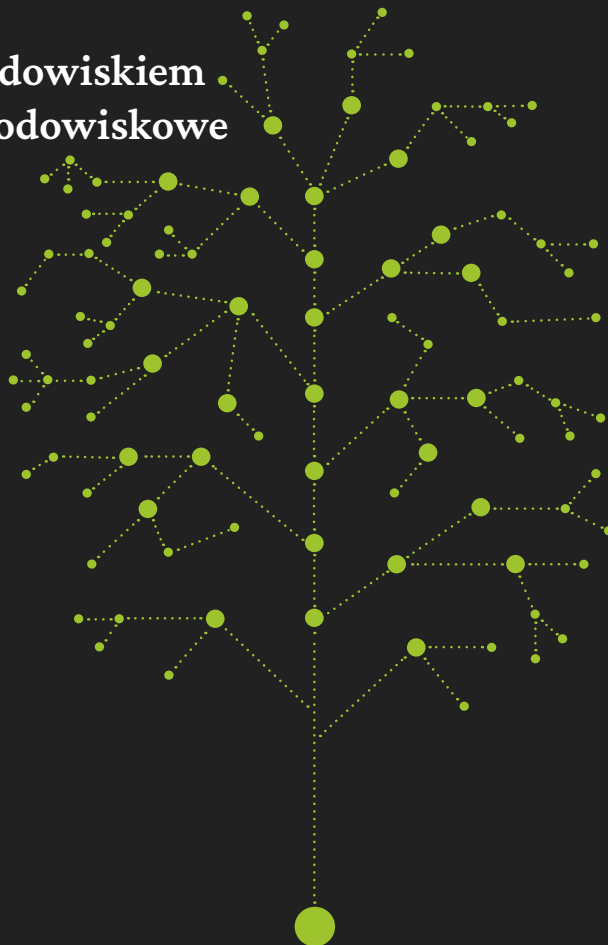


environmental engineering

Zarządzanie środowiskiem
i zarządzanie środowiskowe

Joanna Bąk



Kraków 2021



Cracow University
of Technology

environmental engineering

**Zarządzanie środowiskiem
i zarządzanie środowiskowe**

Joanna Bąk

Kraków 2021

PRZEWODNICZĄCY KOLEGIUM REDAKCYJNEGO WYDAWNICTWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ
Tomasz Kapecki

PRZEWODNICZĄCY KOLEGIUM REDAKCYJNEGO WYDAWNICTW DYDAKTYCZNYCH
Agata Zachariasz

REDAKTOR SERII – ŚRODOWISKO
Magdalena Jaremkiewicz

RECENZENCI
Mariusz Dudziak
Daniel Słyś

KOORDYNATORZY PROJEKTU
Małgorzata Kowalczyk
Otmar Vogt

REDAKTOR WYDAWNICZY
Agnieszka Filosek

KOREKTA
Dorota Sapek

SKŁAD I ŁAMANIE
Adam Bania

PROJEKT OKŁADKI
Karolina Szafran

Tekst został opublikowany w ramach projektu „Programowanie doskonałości – PK XXI 2.0. Program rozwoju Politechniki Krakowskiej na lata 2018-22”
Dofinansowanie z Europejskiego Funduszu Społecznego: 18,048,774.96 PLN

© Copyright by Politechnika Krakowska



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Edycja online
eISBN 978-83-66531-79-6

11 ark. wyd.

Wydawnictwo PK, ul. Skarżyńskiego 1, 31-866 Kraków; 12 628 37 25, fax 12 628 37 60
wydawnictwo@pk.edu.pl
www.wydawnictwo.pk.edu.pl
Adres korespondencyjny: ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków



SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| Wstęp | 6 |
| 1. Wprowadzenie | 7 |
| 1.1. Zarządzanie środowiskiem „wczoraj i dziś” | 7 |
| 1.2. Podstawowe pojęcia i definicje..... | 10 |
| 2. Środki zarządzania środowiskiem | 19 |
| 2.1. Wprowadzenie..... | 19 |
| 2.2. Organy i urzędy zarządzania środowiskiem | 20 |
| 2.3. Informacja ekologiczna..... | 23 |
| 2.4. Nakłady na ochronę środowiska..... | 35 |
| 2.4.1. Wydatki gospodarstw domowych na ochronę środowiska..... | 36 |
| 2.5. Źródła finansowania ochrony środowiska w Polsce | 37 |
| 2.6. Środki techniczne | 44 |
| 4. Polityki istotne dla zarządzania środowiskiem | 47 |
| 3. Zrównoważony rozwój | 45 |
| 5. Narzędzia i instrumenty zarządzania środowiskiem..... | 48 |
| 6. Zarządzanie środowiskowe..... | 51 |
| 6.1. Narzędzia zarządzania środowiskowego | 51 |
| 6.2. Systemy zarządzania środowiskowego..... | 51 |
| 6.2.1. Wprowadzenie | 51 |
| 6.2.2. ISO 14001: 2015..... | 53 |
| 6.2.3. System ekzarządzania i audytu EMAS..... | 53 |
| 7. Ocena cyklu życia (LCA, <i>Life Cycle Assessment</i>)..... | 55 |
| 7.1. Ogólna charakterystyka metody LCA..... | 55 |
| 7.2. Metody i programy stosowane w badaniach LCA..... | 58 |
| 7.3. Przykłady zastosowania LCA | 60 |
| 8. Zarządzanie gospodarką wodną..... | 63 |
| 8.1. Charakterystyka obiektu zarządzania | 63 |
| 8.2. Organy i system zarządzania gospodarką wodną..... | 76 |
| 8.3. Narzędzia zarządzania gospodarką wodną | 80 |
| 8.3.1. Wprowadzenie | 80 |
| 8.3.2. Międzynarodowe i krajowe regulacje prawne | 81 |
| 8.3.3. Polityka, programy i planowanie..... | 83 |
| 8.3.4. Narzędzia informacyjne..... | 87 |
| 8.3.5. Zakazy, nakazy i ograniczenia | 89 |
| 8.3.6. Zgody wodnoprawne | 90 |
| 8.3.7. Instrumenty ekonomiczne | 92 |
| 8.3.8. Instrumenty społecznego oddziaływania..... | 93 |
| 9. Zarządzanie ochroną przyrody | 94 |
| 9.1. Charakterystyka obiektu zarządzania | 94 |
| 9.2. Zarządzanie ochroną przyrody – organy, instytucje i instrumenty | 98 |

| | |
|--|-----|
| 10. Zarządzanie ochroną atmosfery..... | 103 |
| 10.1. Charakterystyka ochrony atmosfery jako obiektu i przedmiotu zarządzania | 103 |
| 10.2. Narzędzia zarządzania ochroną atmosfery..... | 108 |
| 10.2.1. Polityki, programy i plany | 108 |
| 10.2.2. Regulacje prawne..... | 110 |
| 10.2.3. Ograniczenia, zakazy i nakazy..... | 112 |
| 10.2.4. Standardy jakości powietrza i standardy emisyjne | 112 |
| 10.2.5. Pozwolenia na emisje i pozwolenia zintegrowane | 116 |
| 10.2.6. Instrumenty ekonomiczne | 118 |
| 10.2.7. Inne..... | 119 |
| 11. Zarządzanie gospodarką odpadami | 121 |
| 11.1. Charakterystyka obiektu zarządzania | 121 |
| 11.1.1. Podział i charakterystyka odpadów | 121 |
| 11.1.2. Gospodarka i gospodarowanie odpadami w ujęciu procesowym..... | 127 |
| 11.2. Narzędzia zarządzania gospodarką odpadami..... | 131 |
| 11.2.1. Wprowadzenie | 131 |
| 11.2.2. Regulacje prawne..... | 131 |
| 11.2.3. Plany gospodarki odpadami | 133 |
| 11.2.4. Nakazy i zakazy..... | 134 |
| 11.2.5. Zezwolenia, pozwolenia i zgody..... | 134 |
| 11.2.6. Baza danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami (BDO)..... | 136 |
| 11.2.7. Instrumenty ekonomiczne | 136 |
| 11.2.8. Inne..... | 140 |
| 12. Zarządzanie bezpieczeństwem ekologicznym..... | 141 |
| 12.1. Charakterystyka obiektu zarządzania bezpieczeństwem ekologicznym..... | 141 |
| 12.2. Zarządzanie kryzysowe | 143 |
| Pytania kontrolne | 146 |
| Bibliografia | 148 |

WSTĘP

Podręcznik jest przeznaczony dla studentów modułu *Zarządzanie środowiskiem* jako pomoc dydaktyczna przy poszerzaniu wiedzy, a także przy jej powtarzaniu i utrwalaniu. Moduł ten obejmuje wybrane zagadnienia z dwóch nauk o zarządzaniu: zarządzaniu środowiskiem i zarządzaniu środowiskowym. W XX wieku termin zarządzanie środowiskiem odnoszony był do działań podejmowanych na wszystkich poziomach zarządzania (od państwa do przedsiębiorstwa), natomiast aktualnie nauka ta na tyle się rozwinęła, że wyodrębniła się zarządzanie środowiskowe odnoszące się do organizacji i przedsiębiorstw [55].

Nauka o zarządzaniu środowiskiem pomaga w usystematyzowaniu wiedzy z zakresu przedmiotów dotyczących m.in. gospodarki wodno-ściekowej, gospodarki odpadami, ochrony powietrza czy energetyki. To usystematyzowanie pozwala spojrzeć na te same, znane już zagadnienia, ale zupełnie od innej strony – z punktu widzenia zarządzania. Ze względu na stosunkowo duży zakres tematyki zarządzania środowiskiem i zarządzania środowiskowego, nieporównywalny z zakresem godzinowym modułu na studiach inżynierskich, przedmiotowe opracowanie zawiera tylko wybrane zagadnienia. W ramach wprowadzenia wyjaśniono podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania środowiskiem i zarządzania środowiskowego oraz przedyskutowano różnicę w podejściu do zarządzania w poprzednich dziesięcioleciach i aktualnie. Przedstawiono w zakresie podstawowym środki zarządzania środowiskiem i instrumenty zarządzania środowiskiem. W osobnym rozdziale omówiono zagadnienia zrównoważonego rozwoju i jego celów ze względu na wagę tej tematyki w wymiarze zarówno środowiskowym, ekonomicznym, jak i społecznym. Podręcznik zawiera także treści dotyczące aktualnej polityki ekologicznej i energetycznej Polski w horyzoncie 2030 roku. Omówiono podstawy zarządzania ochroną atmosfery, ochroną przyrody, gospodarką wodną, gospodarką odpadami i bezpieczeństwem ekologicznym obejmujące charakterystyki przedmiotów i obiektów zarządzania oraz narzędzia służące zarządzaniu. Szczególną uwagę poświęcono w pracy dwóm zagadnieniom: technice Ocena Cyklu Życia LCA (z ang. *Life Cycle Assessment*) zdobywającej coraz większą popularność oraz systemom zarządzania środowiskowego (SZŚ), bowiem te dwa narzędzia stanowią przyszłość zarządzania. Uwzględniono m.in. system ISO 14001 i EMAS (*Eco Management and Audit Scheme*).

1. WPROWADZENIE

1.1. ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKIEM „WCZORAJ I DZIŚ”

Nauka o **zarządzaniu środowiskiem** należy do najmłodszych problemowych nauk o zarządzaniu, bowiem powstała w **latach 90. XX wieku** jako rozwinięcie ekonomiki ochrony środowiska i ekonomiki zasobów naturalnych z wykorzystaniem podbudowy metodologicznej i pojęć nauki o zarządzaniu [54], choć geneza jej powstania sięga znacznie wcześniejszych czasów.

Konflikty w relacji ze środowiskiem naturalnym wywoływane działalnością człowieka dotyczyły głównie przedsiębiorstw przemysłowych z racji zużycia ogromnej ilości energii i zasobów. W latach 60. XX wieku właściciele firm zaczęli zdawać sobie sprawę z negatywnego wpływu na otoczenie, a jednocześnie zaczęła narastać świadomość niekorzystnego oddziaływania tego wpływu na sytuację ich organizacji w przyszłości. Na przełomie lat 70. i 80. ubiegłego wieku pojawiła się konieczność utworzenia narzędzi służących kontroli nad wpływem działań, produktów i usług na środowisko. W tym samym czasie zaczęto też opracowywać różne działania mające na celu minimalizację szkodliwego wpływu procesów produkcyjnych na środowisko [325]. Już na początku lat 70. XX wieku w krajach silnie rozwiniętych, m.in. w Stanach Zjednoczonych, zostały wprowadzone oceny oddziaływania na środowisko – początkowo dla przedsięwzięć, później dla planów i programów [70].

Dodać należy, że na przestrzeni lat zmieniał się **przedmiot i obiekt zarządzania**. Dla lepszego zrozumienia zmian zachodzących w dziedzinie zarządzania środowiskiem niezbędne jest wprowadzenie **koncepcji systemu zarządzania środowiskiem**. Aktualnie można już mówić o zarządzaniu środowiskiem jako ważnej, problemowej gałęzi nauk o zarządzaniu [55].

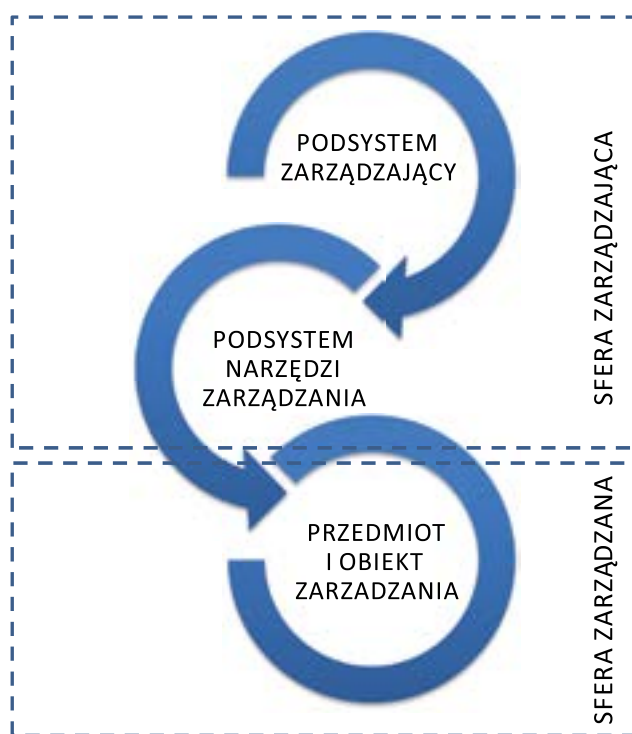
W nauce o zarządzaniu nie ma wiele twierdzeń, które mają charakter uniwersalnych praw i szeroki zakres oddziaływania, a każdy region, branża czy przedsiębiorstwo wymagają uwzględnienia swoich specyficznych elementów i procesów. Zarządzanie środowiskiem może być analizowane w kontekście różnych teorii i w różnych układach. Należy do nich **teoria systemów**, dzięki której można wyodrębnić zbiór materialnych i abstrakcyjnych elementów oraz procesów i traktować je jako całość z określonego punktu widzenia. Takie podejście nazywa się **podejściem systemowym**, zaś wyodrębnioną część rzeczywistości – **systemem**. Systemy funkcjonują i są powiązane z otoczeniem dzięki obiegowi materii, energii i/lub informacji, nazywa-

nymi mediami napędzającymi. Systemy zarządzania opierają się na przepływie informacji, podczas gdy np. ekosystemy – na jednoczesnym przepływie wszystkich trzech mediów napędzających [55].

Na rysunku 1 przedstawiono schemat ogólnego modelu systemu zarządzania. Podzielić go można na [55]:

- podsystem zarządzający, czyli organy i instytucje zarządzające,
- podsystem narzędzi zarządzania, czyli środki i instrumenty zarządzania,
- przedmiot i obiekt (podmiot) zarządzania.

Dodać należy, że w zarządzaniu obiektem realnym można wyróżnić dwie sfery: **sferę zarządzaną**, którą stanowi obiekt zarządzania oraz **sferę zarządzającą**, która obejmuje system zarządzający wraz z narzędziami zarządzania [55].



Rys. 1. Model systemu zarządzania – opracowanie własne na podstawie [55]

W systemie zarządzania środowiskiem jako podsystem zarządzający przyjmuje się organy prawodawcze państwa (Sejm, Senat, Prezydent RP i Rada Ministrów), centralne i terenowe organy administracji rządowej, samorządy terytorialne, jednostki kontroli i niezależne organizacje proekologiczne. Podsystem narzędzi zarządzania środowiskiem obejmuje regulacje ogólnoprawne, środki i instrumenty zarządzania oraz wskazania polityczno-programowe. Z kolei w przypadku zarządzania środowiskiem **obiekt zarządzania** obejmuje zarówno **przedmiot zarządzania** (środowisko,

a w tym m.in. powietrze atmosferyczne, wody powierzchniowe i podziemne, powierzchnia ziemi i gleby), jak i **podmioty zarządzania**, na które oddziałują narzędzia zarządzania (pojedyncze osoby, grupy, społeczności, podmioty gospodarcze i inne jednostki organizacyjne) [55].

W Tabeli 1 zilustrowano pojęcie obiektu zarządzania w zarządzaniu środowiskiem, zestawiając elementy stanowiące przedmiot zarządzania i podmioty zarządzania.

Tabela 1

Przedmiot i podmiot zarządzania środowiskiem – opracowanie własne na podstawie [55]

| Przedmiot zarządzania | Podmiot (obiekt) zarządzania |
|--|-------------------------------|
| Krajobraz | Pojedyncze osoby |
| Ekosystem | Grupy |
| Różnorodność gatunkowa i genetyczna | Społeczności |
| Powietrze atmosferyczne | Podmioty gospodarcze |
| Wody powierzchniowe i podziemne | Różne jednostki organizacyjne |
| Powierzchnia ziemi, gleby | |
| Hałas, wibracje, promieniowanie jonizujące | |
| Odpady | |
| Zanieczyszczenia | |
| Inne elementy | |

Na przestrzeni ostatnich lat zmieniał się zarówno przedmiot, jak i obiekt zarządzania środowiskiem. W latach 60. XX wieku zasadniczym problemem była **konserwatorska ochrona środowiska**. Dwie dekady później, w latach 80., koncentrowano się głównie na **zarządzaniu ochroną środowiska**. Obecnie zarządzanie środowiskiem skupia się przede wszystkim na **racjonalnym korzystaniu z zasobów, walorów, sił i procesów przyrodniczych, przy zachowaniu różnorodności biologicznej i ochronie klimatu** [55].

W miarę rozwoju zarządzania środowiskowego można było obserwować zmiany w preferowanej strategii działania. W Polsce można wyróżnić następujące etapy [15, 44]:

- **strategia rozcieńczania** (do 1960 roku) – polegająca na zmniejszeniu stężenia zanieczyszczeń odprowadzanych ze ściekami poprzez zwiększenie wielkości przepływów; okazała się mało efektywna, bowiem w celu obniżenia koncentracji zanieczyszczeń w odborniku odpowiadającej 5% wzrostowi stopnia oczyszczania odprowadzanych ścieków, potrzebne było zwiększenie wielkości przepływu w odborniku aż o 30%;

- **strategia filtracji** (lata 1961–1989) – stosowano głównie tzw. urządzenia końca rury; w przypadku oczyszczania ścieków były to oczyszczalnie ścieków, natomiast w ochronie powietrza – filtry do zatrzymywania pyłów;
- **strategia czystszej produkcji** (od 1990 roku) – polegająca na ograniczaniu powstawania w procesach produkcyjnych zanieczyszczeń, które dotychczas były emitowane do środowiska;
- **strategia zarządzania cyklem życia produktu** (od 1995 roku) – bazująca na zasadzie, że na wszystkich etapach cyklu życia produktu należy dążyć do redukcji bądź minimalizacji emisji zanieczyszczeń związanych z jego powstawaniem, sprzedażą, konsumpcją lub eksploatacją, a to, co pozostaje w fazie pokonsumpcyjnej było zminimalizowane i w jak największym stopniu podlegało recykulacji;
- **strategia zarządzania środowiskowego** (od 1997 roku) – opiera się na wdrażaniu przez organizacje systemu zarządzania środowiskowego, czyli identyfikacji aspektów środowiskowych działalności oraz opracowaniu, wdrożeniu i utrzymaniu polityki środowiskowej przedsiębiorstwa.

Zmienia się obiekt zarządzania, zmieniają się dominujące strategie, zmienia się także nazewnictwo i podział nauki o zarządzaniu. W ubiegłym wieku **zarządzanie środowiskiem** obejmowało wszystkie poziomy zarządzania, od państwa do przedsiębiorstwa, a obecnie wyodrębniono **zarządzanie środowiskowe w organizacji** [55].

Rozwiązywanie nowych problemów zarządzania środowiskiem jest niezwykle trudnym zadaniem, przede wszystkim ze względu na ich interdyscyplinarny charakter. Z tego względu ważne jest tworzenie zespołów problemowych i poszukiwanie rozwiązań za pomocą koncepcji **uczącej się organizacji**. Koncepcja ta umożliwia ukierunkowanie wiedzy pracowników na rozwiązywanie różnych problemów w sferze gospodarowania środowiskiem, pracy, finansów, wyrobów, zarządzania i innych [54].

1.2. PODSTAWOWE POJĘCIA I DEFINICJE

W celu prawidłowego zrozumienia wiedzy związanej z prawie każdą nauką, niezbędne jest poznanie jej nomenklatury i podstawowych definicji. W nauce o zarządzaniu środowiskiem stosowane pojęcia można podzielić na ogólne i szczegółowe. **Pojęcia ogólne** charakteryzują naukę i pozwalają na zrozumienie istoty rozważań i analiz, a zaliczyć do nich można takie określenia, jak: *gospodarowanie, zarządzanie, rządzenie i administrowanie*. Z kolei **pojęcia szczegółowe** dotyczą konkretnego problemu bądź jego elementów. Zaliczyć do nich można takie terminy, jak np. *gospodarowanie środowiskiem, korzystanie ze środowiska, użytkowanie środowiska, ochronę środowiska, kształtowanie środowiska, usługi środowiska czy zarządzanie środowiskiem i zarządzanie środowiskowe w organizacji* [55].

Na wstępie wydawałoby się konieczne wyjaśnienie pojęć *zarządzanie środowiskiem* i *zarządzanie środowiskowe w organizacji*, jednak celowo zostało ono umiesz-

zione na końcu rozdziału, ze względu na to, że kluczowe dla właściwego ich zrozumienia jest zdefiniowanie dwóch pojęć ogólnych i niektórych szczegółowych.

Zarządzanie może być definiowane na wiele sposobów. Występują różne rodzaje zarządzania (np. zarządzanie zasobami ludzkimi, finansowe, środowiskiem), różne koncepcje zarządzania (jak np. *lean management*) i metody (np. *benchmarking*, czyli badania porównawcze, outsourcing czy controlling). Jako działanie praktyczne istnieje od dawna, natomiast jako nauka rozwiązująca problemy występujące w tej dziedzinie ukształtowała się na przełomie XIX i XX wieku [328]. Jedna z definicji [22, 328] określa zarządzanie jako zestaw działań obejmujący planowanie i podejmowanie decyzji, organizowanie, przewodzenie (czyli kierowanie ludźmi) i kontrolowanie, skierowanych na zasoby organizacji (ludzkie, finansowe, rzeczowe i informacyjne) i wykonywanych z zamiarem osiągnięcia celów organizacji w sposób sprawny i skuteczny. Zarządzanie jest także definiowane jako sprawne posługiwanie się różnymi metodami w obszarach: operacyjnym (np. planowanie produkcji, budżetowanie), taktycznym (np. *benchmarking*, analiza finansowa) oraz strategicznym (np. analiza SWOT, analiza strategiczna), które prowadzą o osiągnięcia ustalonych celów organizacji [328], a istnieje wiele więcej definicji tego określenia.

Kolejne ważne pojęcie ogólne to **gospodarowanie**, które zgodnie z [14] jest formą rzeczownikową czasownika gospodarować. Z kolei zgodnie z [258] gospodarować oznacza między innymi:

- kierować gospodarką instytucji, przedsiębiorstwa itp.,
- zarządzać jakimiś zasobami i środkami,
- decydować o sposobie wykorzystania tego, co się ma.

Według pracy [55] **gospodarowanie** jest podstawowym procesem aktywności ludzkiej, który umożliwia byt i rozwój zarówno w sensie biologicznym, jak i społecznym. W teorii ekonomii gospodarowanie uważane jest za **proces wyboru decyzyjnego**, uwarunkowany nieograniczonymi potrzebami człowieka i ograniczonością zasobów. **Generuje to konieczność dokonywania wyborów**, m.in. **pomiędzy potrzebami teraźniejszości i przyszłości**, między możliwościami wykorzystania zasobów przyrody a zachowaniem zdolności do samoodnawiania się ekosystemów, zaś prawidłowy wybór pozwala na zapewnienie trwałości użytkowania, wzrost dochodu narodowego i dobrobytu społecznego (skala kraju/regionu), wypracowanie zysku (skala przedsiębiorstwa) oraz zwiększenie poziomu jakości życia (skala gospodarstwa domowego) [55]. Pojęcie **gospodarowanie** można także traktować jako **odpowiednie**, tj. uzasadnione naukowo, akceptowalne społecznie, efektywne i aprobowane politycznie, **kształtowanie relacji między środowiskiem, pracą, kapitałem i wiedzą**, bo każda z tych kategorii jest źródłem bogactwa zarówno jednostek, jak i narodów [54]. Na rys. 2 przedstawiono schemat ilustrujący taką właśnie definicję terminu gospodarowanie – kategorie, pomiędzy którymi relacje odpowiednio kształtowane są właśnie przez gospodarowanie. Poza gospodarowaniem w sensie ogólnym, gospodaruje się środowiskiem, pracą kapitałem i wiedzą [54], choć te określenia zalicza się już do grupy pojęć szczegółowych.



Rys. 2. Kategorie pomiędzy którymi relacje odpowiednio kształtowane są poprzez gospodarowanie

Przez **gospodarowanie środowiskiem** należy rozumieć korzystanie z zasobów i walorów przyrody na rzecz zaspokojenia potrzeb osobniczych i społecznych ludzi przy równoczesnym [55]:

- ograniczaniu strat oraz zachowaniu największej ostrożności w przekształcaniu ekosystemów bądź tworów geologicznych przy eksploatacji zasobów nieodnawialnych,
- wspomaganiu procesów przyrodniczych, które poddawane są antropopresji przy użytkowaniu zasobów odnawialnych, dla zapewnienia trwałości i wydajności ich funkcjonowania,
- rozsądnym wykorzystywaniu walorów, sił i procesów przyrodniczych w sposób zapewniający brak przerwania naturalnego obiegu materii, energii i informacji w ekosystemach.

Istotne jest także szczegółowe określenie **celu i przedmiotu** gospodarowania środowiskiem. **Celem** jest tutaj zapewnienie rozwoju gospodarczego i społecznego oraz utrzymanie właściwych przyrodniczych podstaw długotrwałego rozwoju człowieka, a w tym zachowanie bioróżnorodności na wszystkich poziomach organizacji przyrody (krajobrazowym, ekosystemowym, gatunkowym i genetycznym). **Przedmiotem gospodarowania** są natomiast zasoby naturalne, siły i procesy przyrodnicze oraz walory środowiska. Zaznaczyć należy, że korzystanie z sił, procesów i walorów środowiska nie powoduje ich zużycia. Natomiast zasoby naturalne dzielą się na nieodnawialne (np. węgiel, rudy metali żelaznych, lekkich czy kolorowych, żwir, mar-

mur czy piaskowiec), odnawialne w krótkim czasie (np. trawy i inne rośliny – jednoroczne lub wieloletnie) oraz odnawialne w długim czasie (np. gleba, drzewostan) [55]. Według definicji z [322] zasoby odnawialne to takie zasoby, których „usługi” są stale uzupełniane, to znaczy, gdy odpowiednio się nimi gospodaruje, mogą ciągle «istnieć», a zatem dostarczać użytecznych „usług” w nieskończoność.

Gospodarowanie środowiskiem obejmuje cztery podstawowe procesy, a są to [55]:

- korzystanie ze środowiska,
- **użytkowanie środowiska przez gospodarkę,**
- **ochrona środowiska,**
- **kształtowanie środowiska.**

Inne źródło [54] zakłada trzy podstawowe procesy gospodarowania środowiskiem, przyjmując, oprócz ochrony i kształtowania środowiska, użytkowanie środowiska jako jeden proces i dzieląc go na użytkowanie bezpośrednie i pośrednie. Użytkowanie bezpośrednie odpowiada korzystaniu ze środowiska, natomiast użytkowanie pośrednie – użytkowaniu przez gospodarkę. Według [55] użytkowanie środowiska przez gospodarkę jest także nazywane korzystaniem pośrednim, a z kolei korzystanie ze środowiska – użytkowaniem bezpośrednim, co jest zgodne z [54]. Dla ułatwienia i uporządkowania używanej terminologii na rys. 3 przedstawiono podstawowe procesy gospodarowania środowiskiem wraz z ich stosowanym nazewnictwem.



Rys. 3. Podstawowe procesy gospodarowania środowiskiem i ich nazewnictwo

Według [54] **użytkowanie środowiska** to **korzystanie przez człowieka z zasobów i walorów przyrody**. Dzieli się ono na użytkowanie bezpośrednie (utrzymywanie podstawowych procesów życiowych) i pośrednie (w procesach działalności gospodarczej).

Korzystanie to zgodnie z [14] rzeczownikowa forma czasownika korzystać, który z kolei oznacza odnosić, osiągać korzyść; mieć pożytek; użytkować, używać. Podobnie według [258] korzystać znaczy mieć pożytek z czegoś, wyzyskiwać coś bądź

użytkować coś, posługiwać się czymś jako narzędziem, środkiem itp. **Korzystanie ze środowiska**, nazywane także **użytkowaniem bezpośrednim**, stanowi podstawę procesów życiowych wszystkich organizmów, spośród których każdy wykorzystuje określone zasoby i walory przyrody na swój sposób. Celem korzystania ze środowiska jest zabezpieczenie podstawowych procesów życiowych w organizmie, wielu procesów rozwojowych gatunku, a także zaspokojenie potrzeb duchowych, zaś sposób i zakres korzystania ze środowiska zależą głównie od uwarunkowań kulturowych i cywilizacyjnych danego społeczeństwa. W odniesieniu do człowieka oznacza to [54, 55]:

- zajmowanie przestrzeni dla tworzenia niszy rozwojowej (dom, podwórko),
- bezpośrednie korzystanie z powietrza (oddychanie),
- pośredni korzystanie z wód (eksploatacja czystej wody),
- pośredni korzystanie z walorów krajobrazowych i klimatycznych (do wypoczynku, regeneracji sił, potrzeb duchowych),
- zbieranie i pośrednia konsumpcja płodów (darów przyrody) – owoców (np. jagód), grzybów, roślin leczniczych (m.in. ziół) i innych,
- podpatrywanie przyrody w działalności twórczej – naukowej, kulturowej, oświatowej.

Jeżeli mowa o podpatrywaniu przyrody w działalności twórczej, warto wspomnieć o jednym z ciekawszych trendów w designie, a mianowicie o **projektowaniu biofilicznym**, nazywanym także w języku polskim projektowaniem biofilnym – nazwy te pochodzą z tłumaczenia angielskiego terminu *biophilic design*. Dodać należy, że według niektórych [244] powinno się mówić raczej o ruchu niż o trendzie, zaś inni twierdzą [226], że jest to cała filozofia oparta na przekonaniu, że człowiek jest elementem ekosystemu i jako jego integralna część nie może funkcjonować poza nim. Zgodnie z [31] zadaniem projektowania biofilicznego jest stworzenie dobrego środowiska dla człowieka w nowoczesnym zabudowanym środowisku. Projektowanie biofiliczne polega na wprowadzaniu natury bądź naśladowaniu natury w opracowywanych projektach środowiska człowieka – zarówno w skali budynku, jak i osiedli, dzielnic czy miast. Według [244] początków projektowania biofilicznego można upatrywać co najmniej w latach 60. XX wieku ze względu na to, iż wtedy zaczęły pojawiać się prace naukowe świadczące o tym, że człowiek przebywający we wnętrzu budynku, które jest podobne do otoczenia naturalnego, lepiej się czuje, lepiej odpoczywa, jest bardziej wydajny, jest bardziej zrelaksowany. Inne źródła [236] podają, iż wskaźniki projektu biofilnego można obserwować w architekturze już od czasów Wyszających Ogrodach Babilonu. Podstawy projektowania biofilicznego zostały opisane w [30]. Warto także dodać, iż wiele procesów technologicznych oczyszczania ścieków wywodzi swój początek właśnie z podpatrywania natury.

Kolejnym ważnym pojęciem szczegółowym w nauce o zarządzaniu środowiskiem jest użytkowanie środowiska. Według [14] **użytkowanie** to forma rzeczownikowa czasownika użytkować. Natomiast określenie użytkować oznacza korzystać z czegoś w sposób racjonalny, przynoszący jak największy pożytek [258]. W nauce o zarządzaniu środowiskiem wyróżnia się **bezpośrednie użytkowanie środowiska**, nazywane

korzystaniem ze środowiska (omówione wcześniej) oraz **pośrednie użytkowanie środowiska**, określane czasem jako po prostu **użytkowanie środowiska przez gospodarkę**. Użytkowanie środowiska to według [55] **korzystanie w sposób stały z zasobów, sił, procesów i walorów przyrody na potrzeby celów gospodarczych**, a jego zakres wielokrotnie przekracza skalę jego bezpośredniego wykorzystania. Umożliwia zabezpieczenie potrzeb życiowych człowieka [54], choć zgodnie z [55] tylko w niewielkim zakresie skierowane jest na zaspokojenie bezpośrednich potrzeb życiowych, głównie zaś na realizację socjalno-rozwojowych potrzeb cywilizacyjnych, które często wynikają ze sztucznie kreowanej mody. Użytkowanie środowiska (pośrednie) polega m.in. na [55]:

- zagospodarowywaniu powierzchni i przestrzeni,
- korzystaniu z nieożywionych i ożywionych zasobów naturalnych,
- korzystaniu z naturalnych nośników lub źródeł energii (np. siły wiatru lub wody),
- wykorzystywaniu procesów przyrodniczych (np. fotosyntezy w uprawach rolnych).

Kolejnym istotnym terminem w nauce o zarządzaniu środowiskiem jest **ochrona środowiska**. W świetle ogólnego procesu gospodarowania jest to ukierunkowanie bądź ograniczanie korzystania z ożywionych i nieożywionych zasobów i walorów przyrody w celu zapewnienia ciągłości ich użytkowania oraz utrzymania właściwej jakości elementów biosfery [54, 55]. Ochrona środowiska ukazuje się w [55]:

- ograniczeniach wolności osobistych, w szczególności w zakresie dysponowania prywatną własnością zasobów i walorów przyrody,
- ograniczeniach dotyczących rodzaju i zakresu działalności gospodarczej prowadzonej w danym ekosystemie,
- racjonalności gospodarowania zasobami naturalnymi, a w szczególności:
 - kompleksowym przetwarzaniu zasobów pobranych ze środowiska,
 - materiało-, surowco- i energooszczędności,
 - redukcji zanieczyszczeń stałych, ciekłych i gazowych,
- ponoszeniu nakładów na podtrzymywanie specyficznych układów i procesów przyrodniczych, które zakłócone zostały w wyniku obciążenia antropogenicznego,
- prowadzeniu edukacji ekologicznej społeczeństwa.

Ostatnim podstawowym procesem gospodarowania środowiskiem jest kształtowanie środowiska. Według [258] kształtować oznacza nadawać określony kształt rzeczom materialnym bądź wpływać na coś w celu osiągnięcia określonego efektu. **Kształtowanie środowiska** oznacza świadome wprowadzanie zmian w ekosystemach i krajobrazach, czyli pomoc człowieka (nazywaną także ingerencją) w takim ukierunkowaniu ich rozwoju, aby zapewnił wysoki stopień samoreprodukcji i jednocześnie przynosił możliwie największe korzyści gospodarcze i społeczne – zarówno teraz, jak i w bliższej i dalszej perspektywie, a wprowadzane zmiany nie spowodowały degradacji [54, 55].

Kształtowanie środowiska polega na [55]:

- redukcji niektórych elementów ekosystemu bądź krajobrazu,
- kompensacji, czyli uzupełnianiu brakujących ogniw obiegu materii i energii, formowaniu jego nowych łańcuchów dla zwiększenia ich zdolności asymilacyjnych

- bądź poprawy walorów estetycznych i mikroklimatycznych środowiska mających wpływ na przyrodnicze warunki życia i rozwoju człowieka,
- rekultywacji (odtworzeniu) zdegradowanych ekosystemów.
- Jako przykłady działań w ramach kształtowania środowiska wymienić można np. zalesianie i zadrzewianie.

Po omówieniu najważniejszych pojęć ogólnych i szczegółowych dotyczących gospodarowania środowiskiem i jego podstawowych procesów można przedstawić wyjaśnienie takich dwóch kluczowych pojęć, jakimi są zarządzanie środowiskiem i zarządzanie środowiskowe w jednostce organizacyjnej.

Zarządzanie środowiskiem można definiować jako naukę i działalność praktyczną polegającą na projektowaniu, wdrażaniu, kontrolowaniu i koordynowaniu procesów gospodarowania środowiskiem, a więc korzystania, użytkowania, ochrony i kształtowania środowiska. Procesy te przebiegają w sferach społecznej, gospodarczej i przyrodniczej, co oznacza, że zarządzanie nimi musi obejmować wiele działań (od edukacji ekologicznej społeczeństwa, przez narzędzia proekologicznej reorientacji gospodarki, do rekomendacji dotyczących sposobu gospodarowania w konkretnych ekosystemach). Obiektem zarządzania środowiskiem jest społeczeństwo, gospodarka i środowisko, a procesy biotyczne i abiotyczne zachodzące w środowisku mogą być i są przedmiotem sterowania [54, 55].

Zarządzanie środowiskowe jest stosunkowo nową dziedziną w teorii i praktyce zarządzania [59]. Według [51, 59] **zarządzanie środowiskowe** są to aspekty ogólnej funkcji zarządzania, które dotyczą opracowania, wdrożenia i realizacji polityki oraz celów środowiskowych jakiegokolwiek jednostki organizacyjnej, zaś jego cechą charakterystyczną jest zintegrowanie z ogólnym systemem zarządzania przedsiębiorstwem. Zgodnie z [55] **zarządzanie środowiskowe w jednostce organizacyjnej** to zarządzanie procesami użytkowania, ochrony i kształtowania środowiska zintegrowane z ogólnym systemem zarządzania jednostką. Inna definicja [15, 53] określa zarządzanie środowiskowe jako zasób wiedzy, umiejętności i technik zarządzania przedsiębiorstwem, który zapewnia uzyskanie wysokiej efektywności ekonomicznej produkcji i usług, minimalne obciążenia dla środowiska przyrodniczego i dobry komfort pracy załogi przedsiębiorstwa. Idea zarządzania środowiskowego opiera się na koncepcji stałego doskonalenia stworzonej przez E.W. Deminga (tzw. cykl Deminga) [15, 38].

Spośród ważnych pojęć występujących w nauce o zarządzaniu środowiskiem niezbędne jest także wyjaśnienie takich terminów, jak *usługi środowiska* i *problem środowiskowy*.

Usługi środowiska, nazywane także świadczeniami ekosystemów [43] lub po prostu usługami ekosystemów [40], mają wiele definicji. Według jednej z pierwszych definicji [43, 68] jest to dostarczanie przez biosferę materii, energii i informacji potrzebnych do życia społeczeństwa. Zgodnie z [55] są to walory, siły i procesy przyrodnicze oraz efekty ich istnienia i funkcjonowania, które dostarczają pozamaterialnych wartości niezbędnych do życia i rozwoju ludzkości oraz przebiegu przyrodniczych

procesów gospodarczych. Jeszcze inny autor [43] definiuje usługi środowiska jako procesy przyrodnicze w naturalnych ekosystemach, które przetwarzają energię, informację i przestrzeń, a są przeprowadzane przez siły geofizyczne i organizmy żywe i bezpośrednio bądź pośrednio przyczyniają się do zmniejszenia entropii oraz zachowania trwałego i zrównoważonego rozwoju makrosystemu społeczeństwo-gospodarka-środowisko przyrodnicze. Z kolei według [40] usługi ekosystemów to po prostu korzyści, które człowiek czerpie z przyrody. Istnieje kilka różnych klasyfikacji usług środowiska. Do najpopularniejszych należy system klasyfikacji zaproponowany w [65]. Przyjmuje on cztery podstawowe grupy usług:

- zasobowe,
- regulacyjne,
- kulturowe,
- wspierające.

Taki sam podział usług środowiska przyjmuje [55], podając fotosyntezę i tworzenie gleb za przykład usług wspierających, naturalną kontrolę rozwoju szkodników i patogenów za przykład usług regulacyjnych, twórczą inspirację, wypoczynek i rekreację za przykłady usług kulturowych, a zasoby genetyczne za przykład usług zasobowych. Inna klasyfikacja, zaproponowana na podstawie niemieckiej literatury przez [34], wyodrębnia cztery główne grupy usług środowiska:

- surowcowe, produkcyjne i transformacyjne,
- regulacyjne i utylizacyjne,
- tworzenia przestrzeni do antropogenicznego wykorzystania,
- informacyjne.

Jeszcze inny autor [43] wyróżnia:

- materialne usługi środowiska (procesy przetwarzające materię), np. produkcja biomasy i rozkład zanieczyszczeń,
- energetyczne usługi środowiska (procesy przetwarzające energię), np. dostarczanie energii w wnętrza Ziemi,
- informacyjne usługi środowiska (procesy przetwarzające informacje), np. informacja genetyczna, inspiracja naukowa i artystyczna,
- przestrzenne usługi środowiska (procesy przetwarzające przestrzeń), np. regeneracja zniszczonej antropogenicznie przestrzeni,
- stabilizacyjne usługi środowiska (procesy zachowujące dynamiczną równowagę ekologicznych uwarunkowań przetwarzania materii, energii, informacji i przestrzeni).

W jeszcze innym źródle [40] omówiono klasyfikację podobną do podziałów z [55, 65]. Wyodrębniono cztery grupy usług ekosystemów z równoczesnym podaniem przykładów usług związanych z miastami. Są to:

- usługi zaopatrujące (żywność, surowce, wodę i zasoby lecznicze),
- usługi regulujące (jakość powietrza i klimat, sekwestracja węgla, zdarzenia ekstremalne, oczyszczanie ścieków, erozja i żyzność gleby, zapylenie, kontrola biologiczna),

- usługi podstawowe lub siedliskowe (różnorodność genetyczna, siedliska dla gatunków),
- usługi kulturowe (rekreacja, turystyka, doświadczenia duchowe, wartość estetyczna).

Warto zaznaczyć, że w ramach jednej z usług kulturowych – wartości estetycznej, rozumiane są bioróżnorodność, ekosystemy i naturalne krajobrazy jako źródło inspiracji m.in. dla nauki [40].

Problem środowiskowy według [209] definiowany jest jako znany proces (taki jak zużycie zasobów), który ma negatywny wpływ na trwałość jakości środowiska niezbędnej dla dobrego samopoczucia żyjących w nim organizmów. Problemy tego typu pojawiają się w procesie gospodarowania środowiskiem, zawsze dotyczą zależności pomiędzy człowiekiem a środowiskiem i przejawiają się jako relacja człowiek–środowisko–człowiek [55]. Według [319] jest to **problem wynikający ze zmian środowiskowych spowodowanych działalnością człowieka, który w znacznym stopniu zagraża dobrostanowi ludzi i równowadze naszego ekosystemu**. Z tego względu problemy środowiskowe dzielone są na dwie kategorie – zagrożenie dobrobytu ludzi i zniszczenie ekosystemu [319]. Pośród problemów środowiskowych wymienić można m.in. [320]:

- zanieczyszczenie powietrza, wody, gleby i innych substancji chemicznych,
- szybkie globalne ocieplenie,
- powodzie i susze,
- kwaśne deszcze,
- brak energii, wody, żywności i innych zasobów,
- problem z odpadami,
- zagrożenie zdrowia przez fale elektromagnetyczne,
- inne zanieczyszczenia (hałas, wibracje, odory, zanieczyszczenie światłem).

2. ŚRODKI ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKIEM

2.1. WPROWADZENIE

Jako środki zarządzania środowiskiem należy rozumieć takie części systemu, które scalają jego elementy i umożliwiają sprawne funkcjonowanie. Do środków zarządzania środowiskiem zaliczyć można organizację systemu, system informacji ekologicznej, system finansowania przedsięwzięć ochronnych, a także środki techniczne [55].

W teorii zarządzania organizacja jest przyjmowana i analizowana w różnych ujęciach. Według autora [55] należą do nich: ujęcie atrybutowe, czynnościowe, rzeczowe i podmiotowe. Na rysunku 4 przedstawiono różne ujęcia organizacji w teorii zarządzania. W **ujęciu atrybutowym** organizacja oznacza rodzaj relacji między elementami systemu bądź między danym elementem a całością systemu zapewniający, iż części współprzyczyniają się do sukcesu całości, która to przyczynia się do sukcesu części, czyli elementu systemu. Organizację w **znaczeniu rzeczowym** należy rozumieć jako wydzielony, całościowy element działania, który odznacza się cechą zorganizowania, a więc celowością, złożonością i odrębnością struktury. Należą tu celowo wyodrębnione z otoczenia systemy – podmioty gospodarcze i instytucje. Dodać należy, iż każda organizacja musi mieć **cel swojego istnienia i funkcjonowania, zasoby ludzkie oraz wyposażenie techniczne**. Z kolei w **znaczeniu czynnościowym** organizacja wyróżnia proces organizowania. Może on obejmować tworzenie organizacji prowadzącej określoną działalność na rzecz osiągnięcia założonego celu, organizowanie procesów gospodarczych i społecznych lub współorganizowanie procesów przyrodniczych. Cechą charakterystyczną każdej organizacji jest posiadanie określonej struktury organizacyjnej, czyli zespołu uporządkowanych składników i ogółu celowo ustalonych zależności między nimi, które umożliwiają sprawne funkcjonowanie całości i osiągnięcia założonych celów. System zarządzający środowiskiem ma również wewnętrzną strukturę, czyli organizację [55].



Rys. 4. Różne ujęcia organizacji w teorii zarządzania według autora [55] – opracowanie własne

2.2. ORGANY I URZĘDY ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKIEM

Poprzez pojęcie organizacja systemu zarządzającego środowiskiem należy rozumieć zespół organów i instytucji zajmujących się regulowaniem, reglamentowaniem i kontrolą użytkowania, ochrony i kształtowania środowiska, jak również występujących między nimi wzajemnych relacji umożliwiających przepływy informacji oraz osiągnięcie celów zarządczych [55]. W strukturze systemu zarządzania środowiskiem w Polsce można wydzielić następujące grupy podmiotów [55]:

- państwowe organy prawodawcze (Sejm, Senat, Prezydent RP, Rada Ministrów),
- centralne organy administracji rządowej,
- terenowe organy administracji rządowej,
- jednostki samorządu terytorialnego (samorząd wojewódzki, samorząd powiatowy, samorząd gminny),
- jednostki kontroli,
- obiekt zarządzania (przedsiębiorstwa produkcyjne, gospodarstwa domowe, grupy społeczne),
- niezależne organizacje ekologiczne (m.in. Liga Ochrony Przyrody, Polski Klub Ekologiczny, WWF Polska).

Na rysunku 5 zaprezentowano grupy podmiotów, które można wyodrębnić w strukturze systemu zarządzania w Polsce.



Rys. 5. Grupy podmiotów systemu zarządzania środowiskiem w Polsce

Organy i instytucje można także podzielić ze względu na rolę, jaką odgrywają w systemie, a są to [55, 225]:

- **organy prawodawcze** (państwowe: Sejm, Senat, Prezydent RP, Rada Ministrów; rządowe: Minister Klimatu i Środowiska, Minister Infrastruktury, wojewoda; samorządowe: sejmik województwa, rada powiatu, rada gminy),
- **organy wykonawcze** (organy centralnej administracji rządowej, m.in. Minister Klimatu i Środowiska, Minister Infrastruktury; terenowe organy administracji rządowej; samorządowe organy wykonawcze: zarząd i marszałek województwa, zarząd powiatu i starosta, wójt, burmistrz bądź prezydent miasta),
- **urzędy organów wykonawczych** (urzędy centralnej administracji rządowej, m.in. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Minister Infrastruktury, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Główna Inspekcja Ochrony Środowiska; urzędy terenowej administracji rządowej: regionalna dyrekcja ochrony środowiska, wojewódzki inspektorat ochrony środowiska; urzędy samorządu terytorialnego: urzędy marszałkowskie, starostwa, urzędy gmin bądź miast),
- wyspecjalizowane jednostki usługowe,
- **instytucje kontrolne** (Najwyższa Izba Kontroli, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Inspekcja Ochrony Środowiska).

W ostatnich latach organy centralnej administracji rządowej przypisane do działów „gospodarka wodna” i „środowisko” zmieniały się. Ponadto nastąpił rozdział kompetencji związanych z ochroną środowiska. W 2018 roku na mocy rozporządzenia [150] kierownictwo nad działem administracji rządowej „gospodarka wodna” objął Minister Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w miejsce Ministerstwa Środowiska. Na mocy ustawy [197] stworzono nowy dział administracji rządowej o nazwie „klimat”. W 2020 roku kwestie związane z zarządzaniem środowiskiem podlegały zasadniczo dwóm ministrom – Ministrowi Klimatu i Ministrowi Środowiska. Ministrowi Środowiska podlegał, zgodnie z [151, 174], Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska, który wydawał certyfikaty potwierdzające zarejestrowanie w Systemie Ekozarządzania i Audytu EMAS (z ang. *EcoManagement and Audit Scheme*) [203], czyli jednym z najpopularniejszych, obok ISO 14 001, systemów zarządzania środowiskowego. Ponadto Minister Środowiska sprawował nadzór nad działalnością Państwowego Gospodarstwa Leśnego „Lasy Państwowe”, Instytutem Badawczym Leśnictwa, Państwowym Instytutem Geologicznym – Państwowym Instytutem Badawczym, a także działalnością Biura Nasiennictwa Leśnego w Warszawie (zgodnie z [174]). Do jednostek nadzorowanych przez Ministra Środowiska zaliczało się także Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej [295]. Z kolei Minister Klimatu sprawował nadzór nad Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki i Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska, zgodnie z [152, 174], a ponadto nad Instytutem Ochrony Środowiska – Państwowym Instytutem Badawczym, Instytutem Ekologii Terenów Przemysłowych, a także nad działalnością Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej (art.13 u.2 z [174]). Co ciekawe, przez pewien czas, obejmujący przełom 2019 i 2020 roku, w Polsce nie istniało Ministerstwo Środowiska, bowiem na mocy [160] zmieniono nazwę ministerstwo środowiska na ministerstwo klima-

tu, zaś w marcu 2020 roku Ministerstwo Środowiska zostało utworzone ponownie aktem prawnym [161]. W październiku 2020 r. na mocy rozporządzenia [162] zniesiono Ministerstwo Środowiska, zaś na podstawie przepisów kolejnego rozporządzenia [163] utworzono Ministerstwo Klimatu i Środowiska poprzez przekształcenie dotychczasowego Ministerstwa Klimatu. Równocześnie poprzez kolejne rozporządzenie [153] Ministrowi Klimatu i Środowiska przypisano takie działy administracji rządowej, jak energia, gospodarka wodna, klimat i środowisko. Jednak sytuacja taka nie trwała długo, gdyż kolejne rozporządzenie [154] wyłączyło gospodarkę wodną z zakresu działania Ministra Klimatu i Środowiska, przypisując ją poprzez akt prawny [155] Ministrowi Infrastruktury.

Kompetencje podmiotowe centralnych organów rządowych w zakresie zarządzania środowiskiem przypadają różnym ministrom. Największy zakres kompetencji i odpowiedzialności w tym zakresie ma obecnie Minister Klimatu i Środowiska (odpowiedzialny za działy administracji rządowej „klimat”, „środowisko” i „energia”) i Minister Infrastruktury (odpowiedzialny m.in. za dział „gospodarka wodna”). Część zagadnień związanych z zarządzaniem środowiskiem znajduje się w gestii innych ministrów. Wymienić tu należy Ministra Zdrowia, Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii oraz Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej.

Minister Klimatu i Środowiska aktualnie (tj. pod koniec 2020 roku) kieruje trzema działami administracji publicznej zgodnie z rozporządzeniami [153, 154] dotyczącymi szczegółowego zakresu jego działania. Pierwszy z działów, czyli energia, obejmuje sprawy energii, surowców energetycznych i paliw, zgodnie z art. 7a ustawy [174]. Zalicza się do nich m.in. kwestie dotyczące rynków energii, surowców energetycznych i paliw [225]. Klimat, czyli drugi z działów podlegających Ministrowi Klimatu, obejmuje, zgodnie z art.13a ustawy [174], sprawy klimatu i zrównoważonego rozwoju, a w szczególności w zakresie [225]:

- ochrony i kształtowania środowiska oraz racjonalnego wykorzystywania jego zasobów (z zastrzeżeniem zadań ministra właściwego do spraw środowiska),
- rozwoju i wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- ekologicznych warunków życia wynikających z ochrony powietrza, ochrony powierzchni Ziemi, ochrony przed hałasem i ochrony przed polami elektromagnetycznymi,
- kontroli przestrzegania wymagań ochrony środowiska i badania stanu środowiska,
- systemu zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji oraz handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych,
- gospodarki odpadami, w tym jako element gospodarki o obiegu zamkniętym,
- udziałów w kształtowaniu polityki klimatycznej, w tym w ramach Unii Europejskiej, w szczególności w negocjacjach dotyczących polityki międzynarodowej w zakresie klimatu i zrównoważonego rozwoju,
- wdrażania polityki klimatycznej Unii Europejskiej, w tym w zakresie zarządzania środkami na cele transformacji ekologicznej i klimatycznej, w szczególności za-

rządzenia aukcjami uprawnień do emisji gazów cieplarnianych oraz zagospodarowania uzyskanych w ich wyniku środków, z uwzględnieniem bezpieczeństwa energetycznego kraju, w tym bezpieczeństwa dostaw energii, surowców energetycznych i paliw,

- wspierania oraz promocji ekologicznych innowacji i technologii, z uwzględnieniem celów transformacji klimatycznej i energetycznej,
- zarządzania i koordynacji programami w zakresie upowszechniania, rozwoju i promocji wykorzystywania technologii niskoemisyjnych i zeroemisyjnych, w tym w szczególności w zakresie odnawialnych źródeł energii oraz transportu,
- społeczno-ekonomicznych aspektów transformacji ekologicznej i klimatycznej,
- efektywności energetycznej,
- edukacji ekologicznej i promocji ekologicznych warunków życia (w zakresie zadań należących do działu).

Dział środowisko, podległy aktualnie Ministrowi Klimatu i Środowiska, obejmuje obecnie, na mocy art.28 ustawy [174], sprawy ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego oraz racjonalnego wykorzystywania jego zasobów w zakresie m.in. [225]:

- ochrony przyrody oraz bioróżnorodności,
- geologii,
- gospodarki zasobami naturalnymi,
- leśnictwa,
- ochrony lasów i gruntów leśnych,
- edukacji ekologicznej i promocji ekologicznych warunków życia (w zakresie zadań należących do działu).

Warto także dodać zakres spraw należących do działu gospodarki wodnej. Dział ten, na podstawie art.11 ustawy [174], obejmuje m.in. sprawy:

- kształtowania, ochrony i racjonalnego wykorzystywania zasobów wodnych,
- określenia zasad i warunków zbiorowego zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi oraz zbiorowego odprowadzania ścieków,
- utrzymania śródlądowych wód powierzchniowych (stanowiących własność Skarbu Państwa) wraz z infrastrukturą techniczną związaną z tymi wodami, a obejmującą budowle oraz urządzenia wodne.

