

EKONOMIA I ZARZĄDZANIE W INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Elżbieta Broniewicz

Joanna Godlewska

Agata Lulewicz-Sas

Rafał Miłaszewski



Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej
Białystok 2019

Recenzenci:

dr hab. Barbara Kryk, prof. US

dr hab. Dariusz Pieńkowski, prof. UPP

Redaktor wydawnictwa:

Elżbieta Dorota Alicka

Projekt okładki:

Agencja Wydawnicza EkoPress

© Copyright by Politechnika Białostocka, Białystok 2019

Monografię przygotowano we współpracy z Fundacją Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych w Białymstoku



ISBN 978-83-66391-12-3

ISBN 978-83-66391-13-0 (eBook)

DOI: 10.24427/978-83-66391-13-0



Publikacja jest udostępniona na licencji Creative Commons

Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0)

Pełna treść licencji dostępna na stronie creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pl

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronie Oficyny Wydawniczej PB i FEŚiZN (www.fe.org.pl)

Redakcja techniczna, skład:

Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej

Druk:

EXDRUK Spółka Cywilna

Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej

ul. Wiejska 45C, 15-351 Białystok

tel.: 85 746 91 37

e-mail: oficyna.wydawnicza@pb.edu.pl

www.pb.edu.pl

Spis treści

Wstęp	5
1. Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych	7
1.1. Ekonomia w zarządzaniu środowiskiem	7
1.2. Ekonomiczne podstawy zarządzania środowiskiem	12
1.3. Wycena środowiska	18
1.4. Gospodarka o obiegu zamkniętym	23
2. System zarządzania środowiskiem w Polsce	35
2.1. Polityka ekologiczna państwa	35
2.2. Zadania instytucji w zakresie zarządzania środowiskiem	40
2.3. Instrumenty zarządzania środowiskiem	45
2.3.1. Instrumenty prawoadministracyjne	45
2.3.2. Procedury administracyjne	48
2.3.3. Instrumenty ekonomiczne	50
2.3.4. Instrumenty społecznego oddziaływania	56
2.3.5. Instrumenty dobrowolnego stosowania	58
3. Zarządzanie środowiskowe w organizacji	59
3.1. Teoretyczne podstawy zarządzania środowiskowego w organizacji	59
3.2. System zarządzania środowiskowego według normy PN-EN ISO 14001	63
3.2.1. Kontekst organizacji	68
3.2.2. Przywództwo	69
3.2.3. Planowanie	70
3.2.4. Wsparcie	75
3.2.5. Działania operacyjne	76
3.2.6. Ocena efektów działalności	77
3.2.7. Doskonalenie	79
3.3. System ekozarządzania i audytu (EMAS)	79
3.4. Marketing produktów i usług ekologicznych	99
4. Ekonomiczna efektywność przedsięwzięć w inżynierii środowiska	107
4.1. Analiza finansowa	108
4.2. Analiza ekonomiczna	111
4.2.1. Analiza efektywności kosztowej	112
4.2.2. Analiza kosztów i korzyści	115
4.3. Przykład zastosowania metod oceny ekonomicznej efektywności w gospodarce odpadowej	117
4.3.1. Obliczenie wartości zaktualizowanej netto (NPV) i wewnętrznej stopy zwrotu (IRR)	119
4.3.2. Obliczenie efektywności kosztowej	121

4.3.3. Analiza kosztów i korzyści	122
Bibliografia	127
Spis tabel.....	135
Spis rysunków.....	137

Wstęp

Celem niniejszej monografii jest zaprezentowanie wybranych zagadnień z zakresu ekonomii środowiska i zasobów naturalnych, zarządzania środowiskiem oraz zarządzania środowiskowego. Ukierunkowanie na inżynierię środowiska wpisuje się w ideę edukacji dla zrównoważonego rozwoju, zgodnie z którą każdy człowiek – niezależnie od rodzaju i poziomu wykształcenia – powinien posiadać odpowiednią wiedzę i umiejętności ekonomiczno-ekologiczne. Jest to szczególnie istotne w kontekście międzynarodowych i unijnych wyzwań i wymogów ochrony środowiska stojących przed polską gospodarką. Ich realizacja związana jest między innymi z proekologiczną restrukturyzacją gospodarki i konsumpcji, która wymaga świadomości ekologicznej i wiedzy z dziedziny zarządzania i ekonomicznych podstaw gospodarowania zasobami środowiska przyrodniczego. Wiedza taka pomaga w podejmowaniu działań i decyzji umożliwiających wzrost efektywności procesu gospodarowania i ograniczających marnotrawstwo wydatkowanych środków. Obecnie w przedsiębiorstwach, samorządach i innych organizacjach inżynierowie środowiska współpracują z ekonomistami. Współpraca wymaga od inżynierów środowiska posiadania pewnego zasobu wiedzy z dziedziny ekonomii i zarządzania. Wiedza ta może im ułatwić znalezienie wspólnego języka z ekonomistami przy rozwiązywaniu różnych problemów powstających w ich wspólnym miejscu pracy.