2.3. INFORMACJA EKOLOGICZNA

Słowo **informacja** pochodzi od łacińskiego słowa *informatio* oznaczającego wyobrażenie, wyjaśnienie, zawiadomienie [237]. Jest to pewna treść przekazana od nadawcy do odbiorcy za pomocą określonego języka lub kodu. Może mieć także postać: analiz, wytycznych, faktów, modeli odtwarzających rzeczywistość, a przedstawionych w określonej formie [55]. W języku potocznym **informacja** oznacza **konstatację stanu rzeczy, wiadomość** [237]. Pojęcie to jest zwykle rozpatrywane w trzech aspektach [237]:

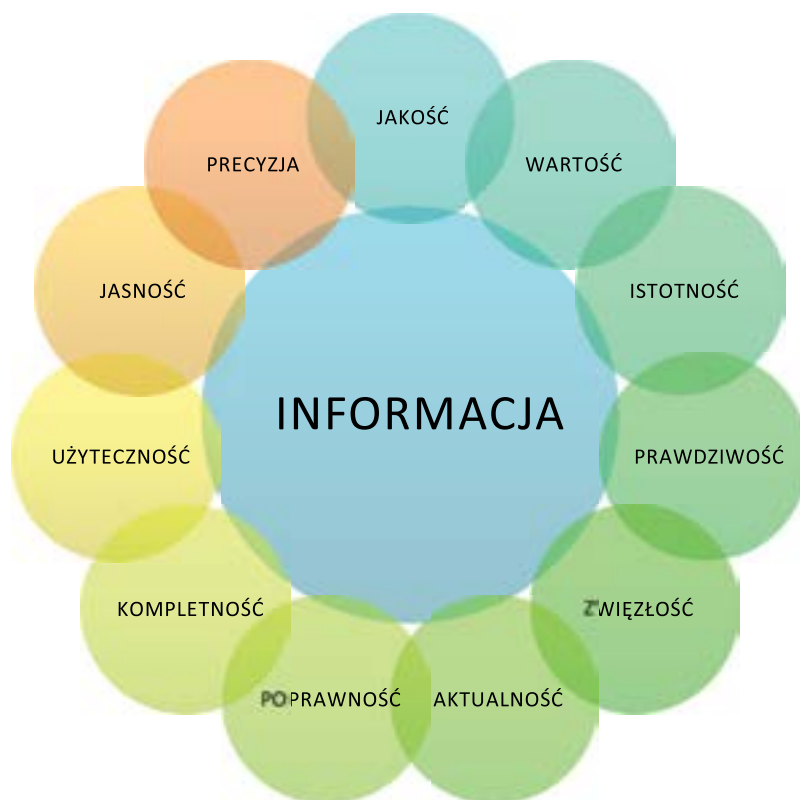
- syntaktycznym (dotyczącym ilości informacji, jaka może być potencjalnie zawarta w danej wiadomości),
- semantycznym (dotyczącym znaczenia i zawartości treściowej wiadomości),
- pragmatycznym (dotyczącym przydatności informacji, tj. wartości informacji zawartej w wiadomości ze względu na realizowany przez odbiorcę cel).

Informacja posiada swoje podstawowe własności, do których zalicza się [55, 257, 258]:

- **wartość** wynika z korzyści czerpanych przez użytkownika, im bardziej racjonalne i zadowalające decyzje zostaną podjęte na podstawie danej informacji, tym wyższa jest jej wartość; własności takie jak istotność, kompletność, aktualność, zwięzłość i użyteczność determinują jakość informacji;
- **jakość** może być miarą wartości informacji, określana pośrednio za pomocą tzw. miar jakości danych; rozróżnić można miarę jakości definiowania danych (zgodność ze standardami, wytycznymi, jasność, precyzja, aktualność, poprawność) i miarę jakości treści danych (kompletność, ważność, użyteczność danych dla decyzji zarządczych, a także zgodność replikowanych, dystrybuowanych bądź pochodnych danych);
- **użyteczność** jest to niezbędność i przydatność informacji do podejmowania decyzji, jest miarą jakości treści danych;
- **aktualność** dostępność w odpowiednim czasie, może być także określana jako ważność informacji, a więc zdadność do użytku (informacje nieaktualne, „przeterminowane” nie nadają się do wykorzystania, gdyż mogą doprowadzić np. do błędnych decyzji); jest to miara jakości definiowania danych;
- **istotność** pozyskiwanie istotnych informacji w danej sytuacji, czyli ważnych, znaczących, zasadniczych dla danej sytuacji, takich, które stanowią istotę rzeczy; cecha ta może być także określana jako ważność informacji; jest traktowana jako miarą jakości treści danych;
- **kompletność** ważne jest pozyskanie wszystkich możliwych, a zarazem potrzebnych informacji w danej sytuacji (brak pewnych informacji może wpływać np. na nieprawidłową interpretację posiadanych informacji); jest miarą jakości treści danych;
- **zwięzłość** ta własność wymaga, aby informacje miały zwięzłą i zrozumiałą formę, gdyż te cechy decydują o tym, iż informacja jest zdadna do natychmiastowego użycia; cecha ta określana jest także jako treściwość;
- **prawdziwość** określa, czy informacja jest zgodna z rzeczywistością, autentyczna;
- **jasność** klarowność, przejrzystość i zrozumiałość informacji; jest to miara jakości definiowania danych;
- **precyzja** dane przekazywane są z zachowaniem dokładności i staranności; jest to miara jakości definiowania danych;
- **poprawność** dane są zgodne z obowiązującymi standardami czy wytycznymi; jest to miarą jakości definiowania danych.

Na rysunku 6 przedstawiono podstawowe własności informacji w formie schematu. Warto zwrócić uwagę, że określenie cechy informacji jako „ważność” można rozumieć w dwojaki sposób – zarówno jako posiadanie przez informację dużego znaczenia, jej istotność, jak i jej zdatność do użytku (ze względu na czas jej powstania).

System informacji ekologicznej zaliczany jest do środków zarządzania środowiskiem. Rola informacji w systemie zarządzania środowiskowego jest kluczowa, gdyż jest ona medium napędzającym ten system [55]. Systemy zarządzania funkcjonują dzięki przepływowi informacji [54]. Z tych właśnie względów bardzo ważne jest określenie podstawowych własności informacji, a w tym także określenie ich jakości.



Rys. 6. Podstawowe własności informacji

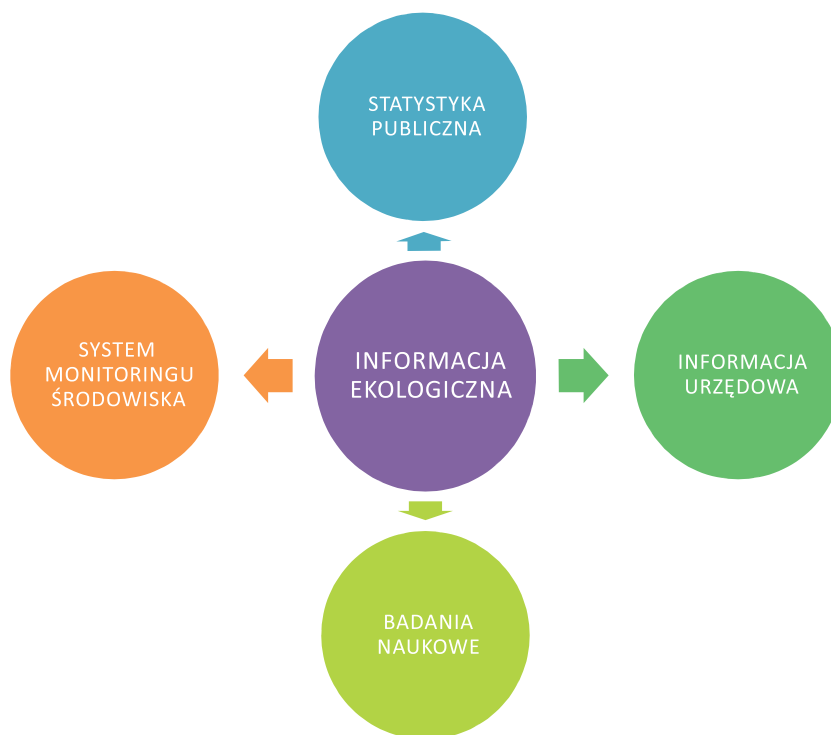
Informacja w systemie może być traktowana w dwojaki sposób: jako **produkt** bądź jako proces. Rozważając definicję **informacji ekologicznej**, najpowszechniejszym rozumieniem tego pojęcia jest jego ujęcie przedmiotowe, czyli jako **informacji o środowisku** bądź **informacji dotyczącej środowiska**. Informacja ekologiczna jest to **część ogólnej informacji, która zapewnia funkcjonowanie systemu zarządzania środowiskiem i opisuje skutki podejmowanych działań**. Jest to specyficzny rodzaj

informacji, która odnosi się do stanu środowiska przyrodniczego i oddziaływania na środowisko wynikającego z aktywności gospodarczej człowieka. Jest ona uzupełniana informacją gospodarczą i przyrodniczą [55].

Informacja ekologiczna jest generowana, przetwarzana, przekazywana, gromadzona i udostępniana w trzech głównych systemach [55]:

- monitoringu środowiska,
- statystyki publicznej,
- administracyjnym (jako informacja urzędowa).

Badania naukowe stanowią uzupełniające źródło informacji ekologicznej. Na rys. 7 przedstawiono cztery podstawowe systemy i źródła informacji o środowisku.



Rys. 7. Podstawowe systemy i źródła informacji ekologicznej

Informacja ekologiczna została także zdefiniowana w ujęciu prawno-administracyjnym ze względu na przepisy dotyczące dostępu do informacji o środowisku. Definicja informacji ekologicznej została przyjęta w na forum międzynarodowym w ramach konwencji z dnia 25 czerwca 1998 r. z Aarhus w Danii. Zgodnie z [126] przez informację dotyczącą środowiska należy rozumieć każdą informację w pisemnej, wizualnej, słownej, elektronicznej lub jakiegokolwiek innej materialnej formie, dotyczącą:

- stanu elementów środowiska oraz wzajemnego oddziaływania pomiędzy tymi elementami,
- czynników, działań i środków, które mają lub mogą mieć wpływ na elementy środowiska,
- rachunków zysków i strat oraz innych ekonomicznych analiz lub opracowań wykorzystywanych przy podejmowaniu decyzji dotyczących środowiska,
- stanu zdrowia i bezpieczeństwa ludzi, warunków życia ludzkiego, miejsc o znaczeniu kulturowym oraz obiektów budowlanych w zakresie, w jakim wpływa lub może wpływać na nie stan elementów środowiska lub, za pośrednictwem tych elementów, czynniki, działania bądź środki uprzednio wymienione.

Jako elementy środowiska rozumiane jest tutaj powietrze i atmosfera, woda, gleba, grunty, krajobraz i obiekty przyrodnicze, różnorodność biologiczna oraz jej składniki, w tym genetycznie zmodyfikowane organizmy. Z kolei jako czynniki przyjmuje się substancje, energię, hałas i promieniowania, zaś do działań i środków włącza środki administracyjne, porozumienia dotyczące ochrony środowiska, wytyczne polityki, ustawodawstwo, plany i programy [126].

W systemie zarządzania środowiskiem informacja obejmuje dane charakteryzujące przebieg procesów gospodarowania środowiskiem na poziomie przedsiębiorstwa w skali regionu i kraju oraz w skali międzynarodowej i globalnej [55]. W systemie zarządzania środowiskiem powinny się znajdować informacje o [55]:

- otoczeniu (informacja wejścia),
- sytuacji wewnątrz systemu zarządzającego i o funkcjonowaniu sprzężeń między podsystemami i elementami,
- funkcjonowaniu narzędzi zarządzania,
- stanie, kierunkach i tempie zmian w obiektach zarządzania,
- relacjach między systemami obiektu zarządzania,
- oddziaływaniu systemu zarządzania środowiskiem na otoczenie.

Na system informacji ekologicznej w Polsce składa się:

- państwowy monitoring środowiska (PMS),
- sprawozdawczość statystyczna,
- informacja urzędowa,
- badania naukowe.

Zgodnie z art. 23 ust. 2 ustawy [171] państwowy monitoring środowiska to **system pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska oraz gromadzenia, przetwarzania i rozpowszechniania informacji o środowisku**. Jest on podstawowym źródłem danych i informacji o stanie środowiska w Polsce, a obejmuje zadania wynikające z odrębnych ustaw, zobowiązań międzynarodowych Rzeczypospolitej Polskiej oraz innych potrzeb wynikających z polityki ekologicznej państwa [171]. Państwowy monitoring środowiska funkcjonuje w Polsce od 1991 roku [214]. Ostatnio przepisy związane z funkcjonowaniem państwowego monitoringu środowiska uległy zmianie (m.in. [196]). W związku z tym od 1 stycznia 2019 r. jego zadania są realizowane wyłącznie przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (GIOŚ) – (włącznie

z zadaniami realizowanymi poprzednio przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska). Zakres zadań państwowego monitoringu środowiska jest określany w wieloletnich strategicznych programach PMS opracowywanych przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska i zatwierdzanych przez Ministra Klimatu oraz w wykonawczych programach PMS opracowywanych przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska [214].

Informacje wygenerowane w ramach PMS są wykorzystywane przez jednostki administracji rządowej i samorządowej dla potrzeb operacyjnego zarządzania środowiskiem za pomocą instrumentów prawnych, takich jak: postępowanie w sprawie ocen oddziaływania na środowisko, pozwolenia na wprowadzanie do środowiska substancji lub energii, programy i plany ochrony środowiska jako całości i jego poszczególnych elementów, plany zagospodarowania przestrzennego. Ponadto informacje te są również wykorzystywane do monitorowania skuteczności działań i strategicznego planowania w zakresie ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju (na wszystkich poziomach zarządzania) [214]. PMS pozyskuje informacje konieczne do obsługi międzynarodowych zobowiązań Polski, a także dane podlegające udostępnianiu zgodnie z przepisami ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko [185], które regulują sprawy swobodnego dostępu do informacji [214].

Cele i zadania państwowego monitoringu środowiska realizowane są poprzez regularne informowanie organów administracji publicznej oraz społeczeństwa o [171, 214]:

- stanie (jakości) elementów przyrodniczych, dotrzymywaniu standardów jakości środowiska określonych przepisami i poziomów (określonych w art.2 pkt 28 lit. b i c ustawy [175] – poziom docelowy i poziom celu długoterminowego w odniesieniu do poziomów substancji w powietrzu) oraz obszarach występowania przekroczeń tych standardów i poziomów,
- występujących zmianach stanu (jakości) elementów przyrodniczych i przyczynach tych zmian, w tym powiązaniach przyczynowo-skutkowych występujących pomiędzy emisjami i stanem elementów przyrodniczych.

W ramach państwowego monitoringu środowiska wykonywane są zadania cząstkowe o charakterze pomiarowym, badawczym, analitycznym i informacyjnym [214]. W odniesieniu do wszystkich wymienionych rodzajów zadań obowiązuje zasada cykliczności oraz zasada jednolitości metod, zgodnie z art. 23 ust.14 ustawy [171]. Cele PMS osiągnięte są poprzez realizację zadań cząstkowych, takich jak [214]:

- wykonywanie badań wskaźników charakteryzujących poszczególne elementy środowiska,
- prowadzenie obserwacji elementów przyrodniczych,
- gromadzenie i analizę wyników badań i obserwacji,
- ocenę stanu i trendów zmian jakości poszczególnych elementów środowiska w oparciu o ustalone kryteria,
- identyfikację obszarów przekroczeń standardów jakości środowiska,

- analizy przyczynowo-skutkowe,
- opracowywanie zestawień, raportów, komunikatów, a także ich udostępnianie w formie drukowanej bądź zapisu elektronicznego (w tym za pomocą internetu).

Kolejnym elementem systemu informacji ekologicznej w Polsce jest sprawozdawczość statystyczna. Dane statystyczne są zbierane z różnych źródeł, a należą do nich: sprawozdawczość Głównego Urzędu Statystycznego GUS, sprawozdania resortowe, administracyjne systemy informatyczne, ekspertyzy, opracowania i inne [55]. Regularnie poprzez rozporządzenia rady ministrów m.in. [159] ustalany jest Program badań statystycznych statystyki publicznej (jako załącznik do rozporządzenia), na którego podstawie prowadzone są badania. Programy te szczegółowo wskazują cel badania oraz zakres podmiotowy i przedmiotowy. W Programie badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2020 w ramach badań dotyczących stanu i ochrony środowiska uwzględniane są następujące zagadnienia:

- warunki naturalne (geografia, hydrografia, meteorologia),
- zasoby i zmiany w wykorzystaniu powierzchni Ziemi, zagrożenie i ochrona gruntów,
- zasoby, zmiany i wykorzystanie surowców mineralnych (kopaliny),
- zasoby, wykorzystanie, zanieczyszczenie i ochrona wód,
- zanieczyszczenie i ochrona powietrza, ochrona przyrody, krajobrazu i różnorodności biologicznej,
- odpady,
- promieniowanie jonizujące i niejonizujące oraz hałas,
- ekonomiczne aspekty ochrony środowiska,
- ogólnogospodarcze rachunki przepływów materialnych,
- rachunki emisji do powietrza,
- podatki związane ze środowiskiem,
- zielona gospodarka w Polsce.

Informacje statystyczne dotyczące środowiska są publikowane w Polsce m.in. w wydawnictwach GUS (Rocznikach Statystycznych Rzeczypospolitej Polskiej i Rocznikach Ochrona Środowiska). Warto dodać, że w Polsce funkcjonuje także **Bank Danych Lokalnych (BDL)** prowadzony i rozwijany przez GUS. Jest to największa w Polsce baza danych o gospodarce, społeczeństwie i środowisku, oferująca ponad 40 tysięcy cech statystycznych pogrupowanych tematycznie, zaś pierwsze dane pochodzą z 1995 roku [219]. Funkcjonuje także serwis o nazwie **Krajowa Platforma Raportująca (z ang. *National Reporting Platform NRP*) – Platforma SDG**, który jest publicznie dostępnym narzędziem służącym do udostępniania i prezentacji globalnych i krajowych wskaźników monitorujących Cele Zrównoważonego Rozwoju Agendy 2030 w Polsce [251]. Serwis ten jest zarządzany przez krajowy urząd statystyczny GUS. Funkcjonuje także nowoczesna platforma analityczna: **System Wspomagania Analiz i Decyzji (SWAiD)** oraz **Dziedziczne Bazy Wiedzy (DBW)** umożliwiające dostęp do aktualizowanych na bieżąco informacji pochodzących z systemu statystyki publicznej. Platforma ta wspomaga także udostępnianie użytkownikom ze-

wewnętrznych danych statystycznych o charakterze publicznym. DBW podzielona jest na cztery grupy, z których jedna to Środowisko. Obejmuje ona takie dziedziny, jak Ochrona Przyrody, Leśnictwo oraz Stan i Ochrona Środowiska [208].

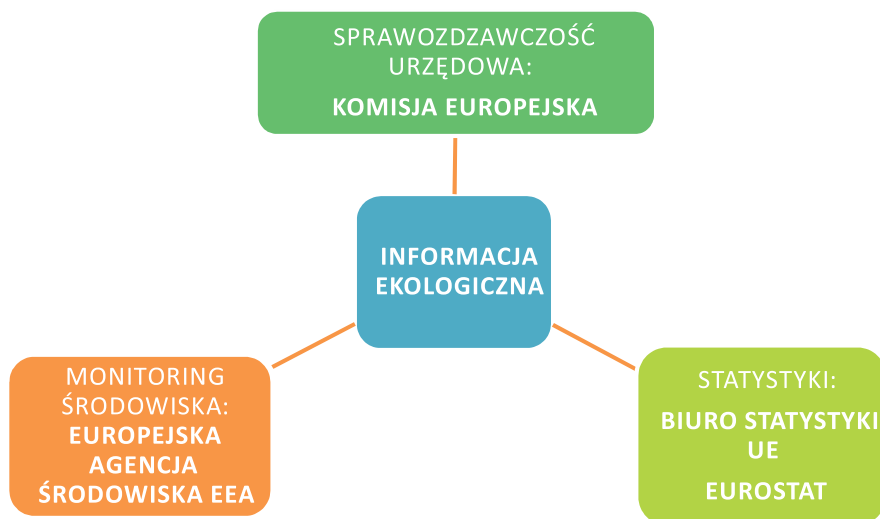
Informacja urzędowa to kolejny element systemu informacji o środowisku. Obejmuje ona zbiory dokumentów tworzone na podstawie przepisów prawa i w związku ze stosowaniem prawa z zakresu gospodarowania środowiskiem. Zbiory informacji urzędowej w układzie tematycznym są identyczne z zakresem badań statystyki publicznej w obszarze dotyczącym środowiska [55].

Ostatni element systemu informacji ekologicznej stanowią badania naukowe. Mają one charakter uzupełnienia informacji z pozostałych systemów. Badania naukowe weryfikują dane pochodzące z monitoringu i sprawozdawczości, jak również dostarczają dodatkowych informacji o zagadnieniach nieobjętych sprawozdawczością statystyczną i monitoringiem bądź objętych w niewystarczającym zakresie. Resortowe jednostki badawcze, instytuty Polskiej Akademii Nauk PAN oraz uczelnie wyższe poprzez realizację projektów badawczych generują informację wynikającą z badań naukowych w obszarze zarządzania środowiskiem [55].

W Unii Europejskiej gromadzenie, przetwarzanie i upowszechnianie informacji o środowisku odbywa się w ramach [55]:

- sprawozdawczości urzędowej (Komisja Europejska),
- monitoringu środowiska (Europejska Agencja Środowiska – z ang. *European Environment Agency* EEA),
- statystyki – Biuro Statystyczne Unii Europejskiej (Eurostat).

Na rysunku 8 zaprezentowano te elementy jako filary informacji ekologicznej Unii Europejskiej.



Rys. 8. Filary informacji ekologicznej w Unii Europejskiej

Monitoring środowiska w Unii Europejskiej prowadzi **Europejska Agencja Środowiska (EEA)**. Jej celem jest dostarczaniem rzetelnych i obiektywnych informacji dotyczących środowiska. Wśród zadań EEA jest wspieranie zrównoważonego rozwoju oraz pomoc w osiągnięciu znaczącej i widocznej poprawy stanu środowiska w Europie poprzez dostarczanie decydom i społeczeństwu aktualnych, odpowiednich, rzetelnych i wiarygodnych informacji. Aktualnie członkami agencji są 32 kraje, a w tym 27 państw członkowskich Unii Europejskiej oraz Islandia, Liechtenstein, Norwegia, Szwajcaria i Turcja. Ponadto do EEA należy także 6 państw współpracujących, zlokalizowanych w regionie Bałkanów Zachodnich i są to: Albania, Bośnia i Hercegowina, Macedonia Północna, Czarnogóra, Serbia i Kosowo. Dodac należy, że agencja nie ogranicza się tylko do współpracy z 38 krajami skupionymi wokół niej, ale także bierze udział we współpracy międzynarodowej wychodzącej poza kraje członkowskie i państwa współpracujące [272].

EEA gromadzi dane na temat środowiska w poszczególnych krajach w ramach **Europejskiej Sieci Informacji i Obserwacji Środowiska** (z ang. *European Environment Information and Observation Network EIONET*). EIONET jest siecią partnerską EEA oraz 38 państw członkowskich i współpracujących. Rozpoczęła swoją działalność w 1994 roku. Za rozwój i koordynację działań EIONET odpowiedzialna jest EEA. Szczególny nacisk kładziony jest na dostarczanie aktualnych, zatwierdzonych w danym kraju, wysokiej jakości danych, gdyż zebrane i powszechnie udostępnione za pośrednictwem strony EEA informacje są podstawą do tematycznych bądź kompleksowych analiz dotyczących środowiska. Informacja o środowisku tak zebrana służy wspieraniu procesów zarządzania środowiskiem oraz kształtowaniu polityki ochrony środowiska. W poszczególnych krajach funkcjonują **Krajowe Punkty Kontaktowe** (z ang. *National Focal Points, NFP*), zwykle zlokalizowane w krajowych agencjach środowiskach bądź przy ministerstwach środowiska, z którymi EEA ściśle współpracuje. W zakres ich obowiązków wchodzi koordynacja krajowych sieci (w skład których wchodzi wiele instytucji). Sieć **Krajowych Centrów Referencyjnych** (z ang. *National Reference Centres, NRC*) obejmuje ekspertów z krajowych instytucji i organizacji zajmujących się tematyką środowiska. Krajowe Centra Referencyjne odpowiedzialne są za realizację zadań w określonych obszarach tematycznych. Obecnie funkcjonują 24 centra. Wśród elementów, na których opiera się koncepcja działania EIONET wyróżnić można m.in. uzgodnioną wspólną treść (dane, informacje, wskaźniki i analizy) oraz wspólna infrastruktura, standardy i narzędzia [213, 272]. Takie podejście pozwala na łatwiejsze gromadzenie i przekazywanie danych, a także możliwość porównania konkretnych wartości z danego państwa z innymi krajami.

W Polsce za koordynację współpracy Polski z EEA odpowiedzialny jest, na mocy [171], Główny Inspektor Ochrony Środowiska. Realizowana jest ona poprzez krajowy Punkt Kontaktowy (NFP) zlokalizowany w Departamencie Monitoringu, Ocen i Prognoz Stanu Środowiska GIOŚ. NFP oprócz prowadzenia współpracy z EEA koordynuje działania w kraju [213].

Od 1 stycznia 2019 r. działa także siedem europejskich centrów tematycznych (z ang. *European Topic Centre ETC*) współpracujących z EEA i krajowymi partnerami EIONET. Każde z nich specjalizuje się w określonej tematyce. Wyróżnia się następujące europejskie centra tematyczne dotyczące [275]:

- zanieczyszczenia powietrza, transportu, hałasu i zanieczyszczenia przemysłowego (z ang. *on Air Pollution, Transport, Noise and Industrial Pollution, ETC/ATNI*),
- różnorodności biologicznej (z ang. *on Biological Diversity, ETC/BD*),
- skutków zmiany klimatu, podatności na zmiany i przystosowania się (z ang. *on Climate Change Impacts, Vulnerability and Adaptation, ETC/CCA*),
- łagodzenia zmiany klimatu i energii (z ang. *on Climate Change Mitigation and Energy, ETC /CME*),
- wód śródlądowych, przybrzeżnych i morskich (z ang. *on Inland, Coastal and Marine Waters, ETC/ICM*),
- systemów miejskich, lądowych i glebowych (z ang. *on Urban, Land and Soil Systems, ETC/ULS*),
- odpadów i materiałów w zielonej gospodarce (z ang. *on Waste and Materials in Green Economy, ETC/WMGE*).

Kolejny filar informacji ekologicznej w Unii Europejskiej, czyli sprawozdawczość urzędowa, związany jest z realizacją aktów prawa unijnego. Każda dyrektywa określa obowiązek kraju członkowskiego w zakresie przekazywania informacji o działaniach i środkach wykorzystanych do jej realizacji do Komisji Europejskiej. W niektórych aktach prawnych określany jest szczegółowy zakres informacji i danych, które mają być przekazywane, a także forma w jakiej mają być dostarczane (schematy, formaty, kwestionariusze). W zakresie regulacji z dziedziny środowiska informacje gromadzi Dyrekcja Generalna do spraw Środowiska (z ang. *European Commission's Environment Directorate – General*) [55].

Informację statystyczną w Unii Europejskiej prowadzi jej Urząd Statystyczny – **Eurostat**. Jego głównym zadaniem jest dostarczanie wysokiej jakości statystyk i danych dotyczących Europy, które umożliwiają porównanie krajów, a także regionów. Statystyki europejskie są tworzone we współpracy z krajowymi urzędami statystycznymi i innymi organami krajowymi w państwach członkowskich UE w ramach **Europejskiego Systemu Statystycznego (ESS)**. Partnerstwo to obejmuje również organy statystyczne krajów Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG) i Szwajcarii [232, 233]. W ramach danych zbieranych w temacie „Środowisko i energia” wyróżnić można dane dotyczące [232]:

- emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza,
- przepływów materiałów i produktywności zasobów,
- rachunków fizycznych przepływów energii,
- podatków środowiskowych,
- wydatków na ochronę środowiska,
- sektora towarów i usług środowiskowych,
- odpadów,

- wody,
- chemikaliów,
- bioróżnorodności,
- energii.

Do obowiązków Eurostatu zalicza się [233]:

- opracowywanie zharmonizowanych definicji, klasyfikacji i metod tworzenia europejskiej statystyki publicznej we współpracy z krajowymi urzędami statystycznymi,
- obliczanie zagregowanych danych z wykorzystaniem danych zgromadzonych przez krajowe organy statystyczne zgodnie ze zharmonizowanymi normami,
- bezpłatne udostępnianie, za pośrednictwem strony internetowej Eurostatu i innych kanałów, statystyk europejskich osobom kształtującym politykę oraz obywatelom.

Informacje ekologiczne zbierane są także w ramach **wspólnego systemu informacji o środowisku (z ang. *Shared Environmental Information System SEIS*)**. Powstał on w celu usprawnienia gromadzenia, wymiany i wykorzystywania danych i informacji o środowisku w całej Europie. Jest to wspólna inicjatywa Komisji Europejskiej, EEA i krajów skupionych wokół EIONET. Celem SEIS jest stworzenie opartego na sieci, ogólnounijnego, ulepszanego systemu informacji o środowisku w Europie poprzez uproszczenie, usprawnienie i modernizację istniejących systemów i procesów informacyjnych. Ten zdecentralizowany, ale równocześnie zintegrowany system, poprawia jakość, dostępność i zrozumienie informacji o środowisku. Podsumowując, kluczowym celem SEIS jest zapewnienie dostępu do informacji o środowisku oraz maksymalizacja i rozszerzenie ich wykorzystania [270, 308].

SEIS związane jest także z innymi inicjatywami w zakresie gromadzenia informacji o środowisku, wśród których wymienić można [270]:

- Copernicus – wdrażanie usług monitoringu oferujących potencjał danych z obserwacji Ziemi,
- INSPIRE – poprawa dostępu i standaryzacja danych środowiskowych w celu lepszej integracji,
- ENI – rozszerzenie SEIS na europejskie sąsiedztwo,
- GEO / GEOSS – budowa Globalnego Systemu Systemów Obserwacji Ziemi,
- UN-GGIM – dostarczanie danych i informacji dla Celów Zrównoważonego Rozwoju ONZ.

Copernicus jest europejskim programem monitorowania Ziemi. Łączy on dane z obserwacji satelitarnych z danymi z sieci czujników na powierzchni Ziemi w celu tworzenia kompleksowego obrazu naszej planety i jej środowiska. Copernicus jest tworzony przez trzy komponenty: przestrzeń, usługi i komponent *in situ*. Komponent Usługi składa się z sześciu obszarów: lądu, morza, atmosfery, zmiany klimatu, zarządzania kryzysowego i bezpieczeństwa. Dane gromadzone w ramach tych usług są przetwarzane w celu dostarczenia wiarygodnych i aktualnych informacji o sześciu obszarach tematycznych. Usługa ***Copernicus Land Monitoring Service (CLMS)***

i komponent *Copernicus In Situ* są koordynowane przez EEA na podstawie umowy o delegowaniu zadań z Komisją Europejską [271].

Usługa *Copernicus Land Monitoring Service* (CLMS) dostarcza informacje geograficzne dotyczące pokrycia terenu w zakresie środowiskowych zastosowań naziemnych. Obejmuje to informacje na temat charakterystyki i zmian pokrycia terenu, użytkowania gruntów, stanu roślinności, cyklu wodnego i zmiennych energii powierzchniowej Ziemi. Produkty CLMS są podzielone na pięć kategorii, które umożliwiają tworzenie aplikacji m.in. w takich obszarach, jak planowanie przestrzenne i urbanistyczne, gospodarka wodna, zarządzanie lasem, ochrona i przywracanie przyrody, rachunkowość ekosystemów, łagodzenie zmiany klimatu [271]. Kategorie produktów usługi CLMS to [271]:

- systematyczny monitoring biofizyczny,
- pokrycie terenu i mapowanie użytkowania gruntów,
- mapowanie tematyczne hotspotów,
- dane referencyjne,
- usługa ruchu naziemnego.

Komponent programu *Copernicus In Situ* koordynuje i kieruje wkłady danych *in situ* od państw członkowskich do programu Copernicus wraz z innymi dostawcami danych.

Ze względu na to, że usługi programu Copernicus potrzebują dostępu do szeregu dodatkowych (innych niż satelitarne) pomiarów środowiskowych i informacji topograficznych do celów produkcyjnych, walidacyjnych i kalibracyjnych, funkcjonuje komponent programu *Copernicus In Situ*. Są to dane różnego typu nazywane zbiorczo jako dane *in situ*. Zewnętrzni dostawcy danych zbierają takie dane z naziemnych, morskich lub powietrznych systemów monitorowania, a komponent *In Situ* koordynuje i kieruje wkłady danych *in situ* od państw członkowskich do programu Copernicus wraz z innymi dostawcami danych [271].

Inicjatywa **INSPIRE** związana jest z Dyrektywą INSPIRE, która weszła w życie w 2007 roku, zaś pełne wdrożenie wymagane jest do 2021 roku. Dyrektywa ta ma na celu stworzenie infrastruktury danych przestrzennych Unii Europejskiej dla celów polityk środowiskowych UE oraz polityk lub działań, które mogą mieć wpływ na środowisko. Infrastruktura ta pozwoli na dzielenie się środowiskowymi informacjami przestrzennymi między organizacjami sektora publicznego, a także ułatwi publiczny dostęp do informacji przestrzennej w całej Europie. Dodać należy, iż INSPIRE bazuje na infrastrukturach informacji przestrzennej ustanowionych i obsługiwanych przez państwa członkowskie Unii Europejskiej [243].

Zagadnienia informacji o środowisku i informacji ważnej z perspektywy zarządzania środowiskiem są również przedmiotem zainteresowania **Organizacji Współpracy i Rozwoju Gospodarczego** (z ang. *Organisation for Economic Cooperation and Development* – OECD) [55]. OECD rozpoczęła działalność w 1961 roku na podstawie Konwencji Paryskiej podpisanej rok wcześniej. Obecnie grupuje 36 państw, a Polska stała się jej członkiem w 1996 roku [294]. OECD prowadzi międzynarodową bazę da-

nych OECD.Stat zawierającą informacje (roczne, kwartalne i miesięczne) dotyczące m.in. środowiska dla państw zrzeszonych w OECD i wybranych krajów świata (m.in. Brazylii, Chin i Indii) [259]. W bazie danych dostępnej pod adresem: <https://stats.oecd.org> [260] w zakresie tematu „Środowisko” dostępne są takie zestawy danych, jak:

- powietrze i klimat,
- woda,
- odpady,
- zagrożenia dla środowiska i zdrowie,
- zasoby materialne,
- las,
- bioróżnorodność,
- zasoby lądowe,
- rachunki zasobów minerałów i energii,
- innowacje w technologiach środowiskowych,
- produktywność wieloczynnikowa dostosowana do środowiska,
- wydatki i dochody środowiskowe,
- polityka środowiskowa,
- wskaźniki rolnośrodowiskowe: składniki odżywcze,
- inne wskaźniki rolnośrodowiskowe,
- zielony wzrost,
- zrównoważona gospodarka oceaniczna,
- wskaźniki polityki w zakresie handlu i środowiska.

Szczegółowe dane dotyczące programów OECD w zakresie gromadzenia danych związanych ze środowiskiem dostępne są pod adresem <https://www.oecd.org/statistics/data-collection/environment.htm> [308].

2.4. NAKŁADY NA OCHRONĘ ŚRODOWISKA

Jako wydatki na ochronę środowiska należy traktować sumę nakładów inwestycyjnych i kosztów bieżących, które ponoszone są na działania związane z ochroną środowiska, redukcją zanieczyszczeń czy naprawą szkód środowiskowych. W sumę tę wlicza się także wydatki gospodarstw domowych. Należy dodać, iż nie wlicza się natomiast do nakładów na ochronę środowiska takich wydatków, których głównym celem jest zaspokojenie innych potrzeb, jak np. wzrost zysku, bezpieczeństwo i higiena pracy czy poprawa efektywności produkcji, mimo że mogą one korzystnie wpływać na środowisko [24].

Wydatki na ochronę środowiska w Polsce zarówno w 2018 roku, jak i w 2019 roku wyniosły 65 mld złotych, jednak kwota ta w odniesieniu do Produktu Krajowego Brutto (PKB) wyniosła 3,1 % w 2018 roku, zaś w 2019 roku było to 2,9 %. Przy przeliczeniu tych wydatków na jednego mieszkańca w 2018 roku była to kwota 1687 zł, zaś w kolejnym roku – nieznacznie większa (1704 zł) [23, 24].

Nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska w Polsce według kierunków inwestowania można podzielić na [24]:

- służące ochronie powietrza atmosferycznego i hałasu,
- służące gospodarce ściekowej i ochronie wód,
- służące gospodarce odpadami,
- służące ochronie gleb, wód podziemnych i powierzchniowych,
- służące zmniejszaniu hałasu i wibracji,
- służące ochronie różnorodności biologicznej i krajobrazu,
- służące ochronie przed promieniowaniem jonizującym,
- służące działalności badawczo-rozwojowej,
- inne.

Analizując strukturę wydatków na ochronę środowiska, można zauważyć, iż w Polsce dominują wydatki ponoszone przez gospodarstwa domowe, a w ostatnich latach ich udział wzrastał. W 2018 roku było to około 74%, zaś w następnym roku około 76%. Najmniejszy udział stanowią koszty bieżące (10% w 2018 r. i 5% w 2019 r.), zaś nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska wyniosły 16% (2018 r.) i 19% (2019 r.) [23, 24].

2.4.1. WYDATKI GOSPODARSTW DOMOWYCH NA OCHRONĘ ŚRODOWISKA

Wśród nakładów finansowych przeznaczanych na ochronę środowiska gospodarstwa domowe mają także swój udział i to znaczący. W tej grupie wydatki związane z ochroną środowiska mogą być podzielone na dwie kategorie. Są to [24, 55]:

- opłaty płacone za usługi związane z ochroną środowiska (wywóz nieczystości płynnych wozem asenizacyjnym, odprowadzanie ścieków do kanalizacji i oczyszczanie ścieków, wywóz odpadów, a w tym także osadów z przydomowych oczyszczalni ścieków),
- zakup, montaż oraz budowa urządzeń i produktów służących bezpośrednio ochronie środowiska.

Podział ten przyjmuje także uproszczoną postać, zgodnie z terminologią stosowaną przez statystyków [24] na usługi związane z ochroną środowiska i zakup produktów powiązanych. Do tych ostatnich, zgodnie z badaniami statystycznymi, nie zalicza się wydatków na działania, które mogą korzystnie wpływać na środowisko, lecz ich głównym celem jest zaspokojenie innych potrzeb (np. ekonomicznych) [23, 24].

W Polsce w 2018 roku łączna kwota wydatków na ochronę środowiska w gospodarstwach domowych wyniosła 48 mld złotych, zaś w 2019 roku – 49 mld złotych. Struktura podziału tych wydatków na usługi związane z ochroną środowiska i zakup produktów powiązanych była taka sama zarówno w 2018 roku, jak i 2019 roku. Udział 45% przeznaczany był na usługi, zaś pozostałe 55% na zakup produktów powiązanych [23, 24]. Wydatki na tzw. produkty powiązane można podzielić na wydatki [24]:

- **związane z ochroną powietrza** (instalacja podzielników, liczników ciepła i termoregulatorów, modernizacja instalacji ogrzewania, montaż urządzeń oczysz-

czających gazy kominowe, zakup i montaż okien energooszczędnych, docieplenie budynku, zakup i montaż katalizatorów oraz instalacji gazowych do pojazdów samochodowych użytkowanych przez gospodarstwo domowe),

- **na ochronę bioróżnorodności i krajobrazu** (zasadzanie drzew i krzewów, remont elewacji domu, budowę zapór ochronnych dla migrujących żab czy budowę bocianich gniazd),
- **na ochronę wody** (koszty związane z podłączeniem do kanalizacji, budową i funkcjonowaniem indywidualnych oczyszczalni ścieków),
- **na ochronę powierzchni ziemi** (wydatki na budowę przydomowych urządzeń do unieszkodliwiania odpadów czy zakup pojemników na odpady),
- **na ochronę przed hałasem i wibracjami** (na zakup i montaż okien redukujących hałas oraz budowa płotów i osłon przeciwhałasowych i żywopłotów).

Powyższa lista to wydatki gospodarstw domowych w podziale uwzględnianym przez badania statystyczne w Polsce oraz przykłady głównie droższych inwestycji. Do przykładów można dodać także dużo tańsze zakupy, jak chociaż montaż aeratorów zintegrowanych z regulatorami przepływu na wylewkach baterii czy zmianę samych baterii umywalkowych, np. z dwuuchwytowych na jednouchwytowe lub wymianę wanny na prysznic. Rozwiązania te nie tylko oszczędzają wodę, ale także energię zużytą do podgrzania wody, która byłaby zużyta. W najbliższym czasie ze względu na zmiany w opłatach za odpady, można spodziewać się wzrostu nakładów gospodarstw domowych zlokalizowanych w domach jednorodzinnych na zakup kompostowników.

2.5. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA OCHRONY ŚRODOWISKA W POLSCE

System finansowania ochrony środowiska w Polsce stanowi integralną część systemu finansowego państwa. System ten to zespół instytucji, instrumentów ekonomicznych, zasad oraz przepisów określających sposoby i tryb gromadzenia oraz przeznaczania zasobów pieniężnych na przedsięwzięcia służące ochronie środowiska [55].

Środki finansowe na realizację inwestycji służących ochronie środowiska w Polsce mogą pochodzić ze źródeł publicznych, prywatnych bądź/i zagranicznych [55]. Finansowanie może pochodzić z [201]:

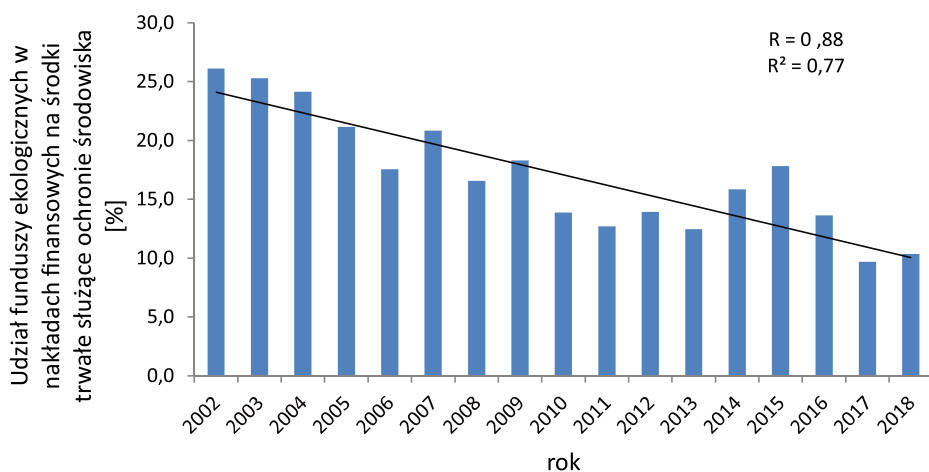
- środków własnych,
- środków z budżetu centralnego,
- środków z budżetu województwa,
- środków z budżetu powiatu,
- środków z budżetu gminy,
- środków z zagranicy,
- funduszy ekologicznych,
- kredytów i pożyczek krajowych,
- innych środków.

Tabela 2

Struktura źródeł finansowania nakładów na środki trwałe służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej w Polsce w latach 2002 –2018 (w %) – opracowanie własne na podstawie [201]

| Rok | środki własne | | | środki z budżetu centralnego | | | środki z budżetu województwa | | | środki z budżetu powiatu | | | środki z budżetu gminy | | | środki z zagranicy | | | fundusze ekologiczne | | | kredyty i pożyczki krajowe | | | inne środki | | |
|------|--------------------|------------------|-------|------------------------------|------------------|-------|------------------------------|------------------|-------|--------------------------|------------------|-------|------------------------|------------------|-------|--------------------|------------------|-------|----------------------|------------------|-------|----------------------------|------------------|-------|--------------------|------------------|-------|
| | ochrona środowiska | gospodarka wodna | razem | ochrona środowiska | gospodarka wodna | razem | ochrona środowiska | gospodarka wodna | razem | ochrona środowiska | gospodarka wodna | razem | ochrona środowiska | gospodarka wodna | razem | ochrona środowiska | gospodarka wodna | razem | ochrona środowiska | gospodarka wodna | razem | ochrona środowiska | gospodarka wodna | razem | ochrona środowiska | gospodarka wodna | razem |
| 2002 | 46,7 | 48,2 | 47,0 | 1,8 | 8,4 | 3,2 | 1,7 | 7,3 | 3,0 | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 0,9 | 0,8 | 0,9 | 4,2 | 7,9 | 5,0 | 26,1 | 16,4 | 24,0 | 12,3 | 4,2 | 10,5 | 6,0 | 6,7 | 6,1 |
| 2003 | 44,1 | 40,7 | 43,2 | 1,5 | 6,6 | 2,7 | 0,8 | 7,5 | 2,5 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,7 | 1,0 | 0,8 | 8,9 | 22,6 | 12,3 | 25,3 | 13,6 | 22,4 | 13,9 | 3,6 | 11,3 | 4,7 | 4,3 | 4,6 |
| 2004 | 48,1 | 39,1 | 45,7 | 1,0 | 5,0 | 2,1 | 0,5 | 7,7 | 2,5 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 1,1 | 0,6 | 1,0 | 12,2 | 20,1 | 14,3 | 24,1 | 15,3 | 21,8 | 8,3 | 5,7 | 7,6 | 4,5 | 6,4 | 5,0 |
| 2005 | 49,1 | 46,1 | 48,4 | 1,1 | 11,2 | 3,3 | 0,5 | 4,9 | 1,5 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 1,0 | 1,2 | 1,1 | 16,0 | 11,0 | 14,9 | 21,1 | 16,3 | 20,1 | 7,6 | 4,7 | 6,9 | 3,6 | 4,5 | 3,8 |
| 2006 | 45,5 | 46,6 | 45,8 | 1,0 | 6,9 | 2,3 | 0,7 | 6,4 | 2,0 | 0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,9 | 1,3 | 1,0 | 19,2 | 14,9 | 18,2 | 17,6 | 11,5 | 16,2 | 11,4 | 7,7 | 10,6 | 3,6 | 4,8 | 3,9 |
| 2007 | 47,6 | 48,5 | 47,8 | 0,9 | 4,7 | 1,8 | 0,4 | 9,6 | 2,5 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 1,6 | 1,0 | 1,4 | 14,8 | 13,5 | 14,5 | 20,8 | 10,1 | 18,4 | 10,0 | 8,0 | 9,5 | 3,8 | 4,6 | 4,0 |
| 2008 | 50,2 | 51,5 | 50,4 | 1,2 | 6,2 | 2,2 | 0,5 | 7,4 | 2,0 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 1,7 | 1,6 | 1,7 | 16,4 | 11,8 | 15,4 | 16,6 | 11,8 | 15,6 | 9,6 | 5,8 | 8,8 | 3,5 | 3,6 | 3,5 |
| 2009 | 46,0 | 42,3 | 45,2 | 0,5 | 4,1 | 1,3 | 0,4 | 5,1 | 1,4 | 0,6 | 0,2 | 0,5 | 1,5 | 0,8 | 1,4 | 18,9 | 20,9 | 19,3 | 18,3 | 14,2 | 17,4 | 9,4 | 6,9 | 8,9 | 4,3 | 5,5 | 4,5 |
| 2010 | 44,2 | 43,0 | 43,9 | 0,8 | 7,0 | 2,3 | 1,2 | 6,7 | 2,5 | 0,4 | 0,0 | 0,3 | 1,2 | 0,9 | 1,1 | 22,1 | 19,0 | 21,3 | 13,9 | 12,6 | 13,6 | 13,8 | 8,4 | 12,5 | 2,5 | 2,3 | 2,4 |
| 2011 | 47,7 | 33,8 | 44,8 | 8,2 | 7,6 | 8,1 | 0,4 | 8,4 | 2,1 | 0,3 | 0,0 | 0,3 | 1,3 | 1,5 | 1,3 | 18,5 | 21,7 | 19,1 | 12,7 | 18,3 | 13,8 | 7,0 | 6,0 | 6,8 | 3,9 | 2,6 | 3,6 |
| 2012 | 48,0 | 33,9 | 44,9 | 7,6 | 9,3 | 8,0 | 0,7 | 8,8 | 2,4 | 0,4 | 0,0 | 0,3 | 1,2 | 1,5 | 1,2 | 20,8 | 23,5 | 21,4 | 13,9 | 17,3 | 14,7 | 6,1 | 3,7 | 5,6 | 1,3 | 1,9 | 1,4 |
| 2013 | 50,6 | 31,5 | 46,4 | 4,9 | 15,5 | 7,2 | 0,6 | 5,5 | 1,7 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 1,4 | 1,0 | 1,3 | 22,1 | 25,3 | 22,8 | 12,5 | 16,9 | 13,4 | 6,4 | 3,1 | 5,7 | 1,4 | 1,2 | 1,3 |
| 2014 | 50,7 | 27,3 | 45,7 | 0,9 | 11,4 | 3,1 | 0,3 | 8,8 | 2,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 19,2 | 31,1 | 21,7 | 15,9 | 12,9 | 15,2 | 9,2 | 5,5 | 8,4 | 2,9 | 2,1 | 2,7 |
| 2015 | 41,6 | 33,3 | 40,1 | 1,6 | 13,6 | 3,7 | 0,4 | 3,8 | 1,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | 26,9 | 31,6 | 27,8 | 17,8 | 12,6 | 16,9 | 6,1 | 3,2 | 5,6 | 4,4 | 1,0 | 3,8 |
| 2016 | 63,7 | 50,1 | 60,9 | 2,4 | 16,6 | 5,3 | 0,3 | 7,4 | 1,8 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 7,3 | 4,5 | 6,8 | 13,6 | 13,8 | 13,7 | 7,4 | 2,9 | 6,4 | 3,6 | 3,0 | 3,5 |
| 2017 | 63,9 | 45,8 | 59,7 | 1,0 | 16,1 | 4,5 | 0,7 | 4,1 | 1,5 | 0,5 | 0,1 | 0,4 | 0,9 | 2,6 | 1,3 | 12,1 | 18,4 | 13,5 | 9,7 | 7,7 | 9,2 | 7,0 | 4,0 | 6,3 | 4,2 | 1,3 | 3,5 |
| 2018 | 55,9 | 51,1 | 55,0 | 1,4 | 11,1 | 3,3 | 0,6 | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 1,0 | 1,3 | 1,1 | 21,8 | 18,3 | 21,1 | 10,3 | 10,1 | 10,3 | 6,7 | 5,8 | 6,5 | 2,1 | 2,2 | 2,1 |

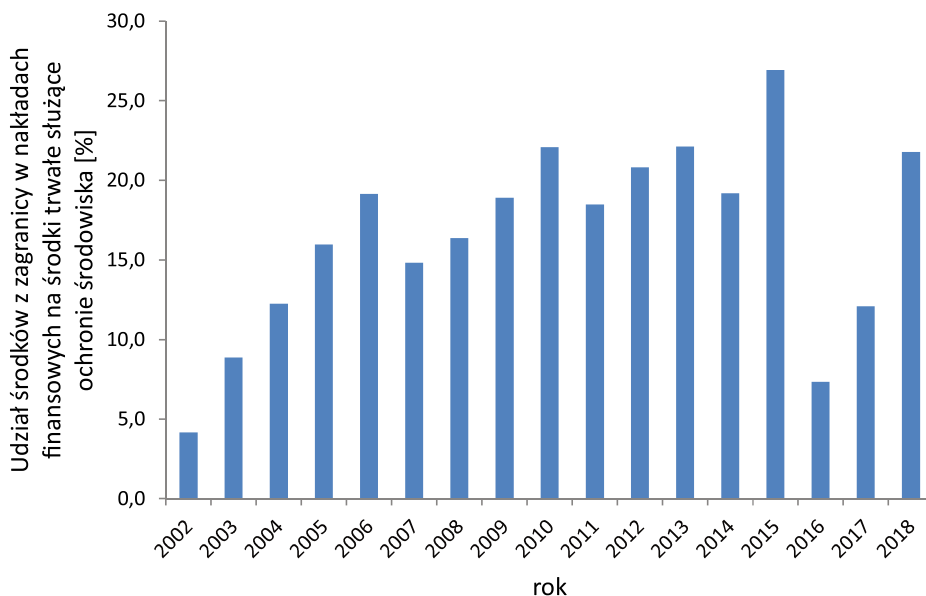
W tabeli 2 zestawiono nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej w Polsce w latach 2002–2018. Zdecydowanie największy udział w finansowaniu środków trwałych, zarówno w ochronie środowiska, jak i w gospodarce wodnej, mają środki własne przedsiębiorstw i gmin. Z kolei środki budżetowe (centralne i samorządowe) posiadają jedne z najmniejszych udziałów procentowych w tych nakładach finansowych. Analizując strukturę nakładów finansowych na ochronę środowiska, można zaobserwować, iż udział funduszy ekologicznych w analizowanym okresie wykazywał trend malejący. W 2002 roku stanowił on 26,1% udziałów w danym roku (i był to największy udział odnotowany w latach 2002 – 2018 tego źródła nakładów), podczas gdy w 2018 roku zmniejszył się on do 10,3 % udziałów w danym roku, a więc ponad 2,5 krotnie w stosunku do 2002 roku. Najniższy udział środków z funduszy ekologicznych w finansowaniu przedsięwzięć ochronnych odnotowano w 2017 roku – 9,7%. Dodać należy, iż w latach 2014–2015 obserwowano okresowe znaczące zwiększenie tych udziałów. Na rys. 9 przedstawiono zmianę udziałów procentowych środków z funduszy ekologicznych w nakładach finansowych na środki trwałe służące ochronie środowiska w Polsce w latach 2002–2018.



Rys. 9. Zmiana udziału funduszy ekologicznych w finansowaniu nakładów na środki trwałe służące ochronie środowiska w Polsce w latach 2002–2018 – opracowanie własne na podstawie danych z [201]

Rozpatrując udział środków z zagranicy w finansowaniu przedsięwzięć ochrony środowiska, można zauważyć, że od 2004 roku (przystąpienie Polski do Unii Europejskiej) udział tych funduszy znacząco wzrósł. W analizowanym okresie 2002–2018, tylko w latach 2016–2017 odsetek udziałów obniżył się poniżej poziomu z roku przystąpienia do Unii Europejskiej. W pozostałym okresie po wejściu do Unii Europejskiej udział ten był wyższy niż 12,2% odnotowanych w 2004 roku, a w 2015 osiągnął najwyższą wartość – aż 26,9%. Ponadto, analizując dane, można zauważyć kilkuletnie okresy wzrostu wartości udziałów procentowych, po czym następuje obniżenie wartości i ponowny wzrost.

Taka sytuacja może być związana z mechanizmami finansowania zagranicznego bądź czasem trwania określonych programów finansujących tego typu inwestycje. Na rys. 10 zaprezentowano zmianę udziałów procentowych środków z zagranicy w finansowaniu przedsięwzięć ochrony środowiska w Polsce w latach 2002–2018.



Rys. 10. Zmiana udziału środków z zagranicy w finansowaniu nakładów na środki trwałe służące ochronie środowiska w Polsce w latach 2002–2018 – opracowanie własne na podstawie danych z [201]

Kwota wydatkowana na środki trwałe służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej wynosiła w 2002 roku odpowiednio 5 027 078,5 tysięcy złotych i 1 440 075,2 tysięcy złotych. Po 16 latach, w 2018 roku kwoty te były znacząco większe. Nakłady na środki trwałe w ochronie środowiska wyniosły 10 392 119,5 tysięcy złotych, zaś w gospodarce wodnej było to 2 467 926,1 tysięcy złotych [201]. Sumując nakłady finansowe na ochronę środowiska i gospodarkę wodną i porównując rok 2002 i 2018, odnotowuje się prawie **dwukrotny ich wzrost**.

Nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej są wydatkowane na określone cele. Zgodnie z [201] można przedstawić następujące **kierunki inwestowania**:

- ochrona powietrza atmosferycznego i klimatu,
- gospodarka ściekowa i ochrona wód,
- gospodarka odpadami,
- ochrona i przywrócenie wartości użytkowej gleby, ochrona wód podziemnych i powierzchniowych,
- zmniejszenie hałasu i wibracji,

- ochrona różnorodności biologicznej i krajobrazu (w tym ochrona i odbudowa gatunków i siedlisk oraz naturalnego i półnaturalnego krajobrazu),
- ochrona przed promieniowaniem jonizującym,
- działalność badawczo-rozwojowa,
- pozostała działalność związana z ochroną środowiska.

Kredyty i pożyczki bankowe należy zaliczać do środków własnych, ale odroczo-nych w czasie. **Środki z zagranicy** to głównie środki z Unii Europejskiej bądź innych programów, wśród których wymienić należy **Fundusz Norweski** i **Fundusz Szwajcarski** [55]. Spośród funduszy unijnych, w ramach których możliwe jest finansowanie inwestycji z zakresu ochrony środowiska, wymienić należy:

- Fundusz Spójności,
- fundusze strukturalne (m.in. Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR), Europejski Fundusz Społeczny (EFS)).

Z funduszy unijnych finansowane są programy operacyjne. Istnieją **krajowe** oraz **regionalne programy operacyjne**. Zgodnie z definicją w [323] programy operacyjne należą do najważniejszych dokumentów z perspektywy absorpcji środków unijnych. Mają one na celu realizację Narodowych Strategicznych Ram Odniesienia, a zawierają całość spójnych priorytetów strategicznych, do osiągnięcia których będzie się dążyć właśnie za pomocą funduszy z Unii Europejskiej. Inwestycje z zakresu ochrony środowiska mogą być w Polsce finansowane z programu operacyjnego „Infrastruktura i środowisko”. Program o tej nazwie funkcjonował w latach 2007–2014 oraz 2014–2020. **Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014–2020** (w skrócie: POIiŚ 2014–2020) jest to krajowy program wspierający przede wszystkim gospodarkę niskoemisyjną, ochronę środowiska, przeciwdziałanie i adaptację do zmian klimatu, transport i bezpieczeństwo energetyczne [205]. Jest on finansowany z trzech źródeł [310]:

- Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (4 905,9 mln euro),
- Funduszu Spójności (22 507,9 mln euro),
- środków krajowych – publicznych i prywatnych, których minimalne zaangażowanie wynosi 4 853,2 mln euro, choć ostateczne zaangażowanie tych środków (głównie prywatnych) będzie znacznie wyższe w momencie zamknięcia programu.

Do dziedzin wymagających wsparcia przewidzianych do finansowania w ramach programu „Infrastruktura i środowisko” należą m.in. [310]:

- zmniejszenie emisyjności gospodarki,
- ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu,
- rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach.

Z kolei **fundusze ekologiczne** w Polsce stanowią specyficzne źródło finansowania przedsięwzięć ochronnych i gospodarki wodnej. Ich zadaniem jest pozyskiwanie i redystrybucja środków finansowych na realizację priorytetowych inicjatyw służących ochronie środowiska [55]. W Polsce wyróżniamy fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, NFOŚiGW oraz wojewódzkie fundusze) i Fundusz Leśny. Do końca 2010 roku funk-

cjonował jeszcze (od 1982 roku) Fundusz Ochrony Gruntów Rolnych na podstawie [169, 172], jednak został on zlikwidowany na mocy [187].

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej funkcjonuje od 1989 roku i należy do głównych ogniw polskiego systemu finansowania ochrony środowiska i gospodarki wodnej ze względu na potencjał finansowy, jakim dysponuje. Jest on państwową osobą prawną finansującą ochronę środowiska i gospodarkę wodną w zakresie określonym w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska [175, 205]. Fundusz jest ważnym narzędziem realizacji polityki ochrony środowiska w Polsce ze względu na stabilne przychody, doświadczone kadry oraz wypracowane formy współpracy z beneficjentami. Fundusz ten oferuje pomoc **w postaci oprocentowanych pożyczek, dotacji** (w tym: dopłat do oprocentowania kredytów bankowych, dokonywanie częściowych spłat kapitału kredytów bankowych, dopłat do oprocentowania lub ceny wykupu obligacji, dopłaty do demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji) oraz innych form dofinansowania. Beneficjentami tych form pomocy mogą być m.in. **samorządy, przedsiębiorstwa, podmioty publiczne, organizacje społeczne i osoby fizyczne** realizujące projekty z zakresu wspieranego przez fundusz. Dodać należy, że w sektorze finansów publicznych Narodowy Fundusz jest największym w Polsce partnerem międzynarodowych instytucji finansowych w obsłudze środków zagranicznych przeznaczonych na ochronę środowiska [205]. Zgodnie ze Strategią Działania Funduszu na lata 2017–2020 [47] wolumen dostępnych środków finansowych miał przyczynić się do realizacji inwestycji z obszarów:

- adaptacji do zmian klimatu i gospodarki wodnej,
- ochrony powietrza,
- ochrony wód,
- geologii, górnictwa i gospodarki o obiegu zamkniętym, w tym gospodarowania odpadami,
- różnorodności biologicznej.

Do celów horyzontalnych realizowanych w ramach każdego z wymienionych obszarów należą [47]:

- poprawa stanu środowiska poprzez wsparcie realizacji zobowiązań środowiskowych,
- pełne wykorzystanie środków pochodzących z Unii Europejskiej niepodlegających zwrotowi przeznaczonych na ochronę środowiska i gospodarkę wodną,
- wdrażanie **innowacji z zakresu ochrony środowiska** i gospodarki wodnej, poprawy efektywności energetycznej i **wykorzystania energii z odnawialnych źródeł energii, gospodarki o obiegu zamkniętym** (w tym ocen cyklu życia – z ang. **LCA**), wspieranie uzasadnionej ekonomicznie niskoemisyjności gospodarki i społeczeństwa oraz tworzenie warunków do powstawania zielonych miejsc pracy, rozwoju nowych technik i technologii służących, między innymi, racjonalnej gospodarce zasobami naturalnymi, zapobiegania powstawaniu lub ograniczenie emisji do środowiska,
- edukacja na rzecz **zrównoważonego rozwoju**,
- zrównoważone, efektywne korzystanie z zasobów, w tym z surowców pierwotnych.

W celu pozyskania środków finansowych podmioty ubiegające się o dofinansowanie, zgodnie z informacjami z [205], składają do Narodowego Funduszu wnioski o dofinansowanie, które w dalszej kolejności podlegają szczegółowej ocenie. Finansowanie otrzymują przedsięwzięcia spełniające kryteria określone w poszczególnych programach priorytetowych. Decyzję o dofinansowaniu podejmuje Zarząd Narodowego Funduszu bądź Rada Nadzorcza Narodowego Funduszu (w przypadkach określonych w ustawie Prawo ochrony środowiska).

Organizację, zadania i zasady działalności funduszy wojewódzkich można opisać na przykładzie Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie. Został powołany w 1993 roku w celu finansowania ochrony środowiska na podstawie przepisów ustawy z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska [168]. Działa jako samorządowa osoba prawna na podstawie tej samej ustawy co NFOŚiGW (ustawa Prawo ochrony środowiska [175]) oraz Strategii działania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie na lata 2017–2020 [64]. Zgodnie z ustawą [175] organami Funduszu są Rada Nadzorcza i Zarząd.

Wojewódzki Fundusz dofinansowuje zarówno inwestycje, jak i inne działania na rzecz ochrony środowiska. Jego zadaniem jest także zarządzanie posiadanymi środkami finansowymi w taki sposób, aby maksymalnie je pomnożyć, równocześnie zapewnić ciągłość finansowania oraz stworzyć optymalne warunki dla realizacji idei ochrony środowiska w województwie w którym działa, czyli małopolskim. Rada Nadzorcza wyznacza główne zadania i kierunki działalności funduszu w przyjętym na dany okres i corocznie aktualizowanym planie działalności oraz w liście przedsięwzięć priorytetowych w dziedzinie ochrony środowiska i gospodarki wodnej województwa małopolskiego. Wnioskodawcą w przypadku aplikowania o pomoc z Funduszu Wojewódzkiego mogą być, podobnie jak w przypadku Narodowego Funduszu: **jednostki samorządu terytorialnego, przedsiębiorcy, organizacje pozarządowe** (często określane także skrótem **NGO** z ang. *non governmental organization*), **państwowe jednostki budżetowe** oraz **osoby fizyczne** [317].

Fundusz Leśny jest specyficznym funduszem tworzonym w Lasach Państwowych. Jego środki gromadzone są na szczeblu Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych [327]. Wśród zadań tego funduszu wyróżnić można:

- wyrównywanie niedoborów w nadleśnictwach,
- wyrównywanie niedoborów powstających przy realizacji zadań gospodarki leśnej z tytułu zróżnicowanych przyrodniczo-ekonomicznych warunków gospodarowania,
- wspólne przedsięwzięcia jednostek organizacyjnych Lasów Państwowych (badania naukowe, tworzenie infrastruktury, sporządzanie planów urządzenia lasu).

Do jego źródeł dochodów zalicza się m.in. [306]:

- odpis podstawowy obciążający koszty nadleśnictwa,
- kary i opłaty związane z wyłączeniem z produkcji gruntów leśnych,
- należności wynikające z odszkodowań za szkody powstałe w wyniku oddziaływania gazów i pyłów przemysłowych i z tytułu przedwczesnego wyrębu drzewostanów.

Funkcjonujący do końca 2010 roku **Fundusz Ochrony Gruntów Rolnych** osiągał przychody z jednorazowych opłat z tytułu wyłączenia gruntów z produkcji rolnej oraz z opłat rocznych z tytułu użytkowania na cele nierolnicze gruntów wyłączonych z produkcji (pobieranych przez 10 lat od chwili wyłączenia). Zebrane przez fundusz środki przeznaczano m.in. na ochronę oraz poprawę jakości gruntów rolnych, użyźnianie czy przeciwdziałanie erozji gleb [318]. Został on zlikwidowany na mocy ustawy [187], a środki pieniężne stały się dochodami budżetów odpowiednich jednostek samorządu terytorialnego.

2.6. ŚRODKI TECHNICZNE

W systemie zarządzania środowiskiem bardzo istotną rolę pełnią środki techniczne. Należą do nich m.in.:

- zakłady oczyszczania wody,
- oczyszczalnie ścieków,
- obiekty, instalacje i urządzenia służące gospodarce odpadami (w tym m.in. urządzenia do sortowania odpadów, składowiska odpadów, spalarnie odpadów),
- instalacje oczyszczania gazów spalinowych,
- urządzenia do ochrony przed hałasem i wibracjami,
- inne.

Omówienie większości z wymienionych środków technicznych obejmuje zakres modułów studiów inżynierskich. W związku z tym w podręczniku zostały one pominięte.

3. ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Problematyka dotycząca zrównoważonego rozwoju jest obecnie bardzo obszernym tematem. Jednocześnie należy zauważyć, że idea zrównoważonego rozwoju pojawia się w bardzo wielu dziedzinach. Najczęściej stosowana definicja zrównoważonego rozwoju powstała w 1987 roku i pochodzi z Raportu Brundtland. Jest to dokument Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju pt. *Nasza wspólna przyszłość*. Definiuje on zrównoważony rozwój jako „**rozwój odpowiadający obecnym potrzebom bez uszczerbku dla możliwości spełnienia swoich potrzeb przez przyszłe pokolenia**” [63]. Celem tego rozwoju jest zapewnienie rozwoju gospodarczego, zakładając równoczesną ochronę równowagi społecznej i środowiskowej [16, 63, 241]. Kluczową zasadą zrównoważonego rozwoju, która leży u podstaw wszystkich innych, jest zintegrowanie aspektów środowiskowych, społecznych i ekonomicznych we wszystkich aspektach procesu podejmowania decyzji [16]. Zrównoważony rozwój wymaga eliminacji fragmentacji, a cele ekonomiczne, środowiskowe i społeczne powinny być zintegrowane zarówno pomiędzy sektorami, jak i terytoriami i pokoleniami [16].

Bardzo istotne są opracowane i zatwierdzone w 2015 r. przez Zgromadzenie Ogólne Narodów Zjednoczonych cele zrównoważonego rozwoju. Zdefiniowano 17 celów ogólnych, zaś każdemu z nich odpowiadają cele szczegółowe. Cele te, nazywane często skrótowo SDGs (od nazwy angielskie *Sustainable Development Goals*), zawarte są w dokumencie pod nazwą: *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030* – [133, 253]. Ze względu na ich istotność w dobie aktualnych przemian, poniżej zamieszczono wszystkie 17 celów pochodzące z polskiej wersji językowej [134] Agendy [133]. Zatem zrównoważony rozwój ma na celu [134]:

- wyeliminować ubóstwo we wszystkich jego formach na całym świecie (cel 1),
- wyeliminować głód, osiągnąć bezpieczeństwo żywnościowe i lepsze odżywianie oraz promować zrównoważone rolnictwo (cel 2),
- zapewnić wszystkim ludziom w każdym wieku zdrowe życie oraz promować dobrobyt (cel 3),
- zapewnić wszystkim wysokiej jakości edukację oraz promować uczenie się przez całe życie (cel 4),
- osiągnąć równość płci oraz wzmocnić pozycję kobiet i dziewcząt (cel 5),
- zapewnić wszystkim ludziom dostęp do wody i warunków sanitarnych poprzez zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi (cel 6),

- zapewnić wszystkim dostęp do źródeł stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie (cel 7),
- promować stabilny, zrównoważony i inkluzywny wzrost gospodarczy, pełne i produktywnie zatrudnienie oraz godną pracę dla wszystkich ludzi (cel 8),
- budować stabilną infrastrukturę, promować zrównoważone uprzemysłowienie oraz wspierać innowacyjność (cel 9),
- zmniejszyć nierówności w krajach i między krajami (cel 10),
- uczynić miasta i osiedla ludzkie bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu (cel 11),
- zapewnić wzorce zrównoważonej konsumpcji i produkcji (cel 12),
- podjąć pilne działania w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom (cel 13),
- chronić oceany, morza i zasoby morskie oraz wykorzystywać je w sposób zrównoważony (cel 14),
- chronić, przywrócić oraz promować zrównoważone użytkowanie ekosystemów lądowych, zrównoważone gospodarowanie lasami, zwalczać pustynnienie, powstrzymać i odwracać proces degradacji gleby oraz powstrzymać utratę różnorodności biologicznej (cel 15),
- promować pokojowe i inkluzywne społeczeństwa, zapewnić wszystkim ludziom dostęp do wymiaru sprawiedliwości oraz budować na wszystkich szczeblach skuteczne i odpowiedzialne instytucje sprzyjające włączeniu społecznemu (cel 16),
- wzmocnić środki wdrażania i ożywić globalne partnerstwo na rzecz zrównoważonego rozwoju (cel 17).

Cele te, określane jako globalne, stanowią plan działania na rzecz ludzi, planety i dobrobytu [133, 253]. Więcej podstawowych informacji z zakresu zrównoważonego rozwoju można znaleźć na platformie online dedykowanej zrównoważonemu rozwojowi pod adresem: <https://sustainabledevelopment.un.org/index.html> [262] lub na stronie internetowej poświęconej zrównoważonym celom: <https://sdgs.un.org> [252].

4. POLITYKI ISTOTNE DLA ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKIEM

Polska jest państwem, które w celu sprawnego kierowania polityką rozwoju państwa wprowadziło system zarządzania rozwojem kraju [287]. Ten system zarządzania jest ciągle budowany i rozwijany, zaś podstawą wszelkich działań jest ustawa o zasadach prowadzenia polityki rozwoju z 2006 roku [182, 287]. System ten obejmuje kilka strategii zintegrowanych mających za zadanie uszczegółwić Średniookresową Strategię Rozwoju Kraju 2020. Nazywane są one „zintegrowanymi”, gdyż łączą planowanie społeczne, gospodarcze i przestrzenne. Wśród tych najważniejszych dokumentów strategicznych jest strategia związana szczególnie ze środowiskiem, a mianowicie strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.” (BEiŚ) – przyjęta w 2014 roku [164]. W ramach prac nad systemem zarządzania rozwojem Polski planowane jest całkowite uchylenie tej strategii i zastąpienie jej przez dwa nowe dokumenty strategiczne: Politykę energetyczną Polski oraz Politykę ekologiczną Polski [293]. Aktualnie trwają prace nad projektem „Polityki energetycznej Polski” (PEP), której zadaniem będzie określenie długoterminowej wizji rządu dla sektora energii [45, 291]. Natomiast w lipcu 2019 roku została przyjęta już „Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej” (PEP2030) [167], co uchyliło wspomnianą strategię BEiŚ w części dotyczącej celu 1 i 3, czyli zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska i poprawy stanu środowiska [297].

Polityki, strategie, programy i plany można zaliczyć do grupy wskazań polityczno-programowych, które dotyczą celów, kierunków, zasad oraz sposobów działania, jak również wskazują instrumenty służące realizowaniu przyjętych zamierzeń [55]. Szczegóły dotyczące opisanych polityk oraz narzędzi planistycznych w zarządzaniu (planów, programów) zostały zamieszczone w rozdziałach dotyczących poszczególnych obiektów zarządzania środowiskiem.

5. NARZĘDZIA I INSTRUMENTY ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKIEM

Do narzędzi zarządzania środowiskiem zaliczać można regulacje prawne (międzynarodowe, unijne, krajowe), strategie (dokumenty strategiczne), programy i plany, a także różnego rodzaju instrumenty zarządzania. Do międzynarodowych regulacji prawnych należą przede wszystkim różnego rodzaju konwencje. Wśród unijnych aktów prawnych wyróżnia się przede wszystkim dyrektywy, rozporządzenia i decyzje. W polskim prawodawstwie funkcjonują przede wszystkim ustawy i rozporządzenia. Z kolei wśród instrumentów zarządzania środowiskiem można wyróżnić takie grupy, jak [55]:

- instrumenty prawno-administracyjne (zakazy i nakazy, pozwolenia, standardy),
- procedury administracyjne (decyzje środowiskowe, oceny oddziaływania na środowisko),
- instrumenty ekonomiczne,
- instrumenty dobrowolnego stosowania,
- instrumenty społecznego oddziaływania (edukacja, dostęp do informacji ekologicznej).

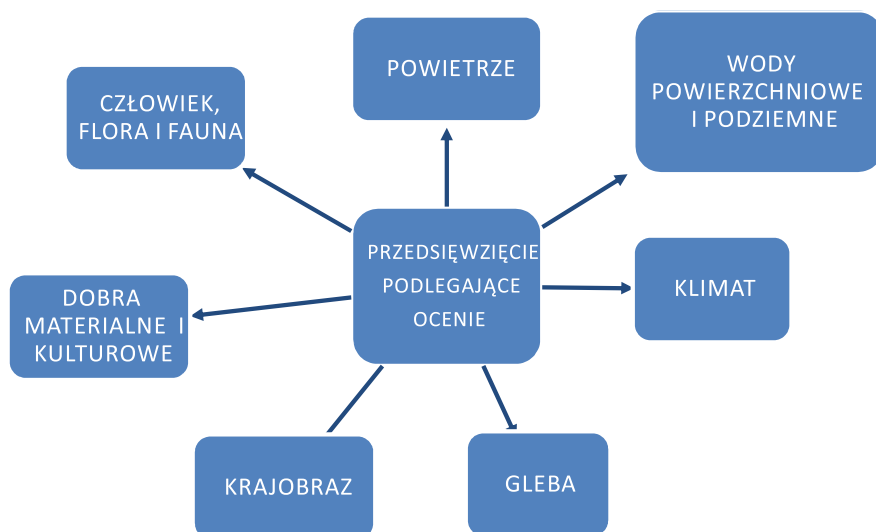
Standardy można rozważać głównie w kontekście jakości środowiska (standardy jakości środowiska) i emisji zanieczyszczeń (standardy emisyjne, konkluzje BAT – z ang. *best available techniques*). Wśród pozwoleń warto wymienić przede wszystkim pozwolenia sektorowe, pozwolenia wodnoprawne i pozwolenia zintegrowane. Do pozwoleń sektorowych należą pozwolenia emisyjne na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza i na wytwarzanie odpadów. Pozwolenie zintegrowane określone jest także pozwoleniem emisyjnym. Wydzielić można także pozwolenia eksploatacyjno-reglamentacyjne, których przykładem mogą być m.in. koncesje na wydobywanie kopalin ze złóż bądź pozwolenia wodnoprawne na pobór wód podziemnych [55]. Oprócz pozwoleń, występują także zezwolenia, np. zezwolenie na przetwarzanie odpadów. Z kolei do procedur administracyjnych zalicza się m.in. postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko. Zgodnie z definicją zawartą w Ustawie [185] przez ocenę oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko należy rozumieć postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko planowanego przedsięwzięcia, które obejmuje:

- weryfikację raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko,
- uzyskanie wymaganych ustawą opinii i uzgodnień,
- zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu.

Ocenę oddziaływania na środowisko przeprowadza się dla obiektów mogących lub potencjalnie mogących oddziaływać na środowisko. Zgodnie z art. 62 ustęp 1 Ustawy [185] w ramach oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko określa się, ocenia i analizuje następujące zagadnienia:

- bezpośredni i pośredni wpływ danego przedsięwzięcia na:
 - środowisko,
 - ludność (zdrowie i warunki życia),
 - dobra materialne,
 - zabytki,
 - krajobraz (w tym krajobraz kulturowy),
 - wzajemne oddziaływania między wyżej wymienionymi elementami,
 - dostępność do złóż kopalin,
- ryzyko wystąpienia poważnych awarii oraz katastrof naturalnych i budowlanych,
- możliwości oraz sposoby zapobiegania oraz zmniejszania negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko,
- wymagany zakres monitoringu.

Na rysunku 11 przedstawiono elementy, na które bezpośredni i pośredni wpływ może mieć przedsięwzięcie podlegające ocenie oddziaływania na środowisko. Wśród procedur administracyjnych warto wymienić także postępowanie w sprawie wydania decyzji środowiskowych, a także procedurę strategicznej oceny oddziaływania na środowisko czy procedurę wydania pozwolenia zintegrowanego.



Rys. 11. Elementy, na które bezpośredni i pośredni wpływ może mieć przedsięwzięcie podlegające ocenie oddziaływania na środowisko

W zarządzaniu środowiskiem w Polsce występuje bardzo wiele instrumentów ekonomicznych. Wśród najważniejszych grup można wymienić [55]:

- instrumenty o charakterze danin publicznych (opłaty za gospodarcze korzystanie ze środowiska, opłaty za emisję zanieczyszczeń, podatki lokalne),
- instrumenty o charakterze sankcyjnym (podwyższone opłaty ekologiczne, administracyjne kary pieniężne),
- opłaty produktowe i depozytowe,
- zabezpieczenia finansowe,
- instrumenty o charakterze rynkowym (np. zbywalne prawa do emisji zanieczyszczeń),
- opłaty usługowe i administracyjne (np. za dostarczanie wody, za odprowadzanie i oczyszczanie ścieków).

Obok opłat produktowych i depozytowych należy wymienić także opłatę recyklingową. Natomiast wśród instrumentów dobrowolnego stosowania można wymienić procedury wdrażania systemów zarządzania środowiskowego w jednostkach organizacyjnych. Można także rozważyć tutaj systemy certyfikacji zielonego budownictwa (np. BREEAM czy LEED). Ostatnia grupa instrumentów społecznego oddziaływania zawiera przede wszystkim różnego rodzaju działania edukacyjne, a także dostęp do informacji ekologicznej. Działania edukacyjne mogą przyjmować różne formy, zaś ich odbiorcy zróżnicowani są zarówno wiekiem, jak i branżą zawodową. Przykładowo w publikacji [7] opisano różnego rodzaju działania edukacyjne ze względu na gospodarowanie wodami opadowymi.

6. ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKOWE

6.1. NARZĘDZIA ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO

Zarządzanie środowiskowe to zarządzanie z punktu widzenia przedsiębiorstwa, a nie państwa. Zarządzanie środowiskowe odnosi się do oddziaływań (pozytywnych i negatywnych) danej organizacji na środowisko. Wszelkie akty prawne będące narzędziami zarządzania środowiskiem (z pałapu państwa) są istotne dla organizacji ze względu na konieczność ich spełnienia (jeżeli dotyczą działalności organizacji). Podmioty, przedsiębiorstwa, czyli jednostki organizacyjne mogą być obiektem zarządzania środowiskiem. W przypadku zarządzania środowiskowego – kierownictwo jednostki organizacyjnej pełni rolę przywódczą.

Narzędzia zarządzania środowiskowego można podzielić na dwie grupy (w zależności od pełnionych funkcji). Wyróżniamy zatem narzędzia diagnostyczne i narzędzia o charakterze implementacyjnym. Do pierwszej grupy zaliczyć można takie rozwiązania, jak analiza cyklu życia (LCA), audyty środowiskowe czy oceny oddziaływania na środowisko bądź systemy środowiskowych mierników oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa. Wśród narzędzi implementacyjnych w zarządzaniu środowiskowym rozróżnić można m.in. marketing ekologiczny, znakowanie środowiskowe (nazywane ecolabellingiem czy ekoznakowaniem) i systemy zarządzania środowiskowego [33, 59].

6.2. SYSTEMY ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO

6.2.1. WPROWADZENIE

Aktualnie do jednych z najważniejszych narzędzi zarządzania środowiskowego należą systemy zarządzania środowiskowego, nazywane w skrócie SZŚ. Są to narzędzia o charakterze implementacyjnym, jak już wspomniano powyżej. Narzędzia te urzeczywistniają koncepcję zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie [59]. Bardzo często przedsiębiorstwa posiadające system zarządzania jakością rozbudowują go o system zarządzania środowiskowego, wdrażając w ten sposób zintegrowany system zarządzania. Do najbardziej znanych systemów zarządzania środowiskowego należą system wg normy ISO 14001 [110] i system zarządzania EMAS (skrót od nazwy angielskiej: *Eco-Management and Audit Scheme*), choć nie są to jedyne systemy zarządzania środowiskowego.

Jako przykład mniej znanych narzędzi można podać standard środowiskowy o nazwie **Green Dragon Environmental Standard**. Organizacje mogą uzyskać certyfikat zgodności ze standardem Green Dragon poprzez wykazanie się skutecznym zarządzaniem środowiskowym i podejmowaniem działań mających na celu zrozumienie, monitorowanie i kontrolowanie swojego wpływu na środowisko. Standard ten, podzielony na pięć poziomów, jest odpowiedni dla organizacji o dowolnej wielkości i każdej branży [298]. Poziomy te to [298]:

- zaangażowanie w zarządzanie środowiskiem (poziom 1),
- zrozumienie odpowiedzialności za środowisko (poziom 2),
- zarządzanie wpływem na środowisko (poziom 3),
- program zarządzania środowiskowego (poziom 4),
- ciągła poprawa stanu środowiska (poziom 5).

Osiągnięcie poziomu 5 standardu Green Dragon jest równoważne, a faktycznie (zgodnie z informacjami z [298]) wymaga większego zaangażowania środowiskowego w odniesieniu do sprawozdawczości publicznej i emisji dwutlenku węgla niż popularne systemy zarządzania takie jak ISO14001 i EMAS.

Na wstępie należy zaznaczyć, iż cykl Deminga jest podstawą każdego formalnego systemu zarządzania (inaczej cykl PDCA – *Plan – Do – Check – Act*, czyli PLANUJ – WYKONAJ – SPRAWDZAJ – DZIAŁAJ) [41]. W ramach wprowadzenia SZŚ wykonywana jest identyfikacja (bądź określanie) aspektów środowiskowych. Identyfikacja tych aspektów środowiskowych i przypisywanych im wpływów na środowisko jest kluczową częścią każdego SZŚ [312]. Według [37] przed ustanowieniem i wdrożeniem SZŚ powinien być zawsze przeprowadzony wstępny przegląd środowiska dla oceny pozycji organizacji wobec środowiska. Spotkać można bardzo różne podejścia do zagadnienia, jakim jest identyfikacja/określanie aspektów środowiskowych i odpowiadających im wpływów środowiskowych. Wśród sposobów ułatwiających wykonanie tego zadania wymienić można następujące metody [312]:

- grupowania (zakładająca skupienie się na jednej kategorii, a następnie przechodzenie do kolejnej),
- przeglądowa (zakłada ustalanie aspektów dla poszczególnych obszarów firmy – np. na bazie planu rzutu obiektu),
- bilansowania masy (metoda nakładów i wyników, danych wejściowych do obiektu i wyjściach),
- obliczania wstecznego (określanie w pierwszej kolejności potencjalnych wpływów, a następnie powrót do aspektów),
- Potpourri (łącząca metodę grupowania z metodą przeglądową).

Istotnym elementem systemów zarządzania środowiskowego w jednostkach organizacyjnych jest również przeprowadzanie audytów (co zgodne jest z planem Deminga), które przyczyniają się do działań zmierzających do minimalizacji oddziaływania organizacji na środowisko. Dla najbardziej popularnych systemów zarządzania środowiskowego omówiono ważniejsze informacje w podrozdziałach poniżej.

6.2.2. ISO 14001: 2015

Według wymagań ISO 14001: 2015 [110] konieczne jest określenie aspektów środowiskowych (produktów, usług, działań) uwzględniające bieżące i planowane działania i obejmujące aspekty, które można zarówno kontrolować, jak i na nie wpływać. Należy ocenić wpływ aspektów oraz znaczenia tych aspektów i skutków. Organizacja powinna także uwzględnić m.in. pośrednie, przeszłe, obecne i przyszłe aspekty oraz faktyczne i potencjalne aspekty [218].

Trzecie z kolei wydanie normy ISO 14001: 2015 [110] zawiera w swojej treści model systemu dla zarządzania środowiskowego, którego bazą jest cykl PDCA. W model ten wpisane są poszczególne punkty normy, począwszy od przywództwa, przez planowanie (*PLAN*), wsparcie (zasoby) i działania operacyjne (*DO*), ocenę efektów działań (*CHECK*) po doskonalenie (*ACT*), zaś elementami wejściowymi do modelu stanowiącymi kontekst organizacji są czynniki wewnętrzne i zewnętrzne oraz potrzeby i oczekiwania stron zainteresowanych [200]. W wymaganiach normy [110] w zakresie dotyczącym doskonalenia wskazano na potrzebę samodzielnego określania przez organizację obszarów działalności, które należy doskonalić dla poprawienia środowiskowego efektu działalności. Oznacza to, że to organizacja określa jak, co i kiedy zrobić, aby osiągnąć oczekiwane wyniki SZŚ [200].

6.2.3. SYSTEM EKOZARZĄDZANIA I AUDYTU EMAS

Na liście zamieszczonej pod adresem: <https://emas.gdos.gov.pl/lista-rejestru-emas> [235] można sprawdzić aktualny spis organizacji zarejestrowanych w systemie ek zarzadzania i audytu (EMAS) w Polsce. W ramach rejestru, oprócz nazwy organizacji i obiektu wraz z adresem oraz numeru w rejestrze, dostępna jest także data rejestracji i weryfikacji bądź walidacji, a także deklaracja środowiskowa. Pierwszą zarejestrowaną w EMAS organizacją w Polsce jest PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. – Oddział Elektrownia Opole z datą rejestracji 2.09.2005 roku. Rejestracja kolejnej organizacji odbyła się w 2006 roku, zaś od 2007 roku liczba zarejestrowanych organizacji zaczęła wzrastać.

W SZŚ zgodnym z rozporządzeniem [149] każda jednostka organizacyjna wprowadzająca ten system musi wykonać przegląd środowiskowy wszystkich aspektów środowiskowych. Zgodnie z definicją zamieszczoną w [149] jest to wstępna kompleksowa analiza aspektów środowiskowych, wpływu na środowisko i efektywności środowiskowej związanej z działalnością, produktami i usługami organizacji. W załączniku I do wspomnianego rozporządzenia [149] określone zostały części składowe takiego przeglądu. Do jego elementów zalicza się identyfikację bezpośrednich i pośrednich aspektów środowiskowych wraz z wyznaczeniem tych, które są znaczące. Pośród metod przydatnych przy gromadzeniu informacji potrzebnych do opracowania przeglądu środowiskowego jest technika oceny cyklu życia działań, wyrobów i usług (LCA) [41].

Dla ułatwienia wdrażania SZŚ EMAS zostały opracowane takie metody, jak EMAS Easy i Ecomapping. EMAS Easy, narzędzie autorstwa H.W. Engela pozwala wdrożyć SZŚ w 10 dni, przy udziale 10 osób, na 10 stronach w 30 krokach [41, 49]. Wśród pierwszych 10 kroków znajduje się m.in. sporządzenie ekomap [41, 49]:

- gospodarki wodno-ściekowej,
- gleb i składowania,
- emisji do powietrza odorów, hałasu i pyłów,
- przepływu i zużycia energii,
- gospodarki odpadami,
- ryzyka.

Jest to tzw. *ecomapping*. Jako ekomapę należy rozumieć graficzne zobrazowanie obszarów i procesów zachodzących w obrębie organizacji, a stwarzających zagrożenie dla środowiska [49].

7. OCENA CYKLU ŻYCIA (LCA, LIFE CYCLE ASSESSMENT)

7.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA METODY LCA

Pośród narzędzi zarządzania środowiskowego na szczególną uwagę zasługuje Ocena Cyklu Życia produktów (z ang. *Life Cycle Assessment*) nazywana w skrócie LCA od nazwy angielskiej. Nazywana jest ona także środowiskową oceną cyklu życia [np. 39] lub analizą cyklu życia [33]. Trudno jednoznacznie określić początek powstania LCA [39], jednak przyjmuje się, że to narzędzie zarządzania miało swoje początki w Stanach Zjednoczonych w latach 60. XX wieku [46]. Są one łączone z pracą wygłoszoną przez Harolda Smitha na Światowej Konferencji Energetycznej w 1963 r., która dotyczyła obliczania zapotrzebowania energetycznego dla produktów chemicznych i ich półproduktów [46]. Początki LCA łączone są także z firmą Coca-Cola, która w latach 1969–1970 przeprowadziła wewnętrzne badania analizujące różne pojemniki na napoje w kontekście zużycia zasobów i innych wpływów na środowisko, a to studium jest czasem określane w literaturze jako „pierwsze” LCA [3, 29, 46]. Dzisiaj jest to powszechnie znane narzędzie na świecie, a w Polsce zyskuje coraz większą popularność. Tym tematem zajmują się już liczne ośrodki naukowe w kraju [39]. Według [67] LCA jest uznaną metodą badawczą, natomiast norma [113] określa je jako technikę.

Technika LCA może pomóc w wielu działaniach prowadzonych przez różne podmioty. Należy do nich identyfikacja możliwości poprawy ekologiczności produktów na różnych etapach ich cyklu życia, informowanie decydentów w przemyśle oraz w organizacjach rządowych i pozarządowych (np. w zakresie planowania strategicznego, projektowania bądź przeprojektowywania produktów lub procesów), jak również wybór odpowiednich wskaźników efektywności środowiskowej czy marketing (np. wdrożenie programu oznakowania ekologicznego) [114].

LCA zaliczane jest do narzędzi diagnostycznych i ma charakter normy międzynarodowej [33, 59]. Norma [113] definiuje ocenę cyklu życia (LCA) jako **kompilację i ocenę danych wejściowych, wyjściowych i potencjalnego wpływu systemu produktu na środowisko w całym jego cyklu życia**. Technika ta odnosi się zatem do aspektów środowiskowych i potencjalnego wpływu na środowisko produktu od pozyskania surowca przez produkcję, użytkowanie, obróbkę na końcu okresu eksploatacji, recykling aż po ostateczne zagospodarowanie (tj. od kołyski aż po grób) [113]. Dodać należy, iż w normie [113] określenie „produkt” odpowiada wszelkim towarom bądź usługom. Co więcej, produkty mogą być dzielone na takie kategorie, jak [113]:

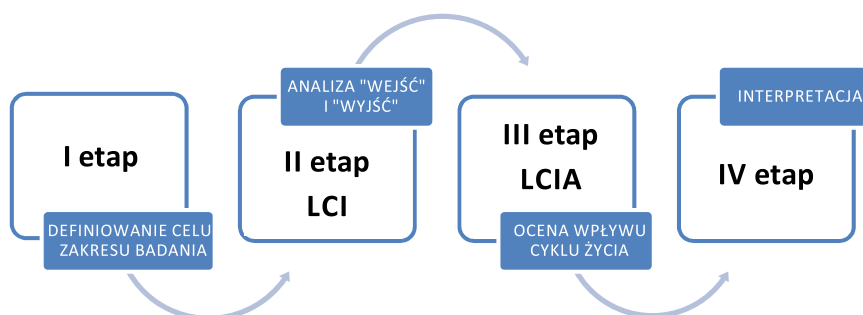
- usługi,
- oprogramowanie,
- sprzęt,
- materiały przetworzone.

Warto także nadmienić, iż definicja aspektu środowiskowego w normie ISO 14040 [113] jest zaczerpnięta z normy ISO 14001 [112]. Określa ona aspekt środowiskowy jako element działań, produktów lub usług organizacji, który **może oddziaływać** na środowisko. W nowej wersji normy ISO 14001 [110] (wydanej po [113]) aspekt środowiskowy to element działań lub produktów, lub usług organizacji, który **oddziałuje bądź może oddziaływać** na środowisko.

Zasady przeprowadzania badania LCA, a także wymagania i wytyczne omówione są w odpowiednich normach [113, 114]. Narzędzie to pozwala na określenie zagrożeń środowiskowych, czyli identyfikację, kwantyfikację i ocenę potencjalnego wpływu, a jednocześnie umożliwia ustalenie sposobów poprawy jakości środowiska [26, 67]. Możliwe jest m.in. określenie oddziaływania projektowanej bądź wdrażanej technologii na środowisko w całym okresie cyklu życia [26].

Zgodnie z [113, 114] badania z wykorzystaniem LCA składają się z czterech faz, a zakres badania (w tym granice systemu i poziom szczegółowości) zależy od jego przedmiotu i przeznaczenia. Fazy badania LCA obejmują definiowanie celu i zakresu badania (1 faza), analizę zbioru „wejść” i „wyjść” (2 faza) nazywaną także skróto LCI (z ang. *life cycle inventory*) bądź analizą zbioru, ocenę wpływu cyklu życia na środowisko (3 faza) nazywana LCIA (z ang. *life cycle impact assessment*) oraz interpretację wyników (4 faza) [39, 113, 114]. Faza LCIA ma za zadanie dostarczyć dodatkowe informacje, które pomogą ocenić wyniki LCI (2 fazy) systemu produktu, aby lepiej zrozumieć ich znaczenie dla środowiska. W ostatniej fazie wyniki LCI albo LCIA bądź obu są podsumowywane i omawiane jako podstawa do sformułowania wniosków, zaleceń i podejmowania decyzji zgodnie ze zdefiniowanym w fazie 1 celem i zakresem [113, 114].

Metody stosowane przy przeprowadzaniu 3 fazy badania LCA, czyli LCIA, zostały szerzej omówione w następnym podrozdziale. Poszczególne etapy badania z zastosowaniem techniki LCA przedstawiono na rys. 12.



Rys. 12. Etapy Oceny Cyklu Życia LCA, opracowanie własne na podstawie [113]

Informacyjne sekcje norm ISO, a w tym przede wszystkim definicje, dostępne są publicznie. Można je nieodpłatnie przeglądać w internecie na platformie przeglądania online (*Online Browsing Platform*, OBP), znajdującej się pod adresem: <https://www.iso.org/obp> [300]. Dotyczy to oczywiście m.in. wymienianych uprzednio norm [110, 112, 113, 114]. Natomiast dostęp do pełnej treści norm ISO jest płatny.

Technika LCA, podobnie jak każda inna, ma zarówno swoje zalety, jak i wady. W przypadku badania LCA zestawienie zalet i wad nie jest proste, gdyż część jego cech z jednej strony może być zaletą, a z innej wadą [39]. Poniżej przedstawiono próbę zestawienia zalet i wad techniki LCA opracowaną przez [39]. Do zalet tej techniki zalicza się [39]:

- **elastyczność** – brak sztywno ustalonej szczegółowej struktury, można dopasować badanie do konkretnego analizowanego przypadku,
- **interdyscyplinarność** – zarówno z poziomu koncepcyjnego, jak i praktycznego, analizowanie wielu problemów środowiskowych przez zespoły specjalistów różnych branż, jest to badanie wszechstronne i kompleksowe,
- **szerokie spektrum zastosowania** – m.in. do projektowania nowych wyrobów i udoskonalania już istniejących,
- **kompatybilność** – możliwość łączenia z innymi narzędziami opartymi na koncepcji cyklu życia (m.in. ocena kosztów cyklu życia, z ang. *life cycle costing*, LCC czy środowiskowymi analizami wejść i wyjść, z ang. *input/output analysis*, IOA),
- **wynik w postaci liczby** – szczególnie przydatne w przypadku analiz porównawczych, choć nie przez wszystkich postrzegane pozytywnie,
- **brak zróżnicowania czasowo-przestrzennego** (jako zaleta) – w niektórych przypadkach zastosowanie kompleksowego narzędzia pozwalającego na uzyskanie wszechstronnych wyników opartych na ogólnym modelowaniu środowiska jest najlepszym rozwiązaniem.

Z kolei do wad przez [39] zostały zakwalifikowane takie cechy, jak:

- **subiektywność** – kształt badań determinowany warunkami realizacji, uzależnione od indywidualnych decyzji i wyborów wartości,
- **czasochłonność i kosztowność** – mogą takie być i często takie są,
- **brak zróżnicowania czasowo-przestrzennego** (jako wada) – można uznać wyniki za zbyt ogólne i oderwane od rzeczywistości (brak ujęcia efektów lokalnych),
- **złożoność** – można narzędzie to oceniać jako trudne ze względu na wysiłek konieczny przy przeprowadzaniu badania i uzyskaniu umiejętności do interpretacji złożonych wyników.

Powyższe zestawienie zalet i wad powstało pewien czas temu. Zaznaczyć należy, iż metody służące przeprowadzaniu badania LCA, a szczególnie LCIA, ciągle ewoluują i ciągle są udoskonalane. Powstają nowe metody [np. 245] bądź modyfikacje metod już istniejących [np. 10, 256], które są m.in. próbą rozwiązania wymienionych wcześniej wad. Warto wymienić także propozycję nowej metodologii przeprowadzania LCA dla takich obiektów, jak oczyszczalnie ścieków omówioną w [19]. Jej ce-

lem jest uniknięcie ograniczeń w interpretacji wyników LCA. Bazuje ona na ocenie korzyści netto dla środowiska (*Net Environmental Benefits*, NEB) i wymaga oceny potencjalnego wpływu odprowadzania ścieków bez oczyszczania i po oczyszczeniu, poza oceną wpływu cyklu życia oczyszczalni ścieków [19]. Odnośnie do braku zróżnicowania czasowo-przestrzennego należy dodać, iż powstają metody dotyczące fazy LCIA stosowane w konkretnych krajach bądź obszarach. Szerzej będzie to omówione w następnym podrozdziale.

7.2. METODY I PROGRAMY STOSOWANE W BADANIACH LCA

Dla prawidłowego zrozumienia idei trzeciej fazy badania LCA konieczne jest wprowadzenie definicji kilku pojęć z normy [113], specyficznych dla tej techniki. **Mechanizm środowiskowy** jest w [113] określany jako system procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych dla danej kategorii wpływu, który łączy wyniki analizy inwentaryzacji cyklu życia (LCI) ze **wskaźnikami kategorii i punktami końcowymi kategorii**. Z kolei **kategoria wpływu** (oddziaływania) to według [113] klasa reprezentująca problemy środowiskowe, do których można przypisać wyniki analizy inwentaryzacji cyklu życia, zaś **wskaźnik kategorii** wpływu (oddziaływania) to wymierne przedstawienie **kategorii wpływu** (oddziaływania). Natomiast **punkt końcowy kategorii** to atrybut bądź aspekt środowiska naturalnego, zdrowia ludzkiego lub zasobów identyfikujący problem środowiskowy stanowiący powód do niepokoju [113]. Uogólniony schemat ideowy trzeciej fazy badania LCA, czyli oceny wpływu cyklu życia (LCIA) został przedstawiony na rys. 13.



Rys. 13. Schemat ideowy trzeciej fazy LCA – analizy wpływu cyklu życia (LCIA) – opracowanie własne na podstawie [25, 256, 273]

Trzecia faza badania LCA może być przeprowadzana z wykorzystaniem różnych metod, bardzo często zaimplementowanych do programów komputerowych [26]. Istnieje kilka metod oceny wpływu, które są powszechnie stosowane w fazie LCIA badania LCA. Obejmują one klasyfikowanie i charakteryzowanie oraz opcjonalnie normalizację i/lub ważenie [311]. Klasyfikowanie to działanie polegające na przypisywaniu wyników LCI poszczególnym kategoriom wpływu. Zadaniem charakteryzowania jest przekształcanie wyników LCI w wyniki wskaźników kategorii wpływu [39]. Sprowadza się ono do przeliczania wyników LCI przez odpowiednie parametry charakteryzowania i wykazania w postaci względnych udziałów w ramach każdej kategorii wpływu (profil środowiskowy) [39]. Metoda służąca przeprowadzaniu oceny wpływu (LCIA) rozumiana jest jako zestaw kategorii wpływu [1]. Metody różnią się kategoriami, ale też parametrami charakteryzowania tych samych kategorii, co prowadzi czasem do rozbieżnych wyników [26].

Pośród wielu metod służących przeprowadzeniu fazy LCIA wyróżnić można takie, jak [1, 10, 26, 27, 39, 60, 66, 256, 311]:

- Eco-indicator 99,
- ReCiPe i uaktualnione ReCiPe 2016,
- CML (od nazwy Centrum voor Milieukunde Leiden),
- IMPACT 2002+,
- IMPACT World+,
- USEtox,
- EPS (*Environmental Priority Strategies*),
- CED (*Cumulative Energy Demand*),
- Ecological Scarcity Method 2006,
- ILCD 2011 (*International Reference Life Cycle Data System*),
- TRACI (dla obszaru Stanów Zjednoczonych),
- LUCAS (dla Kanady),
- LIME 2.0 (dla Japonii).

Warto wspomnieć także o opracowanej metodologii LC-IMPACT, która stanowiła odpowiedź na kluczowe aspekty zidentyfikowane przez Komisję Europejską jako wymagające dalszej poprawy. Oceniono bowiem, iż metody dostępne dla niektórych kategorii wpływu są niedojrzałe, niektóre ścieżki wpływu nie zostały jeszcze uwzględnione (np. zużycie wody). W przypadku kategorii wpływu, w których wywołane oddziaływania są specyficzne dla lokalizacji brakowało spójnych, zróżnicowanych przestrzennie czynników [245].

Do przeprowadzania fazy LCIA badania LCA stosowane są różne programy. Występują zarówno rozwiązania komercyjne, jak i nieodpłatne. Wśród programów wykorzystywanych do tego celu wymienić można m.in.: GaBi, SimaPro, TEAM, BEES, Umberto, ECO-IT, OpenLCA, CMLCA, a także arkusze kalkulacyjne na bazie Excela (pakiet MS Office) czy pakiety matematyczne [13, 210, 216, 311].

Do przeprowadzenia badania LCA konieczne są m.in. modele wpływu, które można postrzegać jako zestawy narzędzi, w których współczynniki charakteryzowa-

nia (z ang. *characterisation factor*, CF) powiązane z różnymi kategoriami wpływu są gromadzone według kategorii wpływu [273]. W zależności od specyfiki CF rozróżnia się typy modeli odnoszące się do różnych „lokalizacji” na ścieżce oddziaływania, łączącej dane inwentaryzacyjne (wyniki LCI) poprzez kolejne oddziaływania na środowisko ze szkodami, które powodują na różnych obszarach ochrony [25, 273].

Występują [273]:

- modele punktu środkowego – odzwierciedlające wpływ na środowisko wywołany przez każdą fazę cyklu życia; parametry CF konwertują wyniki LCI na wyniki w punkcie środkowym wyrażone w jednostkach ilościowych odpowiadających im kategorii oddziaływania,
- modele punktu końcowego – oddziaływania (tj. wyniki punktu środkowego na kategorię wpływu) można przekształcić w uszkodzenie (tj. wyniki punktu końcowego) w celu oszacowania wpływu na „podmioty objęte ochroną”.

W jednej z popularniejszych metod, Eco-indicator 99, rozróżnia się trzy kategorie szkody – zdrowie ludzkie, jakość ekosystemu i surowce [273]. Do każdej kategorii szkody przypisane są kategorie wpływu. Kategoria zdrowie ludzkie ma najwięcej kategorii wpływu. Są to czynniki kancerogenne, organiczne i nieorganiczne związki mające wpływ na układ oddechowy, promieniowanie jonizujące, zubożenie warstwy ozonowej i zmiany klimatu. Do kategorii szkody „jakość ekosystemu” przypisano substancje ekotoksyczne, zakwaszenie i eutrofizację oraz zagospodarowanie terenu, zaś do surowców – zużycie paliw kopalnych i surowców mineralnych [20, 26, 67]. Kategorie szkody odnoszą się do różnych jednostek (np. zdrowie ludzkie, DALY – *Disability Adjusted Life Years*). Z tego względu w kolejnym kroku stosuje się normalizację w celu zachowania bezwymiarowych stopni ważności. Ostatnim etapem jest proces ważenia dokonujący się poprzez przemnażanie przez odpowiednie współczynniki ważności [26]. Wyniki wyrażane są w punktach ekowskaźnika (Pt), gdzie 1 Pt reprezentuje jedną tysięczną rocznego obciążenia środowiska przypadająca na jednego mieszkańca Europy [67].

7.3. PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA LCA

Przykłady zastosowania techniki LCA są bardzo różne i wszechstronne. Poniżej przedstawiono kilka przykładów związanych z inżynierią środowiska. Technika LCA może być rozważana jako narzędzie wspomagania decyzji w zakresie poprawy środowiskowej m.in. eksploatowanej już oczyszczalni ścieków, czego przykładem może być praca [50]. W publikacji [6] znajduje się przegląd sposobów oceny oddziaływania oczyszczalni ścieków na środowisko, a w tym m.in. zastosowanie LCA. Badanie to pozwala na ocenę zarówno procesów już realizowanych, jak i dopiero planowanych czy projektowanych. Aktualnie prowadzone procesy technologiczne oczyszczalni ścieków, jak i zarządzanie produktami ubocznymi (osadami i biogazem) mogą być oceniane tym sposobem i porównywane [np. 2, 28, 50, 71]. Zwykle technika LCA jest

stosowana w przypadku rozważania możliwych wariantów modernizacji istniejącej oczyszczalni ścieków. Przykładem mogą być tu prace [11, 50]. W publikacji [50] oceniono aktualną sytuację oczyszczalni ścieków i zidentyfikowano alternatywy ulepszeń. Z kolei w pracy [11] technika LCA umożliwiła porównanie efektywności środowiskowej pięciu scenariuszy zarządzania ściekami i osadami w oczyszczalni ścieków we Włoszech.

W Polsce technika LCA w inżynierii środowiska znalazła zastosowanie przy ocenie produkcji alternatywnych flokulantów i oczyszczania ścieków przemysłowych z ich użyciem. W pracy [4] opisano jej zastosowanie do identyfikacji źródeł i oceny oddziaływania na środowisko etapu potencjalnej produkcji flokulantów nowej generacji syntetyzowanych z odpadów polistyrenu poprodukcyjnego oraz etapu oczyszczania ścieków z wykorzystaniem produktów syntetyzowanych. W innej pracy [5] zastosowano technikę LCA do oceny wpływu nowego flokulantu stosowanego w procesie oczyszczania ścieków z przemysłu metalurgicznego z uwzględnieniem wpływu procesu wytwarzania flokulantu na środowisko. Przedstawiono tam wyniki analizy przeprowadzonej techniką LCA do oceny wpływu zmodyfikowanej odpadowej żywicy fenolowo-formaldehydowej (Novolak) na środowisko.

Interesującym przykładem może być także ocena cyklu życia toreb wielokrotnego użytku przeprowadzona na zlecenie Ministerstwa Środowiska w 2010 roku, a opisana w [72]. W porównaniu uwzględniono:

- torbę bawełnianą,
- torbę papierową,
- torbę z folii polietylenowej (PE – LD),
- torbę z tkaniny polipropylenowej.

Za jednostkę funkcjonalną w badaniu przyjęto „przeniesienie 5 kg zakupów na odległość 500 m”, zaś liczba rotacji została oszacowana na podstawie badań ankietowych. Dla każdej z badanych toreb przygotowano drzewo procesów. Przyjęte granice badania zakładały m.in. brak uwzględniania pozytywnych wpływów środowiskowych związanych z recyklingiem materiałowym, gdyż żadna z toreb nie była wyprodukowana z udziałem surowców wtórnych. Wyniki analizy dla niektórych mogą wydać się zaskakujące. Rezultaty przeprowadzonego badania wskazują, iż [72]:

- największy wpływ na środowisko związany jest z cyklem życia torby papierowej (mała liczba rotacji, wykorzystanie drzew do masy celulozowej), ale już 4-krotne użycie torby papierowej powoduje jej wpływ porównywalny do torby bawełnianej użytej 76 razy,
- torba bawełniana (przy rotacji równej 152) nie wypadła najlepiej, co wynika m.in. z dużego wpływu na środowisko samej uprawy bawełny, dużej ilości wody potrzebnej do uprawy oraz środków ochrony roślin; jest ona jest porównywalna z torbą z PE użytą 4–5 razy,
- torba bawełniana najlepiej oceniona została pod względem zużycia paliw kopalnych (wpływ w tej kategorii związany jest z zastosowaniem elementów z tworzywa sztucznego, tj. nici, zamka błyskawicznego, wzmocnienia),

- torba z PE została oceniona dobrze, jej wpływ na jakość ekosystemu jest znikomy, natomiast największy wpływ wynika ze zużycia paliw kopalnych,
- wpływ środowiskowy torby z PE związany jest z przyjętą liczbą rotacji, w badaniach przyjęta liczba rotacji – 9, zaś przy liczbie rotacji – 4 jest ona mniej korzystna niż torba bawełniana, a przy rotacji – 1 – wynik oceny dla torby z PE byłby najgorszy,
- torba z tkaniny polipropylenowej została oceniona bardzo dobrze (rotacja 66 razy), ale tak jak w przypadku poprzednich toreb, **ocena LCA jest wrażliwa na przyjętą liczbę rotacji.**

Podobne badania zostały opublikowane w 2018 roku przez Duńskie Ministerstwo Środowiska i Żywności [8]. Przeprowadzono w nich badania cyklu życia różnego rodzaju toreb na zakupy. Założono, że torby mają za zadanie przenieść 12 kg zakupów o objętości 12 litrów. W badaniu określono najlepszą opcję utylizacji każdej torby na zakupy dostępnej w duńskich supermarketach w 2017 roku. We wnioskach stwierdzono, iż dla lekkich toreb na zakupy (LDPE, papier, biopolimer) ponowne użycie jako worek na śmieci jest najbardziej korzystne. Ponadto w ujęciu ogólnym, torby na zakupy z LDPE (zawsze dostępne w sprzedaży w duńskich supermarketach) są nośnikami, które ogólnie mają najmniejszy wpływ na środowisko, gdy nie rozważa się ponownego wykorzystania. Wśród tych samych typów toreb, tkane torby na zakupy z PP zapewniały mniejsze oddziaływanie na środowisko niż torby z włókniny PP, papier niebielony okazał się bardziej korzystny niż papier bielony, a zwykła bawełna korzystniejsza w porównaniu z bawełną organiczną. Jednym z wniosków jest również zalecenie, aby wszystkie torby reklamowe były używane jak najwięcej razy przed wyrzuceniem. W badaniu obliczono również, ile razy każda torba musiałaby zostać ponownie wykorzystana, aby zmniejszyć związany z nią wpływ na środowisko do poziomu torby na zakupy z LDPE. Obliczona liczba koniecznych rotacji różni się w zależności od tego, czy obserwuje się tylko jeden wskaźnik środowiskowy, czy uwzględniane są wszystkie wskaźniki środowiskowe [8].