Świadomość tych uwarunkowań spowodowała, że w Politechnice Białostockiej podjęto prace zmierzające do stworzenia podstaw kształcenia studentów, na kierunku inżynieria środowiska, w zakresie ekonomii i zarządzania. W ramach tych prac powstały, we współpracy z Fundacją Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych w Białymstoku, cztery publikacje książkowe, a mianowicie:

1. Miłaszewski R., *Ekonomika ochrony wód powierzchniowych*, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2003.
2. *Materiały do studiowania ekonomiki zaopatrzenia w wodę i ochrony wód*, M. Cygler i R. Miłaszewski (red.), Wyd. Fundacja Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, Białystok 2008.
3. *Materials for studying water supply and water pollution control economics*, M. Cygler i R. Miłaszewski (red.), Publisher Foundation of Environmental and Resource Economists, Białystok 2008.
4. *Ekonomika i zarządzanie ochroną środowiska dla inżynierów*, E. Broniewicz, J. Godlewska, R. Miłaszewski (red.), Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2009.

Od czasu publikacji ostatniej z wymienionych książek minęło dziesięć lat, w ciągu których nastąpiły zmiany w zarządzaniu środowiskiem. To spowodowało

potrzebę opracowania nowej monografii, przeznaczonej dla inżynierów środowiska i uwzględniającej nowe zagadnienia w zakresie ekonomii i zarządzania, a przede wszystkim koncepcję gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ).

Książka, którą oddajemy obecnie do rąk czytelników, składa się z czterech rozdziałów.

W rozdziale pierwszym omówiono takie zagadnienia, jak znaczenie ekonomii w gospodarowaniu środowiskiem, metody wyceny środowiska naturalnego oraz koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym.

Z kolei w rozdziale drugim został opisany obecny system zarządzania środowiskiem w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem roli polityki ekologicznej, zadań instytucji działających w zakresie zarządzania środowiskiem oraz funkcjonujących instrumentów.

Trzeci rozdział został poświęcony zagadnieniom zarządzania środowiskowego w organizacji. Obejmuje on takie kwestie, jak system zarządzania środowiskowego według normy ISO 14001 oraz system ekzarządzania i audytu (EMAS).

W rozdziale czwartym przedstawiono metody oceny ekonomicznej efektywności przedsięwzięć realizowanych w inżynierii środowiska. Opisano analizę kosztów i korzyści oraz analizę efektywności kosztowej. Podano również przykład zastosowania metod oceny ekonomicznej efektywności inwestycji w gospodarce odpadowej.

Książka jest adresowana do inżynierów środowiska zatrudnionych w instytucjach zajmujących się różnymi aspektami zarządzania środowiskiem, jak również w przedsiębiorstwach gospodarujących środowiskiem.

Układ tematyczny monografii uwzględnia podstawowe zagadnienia w zakresie ekonomii i zarządzania, z którymi mogą się spotkać inżynierowie środowiska w pracy zawodowej.

Autorzy

1. Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych

1.1. Ekonomia w zarządzaniu środowiskiem

Zainteresowanie problemem użytkowania oraz zanieczyszczania środowiska pojawiło się w ekonomii w połowie XX wieku¹. Według D. Pearce'a początek ekonomii środowiska wiąże się z powstaniem w 1952 roku amerykańskiej organizacji *Resources for the Future* (RFF). Podjęła ona próbę ekonomicznego rozwiązania problemów środowiskowych. Pierwsze prace RFF koncentrowały się na rzadkości zasobów naturalnych, a ich zwieńczeniem była publikacja H. J. Barnetta i Ch. Morse'a pt. *Scarcity and Growth: The Economics of Natural Resources Availability* w 1963 roku². W latach sześćdziesiątych XX wieku pojawiły się przełomowe publikacje, np. K.E. Bouldinga³, J.V. Krutilli⁴ czy A. K. Kneese'a, który zajmował się ekonomicznymi aspektami gospodarki wodnej, gospodarki odpadami czy kontroli zanieczyszczeń.