8. ZARZĄDZANIE GOSPODARKĄ WODNĄ

8.1. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU ZARZĄDZANIA

W dziedzinie zarządzania środowiskiem punktem wyjścia do scharakteryzowania gospodarki wodnej powinien być zakres spraw, jakie obejmuje dział administracji rządowej o nazwie „gospodarka wodna”. Zgodnie z ustawą [174] dział ten obejmuje sprawy związane z:

- **kształtowaniem, ochroną i racjonalnym wykorzystywaniem zasobów wodnych,**
- utrzymaniem śródlądowych wód powierzchniowych stanowiących własność Skarbu Państwa wraz z infrastrukturą techniczną,
- utrzymaniem śródlądowych dróg wodnych,
- ochroną przeciwpowodziową, w tym budowę, modernizację oraz utrzymanie urządzeń wodnych zabezpieczających przed powodzią oraz koordynację przedsięwzięć służących osłonie i ochronie przeciwpowodziowej państwa,
- funkcjonowaniem państwowej służby hydrologiczno-meteorologicznej i państwowej służby hydrogeologicznej, z wyłączeniem zagadnień monitoringu jakości wód podziemnych,
- współpracą międzynarodową na wodach granicznych (w określonym zakresie),
- określeniu zasad i warunków zbiorowego zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi oraz zbiorowego odprowadzania ścieków.

W Polsce jako obiekt zarządzania gospodarką wodną przyjmuje się zasoby wód, korzystanie z wód, jakość i ochronę wód, budownictwo wodne wraz z melioracjami wodnymi, ochronę przed powodzią i ochronę przed suszą [55]. Strukturę systemu zarządzania gospodarką wodną w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem obiektu zarządzania przedstawiono na rys. 14.

Omawiając zatem charakterystykę obiektu zarządzania gospodarką wodną należy zacząć od **zasobów wodnych**. Zasoby wodne Polski wyrażone jako sumaryczny roczny odpływ z obszaru kraju wynoszą około 60 km³. W latach najsuchszych wartość ta może znacznie spadać (rok 1954 – 38 km³), podczas gdy w latach najwilgotniejszych być około 50% większa (rok 1981 – 90 km³) [12]. W literaturze występują różne podziały wód i zasobów wodnych. Podział na zasoby wód powierzchniowych i podziemnych należy do najczęściej spotykanych klasyfikacji. Zasoby wód powierzchniowych dzieli się na zasoby wód rzecznych i zasoby wód jeziornych, zaś wśród zasobów wód podziemnych można wydzielić zasoby statyczne (odnawialne i nieodnawialne) i dy-

namiczne (stałe i zmienne), a także dyspozycyjne i eksploatacyjne [12]. Zasoby wód podziemnych dzieli się także na naturalne i sztuczne zasoby wód podziemnych [12]. Z kolei spośród postaci wody skroplonej możliwej do wykorzystania do celów wodociągowych wyróżnia się wodę powierzchniową, wodę podziemną i wodę źródlaną [32]. Wody powierzchniowe można podzielić według [32] na wody powierzchniowe stojące, wody powierzchniowe płynące oraz wodę opadową, zaś wody podziemne na wody zaskórne (występującej najpłycej), wody gruntowe oraz wody wgłębne i głębinowe. To samo źródło [32] wyróżnia jeszcze wody źródlane oraz wodę infiltracyjną, która stanowi rodzaj pośredni między wodą powierzchniową a podziemną, a w istocie jest wodą powierzchniową wzbogacającą wodę podziemną.



Rys. 14. Struktura systemu zarządzania gospodarką wodną w Polsce – opracowanie własne na podstawie [55]

Do wód powierzchniowych stojących zalicza się wodę zgromadzoną w zbiornikach naturalnych (jeziorach) i sztucznych (przyzaporowych). Negatywną cechą zbiorników wody stojącej jest ich zarastanie spowodowane nadmierną ilością związków biogenych, co zmienia jakość wody zgromadzonej w zbiorniku. Wody powierzchniowe płynące charakteryzuje duża zmienność temperatury, zawartość dużej ilości zanieczyszczeń mineralnych i organicznych, a przede wszystkim zmienność jej ilości. Z kolei woda opadowa i roztopowa charakteryzuje się dużą zawartością zanieczyszczeń pochodzących z powietrza oraz splukiwanych podczas spływu powierzchniowego [32].

Ustawa Prawo wodne [193] dzieli wody na wody powierzchniowe i wody podziemne. **Wody powierzchniowe** określa jako wody morza terytorialnego, morskie wody wewnętrzne oraz śródlądowe wody powierzchniowe, zaś **wody podziemne** definiuje jako wszystkie wody znajdujące się pod powierzchnią ziemi w strefie nasy-

czenia, w tym wody gruntowe pozostające w bezpośredniej styczności z gruntem lub podglebiem. Ten akt prawny definiuje także wody opadowe i roztopowe jako wody będące skutkiem opadów atmosferycznych. Warto dodać, iż w rozumieniu ustawy [193] ciekły naturalne to rzeki, strugi, strumienie i potoki oraz inne wody płynące w sposób ciągły lub okresowy naturalnymi bądź uregulowanymi korytami. Ze względu na zasady klasyfikacji wód w Polsce warto wprowadzić jeszcze terminologię dotyczącą jednolitych części wód. Zgodnie z definicjami ustawowymi poprzez **jednolite części wód powierzchniowych** rozumieć należy oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych, taki jak:

- jezioro lub inny naturalny zbiornik wodny,
- sztuczny zbiornik wodny,
- struga, strumień, potok, rzeka i kanał lub ich części,
- morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe lub wody przybrzeżne,

a jako **sztuczną jednolitą część wód powierzchniowych** uważa się jednolitą część wód powierzchniowych powstałą w wyniku działalności człowieka. Ustawa wprowadza także pojęcie **silnie zmienionej jednolitej części wód powierzchniowych** jako jednolitej części wód powierzchniowych, której charakter został w znacznym stopniu zmieniony w następstwie fizycznych przeobrażeń będących wynikiem działalności człowieka. Jednolite części wód podziemnych również są definiowane przez ten akt prawny – rozumie się przez to określoną objętość wód podziemnych występującą w obrębie warstwy wodonośnej lub zespołu warstw wodonośnych.

Ścisłe z wprowadzonymi definicjami poszczególnych rodzajów wód związana jest ich **jakość** oraz zadanie, jakim jest **ochrona** wód. Wody jako element stanowiący nieodłączną część środowiska, a zarazem siedlisko dla fauny, podlegają w Polsce ochronie bez względu na to, czyją są własnością. Ustawowym celem ochrony wód jest osiągnięcie celów środowiskowych zarówno dla jednolitych części wód powierzchniowych, jak i jednolitych części wód podziemnych, a także obszarów chronionych. W cel ten wpisuje się także poprawa jakości wód oraz biologicznych stosunków w środowisku wodnym i na terenach podmokłych.

Zgodnie z ustawą [193] ochrona wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem obejmuje ograniczanie emisji do wód ze źródeł zanieczyszczeń punktowych oraz ze źródeł zanieczyszczeń obszarowych przez określenie jej warunków, z uwzględnieniem najlepszych dostępnych praktyk w zakresie ochrony środowiska.

Z kolei **ocena jakości wód** w Polsce polega na ocenie ich stanu, przy czym występują różnice w sposobie i zakresie oceny wód powierzchniowych i wód podziemnych. Ocena stanu wód podziemnych obejmuje ocenę stanu ilościowego tych wód i ocenę ich stanu chemicznego, natomiast ocena stanu wód powierzchniowych obejmuje klasyfikację ich stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego oraz stanu chemicznego. Badania i oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych prowadzone są w Polsce w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Minister właściwy dla działu administracji rządowej, jakim jest gospodarka wodna, w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw klimatu oraz ministrem wła-

ściwym do spraw środowiska posiada delegację ustawową do określenia na drodze rozporządzenia **kryteriów i sposobów** oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, a aktualnie jest ona realizowana poprzez Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych [137]. Minister właściwy dla gospodarki wodnej posiada również, w porozumieniu z ministrami właściwymi dla działań klimat i środowisko, delegację do określenia poprzez rozporządzenie takich kwestii, jak m.in.:

- elementy jakości do klasyfikacji stanu ekologicznego i potencjału ekologicznego (dla jednolitych części wód powierzchniowych),
- definicje klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego, stanu chemicznego (dla jednolitych części wód powierzchniowych),
- sposoby oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych,
- typy wód powierzchniowych z podziałem na kategorie tych wód,
- sposób klasyfikacji elementów fizykochemicznych, biologicznych i hydromorfologicznych, stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego oraz stanu chemicznego.

Jako stan wód podziemnych, zgodnie z [193], należy rozumieć **ogólny stan jednolitych części wód podziemnych**, który określa się na podstawie oceny **stanu ilościowego** wód podziemnych oraz oceny **stanu chemicznego** tych wód. Wymienione wcześniej rozporządzenie [137] pozwala na klasyfikację **stanu ilościowego** jednolitych części wód podziemnych jako **dobry** bądź **słaby**, natomiast ich **stan chemiczny** klasyfikuje się jako dobry lub słaby. Przedmiotowe rozporządzenie wprowadza także klasyfikację elementów fizykochemicznych wód podziemnych obejmującą pięć klas. Są to:

- klasa I – wody bardzo dobrej jakości,
- klasa II – wody dobrej jakości,
- klasa III – wody zadowalającej jakości,
- klasa IV – wody niezadowalającej jakości,
- klasa V – wody złej jakości.

Dla oceny stanu chemicznego w punkcie pomiarowym ustala się jedną z pięciu klas jakości wód podziemnych, a w dalszej kolejności – stan chemiczny. Klasa jakości wód podziemnych jest wynikiem klasyfikacji elementów fizykochemicznych wód podziemnych, a określa ona jest poprzez porównanie wartości badanych elementów fizykochemicznych (w punkcie pomiarowym) z ich wartościami granicznymi dla stanu wód. Wartości graniczne zawarto w załączniku do rozporządzenia [137]. Klasy jakości wód podziemnych od I do III oznaczają stan chemiczny dobry, zaś klasy IV i V – stan chemiczny słaby. Z kolei ocenę stanu chemicznego jednolitej części wód podziemnych przeprowadza się poprzez porównanie wartości stężeń badanych elementów fizykochemicznych lub ich średnich arytmetycznych (w przypadku więcej niż jednego badania monitoringowego przeprowadzonego w danym roku) w punktach pomiarowych, reprezentatywnych dla jednolitej części wód pod-

ziemnych, z wartościami granicznymi elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych dla III klasy jakości wód podziemnych, które jednocześnie stanowią wartości progowe dla dobrego stanu chemicznego. Stan chemiczny jednolitej części wód podziemnych oceniany jest jako dobry, jeżeli wymienione wyżej wartości stężeń bądź ich średnich arytmetycznych w reprezentatywnych punktach pomiarowych tej części nie przekraczają wartości progowych. Na podstawie oceny stanu chemicznego i stanu ilościowego klasyfikuje się stan jednolitej części wód podziemnych jako dobry bądź słaby. Przyjmuje się, że stan jednolitej części wód podziemnych jest:

- dobry – jeżeli jej stan chemiczny i stan ilościowy ocenione są jako dobre,
- słaby – jeżeli jej stan chemiczny bądź jej stan ilościowy został oceniony jako słaby.

Z kolei jako stan wód powierzchniowych rozumie się **ogólny stan jednolitych części wód powierzchniowych**, który określa się na podstawie **potencjału ekologicznego** oraz stanu chemicznego (w przypadku silnie zmienionych jednolitych części wód powierzchniowych bądź też sztucznych jednolitych części wód powierzchniowych) lub na podstawie **stanu ekologicznego** oraz **stanu chemicznego** (w przypadku pozostałych jednolitych części wód powierzchniowych). Zarówno w przypadku wód podziemnych, jak i wód powierzchniowych o ogólnym stanie decyduje gorszy ze stanów.

Wymieniony **potencjał ekologiczny** to określona jakość struktury i funkcjonowania ekosystemu wodnego związanego z silnie zmienionymi jednolitymi częściami wód powierzchniowych lub sztucznymi jednolitymi częściami wód powierzchniowych. Natomiast przez **stan ekologiczny** należy rozumieć określoną jakość struktury i funkcjonowania ekosystemu wodnego związanego z pozostałymi jednolitymi częściami wód powierzchniowych (czyli niewyznaczonymi jako silnie zmienione jednolite części wód powierzchniowych lub sztuczne jednolite części wód powierzchniowych).

Wspomniana wcześniej delegacja ustawowa w zakresie wód powierzchniowych została zrealizowana poprzez Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych [138]. Rozporządzenie to wprowadza pięć klas stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych niewyznaczonych jako sztuczne lub silnie zmienione. Są to:

- klasa I – odpowiadająca bardzo dobremu stanowi ekologicznemu,
- klasa II – dla stanu ekologicznego dobrego,
- klasa III – dla stanu ekologicznego umiarkowanego,
- klasa IV – dla stanu ekologicznego słabego,
- klasa V – odpowiadająca złemu stanowi ekologicznemu.

Wprowadzony podział na pięć klas związany jest z definicjami klasyfikacji stanu ekologicznego określonymi przez Ramową Dyrektywę Wodną [81]. Ustalono tam pięć rodzajów stanu jakości ekologicznej wód (rzek, jezior, wód przejściowych i przybrzeżnych) – bardzo dobry, dobry, umiarkowany, słaby i zły.

Ocenę stanu ekologicznego przeprowadza się w oparciu o wyniki klasyfikacji elementów fizykochemicznych, biologicznych i hydromorfologicznych. Szczegółowe zasady przypisania jednolitej części wód powierzchniowych niewyznaczonej jako sztuczna bądź silnie zmieniona jednej z pięciu klas stanu ekologicznego określa jeden z załączników do rozporządzenia. Z kolei dla klasyfikacji elementów biologicznych, fizykochemicznych i hydromorfologicznych jednolitych części wód powierzchniowych niewyznaczonych jako sztuczne bądź silnie zmienione wprowadzono klasy jakości wód powierzchniowych oraz określono dla nich wartości graniczne. Szczegółowy sposób interpretacji wyników badań wskaźników jakości wód powierzchniowych wchodzących w skład tych elementów dla jednolitych części wód powierzchniowych niewyznaczonych jako sztuczne bądź silnie zmienione zawarto w jednym z załączników do przedmiotowego rozporządzenia.

Dla klasyfikacji elementów biologicznych wyszczególniono pięć klas jakości wód powierzchniowych. Wyróżnia się:

- klasę I odpowiadającą bardzo dobremu stanowi wskaźnika jakości wód powierzchniowych elementów biologicznych,
- klasę II oznaczającą dobry stan wskaźnika jakości wód powierzchniowych elementów biologicznych,
- klasę III dla umiarkowanego stanu wskaźnika jakości wód powierzchniowych elementów biologicznych,
- klasę IV odpowiadającą słabemu stanowi wskaźnika jakości wód powierzchniowych elementów biologicznych,
- klasę V – oznaczającą zły stan wskaźnika jakości wód powierzchniowych elementów biologicznych.

Każdemu badanemu elementowi biologicznemu przypisuje się jedną z pięciu klas jakości wód powierzchniowych, a po tej klasyfikacji elementów biologicznych przeprowadza się integrację jej wyników polegającą na porównaniu wyników tej klasyfikacji otrzymanych dla poszczególnych elementów biologicznych. O ostatecznej klasyfikacji elementów biologicznych decyduje element biologiczny, do którego przypisano najmniej korzystną klasę jakości wód powierzchniowych.

W celu klasyfikacji elementów fizykochemicznych każdemu badanemu wskaźnikowi jakości wód powierzchniowych spośród elementów fizykochemicznych przypisuje się odpowiednią klasę jakości wód powierzchniowych. W przypadku tej klasyfikacji przyjęto tylko dwie klasy, tj.:

- klasę I – oznaczającą stan bardzo dobry,
- klasę II – odpowiadającą stanowi dobremu.

W przypadku braku spełnienia wartości granicznych dla klasy II, stan wskaźnika określany jest jako stan poniżej dobrego.

W przypadku klasyfikacji elementów hydromorfologicznych występuje dodatkowy podział na sposób klasyfikacji dla:

- jednolitych części wód powierzchniowych w ciekach naturalnych, kanałach bądź zbiornikach zaporowych niewyznaczonych jako sztuczne bądź silnie zmienione,

- jednolitych części wód powierzchniowych, takich jak jeziora bądź inne zbiorniki wodne, wody przejściowe bądź wody przybrzeżne, niewyznaczonych jako sztuczne lub silnie zmienione.

Na potrzeby klasyfikacji elementów hydromorfologicznych dla jednolitych części wód powierzchniowych w ciekach naturalnych, kanałach bądź zbiornikach zaporowych niewyznaczonych jako sztuczne lub silnie zmienione przyjęto pięć klas jakości wód powierzchniowych, które przypisuje się im w zakresie tych elementów. Są to:

- klasa I oznaczająca bardzo dobry stan wskaźnika jakości wód powierzchniowych elementów hydromorfologicznych,
- klasa II odpowiadająca dobremu stanowi wskaźnika jakości wód powierzchniowych elementów hydromorfologicznych,
- klasa III dla umiarkowanego stanu wskaźnika jakości wód powierzchniowych elementów hydromorfologicznych,
- klasa IV oznaczająca słaby stan wskaźnika jakości wód powierzchniowych elementów hydromorfologicznych,
- klasa V dla złego stanu wskaźnika jakości wód powierzchniowych elementów hydromorfologicznych.

Z kolei na potrzeby klasyfikacji elementów hydromorfologicznych dla jednolitych części wód powierzchniowych, takich jak jeziora bądź inne zbiorniki wodne, wody przejściowe bądź wody przybrzeżne, niewyznaczonych jako sztuczne lub silnie zmienione, przyjęto tylko klasę I jakości wód powierzchniowych (oznaczającą stan bardzo dobry), która jest przypisywana w przypadku spełnienia wymagań dla niej określonych w zakresie elementów hydromorfologicznych. W pozostałych przypadkach oceniana jednolita część wód powierzchniowych klasyfikowana jest jako będąca w stanie poniżej bardzo dobrego w zakresie elementów hydromorfologicznych.

Podobne zasady oceny obowiązują przy klasyfikacji potencjału ekologicznego sztucznych jednolitych części wód powierzchniowych i silnie zmienionych jednolitych części wód powierzchniowych. Rozporządzenie [138] wprowadza pięć klas potencjału ekologicznego dla sztucznych jednolitych części wód powierzchniowych i silnie zmienionych jednolitych części wód powierzchniowych odpowiadających potencjałowi ekologicznemu – od maksymalnego potencjału dla I klasy, przez dobry, umiarkowany, słaby i zły dla klasy V. Tutaj, podobnie jak w przypadku stanu ekologicznego, klasyfikację przeprowadza się na podstawie wyników klasyfikacji elementów fizykochemicznych, biologicznych i hydromorfologicznych. Zarówno sposób interpretacji wyników badań wskaźników jakości wód powierzchniowych wchodzących w skład elementów fizykochemicznych, biologicznych i hydromorfologicznych, jak i zasady klasyfikacji potencjału ekologicznego sztucznych jednolitych części wód powierzchniowych i silnie zmienionych jednolitych części wód powierzchniowych w sposób szczegółowy opisano w załączniku do rozporządzenia [138].

Klasyfikacja stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych przeprowadzana jest w oparciu o wyniki badań substancji priorytetowych i innych substancji zanieczyszczających oraz środowiskowe normy jakości dla tych substancji.

W zakresie oceny stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych przyjęto dwie klasy stanu chemicznego (I i II klasę) określające stan chemiczny jako dobry bądź poniżej dobrego. Zarówno procedura interpretacji wyników badań wskaźników jakości wód powierzchniowych wchodzących w skład grupy wskaźników chemicznych charakteryzujących występowanie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego prowadzonej dla klasyfikacji stanu chemicznego, jak i sam sposób klasyfikacji stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych zostały szczegółowo opisane w załączniku do rozporządzenia [138]. Wskaźniki jakości wód powierzchniowych zaliczane do grupy wskaźników chemicznych charakteryzujących występowanie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego są klasyfikowane poprzez nadanie każdemu badanemu wskaźnikowi jakości wód powierzchniowych odpowiedniej klasy jakości wód powierzchniowych. Przeprowadza się to poprzez porównanie odpowiednich wyników badań z środowiskowymi normami jakości określonymi w jednym z załączników do rozporządzenia.

Po dokonaniu klasyfikacji stanu chemicznego oraz stanu ekologicznego bądź potencjału ekologicznego jednolitej części wód powierzchniowych przeprowadza się ocenę stanu wód. Zgodnie ze sposobem oceny opisanym w załączniku do rozporządzenia [138] stan jednolitej części wód ocenia się jako dobry, jeżeli jednocześnie:

- jej stan chemiczny jest zaklasyfikowany jako dobry,
- jej stan bądź potencjał ekologiczny jest co najmniej dobry.

W pozostałych przypadkach stan jednolitej części wód powierzchniowych oceniany jest jako zły. W Tabeli 3 przedstawiono graficznie sposób oceny jednolitych części wód powierzchniowych.

Tabela 3

Sposób oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych na podstawie klasyfikacji stanu lub potencjału ekologicznego oraz stanu chemicznego – (opracowanie własne na podstawie [138, 286])

| | | Stan chemiczny jednolitej części wód powierzchniowych | |
|---|---|---|-----------------|
| | | dobry | poniżej dobrego |
| Stan ekologiczny lub potencjał ekologiczny jednolitej części wód powierzchniowych | 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 |

Wspomniana wcześniej Ramowa Dyrektywa Wodna [81] określa także kolory, tj. kody barwne, jakimi mają być oznaczane na mapach wody powierzchniowe zakwalifikowane do określonej klasy stanu bądź potencjału ekologicznego. Przykładowo dla bardzo dobrego stanu ekologicznego jest to kolor niebieski, a dla złego stanu ekologicznego – kolor czerwony. Rozporządzenie [138] również implementuje odpowiednie kolory, za pomocą których prezentuje się wyniki klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz wyniki oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych w układzie graficznym.

Korzystanie z wód polega na użytkowaniu wody przez ludzi na potrzeby społeczne i gospodarcze [55]. Ustawa [193] rozróżnia powszechne, zwykłe i szczególne korzystanie z wód. Zgodnie z zapisami ustawy [193] **korzystanie z wód** nie może powodować pogorszenia stanu wód i ekosystemów od nich zależnych (z wyjątkiem ustawowo opisanych przypadków), a w szczególności nie może naruszać ustaleń planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza, powodować marnotrawstwa wody lub marnotrawstwa energii wody, jak również nie może wyrządzać szkód. **Powszechne korzystanie z wód** służy do zaspokajania potrzeb osobistych, gospodarstwa domowego bądź rolnego, bez stosowania specjalnych urządzeń technicznych, a także do wypoczynku, uprawiania turystyki, sportów wodnych oraz amatorskiego połowu ryb. Prawo do powszechnego korzystania z publicznych wód powierzchniowych przysługuje każdemu (o ile oczywiście przepisy ustawy nie stanowią inaczej). Z kolei **zwykłe korzystanie z wód**, zgodnie z ustawą [193], służy zaspokojeniu potrzeb własnego gospodarstwa domowego bądź własnego gospodarstwa rolnego, a obejmuje:

- pobór wód podziemnych lub wód powierzchniowych w ilości średniorocznie nieprzekraczającej $5 \text{ m}^3/\text{d}$,
- wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi w ilości nieprzekraczającej łącznie $5 \text{ m}^3/\text{d}$.

Za **szczególne korzystanie z wód** należy rozumieć, zgodnie z ustawą [193], korzystanie z wód wykraczające poza powszechne i zwykłe korzystanie z wód. Obejmuje ono m.in. [193]:

- odwadnianie gruntów i upraw,
- użytkowanie wody znajdującej się w stawach i rowach,
- wprowadzanie do urządzeń kanalizacyjnych będących własnością innych podmiotów ścieków przemysłowych zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego,
- wykonywanie na nieruchomości o powierzchni powyżej 3500 m^2 robót lub obiektów budowlanych trwale związanych z gruntem, a mających wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji terenowej przez wyłączenie więcej niż 70% powierzchni nieruchomości z powierzchni biologicznie czynnej na obszarach nieujętych w systemy kanalizacji otwartej lub zamkniętej,
- korzystanie z wód na potrzeby działalności gospodarczej innej niż działalność rolnicza.

Ustawa [193] wyszczególnia również pojęcie **usług wodnych**. Polegają one na zapewnieniu gospodarstwom domowym, podmiotom publicznym oraz podmiotom prowadzącym działalność gospodarczą możliwości korzystania z wód w zakresie wykraczającym poza zakres powszechnego, zwykłego oraz szczególnego korzystania z wód. Usługi wodne obejmują:

- pobór wód podziemnych lub wód powierzchniowych,
- piętrzenie, magazynowanie lub retencjonowanie wód podziemnych i wód powierzchniowych oraz korzystanie z tych wód,
- uzdatnianie wód podziemnych i powierzchniowych oraz ich dystrybucję,
- odbiór i oczyszczanie ścieków,
- wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi, obejmujące także wprowadzanie ścieków do urządzeń wodnych,
- korzystanie z wód do celów energetyki, w tym energetyki wodnej,
- odprowadzanie do wód lub do urządzeń wodnych wód opadowych lub roztopowych, ujętych w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacji deszczowej służące do odprowadzania opadów atmosferycznych albo w systemy kanalizacji zbiorczej w granicach administracyjnych miast,
- trwałe odwadnianie gruntów, obiektów lub wykopów budowlanych oraz zakładów górniczych, a także odprowadzanie do wód – wód pochodzących z odwodnienia gruntów w granicach administracyjnych miast,
- odprowadzanie do wód lub do ziemi wód pobranych i niewykorzystanych.

Kolejnymi obiektami zarządzania w systemie zarządzania gospodarką wodną są ochrona przed powodzią i ochrona przed suszą. Ustawowa definicja określa **powódź** jako czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, w szczególności wywołane przez wezbranie wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza (z wyłączeniem pokrycia przez wodę terenu wywołanego przez wezbranie wody w systemach kanalizacyjnych). Zadanie, jakim jest ochrona przed powodzią, przypisane jest przez ustawę [193] Wodom Polskim oraz organom administracji rządowej i samorządowej. W Polsce ochronę przed powodzią realizuje się w szczególności przez [193]:

- kształtowanie zagospodarowania przestrzennego dolin rzecznych lub terenów zalewowych, a w szczególności obszarów szczególnego zagrożenia powodzią,
- racjonalne retencjonowanie wód oraz użytkowanie budowli przeciwpowodziowych, a także sterowanie przepływami wód,
- zapewnienie funkcjonowania systemu wczesnego ostrzegania przed niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w atmosferze i hydrosferze oraz prognozowanie powodzi,
- zachowanie, tworzenie i odtwarzanie systemów retencji wód,
- budowę, przebudowę i utrzymywanie budowli przeciwpowodziowych,
- prowadzenie akcji lodofłamania,
- prowadzenie polityki informacyjnej w zakresie ochrony przed powodzią oraz ograniczania jej skutków.

Suszę definiuje się jako zjawisko ciągle o zasięgu regionalnym oznaczające dostępność wody poniżej średniej w określonych warunkach naturalnych. Tym terminem określa się nie tylko zjawiska ekstremalne, ale wszystkie, które występują w warunkach mniejszej dostępności wody dla danego regionu. Jest to także naturalne zagrożenie o charakterze regionalnym wywołane przede wszystkim niedoborem opadu w połączeniu z innymi sprzyjającymi czynnikami [206]. Do czynników tych zalicza się m.in. wysoką temperaturę czy niską wilgotność powietrza [277]. **Suszą** nazywa się długotrwały okres, podczas którego nie występują opady atmosferyczne bądź – w stosunku do średnich wartości wieloletnich – ich występowanie jest nieznaczne. Najczęściej występuje ona w okresie letnim [316]. Inne źródło [277] określa suszę jeszcze prościej, czyli jako długotrwały okres braku lub znacznego niedoboru opadów atmosferycznych na danym obszarze, który powoduje określone skutki.

Zjawisko suszy wywołuje szereg negatywnych skutków odczuwalnych w długiej perspektywie czasowej. Występują tu skutki o charakterze społecznym, gospodarczym (ekonomicznym) i środowiskowym (ekologicznym) [277]. Mogą one osiągać różne rozmiary, niejednokrotnie porównywalne ze skutkami wystąpienia innych zagrożeń, jak np. powodzi [206]. Susza może powodować w konsekwencji przesuszenie gleby i zmniejszenie bądź całkowite zniszczenie upraw roślinnych [316]. Do jej głównych skutków zalicza się zmniejszenie zasobów wody pitnej [277]. Jej skutki często objawiają się także jako inne zagrożenia, takie jak głód, pożary, erozja czy burze pyłowe [206]. Wymieniony wcześniej spadek lub całkowite zniszczenie plonów roślin spożywczych (alimentacyjnych) powodują m.in. wzrost cen żywności lub klęskę głodu [277]. Dodać warto, że susza to zjawisko rozwijające się wolno. Powoduje to, że jej początek i koniec są trudne do jednoznacznego określenia [206, 316].

Występują różne podziały suszy, a w związku z tym także nazwy poszczególnych rodzajów suszy. Ze względu na warunki meteorologiczne i klimatyczne, a także problemy rolnicze, warunki hydrologiczne i skutki gospodarcze wyróżnia się kolejne etapy rozwoju suszy, takie jak [206]:

- susza meteorologiczna, czyli okres, w którym dopływ wilgoci do danego obszaru spada poniżej stanu normalnego w danych warunkach klimatycznych uwilgotnienia (trwa na ogół od miesięcy do lat),
- susza rolnicza określana jako okres, w którym wilgotność gleby jest niedostateczna do zaspokojenia potrzeb wodnych roślin i prowadzenia normalnej gospodarki w rolnictwie,
- susza hydrologiczna, która odnosi się do okresu, gdy przepływy w rzekach spadają poniżej przepływu średniego, a w przypadku przedłużającej się suszy meteorologicznej obserwuje się znaczne obniżenie poziomu zalegania wód podziemnych,
- susza w sensie gospodarczym, która jest skutkiem wymienionych procesów fizycznych, a odnosi się do zagadnień ekonomicznych w obszarze działalności człowieka dotkniętego suszą.

Z kolei inne źródła rozróżniają suszę **atmosferyczną, glebową** oraz hydrologiczną [55, 316]. Określane są one jako hierarchiczne postaci suszy [55]. Według [277,

309] wyróżniana jest także susza **hydrogeologiczna**. Wyjaśnienie występowania różnych nazw można znaleźć w źródle [277], gdzie cykl rozwojowy suszy ze względu na warunki meteorologiczne i hydrologiczne oraz negatywne skutki środowiskowe, gospodarcze i społeczne podzielony jest na cztery główne etapy – suszę atmosferyczną (meteorologiczną), suszę glebową (rolniczą), suszę hydrologiczną oraz suszę hydrogeologiczną (hydrogeniczną).

Susza atmosferyczna przez [277] jest definiowana jako długotrwały okres braku lub niedostatecznej ilości opadów atmosferycznych, wysokiej temperatury i niskiej wilgotności powietrza, będący konsekwencją utrzymywania się antycyklonalnej (czyli wyżowej) cyrkulacji atmosferycznej. Inne źródło [309] dodaje, iż brak opadów i intensywne parowanie powodują obniżenie się stanów wód powierzchniowych i spadek ilości wody glebowej.

Kolejnym stadium rozwoju cyklu jest **susza glebowa**. Stanowi ona bezpośrednie następstwo suszy atmosferycznej. Spowodowana jest niedoborem wody glebowej dostępnej dla roślin, co w połączeniu z dużą transpiracją prowadzi do zasychania roślin [277]. Wysychanie gleb i brak wód dostępnych dla roślin wynikające z przedłużającej się suszy atmosferycznej, a występujące podczas suszy glebowej, powodują, iż rozpoczyna się spadek produkcji biomasy i wędnięcie roślin [309].

Przedłużający się okres bez opadów powoduje zanik wód wolnych w strefie aeracji, zwierciadło wód gruntowych obniża się, a w następstwie tego maleje podziemne zasilanie rzek i zbiorników wodnych, zanikają źródła i ciekły wodne. To kolejny etap cyklu rozwoju suszy, czyli **susza hydrologiczna** [309]. Prowadzi do niej właśnie długotrwały okres występowania suszy atmosferycznej i glebowej, która cechuje się znacznym obniżeniem zasobów wód powierzchniowych i podziemnych, czego skutkiem jest wysychanie małych zbiorników i cieków wodnych, zmniejszenie przepływu w rzekach oraz obniżanie się zwierciadła wód podziemnych [277].

Kolejny etap w cyklu rozwoju suszy to **susza hydrogeologiczna** będąca następstwem przedłużającej się suszy hydrologicznej. Cechuje się ona znacznym obniżeniem poziomu wód podziemnych. Zwierciadło wód gruntowych obniża się w takim stopniu, iż korzystanie ze studni kopanych i płytkich studni wierconych jest niemożliwe. Ponadto ten rodzaj suszy cechuje się także pogorszeniem jakości wód podziemnych (gwałtowne pogorszenie jakości wód gruntowych), co powoduje, iż wykorzystanie tych zasobów wodnych jest uniemożliwione [277, 309].

W Polsce zjawisko suszy występuje głównie w okresie letnim, co związane jest z **wysokim ciśnieniem** powietrza i **wyższą** od wartości normalnych **temperaturą** powietrza. Te dwa czynniki powodują zwiększenie zarówno ewapotranspiracji, jak i zapotrzebowania na wodę [206]. Do oceny zjawiska suszy stosuje się wskaźniki meteorologiczne i hydrologiczne. Do meteorologicznych wskaźników zalicza się [206]:

- wskaźnik standaryzowanego opadu (SPI) – standaryzowaną wartość odchylenia sumy miesięcznej opadów od normy wieloletniej,
- efektywny wskaźnik suszy (EDI) – ilościową ocenę deficytu opadów.

Z kolei do wskaźników hydrologicznych służących ocenie zjawiska suszy zaliczane są [206]:

- krzywa sum czasów trwania przepływów (FDC) – służy do oceny obecnego reżimu hydrologicznego w stosunku do całego okresu obserwacji,
- niżówka – okresy niżówkowe charakteryzowane są parametrami: czasem trwania, objętością niedoboru przepływu, przepływem najniższym.

Dodać jednak należy, że przy ocenie zagrożenia suszą wymagane jest podejście wielokryterialne, a więc uwzględniające nie tylko elementy meteorologiczne i hydrologiczne, ale także aspekt społeczny i gospodarczy [206].

Zgodnie z ustawą [193] te same podmioty, które odpowiadają w Polsce za ochronę przed powodzią są odpowiedzialne za przeciwdziałanie skutkom suszy (czyli organy administracji rządowej i samorządowej oraz Wody Polskie).

Ustawa Prawo wodne [193] wyróżnia **budownictwo wodne i melioracje wodne**. Jako budownictwo wodne określa się, zgodnie z [193], działania polegające na projektowaniu, wykonywaniu oraz utrzymywaniu urządzeń wodnych, przy realizacji których należy kierować się zasadą zrównoważonego rozwoju, koniecznością osiągnięcia dobrego stanu wód i charakterystycznych dla nich biocenoz, jak również koniecznością osiągnięcia ustawowych celów środowiskowych, a także potrzebą zachowania istniejącej rzeźby terenu oraz biologicznych stosunków w środowisku wodnym i ekosystemach lądowych zależnych od wód. Utrzymywanie urządzeń wodnych polegające na ich eksploatacji, konserwacji oraz remontach prowadzonych w celu zachowania ich funkcji należy, zgodnie z przepisami [193], do ich właścicieli. Pojęcie budownictwa wodnego wymaga uzupełnienia o ustawową definicję **urządzeń wodnych**, która określa je jako urządzenia lub budowle służące do kształtowania zasobów wodnych lub korzystania z tych zasobów, a zalicza do nich m.in:

- urządzenia lub budowle piętrzące, przeciwpowodziowe i regulacyjne, a także kanały i rowy,
- sztuczne zbiorniki usytuowane na wodach płynących oraz obiekty związane z tymi zbiornikami,
- stawy, a w szczególności stawy rybne oraz stawy przeznaczone do oczyszczania ścieków albo rekreacji,
- obiekty służące do ujmowania wód powierzchniowych oraz wód podziemnych,
- obiekty energetyki wodnej,
- wyloty urządzeń kanalizacyjnych służące do wprowadzania ścieków do wód, do ziemi lub do urządzeń wodnych oraz wyloty służące do wprowadzania wody do wód, do ziemi lub do urządzeń wodnych,
- stałe urządzenia służące do połowu ryb lub do pozyskiwania innych organizmów wodnych,
- urządzenia służące do chowu ryb lub innych organizmów wodnych w wodach powierzchniowych,
- mury oporowe, bulwary, nabrzeża, mola, pomosty i przystanie,
- stałe urządzenia służące do dokonywania przewozów międzybrzegowych.

Z kolei jako **melioracje wodne**, zgodnie z [193], należy rozumieć regulację stosunków wodnych w celu polepszenia zdolności produkcyjnej gleby i ułatwienia jej uprawy. Urządzeniami melioracji wodnych, zgodnie z [193], o ile służą celom określonym dla melioracji wodnych, są:

- rowy wraz z budowlami związanymi z nimi funkcjonalnie,
- drenowania,
- rurociągi,
- stacje pomp służące wyłącznie do celów rolniczych,
- ziemne stawy rybne,
- groble na obszarach nawadnianych,
- systemy nawodnień grawitacyjnych,
- systemy nawodnień ciśnieniowych.

8.2. ORGANY I SYSTEM ZARZĄDZANIA GOSPODARKĄ WODNĄ

Zarządzanie zasobami wodnymi, zgodnie z zapisami ustawy [193], służy zaspokajaniu potrzeb ludności i gospodarki oraz ochronie wód i środowiska związanego z tymi zasobami, a w szczególności w zakresie:

- zapewnienia odpowiedniej ilości i jakości wody dla ludności,
- ochrony przed powodzią oraz suszą,
- ochrony zasobów wodnych przed zanieczyszczeniem oraz niewłaściwą lub nadmierną eksploatacją,
- utrzymywania lub poprawy stanu ekosystemów wodnych i zależnych od wód,
- zapewnienia wody na potrzeby rolnictwa oraz przemysłu,
- tworzenia warunków dla energetycznego, transportowego oraz rybackiego wykorzystania wód,
- zaspokojenia potrzeb związanych z turystyką, sportem oraz rekreacją.

Zgodnie z zapisami Ustawy Prawo wodne [193] organami właściwymi w sprawach gospodarowania wodami są w Polsce:

- minister właściwy do spraw gospodarki wodnej,
- minister właściwy do spraw żeglugi śródlądowej,
- Prezes Wód Polskich,
- dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich,
- dyrektor zarządu zlewni Wód Polskich,
- kierownik nadzoru wodnego Wód Polskich,
- dyrektor urzędu morskiego,
- wojewoda,
- starosta,
- wójt, burmistrz lub prezydent miasta.

Spośród ustawowych zasad gospodarowania wodami warto nadmienić, że gospodarowanie to opiera się na zasadzie zwrotu kosztów usług wodnych, uwzględniających koszty środowiskowe i koszty zasobowe oraz analizę ekonomiczną.

Szczególnie ważnym organem w Polsce w zakresie zarządzania gospodarką wodną jest **Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie** (w skrócie **PGW Wody Polskie**). Od 1 stycznia 2018 roku jest ono głównym podmiotem odpowiedzialnym za krajową gospodarkę wodną [264]. Wody Polskie stanowią państwową osobę prawną w skład której wchodzi takie jednostki organizacyjne, jak [264]:

- Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej z siedzibą w Warszawie,
- regionalne zarządy gospodarki wodnej z siedzibami w 11 miastach (Białystok, Bydgoszcz, Gdańsk, Gliwice, Kraków, Lublin, Poznań, Rzeszów, Szczecin, Warszawa i Wrocław),
- 50 zarządów zlewni,
- 330 nadzorów wodnych.

Schemat organizacyjny Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie został przedstawiony na rys. 15.

Do zadań Wód Polskich należy wykonywanie praw właścicielskich w stosunku do wód, które są własnością Skarbu Państwa, naliczanie i pobieranie opłat za usługi wodne, a także wydawanie decyzji administracyjnych (zgód wodnoprawnych). Wody Polskie pełnią również funkcję organu regulacyjnego w celu ochrony mieszkańców przed nieuzasadnionymi podwyżkami cen usług wodociągowo-kanalizacyjnych. Dyrektorzy regionalnych zarządów gospodarki wodnej zatwierdzają taryfy za zbiorowe zaopatrzenie w wodę oraz zbiorowe odprowadzanie ścieków, opiniują projekty regulaminów dostarczania wody i odprowadzania ścieków, a także rozstrzygają spory między przedsiębiorstwami wodociągowo-kanalizacyjnymi a odbiorcami ich usług [264].



Rys. 15. Schemat organizacyjny Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie – opracowanie własne na podstawie [264]

Istotnym elementem systemu zarządzania gospodarką wodną w Polsce jest także **Państwowa Rada Gospodarki Wodnej**, która stanowi organ opiniodawczo-doradczy ministra właściwego do spraw gospodarki wodnej. Do zadań tego organu należy

opracowywanie opinii, propozycji i wniosków w sprawach gospodarowania wodami, ochrony przed powodzią i skutkami suszy. Państwowa Rada Gospodarki Wodnej powoływana jest na 4 letnią kadencję. Jej członkowie powoływani są przez ministra właściwego do spraw gospodarki wodnej spośród zgłoszonych kandydatów. Kandydatury mogą przedstawiać m.in. organizacje ekologiczne związane z gospodarką wodną [193].

Naczelnym organem administracji rządowej właściwym w sprawach gospodarowania wodami jest w Polsce **minister właściwy do spraw gospodarki wodnej**. Kształtuje on politykę wodną państwa oraz koordynuje realizację zadań publicznych w gospodarce wodnej. Ponadto minister ten wykonuje obowiązki informacyjne i sprawozdawcze wobec Komisji Europejskiej w określonych ustawowo ramach, jak również wykonuje obowiązki wynikające z umów międzynarodowych dotyczących gospodarki wodnej, których Polska jest stroną. Istnieje także możliwość stworzenia przez tego ministra delegatury urzędu, w szczególności dla prowadzenia spraw dotyczących zgód wodnoprawnych, w przypadkach kiedy Wody Polskie są wnioskodawcą [193].

Omawiając system zarządzania gospodarką wodną w Polsce, konieczne jest wyszczególnienie służb państwowych pełniących istotną rolę informacyjną bądź kontrolną. W Polsce wyróżniamy następujące służby państwowe pełniące funkcje w gospodarce wodnej [193]:

- państwową służbę hydrologiczno-meteorologiczną,
- państwową służbę hydrogeologiczną,
- państwową służbę do spraw bezpieczeństwa budowli piętrzących.

Państwowa służba hydrologiczno-meteorologiczna wykonuje zadania państwa w zakresie osłony hydrologicznej i meteorologicznej społeczeństwa, środowiska, dziedzictwa kulturowego, gospodarki i rozpoznawania zagrożeń niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w atmosferze lub hydrosferze, a także na potrzeby rozpoznania i kształtowania oraz ochrony zasobów wodnych kraju [193]. Pełni ją **Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy**. Do zadań państwowej służby hydrologiczno-meteorologicznej wyznaczonych poprzez ustawę [193] należy:

- wykonywanie pomiarów i obserwacji hydrologicznych oraz meteorologicznych,
- wykonywanie badań elementów hydrologicznych i morfologicznych wód powierzchniowych na potrzeby planowania w gospodarowaniu wodami,
- gromadzenie, przetwarzanie, archiwizowanie i udostępnianie informacji hydrologicznych oraz meteorologicznych,
- wykonywanie bieżących analiz i ocen sytuacji hydrologicznej oraz meteorologicznej,
- opracowywanie i przekazywanie prognoz meteorologicznych oraz hydrologicznych,
- opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej ostrzeżeń przed niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w atmosferze i hydrosferze,
- realizowanie zadań wynikających z przynależności do organizacji międzynarodowych w zakresie dotyczącym meteorologii, hydrologii i oceanologii,

- wykonywanie modelowania hydrologicznego i hydraulicznego w zakresie zagrożeń powodziowych oraz zjawiska suszy,
- prowadzenie działań edukacyjnych w zakresie hydrologii, meteorologii i oceanologii,
- współpraca z organami administracji publicznej w zakresie ograniczania skutków niebezpiecznych zjawisk zachodzących w atmosferze i hydrosferze,
- przygotowywanie scenariuszy ekstremalnych zdarzeń hydrologicznych i meteorologicznych.

Służba ta ma w posiadaniu i utrzymuje m.in. podstawową sieć pomiarowo-obszerną, którą stanowią:

- stacje hydrologiczno-meteorologiczne i stacje hydrologiczne,
- podstawowe stacje i posterunki pomiarowe hydrologiczne i meteorologiczne:
 - synoptyczne,
 - klimatologiczne,
 - opadowe,
 - wodowskazowe,
- stacje pomiarów aerologicznych,
- stacje radarów meteorologicznych,
- stacje lokalizacji wyładowań atmosferycznych,
- stacje odbioru danych z satelitów meteorologicznych.

Państwowa służba do spraw bezpieczeństwa budowli piętrzących wykonuje zadania państwa w zakresie nadzoru nad stanem technicznym i stanem bezpieczeństwa budowli piętrzących [193]. Służbę tę pełni, jak poprzednią ze służb, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy.

Państwowa służba hydrogeologiczna wykonuje zadania państwa na potrzeby rozpoznawania, bilansowania i ochrony wód podziemnych w celu racjonalnego wykorzystania tych wód przez społeczeństwo oraz gospodarkę [193]. Pełni ją **Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy**. Do jej zadań należy [193]:

- wykonywanie pomiarów, obserwacji i badań hydrogeologicznych,
- gromadzenie, przetwarzanie, archiwizowanie oraz udostępnianie zgromadzonych informacji dotyczących warunków hydrogeologicznych, wielkości zasobów, stanu chemicznego i ilościowego wód podziemnych,
- prowadzenie i aktualizacja baz danych hydrogeologicznych, (m.in. bazy danych mapy hydrogeologicznej kraju, bazy danych monitoringu wód podziemnych, bazy danych o poborze wód podziemnych),
- wykonywanie bieżących analiz i ocen sytuacji hydrogeologicznej,
- opracowywanie oraz przekazywanie prognoz zmian wielkości zasobów wód podziemnych, w tym dostępnych zasobów wód podziemnych oraz stanu wód podziemnych, a także ich zagrożeń,
- opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej ostrzeżeń przed niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w strefach zasilania oraz poboru wód podziemnych,

- udział w działaniach związanych z zapobieganiem skutkom nadzwyczajnych zagrożeń wywołanych w szczególności przez powodzie oraz susze, a także wyznaczanie zasięgów powodzi historycznych na podstawie danych geologicznych,
- ocena wpływu i oddziaływań na stan chemiczny i ilościowy wód podziemnych,
- wykonywanie badań hydrogeologicznych na potrzeby planowania w gospodarowaniu wodami,
- prowadzenie prac rozwojowych i metodycznych w zakresie wymienionych wyżej zadań,
- prowadzenie działań edukacyjnych w zakresie hydrogeologii.

Służba ta jest w posiadaniu i utrzymuje sieć obserwacyjno-badawczą wód podziemnych, którą stanowią [193]:

- stacje hydrogeologiczne,
- punkty obserwacyjne zwierciadła wód podziemnych,
- punkty badawcze jakości wód podziemnych,
- piezometry,
- obudowane źródła.

Nadzór nad działalnością wymienionych trzech służb państwowych pełni minister właściwy do spraw gospodarki wodnej.

8.3. NARZĘDZIA ZARZĄDZANIA GOSPODARKĄ WODNĄ

8.3.1. WPROWADZENIE

Do narzędzi zarządzania gospodarką wodną zalicza się [55]:

- regulacje prawne,
- programy i plany,
- narzędzia informacyjne,
- zakazy i nakazy,
- zgody wodnoprawne,
- instrumenty ekonomiczne,
- instrumenty społecznego oddziaływania.

Z kolei ustawa Prawo wodne [193] wyróżnia takie instrumenty zarządzania zasobami wodnymi jak:

- planowanie w gospodarowaniu wodami,
- zgody wodnoprawne,
- opłaty za usługi wodne oraz inne należności (czyli instrumenty ekonomiczne),
- kontrolę gospodarowania wodami,
- system informacyjny gospodarowania wodami (czyli narzędzia informacyjne).

W dalszej części pracy omówiono instrumenty zarządzania gospodarką wodną w Polsce.

8.3.2. MIĘDZYNARODOWE I KRAJOWE REGULACJE PRAWNE

Polskę, jak w innych dziedzinach, tak i w zakresie gospodarki wodnej, obowiązują zobowiązania wynikające z międzynarodowych konwencji, dyrektyw Unii Europejskiej i innych umów międzynarodowych. Wśród istotniejszych konwencji dla gospodarki wodnej wymienić należy m.in.:

- Ramową Konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzoną w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 r. [132],
- Konwencję o różnorodności biologicznej, sporządzoną w Rio de Janeiro dnia 5 czerwca 1992 r. [125].

Pośród unijnych dyrektyw do najistotniejszych aktów prawnych w zakresie gospodarki wodnej i spraw z nią związanych należą:

- Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej [81] – nazywana **Ramową Dyrektywą Wodną**, w skrócie RDW lub WFD (skrót od nazwy w języku angielskim *Water Framework Directive*),
- Dyrektywa 2008/105/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie środowiskowych norm jakości w dziedzinie polityki wodnej (zmieniająca, a następnie uchylająca dyrektywy Rady 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491 / EWG, 86/280 / EWG oraz zmieniająca dyrektywę 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady) [94] – nazywana także dyrektywą w sprawie substancji priorytetowych lub EQSD (skrót od nazwy w języku angielskim *Environmental Quality Standards Directive*) określająca środowiskowe normy jakości (EQS) dla substancji w wodach powierzchniowych,
- Dyrektywa 2013/39/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 sierpnia 2013 r. zmieniająca dyrektywy 2000/60/WE i 2008/105/WE w zakresie substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej [100],
- Dyrektywa 2006/118/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu [89],
- Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim [90],
- 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) [92],
- Dyrektywa Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (91/676/EWG) [106],
- Dyrektywa 2006/7/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 lutego 2006 r. dotycząca zarządzania jakością wody w kąpieliskach i uchylająca dyrektywę 76/160/EWG [86],

- Dyrektywa Rady z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG) [105],
- Dyrektywa Komisji 98/15/WE z dnia 27 lutego 1998 r. zmieniająca dyrektywę Rady 91/271/EWG w odniesieniu do niektórych wymogów ustanowionych w jej załączniku I [78].

Ostatnie dwie dyrektywy są szczególnie ważne dla inżynierii środowiska. Ich celem jest ochrona środowiska w Unii Europejskiej, a w szczególności zasobów wodnych przed niekorzystnym oddziaływaniem ścieków komunalnych powodującym np. eutrofizację wód. Dyrektywa [105] określa ogólnounijne zasady zbierania, oczyszczania i odprowadzania ścieków, zaś przepisy odnoszą się nie tylko do ścieków z gospodarstw domowych, ale także do ścieków wytwarzanych przez przemysł, np. przemysł rolno-spożywczy.

W kontekście przepisów unijnych warto także dodać, iż bardzo ważnym zagadnieniem, którego dotyczy kilka dyrektyw prawa unijnego, są substancje priorytetowe. Pierwsza lista substancji priorytetowych została ustanowiona w listopadzie 2001 roku na mocy decyzji Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2455/2001/WE [75] jako załącznik X do RDW. Zawierała ona 33 substancje lub grupy substancji, z czego 11 substancji zidentyfikowano jako priorytetowe substancje niebezpieczne, zaś kolejnych 14 jako podlegające późniejszemu przeglądowi [231]. Jako priorytetowe substancje niebezpieczne zostały zidentyfikowane m.in. kadm i jego związki oraz rtęć i jej związki. W 2008 roku dyrektywa 2008/105/WE w sprawie środowiskowych norm jakości w dziedzinie polityki wodnej [94] poprzez załącznik II ustanowiła nową wersję załącznika X RDW w sprawie wykazu substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej. Z kolei w 2013 roku ten wykaz substancji priorytetowych został zastąpiony wykazem zamieszczonym w załączniku I do dyrektywy 2013/39/UE i ustanowiony jako nowy załącznik X do RDW. Aktualnie wykaz obejmuje 45 substancji priorytetowych z czego 21 zostało sklasyfikowanych jako priorytetowe substancje niebezpieczne.

Wspomnieć warto także nieaktualne już dyrektywy:

- Dyrektywę Rady 76/464/EWG z dnia 4 maja 1976 r. w sprawie zanieczyszczenia spowodowanego przez niektóre substancje niebezpieczne odprowadzane do środowiska wodnego Wspólnoty [102],
- Dyrektywę 2006/11/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 lutego 2006 r. w sprawie zanieczyszczenia spowodowanego przez niektóre substancje niebezpieczne odprowadzane do środowiska wodnego Wspólnoty [87].

Dyrektywa [102] wprowadziła w 1976 roku politykę wspólnotową dotyczącą substancji niebezpiecznych w wodach europejskich [230]. Została ona uchylona w 2006 roku przez dyrektywę [87]. Celem dyrektywy [87] było podjęcie przez państwa członkowskie działań służących:

- eliminacji zanieczyszczenia wód powierzchniowych (wód śródlądowych, wód terytorialnych i wewnętrznych wód przybrzeżnych) poprzez substancje niebezpieczne należące do rodzin i grup objętych wykazem I załącznika I do dyrektywy,

- zmniejszeniu zanieczyszczenia ww. wód substancjami niebezpiecznymi, które należą do rodzin i grup substancji wymienionych w wykazie II załącznika I dyrektywy. Dyrektywa ta obowiązywała do 2013 roku, kiedy to domyślnie została uchylona przez dyrektywę [81].

W zakresie polskich przepisów związanych z zarządzaniem gospodarką wodną podstawowym aktem prawnym jest ustawa z dnia 20 lipca 2017 roku **Prawo wodne** [193]. Akt ten zawiera m.in. przepisy dotyczące korzystania z wód, ochrony wód, zarządzania ryzykiem powodziowym i przeciwdziałania suszy, budownictwa wodnego i melioracji, a także kwestii własności wód i obowiązków ich właścicieli, instrumentów ekonomicznych w gospodarowaniu wodami i zarządzania wodami. Warto także dodać, iż zawiera on także w artykule 114 delegację dla ministra właściwego do spraw gospodarki wodnej, aby w porozumieniu z ministrami właściwymi dla spraw klimatu oraz środowiska określić, na drodze rozporządzenia, wykaz substancji priorytetowych, kierując się przepisami Unii Europejskiej w dziedzinie polityki wodnej. Aktualnie delegacja ta jest realizowana przez Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 1 marca 2019 r. w sprawie wykazu substancji priorytetowych [136], zaś we wcześniej omawianym rozporządzeniu [138] zamieszczono środowiskowe normy jakości dla substancji priorytetowych określonych w przepisach wydanych właśnie na podstawie artykułu 114 ustawy Prawo wodne [193] oraz dla innych substancji zanieczyszczających. Wykaz substancji priorytetowych jest określany w celu ochrony wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem chemicznym mogącym spowodować w szczególności ostrą i chroniczną toksyczność dla organizmów wodnych, akumulację zanieczyszczeń w ekosystemie, a także utratę siedlisk i różnorodności biologicznej, jak również zagrożenia dla zdrowia ludzkiego [193]. Drugim ważnym zbiorem przepisów w tym zakresie jest ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. **o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków** [177]. Określa ona zasady i warunki zbiorowego zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, a także zbiorowego odprowadzania ścieków. Zalicza się do nich m.in. zasady działalności przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych oraz wymagania dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi czy tryb zatwierdzania tariff.

8.3.3. POLITYKA, PROGRAMY I PLANOWANIE

W 2010 roku przyjęto w Polsce **Politykę wodną państwa do roku 2030**, która stanowiła wówczas podstawowy dokument programowy o charakterze nadrzędnym w stosunku do pozostałych dokumentów programowych i planistycznych opracowywanych w kraju w zakresie gospodarki wodnej [55]. W 2014 roku Rada Ministrów przyjęła Strategię **Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 roku** [293] należąca do 9 zintegrowanych strategii rozwoju, których podstawą opracowania jest ustawa z 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju [182]. Jej zakres dotyczył m.in. gospodarowania wodami i czystości wód, a więc

zagadnień gospodarki wodnej. Aktualnie obowiązuje dokument pod nazwą **Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej**, przyjęty w 2019 roku poprzez Uchwałę Radę Ministrów [297], który stanowi najważniejszy dokument strategiczny w tym obszarze, nazywany także **strategią** w rozumieniu ustawy [182]. Polityka ekologiczna państwa 2030 uchyliła Strategię „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.” w części dotyczącej Celu 1. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska oraz Celu 3. Poprawa stanu środowiska. W „Polityce ekologicznej państwa 2030” określono cel główny, cele szczegółowe i cele horyzontalne. Pośród kierunków interwencji związanych z gospodarką wodną, poprzez które realizowane będą cele szczegółowe określone w tej strategii wymienić należy zrównoważone gospodarowanie wodami, w tym zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki oraz osiągnięcie dobrego stanu wód, a także zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych.

Niezwykle istotnym instrumentem zarządzania zasobami wodnymi jest planowanie w gospodarowaniu wodami. Służy ono programowaniu i koordynowaniu działań, które mają na celu, zgodnie z ustawą [193]:

- osiągnięcie lub utrzymanie dobrego stanu wód oraz ekosystemów zależnych od wód, a także ochronę, poprawę i zapobieganie dalszemu pogarszaniu stanu ekosystemów wodnych, lądowych i terenów podmokłych,
- poprawę stanu zasobów wodnych,
- promowanie zrównoważonego korzystania z wód opartego na długoterminowej ochronie dostępnych zasobów wodnych,
- zmniejszanie ilości wprowadzanych do wód lub do ziemi substancji i energii mogących negatywnie oddziaływać na wody,
- poprawę ochrony przeciwpowodziowej oraz przeciwdziałanie skutkom suszy,
- osiągnięcie określonych celów środowiskowych (zapisanych w ustawie).

Zgodnie z ustawą [193], planowanie to obejmuje 12 rodzajów dokumentów planistycznych, a są to:

- **plany gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy,**
- **plany zarządzania ryzykiem powodziowym,**
- **plan przeciwdziałania skutkom suszy,**
- **plany utrzymania wód,**
- wstępna ocena ryzyka powodziowego,
- mapy zagrożenia powodziowego,
- mapy ryzyka powodziowego,
- wstępna ocena stanu środowiska wód morskich,
- zestaw właściwości typowych dla dobrego stanu środowiska wód morskich,
- zestaw celów środowiskowych dla wód morskich,
- program monitoringu wód morskich,
- program ochrony wód morskich.

Ustawa [193] określa dokumentacje planistyczne, które są sporządzane w celu opracowania **planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy**, a także za-

wartość planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza. Projekt takiego planu przygotowują Wody Polskie (po zasięgnięciu opinii wojewodów), a minister właściwy do spraw gospodarki wodnej przyjmuje i aktualizuje ten plan (w drodze rozporządzenia) – po uprzednim podaniu do publicznej wiadomości jego projektu. Rada Ministrów posiada delegację ustawową do określenia szczegółowego zakresu opracowywania planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy. W 2016 roku na mocy poprzedniej ustawy Prawo wodne [178] zostały przyjęte przez Radę Ministrów na drodze rozporządzeń plany gospodarowania wodami na obszarze dorzeczy rzek Úcker, Wisły, Odry, Świeżej, Niemna, Dniestru, Dunaju, Jarft, Pregoty i Łaby [305]. Przykładem może być Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły, przyjęty poprzez Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły [157]. Pomimo zmiany podstawy prawnej (nowa ustawa Prawo wodne), akt ten jest aktem obowiązującym – do dnia 22 grudnia 2021 roku.

Plany zarządzania ryzykiem powodziowym, zgodnie z ustawą [193] są przygotowywane na podstawie map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego. Ich zawartość oraz to, co powinno być uwzględniane przy ich przygotowaniu określa ustawa [193]. Projekty tych planów są przygotowywane przez Wody Polskie w uzgodnieniu z ministrem właściwym do spraw transportu w zakresie infrastruktury transportowej, z właściwymi wojewodami oraz po zasięgnięciu opinii marszałków województw. Dodać należy, iż uzgadniają one te projekty w zakresie dotyczącym śródlądowych dróg wodnych z ministrem właściwym do spraw żeglugi śródlądowej. Natomiast projekty planów zarządzania ryzykiem powodziowym od strony morza przygotowywane są przez ministra właściwego do spraw gospodarki morskiej i przekazywane Wodom Polskim. Następnie Wody Polskie przekazują projekty planów do ministra właściwego do spraw gospodarki wodnej. Minister ten, w drodze rozporządzenia, przyjmuje plany zarządzania ryzykiem powodziowym oraz ich aktualizacje (po uprzednim podaniu do publicznej wiadomości).

Plan przeciwdziałania skutkom suszy, zgodnie z którym przeciwdziała się skutkom suszy, zawierać powinien zgodnie z ustawą [193] cztery podstawowe elementy:

- analizę możliwości powiększenia dyspozycyjnych zasobów wodnych,
- propozycje budowy lub przebudowy urządzeń wodnych,
- propozycje niezbędnych zmian w zakresie korzystania z zasobów wodnych oraz zmian naturalnej i sztucznej retencji,
- działania służące przeciwdziałaniu skutkom suszy.

Za projekt planu przeciwdziałania skutkom suszy odpowiadają Wody Polskie, a przygotowują go w uzgodnieniu z wojewodami oraz z szeregiem ministrów. Są to minister właściwy do spraw rolnictwa, minister właściwy do spraw rozwoju wsi, minister właściwy do spraw rybołówstwa, minister właściwy do spraw żeglugi śródlądowej. Następnie przekazują projekt planu do ministra właściwego do spraw gospodarki wodnej. Minister ten w drodze rozporządzenia przyjmuje i aktualizuje plan przeciwdziałania skutkom suszy (po uprzednim podaniu do publicznej wiadomości).

Zawartość **planów utrzymania wód** oraz to, co należy uwzględnić przy ich opracowywaniu określa ustawa [193]. Projekty planów utrzymania wód wymagają przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Plany utrzymania wód są przyjmowane przez wojewodę na wniosek Wód Polskich w drodze aktu prawa miejscowego, zaś projekt tego aktu podlega uzgodnieniu z Wodami Polskimi.

Oprócz wymienionych 12 rodzajów dokumentów planistycznych w planowaniu gospodarowania wodami (w tym planów i programów), występują także inne dokumenty planistyczne dotyczące gospodarki wodnej. Należy tu **program działań związanych z ograniczaniem zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych**. Jest on opracowywany i wdrażany na obszarze całego państwa właśnie w celu zmniejszenia zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganiu dalszemu zanieczyszczeniu. Program tych działań zgodnie z ustawą [193] zawiera m.in. określone, z uwzględnieniem najlepszych dostępnych technik (czyli BAT), środki oraz sposoby postępowania w zakresie praktyki rolniczej (służące właśnie ograniczaniu zanieczyszczenia wód azotanami).

Warty wspomnienia jest także **Krajowy Program Oczyszczania Ścieków**, przyjęty przez Radę Ministrów w 2003 roku, a aktualizowany w 2005, 2009, 2010, 2015 i 2017 roku (pięć aktualizacji). Jego powstanie związane było z koniecznością wypełniania wymogów dyrektywy 91/271/EWG [105] dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych. Został on opracowany dla identyfikacji faktycznych potrzeb w zakresie porządkowania gospodarki wodno-ściekowej i właściwego uszeregowania ich realizacji. Ostatnia (piąta) aktualizacja Krajowego Planu Oczyszczania Ścieków (AKPOŚK) zawiera listę zadań zaplanowanych przez samorządy do realizacji w latach 2016–2021. Wśród nich znajdowały się plany wybudowania 116 oczyszczalni ścieków. Po zatwierdzeniu AKPOŚK opracowano nową wersję Master Planu dla wspomnianej dyrektywy ściekowej zawierającego zestawienie najważniejszych informacji planistycznych z zakresu gospodarki ściekowej wykazanych w aktualizacji [303].

Spośród innych dokumentów warto także wymienić **program wodno-środowiskowy kraju (PWŚK)**, który według poprzedniej ustawy Prawo wodne [198] należał do dokumentów planistycznych w gospodarowaniu wodami. Stanowi on realizację wymagań Ramowej Dyrektywy Wodnej (2000/60/WE [81]) w zakresie konieczności opracowania programów działań koniecznych do implementacji dla osiągnięcia zakładanych celów środowiskowych [302].

Ważny jest także program z 2010 roku **Kompleksowe zabezpieczenie przeciwpowodziowe Żuław – do roku 2030 (z uwzględnieniem etapu 2015)**, nazywany „Programem Żuławskim – 2030” [56]. Do jego celów należy zaliczyć ochronę ludności i dóbr materialnych znajdujących się na terenie Żuław przed zagrożeniem powodziowym, a także zapewnienie możliwości harmonijnego funkcjonowania i kontynuacji zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego tego obszaru [211]. Główny cel programu jest określany jako zwiększenie skuteczności ochrony przeciwpowodziejowej wpływającej bezpośrednio na wzrost potencjału dla zrównoważonego rozwoju Żuław Wiślanych [56].

8.3.4. NARZĘDZIA INFORMACYJNE

W gospodarce wodnej wykorzystuje się szereg narzędzi informacyjnych, które pozwalają na łatwy dostęp do informacji, prawidłowy jej obieg i właściwe zarządzanie gospodarką. Zgodnie z nową ustawą Prawo wodne [193] system informacyjny gospodarowania wodami jest prowadzony w systemie teleinformatycznym. Ustawa szczegółowo określa zakres informacji gromadzonych w systemie. Są to w szczególności informacje na temat [193]:

- sieci hydrograficznej,
- hydrologicznych i meteorologicznych stacji pomiarowo-obszernych,
- przebiegu granic obszarów zlewni, dorzeczy i regionów wodnych,
- ilości i jakości zasobów wód podziemnych, w tym dostępnych zasobów wód podziemnych, lokalizacji głównych zbiorników wód podziemnych oraz sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych,
- ilości i jakości zasobów wód powierzchniowych, w tym stanu ekologicznego lub potencjału ekologicznego oraz stanu chemicznego wód powierzchniowych,
- wielkości poboru wód powierzchniowych lub wód podziemnych oraz wielkości zrzutów ścieków do wód lub do ziemi według wartości rzeczywistych i informacji ze zgód wodnoprawnych,
- lokalizacji źródeł zanieczyszczeń punktowych i obszarowych wraz z ich charakterystyką, w tym lokalizacją punktów zrzutu ścieków z podaniem współrzędnych,
- obwodów rybackich,
- profili wody w kąpieliskach,
- pozwoleń wodnoprawnych, ocen wodnoprawnych oraz pozwoleń zintegrowanych wydawanych na podstawie przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska w zakresie poboru wód powierzchniowych lub wód podziemnych oraz wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi,
- ilości i rodzaju substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego określonych w pozwoleniach, o których mowa w pkt 10,
- urządzeń wodnych,
- obszarów chronionych stref ochronnych oraz obszarów ochronnych,
- oceny obszarów chronionych (określonych w ustawie),
- wyników badań i oceny (określonych w ustawie),
- ocen obszarowych jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (określonych w ustawie),
- ocen jakości wody w kąpielisku (określonych w ustawie),
- spółek wodnych,
- dokumentów planistycznych (planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy, planów zarządzania ryzykiem powodziowym, planu przeciwdziałania skutkom suszy, wstępnej oceny ryzyka powodziowego, map zagrożenia powodziowego, map ryzyka powodziowego, programu ochrony wód morskich),
- urządzeń melioracji wodnych oraz zmeliorowanych gruntów (określonych w ustawie).

Oprócz wymienionych informacji w systemie uwzględniane będą także dane dotyczące decyzji wydanych na podstawie ustawy (a w tym zgód wodnoprawnych).

Z opisanym systemem związany był realizowany w 2018 roku projekt „Dostawa, wdrożenie i utrzymanie informatycznego systemu zarządzania zadaniami inwestycyjnymi oraz zadaniami związanymi z utrzymaniem wód – etap II” w ramach działania 2.1. Wsparcie instytucji osi priorytetowej 2 – Skuteczny i efektywny system realizacji polityki spójności Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014–2020. Jego celem było stworzenie systemu pozwalającego na gromadzenie, przechowywanie, przetwarzanie oraz analizowanie danych przestrzennych i danych opisowych dotyczących planowania i realizacji zadań inwestycyjnych oraz zadań związanych z utrzymaniem wód. Dane zgromadzone w ten sposób miały ułatwić nadzór, kontrolę i sprawozdawczość nad procesem przygotowania i realizacji inwestycji oraz działań utrzymaniowych, jak również umożliwić określenie wpływu inwestycji i działań utrzymaniowych na możliwość osiągnięcia celów środowiskowych wynikających z Ramowej Dyrektywy Wodnej i ustawy Prawo wodne [304].

W ostatnich latach narzędzia informacyjne w dziedzinie gospodarki wodnej uległy ważnym zmianom. Już w 2010 roku rozpoczęto w Polsce realizację projektu „Informatyczny system osłony kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami (ISOK)”. Jednym z jego produktów jest nowoczesna platforma informatyczna stanowiąca narzędzie wspomagania zarządzania kryzysowego. Powstała dla zapewnienia wzrostu poczucia bezpieczeństwa wśród ludności i ograniczenia strat spowodowanych występowaniem zagrożeń naturalnych. Projekt dotyczył głównie poprawy bezpieczeństwa powodziowego [207].

Obecnie dane z zakresu gospodarki wodnej gromadzone są w Systemie Informatycznym Gospodarowania Wodami (SIGW). Poprzednio system informacyjny dotyczący gospodarowania wodami, składający się z dwóch działów, nazywany był – zgodnie z poprzednią ustawą Prawo wodne [198] – katastem wodnym. Dane przechowywane w SIGW udostępniane są w trzech krokach:

- poprzez Hydroportal,
- poprzez pobór otwartych danych,
- na wniosek.

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie udostępnia gromadzone zasoby bezpłatnie do przeglądania w ramach Hydroportalu [265]. Aplikacja **Hydroportal** jest publicznym portalem dostępnym pod adresem: https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/ [267]. Dotyczy on szeroko pojętej tematyki wodnej na obszarze Polski [266]. Umożliwia on wyszukiwanie i przeglądanie informacji dotyczących gospodarowania wodami, takich jak [265 – 267]:

- wstępna oceny ryzyka powodziowego (WORP),
- mapy zagrożenia powodziowego (MZP dostępne także w formacie pdf),
- mapy ryzyka powodziowego (MRP dostępne także w formacie pdf),
- plany gospodarowania wodami (wykazy jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych),

- plany zarządzania ryzykiem powodziowym,
- Krajowy Program Oczyszczania ścieków (wykazy oczyszczalni ścieków i zrzutów ścieków),
- pozostałe informacje z Systemu Informacyjnego Gospodarowania Wodami (SIGW) – o wodach powierzchniowych, kąpieliskach, budowlach piętrzących, urządzeniach wodnych czy zrzutach ścieków.

Dodać należy, iż poprzez Hydroportal możliwe jest skorzystanie z takich usług danych przestrzennych, jak [265]:

- usługa wyszukiwania,
- usługa przeglądania,
- usługa pobierania.

Kolejną możliwością (drugim krokiem) w dostępie do danych SIGW jest pobór danych z otwartej bazy danych. Składają się na nią Komputerowa Mapa Podziału Hydrograficznego Polski (MPHP) w skali 1:50 000 oraz baza danych przestrzennych aktualizacji planów gospodarowania wodami (aPGW), w której zbiór informacji z zakresu gospodarki wodnej zapisany jest jako wektorowe warstwy tematyczne z relacyjną bazą danych [265].

Warto także wspomnieć o możliwościach witryny www.powodz.gov.pl, gdzie na stronie dotyczącej Planów zarządzania ryzykiem powodziowym (PZRP) [246] istnieje możliwość sprawdzenia czy dana gmina znajduje się w grupie ryzyka i przekierowania do planów PZRP jej dotyczących.

Jeżeli istnieje zapotrzebowanie na inne niż wymienione wyżej informacje gromadzone w SIGW, wówczas należy wykorzystać kolejną możliwość w zakresie dostępu do informacji (trzeci krok) – pozyskanie danych na wnioski kierowane do właściwego regionalnego zarządu gospodarki wodnej lub Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej.

Warto także wspomnieć o witrynie <https://www.isok.gov.pl>, gdzie w jednym miejscu zebrane i udostępniane są przekierowania m.in. do Hydroportalu [266, 267], Krajowego Portalu ISOK (z dostępem do portalu mapowego, map zagrożeń i ryzyka – zagrożeń meteorologicznych, map innych zagrożeń i map klimatologicznych, usług INSPIRE, a także subskrypcji powiadomień i modułu dystrybucji danych) [242], usług INSPIRE [301] czy subskrypcji powiadomień.

8.3.5. ZAKAZY, NAKAZY I OGRANICZENIA

Kolejnym rodzajem narzędzi zarządzania gospodarką wodną w Polsce są zakazy, nakazy i ograniczenia. Zawarte są one w ustawie Prawo wodne [193]. Przykładem możliwości wydania nakazu jest sytuacja, gdy występuje nienależyte utrzymywanie urządzenia wodnego, którego następstwem jest zmiana jego funkcji bądź szkodliwe oddziaływanie urządzenia na wody lub grunty. Wówczas organ właściwy w sprawach pozwoleń wodnoprawnych na wykonywanie urządzeń wodnych ma możliwość w drodze decyzji restytucyjnej wydać nakaz właścicielowi przywrócenia poprzed-

niej funkcji tego urzędu, wykonania urządzeń zapobiegających szkodom lub likwidacji szkód (art. 191). Innym przykładem nakazu jest możliwość, którą posiada właściwy organ Wód Polskich, nakazania, w drodze decyzji, usunięcie drzew lub krzewów na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią w celu zapewnienia właściwych warunków przepływu wód powodziowych (art. 175). Przykładem zakazu określonego w ustawie jest brak możliwości wprowadzania wód opadowych lub roztopowych, ujętych w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacji deszczowej służące do odprowadzania opadów atmosferycznych bezpośrednio do wód podziemnych (art. 75a). Określone są także zakazy związane z urządzeniami wodnymi. Zakazuje się m.in. niszczenia lub uszkodzenia urządzeń wodnych oraz utrudniania przepływu wody w związku z wykonywaniem lub utrzymywaniem urządzeń wodnych (art. 192). Na terenach ochrony pośredniej obowiązują, oprócz nakazów i zakazów, także ograniczenia (art. 130). Na terenach ochrony pośredniej może być zakazane bądź ograniczone wykonywanie robót lub czynności, które powodują zmniejszenie przydatności ujmowanej wody lub wydajności ujęcia. Obejmują one m.in. wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi i rolnicze wykorzystanie ścieków. Natomiast na gruntach rolnych bądź leśnych, które są zlokalizowane na terenach ochrony pośredniej, może być wprowadzony obowiązek stosowania odpowiednich upraw rolnych lub leśnych.

8.3.6. ZGODY WODNOPRAWNE

Bardzo ważnym instrumentem prawno-administracyjnym w dziedzinie gospodarki wodnej są zgody wodnoprawne. Zgodnie z ustawą [193] taka zgoda jest udzielana poprzez:

- wydanie pozwolenia wodnoprawnego,
- przyjęcie zgłoszenia wodnoprawnego,
- wydanie oceny wodnoprawnej,
- wydanie decyzji określonych w ustawie (zwolnienia od zakazów).

Ustawa Prawo wodne [193] reguluje udzielanie zgód wodnoprawnych, a w szczególności wydawanie, wygasanie, cofanie i ograniczanie pozwolenia wodnoprawnego. W ustawie tej określone są przypadki, kiedy wymagane jest pozwolenie wodnoprawne, budowy i czynności, dla których konieczne jest zgłoszenie wodnoprawne, jak i inwestycje i działania wymagające uzyskania oceny wodnoprawnej. Zgodnie z ustawą [193] (o ile nie stanowi ona inaczej) posiadanie pozwolenia wodnoprawnego wymagane jest m.in. na:

- usługi wodne,
- szczególne korzystanie z wód,
- długotrwałe obniżenie poziomu zwierciadła wody podziemnej,
- rekultywację wód powierzchniowych lub wód podziemnych,
- wprowadzanie do wód powierzchniowych substancji hamujących rozwój glonów,
- wykonanie urządzeń wodnych,

- regulację wód, zabudowę potoków górskich oraz kształtowanie nowych koryt cieków naturalnych,
- zmianę ukształtowania terenu na gruntach przylegających do wód, mającą wpływ na warunki przepływu wód,
- prowadzenie przez wody powierzchniowe płynące oraz przez wały przeciwpowodziowe obiektów mostowych, rurociągów, przewodów w rurociągach osłonowych lub przepustów,
- prowadzenie przez śródlądowe drogi wodne oraz przez wały przeciwpowodziowe napowietrznych linii energetycznych i telekomunikacyjnych.

W określonych ustawowo przypadkach wydanie pozwolenia wodnoprawnego następuje przed uzyskaniem decyzji o pozwoleniu na budowę czy decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego.

Procedurę udzielania pozwolenia wodnoprawnego rozpoczyna się na wniosek zainteresowanego. Organem wydającym pozwolenie wodnoprawne są właściwe organy Wód Polskich (dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich, dyrektor zarządu zlewni Wód Polskich, kierownik nadzoru wodnego Wód Polskich), z wyjątkiem przypadków, kiedy to Wody Polskie są wnioskodawcą. Wówczas organem właściwym jest minister właściwy do spraw gospodarki wodnej.

Do wniosku dołącza się operat wodnoprawny wraz z opisem prowadzenia zamierzonej działalności niezawierającym określeń specjalistycznych i wypisy z rejestru gruntów dla nieruchomości usytuowanych w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód bądź w zasięgu oddziaływania planowanych do wykonania urządzeń wodnych. Operat wodnoprawny powinien być wykonany pisemnie w formie opisowej i graficznej, jak również na informatycznych nośnikach danych. Ponadto, jeżeli jest wymagane, do wniosku dołącza się również:

- decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach,
- ocenę wodnoprawną,
- wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego MPZP (lub decyzję o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego albo decyzję o warunkach zabudowy – w przypadku braku MPZP).

Pozwolenie wodnoprawne wydawane jest w drodze decyzji na określony czas, jednak nie dłuższy niż 30 lat. W określonych ustawowo przypadkach pozwolenia wodnoprawne wydawane są na okres znacznie krótszy (nie dłuższy niż 10 lat bądź 4 lata). Takie ograniczenie czasowe pozwolenia wodnoprawnego występuje w przypadku wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi – nie może być ono dłuższe niż 10 lat. W decyzji tej określa się cel projektowanych do wykonania urządzeń wodnych i innych robót, cel i zakres korzystania z wód, warunki wykonywania uprawnienia oraz obowiązki niezbędne ze względu na ochronę zasobów środowiska, interesów ludności i gospodarki, w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód bądź planowanych do wykonania urządzeń wodnych. Dodać należy, że w ramach dostosowania do rodzaju działalności, której dotyczy decyzja, w pozwoleniu wodnoprawnym ustala się np. ilość pobieranej wody, w tym dla wód powierzchniowych maksymalną

ilość m³ na sekundę, średnią ilość m³ na dobę, maksymalną ilość m³ na godzinę oraz dopuszczalną ilość m³ na rok, a dla wód podziemnych maksymalną ilość m³ na sekundę, średnią ilość m³ na dobę oraz dopuszczalną ilość m³ na rok [193].

8.3.7. INSTRUMENTY EKONOMICZNE

Kolejnym instrumentem zarządzania środowiskiem w dziedzinie gospodarki wodnej są instrumenty ekonomiczne. Katalog instrumentów oraz szczegółowe warunki ich stosowania reguluje ustawa Prawo wodne [193].

W systemie zarządzania gospodarką wodną w Polsce, zgodnie z ustawą [193], stosowane są takie instrumenty ekonomiczne służące gospodarowaniu wodami, jak:

- opłaty za usługi wodne,
- opłaty podwyższone,
- należności za korzystanie ze śródlądowych dróg wodnych i ich odcinków oraz urządzeń wodnych stanowiących własność Skarbu Państwa, usytuowanych na śródlądowych wodach powierzchniowych,
- opłata legalizacyjna (określona w ustawie [193]),
- opłaty roczne (określone w [170] lub [193]),
- wpływy z tytułu rozporządzania nieruchomościami (określone w [193]),
- wpływy z tytułu opłaty określonej w [170], w przypadkach w których Wody Polskie są uprawnionym do rybactwa,
- wpływy z umów dotyczących wykonywania rybactwa śródlądowego.

Wśród najważniejszych instrumentów ekonomicznych w zarządzaniu gospodarką wodną wymienić można opłaty za usługi wodne i opłaty podwyższone. Opłaty pobiera się, na mocy ustawy [193], za takie usługi wodne, jak:

- pobór wód podziemnych lub wód powierzchniowych,
- wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi,
- odprowadzanie do wód wód opadowych bądź roztopowych ujętych w otwarte bądź zamknięte systemy kanalizacji deszczowej służące do odprowadzania opadów atmosferycznych albo systemy kanalizacji zbiorczej w granicach administracyjnych miast, a także wód pochodzących z odwodnienia gruntów w granicach administracyjnych miast,
- pobór wód podziemnych i wód powierzchniowych na potrzeby chowu i hodowli ryb oraz innych organizmów wodnych,
- wprowadzanie do wód lub do ziemi ścieków z chowu lub hodowli ryb oraz innych organizmów wodnych.

Nie są to jednak jedyne opłaty za usługi wodne w Polsce. Istnieją także **opłaty za zmniejszenie naturalnej retencji terenowej**. Opłatę taką uiszcza się w przypadku zmniejszenia naturalnej retencji terenowej na skutek wykonywania na nieruchomości o powierzchni powyżej 3500 m² robót lub obiektów budowlanych trwale związanych z gruntem, mających wpływ na zmniejszenie tej retencji przez wyłączenie więcej niż 70% powierzchni nieruchomości z powierzchni biologicznie czynnej na

obszarach nieujętych w systemy kanalizacji otwartej lub zamkniętej [193]. Opłaty tej, na mocy ustawy [193], nie wnosi się za jezdnie dróg publicznych i drogi kolejowe, z których wody opadowe bądź roztopowe są odprowadzane do wód lub do ziemi za pomocą urządzeń wodnych umożliwiających retencję lub infiltrację tych wód. Dodać należy, iż kościoły i związki wyznaniowe również nie ponoszą tej opłaty. Ponadto, opłata za usługi wodne pobierana jest także za wydobywanie z wód powierzchniowych kamienia, żwiru, piasku i innych materiałów, jak również wycinanie roślin z wód i brzegu. Jednak opłaty tej nie ponoszą, na mocy ustawy [193], urzędy morskie. Opłata za usługi wodne występuje jako opłata stała i/lub opłata zmienna.

Zgodnie z powyższym ustawowym wyszczególnieniem usług wodnych, za które uiszcza się opłaty, należności te zobowiązane są ponosić [193]:

- podmioty korzystające z usług wodnych,
- podmioty wydobywające z wód powierzchniowych kamień, żwir, piasek oraz inne materiały, a także wycinające rośliny z wód lub brzegu,
- osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki organizacyjne (będące właścicielami nieruchomości lub obiektów budowlanych, posiadaczami samoistnymi nieruchomości lub obiektów budowlanych, użytkownikami wieczystymi gruntów lub posiadaczami nieruchomości bądź ich części albo obiektów budowlanych bądź ich części, stanowiących własność Skarbu Państwa lub jednostki samorządu terytorialnego), które na skutek wykonywania robót i obiektów mających wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji terenowej doprowadziły do zmniejszenia tej retencji.

Z kolei kolejny instrument ekonomiczny, czyli **opłata podwyższona**, jest stosowany w przypadku korzystania z usług wodnych polegających na poborze wód podziemnych lub wód powierzchniowych bądź wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi **bez wymaganego pozwolenia wodnoprawnego** albo pozwolenia zintegrowanego bądź też z **przekroczeniem warunków** określonych w pozwoleniu wodnoprawnym albo w pozwoleniu zintegrowanym.

8.3.8. INSTRUMENTY SPOŁECZNEGO ODDZIAŁYWANIA

Ostatnią omawianą grupą, choć w żadnym razie nie najmniej ważną, są instrumenty społecznego oddziaływania. Jest to głównie edukacja społeczeństwa w zakresie dobrych praktyk i obyczajów korzystania powszechnego i zwykłego z wód [55]. Warto dodać w tym miejscu, iż edukacja ekologiczna, a w tym kształtowanie wzorców zrównoważonej konsumpcji, należą do kierunków interwencji, przez które realizowane będą cele szczegółowe „Polityki ekologicznej państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej” [296].

9. ZARZĄDZANIE OCHRONĄ PRZYRODY

9.1. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU ZARZĄDZANIA

Cele, zasady oraz formy ochrony przyrody zarówno ożywionej, jak i nieożywionej, a także krajobrazu zostały w Polsce określone w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody [180]. Według niej **ochrona przyrody** polega na **zachowaniu, zrównoważonym użytkowaniu oraz odnawianiu** zasobów, tworów i składników przyrody. Zalicza się do nich, zgodnie z [180]:

- dziko występujące rośliny, zwierzęta i grzyby,
- rośliny, zwierzęta i grzyby objęte ochroną gatunkową,
- zwierzęta prowadzące wędrowny tryb życia,
- siedliska przyrodnicze,
- siedliska zagrożonych wyginięciem, rzadkich i chronionych gatunków roślin, zwierząt i grzybów,
- twory przyrody żywej i nieożywionej oraz kopalne szczątki roślin i zwierząt,
- krajobraz,
- zielen w miastach i wsiach,
- zadrzewienia.

Oprócz zakresu, także cele ochrony przyrody w Polsce zostały określone w szczególny sposób w [180]. Należą do nich:

- zachowanie różnorodności biologicznej oraz dziedzictwa geologicznego i paleontologicznego,
- utrzymanie procesów ekologicznych i stabilności ekosystemów,
- utrzymywanie bądź przywracanie do właściwego stanu ochrony siedlisk przyrodniczych, jak również pozostałych zasobów, tworów i składników przyrody,
- zapewnienie ciągłości istnienia gatunków roślin, zwierząt i grzybów, wraz z ich siedliskami, przez ich utrzymywanie lub przywracanie do właściwego stanu ochrony,
- ochrona walorów krajobrazowych, zieleni w miastach i wsiach oraz zadrzewień,
- kształtowanie właściwych postaw człowieka wobec przyrody przez edukację, informowanie i promocję w dziedzinie ochrony przyrody.

W Polsce możemy wyróżnić następujące **formy ochrony**:

- **ochronę obszarową:**
 - parki narodowe
 - rezerваты przyrody
 - parki krajobrazowe

- obszary chronionego krajobrazu
- obszary Natura 2000
- **ochronę indywidualną:** pomniki przyrody
stanowiska dokumentacyjne
użytki ekologiczne
zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- **ochronę gatunkową** roślin, zwierząt i grzybów (*in situ*, *ex situ*).

Niezbędne do scharakteryzowania obiektu zarządzania, czyli ochrony przyrody, jest wprowadzenie kilku definicji pojęć szczegółowych. W Polsce wyróżnia się różne rodzaje (stopnie) ochrony [55]. Zgodnie z definicjami z [180] występują:

- **ochrona ścisła** – całkowite i trwałe zaniechanie bezpośredniej ingerencji człowieka w stan ekosystemów, tworów i składników przyrody oraz w przebieg procesów przyrodniczych na obszarach objętych ochroną, zaś w przypadku gatunków oznacza ona całoroczną ochronę należących do nich osobników i stadiów ich rozwoju,
- **ochrona czynna** – stosowanie zabiegów ochronnych w celu przywrócenia naturalnego stanu ekosystemów i składników przyrody lub zachowania siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk roślin, zwierząt lub grzybów (w razie potrzeby),
- **ochrona częściowa** – ochrona gatunków roślin, zwierząt i grzybów dopuszczająca możliwość redukcji liczebności populacji oraz pozyskiwania osobników tych gatunków lub ich części,
- **ochrona krajobrazowa** – zachowanie cech charakterystycznych danego krajobrazu. Ustawa [180] definiuje także różne rodzaje ochrony gatunkowej w zależności od miejsca przebywania chronionych gatunków i są to:
 - **ochrona *ex situ*** – ochrona gatunków roślin, zwierząt i grzybów poza miejscem ich naturalnego występowania oraz ochrona skał, skamieniałości i minerałów w miejscach ich przechowywania,
 - **ochrona *in situ*** – ochrona gatunków roślin, zwierząt i grzybów, a także elementów przyrody nieożywionej w miejscach ich naturalnego występowania.

Park narodowy to obszarowa formy ochrony przyrody, którą zgodnie z [180] definiuje się jako obszar wyróżniający się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, społecznymi, kulturowymi i edukacyjnymi, o powierzchni nie mniejszej niż 1000 ha. Na jego terenie ochronie podlega cała przyroda oraz walory krajobrazowe. Tworzy się go w celu zachowania różnorodności biologicznej, zasobów, tworów i składników przyrody nieożywionej i walorów krajobrazowych, a także przywrócenia właściwego stanu zasobów i składników przyrody oraz odtworzenia zniekształconych siedlisk przyrodniczych, siedlisk roślin, siedlisk zwierząt lub siedlisk grzybów [180]. Na obszarach graniczących z tą formą ochrony przyrody wyznacza się otulinę parku narodowego. Zgodnie z [199] aktualnie w Polsce są 23 parki narodowe. Tylko w województwie małopolskim jest ich aż sześć. Są to: Babiogórski Park Narodowy, Pieniński Park Narodowy, Tatrzański Park Narodowy, Ojcowski Park Narodowy, Gorczański Park Narodowy oraz Magurski Park Narodowy (znajdujący się częściowo

także w województwie podkarpackim). Dodać należy, iż każdy park narodowy jest państwową osobą prawną.

Rezerwat przyrody to kolejna obszarowa forma ochrony przyrody. Zgodnie z [180] obejmuje on obszary zachowane w stanie naturalnym lub mało zmienionym, ekosystemy, ostoje i siedliska przyrodnicze, jak również siedliska roślin, zwierząt i grzybów oraz twory i składniki przyrody nieożywionej, wyróżniające się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, kulturowymi lub walorami krajobrazowymi. Ponadto na obszarach graniczących z rezerwatem może zostać wyznaczona jego otulina. Aktualnie (w 2020 roku), zgodnie z Centralnym Rejestrem Form Ochrony Przyrody [199] dostępnym w internecie, w Polsce jest 1500 rezerwatów przyrody. Wyróżnia się różne typy rezerwatów przyrody – faunistyczne, krajobrazowe, leśne, torfowiskowe, florystyczne, wodne, przyrody nieożywionej, stepowe czy słonoroślowe [55].

Park krajobrazowy obejmuje, zgodnie z definicją z [180], obszar chroniony ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne i kulturowe oraz walory krajobrazowe dla zachowania i popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju. Podobnie jak w przypadku rezerwatu przyrody, na obszarach graniczących z parkiem krajobrazowym może być wyznaczona jego otulina. Według stanu na 2020 roku, w Polsce występuje 127 parków krajobrazowych [199].

Kolejna forma ochrony przyrody to **obszar chronionego krajobrazu**, który według [180] obejmuje tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem bądź pełnioną funkcją korytary ekologicznych.

Stosunkowo nową formą ochrony przyrody w Polsce są **obszary Natura 2000**, wprowadzone do polskiego prawa w 2004 roku [204]. Obszar Natura 2000 to zgodnie z [180] **obszar specjalnej ochrony ptaków, specjalny obszar ochrony siedlisk** bądź obszar mający znaczenie dla Wspólnoty, który został utworzony w celu ochrony populacji dziko występujących ptaków lub siedlisk przyrodniczych lub gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty. Poszczególne obszary Natura 2000 tworzą **Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000**, nazywaną często w skrócie **Siecią Natura 2000**. Za tę formę ochrony przyrody uznaje się tereny o największym znaczeniu dla zachowania zagrożonych lub bardzo rzadkich gatunków roślin i zwierząt bądź charakterystycznych siedlisk przyrodniczych mających znaczenie dla ochrony wartości przyrodniczych całej Europy (jej różnorodności biologicznej) [204]. **Sieć obszarów Natura 2000** obejmuje:

- specjalne obszary ochrony siedlisk (tzw. obszary siedliskowe) – SOOS,
- obszary specjalnej ochrony ptaków (tzw. obszary ptasie) – OSOP,
- obszary mające znaczenie dla Wspólnoty.

Aktualnie w Polsce zgodnie z rejestrem [199] występują 994 obszary Natura 2000.

Spośród indywidualnych form ochrony przyrody jako pierwsze wymienia się zwykle **pomniki przyrody**. Zgodnie z ustawową definicją [180] są to pojedyncze

twory przyrody żywej i nieożywionej bądź ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów. Zalicza się do nich okazałych rozmiarów drzewa, krzewy gatunków rodzimych bądź obcych, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, jary, głązy narzutowe oraz jaskinie. W Polsce w ten sposób chronionych jest 32096 tworów [199]. Są one powoływane w drodze uchwały rady gminy.

Stanowiska dokumentacyjne to zgodnie z [180] niewyodrębniające się na powierzchni lub możliwe do wyodrębnienia, istotne pod względem naukowym i dydaktycznym, miejsca występowania formacji geologicznych, nagromadzeń skamieniałości lub tworów mineralnych. Są to także jaskinie lub schroniska podskalne wraz z namuliskami oraz fragmenty eksploatowanych lub nieczynnych wyrobisk powierzchniowych i podziemnych, jak również miejsca występowania kopalnych szczątków roślin lub zwierząt. W Polsce aktualnie występuje 180 stanowisk dokumentacyjnych [199].

Spośród występujących w Polsce form ochrony przyrody wymienić należy jeszcze **użytki ekologiczne** i zespoły przyrodniczo-krajobrazowe. Występujące 7658 użytków ekologicznych to zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów mających znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej. Należą do nich naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne oczka wodne, kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, ale także wydmy, płaty nieużytkowanej roślinności, starorzecza, wychodnie skalne, skarpy, kamieńce, siedliska przyrodnicze oraz stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków roślin, zwierząt i grzybów, ich ostoje oraz miejsca rozmnażania lub miejsca sezonowego przebywania. Z kolei 267 **zespołów przyrodniczo-krajobrazowych** stanowi fragmenty krajobrazu naturalnego i kulturowego zasługujące na ochronę ze względu na ich walory widokowe lub estetyczne [180, 199].

Ochrona gatunkowa *ex situ* prowadzona jest przez **ogrody botaniczne** i **ogrody zoologiczne**. Spośród ważniejszych i bardziej znanych ogrodów, warto wymienić Ogród Botaniczny Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

Zdefiniowanie form ochrony przyrody występujących w Polsce ma kluczowe znaczenie dla scharakteryzowania obiektu zarządzania. Ochronę przyrody jako obiekt zarządzania można rozważać z różnych punktów widzenia – przedstawione poniżej pochodzą z [55]. Jako podstawowy można uznać podział według rodzajów ochrony przyrody (obszarowa/indywidualna/gatunkowa) i jej form. W ujęciu uwzględniającym sposób zarządzania poszczególnymi formami ochrony można wydzielić formy z wyodrębnionym własnym zarządem (parki narodowe i krajobrazowe, ogrody zoologiczne i botaniczne oraz oceanaria i akwaria), a także jednostki bez własnego zarządu – zarządzane bezpośrednio przez jednostki administracji rządowej (regionalny dyrektor ochrony środowiska) i samorządowej (wójt, burmistrz bądź prezydent miasta). Należą tu obszary Natura 2000, rezerваты przyrody, obszary chronionego krajobrazu, pomniki przyrody, użytki ekologiczne oraz stanowiska dokumentacyjne i zespoły przyrodniczo-krajobrazowe [55].

Warto dodać, że lokalizację i zasięg poszczególnych form ochrony przyrody w Polsce można sprawdzić w witrynie interaktywnych map Geoserwis prowadzonej przez Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska, a dostępnej pod adresem: geoserwis.gdos.gov.pl, gdzie znajdują się dane przestrzenne. Zgodnie z informacjami z [284], w ramach Geoserwisu zostały utworzone dwie usługi:

- usługa przeglądania WMS: <https://sdi.gdos.gov.pl/wms> [255],
- usługa pobierania WFS: <https://sdi.gdos.gov.pl/wfs> [254].

Ponadto dzięki usłudze pobierania WFS istnieje możliwość pobrania danych dotyczących poszczególnych form ochrony przyrody poprzez odnośniki zamieszczone na stronie [284]. Co niezmiernie istotne, omawiane usługi są kompatybilne z większością programów z rodziny systemów informacji przestrzennych (GIS), a w szczególności z nieodpłatnym programem QGIS. Za ich pośrednictwem mogą być dowolnie analizowane i przetwarzane na większość popularnych formatów (m.in. ESRI *Shapefile*). Usługi mogą być przydatne np. podczas przygotowywania raportów dotyczących oceny oddziaływania na środowisko. Zwrócić jednak należy uwagę na fakt, iż prezentowane dane nie stanowią prawnego ustalenia lokalizacji i przebiegu granicy form ochrony przyrody (pomimo iż pochodzą z aktów prawnych i są na ich podstawie uzyskiwane) [284].

9.2. ZARZĄDZANIE OCHRONĄ PRZYRODY – ORGANY, INSTYTUCJE I INSTRUMENTY

Dla scharakteryzowania zarządzania ochroną przyrody w Polsce konieczne jest omówienie organów i instytucji zarządzania, jak również możliwych do zastosowania instrumentów zarządzania.

W Polsce w systemie zarządzania ochroną przyrody wyróżnia się [55]:

- organy administracji publicznej,
- urzędy (aparatus pomocniczy organu administracji publicznej),
- instytucje (urzędy wykonujące samodzielnie określone zadania z zakresu ochrony przyrody).

Organami w zakresie ochrony przyrody, ustanowionymi przez ustawę [170], są w Polsce:

- minister właściwy do spraw środowiska (aktualnie Minister Klimatu i Środowiska),
- Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska,
- wojewoda,
- regionalny dyrektor ochrony środowiska,
- marszałek województwa,
- dyrektor parku narodowego,
- starosta,
- wójt, burmistrz lub prezydent miasta.

Wśród organów kolegialnych wymienić należy sejmiki województw, zarządy województw, rady powiatów i gmin (miast), które uczestniczą w ochronie przyrody poprzez tworzenie aktów prawa miejscowego [55]. Każdy organ administracji rządowej bądź samorządowej posiada wydzielone komórki w odnośnych urzędach, które zajmują się właśnie ochroną przyrody [55]. Przykładowo, w Ministerstwie Klimatu i Środowiska funkcjonuje Departament Ochrony Przyrody [268].

W Polsce w zakresie ochrony przyrody funkcjonują także rady będące organami opiniodawczo-doradczymi. Powoływane są na mocy ustawy [180]. Należą do nich:

- Państwowa Rada Ochrony Przyrody działająca przy ministrze właściwym do spraw środowiska,
- regionalna rada ochrony przyrody działająca przy regionalnym dyrektorze ochrony środowiska,
- rada naukowa parku narodowego działająca przy dyrektorze parku narodowego,
- rada parku krajobrazowego lub rada zespołu parków krajobrazowych działająca przy dyrektorze parku krajobrazowego lub dyrektorze zespołu parków krajobrazowych.

Warto także wymienić jednostki kontrolne w zakresie ochrony przyrody. Należą do nich: Najwyższa Izba Kontroli, Państwowa Inspekcja Sanitarno-Epidemiologiczna i Inspekcja Weterynaryjna. Oprócz nich rolę kontrolną odgrywają niezależne organizacje ekologiczne. Wymieniając instytucje związane z zarządzaniem ochroną przyrody, należy także wskazać organizacje ekologiczne oraz fundacje i stowarzyszenia ekologiczne. Zadaniem organizacji ekologicznych jest edukacja społeczeństwa oraz wywieranie nacisków na decydentów na rzecz bądź przeciw określonym działaniom. Przykładem organizacji ekologicznej posiadającej status organizacji pozarządowej jest powstałe w 1991 Centrum UNEP/GRID-Warszawa. Zostało ono ustanowione na mocy porozumienia zawartego pomiędzy Programem ONZ ds. Środowiska (*UN Environment Programme*, UNEP) a Rządem Polskim reprezentowanym wówczas przez Ministerstwo Środowiska [299]. Organizacja ta wspiera właściwe zarządzanie środowiskiem, ochronę różnorodności biologicznej, a także propaguje postawę odpowiedzialności za środowisko w społeczeństwie i w biznesie [263]. Wśród stowarzyszeń warto wymienić najstarszą organizację jaką jest Liga Ochrony Przyrody, powstała w 1928 roku. Jej działanie skupia się głównie na edukacji, choć podejmuje także działania interwencyjne [263]. Znaną niezależną organizacją pozarządową pożytku publicznego działającą na obszarze Polski jest Federacja Zielonych Gaja. Pośród niezależnych międzynarodowych organizacji pozarządowych do najbardziej znanych należy Fundacja Greenpeace Polska. Działa ona na rzecz ochrony środowiska naturalnego, a swoje działania koncentruje na zagrożeniach bioróżnorodności i środowiska [263].

Oprócz organów i instytucji w zarządzaniu ochroną przyrody równie ważne są instrumenty zarządzania. Przy projektowaniu narzędzi zarządzania niezmiernie ważne jest wyodrębnienie form ochrony przyrody [55] – omówione w poprzednim podrozdziale. Do narzędzi zarządzania ochroną przyrody zaliczyć można:

- regulacje prawne – międzynarodowe, Unii Europejskiej i krajowe,
- strategie, programy i plany,
- nakazy i zakazy,
- instrumenty ekonomiczne,
- instrumenty społecznego oddziaływania.

Ważniejsze akty prawne w zakresie ochrony przyrody wymieniane i zestawiane są przez wiele źródeł, wśród nich wymienić można takie jak [55, 215, 285]. Wyróżnić można regulacje międzynarodowe, unijne oraz krajowe. Do najważniejszych umów o charakterze międzynarodowym w zakresie ochrony przyrody zaliczane są:

- Konwencja Ramsarska o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życia ptactwa wodnego, sporządzona w Ramsarze 2 lutego 1971 r. [117],
- Konwencja w sprawie ochrony światowego dziedzictwa kulturalnego i naturalnego, przyjęta w Paryżu dnia 16 listopada 1972 r. przez Konferencję Generalną Organizacji Narodów Zjednoczonych dla Wychowania, Nauki i Kultury podczas jej siedemnastej sesji [118],
- Konwencja o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem sporządzona w Waszyngtonie dnia 3 marca 1973 r. [119],
- Konwencja Bońska o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt sporządzona w Bonn dnia 23 czerwca 1979 r. [120],
- Konwencja Berneńska o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk sporządzona w Bernie 19 września 1979 r. [121],
- Porozumienie o ochronie nietoperzy w Europie podpisane w Londynie dnia 4 grudnia 1991 r. [127],
- Porozumienie o ochronie małych walenii Bałtyku i Morza Północnego sporządzone w Nowym Jorku dnia 17 marca 1992 r. [128],
- Konwencja sporządzona w Helsinkach dnia 9 kwietnia 1992 r. o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego [124],
- Konwencja o różnorodności biologicznej sporządzona w Rio de Janeiro dnia 5 czerwca 1992 r. [125],
- Europejska Konwencja Krajobrazowa sporządzona we Florencji 20 października 2000 r. [111],
- Porozumienie o ochronie wodniczki *Acrocephalus paludicola* zawarte 30 kwietnia 2003 r. w Mińsku na Białorusi, zgodnie z artykułem IV paragraf 4 Konwencji o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, zwanej Konwencją Bońską [129].

Pośród dyrektyw unijnych do najważniejszych zalicza się zwykle dwa następujące akty prawne:

- Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (wersja ujednolicona) [96], która zastąpiła poprzedni akt prawny: Dyrektywę Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa, zwaną dyrektywą ptasią [103],

- Dyrektywę Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (wersja ujednolicona), tzw. dyrektywę siedliskową lub habitatową [107].

Wśród polskich aktów prawnych dotyczących ochrony przyrody wymienić należy:

- Ustawę z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody [180],
- Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska [175].

Kolejną grupą narzędzi zarządzania ochroną przyrody są strategie, programy i plany. Strategie i programy ochrony przyrody to dokumenty określające długookresowe cele działań ochronnych [55]. Zgodnie z ustawą [180] minister właściwy do spraw środowiska odpowiedzialny jest za sporządzenie projektu programu ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z projektem planu działań. Program ten wraz z planem działań zatwierdza, na drodze uchwały, Rada Ministrów. W Polsce zatwierdzono poprzez uchwałę nr 270/2007 Rady Ministrów z dnia 26 października 2007 roku **Krajową strategię ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej** wraz z Programem Działań na lata 2007–2013 [35], zaś 6 listopada 2015 roku zatwierdzono uchwałą nr 213 Rady Ministrów **Program ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej** wraz z Planem działań na lata 2015–2020 [165]. Oprócz programów dotyczących ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej opracowuje się także **programy ochrony zagrożonych wyginięciem gatunków roślin, zwierząt i grzybów**. Za zadanie to, zgodnie z ustawą [180], odpowiedzialny jest Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska. Programy te stanowią szczegółową analizę stanu populacji danego gatunku, a także identyfikację zagrożeń. Zawarta w nich jest także ocena dotychczasowych sposobów ochrony. Programy te nie są powszechnie obowiązującym źródłem prawa, ale zawierają wytyczne dotyczące postępowania w celu poprawy stanu zachowania poszczególnych gatunków [212].

Pełna lista krajowych programów ochrony gatunków przyjętych przez Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska obejmuje następujące dokumenty:

- Krajowy program ochrony kulika wielkiego – przyjęty 18 grudnia 2018 r.,
- Krajowy program ochrony dubelta – przyjęty 2 marca 2017 r.,
- Krajowy program ochrony orlika krzykliwego w Polsce – przyjęty 4 marca 2016 r.,
- Krajowy program ochrony orlika grubodziobego – przyjęty 20 sierpnia 2015 r.,
- Krajowy program ochrony błotniaka łąkowego – przyjęty 20 sierpnia 2015 r.,
- Krajowy program ochrony morświna – przyjęty 6 listopada 2015 r.

Dla parków narodowych, rezerwatów przyrody i parków krajobrazowych sporządza się i realizuje plany ochrony. Dla obszarów Natura 2000 sporządza się plan zadań ochronnych bądź plan ochrony. Szczegółową zawartość planów ochrony i planów zadań ochronnych określa ustawa [180].

Kolejną grupą narzędzi zarządzania ochroną przyrody są nakazy i zakazy. Według [55] są one najważniejszymi instrumentami wykorzystywanymi w tym systemie zarządzania. Kilkadziesiąt zakazów zostało zawartych w ustawie [180]. Dotyczą one spraw ogólnych, jak również działań na obszarach konkretnych form ochrony przyrody.

Wśród stosowanych narzędzi zarządzania wymienić należy także **instrumenty ekonomiczne** pełniące rolę wspomagającą ochronę przyrody. Jako przykłady można podać opłaty za wycinanie drzew i krzewów oraz opłaty za wstęp do parku narodowego.

Niemniej ważne są także instrumenty społecznego oddziaływania. Zalicza się tu przede wszystkim edukację ekologiczną, dostęp do informacji i różne formy nacisku społecznego [55].

Spośród zadań związanych z zarządzaniem ochroną przyrody warto wymienić prowadzenie **monitoringu przyrodniczego i rejestru form ochrony przyrody**. W ramach państwowego monitoringu środowiska prowadzony jest monitoring przyrodniczy różnorodności biologicznej i krajobrazowej. Polega on na obserwacji i ocenie stanu oraz zachodzących zmian w składnikach różnorodności biologicznej i krajobrazowej. Dotyczy to także typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, ze szczególnym uwzględnieniem typów siedlisk przyrodniczych i gatunków o znaczeniu priorytetowym. Monitoring przyrodniczy obejmuje także ocenę skuteczności stosowanych metod ochrony przyrody. Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska prowadzi natomiast centralny rejestr form ochrony przyrody, gdzie można sprawdzić m.in. aktualną liczbę wybranych form ochrony przyrody bądź datę ich utworzenia.

10. ZARZĄDZANIE OCHRONĄ ATMOSFERY

10.1. CHARAKTERYSTYKA OCHRONY ATMOSFERY JAKO OBIEKTU I PRZEDMIOTU ZARZĄDZANIA

Tematyka dotycząca ochrony atmosfery jest bardzo obszerna. Z tego względu poniżej przedstawione zostały tylko wybrane najważniejsze zagadnienia. W ramach ochrony atmosfery można mówić o trzech obszarach: ochronie powietrza atmosferycznego, ochronie warstwy ozonowej i ochronie klimatu [55], choć w ostatnich czasach ochrona klimatu niejednokrotnie traktowana jest jako osobna dziedzina, łączona z zagadnieniami minimalizacji zmian skutków zmian klimatycznych i sposobami adaptacji do występujących zmian.