Przełomem w dotychczasowym dość „beztroskim” korzystaniu ze środowiska okazały się dwa raporty Klubu Rzymskiego (*Granice wzrostu* – 1972 rok oraz *Ludzkość w punkcie zwrotnym* – 1974 rok). Raporty podejmowały zagadnienia zarówno wyczerpywania się zasobów naturalnych, jak i zanieczyszczenia środowiska.

¹ Po raz pierwszy kwestię powiązania dobrobytu i zasobów naturalnych podnosili fizjokraci (XVIII wiek), przykładowo F. Quesnay, A.R.J. Turgot, R. Cantillon (E. Kula, *History of Environmental Economic Thought*, Taylor and Francis e-Library, New York 2003, s. 11–13). Problemem zanieczyszczania środowiska w wyniku produkcji i konsumpcji na przełomie XVIII i XIX wieku zajął się Jean-Baptiste Say.

² H.J. Barnett, C. Morse, *Scarcity and Growth: The Economics of Natural Resources Availability*, “Resources for the Future”, Washington D.C. 1963, wyd. polskie *Ekonomika zasobów naturalnych*, KiW, Warszawa 1968.

³ K.E. Boulding, *The Economics of the Coming Spaceship Earth*, [w:] H. Jarrett. (red.), *Environmental Quality in a Growing Economy*, “Resources for the Future”, Johns Hopkins University Press, Baltimore 1966, s. 3–14.

⁴ J.V. Krutilla, *Conservation Reconsidered*, “The American Economic Review” 1967, vol. 57, no. 4, s. 777–786.

Pesymistyczną wizję obu raportów krytykowali wprawdzie ekonomiści neoklasycyści, lecz problemy te zaczęły się coraz częściej pojawiać we współczesnej ekonomii⁵. Można współcześnie wskazać na dwa podejścia:

- ekonomię ekologiczną z ekologicznym paradygmatem ekonomii;
- ekonomię środowiska i zasobów naturalnych z paradygmatem ekonomizacji środowiska przyrodniczego.

Ekonomia ekologiczna traktuje uwarunkowania i cele ekologiczne za nadrzędne w stosunku do uwarunkowań i celów rozwoju społeczno-gospodarczego. Głównymi przedstawicielami tego nurtu są K.W. Kapp, K.E. Boulding, H. Daly, D.W. Pearce czy R. Constanza. Reprezentują oni pogląd, że nie jest możliwe wykorzystanie dotychczasowego dorobku ekonomii do rozwiązywania pojawiających się problemów w systemie środowisko–społeczeństwo–gospodarka. Najważniejszym celem, według ekonomii ekologicznej, powinno być zachowanie w przyszłości kapitału przyrodniczego na obecnym poziomie. Ekonomiści powinni więc zająć się głównie problemem sprawiedliwej dystrybucji zasobów między pokoleniami i gatunkami, efektywną alokacją zasobów w czasie oraz ograniczeniem konsumpcji w krajach wysoko rozwiniętych.

Ekonomiści środowiska i zasobów naturalnych (R.H. Coase, A. Kneese, H. Folmer), w przeciwieństwie do ekonomistów ekologicznych, sądzą, iż możliwe jest zażegnanie kryzysu ekologicznego za pomocą metod i środków ekonomii neoklasycyzmu. Zgodnie z paradygmatem ekonomizacji środowiska należy wykorzystywać instrumenty ekonomicznej analizy optymalizacyjnej do określenia racjonalizacji wykorzystania zasobów, utrzymywania pożądanej jakości środowiska oraz minimalizowania kosztów zanieczyszczenia⁶.

W teorii ekonomii środowiska i zasobów naturalnych można wyróżnić trzy obszary badań⁷:

- ekonomiczną teorię wykorzystania zasobów naturalnych;
- ekonomiczną teorię zachowania środowiska;
- ekonomiczną teorię zanieczyszczenia i ochrony środowiska.

Ekonomiczna teoria wykorzystania zasobów naturalnych zajmuje się przede wszystkim badaniem optymalnego rozłożenia w czasie pozyskiwania odnawialnych i nieodnawialnych zasobów przyrody, wpływu tempa ich wyczerpywania się na zmiany dobrobytu społecznego oraz optymalnego kształtowania w czasie cen zasobów. Uwzględnia się przy tym potrzebę zachowania zasobów dla przyszłych pokoleń. Ekonomiczna teoria zachowania środowiska zajmuje się przede wszystkim wskazaniem najbardziej racjonalnych warunków wykorzystania zasobów

⁵ E. Broniewicz, *Analiza ex ante efektywności kosztowej polityki ekologicznej*, Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2016, s. 14.