Tutaj niezbędne jest wprowadzenie kilku podstawowych pojęć z zakresu ochrony atmosfery. Ustawa Prawo ochrony środowiska [175] określa ochronę powietrza jako zadanie polegające na zapewnieniu jak najlepszej jakości powietrza. Równocześnie akt ten wymienia sposoby zapewnienia jak najlepszej jakości powietrza. Są to [175]:

- utrzymanie poziomów substancji w powietrzu poniżej **dopuszczalnych** dla nich **poziomów** lub co najmniej na tych poziomach,
- zmniejszanie poziomów substancji w powietrzu co najmniej do dopuszczalnych, gdy nie są one dotrzymane,
- zmniejszanie i utrzymanie poziomów substancji w powietrzu poniżej **poziomów docelowych** albo **poziomów celów długoterminowych** lub co najmniej na tych poziomach.

Do pełnego wyjaśnienia potrzebne jest wprowadzenie pojęcia substancji. Według [175] są to pierwiastki chemiczne i ich związki, mieszaniny bądź roztwory występujące w środowisku lub powstałe w wyniku działalności człowieka. Ustawa wyróżnia także **substancje niebezpieczne** i **substancje powodujące ryzyko**. Ważnym określeniem ze względu na ochronę powietrza jest także pojęcie **poziomu substancji w powietrzu**. Jest to **stężenie substancji** w powietrzu w odniesieniu do **ustalonego czasu** bądź opad takiej substancji w odniesieniu do ustalonego czasu i powierzchni [175]. Ustawa ta [175] wyróżnia ponadto **poziom dopuszczalny** (poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym terminie i który po tym terminie nie powinien być przekraczany), **poziom docelowy** (poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych; ustalany dla unikania, zapobiegania bądź ograniczania szkodli-

wego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi lub środowisko jako całość) oraz **poziom celu długoterminowego** (poziom substancji, poniżej którego, zgodnie ze stanem współczesnej wiedzy, bezpośredni szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi bądź środowisko jako całość jest mało prawdopodobny, ma on być osiągnięty w długim czasie, z wyjątkiem sytuacji, gdy nie może być osiągnięty za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych). Dodać należy, iż poziom dopuszczalny jest **standardem jakości powietrza** [175].

Jakość powietrza atmosferycznego i emisja zanieczyszczeń stanowią przedmiot zarządzania ochroną powietrza. Na podstawie definicji z [175] emisję do powietrza określa się jako substancje i energie (ciepło, hałas, wibracje lub pola elektromagnetyczne) wprowadzane do powietrza bezpośrednio bądź pośrednio w wyniku działalności człowieka. Natomiast poprzez zanieczyszczenie należy rozumieć taką emisję do powietrza, która może być szkodliwa dla zdrowia ludzi bądź stanu środowiska, może powodować szkodę w dobrach materialnych, może pogarszać walory estetyczne środowiska lub może kolidować z innymi, uzasadnionymi sposobami korzystania ze środowiska [175].

Występują różne klasyfikacje i podziały zanieczyszczeń powietrza. Zanieczyszczenia powietrza można podzielić m.in. w zależności od ich pochodzenia na **naturalne** i **antropogenne (pochodzenia naturalnego i antropogenicznego)**. Zanieczyszczenie powietrza to wszelkie substancje stałe, ciekłe i gazowe, które znajdują się w atmosferze, ale nie stanowią jej naturalnych elementów, a także składniki naturalne, ale występujące w ilościach większych niż stan uznany za normalny [55]. Jako przykład tych ostatnich można podać dwutlenek węgla. Zanieczyszczenia te można podzielić na **pierwotne** (znajdują się w powietrzu w takiej postaci w jakie zostały wydalone) i **wtórne** (powstające w atmosferze z pierwotnych jej zanieczyszczeń, są produktem przemian fizycznych i chemicznych zachodzących pomiędzy składnikami atmosfery a substancjami zanieczyszczającymi) [42, 55]. Zanieczyszczenia powietrza można podzielić w zależności od lokalizacji ich źródła na pochodzące ze **stałego źródła zanieczyszczeń** bądź **ruchomego źródła zanieczyszczeń** (o zmiennej lokalizacji) [42]. W zależności od rodzaju źródła można podzielić je także na pochodzące z **punktowych źródeł zanieczyszczeń** (zwykle duże zakłady przemysłowe), **liniowych źródeł zanieczyszczeń** (zanieczyszczenia komunikacyjne) oraz **powierzchniowych i objętościowych źródeł zanieczyszczeń** [42, 324]. Różne klasyfikacje zanieczyszczeń mają istotne znaczenie ze względu na to, iż w zależności od nich można rozpatrywać obiekt zarządzania ochroną atmosfery z różnych punktów widzenia w zakresie zanieczyszczeń. Rozważać można zatem według rodzaju zanieczyszczeń, sposobu oddziaływania na ludzi, miejsca ich powstawania (źródeł zanieczyszczeń) czy specyfiki regulacji emisji [55]. Zanieczyszczenia można dzielić na [48, 324]:

- pyłowe (cząstki stałe o bardzo małych wymiarach),
- gazowe,
- aerozolowe (zawieszone cząstki cieczy gromadzone w powietrzu).

Według rodzaju dzieli się je też na [55]:

- gazy i pary związków chemicznych (m.in. tlenki węgla, tlenki siarki, tlenki azotu),
- cząstki stałe nieorganiczne i organiczne (m.in. popioły lotne, metale ciężkie, zarodniki grzybów),
- mikroorganizmy,
- kropelki cieczy.

Jednak podziały te w zarządzaniu ochroną atmosfery nie mają istotnego znaczenia. Ze względu na zarządzanie, ważny jest podział zanieczyszczeń według sposobu ich oddziaływania na ludzi oraz środowisko [55]. I tu podzielić można będące przedmiotem zarządzania zanieczyszczenia na [55]:

- powodujące kwaśne deszcze (tlenki azotu NO_x , dwutlenek siarki),
- zubożające stratosferyczną warstwę ozonową,
- wzmacniające efekt cieplarniany (emitowane gazy cieplarniane),
- toksyczne dla ludzi i środowiska (metale ciężkie, dioksyny, furany, wielopierścieniowe związki organiczne),
- inne zanieczyszczenia pogarszające jakość powietrza atmosferycznego (pyły, mikroorganizmy).

W powyższej klasyfikacji można rozważyć także wyszczególnienie zanieczyszczeń powodujących powstawanie różnego rodzaju smogu.

Wymienione **kwaśne deszcze**, nazywane także depozycją kwaśną, to pojęcie obejmujące wszelkie formy opadów atmosferycznych (deszcz, śnieg, grad, mgłę, kwaśny pył) z kwaśnymi składnikami (takimi jak kwas siarkowy lub azotowy), które opadają z atmosfery na powierzchnię ziemi w postaci suchej bądź mokrej [278]. Kwaśne deszcze powstają na skutek emisji dwutlenku siarki i tlenków azotu (NO_x) do atmosfery. Tam związki te reagują z wodą i innymi substancjami, tworząc kwas siarkowy i azotowy [278].

Kolejnym problemem związanym z zanieczyszczeniami powietrza jest tzw. **dziura ozonowa**. W warstwie stratosfery otaczającej Ziemię występuje swego rodzaju „filtr przeciwsłoneczny”, który tworzy warstwa ozonowa. Chroni ona żywe istoty przed zbyt dużym ultrafioletowym promieniowaniem słonecznym [281]. Jego nadmiar może też mieć negatywny wpływ na rośliny (może prowadzić do dysfunkcji fotosyntezy) [55]. Emisja substancji określanych mianem **substancji zubożających warstwę ozonową** powoduje uszkodzenie warstwy ozonowej [281]. Zalicza się do nich chlorofluorowęglowodory (CFC) i wodorochlorofluorowęglowodory (HCFC) [282]. Dzięki podjętym działaniom przez poszczególne kraje, a także działaniom międzynarodowym, warstwa ozonowa podlega „naprawie”, zaś do około 2065 roku powinna nastąpić całkowita jej regeneracja [281].

Efekt cieplarniany, nazywany także **efektem szklarniowym**, można definiować według [238] jako zjawisko fizyczne polegające na wzroście temperatury powierzchni planety oświetlanej przez promieniowanie gwiazdy, a spowodowane występowaniem atmosfery wokół planety. W omawianym zakresie dotyczy to planety Ziemia i gwiazdy, jaką jest Słońce. Dodać jednak należy, iż obecność efektu cieplarnianego stwierdzono również na takich planetach, jak Wenus czy Mars [276].

Ważny jest mechanizm powstawanie efektu cieplarnianego, który omówiony jest poniżej na podstawie [238]. Znaczna część krótkofalowego promieniowania słonecznego jest przepuszczana przez atmosferę do powierzchni Ziemi. Promieniowanie to jest pochłaniane przez powierzchnię Ziemi (tylko niewielka część promieniowania zostaje odbita), zamieniane na ciepło, zaś ogrzana powierzchnia Ziemi emituje długofalowe promieniowanie cieplne. Promieniowanie to w znacznym stopniu jest pochłaniane przez atmosferę (gazy cieplarniane, m.in. parę wodną, dwutlenek węgla), zaś energia przekazana atmosferze jest przez nią przekazywana w postaci promieniowania długofalowego – w znacznej części z powrotem w stronę powierzchni Ziemi (promieniowanie zwrotne), a częściowo także w przestrzeń kosmiczną. Wymienione promieniowanie zwrotne dodatkowo nagrzewa powierzchnię Ziemi i jest właśnie zasadniczą przyczyną pojawiania się efektu cieplarnianego. Stężenie w atmosferze substancji absorbujących długofalowe promieniowanie ziemskie (czyli gazów cieplarnianych, określanych czasem skrótem GHG od nazwy angielskiej *greenhouses gases*) ulega stopniowemu podwyższeniu poprzez działalność gospodarczą człowieka, a to z kolei może spowodować pogłębianie się efektu szklarniowego, wzrost temperatury, a co z tym związane – zmiany klimatyczne [238]. Do najważniejszych emitowanych gazów cieplarnianych zalicza się [279]:

- dwutlenek węgla,
- metan,
- podtlenek azotu,
- gazy fluorowane.

Do wymienionych jako ostatnie fluorowanych gazów cieplarnianych zalicza się [279, 288]:

- HFC – wodorofluorowęglowodory,
- PFC – perfluorowęglowodory,
- SF₆ – heksafluorek siarki,
- trifluorek azotu.

Nie każdy gaz cieplarniany ma taki sam wpływ na zmiany klimatu jak pozostałe. Ich wpływ zależy od trzech zasadniczych czynników, tj. ile jest ich w atmosferze, jak długo pozostają w atmosferze i jak silnie na nią wpływają [279]. Dla każdego z gazów cieplarnianych obliczono **potencjał globalnego ocieplenia** (nazywany GWP, od nazwy angielskiej *Global Warming Potential*) [279]. Został on opracowany w celu porównania wpływu różnych gazów cieplarnianych na globalne ocieplenie. Jest to miara ilości energii pochłoniętej przez emisję 1 tony gazu w danym okresie czasu w stosunku do emisji 1 tony dwutlenku węgla. Okres ten wynosi zwykle 100 lat. GWP dla dwutlenku węgla wynosi 1, gdyż jest to gaz używany jako wzorzec. Im wyższe wartości GWP, tym dany gaz cieplarniany bardziej ogrzewa Ziemię w porównaniu do dwutlenku węgla (w danym okresie) [280].

Bardzo istotnym problemem w ochronie atmosfery jest występowanie smogu. Termin „smog” pojawił się po raz pierwszy około roku 1950 do określenia połączenia dymu (z ang. *smoke*) i mgły (z ang. *fog*) w Londynie [283]. **Smog** jest definiowany

jako mgła zawierająca zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego [239] bądź zjawisko atmosferyczne w postaci gęstej mgły charakterystyczne dla obszarów miejskich, a powstałe w wyniku chemicznych przekształceń zanieczyszczeń powietrza [313]. Ze względu na warunki powstawania wyróżnia się dwa rodzaje smogu [239, 313, 314]:

- smog kwaśny, nazywany smogiem londyńskim bądź smogiem klasycznym, bądź mgłą przemysłową,
- smog fotochemiczny, nazywany smogiem typu Los Angeles lub smogiem utleniającym.

Smog kwaśny występuje głównie od listopada do stycznia bądź lutego podczas inwersji temperatury (czyli wzrostu temperatury powietrza wraz z wysokością) głównie w umiarkowanej strefie klimatycznej [217, 314]. Powstaje przy dużej wilgotności na skutek silnego zanieczyszczenia powietrza, przy czym kluczowe znaczenie dla jego wytworzenia ma obecność wysokich stężeń dwutlenku węgla i dwutlenku siarki [217]. Oprócz nich w jego skład wchodzi tlenki azotu, pył zawieszony i sadza [217, 314].

Smog fotochemiczny powstaje głównie w miesiącach letnich podczas dni z silnym nasłonecznieniem i wysoką temperaturą, którym towarzyszy nadmierny ruch uliczny, w wyniku przemian fotochemicznych występujących przy wysokim stężeniu tlenków azotu, węglowodorów (szczególnie nienasyconych, czyli alkenów) i innych składników spalin (głównie samochodowych). Kluczową rolę pełni tutaj dwutlenek azotu (NO_2). Powstają wolne rodniki, które ulegając przemianom chemicznym tworzą substancje toksyczne. Składnikami tego typu smogu są m.in. ozon, tlenek węgla, tlenki azotu, aldehydy, węglowodory aromatyczne, azotan nadtlenu acetylu (PAN) [217, 239, 315].

Oprócz przedmiotu zarządzania ochroną atmosfery omówionego powyżej z podziałem zanieczyszczeń ze względu na sposób oddziaływania zanieczyszczeń na ludzi i środowisko, obiektem zarządzania są emitenci zanieczyszczeń [55]. Można wymienić tutaj [55]:

- zakłady energetyki zawodowej,
- zakłady energetyki komunalnej,
- gospodarstwa domowe (z własnym systemem wytwarzania ciepła),
- zakłady przemysłowe (emitujące zanieczyszczenia z procesów technologicznych i energetycznych),
- fermy hodowlane,
- gospodarstwa rolne,
- jednostki mobilne,
- pozostali emitenci.

Obiekt zarządzania może być także rozważany w podziale na źródła emisji głównych zanieczyszczeń. Są to [42]:

- energetyka zawodowa,
- energetyka przemysłowa,
- technologie przemysłowe,
- inne źródła stacjonarne (kotłownie domowe, paleniska domowe),
- źródła mobilne.

System zarządzania ochroną atmosfery powinien m.in. zachęcić emitentów zanieczyszczeń do działań zmierzających do eliminacji, minimalizacji bądź kompensacji emisji [55].

10.2. NARZĘDZIA ZARZĄDZANIA OCHRONĄ ATMOSFERY

O spektrum narzędzi zarządzania stosowanych w systemie zarządzania atmosferą decyduje m.in. specyfika zanieczyszczeń, rodzaj emitenta czy cele ochrony atmosfery [55]. W systemie zarządzania ochroną atmosfery występuje wiele rodzajów narzędzi zarządzania. Ze względu na ważność ochrony klimatu i powietrza atmosferycznego (szczególnie w kwestii zapobiegania powstawaniu smogu), są opracowywane i pojawiają się także nowe narzędzia zarządzania. Według [55] narzędzia zarządzania ochroną atmosfery można podzielić na wskazania polityczno-programowe i instrumenty zarządzania.

Wśród wielu narzędzi zarządzania ochroną atmosfery, wymienić należy takie jak:

- regulacje prawne (krajowe, unijne, międzynarodowe),
- polityki, programy i plany,
- ograniczenia, zakazy i nakazy,
- pozwolenia na emisje i pozwolenia zintegrowane,
- standardy jakości powietrza i standardy emisyjne,
- instrumenty ekonomiczne (opłaty i kary),
- narzędzia informacyjne.

Oprócz wymienionych, istnieją jeszcze inne narzędzia zarządzania. Zwłaszcza w obszarze ochrony klimatu występuje wiele bardzo specyficznych narzędzi, jak system aukcyjny dla odnawialnych źródeł energii (OZE) czy system handlu prawami do emisji zanieczyszczeń. Poniżej omówiono wybrane ważniejsze narzędzia zarządzania ochroną atmosfery.

10.2.1. POLITYKI, PROGRAMY I PLANY

Niezwykle istotna z punktu widzenia zarządzania ochroną atmosfery dla państw członkowskich, a zatem także dla Polski, jest polityka klimatyczno-energetyczna Unii Europejskiej, która powiązana jest z dyrektywami unijnymi. Ramy polityki unijnej dotyczące klimatu i energii (na lata 2020–2030) zostały zapisane w komunikacie [115]. Komisja zaproponowała, oprócz pełnej realizacji celów wytyczonych do 2020 roku, określenie takich celów jak m.in. [115]:

- redukcja emisji gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej o 40% do 2030 r. w porównaniu z poziomem z 1990 r.,
- zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w Unii Europejskiej o co najmniej 27% (na poziomie unijnym, nie krajowym),
- reforma systemu handlu emisjami.

W dokumentach krajowych do najważniejszych należą:

- Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.” (BEiŚ) (przyjęta uchwałą Rady Ministrów z dnia 15 kwietnia 2014 r., M.P. z 2014, poz. 469) [164]
- „Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej” [167] uchylająca wspomniany wyżej dokument w części dotyczącej środowiska (cel 1: zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska i cel 3 – poprawa stanu środowiska).

Równocześnie nadmienić należy, iż aktualnie trwa opiniowanie „Polityki energetycznej Polski do 2040 r. – strategii rozwoju sektora paliwowo-energetycznego”.

Dokumenty te stanowią strategię wynikającą ze „Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju”. Składają się one na system rozwoju kraju [292, 296]. Polityka ekologiczna państwa, cele szczegółowe realizowane przez m.in. takie kierunki interwencji, jak [296]:

- likwidację źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza bądź istotne zmniejszenie ich oddziaływanie,
- przeciwdziałanie zmianom klimatu,
- upowszechnianie najlepszych dostępnych technik BAT.

Zasadniczym celem opiniowanej Polityki energetycznej Polski [45] jest bezpieczeństwo energetyczne, przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko. Realizację tego celu zakłada się prowadzić przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych. Do filarów opracowanej PEP2040 należy m.in. zeroemisyjny system energetyczny i dobra jakość powietrza, zaś wśród celów szczegółowych znajduje się m.in. rozwój odnawialnych źródeł energii (wdrożenie morskiej energii wiatrowej) i poprawa efektywności energetycznej.

Pośród dokumentów planistycznych dotyczących ochrony atmosfery warto wymienić „Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030” (KPEiK) [36] składający się z trzech części – części strategicznej i dwóch załączników o charakterze analitycznym. Plan ten przedstawia założenia i cele oraz polityki i działania na rzecz realizacji 5 wymiarów unii energetycznej, a w tym m.in. obniżania emisyjności. Plan wyznacza takie cele klimatyczno-energetyczne do 2030 roku, jak [290]:

- 7% redukcję emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS (systemem handlu uprawnieniami do emisji) w porównaniu do poziomu w roku 2005,
- 21–23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając 14% udziału OZE w transporcie i roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie,
- wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES2007,
- redukcję do 56–60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

Cele i zadania z zakresu ochrony atmosfery są formułowane także w takich dokumentach jak wojewódzkie, powiatowe czy gminne programy ochrony środowiska [55], za pomocą których jest prowadzona polityka ochrony środowiska – zgodnie z ustawą [175]. Ta sama ustawa nakłada obowiązek prowadzenia oceny jakości powietrza i obserwacji zmian w ramach państwowego monitoringu środowiska. Oceny jakości powietrza dokonuje się w strefach. Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje oceny poziomów substancji w powietrzu w danej strefie za rok poprzedni oraz odrębnie dla każdej substancji dokonuje klasyfikacji stref. Dla stref, w których poziom przekracza poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji opracowuje się programy ochrony powietrza mające na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji [175]. Programy te powinny być zgodne z [145]. W przypadku ryzyka wystąpienia w danej strefie przekroczenia poziomu alarmowego, informowania, dopuszczalnego lub docelowego substancji w powietrzu – zgodnie z ustawą [175] przygotowuje się plany działań krótkoterminowych. Plany te, podobnie jak programy ochrony powietrza powinny spełniać wymogi [145].

10.2.2. REGULACJE PRAWNE

Ochrona atmosfery i zarządzanie nią jest obszarem bardzo rozległym, obejmującym ochronę powietrza atmosferycznego, a także klimatu i warstwy ozonowej, z tego powodu liczba regulacji prawnych zarówno krajowych, jak i unijnych, jest bardzo duża. Dodać należy, iż do tej tematyki ze względu na ochronę klimatu, dołączają także akty prawne związane z energetyką. Poniżej wymieniono tylko ważniejsze regulacje prawne z zakresu ochrony atmosfery, ale ich liczba jest znacznie większa.

Wśród aktów prawnych o zasięgu międzynarodowym wymienić należy:

- Konwencję w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości sporządzoną w Genewie dnia 13 listopada 1979 r. (Konwencja Genewska) [122],
- 8 protokołów opracowanych na mocy Konwencji Genewskiej (w tym m.in. protokół EMEP, protokół helsiński, protokół z Sofii, protokół z Oslo) [240],
- Konwencję Wiedeńską o Ochronie Warstwy Ozonowej sporządzoną w Wiedniu dnia 22 marca 1985 r. [123],
- Protokół Montrealski w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową sporządzony w Montrealu dnia 16 września 1987 r. [130],
- Ramową konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzoną w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 r. [132],
- Protokół z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzony w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r. [131].

Spośród wielu dyrektyw i rozporządzeń Unii Europejskiej dotyczących ochrony atmosfery i zagadnień z tym związanych wymienić należy:

- Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy [91],

- Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) [97],
- Dyrektywę 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu [85],
- Dyrektywę 2001/81/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie krajowych poziomów emisji dla niektórych rodzajów zanieczyszczenia powietrza [83],
- Dyrektywę 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiającą system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych w Unii oraz zmieniającą dyrektywę Rady 96/61/WE [84],
- Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniającą i w następstwie uchylającą dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE [95],
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1005/2009 z dnia 16 września 2009 r. w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową [148].

Pośród krajowych regulacji prawnych do najważniejszych należy ustawa Prawo ochrony środowiska [175]. Jest to akt prawny o charakterze ramowym, przydzielający delegację do regulacji szczegółowych w formie rozporządzeń. Do ustawy tej wydano szereg rozporządzeń. Do najważniejszych rozporządzeń z zakresu ochrony atmosfery w Polsce zaliczyć należy:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych [145],
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu [143],
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów [140],
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 sierpnia 2014 r. w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości [144],
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko [158],
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie przypadków, w których wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza z instalacji nie wymaga pozwolenia [142].

W ramach krajowych przepisów warto wymienić także Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe [141] pozwalające na eliminację z rynku kotłów niespełniających podstawowych wymagań (czyli tzw. kopciuchów). Regulacje związane z ochroną warstwy ozonowej zawarte są w Ustawie z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających

warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych [190], zaś instrumenty ochrony klimatu wprowadzone są przez Ustawę z dnia 12 czerwca 2015 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych [191] oraz Ustawę z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji [186].

10.2.3. OGRANICZENIA, ZAKAZY I NAKAZY

W systemie zarządzania ochroną atmosfery wykorzystywane są takie instrumenty, jak ograniczenia, nakazy i zakazy. Wprowadzane są one przez odpowiednie regulacje prawne. Instrumenty w postaci zakazów i nakazów wykorzystywane są głównie przy ochronie warstwy ozonowej. Z kolei znowelizowany artykuł 96 ustawy Prawo ochrony środowiska [175] pozwala władzom lokalnym (czyli sejmikom województw) na drodze uchwały na wprowadzanie ograniczeń bądź zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Są to tzw. uchwały antysmogowe, a celem ich jest zapobieganie negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi lub na środowisko. Uchwała taka określa:

- granice obszaru, na którym wprowadza się ograniczenia lub zakazy,
- rodzaje podmiotów lub instalacji, dla których wprowadza się ograniczenia lub zakazy,
- rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, lub których stosowanie jest zakazane, lub parametry techniczne, lub rozwiązania techniczne, lub parametry emisji instalacji, w których następuje spalanie paliw, dopuszczonych do stosowania.

10.2.4. STANDARDY JAKOŚCI POWIETRZA I STANDARDY EMISYJNE

Standardy należą do podstawowych instrumentów prawno-administracyjnych w zakresie ochrony atmosfery. Dzieli się je na **standardy jakości środowiska** należące do instrumentów regulujących jakość powietrza atmosferycznego oraz na **standardy emisyjne** będące instrumentami regulującymi emisję zanieczyszczeń. Zgodnie z ustawowymi definicjami [175], przez **standardy emisyjne** rozumie się dopuszczalne wielkości emisji, zaś **standardy jakości środowiska** to poziomy dopuszczalne substancji lub energii oraz pułap stężenia ekspozycji, które muszą być osiągnięte w określonym czasie przez środowisko jako całość lub jego poszczególne elementy przyrodnicze.

Ustawa Prawo ochrony środowiska [175] ustanawia delegację dla ministra właściwego do spraw klimatu (w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw zdrowia) do określenia na drodze rozporządzenia m.in. poziomów dopuszczalnych, docelowych, alarmowych, informowania i celów długoterminowych dla niektórych substancji w powietrzu. Aktualnie obowiązuje w tym zakresie rozporządzenie [143] wymienione w podrozdziale dotyczącym regulacji prawnych. Określa ono **poziomy dopuszczalne** w powietrzu zróżnicowane ze względu na ochronę zdrowia ludzi,

ochronę roślin, termin ich osiągnięcia, oznaczenie numeryczne substancji, okresy, dla których uśrednia się wyniki pomiarów, dopuszczalne częstotliwości przekraczania tych poziomów oraz marginesy tolerancji dla takich substancji, jak:

- benzen,
- dwutlenek azotu,
- tlenki azotu,
- dwutlenek siarki,
- ołów,
- pył zawieszony PM_{2,5},
- pył zawieszony PM₁₀,
- tlenek węgla.

W tabeli 4 zamieszczono, zgodnie z załącznikiem nr 1 do [143], poziomy dopuszczalne tych substancji w powietrzu atmosferycznym w zróżnicowaniu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin, okresy, dla których uśrednia się wyniki pomiarów oraz dopuszczalne częstotliwości przekraczania tych poziomów. Ponadto rozporządzenie to określa **poziomy docelowe** dla takich substancji, jak: arsen, benzo(a)piren, kadm, nikiel, ozon, pył zawieszony PM_{2,5}. Podane są one również w zróżnicowaniu ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz roślin, termin ich osiągnięcia, oznaczenie numeryczne, okresy uśredniania wyników pomiarów i dopuszczalne częstotliwości przekraczania tych poziomów. Ten akt prawny podaje także **poziomy alarmowe** wraz z oznaczeniami numerycznymi substancji i okresem uśredniania wyników pomiarów dla:

- dwutlenku azotu,
- dwutlenku siarki,
- ozonu,
- pyłu zawieszzonego PM₁₀.

Dla ozonu i pyłu zawieszzonego PM₁₀ określono także **poziom informowania**.

Równie ważne jak standardy jakości powietrza są instrumenty regulujące emisję zanieczyszczeń. Zgodnie z ustawą [175] delegację do ustalania standardów emisyjnych w zakresie wprowadzania gazów lub pyłów do powietrza dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów posiada minister właściwy do spraw klimatu. Określa on je w drodze rozporządzenia w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw energii. W Polsce standardy emisyjne określa się dla:

- źródeł spalania paliw,
- instalacji i urządzeń spalania lub współspalania odpadów,
- instalacji przetwarzania azbestu lub produktów zawierających azbest,
- instalacji do produkcji dwutlenku tytanu,
- instalacji, w których są używane rozpuszczalniki organiczne.

Aktualnie obowiązuje w tym zakresie Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 roku w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów [140].

Tabela 4

Dopuszczalne poziomy substancji w powietrzu atmosferycznym w zróżnicowaniu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin, okresy, dla których uśrednia się wyniki pomiarów, dopuszczalne częstotliwości przekraczania tych poziomów – opracowanie własne na podstawie [143]

| Nazwa substancji | Okres uśredniania wyników pomiarów | Poziom dopuszczalny substancji w powietrzu w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Dopuszczalna częstotliwość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym ¹⁾ |
|---|---|---|--|
| benzen | rok kalendarzowy | 5 ²⁾ | – |
| dwutlenek azotu | jedna godzina | 200 ²⁾ | 18 razy |
| | rok kalendarzowy | 40 ²⁾ | – |
| tlenki azotu ³⁾ | rok kalendarzowy | 30 ⁴⁾ | – |
| dwutlenek siarki | 1 godzina | 350 ²⁾ | 24 razy |
| | 24 godziny | 125 ²⁾ | 3 razy |
| | rok kalendarzowy i pora zimowa (okres od 1 X do 31 III) | 20 ²⁾ | – |
| ołów ⁵⁾ | rok kalendarzowy | 0,5 ²⁾ | – |
| pył zawieszony PM 2,5 (dla roku 2020 jako terminu osiągnięcia poziomu dopuszczalnego) ⁶⁾ | rok kalendarzowy | 20 ²⁾ | – |
| pył zawieszony PM10 ⁷⁾ | 24 godziny | 50 ²⁾ | 35 razy |
| | rok kalendarzowy | 40 ²⁾ | – |
| tlenek węgla | 8 godzin ⁸⁾ | 10000 ^{2),8)} | – |

Uwagi do tabeli:

1) W przypadku programów ochrony powietrza, o których mowa w art. 91 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, częstotliwość przekraczania odnosi się do poziomu dopuszczalnego wraz z marginesem tolerancji.

2) Poziom dopuszczalny ze względu na ochronę zdrowia ludzi.

3) Suma dwutlenku azotu i tlenku azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu.

4) Poziom dopuszczalny ze względu na ochronę roślin.

5) Suma metalu i jego związków w pyłe zawieszonym PM10.

6) Stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 2,5 μm (PM2,5) mierzone metodą wagową z separacją frakcji lub metodami uznanymi za równorzędne.

7) Stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10 μm (PM10) mierzone metodą wagową z separacją frakcji lub metodami uznanymi za równorzędne.

8) Maksymalna średnia ośmiogodzinna, spośród średnich kroczących, obliczanych co godzinę z ośmiu średnich jednogodzinnych w ciągu doby. Każdą tak obliczoną średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której się ona kończy; pierwszym okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 17.00 dnia poprzedniego do godziny 1.00 danego dnia; ostatnim okresem obliczeniowym dla każdej doby jest okres od godziny 16.00 do 24.00 tego dnia czasu środkowoeuropejskiego CET.

Przy omawianiu standardów emisyjnych konieczne jest także wymienienie **granicznych wielkości emisyjnych**. Termin ten jest jednak powiązany z szeregiem pojęć, takich jak: najlepsze dostępne techniki (nazywane w skrócie BAT, od angielskiej nazwy *best available techniques*), dokumenty referencyjne BAT czy konkluzje BAT. Pojęcia te są wprowadzane i definiowane w ustawie [175], zaś ich wyjaśnienie zamieszczono na tej podstawie poniżej.

Najlepsze dostępne techniki to najbardziej efektywny i zaawansowany poziom rozwoju technologii i metod prowadzenia danej działalności, który wskazuje możliwe wykorzystanie poszczególnych technik jako podstawy przy ustalaniu dopuszczalnych wielkości emisji i innych warunków pozwolenia mających na celu zapobieganie powstawaniu, a jeżeli nie jest to możliwe, ograniczenie emisji i oddziaływania na środowisko jako całość [175]. Dodać należy, że [175]:

- **technika** oznacza zarówno stosowaną technologię, jak i sposób, w jaki dana instalacja jest projektowana, wykonywana, eksploatowana oraz likwidowana,
- **dostępne techniki** oznaczają techniki o takim stopniu rozwoju, który umożliwia ich praktyczne zastosowanie w danej dziedzinie przemysłu, z uwzględnieniem warunków ekonomicznych i technicznych oraz rachunku kosztów i korzyści, a które to techniki prowadzący daną działalność może uzyskać,
- **najlepsza technika** oznacza najbardziej efektywną technikę w osiągnięciu wysokiego ogólnego poziomu ochrony środowiska jako całości.

Dokument referencyjny BAT jest dokumentem będącym wynikiem wymiany informacji zorganizowanej przez Komisję Europejską zgodnie z przepisami dotyczącymi emisji przemysłowych, a sporządzonym dla określonego rodzaju działalności i opisującym w szczególności stosowane techniki, aktualne wielkości emisji i zużycia, techniki uwzględniane przy okazji ustalania najlepszych dostępnych technik, a także opisującym konkluzje BAT i wszelkie nowe techniki [175]. Dokumenty referencyjne BAT nazywane są także w skrócie dokumentami BREF.

Konkluzje BAT to dokument przygotowany na podstawie wymienionego wcześniej dokumentu referencyjnego BAT, przyjmowany przez Komisję Europejską na drodze decyzji, zgodnie z przepisami dotyczącymi emisji przemysłowych. Formułuje on wnioski dotyczące najlepszych dostępnych technik, ich opisu, informacji służącej ocenie ich przydatności, wielkości emisji powiązanych z najlepszymi dostępnymi technikami, powiązanego monitoringu, powiązanych poziomów zużycia oraz, w stosownych przypadkach, odpowiednich sposobów przeprowadzenia remediacji [175].

Konkluzje BAT nazywane są także konkluzjami dotyczącymi najlepszych dostępnych technik. Wszystkie aktualne decyzje ustanawiające konkluzje BAT dla różnych gałęzi przemysłu można pobrać z rządowego serwisu Ministerstwa Klimatu i Środowiska – ekoportal.gov.pl [234]. Aktualnie konkluzje BAT obejmują 17 gałęzi przemysłu. Wśród przyjętych dotychczas dokumentów wymienić można dotyczące m.in.: przemysłu hutniczego, przemysłu szklarskiego, przemysłu garbarskiego, papierniczego, rafineryjnego, cementowo – wapienniczego, przemysłu metali nieżelaznych czy intensywnego chowu drobiu i świń, a także dużych obiektów energetycznego spa-

lania i wspólnych systemów oczyszczania ścieków/gazów odlotowych i zarządzania nimi w sektorze chemicznym. Konkluzje BAT opracowano także dla przetwarzania i spalania odpadów. Do ostatnich przyjętych decyzji wykonawczych w zakresie ustanawiania konkluzji BAT należą [76 i 77] dokumenty dotyczące obróbki powierzchniowej z wykorzystaniem rozpuszczalników organicznych, w tym konserwacji drewna i produktów z drewna produktami chemicznymi oraz przemysłu spożywczego, produkcji napojów i mleczarskiego.

W konkluzjach BAT podawane są **poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami**, określane w skrócie **BAT-AEL** (od angielskiej nazwy: *AEL associated emission levels*). Występują też czasem **związane z BAT poziomy sprawności energetycznej**, nazywane **BAT-AEELs**, od angielskiej nazwy (*AEEL – associated energy efficiency level*). I tu powrócić można do pojęcia **granicznych wielkości emisyjnych**. Są to najwyższe z określonych w konkluzjach BAT wielkości emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami, uzyskiwane w normalnych warunkach eksploatacji z wykorzystaniem najlepszej dostępnej techniki lub kombinacji najlepszych dostępnych technik [175]. W konkluzjach BAT występują także poziomy emisji powiązane z BAT, których charakter jest wskaźnikowy (nazywane **BAT-AELs o charakterze wskaźnikowym**). Należy dodać, iż zgodnie z ustawą [175] nieprzekraczanie wielkości emisji, która wynika z zastosowania najlepszych dostępnych technik, nie zwalnia z obowiązku dotrzymania standardów jakości środowiska.

10.2.5. POZWOLENIA NA EMISJE I POZWOLENIA ZINTEGROWANE

Kolejnym instrumentem ochrony powietrza atmosferycznego, a jednocześnie ochrony atmosfery, z grupy instrumentów regulujących emisje zanieczyszczeń, są **pozwolenia emisyjne**. Zgodnie z ustawą [175] wprowadzanie do powietrza gazów lub pyłów z instalacji wymaga pozwolenia, poza przypadkami określonymi przez ministra właściwego do spraw klimatu w drodze rozporządzenia, kiedy to wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza z instalacji nie wymaga pozwolenia. Uzależnione jest to od rodzaju i skali działalności prowadzonej w instalacjach oraz rodzajów i ilości gazów lub pyłów wprowadzanych z instalacji do powietrza. Aktualne rozporządzenie w tej kwestii to [142].

Z zakresu ochrony atmosfery można wyróżnić dwa rodzaje pozwoleń emisyjnych: **pozwolenie na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza** (pozwolenia sektorowe) i pozwolenie zintegrowane. Wydawane są one przez organ ochrony środowiska w drodze decyzji administracyjnej na wniosek prowadzącego instalację. Szczegółową zawartość takiego wniosku określają przepisy ustawy [175]. Omawiane pozwolenia są wydawane na czas oznaczony, ale nie dłuższy niż 10 lat. Wyjątek stanowią pozwolenia zintegrowane, które wydawane są czas nieoznaczony, ale na wniosek prowadzącego instalację mogą zostać wydane na czas oznaczony.

W przypadku gdy na obszarze zostały przekroczone standardy jakości powietrza, wydanie pozwolenia na wprowadzanie do powietrza substancji, dla której standard

jakości powietrza został przekroczony, z nowo budowanej instalacji bądź zmieniającej w sposób istotny, jest możliwe, jeżeli zostanie zapewniona odpowiednia redukcja ilości tej substancji wprowadzanej do powietrza z innych instalacji usytuowanych na obszarze gminy, w której planowana jest budowa nowej instalacji lub dokonanie istotnej zmiany instalacji [175]. W takich przypadkach konieczne jest przeprowadzenie postępowania kompensacyjnego.

W szczególnych przypadkach wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza wymaga pozwolenia zintegrowanego. Pozwolenia takiego wymaga prowadzenie instalacji, której funkcjonowanie, ze względu na rodzaj i skalę prowadzonej w niej działalności, może powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości. Ustawa [175] wyłącza tutaj instalacje bądź ich części stosowane wyłącznie do badania, rozwoju lub testowania nowych produktów lub procesów technologicznych. Minister właściwy do spraw klimatu posiada delegację ustawową do określania na drodze rozporządzenia rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości. Aktualnie rodzaje takich instalacji zostały określone w załączniku do rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 27 sierpnia 2014 r. w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości [144].

Ustawa [175] przyjmuje, iż instalacje wymagające pozwolenia zintegrowanego spełniają wymagania ochrony środowiska wynikające z najlepszych dostępnych technik, a w szczególności nie mogą powodować przekroczenia **granicznych wielkości emisyjnych**. Do instalacji takich ustala się, zgodnie z zapisami ustawy [175], dopuszczalną wielkość emisji gazów lub pyłów wprowadzanych do powietrza:

- wymienionych w konkluzjach BAT (bądź w dokumentach referencyjnych BREF – jeżeli nie zostały opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej w formie decyzji wykonawczej),
- objętych standardami emisyjnymi.

Jeżeli konkluzje BAT nie zostały opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej, dopuszczalną wielkość emisji z instalacji ustala się, uwzględniając potrzebę przestrzegania standardów emisyjnych i standardów jakości środowiska [175]. Dodać jednak należy, iż ustawa [175] ustala, że nieprzekraczanie wielkości emisji wynikającej z zastosowania najlepszych dostępnych technik nie zwalnia z obowiązku dotrzymania standardów jakości środowiska.

W szczególnych przypadkach dopuszczalne jest odstępstwo od granicznych wielkości emisyjnych (zezwolenie na odstępstwo w pozwoleniu zintegrowanym). Może mieć to miejsce w przypadkach, kiedy w ocenie organu właściwego do wydania pozwolenia zintegrowanego osiągnięcie granicznych wielkości emisyjnych prowadziło do nieproporcjonalnie wysokich kosztów w stosunku do korzyści dla środowiska, ale pod warunkiem że nie zostaną przekroczone standardy emisyjne, o ile miałyby one zastosowanie.

10.2.6. INSTRUMENTY EKONOMICZNE

Wśród instrumentów ekonomicznych, określanych przez ustawę [175] jako środki finansowo-**prawne**, w zakresie ochrony atmosfery można wyróżnić dwa podstawowe instrumenty:

- **opłaty za korzystanie ze środowiska** (w tym opłaty podwyższone za korzystanie ze środowiska),
- **administracyjne kary pieniężne.**

Opłatę za korzystanie ze środowiska powinien uiszczać podmiot korzystający ze środowiska. Ustawa Prawo ochrony środowiska [175] określa jako podmioty korzystające ze środowiska:

- przedsiębiorców i przedsiębiorców zagranicznych (w rozumieniu odpowiednich przepisów [194, 195]), jak również osoby prowadzące działalność wytwórczą w rolnictwie w zakresie upraw rolnych, chowu lub hodowli zwierząt, ogrodnictwa, warzywnictwa, leśnictwa i rybactwa śródlądowego,
- osoby fizyczne niebędące podmiotem, o którym mowa w punkcie powyżej, korzystające ze środowiska w zakresie, w jakim korzystanie ze środowiska wymaga pozwolenia,
- jednostki organizacyjne niebędące przedsiębiorcami (w rozumieniu przepisów [194]).

Wymienione opłaty za korzystanie ze środowiska stanowią zobowiązanie podatkowe. Podmioty korzystające ze środowiska mają obowiązek, oprócz uiszczenia samej opłaty, sporządzania także sprawozdań z zakresu korzystania ze środowiska. Opłaty za korzystanie ze środowiska w zakresie ochrony atmosfery wnoszą się w Polsce za [191]:

- **wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza** (m.in. procesy technologiczne, przeładunek benzyn silnikowych, kotły, silniki spalinowe, chów lub hodowla drobiu),
- **przydzielone uprawnienia do emisji** na zasadach określonych w ustawie.

Ponadto, na mocy ustawy [175], w przypadku korzystania ze środowiska **bez uzyskania wymaganego pozwolenia** bądź innej decyzji podmiot korzystający ze środowiska ponosi opłatę podwyższoną za korzystanie ze środowiska. Natomiast w przypadku korzystania ze środowiska **z przekroczeniem bądź naruszeniem warunków określonych w pozwoleniu** lub innej decyzji podmiot korzystający ze środowiska ponosi, oprócz opłaty, administracyjną karę pieniężną. Kary te nakładane są także za naruszenie zakazu wprowadzania do obrotu kotłów na paliwo stałe o znamionowej mocy cieplnej nie większej niż 500 kW niespełniających wymagań – zgodnie z ustawą [175].

W ustawowym katalogu środków finansowo-prawnych [175], oprócz wymienionych instrumentów, znajduje się także **opłata emisyjna i zróżnicowane stawki podatków i innych danin publicznych** służące celom ochrony środowiska.

Opłatę emisyjną pobiera się za wprowadzanie na rynek polski paliw silnikowych, zaś obowiązkowi uiszczenia tej opłaty podlegają producenci paliw silnikowych, importerzy paliw silnikowych, podmioty dokonujące nabycia wewnątrzspółnotowe-

go w rozumieniu przepisów o podatku akcyzowym paliw silnikowych bądź też inne podmioty podlegające na podstawie przepisów o podatku akcyzowym obowiązkowi podatkowemu w zakresie podatku akcyzowego od paliw silnikowych. Ustawa [175] stanowi także, iż stawki podatku akcyzowego powinny być kalkulowane w sposób zapewniający niższą cenę rynkową jednych paliw względem innych, tj. m.in. benzyny bezołowiowej w stosunku do benzyny zawierającej ołów czy biopaliw opartych na wykorzystaniu biomasy, w szczególności roślin uprawnych, w stosunku do paliw pochodzących ze źródeł nieodnawialnych. Można to określić jako promowanie paliw bardziej ekologicznych względem mniej ekologicznych.

10.2.7. INNE

Istnieje wiele specyficznych narzędzi związanych z ochroną atmosfery, a w szczególności ochroną klimatu. Wśród ważniejszych należy wymienić unijny system handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (nazywany w skrócie EU ETS od nazwy angielskiej *EU Emissions Trading System*).

W 2020 roku minęło 15 lat funkcjonowania tego systemu (wprowadzonego w 2005 roku). Obejmuje on ponad 11 tysięcy energochłonnych instalacji przemysłowych (elektrowni i zakładów produkcyjnych) i linii lotniczych w państwach członkowskich Unii Europejskiej, jak również w Islandii, Liechtensteinie czy Norwegii. W sumie działa w 31 krajach, a około 45% wszystkich emisji gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej jest nim objętych. System ten określany jest jako system typu „limit i handel” bądź system pułapów i handlu [227, 289].

Podstawowe założenia systemu opisane są w [227], zaś ważniejsze informacje podano poniżej na podstawie tego źródła. Bazowe założenie systemu polega na wprowadzeniu limitu łącznych emisji wybranych gazów cieplarnianych przez instalacje objęte tym systemem. Limit ten jest stopniowo obniżany, co powoduje, iż łączna wartość emisji również ulega obniżeniu. System dotyczy emisji, dla których istnieją możliwości pomiaru z odpowiednio wysoką dokładnością, jak również opisu i weryfikacji. Obejmuje emisje następujące rodzajów gazów i sektorów:

- **dwutlenek węgla** (CO₂) pochodzący z:
 - wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej,
 - energochłonnych sektorów przemysłu (m.in. rafinerii ropy naftowej, hut żelaza oraz produkcji aluminium, metali, cementu, wapna, szkła, ceramiki, celulozy, papieru, kartonu, kwasów i chemikaliów organicznych luzem),
 - komercyjnego transportu lotniczego,
- **podtlenek azotu** (N₂O) z produkcji kwasu azotowego, adypinowego, gliksalu i kwasu gliksalowego,
- **perfluorowęglowodory** (PFC) z produkcji aluminium.

Firmy otrzymują bądź kupują uprawnienia do emisji z prawem do handlu nimi wedle własnych potrzeb. Wszystko to odbywa się w ramach wyznaczonego pułapu. Firmy mają też możliwość kupna ograniczonych ilości międzynarodowych jednostek

emisji, które pochodzą z projektów mających na celu ograniczenie zużycia energii na całym świecie. Każdego roku przedsiębiorstwa zobowiązane są do umarzenia liczby przydziałów pokrywających jego całkowite emisje. W przypadku zmniejszenia emisji przez firmę, może ona zatrzymać pozostałe uprawnienia w celu pokrycia przyszłych potrzeb w tym zakresie bądź też sprzedać je innym przedsiębiorstwu, które ich aktualnie potrzebują. Uprawnienia zyskują wartość dzięki ograniczeniu ich całkowitej liczby, zaś wysokie ceny emisji dwutlenku węgla powodują wzrost zainteresowania inwestowaniem w czyste technologie niskoemisyjne [227].

Przy okazji omawiania systemu handlu uprawnieniami do emisji zanieczyszczeń konieczne jest wymienienie **Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE)**. Został on utworzony na mocy ustawy [186]. Wśród działań przewidzianych ustawowo dla KOBiZE wymienić należy m.in. wykonywanie zadań związanych z funkcjonowaniem **Krajowego systemu bilansowania i prognozowania emisji**, a w tym prowadzenie Krajowej bazy o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji, jak również wykonywanie zadań związanych z prowadzeniem bazy emisji powierzchniowych, liniowych i punktowych czy administrowanie systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych, o którym mowa w ustawie [191].

Warto także wspomnieć o istnieniu instrumentów społecznego oddziaływania, do których zaliczyć należy przede wszystkim różnego rodzaju akcje edukacyjne.

11. ZARZĄDZANIE GOSPODARKĄ ODPADAMI

11.1. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU ZARZĄDZANIA

11.1.1. PODZIAŁ I CHARAKTERYSTYKA ODPADÓW

Charakterystyka obiektu zarządzania, jakim jest gospodarka odpadami, wymaga na wstępie zdefiniowania samych odpadów, a także kilku podstawowych pojęć szczegółowych. Pod pojęciem **odpadów**, zgodnie z definicją z [188], należy rozumieć każdą substancję bądź przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć bądź też do których pozbycia się jest on zobowiązany. Istnieją różne podziały odpadów. Jeden z częściej stosowanych dzieli odpady **według miejsca ich powstawania** na:

- odpady komunalne,
- odpady przemysłowe.

Jako **odpady komunalne**, zgodnie z polskim prawodawstwem, tj. [188], należy rozumieć odpady powstające w gospodarstwach domowych (z wyłączeniem pojazdów wycofanych z eksploatacji), jak również odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter bądź skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych.

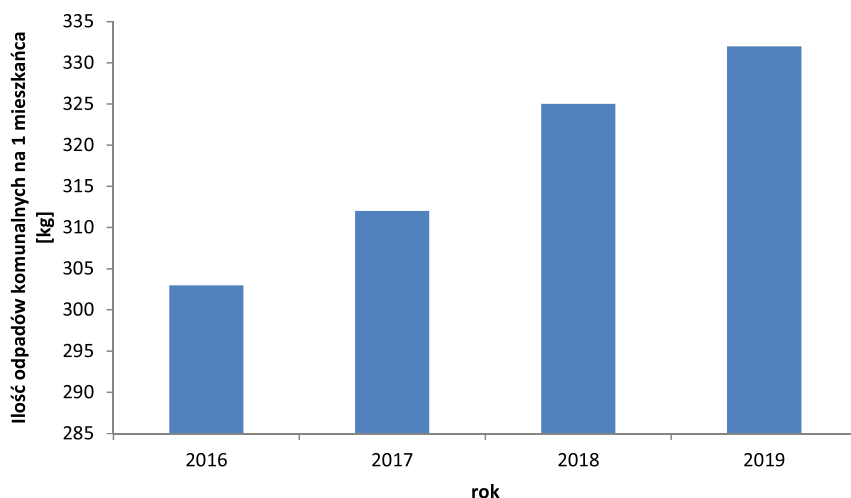
W Polsce według danych GUS [57] w 2019 roku zebrano 12,8 mln ton odpadów komunalnych, z czego 10,8 mln ton (84,5 %) stanowiły odpady komunalne zebrane od gospodarstw domowych. Odpady komunalne można także podzielić na odpady komunalne odebrane lub zebrane selektywnie oraz na odpady komunalne zmieszane. W tabeli 5 przedstawiono ilość odpadów komunalnych wytwarzanych w Polsce w latach 2016–2019.

Oprócz ilości wytworzonych odpadów komunalnych ogółem, istotna także jest masa odpadów przypadająca na jednego mieszkańca. W 2016 roku było to 303 kg, w 2017 – 312 kg, a w 2018 – 325 kg i w 2019 – 332 kg [57, 61]. W Polsce w ostatnich latach można obserwować kilkuprocentowy wzrost ilości odpadów komunalnych przypadających na jednego mieszkańca. W latach 2016–2019 coroczny przyrost masy odpadów przypadających na jednego mieszkańca mieścił się w zakresie 7–13 kg. Na rys. 16 przedstawiono ilość odpadów komunalnych w odniesieniu do jednego mieszkańca w Polsce w ostatnich latach (2016–2019).

Tabela 5

Odpady komunalne w Polsce w latach 2016–2019 według danych GUS [57, 61]

| Wyszczególnienie | Odpady komunalne wytworzone w poszczególnych latach | | | |
|---|---|---------|---------|---------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| | w tys. ton | | | |
| Odpady komunalne ogółem | 11654,3 | 11968,7 | 12485,4 | 12752,8 |
| Odpady komunalne odebrane lub zebrane selektywnie | 2942,3 | 3239,4 | 3608 | 3977,4 |
| Odpady komunalne zmieszane | 8712,1 | 8729,3 | 8877,5 | 8775,3 |



Rys. 16. Ilość odpadów komunalnych przypadająca na 1 mieszkańca Polski według danych GUS [57, 61]

Pomimo że odpady komunalne nie stanowią istotnego udziału w całkowitym strumieniu odpadów (w Polsce według danych GUS [57] za 2019 rok ich udział wynosił 10 %), to procesy gospodarowania nimi stanowią poważny problem. Wśród ważniejszych, niekorzystnych cech odpadów komunalnych wymienić można [58]:

- zmienność ilościowo-jakościową zarówno w cyklu wieloletnim, jak i rocznym oraz w poszczególnych porach roku,
- niejednorodność składu morfologicznego i chemicznego stałych odpadów komunalnych,
- potencjalne zagrożenie zakażeniem związanym z obecnością drobnoustrojów chorobotwórczych,
- niestabilność, podatność na zagniwianie i wydzielanie uciążliwych odorów frakcji organicznej (mokrej),

- obecność odpadów niebezpiecznych (m.in. chemikaliów domowych, zużytych świetlówek, baterii),
- zanieczyszczenie poszczególnych składników odpadów komunalnych substancjami organicznymi i nieorganicznymi.

Odpady przemysłowe stanowią około 90% odpadów powstających w Polsce. Pomimo że ich udział w strumieniu odpadów jest znaczący, procesy gospodarowania nimi nie generują takich problemów, jak w przypadku odpadów komunalnych. Związane jest to przede wszystkim z ich składem, który w porównaniu z odpadami komunalnymi jest zdecydowanie bardziej jednolity [202].

Istnieją różne definicje odpadów przemysłowych. Według słownika pojęć statystycznych OECD [261], na podstawie [18], **odpady przemysłowe** to ciekłe, stałe i gazowe odpady powstające przy wytwarzaniu określonych produktów. Z kolei GUS w ramach pojęć stosowanych w statystyce publicznej w dziedzinie „Rynek materiałowy i paliwowo-energetyczny” przyjmuje, na podstawie [147], definicję odpadów przemysłowych z rozróżnieniem odpadów nieodnawialnych i odnawialnych. Zatem według [326] odpady przemysłowe to nieodnawialne odpady (stałe lub ciekłe) pochodzące z przemysłu, spalane bezpośrednio w celu wytworzenia energii elektrycznej i/lub ciepła, zaś odnawialne odpady pochodzące z przemysłu zaliczane są do biomasy stałej, biogazu lub biopaliw ciekłych. Definicja ta została sporządzona na podstawie Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie statystyki energii [147] i dotyczy raportowania ilości odpadów przemysłowych. W zakresie zdefiniowania odpadów nieodnawialnych pochodzących z przemysłu dodać należy, iż rozporządzenie [147] zakłada wykluczenie ze sprawozdawczości odpadów spalanych bez odzysku energii.

Ilość wytwarzanych odpadów przemysłowych w Polsce w ostatnich latach fluktuuje. W 2018 roku wytworzono 115,3 mln ton odpadów przemysłowych, co było wartością większą o 1,4% względem roku 2017 [9]. Z kolei w 2019 roku nastąpił spadek ilości wytworzonych odpadów tego rodzaju o 1% – wytworzonych zostało bowiem 114,1 mln ton [57]. Głównymi źródłami odpadów przemysłowych w Polsce w ostatnich latach były [9, 57]:

- górnictwo i wydobywanie,
- przetwórstwo przemysłowe,
- wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę.

Strukturę wytworzonych w 2019 roku odpadów przemysłowych według rodzajów działalności według danych GUS przedstawiono na rys. 17. W 2018 roku struktura przedstawiała się bardzo podobnie. Udziały procentowe odpadów z górnictwa i wydobywania oraz przetwórstwa przemysłowego (zgodnie z danymi GUS [9]) były minimalnie mniejsze (około 1–3%), natomiast udział odpadów z wytwarzania i zaopatrywania w energię elektryczną, gaz, parę wodną oraz gorącą wodę był większy o około 4%.

Zgodnie z informacjami GUS za lata 2018 [9] i 2019 [57] największy udział w ilości wytworzonych odpadów przemysłowych stanowiły odpady powstające przy po-

szukiwaniu, wydobywaniu, fizycznej i chemicznej przeróbce rud i innych kopalin (odpowiednio 57% i 60%) oraz odpady z procesów termicznych (odpowiednio 23% i 20%). To samo źródło podaje odzysk i składowanie jako dominujące sposoby postępowania z odpadami. W latach 2018 i 2019 odzyskowi poddanych zostało odpowiednio 50,7% i 48,9 % odpadów, zaś składowaniu – 42,5% i 42,9%.



Rys. 17. Struktura wytworzonych w 2019 roku odpadów przemysłowych według rodzajów działalności według danych GUS [57]

Szczegółowa klasyfikacja odpadów jest wprowadzona w Polsce poprzez Katalog odpadów [139]. Wprowadza on podział odpadów na grupy (wraz z kodem grupy), podgrupy i rodzaje. Grupa wskazuje źródło powstawania odpadów. Kod grupy odpadów w połączeniu z dwiema następnymi cyframi identyfikuje podgrupę odpadów, natomiast pełny sześciocyfrowy kod identyfikuje rodzaj odpadów. Ponadto w katalogu wskazane są także odpady niebezpieczne (oznaczane gwiazdką). Aktualnie obowiązujący Katalog odpadów [139] dzieli odpady w zależności od źródła ich powstawania na 20 grup. Wyróżniono w nim następujące grupy odpadów:

- odpady powstające przy poszukiwaniu, wydobywaniu, fizycznej i chemicznej przeróbce rud oraz innych kopalin (kod grupy 01),
- odpady z rolnictwa, ogrodnictwa, upraw hydroponicznych, rybołówstwa, leśnictwa, łowiectwa oraz przetwórstwa żywności (kod grupy 02),
- odpady z przetwórstwa drewna oraz produkcji płyt i mebli, masy celulozowej, papieru i tektury (kod grupy 03),
- odpady z przemysłu skórzanego, futrzarskiego i tekstylnego (kod grupy 04),
- odpady z przeróbki ropy naftowej, oczyszczania gazu ziemnego oraz pirolitycznej przeróbki węgla (kod grupy 05),
- odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania produktów przemysłu chemii nieorganicznej (kod grupy 06),
- odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania produktów przemysłu chemii organicznej (kod grupy 07),

- odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania powłok ochronnych (farb, lakierów, emalii ceramicznych), kitu, klejów, szczeliw i farb drukarskich (kod grupy 08),
- odpady z przemysłu fotograficznego i usług fotograficznych (kod grupy 09),
- odpady z procesów termicznych (kod grupy 10),
- odpady z chemicznej obróbki i powlekania powierzchni metali oraz innych materiałów i z procesów hydrometalurgii metali nieżelaznych (kod grupy 11),
- odpady z kształtowania oraz fizycznej i mechanicznej obróbki powierzchni metali i tworzyw sztucznych (kod grupy 12),
- oleje odpadowe i odpady ciekłych paliw, z wyłączeniem olejów jadalnych oraz grup o kodach 05, 12 i 19 (kod grupy 13),
- odpady z rozpuszczalników organicznych, chłodziw i propelentów, z wyłączeniem grup o kodach 07 i 08 (kod grupy 14),
- odpady opakowaniowe; sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nieujęte w innych grupach (kod grupy 15),
- odpady nieujęte w innych grupach (kod grupy 16),
- odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej, włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych (kod grupy 17),
- odpady medyczne i weterynaryjne, z wyłączeniem odpadów kuchennych i restauracyjnych niezwiązanych z opieką zdrowotną lub weterynaryjną (kod grupy 18),
- odpady z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów, z oczyszczalni ścieków oraz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych (kod grupy 19),
- odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie (kod grupy 20).

Odpady pochodzące z energetyki stanowią jeden z większych udziałów procentowych pośród odpadów przemysłowych. Ze względu na zachodzące zmiany klimatu i działania zmierzające do ich ograniczania szczególną wagę należy poświęcać zagadnieniom związanym z produkcją energii oraz zaletom i wadom korzystania z konwencjonalnych i alternatywnych sposobów wytwarzania energii. Promując energię odnawialną, należy jednocześnie dobrze znać specyfikę konwencjonalnych źródeł energii. Dotyczy to także generowanych odpadów przez tę gałąź przemysłu. **Odpady energetyczne** ze względu na wielkość ziaren dzieli się na [58]:

- **popioły lotne** (pozostałość po spaleniu węgla w kotłach energetycznych wychwycona z dynamicznego ciągu spalin przez urządzenia odpylające),
- **żużel** – pozostałość po spaleniu węgla w kotłach energetycznych, która opada na dno paleniska lub pozostaje na ruszcie paleniska i jest odprowadzana na zewnątrz.

Popioły lotne i żużle mogą być klasyfikowane w zależności od rodzaju paliwa węglowego (popiół i żużel z węgla kamiennego, popiół i żużel z węgla brunatnego), a także w zależności od stosowanego typu kotła. Dodać można, iż występuje także określenie **popiołów (pyłów) dymnicowych**. Są to pozostałości po spaleniu węgla w kotłach energetycznych z paleniskiem rusztowym, które odkładają się samoistnie

w urządzeniach i przewodach spalin. Wśród odpadów energetycznych występuje duże zróżnicowanie wielkości ich ziaren – niektóre frakcje można zaliczyć do piasków grubych, inne do pospótek, zaś jeszcze inne do utworów ilastych. Wielkość ziaren odpadów określa ich właściwości fizyczne, które z kolei mają kluczowe znaczenie przy ustalaniu wpływu na środowisko. Spośród wszystkich frakcji najistotniejszy jest udział frakcji pyłowej i ilowej, gdyż to od nich zależą właściwości filtracyjne i pyłące. Z kolei skład chemiczny popiołów jest także bardzo zróżnicowany. Zależy on od rodzaju spalane go węgla, technologii spalania, miejsca poboru popiołu, rodzaju transportu oraz sposobu składowania [58].

Powyżej opisano odpady energetyczne, stanowiące tylko jeden z wielu rodzajów odpadów przemysłowych. Tematyka dotycząca występujących rodzajów odpadów oraz ich charakterystyki jest bardzo obszerna. Dobra znajomość właściwości odpadów jest niezwykle ważna, gdyż wymagają jej technologie unieszkodliwiania odpadów miejskich. Dla nich odpady są surowcem, podobnie jak w przypadku innych technologii przemysłowych [58]. Odpady charakteryzuje się poprzez wskaźniki ilościowe i jakościowe [73]. Wskaźniki te dzielone są zwykle na cztery grupy [58]:

- ilościowego nagromadzenia odpadów,
- właściwości fizycznych,
- właściwości paliwowych,
- właściwości nawozowych.

Do **wskaźników ilościowych** zaliczyć można grupę **wskaźników ilościowego nagromadzenia odpadów**. Obejmuje ona objętościowe wskaźniki nagromadzenia odpadów, wagowe wskaźniki nagromadzenia odpadów oraz wskaźniki nierównomierności nagromadzenia (dobowy, miesięczny i roczny) [58, 73]. Pośród ilościowych badań odpadów należy także wymienić parametr – gęstość nasypową [73], choć niektóre źródła [np. 58] zaliczają gęstość nasypową (ciężar objętościowy odpadów) do kolejnej grupy wskaźników, czyli wskaźników fizycznych [58]. Do **wskaźników właściwości fizycznych** (druga grupa) zaliczyć można analizę sitową (podział na frakcje – analiza frakcyjna), skład grupowy, a także wspomniany wcześniej ciężar objętościowy odpadów badany w pojemnikach, czyli w miejscach gromadzenia [58]. Wśród badań jakościowych wymienia się m.in. analizę morfologiczną, ocenę techniczną czy analizę chemiczną. W ramach analizy chemicznej oznacza się np. zawartość wody czy metale ciężkie [73]. Kolejna grupa (trzecia) to **wskaźniki właściwości paliwowych** odpadów. Zalicza się do nich [58]:

- zawartość wody (wilgotność),
- części palne,
- części niepalne,
- części lotne,
- ciepło spalania,
- wartość opałową (w tym roboczą),
- składniki agresywne (SO_2 , HCl , N_2O_5),
- skład elementarny części palnych,

- temperaturę mięknięcia i topienia popiołu,
- skład chemiczny pozostałości po spaleniu.

Do czwartej grupy, czyli wskaźników właściwości nawozowych odpadów, określających ich przydatność do kompostowania, zalicza się [58]:

- ogólną zawartość substancji organicznej,
- zawartość węgla,
- zawartość azotu,
- zawartość fosforu,
- zawartość potasu,
- zawartość metali ciężkich (m.in. kadmu, chromu, miedzi, rtęci, niklu, cynku i ołowiu).

Rodzajem odpadów wymagającym osobnego omówienia są **odpady niebezpieczne**. Według Ustawy o odpadach [188] odpady niebezpieczne to **odpady wykazujące co najmniej jedną spośród właściwości niebezpiecznych**. Właściwości powodujące, iż odpady są odpadami niebezpiecznymi, a także warunki uznania odpadów za niebezpieczne (z wyjątkiem warunków uznania odpadów za posiadające właściwości zakaźne) określają przepisy (zgodnie z [188]):

- Rozporządzenia Komisji (UE) nr 1357/2014 z dnia 18 grudnia 2014 r. zastępującego załącznik III do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy [135],
- Rozporządzenia Rady (UE) 2017/997 z dnia 8 czerwca 2017 r. zmieniającego załącznik III do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE w odniesieniu do niebezpiecznej właściwości HP 14 „Ekotoksyczne” [156].

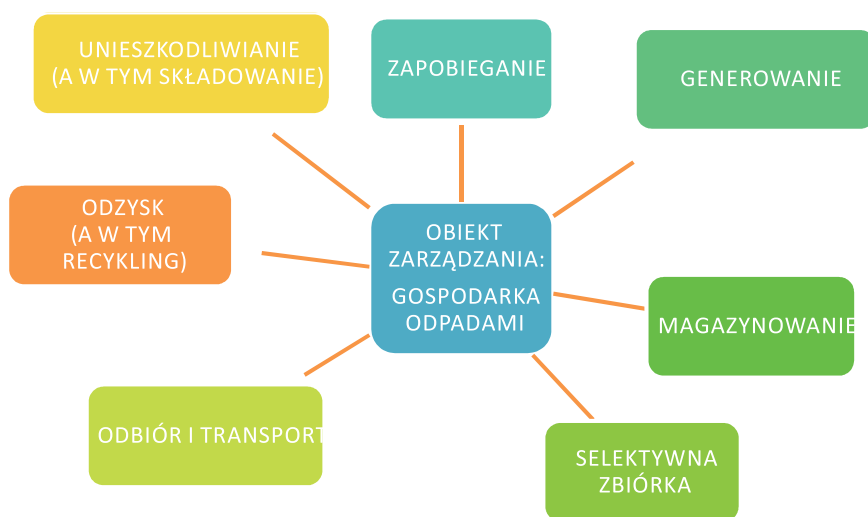
11.1.2. GOSPODARKA I GOSPODAROWANIE ODPADAMI W UJĘCIU PROCESOWYM

Charakterystyka obiektu zarządzania gospodarką odpadami wymaga wprowadzenia kilku definicji pojęć szczegółowych związanych z tym tematem. **Gospodarowanie odpadami** jest definiowane przez [188] jako zbieranie, transport i przetwarzanie odpadów (łącznie z nadzorem nad tego rodzaju działaniami), a także późniejsze postępowanie z miejscami unieszkodliwiania odpadów oraz działania wykonywane w charakterze sprzedawcy odpadów lub pośrednika w obrocie odpadami. Z kolei **gospodarka odpadami** to, według tego samego źródła, wytwarzanie odpadów i gospodarowanie odpadami.

Gospodarka odpadami może być rozważana w ujęciu rodzajowym (ze względu na to, jakie rodzaje odpadów stanowią obiekt zarządzania), jak i procesowym. Podziały odpadów zostały omówione w poprzednim podrozdziale. Odpady klasyfikuje się w Polsce zgodnie z Katalogiem odpadów [139], zaś dla celów zarządczych w ujęciu rodzajowym według [55] zastosowanie mają uproszczone podziały – według miejsca powstawania i według zagrożenia dla człowieka. W ujęciu procesowym natomiast obiektem sterowania jest [55]:

- zapobieganie powstawaniu odpadów,
- generowanie odpadów,
- selektywna zbiórka,
- odzysk materii i energii znajdującej się w odpadach,
- recykling (jedna z form odzysku),
- unieszkodliwianie odpadów (a w tym składowanie odpadów).

Oprócz wymienionych procesów dodać można także transport odpadów. Sterowanie tym procesem ma szczególne znaczenie w przypadku konieczności przewozu odpadów na znaczne odległości. Na rys. 18 przedstawiono przedmiot zarządzania gospodarką odpadami w ujęciu procesowym.



Rys. 18. Przedmiot zarządzania gospodarką odpadami w ujęciu procesowym

W zakresie nomenklatury najwygodniej posługiwać się objaśnieniami określonych ustawowych zawartymi w słowniczku ustawowym – rozdział 2, artykuł 3 Ustawy o odpadach [188]. Poniżej zamieszczono najważniejsze definicje gospodarki odpadami w ujęciu procesowym z ustawy [188] uzupełnione o przykłady bądź komentarz.

Zapobieganie powstawaniu odpadów to według [188] środki zastosowane w odniesieniu do produktu, materiału lub substancji, zanim staną się one odpadami, zmniejszające:

- ilość odpadów, w tym również przez ponowne użycie lub wydłużenie okresu dalszego używania produktu,
- negatywne oddziaływanie wytworzonych odpadów na środowisko i zdrowie ludzi,
- zawartość substancji szkodliwych w produkcie i materiale.

Zapobieganie powstawaniu odpadów może być realizowane m.in. przez racjonalizację i odmaterializowanie produkcji i konsumpcji [55].

Magazynowanie odpadów to zgodnie z [188] czasowe przechowywanie odpadów obejmujące:

- wstępne magazynowanie odpadów przez ich wytwórcę,
- tymczasowe magazynowanie odpadów przez prowadzącego zbieranie odpadów,
- magazynowanie odpadów przez prowadzącego przetwarzanie odpadów.

Zbieranie odpadów jest to zgodnie z [188] gromadzenie odpadów przed ich transportem do miejsc przetwarzania, w tym wstępne sortowanie nieprowadzące do zasadniczej zmiany charakteru i składu odpadów i niepowodujące zmiany klasyfikacji odpadów, a także tymczasowe magazynowanie odpadów.

Gromadzenie odpadów może odbywać się w pojemnikach niewymiennych (do zbierania odpadów zmieszanych, a także do selektywnej zbiórki) oraz w zbiornikach wymiennych. Zbiorniki wymienne są to zbiorniki wielkogabarytowe.

Selektywne zbieranie to zgodnie z [188] zbieranie, w ramach którego dany strumień odpadów, w celu ułatwienia specyficznego przetwarzania, obejmuje jedynie odpady charakteryzujące się takimi samymi właściwościami i takimi samymi cechami.

Do selektywnej zbiórki odpadów komunalnych mogą być wykorzystywane worki różnego koloru bądź niewymienne pojemniki, również oznaczone różnymi kolorami. Selektywna zbiórka odpadów może być prowadzona:

- „u źródła”, tj. w poszczególnych gospodarstwach domowych,
- w pojemnikach przeznaczonych do selektywnej zbiórki umieszczonych w niedalekiej odległości od budynków mieszkalnych (zgodnie z [17] – taki punkt powinien obsługiwać 500–1000 mieszkańców i mieć zasięg nie większy niż 200 m), np. typu igloo rozmieszczanych w kompletach po 4 sztuki,
- poprzez zbiorcze punkty selektywnego gromadzenia odpadów.

Oprócz wymienionych sposobów selektywnego zbierania odpadów wymienić można także alternatywne metody gromadzenia odpadów, takie jak system skupu, system kaucji zwrotnej czy społeczna zbiórka od ludności [17]. Selektywna zbiórka dotyczy nie tylko surowców wtórnych, ale także np. odpadów niebezpiecznych czy odpadów wielkogabarytowych. Pośród odpadów zbieranych selektywnie warto wymienić odpady elektryczne i elektroniczne, nazywane skrótowo WEEE od nazwy angielskiej (*Waste Electrical and Electronic Equipment*). Odpady mogą być selektywnie zbierane poprzez okresowy odbiór przez specjalistyczny pojazd bądź też poprzez zbiórkę zorganizowaną przy współpracy z właścicielami lub zarządcami obiektów handlowych (dotyczy to np. aptek (zbiórka leków), centrów handlowych (zbiórka m.in. małego AGD, baterii, świetlówek)). Elektroodpady mogą być także zbierane selektywnie poprzez punkty handlowe prowadzące sprzedaż sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Przy zakupie nowego sprzętu, istnieje wówczas możliwość oddania użytego sprzętu.

Jednym z wielu przykładów realizacji selektywnej zbiórki odpadów typu WEEE może być popularna sieć sklepów meblowych odbierająca użyty sprzęt pochodzący z gospodarstw domowych, którego żaden z wymiarów zewnętrznych nie przekracza 25 cm. W Krakowie przy kilku centach handlowych i przy siedzibach Urzędu Miasta rozmieszczono tzw. krakowskie ekopudełka, gdzie można oddać płyty CD, drobną

elektronikę, baterie oraz żarówki. Ponadto w wyznaczonych terminach zgodnych z harmonogramem, stoi przy nich specjalistyczny pojazd MPO do którego można przynieść zużyte igły, ampułko-strzykawki i przeterminowane lekarstwa. W Krakowie duże odpady elektryczne i elektroniczne odbiera „Elektrobrygada na telefon”, również telefonicznie można zamówić odbiór odpadów wielogabarytowych. Istnieje także specjalny program odbioru i zagospodarowania tekstyliów opracowany wspólnie przez krakowskie MPO z krakowskim oddziałem PCK. Odpady problemowe, takie jak np. odpady wielkogabarytowe, sprzęt elektryczny i elektroniczny, odpady niebezpieczne (w tym m.in. farby, lakiery, baterie, świetlówki), gruz i opony, a także surowce wtórne (papier, szkło, tworzywa sztuczne, tetrapaki) krakowianie mogą oddać do dwóch Punktów Selekttywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOKów). Przykładem zorganizowania selektywnej zbiórki mogą być także organizowane corocznie w Krakowie Festiwale Recyklingu czy Dni Ziemi, podczas których za oddanie określonej ilości odpadów określonego rodzaju (surowców wtórnych) otrzymywało się nagrodę w postaci np. sadzonek roślin czy gadżetów. Tego typu akcje cieszyły się do tej pory bardzo dużą popularnością, a do wymiany odpadów na nagrody ustawiały się długie kolejki mieszkańców.

Przetwarzanie to zgodnie z [188] procesy odzysku lub unieszkodliwiania, a w tym przygotowanie poprzedzające odzysk lub unieszkodliwianie.

Unieszkodliwianie odpadów to według [188] proces niebędący odzyskiem, nawet jeżeli wtórnym skutkiem takiego procesu jest odzysk substancji lub energii. Należy dodać, iż zgodnie z wcześniejszą definicją, unieszkodliwianie odpadów jest ich **przetwarzaniem**. Zgodnie z załącznikiem nr 2 do wymienionej ustawy [188] składowanie zalicza się do procesów unieszkodliwiania odpadów.

Przygotowanie do ponownego użycia to według [188] **odzysk** polegający na sprawdzeniu, czyszczeniu lub naprawie, w ramach którego produkty lub części produktów, które wcześniej stały się odpadami, są przygotowywane do tego, aby mogły być ponownie wykorzystywane bez jakichkolwiek innych czynności wstępnego przetwarzania. Natomiast **ponowne użycie** to działanie polegające na wykorzystywaniu produktów lub części produktów niebędących odpadami ponownie do tego samego celu, do którego były przeznaczone [188].

Odzysk to według [188] jakikolwiek proces, którego głównym wynikiem jest to, aby odpady służyły **użytecznemu zastosowaniu** przez zastąpienie innych materiałów, które w przeciwnym przypadku zostałyby użyte do spełnienia danej funkcji, bądź w wyniku którego odpady są przygotowywane do spełnienia takiej funkcji w danym zakładzie lub ogólnie w gospodarce.

Recykling to zgodnie z [188] odzysk, w ramach którego odpady są ponownie przetwarzane na **produkty, materiały** lub **substancje** wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach. Obejmuje to ponowne przetwarzanie materiału organicznego (recykling organiczny), ale nie obejmuje odzysku energii i ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane jako paliwa lub do celów wypełniania wyrobisk. Można dodać, iż recykling jest szczególnym przypadkiem odzysku.

Jednym z wielu przykładów produktów z recyklingu jest regenerowany nylon włoskiej firmy będącej światowym liderem przemysłu włókien syntetycznych. Takie odpady jak sieci rybackie, skrawki tkanin, wykładziny dywanowe czy przemysłowe tworzywa sztuczne są sortowane i czyszczone w celu odzyskania całego możliwego nylonu. W kolejnym etapie odpady nylonowe poprzez radykalną regenerację i oczyszczanie są poddawane recyklingowi do ich pierwotnej czystości. Następnie regenerowany nylon przetwarzany jest na przędzę dywanową i przędzę tekstylną, z której producenci tworzą zupełnie nowe produkty [274]. Jedna z firm handlu detalicznego oferuje np. stroje kąpielowe wykonane z tego innowacyjnego włókna – poliamidu pochodzącego w 100% z recyklingu.

11.2. NARZĘDZIA ZARZĄDZANIA GOSPODARKĄ ODPADAMI

11.2.1. WPROWADZENIE

W systemie zarządzania gospodarką odpadami instytucje zarządzające stosują narzędzia zarządzania wobec obiektu zarządzania. Do narzędzi zarządzania gospodarką odpadami w Polsce zalicza się:

- regulacje prawne Unii Europejskiej i przepisy krajowe,
- plany gospodarki odpadami,
- instrumenty prawno-administracyjne: obowiązki, zakazy, nakazy i pozwolenia, zezwolenia, zgody,
- instrumenty ekonomiczne: opłatę produktową, opłatę recyklingową, opłatę podwyższoną,
- zabezpieczenia finansowe,
- dobrowolne porozumienia,
- instrumenty oddziaływania społecznego.

11.2.2. REGULACJE PRAWNE

Aktualne informacje dotyczące gospodarki odpadami w Unii Europejskiej zamieszczone są na stronie internetowej Komisji Europejskiej – [228]. Ze względu na zmienność przepisów wprowadzanie nowych przepisów czy zmiany obowiązujących aktów prawnych strona ta jako źródło aktualnych informacji zarówno w zakresie prawa, jak i opracowanych raportów czy przyjętych polityk i strategii jest bardzo użyteczna.

Wśród aktów prawa międzynarodowego dotyczącego odpadów do jednych z ważniejszych należy Konwencja bazylejska o kontroli transgranicznego przemieszczania i usuwania odpadów niebezpiecznych – przyjęta w 1989 r. (wraz z późniejszymi zmianami) [229]. Natomiast w zakresie zarządzania gospodarką odpadami najważniejszym unijnym aktem prawnym jest ramowa dyrektywa w sprawie odpadów – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady **2008/98/WE** z dnia 19 listopada 2008 r.

w sprawie odpadów i uchylająca niektóre dyrektywy [93]. Ustanawia ona podstawowe pojęcia i definicje związane z gospodarką odpadami, jak również określa zasady gospodarowania odpadami, takie jak „zasada zanieczyszczający płaci” czy „hierarchię odpadów” [228]. Dyrektywa ta, podobnie jak inne przyjmowane w ostatnich latach, potwierdza kierunek prawodawstwa unijnego do zastępowania kilku aktów prawnych – jednym. Dyrektywa [93] uchyliła m.in. dyrektywę dotyczącą odpadów niebezpiecznych.

Pośród innych aktów prawa unijnego ustanawiających ramowe przepisy dotyczące odpadów należy wymienić:

- Rozporządzenie (WE) nr 1013/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 czerwca 2006 r. w sprawie przemieszczania odpadów [146] określające warunki przemieszczania odpadów pomiędzy krajami,
- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1357/2014 z dnia 18 grudnia 2014 r. zastępujące załącznik III do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy [135] z właściwościami odpadów, które czynią je niebezpiecznymi,
- Decyzja Komisji 2014/955/UE z dnia 18 grudnia 2014 r. zmieniająca decyzję 2000/532/WE w sprawie wykazu odpadów zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE [74] z wykazem odpadów.

Pozostałe akty prawne Unii Europejskiej można podzielić na **prawodawstwo w zakresie gospodarki odpadami** oraz **prawodawstwo dotyczące określonych strumieni odpadów**. Ponadto najważniejsze akty prawne w zakresie odpadów należy uzupełnić o przepisy dotyczące sprawozdawczości i kwestionariuszy.

Wśród najważniejszych aktów prawnych Unii Europejskiej dotyczących wyżej wymienionych zagadnień wymienić należy:

- Dyrektywę Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów [109],
- Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola), wersja przekształcona [97] – dyrektywa ta uchyliła Dyrektywę 2000/76/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 4 grudnia 2000 r. w sprawie spalania odpadów [82],
- Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/883 z dnia 17 kwietnia 2019 r. w sprawie portowych urządzeń do odbioru odpadów ze statków, zmieniająca dyrektywę 2010/65/UE i uchylająca dyrektywę 2000/59 / WE [101],
- Dyrektywę 2000/53/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 września 2000 r. w sprawie pojazdów wycofanych z eksploatacji [80],
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym [98],
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/19/UE z dnia 4 lipca 2012 r. w sprawie użytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE) [99],

- Dyrektywa rady 96/59/WE z dnia 16 września 1996 r. w sprawie unieszkodliwiania polichlorowanych bifenyli i polichlorowanych trifenyli (PCB/PCT) [108],
- Dyrektywa 2006/66/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 września 2006 r. w sprawie baterii i akumulatorów oraz zużytych baterii i akumulatorów oraz uchylająca dyrektywę 91/157/EWG [88],
- Dyrektywa 94/62/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych [79],
- Dyrektywa Rady z dnia 12 czerwca 1986 r. w sprawie ochrony środowiska, w szczególności gleby, w przypadku wykorzystywania osadów ściekowych w rolnictwie (86/278/EWG) [104].

Do ważniejszych polskich aktów prawnych związanych z zarządzaniem gospodarką odpadami zalicza się:

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach [188],
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska [175],
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach [173],
- Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi [189],
- Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej [176],
- Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym [192],
- Ustawa z dnia 20 stycznia 2005 r. o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji [181],
- Ustawa z dnia 29 czerwca 2007 r. o międzynarodowym przemieszczaniu odpadów [184].

Akty prawne określają m.in. szereg obowiązków. Wśród wielu obowiązków wprowadzanych mocą ustawy [188] do ważniejszych należą liczne obowiązki posiadaczy odpadów i ich wytwórców. Przykładowo, posiadacz odpadów jest zobowiązany do prowadzenia ilościowej i jakościowej ewidencji odpadów (zgodnie z katalogiem odpadów). Z tego obowiązku są wyłączeni np. wytwórcy odpadów komunalnych. Ustawa [188] określa też szczegółowo, kto posiada obowiązek przygotowywania rocznego sprawozdania o produktach, opakowaniach i o gospodarowaniu odpadami z nich powstającymi.

11.2.3. PLANY GOSPODARKI ODPADAMI

Do narzędzi zarządzania gospodarką odpadami zalicza się plany gospodarki odpadami. Plany te opracowuje się, zgodnie z treścią Ustawy o odpadach [188], dla:

- osiągnięcia celów założonych w polityce ochrony środowiska,
- oddzielenia tendencji wzrostu ilości wytwarzanych odpadów i ich wpływu na środowisko od tendencji wzrostu gospodarczego kraju,

- wdrażania hierarchii sposobów postępowania z odpadami oraz zasady samowystarczalności i bliskości,
- utworzenia i utrzymania w kraju zintegrowanej i wystarczającej sieci instalacji gospodarowania odpadami, spełniających wymagania ochrony środowiska.

Aktualnie zgodnie z Ustawą o odpadach [188] plany gospodarki odpadami opracowywane są na poziomie krajowym i wojewódzkim, przy czym każdy plan wojewódzki powinien być zgodny z planem krajowym. Poprzednio opracowywane były także plany powiatowe i gminne [55]. Szczegółowy zakres i elementy planów gospodarki odpadami określa Ustawa [188]. Krajowy plan gospodarki odpadami jest opracowywany przez ministra właściwego do spraw klimatu, w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw gospodarki wodnej. Aktualnie Minister Klimatu i Środowiska jest ministrem właściwym zarówno do spraw klimatu, jak i gospodarki wodnej. Plany gospodarki odpadami na poziomie wojewódzkim są opracowywane przez zarząd województwa. Plan krajowy uchwalany jest przez Radę Ministrów, natomiast plany wojewódzkie – przez sejmik województwa. Aktualnie obowiązuje **Krajowy plan gospodarki odpadami 2022 (KPGO 2022)** uchwalony przez Radę Ministrów 1 lipca 2016 roku (M.P. poz.784) [166]. KPGO zawiera m.in. analizę stanu aktualnego gospodarstwa odpadami, prognozę zmian i przyjęte cele w zakresie gospodarki odpadami, kierunki działań w zakresie zapobiegania powstawaniu odpadów i kształtowania systemu gospodarki odpadami, a także sposób monitoringu i oceny wdrażania tego planu oraz informacje o strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko.

11.2.4. NAKAZY I ZAKAZY

Obowiązujące akty prawne w zakresie zarządzania gospodarką odpadami nakładają szereg zakazów i nakazów.

Jako przykład zakazu można wymienić zakaz zmiany klasyfikacji odpadów niebezpiecznych na odpady inne niż niebezpieczne m.in. poprzez ich rozcieńczanie bądź mieszanie ze sobą w celu obniżenia początkowego stężenia substancji niebezpiecznych do poziomu niższego niż poziom określony dla odpadów niebezpiecznych [188]. Innym przykładem zakazu na mocy ustawy [188] jest brak pozwolenia na łączne magazynowanie produktów ubocznych i odpadów czy też magazynowanie produktów ubocznych w miejscach przeznaczonych do magazynowania bądź składowania odpadów. Z kolei jako przykład nakazu można podać konieczność zatrudniania na stanowisku kierownika składowiska odpadów osoby posiadającej świadectwo stwierdzające kwalifikacje w zakresie gospodarowania odpadami [188].

11.2.5. ZEZWOLENIA, POZWOLENIA I ZGODY

W zakresie zarządzania gospodarką odpadami występują także takie instrumenty prawno-administracyjne, jak zezwolenia, pozwolenia i zgody. Zobowiązania do posiadania odpowiednich decyzji administracyjnych przez wytwórców bądź podmioty

gospodarujące odpadami wynikają z takich ustaw, jak Ustawa o odpadach [188] bądź Prawo ochrony środowiska [175].

Wydawanie **zezwoleń na zbieranie odpadów i zezwoleń na przetwarzanie odpadów** regulują przepisy Ustawy o odpadach [188]. Uzyskania takich zezwoleń wymaga prowadzenie zbierania odpadów i prowadzenie przetwarzania odpadów. Zezwolenia takie wydawane są w drodze decyzji przez organ właściwy (marszałka województwa, starostę bądź regionalnego dyrektora ochrony środowiska) na oznaczony czas, lecz nie dłuższy niż 10 lat.

Jeżeli posiadacz odpadów prowadzi łącznie zarówno zbieranie, jak i przetwarzanie odpadów, na jego wniosek działalność wymagająca uzyskania dwóch zezwoleń (zezwolenia na zbieranie odpadów i zezwolenia na przetwarzanie odpadów) może zostać objęta jednym **zezwoleciem na zbieranie i przetwarzanie odpadów** [307].

Wydawanie decyzji w zakresie pozwoleń na wytwarzanie odpadów (pozwoleń sektorowych) i pozwoleń zintegrowanych jest regulowane przez ustawę Prawo ochrony środowiska [175]. Pozwolenia te w zakresie zarządzania gospodarką odpadami określane są jako pozwolenia emisyjne.

Eksploatacja instalacji, która powoduje generowanie odpadów, wymaga uzyskania pozwolenia (o ile jest ono wymagane). Uzyskanie **pozwolenia na wytwarzanie odpadów** jest wymagane od wytwórców odpadów, którzy w związku z eksploatacją instalacji generują ponad tonę odpadów niebezpiecznych bądź ponad 5 tysięcy ton odpadów innych niż niebezpieczne [175, 307]. Jeżeli natomiast prowadzona ma być instalacja, której funkcjonowanie ze względu na rodzaj i skalę prowadzonej w niej działalności może powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości, wymaga to pozwoleń zintegrowanego zgodnie z [175].

Występują także decyzje administracyjne o nazwie **decyzji łącznych**. W przypadku gdy wytwórca odpadów zbiera bądź przetwarza odpady, a posiada **pozwolenie na wytwarzanie odpadów**, może on być zwolniony z obowiązku uzyskania odrębnego zezwolenia na prowadzenie takiej działalności (czyli zezwolenia na zbieranie odpadów bądź zezwolenia na przetwarzanie odpadów). Jest on wówczas zobowiązany do uwzględnienia we wniosku o pozwolenie na wytwarzanie odpadów odpowiednio wymagań przewidzianych dla wniosku o wydanie zezwolenia na zbieranie odpadów bądź wniosku o wydanie zezwolenia na przetwarzanie odpadów. W rezultacie otrzymuje on poprzez **decyzję łączną** pozwolenie na wytwarzanie odpadów wraz z uwzględnieniem odpowiednio wymagań przewidzianych dla zezwolenia na zbieranie odpadów lub zezwolenia na przetwarzanie odpadów [307].

Zgodnie z informacjami podawanymi przez [307], zarządzający składowiskiem odpadów może rozpocząć działalność, która polega na prowadzeniu składowiska odpadów po uzyskaniu kolejno takich dokumentów, jak:

- pozwolenia zintegrowanego lub zezwolenia na przetwarzanie odpadów,
- pozwolenia na użytkowanie składowiska odpadów,
- decyzji zatwierdzającej instrukcję prowadzenia składowiska odpadów.

11.2.6. BAZA DANYCH O PRODUKTACH I OPAKOWANIACH ORAZ O GOSPODARCE ODPADAMI (BDO)

Specjalnym narzędziem dedykowanym zarządzaniu gospodarką odpadami jest utworzona na mocy ustawy [188] w systemie informatycznym Baza danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami, nazywana w skrócie „BDO”. Prowadzona jest ona przez marszałka województwa, zaś jej administratorem jest minister właściwy do spraw klimatu. Gromadzi ona bardzo wiele informacji, są to m.in. informacje o [188]:

- rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów oraz ich wytwórcach,
- rodzaju i ilości odpadów poddanych przetwarzaniu i zastosowanych procesach przetwarzania,
- składowiskach odpadów,
- poszczególnych rodzajach instalacji do zagospodarowania odpadów,
- osiągniętych poziomach odzysku i recyklingu,
- ilości i jakości komunalnych osadów ściekowych, a także ich wytwórcach i miejscach zastosowania,
- wprowadzanych na obszar Polski opakowaniach, produktach w opakowaniach (z podziałem na poszczególne rodzaje opakowań) i odpadach z nich powstających.

Ponadto rejestr podmiotów wprowadzających produkty, produkty w opakowaniach i gospodarujących odpadami prowadzony przez marszałka województwa i stanowi integralną część omawianej bazy danych (BDO). Rejestr ten obejmuje podmioty [188]:

- wprowadzające produkty,
- wprowadzające produkty w opakowaniach,
- prowadzące jednostki handlu detalicznego bądź hurtowego, w których są oferowane torby na zakupy z tworzywa sztucznego, objęte opłatą recyklingową,
- gospodarujące odpadami.

Omawiana baza danych dostępna jest pod adresem: <https://bdo.mos.gov.pl> [220], zaś rejestr – <https://rejestr-bdo.mos.gov.pl> [247].

11.2.7. INSTRUMENTY EKONOMICZNE

Wśród instrumentów ekonomicznych stosowanych w zarządzaniu gospodarką odpadami w Polsce wyróżnić można:

- opłatę recyklingową,
- opłaty produktowe,
- opłaty za korzystanie ze środowiska (opłaty za składowanie odpadów, opłaty podwyższone),
- inne.

Do instrumentów ekonomicznych w zarządzaniu gospodarką odpadami zaliczyć można ww. **opłatę recyklingową**. Opłata ta pobierana jest za torby na zakupy z two-

rzyw sztucznych. Przedsiębiorca, który prowadzi jednostkę handlu detalicznego bądź hurtowego, oferującą torby na zakupy z tworzywa sztucznego przeznaczone do pakowania produktów oferowanych w tej właśnie jednostce, musi pobrać, zgodnie z [189], opłatę recyklingową od nabywającego taką torbę. Ustawa [189] jako torby na zakupy z tworzywa sztucznego przyjmuje torby na zakupy, z uchwytnymi lub bez uchwytnymi, wykonane z tworzywa sztucznego, które są oferowane w jednostkach handlu detalicznego lub hurtowego, a wśród nich:

- lekkie torby na zakupy z tworzywa sztucznego o grubości materiału poniżej 50 mikrometrów,
- bardzo lekkie torby na zakupy z tworzywa sztucznego o grubości materiału poniżej 15 mikrometrów, które są wymagane ze względów higienicznych lub oferowane jako podstawowe opakowanie żywności luzem, gdy pomaga to w zapobieganiu marnowaniu żywności,
- pozostałe torby na zakupy z tworzywa sztucznego o grubości materiału równej 50 mikrometrów i większej.

Dodać należy, że opłaty recyklingowe nie są pobierane za nabycie bardzo lekkiej torby na zakupy z tworzywa sztucznego.

Kolejny instrument ekonomiczny, czyli **opłata produktowa**, pobierany jest przez urząd marszałkowski od przedsiębiorców wprowadzających w ramach prowadzonej działalności gospodarczej po raz pierwszy do obrotu produkty w opakowaniach oraz od organizacji odzysku opakowań – w przypadku niezapewnienia odzysku, w tym recyklingu odpadów opakowaniowych. Co więcej, podmioty te, czyli przedsiębiorcy wprowadzający do obrotu produkty w opakowaniach i organizacje odzysku opakowań, są zobowiązane do **prowadzenia publicznych kampanii edukacyjnych**. Przedsiębiorcy wprowadzający produkty w opakowaniach mogą realizować ten obowiązek samodzielnie bądź też za pośrednictwem organizacji odzysku opakowań. Samodzielne wykonawstwo tego obowiązku oznacza przeznaczenie na publiczną kampanię edukacyjną bądź przekazanie na rachunek bankowy marszałka województwa łącznie co najmniej 2% wartości netto opakowań wprowadzonych do obrotu w poprzednim roku kalendarzowym [189, 221].

Przepisów ustawy [189] dotyczących uzyskania wymaganych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych, a w tym w zakresie opłaty produktowej oraz obowiązku prowadzenia publicznych kampanii edukacyjnych, nie stosuje się do przedsiębiorców wprowadzających produkty w opakowaniach, którzy w danym roku kalendarzowym wprowadzili do obrotu opakowania o łącznej masie nieprzekraczającej 1 tony (pod warunkiem przedłożenie wymaganych dokumentów i spełnieniu określonych warunków) [189, 221].

Opłatę produktową do urzędu marszałkowskiego wpłacają także przedsiębiorcy dokonujący importu bądź wewnątrzwspólnotowego nabycia produktów (w tym na potrzeby własne), wytwórcy wprowadzający produkty na terytorium kraju oraz organizacje odzysku w przypadku niezapewnienia odzysku, a w szczególności recyklingu odpadów poużytkowych. Dotyczy to **opon, olejów smarowych, preparatów sma-**

rowych, jak również produktów, które stanowią część składową lub przynależność innych produktów stanowiących przedmiot importu lub wewnątrzwspólnotowego nabycia (np. oleje, opony, preparaty smarowe w motocyklach, rowerach, samochodach ciężarowych i osobowych) [176, 223].

Występuje także instrument ekonomiczny w postaci **opłaty za brak sieci zbierania pojazdów**. Do obliczania i uiszczania takiej opłaty (bez wezwania) zobowiązani są wprowadzający pojazdy, którzy nie zrealizowali obowiązku zapewnienia sieci [181, 224]. Zgodnie z [181] za wprowadzających pojazdy należy rozumieć przedsiębiorców będących producentami pojazdów bądź przedsiębiorców prowadzących działalność gospodarczą w zakresie wewnątrzwspólnotowego nabycia lub importu [181, 224]. Należy pamiętać, że wprowadzający pojazdy są równocześnie wprowadzającymi na rynek krajowy produkty takie jak oleje, opony czy preparaty smarowe, a także baterie i akumulatory.

Kilka instrumentów ekonomicznych zostało także zaprojektowanych dla podmiotów wprowadzających sprzęt na mocy ustawy [192]. Zgodnie z tym aktem prawnym jako **sprzęt** należy przyjmować urządzenie, którego prawidłowe działanie jest uzależnione od dopływu prądu elektrycznego bądź od obecności pól elektromagnetycznych, a także urządzenie mogące służyć do wytwarzania, przesyłu bądź pomiaru prądu elektrycznego lub pól elektromagnetycznych, które są zaprojektowane do użytku przy napięciu elektrycznym nieprzekraczającym 1000 V dla prądu przemiennego oraz 1500 V dla prądu stałego [192]. Wprowadzający taki sprzęt posiadają ustawowy obowiązek uiszczenia **opłaty produktowej** (w przypadku braku wykonania obowiązku osiągnięcia minimalnego rocznego poziomu zbierania zużytego sprzętu, poziomu odzysku oraz poziomu przygotowania do ponownego użycia i recyklingu zużytego sprzętu). Ponadto mają oni także obowiązek prowadzenia publicznych kampanii edukacyjnych w stosunku do sprzętu, który został przez nich wprowadzony do obrotu. Obowiązek taki mogą oni wykonywać samodzielnie bądź za pośrednictwem organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego – tu obowiązują podobne zasady jak w przypadku przedsiębiorców wprowadzających produkty w opakowaniach. Podmioty, które decydują się na realizację samodzielnie tego obowiązku przeznaczają na publiczne kampanie edukacyjne lub wnoszą na rachunek bankowy urzędu marszałkowskiego łącznie co najmniej **0,1%** przychodów netto z tytułu wprowadzania do obrotu sprzętu osiągniętych w poprzednim roku kalendarzowym [192, 222]. Dodać można, iż w rozumieniu ustawy szczegółowej [192] przez publiczną kampanię edukacyjną należy rozumieć każde działanie, którego celem jest podnoszenie stanu świadomości ekologicznej społeczeństwa oraz wspomaganie osiągnięcia wysokiego poziomu zbierania zużytego sprzętu, obejmujące informowanie o możliwym wpływie zużytego sprzętu na środowisko i zdrowie ludzi, a także o prawidłowym postępowaniu ze użytym sprzętem, w szczególności o metodach selektywnego zbierania, dostępnych systemach zwrotu oraz roli użytkowników sprzętu w przyczynianiu się do ponownego użycia i odzysku, w tym recyklingu, zużytego sprzętu. Zalicza się tu kampanie w środkach masowego przekazu,

ulotki i broszury informacyjne, plakaty, konkursy, konferencje oraz imprezy o charakterze informacyjno-edukacyjnym [192].

Jednak to nie jedyne instrumenty ekonomiczne przeznaczone dla tej grupy przedsiębiorców. Wprowadzający sprzęt (zdefiniowany wcześniej), który wprowadza do obrotu sprzęt przeznaczony dla gospodarstw domowych, zobowiązany jest do wniesienia na dany rok kalendarzowy **zabezpieczenia finansowego** (na rzecz opłaty produktowej) w przypadku nie zawarcia umowy z organizacją odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego (gdyż samodzielnie wykonuje obowiązek w zakresie zorganizowania i sfinansowania odbierania od zbierających zużyty sprzęt oraz przetwarzania zużytego sprzętu pochodzącego z gospodarstw domowych), a także w przypadku wygaśnięcia albo rozwiązania umowy z organizacją, jak również w przypadku otwarcia likwidacji, ogłoszenia upadłości lub wykreślenia z rejestru organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego, z którą ma zawartą umowę [192, 222]. Takie zabezpieczenie finansowe może mieć różne formy. Są to [192]:

- **depozyt** wpłacany na odrębny rachunek bankowy właściwego urzędu marszałkowskiego prowadzony w Banku Gospodarstwa Krajowego,
- **gwarancja ubezpieczeniowa** złożona do marszałka województwa,
- **gwarancja bankowa** złożona do marszałka województwa.

Na mocy ustawy [175] składowanie odpadów jest jednym ze sposobów korzystania ze środowiska, które podlega **opłacie za korzystanie ze środowiska**. **Opłatę za składowanie odpadów** ponosi się za umieszczenie odpadów na składowisku [175]. Zgodnie z [175] w przypadku składowania bądź magazynowania odpadów, jako podmiot korzystający ze środowiska, który zobowiązany jest do ponoszenia opłat za korzystanie ze środowiska, a także administracyjnych kar pieniężnych, przyjmuje się posiadacza odpadów (zdefiniowanego zgodnie z ustawą o odpadach [188]). Wyjątek stanowi sytuacja, kiedy odpady zostały przekazane na rzecz podmiotu, który nie uzyskał wymaganego zezwolenia w zakresie gospodarki odpadami. Wówczas podmiotem korzystającym ze środowiska, obowiązującym do ponoszenia opłat za korzystanie ze środowiska jest podmiot, który przekazał te odpady (z wyjątkiem sytuacji, gdy odpady przekazała osoba fizyczna niebędąca przedsiębiorcą). Ponadto w zakresie zarządzania gospodarką odpadami pobierane są **opłaty podwyższone za korzystanie ze środowiska**. Zasady pobierania opłat podwyższonych za korzystanie ze środowiska w zakresie składowania, magazynowania czy pozbycie się odpadów reguluje ustawa [175]. **Administracyjne kary pieniężne** ponoszone są, również na mocy ustawy [175], za przekroczenie lub naruszenie warunków korzystania ze środowiska. Administracyjne kary pieniężne wymierzone są w drodze decyzji wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska za naruszenie warunków decyzji zatwierdzającej instrukcję prowadzenia składowiska odpadów bądź decyzji określającej miejsce i sposób magazynowania odpadów (wymaganych przepisami ustawy [188]), co do rodzaju i sposobów składowania lub magazynowania odpadów [175].

11.2.8. INNE

Omówione wyżej narzędzia zarządzania gospodarką odpadami nie są jedynymi narzędziami w tym zakresie. Wśród pozostałych narzędzi warto wymienić **porozumienia** oraz **edukację społeczeństwa**. Właściwie prowadzona i skuteczna edukacja społeczeństwa warunkuje prawidłowe i efektywne zarządzanie gospodarką odpadami. Edukacja prowadzona jest w różnych formach. Jako przykłady można podać różne akcje, jak np. Festiwale Recyklingu czy Dni Ziemi, podczas których mieszkańcy otrzymują sadzonki roślin lub inne nagrody w postaci gadżetów za przyniesienie określonej ilości prawidłowo wysegregowanych surowców wtórnych. Inną formą edukacji są wycieczki dydaktyczne organizowane w celu zwiedzania obiektów gospodarki odpadami – składowiska, stacji segregacji odpadów, kompostowni czy spalarni odpadów. Organizowane są one już dla najmłodszych obywateli z przedszkola. Wyświetlane są też filmy edukacyjne w telewizji bądź w innych kanałach komunikacji. Wymienione przykłady to tylko częściej występujące spośród wielu sposobów prowadzenia edukacji społeczeństwa w zakresie gospodarki odpadami. Ponadto określone przepisami podmioty są zobowiązane do prowadzenia działań edukacyjnych.

12. ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM EKOLOGICZNYM

12.1. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM EKOLOGICZNYM

Podstawą charakterystyki obiektu zarządzania bezpieczeństwem ekologicznym jest zdefiniowanie samego terminu „bezpieczeństwo ekologiczne”. O bezpieczeństwie mowa jest w art. 74 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej [116]. Według tego aktu prawnego władze publiczne prowadzą politykę zapewniającą bezpieczeństwo ekologiczne współczesnym i przyszłym pokoleniom. Istnieje wiele wyjaśnień terminu „bezpieczeństwo ekologiczne”, ale aktualnie nie posiada on definicji prawnej [321]. Według [21, 62] bezpieczeństwo ekologiczne można uznać za stan przeciwdziałania społecznego skutkom przekształceń otaczającego świata. Podobna definicja z [21, 69] określa bezpieczeństwo ekologiczne jako stan ekosystemu, w którym ryzyko zakłóceń jego składowych jest niewielkie. Wśród zasadniczych nurtów definiowania kategorii „bezpieczeństwa ekologicznego” można wymienić za [321]:

- nurt eksponujący bezpośrednie relacje człowiek–środowisko naturalne, gdzie środowisko naturalne rozumiane jest jako „system podtrzymujący życie” i stanowi ono wartość naczelną, zaś systemy społeczne – wartość podrzędną,
- nurt łączący bezpieczeństwo ekologiczne z celowymi i świadomymi działaniami powstrzymującymi negatywne zmiany w środowisku przyrodniczym,
- nurt, którego cechą wspólną jest ujmowanie procesów ekologicznych jako komponentów wyznaczających bezpieczeństwo narodowe i międzynarodowe.

Kolejna definicja – [52], określana przez [321] jako próby syntezy, definiuje **bezpieczeństwo ekologiczne** jako taki stan stosunków społecznych, a w tym treści, form i sposobów organizacji stosunków międzynarodowych, który nie tylko ogranicza i eliminuje zagrożenia ekologiczne, ale także promuje pozytywne działania umożliwiające realizację wartości istotnych dla istnienia i rozwoju narodów i państw.

Dokonując przedmiotowego podziału bezpieczeństwa ekologicznego można wydzielić takie składowe, jak m.in. [21]:

- bezpieczeństwo biologiczne,
- bezpieczeństwo chemiczne,
- bezpieczeństwo techniczno-technologiczne,
- bezpieczeństwo powodziowe,
- bezpieczeństwo epidemiczne.

Wymienione składowe określone przez [21] jako najistotniejsze nie zamykają ich długiej listy. Równie ważne jak bezpieczeństwo powodziowe wydaje się przeciwdziałanie suszy, osuwiskom czy innym ekstremalnym zjawiskom pogodowym. Dołączyć można tu także problem zubożania warstwy ozonowej. Aktualnie jednym z ważniejszych przedmiotów badań i zarządzania jest bezpieczeństwo klimatyczne. Choć należy dodać, iż dla wymienionych składowych można rozważyć traktowanie ich jako bezpieczeństwa biologicznego, które według [21] wiąże się z ochroną ludności przed niepożądanymi czynnikami wynikającymi m.in. z zakłócenia pierwotnego i samoistnego funkcjonowania żywego środowiska.

Bezpieczeństwo ekologiczne jest nierozzerwalnie związane z ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem. Z tego względu jako przedmiot zarządzania pojawia się w różnych działach zarządzania środowiskiem i zarządzania środowiskowego. Z tego powodu w tym rozdziale obiekt zarządzania będzie dalej określany w odniesieniu do definicji według [55], która za bezpieczeństwo ekologiczne przyjmuje zapobieganie i przeciwdziałanie społecznym skutkom gwałtownych przekształceń w biosferze, nioszących znamiona klęski żywiołowej. Definicja ta wymaga wprowadzenia kilku pojęć szczegółowych zdefiniowanych w Ustawie o stanie klęski żywiołowej [179]. Ustawa [179] określa **klęskę żywiołową** jako **katastrofę naturalną** bądź też **awarię techniczną**, których skutki zagrażają życiu lub zdrowiu dużej liczby osób, mieniu w wielkich rozmiarach albo środowisku na znacznych obszarach. Równocześnie przyjmuje się, że pomoc i ochrona mogą być wówczas skutecznie podjęte tylko przy zastosowaniu nadzwyczajnych środków, we współdziałaniu różnych organów i instytucji oraz specjalistycznych służb i formacji działających pod jednolitym kierownictwem. Z kolei to samo źródło definiuje **katastrofę naturalną** jako zdarzenie związane z działaniem sił natury. Spośród nich wyszczególnione są tam wyładowania atmosferyczne, wstrząsy sejsmiczne, silne wiatry, intensywne opady atmosferyczne, długotrwałe występowanie ekstremalnych temperatur, osuwiska ziemi, pożary, susze, powodzie, zjawiska lodowe na rzekach i morzu oraz jeziorach i zbiornikach wodnych, masowe występowanie szkodników, chorób roślin lub zwierząt albo chorób zakaźnych ludzi. Oprócz wyszczególnionych, definicja zakłada też działanie innego żywiołu. Natomiast za **awarię techniczną** w [179] przyjmuje się gwałtowne, nieprzewidziane uszkodzenie bądź zniszczenie obiektu budowlanego, urządzenia technicznego lub systemu urządzeń technicznych powodujące przerwę w ich używaniu lub utratę ich właściwości.

Autor pracy [55] zwraca szczególną uwagę na dualność określenia „bezpieczeństwa ekologicznego”. Z jednej strony może być ono rozpatrywane jako nadzwyczajne oddziaływanie sił przyrody na człowieka i gospodarkę, zaś z drugiej – jako nadzwyczajne oddziaływanie człowieka i gospodarki na środowisko. Zgodnie z zaproponowaną definicją jako przedmiot zarządzania bezpieczeństwem ekologicznym przyjmowane są w [55] zdarzenia związane z działaniem sił natury i poważnymi awariami o żywiołowym przebiegu, które:

- występują nagle i często w sposób nieprzewidywalny bądź w znacznie większym natężeniu niż oczekuje się,

- stwarzają realne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi bądź też mienia o znacznym rozmiarach,
- destabilizują funkcjonowanie gospodarki, społeczeństwa, administracji rządowej i samorządowej.

Przedmiotem zarządzania są zatem katastrofy naturalne (jak np. susze, powódzie, osuwiska, silne wiatry) i awarie techniczne (jak np. skażenie chemiczne, radiacyjne czy pożary przemysłowe) [55].

Zgodnie z przyjętą definicją bezpieczeństwa ekologicznego i określonym na jej podstawie przedmiotem zarządzania, zarządzanie bezpieczeństwem ekologicznym w kolejnym podrozdziale będzie odnosiło się do tylko zarządzania w sytuacjach kryzysowych.

12.2. ZARZĄDZANIE KRYZYSOWE

Według [55] zarządzanie w sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa ekologicznego w Polsce jest realizowane w ogólnym systemie zarządzania kryzysowego. Szczegółowe zasady zarządzania kryzysowego, a w szczególności organy właściwe w sprawach zarządzania kryzysowego, a także ich zadania oraz zasady finansowania zadań zarządzania kryzysowego określa Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 roku o zarządzaniu kryzysowym [183]. W Polsce system zarządzania kryzysowego jest wieloszczeblowy. Obejmuje takie szczeble administracyjne jak:

- szczebel krajowy,
- szczebel resortowy,
- szczebel wojewódzki,
- szczebel powiatowy,
- szczebel gminny.

System ten na każdym szczeblu składa się z takich komponentów jak:

- organy zarządzania kryzysowego,
- organy opiniodawczo-doradcze właściwe w sprawach inicjowania i koordynowania działań podejmowanych w zakresie zarządzania kryzysowego,
- centra zarządzania kryzysowego, utrzymujące 24-godzinną gotowość do podjęcia działań.

Na szczeblu krajowym, organem zarządzania kryzysowego jest Prezes Rady Ministrów i Rada Ministrów, organem opiniodawczo-doradczym – Rządowy Zespół Zarządzania Kryzysowego, a rolę Centrum Zarządzania Kryzysowego pełni Rządowe Centrum Bezpieczeństwa (RCB). RCB zapewnia obsługę Rady Ministrów, Prezesa Rady Ministrów oraz Rządowego Zespołu Zarządzania Kryzysowego. Jego zadaniem jest zapewnienie obiegu informacji pomiędzy Radą Ministrów, Prezesem Rady Ministrów, ministrem kierującym działem administracji rządowej, wojewodą, starostą i wójtem w przypadku zdarzeń kryzysowych o charakterze krajowym. Co więcej, do zadań RCB w zakresie informowania należy także zapewnienie obiegu informacji między krajowymi i zagranicznymi organami i strukturami zarządzania kryzysowego [250].

Na szczeblu resortowym organem zarządzania kryzysowego jest minister kierujący działem administracji rządowej bądź kierownik organu centralnego, organem opiniodawczo-doradczym – Zespół Zarządzania Kryzysowego (ministerstwa, urzędu centralnego), zaś rolę centrum zarządzania pełni Centrum Zarządzania Kryzysowego (ministerstwa, urzędu centralnego). Na szczeblu wojewódzkim organem zarządzania kryzysowego jest wojewoda, Wojewódzki Zespół Zarządzania Kryzysowego pełni rolę organu opiniodawczo-doradczego, zaś centrum zarządzania stanowi Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego. Na szczeblu powiatowym organem zarządzania jest starosta powiatu, zaś pozostałe komponenty systemu zarządzania kryzysowego stanowi Powiatowy Zespół Zarządzania Kryzysowego i Powiatowe Centrum Zarządzania Kryzysowego. Na szczeblu gminnym system zarządzania kryzysowego składa się z prezydenta miasta, burmistrza lub wójta jako organu zarządzania kryzysowego oraz z Gminnego Zespołu Zarządzania Kryzysowego. Mogą być również tworzone (choć nie ma takiego obowiązku) gminne (miejskie) centra zarządzania kryzysowego. Dane teleadresowe centrów zarządzania kryzysowego w Polsce można znaleźć na stronie [269]. Centra te pełnią funkcje punktu koordynacyjnego, a także ośrodka łączności scalającego w codziennej działalności służby ratownicze i komunalne, które biorą bezpośredni i pośredni udział w akcjach ratowniczych, zaś do ich zadań należy m.in. współpraca z podmiotami realizującymi monitoring środowiska czy organizowanie przetwarzania, sprawdzania i przekazywania informacji dotyczących sytuacji nadzwyczajnych [269].

Podstawowymi instrumentami zarządzania kryzysowego w Polsce są plany zarządzania kryzysowego. Opracowuje się Krajowy Plan Zarządzania Kryzysowego (KPZK) oraz plany wojewódzkie, powiatowe i gminne. Plany te, zgodnie z wymaganiami ustawy [183] powinny składać się z takich elementów, jak:

- plan główny,
- zespół przedsięwzięć na wypadek sytuacji kryzysowych,
- załączniki funkcjonalne planu głównego określające m.in.: procedury realizacji zadań z zakresu zarządzania kryzysowego, w tym związane z ochroną infrastruktury krytycznej, organizację łączności, zasady informowania ludności o zagrożeniach i sposobach postępowania na wypadek zagrożeń, wykaz infrastruktury krytycznej znajdującej się odpowiednio na terenie województwa, powiatu lub gminy, objętej planem zarządzania kryzysowego i priorytety w zakresie ochrony oraz odtwarzania **infrastruktury krytycznej**.

Plan główny planów zarządzania kryzysowego powinien zawierać [183]:

- charakterystykę zagrożeń, ocenę ryzyka ich wystąpienia (w tym dotyczących infrastruktury krytycznej) oraz mapy ryzyka i mapy zagrożeń,
- zadania i obowiązki uczestników zarządzania kryzysowego (w formie siatki bezpieczeństwa),
- zestawienie sił i środków planowanych do wykorzystania w sytuacjach kryzysowych,
- zadania określone planami działań krótkoterminowych.

Warto tu dodać, że jako **infrastrukturę krytyczną** określa się rzeczywiste i cybernetyczne systemy (obiekty, urządzenia bądź instalacje) niezbędne do minimalnego funkcjonowania gospodarki i państwa, zaś pośród nich wyróżnić należy m.in. systemy zaopatrzenia w energię, surowce energetyczne i paliwa oraz systemy zaopatrzenia w wodę [248].

W styczniu 2018 roku rada ministrów przyjęła aktualizację KPZK. Krajowy plan podzielony jest na dwie części. Pierwsza część (A) dotyczy działań realizowanych na rzecz minimalizacji ryzyka wystąpienia sytuacji kryzysowej i obejmuje zadania realizowane przez organy administracji publicznej w dwóch pierwszych fazach zarządzania kryzysowego: fazy zapobiegania i przygotowania. Druga część (B) opisuje działania administracji po wystąpieniu kryzysu i zawiera rozwiązania stosowane podczas kolejnych faz: reagowania i odbudowy. W planie wprowadzono moduły zadaniowe, których istotą jest ich uniwersalizm – ten sam moduł może być wykorzystywany przy różnych zagrożeniach. Moduły te ułatwiają proces planistyczny i podejmowanie decyzji w czasie sytuacji kryzysowej [249].

PYTANIA KONTROLNE

1. Wymień podstawowe procesy gospodarowania środowiskiem i zdefiniuj je.
2. Wyjaśnij różnicę pomiędzy użytkowaniem bezpośrednim i pośrednim środowiska. Podaj przykłady.
3. Wymień 10 wydatków na ochronę środowiska w gospodarstwie domowym studentów (mieszkanie studenckie).
4. Wymień 10 wydatków na ochronę środowiska w gospodarstwie domowym zlokalizowanym w domu jednorodzinnym.
5. Przedstaw obiekt zarządzania gospodarką odpadami.
6. Wyjaśnij różnicę pomiędzy gospodarką odpadami a gospodarowaniem odpadami.
7. Wymień komponenty systemu zarządzania kryzysowego w Polsce.
8. Jakie szczeble administracyjne występują w systemie zarządzania kryzysowego w Polsce?
9. Wymień instrumenty zarządzania kryzysowego w Polsce.
10. Omów definicję bezpieczeństwa ekologicznego.
11. Przedstaw przedmiot zarządzania bezpieczeństwem ekologicznym.
12. Przedstaw obiekt zarządzania ochroną przyrody ze względu na formy ochrony przyrody.
13. Dla których form ochrony przyrody w Polsce sporządza się plan ochrony?
14. Wymień co najmniej jedną dyrektywę i jedną ustawę związane z ochroną przyrody.
15. Jakie obszary obejmuje Sieć Natura 2000?
16. Wymień co najmniej 3 organy w zakresie ochrony przyrody.
17. Wymień jeden z organów opiniotwórczo-doradczych w zakresie ochrony przyrody.
18. Zdefiniuj badanie LCA, na czym polega?
19. Wymień fazy badania LCA.
20. Podaj przynajmniej trzy przykłady zastosowania LCA.
21. Wymień metody służące przeprowadzeniu fazy LCIA.
22. Wymień główne zalety i wady metody LCA.
23. Jakiego typu narzędziem jest LCA?
24. Jakie znasz systemy zarządzania środowiskowego?
25. Wymień narzędzia zarządzania gospodarką wodną.
26. Wymień narzędzia zarządzania ochroną atmosfery.
27. Zdefiniuj zrównoważony rozwój.

28. Podaj dwa przykłady procedury administracyjnej w zarządzaniu środowiskowym.
29. Podaj trzy przykłady narzędzi prawno-administracyjnych.
30. Podaj trzy przykłady instrumentów ekonomicznych.
31. Podaj trzy przykłady pozwoleń w zarządzaniu środowiskiem.
32. Czym różni się zarządzanie środowiskiem od zarządzania środowiskowego.
33. Na czym polega Plan Deminga (plan PDCA)?
34. Dla ekomapy energii dla budynku wydziału uczelni podaj trzy aspekty środowiskowe.
35. Dla ekomapy gospodarki wodno-ściekowej dla budynku wydziału uczelni podaj pięć aspektów środowiskowych.
36. Co to jest EMAS Easy?
37. Wyjaśnij co to jest formularz FLIPO?
38. Wskaż instalację, która potrzebuje pozwolenia zintegrowanego. Wyjaśnij dlaczego?
39. Opisz dwa cele szczegółowe polityki ekologicznej państwa.
40. Wymień pięć dowolnych celów zrównoważonego rozwoju (spośród 17 ustalonych w Agendzie na rzecz Zrównoważonego Rozwoju: 2030 Zmieniając nasz świat).
41. Omów strukturę organizacyjną PGW WP.
42. Wymień rodzaje pozwoleń sektorowych.
43. Wymień rodzaj pozwoleń emisyjnych.
44. Wymień dwa przykłady systemów zarządzania środowiskowego.
45. Jakie regulacje prawne występują w zarządzaniu środowiskiem?

BIBLIOGRAFIA

- [1] Acero A.P., Rodriguez C., Ciroth A., LCIA methods. Impact assessment methods in Life Cycle Assessment and their impact categories, Greendelta, 2016.
- [2] Amaral, K., Aisse, M., Possetti, G., Sustainability assessment of sludge and biogas management in wastewater treatment plants using the LCA technique. *Ambiente e Agua – An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, 14(5), 2019, 1-14.
- [3] Baumann, H., & Tillman, A., *The hitch hiker's guide to LCA: an orientation in life cycle assessment methodology and application*, 2004.
- [4] Bajdur W., Henclik A., Skowron-Grabowska B., Iwaszczuk N., LCA application in the assessment of new technologies of industrial effluents treatment. *Desalination and Water Treatment*, 57, 2015, 1-9.
- [5] Bajdur W., Henclik, A., Ščurek, R., Sikorová, K., Ecological Life Cycle Assessment of Modified Novolaks Waste Used in Industrial Wastewater Treatment. *Transactions of the VŠB: Technical University of Ostrava, Safety Engineering Series*, 12, 2017.
- [6] Bąk J., Barbusiński K., Thomas M., Review of Methods for Assessing the Impact of WWTPs on the Natural Environment. *Clean Technol.* 2021, 3(1), 98-122.
- [7] Bąk J. Królikowska J., Kudlik K., Szydłowski K., Rola edukacji w programowaniu alternatywnych rozwiązań zagospodarowania wód opadowych. *Instal: Teoria i Praktyka w instalacjach*, nr 12, 2019.
- [8] Bisinella V., Albizzati P. F., Astrup T. F., Damgaard A. (eds.), *Life Cycle Assessment of grocery carrier bags*, Danish Environmental Protection Agency, Miljøprojekter, No. 1985, 2018. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2018/02/978-87-93614-73-4.pdf>, dostęp 30.11.2020.
- [9] Bochenek D., *Ochrona środowiska w 2018 roku. Informacje sygnałowe*. GUS, 2019
- [10] Bulle, C., Margni, M., Patouillard, L. et al. IMPACT World+: a globally regionalized life cycle impact assessment method. *Int J Life Cycle Assess* 24, 2019, 1653-1674.
- [11] Buonocore E., Mellino S., De Angelis G. Liu G., Ulgiati S., Life cycle assessment indicators of urban wastewater and sewage sludge treatment. *Ecological Indicators*, Volume 94, Part 3, November 2018, 13-23.
- [12] Chelmicki W., *Woda. Zasoby, degradacja, ochrona*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
- [13] Cooper, J.S., Fava, J., *Life Cycle Assessment Practitioner Survey: Summary of Results*. *Journal of Industrial Ecology*, vol.10, issue 4, 2006, 12– 14.
- [14] Doroszewski W. (red.), *Słownik języka polskiego*, Warszawa 1958–1969.
- [15] Ejdys J., Kobylińska U., Lulewicz A., Tarasiuk J., *Zintegrowane systemy zarządzania*, Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Zarządzania Środowiskiem, Politechnika Białostocka, Białystok 2005.
- [16] Emas R., *Brief for GSDR 2015. The Concept of Sustainable Development: Definition and Defining Principles*, https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5839GSDR%202015_SD_concept_definiton_rev.pdf, dostęp 30.11.2020.
- [17] Generowicz A., *Gospodarka odpadami – materiały dydaktyczne studiów podyplomowych „Zarządzanie środowiskowe”*, CJ PK, 2020.

- [18] Glossary of Environment Statistics. Studies in Methods. Series F. No. 67, United Nations, New York 1997.
- [19] Godin D., Bouchard C., Vanrolleghem P.A., Net environmental benefit: introducing a new LCA approach on wastewater treatment systems, *Water Sci Technol.*, 65(9), 2012, 1624-1631.
- [20] Goedkoop M., Spriensma R., The Eco – indicator 99. A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment. Methodology Annex, PRé Consultants B.V., 2001.
- [21] Górska-Rożej K., Bezpieczeństwo ekologiczne w ogólnym systemie bezpieczeństwa państwa, *Obronność. Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej*, nr 4 (8), 85– 100.
- [22] Griffin R. W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- [23] GUS, Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska 2019, Warszawa 2019.
- [24] GUS, Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska 2020, Warszawa 2020.
- [25] Hauschild M. Z., Huijbregts M. A.J. (eds.), *Life Cycle Impact Assessment*, Springer 2015.
- [26] Henclik A., Bajdur W.M., Zastosowanie wybranych metod oceny wpływu cyklu życia procesu produkcji flokulantu syntezowanego z odpadów żywicy fenolowo-formaldehidowej na jakość środowiska. *Rocznik Ochrona Środowiska*, tom 13, 2011, 1809– 1822.
- [27] Itsubo N., Inaba A., LIME2 life-cycle impact assessment method based on endpoint modeling *JLCA news – life cycle assessment society of Japan*, 2012, 12:2– 21.
- [28] Kamble S., Singh A., Kazmi A., Starkl M., Environmental and economic performance evaluation of municipal wastewater treatment plants in India: a life cycle approach. *Water Sci Technol.* 2019, 79 (6): 1102-1112.
- [29] Kaufman S.M., Quantifying sustainability: industrial ecology, materials flow and life cycle analysis. In: Zeman F. (ed.). *Metropolitan Sustainability Understanding and Improving the Urban Environment*, Woodhead Publishing Series in Energy, 2012, 40– 54.
- [30] Kellert S., Dimensions, elements, and attributes of biophilic design. *Biophilic Design*. 2008, 3-20.
- [31] Kellert S., Calabrese E., *The practice of Biophilic Design*, 2015. www.biophilic-design.com
- [32] Knapik K., Bajer J., *Wodociągi*, Wydawnictwo PK, Kraków 2010.
- [33] Kobylko G. (red.), *Proekologiczne zarządzanie przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2000.
- [34] Kośmicki E., Zrównoważony rozwój w warunkach globalnych zagrożeń i integracji europejskiej, w: Czaja S. (red.). *Zrównoważony rozwój – doświadczenia polskie i europejskie*, Wydawnictwo I – BiS, Wrocław 2005, 227– 248.
- [35] Krajowa strategia ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Programem Działań na lata 2007–2013, zatwierdzona uchwałą nr 270/2007 Rady Ministrów z dnia 26 października 2007 r.
- [36] Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030, dostępny w pliku pod adresem: <https://www.gov.pl/web/klimat/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu>.
- [37] Królas L., Doświadczenia z ustanawiania, wdrażania, utrzymania i doskonalenia systemów zarządzania środowiskiem, w: Tabor A. (red.). *Koncepcja jakości, system ek zarządzenia i audytowania EMAS, zarządzanie środowiskowe – zagadnienia podstawowe, wdrażanie, utrzymanie i doskonalenie*, Centrum Szkolenia i Organizacji Systemów Jakości Politechniki Krakowskiej, Kraków 2009.
- [38] Latzko W.J., Sanders D.M., *Cztery dni z dr. Demingiem. Nowoczesna Teoria Zarządzania*, Wydawnictwo Naukowo– Techniczne, Warszawa 1998.
- [39] Lewandowska A., Środowiskowa ocean cyklu życia produktu na przykładzie wybranych typów pomp przemysłowych, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2006.
- [40] Mader A., Patrickson S., Calcaterra E., Smit J., Bignaut J., de Wit M., van Zyl H., *Ekonomia ekosystemów i bioróżnorodności w polityce lokalnej i regionalnej. Poradnik TEEB dla miast: usługi ekosystemów w gospodarce miejskiej*, Fundacja Sendzimira, Kraków 2011.

- [41] Marcinkowski A., Huryń B., Ostrowski K.M., Szydłowski M., Ekozarządzanie w przedsiębiorstwie, Centrum Informacji o Środowisku, Warszawa 2010.
- [42] Mazur M., Systemy ochrony powietrza, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2004.
- [43] Michałowski A., Usługi środowiska w badaniach ekonomiczno-ekologicznych, *Ekonomia i Środowisko*, nr 1 (44), 2013, 29-51.
- [44] Miłaszewski R., Broniewicz E., Ejdyś J., Zarządzanie środowiskiem w przedsiębiorstwie użyteczności publicznej, w: Miłaszewski R. (red.). *Strategia zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie i gminie*, Wydawnictwo *Ekonomia i Środowisko*, Poznań–Białystok 1999.
- [45] Ministerstwo Klimatu, *Polityka energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040)*, dostępna jak plik pod adresem: <https://www.gov.pl/web/klimat/projekt-polityki-energetycznej-polski-do-2040-r>, dostęp 30.12.2020.
- [46] Muthu S.S., Estimating the overall environmental impact of textile processing: life cycle assessment (LCA) of textile products. *Assessing the Environmental Impact of Textiles and the Clothing Supply Chain*, 2014, 105–131.
- [47] Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, *Strategia Działania Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na lata 2017–2020*, Warszawa 2016.
- [48] Niemiec W. i in., *Wybrane zagadnienia ochrony środowiska w turystyce*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010.
- [49] Pacana A., *System EMAS*, Oficyna wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2015.
- [50] Pasqualino J. C., Meneses M., Abella M., Castells F., LCA as a Decision Support Tool for the Environmental Improvement of the Operation of a Municipal Wastewater Treatment Plant. *Environmental Science & Technology*, 43 (9), 2009, 3300-3307.
- [51] Pieczonka A., Tabor A., *Vademecum jakości*, Centrum Szkolenia i Organizacji Systemów Jakości Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 2003.
- [52] Pietraś M., *Bezpieczeństwo ekologiczne w Europie*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2000.
- [53] Poskrobko B., *Zarządzanie ekologiczne w przedsiębiorstwie jako narzędzie wdrażania ekorozwoju*, w: Wrzosek S. (red.). *Mechanizmy i uwarunkowania ekorozwoju*, t. I, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 1996.
- [54] Poskrobko B., *Nowe wyzwania w nauce o zarządzaniu środowiskiem*, w: Poskrobko B. (red.). *Zarządzanie środowiskiem. Terażniejszość i przyszłość*, Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, Białystok 2003.
- [55] Poskrobko B., Poskrobko T., *Zarządzanie środowiskiem w Polsce*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.
- [56] Praca zbiorowa, *Program „Kompleksowe zabezpieczenie przeciwpowodziowe Żuław – do roku 2030 (z uwzględnieniem etapu 2015)” zwany „Programem Żuławskim –2030”*, KZGW, RZGW w Gdańsku, 2010.
- [57] Rogalińska D., *Ochrona środowiska w 2019 roku. Informacje sygnałne*, GUS, 2020.
- [58] Rosik–Dulewska C., *Podstawy gospodarki odpadami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- [59] Staszczyszyn B., *Zagadnienia podstawowe zarządzania środowiskowego w Systemy zarządzania środowiskowego – ISO 14000/EMAS*, w: Tabor A. (red.). t. I *Koncepcja jakości, system ek zarządzenia i audytowania EMAS, zarządzanie środowiskowe – zagadnienia podstawowe, wdrażanie, utrzymywanie i doskonalenia*, Centrum Szkolenia i Organizacji Systemów Jakości Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 2009.
- [60] Steen B., *A systematic approach to environmental priority strategies in product development (EPS)—version 2000—models and data of the default method*. Chalmers University of Technology, Gothenburg 1999.
- [61] Sulik J., Różańska B., *Odpady komunalne i utrzymanie czystości i porządku w gminach w 2017 roku. Informacje sygnałne*, GUS, 2018.

- [62] Śladrkowski S., Bezpieczeństwo ekologiczne Rzeczypospolitej Polskiej, AON, Warszawa 2004.
- [63] Światowa Komisji ds. Środowiska i Rozwoju, „Nasza wspólna przyszłość” – raport.
- [64] Strategia działania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie na lata 2017–2020, Załącznik nr 155 – 2016 do Uchwały Rady Nadzorczej WFOŚiGW w Krakowie z dnia 30.09.2016.
- [65] The Millenium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well – being: synthesis, Island Press, Washington 2005.
- [66] Toffoletto L., Bulle C., Godin J., Reid C., Deschênes L., LUCAS – a new LCIA method used for a Canadian-specific context. *Int J Life Cycle Assess*, 2007, 12 :93–102.
- [67] Urban S., Dzikuć M., The impact of electricity production in coal – fired power plants on environment. *Ekonomia i Środowisko*, 2 (45), 2013, 84– 92.
- [68] Wilson E.O., *Przyszłość życia*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2003.
- [69] Zacher L., *Bezpieczeństwo ekologiczne – wymiary polityczne, międzynarodowe i globalne*, Lublin 1991.
- [70] Zębek E., Ocena oddziaływania na środowisko a ochrona wód przed zanieczyszczeniem, *Studia Prawnoustrojowe* nr 18, 2012, 173– 183.
- [71] Zhao Ch., Zhang Y., Liang K., Li J., Environmental Impact Analysis of Wastewater Treatment Process Based on Life Cycle Assessment, *International Conference on Education, Management and Computing Technology (ICEMCT 2015)*, 1614– 1617.
- [72] Żakowska H., Ganczewski G., Nowakowski K., Kilanowski M., *Przeprowadzenie ekologicznej oceny cyklu życia (LCA) toreb wielokrotnego użytku*, Centralny ośrodek badawczo-rozwojowy opakowań, 2010.
- [73] Żygadło M., *Gospodarka odpadami komunalnymi*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002.

AKTY PRAWNE I INNE

- [74] Decyzja Komisji 2014/955/UE z dnia 18 grudnia 2014 r. zmieniająca decyzję 2000/532/WE w sprawie wykazu odpadów zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98 / WE, tekst mający znaczenie dla EOG, Dz.U. L 370 z 30.12.2014, s. 1.
- [75] Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2455/2001/WE z dnia 20 listopada 2001 r. ustanawiająca wykaz priorytetowych substancji w dziedzinie polityki wodnej oraz zmieniająca dyrektywę 2000/60/WE, tekst mający znaczenie dla EOG, Dz.U. L 331 z 15.12.2001, s. 1– 5.
- [76] Decyzja Wykonawcza Komisji z dnia 12 listopada 2019 r. ustanawiająca Konkluzje BAT dla przemysłu spożywczego, produkcji napojów i mleczarskiego, https://ekoportal.gov.pl/fileadmin/user_upload/Decyzja_Wykonawcza_Komisji_z_dnia_12_listopada_2019_r._ustanawiajaca_Konkluzje_BAT_dla_przemyslu_spozywczego__produkcji_napojow_i_mleczarskiego.pdf, dostęp 30.11.2020.
- [77] Decyzja Wykonawcza Komisji z dnia 22 czerwca 2020 r. ustanawiająca konkluzje BAT dla obróbki powierzchniowej z wykorzystaniem rozpuszczalników organicznych, w tym konserwacji drewna i produktów z drewna produktami chemicznymi, https://ekoportal.gov.pl/fileadmin/user_upload/Decyzja_Wykonawcza_Komisji_2020_2009.pdf, dostęp 30.11.2020.
- [78] Dyrektywa Komisji 98/15/WE z dnia 27 lutego 1998 r. zmieniająca dyrektywę Rady 91/271/EWG w odniesieniu do niektórych wymogów ustanowionych w jej załączniku I, Dz.U. L 67 z 7.3.1998, s. 29– 30.
- [79] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 94/62/WE z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych, Dz.U. L 365 z 31.12.1994, s. 10, aktualna wersja skonsolidowana z 4.7.2018 r.
- [80] Dyrektywa 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.

- [81] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/60/WE z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, Dz.U. L 327 z 22.12.2000, s. 1.
- [82] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/76/WE z dnia 4 grudnia 2000 r. w sprawie spalania odpadów, Dz.U. L 332 z 28.12.2000, s. 1.
- [83] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/81/WE z dnia 23 października 2001 r. w sprawie krajowych poziomów emisji dla niektórych rodzajów zanieczyszczenia powietrza, Dz.U. L 309 z 27.11.2001, s. 22, aktualna wersja skonsolidowana z 1.7.2018 r.
- [84] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/87/WE z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych w Unii oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE, tekst mający znaczenie dla EOG, Dz.U. L 275 z 25.10.2003, s. 32, aktualna wersja skonsolidowana z 1.1.2020 r.
- [85] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/107/WE z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu, Dz.U. L 023 z 26.1.2005, s. 3, aktualna wersja skonsolidowana z 18.9.2015 r.
- [86] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/7/WE z dnia 15 lutego 2006 r. dotycząca zarządzania jakością wody w kąpieliskach i uchylająca dyrektywę 76/160/EWG, Dz.U. L 064, 4.3.2006, p. 37.
- [87] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/11/WE z dnia 15 lutego 2006 r. w sprawie zanieczyszczenia spowodowanego przez niektóre substancje niebezpieczne odprowadzane do środowiska wodnego Wspólnoty, tekst mający znaczenie dla EOG, Dz.U. L 64 z 4.3.2006, s. 52–59.
- [88] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/66/WE z dnia 6 września 2006 r. w sprawie baterii i akumulatorów oraz zużytych baterii i akumulatorów oraz uchylająca dyrektywę 91/157/EWG, tekst mający znaczenie dla EOG, Dz.U. L 266 z 26.9.2006, s. 1, aktualna wersja skonsolidowana z 4.7.2018 r.
- [89] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/118/WE z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu, Dz.U. L 372, 27.12.2006, p. 19.
- [90] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2007/60/WE z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim, Dz.U. L 288 z 6.11.2007, s. 27–34.
- [91] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy, Dz.U. L 152 z 11.6.2008, s. 1, aktualna wersja skonsolidowana z 18.9.2015 r.
- [92] 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), Dz.U. L 164 z 25.6.2008, s. 19.
- [93] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. W sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy, tekst mający znaczenie dla EOG, Dz.U. L 312 z 22.11.2008, s. 3, aktualna wersja skonsolidowana z 5.07.2018 r.
- [94] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/105/WE z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie środowiskowych norm jakości w dziedzinie polityki wodnej, zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy Rady 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG i 86/280/EWG oraz zmieniająca dyrektywę 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, Dz.U. L 348, 24.12.2008, p.84, aktualna wersja skonsolidowana z 13.09.2013 r.
- [95] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE, tekst mający znaczenie dla EOG, Dz.U. L 140 z 5.6.2009, s. 16, aktualna wersja skonsolidowana z 5.10.2015 r.
- [96] Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (wersja ujednolicona), Dz.U. L 020 26.1.2010, s. 7.

- [97] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola), Dz.U. L 334 z 17.12.2010, s. 17, aktualna wersja skonsolidowana z 6.1.2011 r.
- [98] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, tekst mający znaczenie dla EOG, Dz.U. L 174 z 1.7.2011, s. 88, aktualna wersja skonsolidowana z 1.9.2020 r.
- [99] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/19/UE z dnia 4 lipca 2012 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE), tekst mający znaczenie dla EOG, Dz.U. L 197 z 24.7.2012, s. 38, aktualna wersja skonsolidowana z 4.7.2018 r.
- [100] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/39/UE z dnia 12 sierpnia 2013 r. zmieniająca dyrektywy 2000/60/WE i 2008/105/WE w zakresie substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej, Dz.U. L 226 z 24.08.2013, s. 1.
- [101] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/883 z dnia 17 kwietnia 2019 r. w sprawie portowych urządzeń do odbioru odpadów ze statków, zmieniająca dyrektywę 2010/65/UE i uchylająca dyrektywę 2000/59/WE, tekst mający znaczenie dla EOG, Dz.U. L 151 z 7.6.2019, s. 116–142.
- [102] Dyrektywa Rady 76/464/EWG z dnia 4 maja 1976 r. w sprawie zanieczyszczenia spowodowanego przez niektóre substancje niebezpieczne odprowadzane do środowiska wodnego Wspólnoty, Dz.U. L 129, 18.5.1976, s. 23.
- [103] Dyrektywę Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa, Dz.U. L 103 z 25.04.1979.
- [104] Dyrektywa Rady z dnia 12 czerwca 1986 r. w sprawie ochrony środowiska, w szczególności gleby, w przypadku wykorzystywania osadów ściekowych w rolnictwie (86/278/EWG), Dz.U. L 181 z 4.7.1986, s. 6.
- [105] Dyrektywa Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych, Dz.U. L 135, 30.5.1991, p. 40.
- [106] Dyrektywa Rady 91/676/EWG z dnia 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego, Dz.U. L 375, 31.12.1991, p. 1.
- [107] Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (wersja ujednolicona), Dz.U. L 206 z 22.7.1992, s. 7.
- [108] Dyrektywa Rady 96/59/WE z dnia 16 września 1996 r. w sprawie unieszkodliwiania polichlorowanych bifenyli i polichlorowanych trifenyli (PCB/PCT), Dz.U. L 243, 24.9.1996, p.31, aktualna wersja skonsolidowana z 7.8.2009 r.
- [109] Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów, Dz.U. L 182 z 16.7.1999, s. 1.
- [110] EN ISO 14001:2015 Environmental management systems. Requirements with guidance for use.
- [111] Europejska Konwencja Krajobrazowa, sporządzona we Florencji dnia 20 października 2000 r., Dz.U. 2006 nr 14 poz. 98.
- [112] ISO 14001:2004, Environmental management systems — Requirements with guidance for use.
- [113] ISO 14040:2006, Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework.
- [114] ISO 14044:2006, Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines.
- [115] Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego: Ramy polityczne na okres 2020–2030 dotyczące klimatu i energii, COM(2014) 15 final/2 z 28.1.2014 – nieopublikowany w Dzienniku Urzędowym.
- [116] Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r., Dz.U. 1997 nr 78 poz. 483.
- [117] Konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego, sporządzona w Ramsarze dnia 2 lutego 1971 r., Dz.U. 1978 nr 7 poz. 24.

- [118] Konwencja w sprawie ochrony światowego dziedzictwa kulturalnego i naturalnego, przyjęta w Paryżu dnia 16 listopada 1972 r. przez Konferencję Generalną Organizacji Narodów Zjednoczonych dla Wychowania, Nauki i Kultury na jej siedemnastej sesji, Dz.U. 1976 nr 32 poz. 190.
- [119] Konwencja o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem, sporządzona w Waszyngtonie dnia 3 marca 1973 r., Dz.U. 1991 nr 27 poz. 112.
- [120] Konwencja o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, sporządzona w Bonn dnia 23 czerwca 1979 r., Dz.U. 2003 nr 2 poz. 17.
- [121] Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzona w Bernie dnia 19 września 1979 r., Dz.U. 1996 nr 58 poz. 263.
- [122] Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości sporządzona w Genewie dnia 13 listopada 1979 r., Dz.U. 1985 nr 60 poz. 311.
- [123] Konwencja Wiedeńska o Ochronie Warstwy Ozonowej, sporządzona w Wiedniu dnia 22 marca 1985 r., Dz.U. 1992 nr 98 poz. 488.
- [124] Konwencja o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego, sporządzona w Helsinkach dnia 9 kwietnia 1992 r., Dz.U. 2000 nr 28 poz. 346.
- [125] Konwencja o różnorodności biologicznej, sporządzona w Rio de Janeiro dnia 5 czerwca 1992 r., Dz.U. 2002 nr 184 poz. 1532.
- [126] Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska, sporządzona w Aarhus dnia 25 czerwca 1998 r., Dz.U. 2003 nr 78 poz. 706.
- [127] Porozumienie o ochronie nietoperzy w Europie, podpisane w Londynie dnia 4 grudnia 1991 r., Dz.U. 1999 nr 96 poz. 1112.
- [128] Porozumienie o ochronie małych walenii Bałtyku i Morza Północnego, sporządzone w Nowym Jorku dnia 17 marca 1992 r., Dz.U. 1999 nr 96 poz. 1108.
- [129] Porozumienie o ochronie wodniczki *Acrocephalus paludicola* zawarte 30 kwietnia 2003 r. w Mińsku na Białorusi.
- [130] Protokół Montrealski w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową sporządzony w Montrealu dnia 16 września 1987 r., Dz.U. 1992 nr 98 poz. 490.
- [131] Protokół z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzony w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r., Dz.U. 2005 nr 203 poz. 1684.
- [132] Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzona w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 r., Dz.U. 1996 nr 53 poz. 238.
- [133] Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, A/70/L.1.
- [134] Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne w dniu 25 września 2015 r., Przekształćmy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030, polska wersja językowa dokumentu, <https://www.gov.pl/web/klimat/cele-zrownowazonego-rozwoju-sdgs>.
- [135] Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1357/2014 z dnia 18 grudnia 2014 r. zastępujące załącznik III do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy (tekst mający znaczenie dla EOG), Dz. Urz. UE L 365/89 z 19.12.2014 z późniejszymi zmianami.
- [136] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 1 marca 2019 r. w sprawie wykazu substancji priorytetowych, Dz.U. 2019 poz. 528.
- [137] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, Dz.U. 2019 poz. 2148.
- [138] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych, Dz.U. 2019 poz. 2149.

- [139] Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów, Dz.U. 2020 poz.10.
- [140] Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów, Dz.U. 2020 poz. 1860.
- [141] Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe, Dz.U. 2017 poz. 1690.
- [142] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie przypadków, w których wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza z instalacji nie wymaga pozwolenia, Dz.U. 2010 nr 130 poz. 881.
- [143] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, Dz.U. 2012 poz. 1031.
- [144] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 sierpnia 2014 r. w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości, Dz.U. 2014 poz. 1169.
- [145] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych, Dz.U. 2019 poz. 1159.
- [146] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1013/2006 z dnia 14 czerwca 2006 r. w sprawie przemieszczania odpadów, Dz.U. L 190 z 12.7.2006, s. 1, aktualna wersja skonsolidowana 1.1.2018 r.
- [147] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1099/2008 z dnia 22 października 2008 r. w sprawie statystyki energii (tekst mający znaczenie dla EOG), Dz. Urz. UE L 304 z 14.11.2008, str. 1, z późn. zm.
- [148] 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, s. 1, aktualna wersja skonsolidowana z 19.4.2017 r.
- [149] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylające rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE – tekst skonsolidowany.
- [150] Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 10 stycznia 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej.
- [151] Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Środowiska, Dz.U. poz. 494.
- [152] Rozporządzeniu Prezesa Rady Ministrów z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Klimatu, Dz. U. poz. 495.
- [153] Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 6 października 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Klimatu i Środowiska, Dz.U. 2020 poz. 1720.
- [154] Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 listopada 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Klimatu i Środowiska, Dz.U. 2020 poz. 2004.
- [155] Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 listopada 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Infrastruktury, Dz.U. 2020 poz. 2006.
- [156] Rozporządzenie Rady (UE) 2017/997 z dnia 8 czerwca 2017 r. zmieniające załącznik III do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98 / WE w odniesieniu do niebezpiecznej właściwości HP 14 „Ekotoksyczny” (tekst mający znaczenie dla EOG), Dz. Urz. UE L 150 z 14.06.2017.
- [157] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły, Dz.U. 2016 poz. 1911.
- [158] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, Dz.U. 2019 poz. 1839.

- [159] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 października 2019 r. w sprawie programu badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2020, Dz.U. poz. 2366.
- [160] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 19 listopada 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie utworzenia Ministerstwa Środowiska, Dz.U. poz. 2289.
- [161] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie utworzenia Ministerstwa Środowiska, Dz.U. poz. 497.
- [162] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 października 2020 r. w sprawie zniesienia Ministerstwa Środowiska, Dz.U. 2020 poz. 1731.
- [163] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 października 2020 r. w sprawie utworzenia Ministerstwa Klimatu i Środowiska, Dz.U. 2020 poz. 1734.
- [164] Uchwała Rady Ministrów nr 58 z dnia 15 kwietnia 2014 r. w sprawie przyjęcia Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.”, M.P. z 2014, poz. 469.
- [165] Uchwała Rady Ministrów nr 213 z dnia 6 listopada 2015 r. w sprawie zatwierdzenia „Programu ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Planem działań na lata 2015–2020”.
- [166] Uchwała Rady Ministrów nr 88 z dnia 1 lipca 2016 r. w sprawie Krajowego planu gospodarki odpadami, M.P. poz. 784.
- [167] Uchwała Rady Ministrów nr 67 z dnia 16 lipca 2019 r. w sprawie przyjęcia „Polityki ekologicznej państwa 2030 – strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej”, M.P. z 2019 poz. 794.
- [168] Ustawa z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska, Dz.U. 1980 nr 3 poz. 6.
- [169] Ustawa z dnia 26 marca 1982 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych, Dz.U. 1982 nr 11 poz. 79.
- [170] Ustawa z dnia 18 kwietnia 1985 r. o rybactwie śródlądowym, Dz.U. 1985 nr 21 poz. 91.
- [171] Ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska, Dz.U. 1991 nr 77 poz. 335.
- [172] Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych, Dz.U. 1995 nr 16 poz. 78.
- [173] Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, Dz.U. 1996 nr 132 poz. 622.
- [174] Ustawa z dnia 4 września 1997 r. o działach administracji rządowej, Dz.U. 1997 nr 141 poz. 9.
- [175] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627.
- [176] Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej, Dz.U. 2001 nr 63 poz. 639.
- [177] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, Dz.U. 2001 nr 72 poz. 747.
- [178] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne, Dz.U. 2001 nr 115 poz. 1229.
- [179] Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie kłęski żywiolowej, Dz.U. z 2002 r. nr 62, poz. 558.
- [180] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, Dz.U. 2004 nr 92 poz. 880.
- [181] Ustawa z dnia 20 stycznia 2005 r. o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji, Dz.U. 2005 nr 25 poz. 202.
- [182] Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju, Dz.U. 2006 nr 227 poz. 1658.
- [183] Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym, Dz. U. z 2007 r. nr 89, poz. 590.
- [184] Ustawa z dnia 29 czerwca 2007 r. o międzynarodowym przemieszczaniu odpadów, Dz.U. 2007 nr 124 poz. 859.
- [185] Ustawa 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. 2008 nr 199 poz. 1227.
- [186] Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji, Dz.U. 2009 nr 130 poz. 1070.
- [187] Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. Przepisy wprowadzające ustawę o finansach publicznych, Dz.U. 2009 nr 157 poz. 1241.

- [188] Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, Dz.U. 2013 poz. 21.
- [189] Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi, Dz.U. 2013 poz. 888.
- [190] Ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych, Dz. U. z 2017 r. poz. 1951.
- [191] Ustawa z dnia 12 czerwca 2015 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych, Dz.U. 2015 poz. 1223.
- [192] Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zużytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, Dz.U. 2015 poz. 1688.
- [193] Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne, Dz.U. 2017 poz. 1566.
- [194] Ustawa z dnia 6 marca 2018 r. Prawo przedsiębiorców, Dz.U. 2018 poz. 646.
- [195] Ustawa z dnia 6 marca 2018 r. o zasadach uczestnictwa przedsiębiorców zagranicznych i innych osób zagranicznych w obrocie gospodarczym na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, Dz.U. 2018 poz. 649.
- [196] Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. 2018 poz. 1479.
- [197] Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o działach administracji rządowej oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. 2020 poz. 284.
- [198] Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo wodne, Dz.U. 2015 poz. 469.

STRONY I SERWISY INTERNETOWE

- [199] Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody, <http://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP>, dostęp 30.11.2020.
- [200] Gawarecka M., Żmudzińska A., Kubista M., Gajda L., Dick A., ISO 14001:2015. Zmiany – wszystko co warto wiedzieć, <https://www.qualityaustria.com.pl/iso-14001-co-warto-wiedziec>, dostęp 7.01.2021.
- [201] Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane>, dostęp 7.12.2020.
- [202] <http://eko-logis.com.pl/podzial-odpadow>, dostęp 7.01.2021.
- [203] <http://emas.gdos.gov.pl/co-to-jest-emas>, dostęp 7.01.2021.
- [204] <http://natura2000.org.pl>, dostęp 7.01.2021.
- [205] <http://nfosigw.gov.pl>, dostęp 7.01.2021.
- [206] <http://posucha.imgw.pl>, dostęp 7.01.2021.
- [207] <http://projektisok.imgw.pl/home>, dostęp 7.01.2021.
- [208] <http://swaid.stat.gov.pl>, dostęp 7.01.2021.
- [209] <http://www.businessdictionary.com/definition/environmental-problem.html>, dostęp 7.01.2021.
- [210] <http://www.cmlca.eu/>, dostęp 7.01.2021.
- [211] <http://www.gdansk.rzgw.gov.pl/index.php?mod=content&path=2,329,333#cele>, dostęp 7.01.2021.
- [212] <http://www.gdos.gov.pl/programy-ochrony-gatunkow-zagrozonych-wyginieciem>, dostęp 7.12.2020.
- [213] <http://www.gios.gov.pl/pl/eea/wspolpraca>, dostęp 7.01.2021.
- [214] <http://www.gios.gov.pl/pl/stan-srodowiska/pms>, dostęp 7.01.2021.
- [215] <http://www.ochronaprzyrody.wuw.pl>, dostęp 7.01.2021.
- [216] <http://www.openlca.org/contributors/>, dostęp 7.12.2020.
- [217] <https://airly.org/pl/czym-sie-rozni-smog-fotochemiczny-od-kwasnego/>, dostęp 7.01.2021.
- [218] <https://app.croneri.co.uk/topics/environmental-aspects-and-impacts/indepth>, dostęp 7.01.2021.
- [219] <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>, dostęp 7.01.2021.
- [220] <https://bdo.mos.gov.pl>, dostęp 7.01.2021.
- [221] <https://bip.malopolska.pl/umwm,a,1641305,oplata-produktowa-dotyczaca-opakowan-i-produktow-oraz-sprawozdawczosc-w-zakresie-opakowan.html>, dostęp 7.01.2021.

- [222] <https://bip.malopolska.pl/umwm,a,1643502,zuzyty-sprzet-elektryczny-i-elektroniczny-oplata-produktowa-oplata-na-publiczne-kampanie-edukacyjne-.html>, dostęp 7.01.2021.
- [223] <https://bip.malopolska.pl/umwm,a,1678694,oplata-produktowa-za-produkty-oleje-preparaty-s-marowe-opony-pneumatyczne.html>, dostęp 7.01.2021.
- [224] <https://bip.malopolska.pl/umwm,a,1712144,oplata-i-sprawozdawczosc-za-brak-sieci-zbierania-pojazdow.html>, dostęp 7.01.2021.
- [225] <https://bip.mos.gov.pl/ministerstwo/podstawy-prawne-dzialania/minister-klimatu>, dostęp 7.01.2021.
- [226] <https://consido.pl/design-biofiliczny/>, dostęp 7.01.2021.
- [227] https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_pl, dostęp 7.01.2021.
- [228] <https://ec.europa.eu/environment/waste/index.htm>, dostęp 7.01.2021.
- [229] <https://ec.europa.eu/environment/waste/shipments/law.htm>, dostęp 7.01.2021.
- [230] https://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/lib_dang_substances.htm, dostęp 7.01.2021.
- [231] https://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/pri_substances.htm#prop_2011, dostęp 7.01.2021.
- [232] <https://ec.europa.eu/eurostat/en>, dostęp 7.01.2021.
- [233] https://ec.europa.eu/info/departments/eurostat-european-statistics_pl#responsibilities, dostęp 7.01.2021.
- [234] <https://ekoportal.gov.pl>, dostęp 8.12.2020.
- [235] <https://emas.gdos.gov.pl/lista-rejestru-emas>, dostęp 7.01.2021.
- [236] https://en.wikipedia.org/wiki/Biophilic_design, dostęp 7.01.2021.
- [237] <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/informacja;3914686.html>, dostęp 7.01.2021.
- [238] <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/efekt-cieplarniany;3896611.html>, dostęp 7.01.2021.
- [239] <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/smog;3976775.html>, dostęp 7.01.2021.
- [240] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=LEGISUM%3A128162>, dostęp 7.01.2021.
- [241] https://eur-lex.europa.eu/summary/glossary/sustainable_development.html?locale=pl, dostęp 7.01.2021.
- [242] <https://imgw.isok.gov.pl/index.html>, dostęp 7.01.2021.
- [243] <https://inspire.ec.europa.eu/about-inspire>, dostęp 30.12.2020.
- [244] <https://kobieta.interia.pl/zycie-i-styl/news-design-blizej-natury,nId,2562270>, dostęp 30.12.2020.
- [245] <https://lc-impact.eu/methodology.html>, dostęp 5.01.2021.
- [246] https://powodz.gov.pl/pl/plans_search, dostęp 5.01.2021.
- [247] <https://rejestr-bdo.mos.gov.pl>, dostęp 5.01.2021.
- [248] <https://rcb.gov.pl/infrastruktura-krytyczna>, dostęp 30.12.2020.
- [249] <https://rcb.gov.pl/krajowy-plan-zarzadzania-kryzysowego>, dostęp 30.12.2020.
- [250] <https://rcb.gov.pl/zarzadzanie-kryzysowe>, dostęp 30.12.2020.
- [251] <https://sdg.gov.pl>, dostęp 30.12.2020.
- [252] <https://sdgs.un.org>, dostęp 30.12.2020.
- [253] <https://sdgs.un.org/2030agenda>, dostęp 30.11. 2020.
- [254] <https://sdi.gdos.gov.pl/wfs>, dostęp 30.11. 2020.
- [255] <https://sdi.gdos.gov.pl/wms>, dostęp 30.11. 2020.
- [256] <https://simapro.com/2017/updated-impact-assessment-methodology-recipe-2016/>, dostęp 30.12.2020.
- [257] <https://sjp.pl>, dostęp 30.12.2020.
- [258] <https://sjp.pwn.pl/slowniki>, dostęp 30.12.2020.
- [259] <https://stat.gov.pl/statystyka-miedzynarodowa/porownania-miedzynarodowe/miedzynarodowe-bazy-danych/>, dostęp 30.11.2020.
- [260] <https://stats.oecd.org>, dostęp 30.11. 2020.
- [261] <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=1340>, dostęp 30.11. 2020.
- [262] <https://sustainabledevelopment.un.org/index.html>, dostęp 30.11. 2020.

- [263] <https://włączoszczędzanie.pl/ekolinki/polskie-fundacje-stowarzyszenia-i-organizacje-ekologiczne/>, dostęp 30.12.2020.
- [264] <https://wody.gov.pl/o-wodach-polskich/informacje-ogolne>, dostęp 5.01.2021.
- [265] <https://wody.gov.pl/strefa-klienta/110-strefa-klienta/696-udostepnianie-danych-z-systemu-informacyjnego-gospodarowania-wod>, dostęp 5.01.2021.
- [266] <https://wody.isok.gov.pl/hydroportal.html>, dostęp 5.01.2021.
- [267] https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/, dostęp 5.01.2021.
- [268] <https://www.biznes.gov.pl/pl/organy-i-instytucje/szczegoly/184/1618>, dostęp 5.01.2021.
- [269] <https://www.czk.pl>, dostęp 30.12.2020.
- [270] <https://www.eea.europa.eu/about-us/what/shared-environmental-information-system-1>, dostęp 30.12.2020.
- [271] <https://www.eea.europa.eu/about-us/who/copernicus-1>, dostęp 30.12.2020.
- [272] <https://www.eea.europa.eu/pl/about-us>, dostęp 30.12.2020.
- [273] https://www.ecetoc.org/report_27/assessing-ecotoxicity-impact-comparison-ra-lca/life-cycle-assessment-principles, dostęp 30.12.2020.
- [274] <https://www.econyl.com/the-process/>, dostęp 30.12.2020.
- [275] <https://www.eionet.europa.eu/etcs/index>, dostęp 30.11. 2020.
- [276] <https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/efekt-cieplarniany>, dostęp 30.11. 2020.
- [277] <https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/susza>, dostęp 30.11. 2020.
- [278] <https://www.epa.gov/acidrain/what-acid-rain>, dostęp 30.11. 2020.
- [279] <https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases>, dostęp 30.11. 2020.
- [280] <https://www.epa.gov/ghgemissions/understanding-global-warming-potentials>, dostęp 30.11. 2020.
- [281] <https://www.epa.gov/ozone-layer-protection>, dostęp 30.11. 2020.
- [282] <https://www.epa.gov/ozone-layer-protection/ozone-depleting-substances>, dostęp 30.11. 2020.
- [283] <https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change/smog-soot-and-local-air-pollution>, dostęp 30.11. 2020.
- [284] <https://www.gdos.gov.pl/dane-i-metadane>, dostęp 30.12.2020.
- [285] <https://www.gdos.gov.pl/konwencje-i-porozumienia>, dostęp 30.12.2020.
- [286] <https://www.gios.gov.pl/pl/stan-srodowiska/monitoring-wod>, dostęp 30.11. 2020.
- [287] <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/czym-jest-zarzadzanie-rozwojem>, dostęp 30.11. 2020.
- [288] <https://www.gov.pl/web/klimat/fluorowane-gazy-cieplarniane>, dostęp 5.01.2021.
- [289] <https://www.gov.pl/web/klimat/korzysci-z-unijnego-system-handlu-uprawnieniami-do-emisji>, dostęp 5.01.2021.
- [290] <https://www.gov.pl/web/klimat/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu>, dostęp 5.01.2021.
- [291] <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski>, dostęp 5.01.2021.
- [292] <https://www.gov.pl/web/klimat/projekt-polityki-energetycznej-polski-do-2040-r>, dostęp 5.01.2021.
- [293] <https://www.gov.pl/web/klimat/strategia-bezpieczenstwa-energetycznego>, dostęp 5.01.2021.
- [294] <https://www.gov.pl/web/nauka/oecd-organizacja-wspolpracy-gospodarczej-i-rozwoju2>, dostęp 30.12.2020.
- [295] <https://www.gov.pl/web/srodowisko/jednostki-podlegle-i-nadzorowane>, dostęp 5.01.2021.
- [296] <https://www.gov.pl/web/srodowisko/polityka-ekologiczna-panstwa-2030--strategia-rozwoju-w-obszarze-srodowiska-i-gospodarki-wodnej?fbclid=IwAR0j6u3nGSIVYwRhbgCdeLXIVqyKCHp76yQnEwWvjnPohjEILDJ9j7v5ps>, dostęp 5.01.2021.
- [297] <https://www.gov.pl/web/srodowisko/polityka-ekologiczna-panstwa-polityka-ekologiczna-panstwa-2030>, dostęp 30.12.2020.
- [298] <https://www.greenbusinesscentre.org.uk/green-dragon-environmental-standard>, dostęp 30.12.2020.
- [299] <https://www.gridw.pl/o-nas>, dostęp 30.11. 2020.
- [300] <https://www.iso.org/obp>, dostęp 30.11. 2020.

- [301] <https://www.isok.gov.pl/inspire.html>, dostęp 5.01.2021.
- [302] <https://www.kzgw.gov.pl/index.php/pl/materialy-informacyjne/programy/aktualizacja-programu-wodno-srodowiskowego-kraju>, dostęp 5.01.2021.
- [303] <https://www.kzgw.gov.pl/index.php/pl/materialy-informacyjne/programy/krajowy-program-oczyszczania-sciekow-komunalnych>, dostęp 5.01.2021.
- [304] <https://www.kzgw.gov.pl/index.php/pl/materialy-informacyjne/programy/system-zarzadzania-zadaniami-inwestycyjnymi-oraz-zadaniami-zwiazanymi-z-utrzymaniem-wod>, dostęp 30.12.2020.
- [305] <https://www.kzgw.gov.pl/index.php/pl/ramowa-dyrektywa-wodna-plany-gospodarowania-wodami>, dostęp 30.12.2020.
- [306] <https://www.lasy.gov.pl/edukacja/sloownik/f/fundusz-lesny>, dostęp 30.12.2020.
- [307] <https://www.malopolska.pl/biznes/srodowisko/gospodarka-odpadami/procedury-uzyskiwania-decyzji-z-zakresu-gospodarki-odpadami>, dostęp 30.11.2020.
- [308] <https://www.oecd.org/statistics/data-collection/environment.htm>, dostęp 30.11. 2020.
- [309] <https://www.pgi.gov.pl/psh/psh-2/baza-wiedzy-hydrogeologicznej/945-leksykon-psh/9019-r-u.html>, dostęp 30.12.2020.
- [310] <https://www.pois.gov.pl/strony/o-programie/zasady/finansowanie/>, dostęp 30.11. 2020.
- [311] <https://www.solidworks.com/sustainability/sustainable-design-guide/appendix-c-the-hannover-principles.htm>, dostęp 30.12.2020.
- [312] <https://www.solutionstrak.com/blog/environmental-aspects-impacts/>, dostęp 30.12.2020.
- [313] <https://www.teraz-srodowisko.pl/sloownik-ochrona-srodowiska/definicja/smog.html>, dostęp 30.11. 2020.
- [314] <https://www.teraz-srodowisko.pl/sloownik-ochrona-srodowiska/definicja/smog-londynski.html>, dostęp 30.11. 2020.
- [315] <https://www.teraz-srodowisko.pl/sloownik-ochrona-srodowiska/definicja/smog-typu-los-angeles.html>, dostęp 30.12.2020.
- [316] <https://www.teraz-srodowisko.pl/sloownik-ochrona-srodowiska/definicja/susza.html>
- [317] <https://www.wfos.krakow.pl/o-funduszu/#>, dostęp 30.11. 2020.
- [318] Łapińska K., Zasady działania funduszu ochrony gruntów rolnych, <https://zielonalinia.gov.pl/-/zasady-dzialania-funduszu-ochrony-gruntow-rolnych-12342>, dostęp 30.12.2020.
- [319] Matsui H., What exactly are Environmental Problems?, http://matsui.net/en/eco/eco_column/column02.html, dostęp 30.12.2020.
- [320] Matsui H., What Kind of Environmental Problems Do We Face?, http://matsui.net/en/eco/eco_column/column03.html, dostęp 30.12.2020.
- [321] Misiołek A., Bezpieczeństwo ekologiczne -- jak je współcześnie rozumieć?, <https://docplayer.pl/141053416-Bezpieczenstwo-ekologiczne-jak-wspolczesnie-je-rozumiec.html>, dostęp 30.12.2020.
- [322] Obińska E., Kobiela J., Zasoby odnawialne, w: Encyklopedia zarządzania, https://mfiles.pl/pl/index.php/Zasoby_odnawialne, dostęp 30.12.2020.
- [323] Oramus L., Malinowski J., Program operacyjny, w: Encyklopedia Zarządzania, https://mfiles.pl/pl/index.php/Program_operacyjny, dostęp 30.12.2020.
- [324] Paś M., Zanieczyszczenie powietrza, https://mfiles.pl/pl/index.php/Zanieczyszczenie_powietrza, dostęp 30.11. 2020.
- [325] Rej Ł., Maga J., Brzegowy A., System zarządzania środowiskowego, w: Encyklopedia Zarządzania, https://mfiles.pl/pl/index.php/System_zarzadzania_srodowiskowego, dostęp 30.11. 2020.
- [326] Słownik pojęć. Pojęcia stosowane w statystyce publicznej. Odpady przemysłowe, GUS, <https://stat.gov.pl/metainformacje/sloownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/2837,pojecie.html>, dostęp 30.11. 2020.
- [327] Szramka H., Fundusz leśny, w: Encyklopedia leśna, <https://www.encyklopedialesna.pl/haslo/fundusz-lesny/>, dostęp 30.11. 2020.
- [328] Wawak S., Babiaryz P., Zarządzanie, w: Encyklopedia zarządzania, <https://mfiles.pl/pl/index.php/Zarz%C4%85dzanie>, dostęp 30.12.2020.

eISBN 978-83-66531-79-6



**Cracow University
of Technology**