⁶ A. Janik, J.M. Łączny, A. Ryszko, *Ekonomiczne podstawy ochrony środowiska*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, s. 26–28.

⁷ B. Fiedor, *Przyczynek do ekonomicznej teorii zanieczyszczenia i ochrony środowiska*, Wyd. PAN, Wrocław 1990, s. 10–13.

środowiska z punktu widzenia rekreacji, czasu wolnego czy walorów estetyczno-psychologicznych środowiska, czyli alternatywy w stosunku do gospodarczego wykorzystania zasobów środowiska. Ekonomiczna teoria zanieczyszczenia i ochrony środowiska bada statyczne i dynamiczne warunki optymalności wykorzystania elementów środowiska przyrodniczego. Aspekty statyczne dotyczą poszukiwania optymalnego wykorzystania środków ekonomicznych przeznaczonych na ochronę środowiska – w ujęciu mikroekonomicznym w przedsiębiorstwach oraz w ujęciu makroekonomicznym w skali kraju – jako wyboru optymalnych strategii ochrony środowiska. Aspekty dynamiczne dotyczą wpływu skutków emisji do środowiska zanieczyszczeń oraz kosztów utrzymania pożądanego stanu środowiska na zrównoważony wzrost gospodarczy⁸.

Początek zainteresowania polskich ekonomistów środowiskiem datuje się zasadniczo na lata siedemdziesiąte, głównie za sprawą badań zainicjowanych przez Rządowy Zespół Ekspertów do przygotowania kompleksowego programu kształtowania i ochrony środowiska w Polsce. Jednym z efektów programu była publikacja *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska*⁹, w której podjęto przede wszystkim próbę ustalenia możliwości oraz uwarunkowań zastosowania w zakresie ochrony środowiska rachunku ekonomicznego oraz odpowiednich stymulatorów. Początek lat osiemdziesiątych XX wieku zaowocował istotnymi publikacjami, takimi jak: *Ekonomia i ekologia* J. Semkowa¹⁰, *Ochrona środowiska naturalnego i jej kompleksowa efektywność* A. Jankowskiej-Kłapkowskiej¹¹ czy *Nauki ekonomiczne a środowisko przyrodnicze* B. Prandeckiej¹². Ostatecznie w połowie lat osiemdziesiątych XX wieku ukształtowała się ekonomika ochrony środowiska. Ogromną rolę w wypracowaniu jej kanonu odegrała publikacja profesorów K. Górki i B. Poskrobki *Ekonomika ochrony środowiska*¹³.

Ekonomika ochrony środowiska ma charakter problemowy i jest nauką z pogranicza ekonomii i przyrodoznawstwa. Bazuje między innymi na osiągnięciach zoologii (nauki o przyrodniczych podstawach ochrony i kształtowania środowiska życia człowieka), ekologii czy geografii ekonomicznej. Przedmiotem ekonomiki ochrony środowiska są stosunki ekonomiczne i działanie praw ekonomicznych w procesie antropogenicznej reprodukcji środowiska, szczególnie rola środowiska w produkcji i konsumpcji oraz specyfika procesów jego reprodukcji (naturalnej lub antropogenicznej). Elementami, którymi zajmuje się ekonomika ochrony śro-

⁸ *Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych*, red. B. Fiedor, Wyd. CH Beck, Warszawa 2002, s. 39–40.

⁹ *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska*, red. A. Ginsbert-Gebert, Arkady, Warszawa 1976.

¹⁰ J. Semkow, *Ekonomia i ekologia*, PWN, Warszawa 1980.

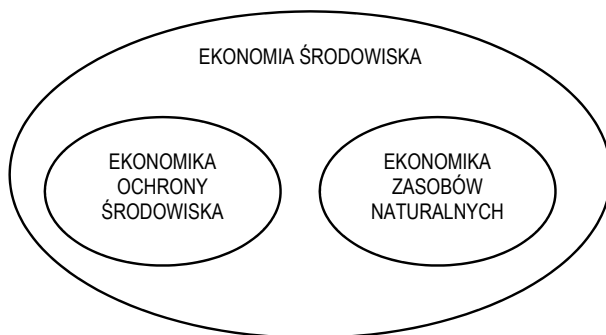
¹¹ A. Jankowska-Kłapkowska, *Ochrona środowiska naturalnego i jej kompleksowa efektywność*, „*Ekonomista*” 1981, nr 3/4. Na podstawie G. Dobrzański, *Ekonomika ochrony środowiska a ekonomia środowiska*, [w:] *Od ekonomiki ochrony środowiska do nauki o kreowaniu wiedzy*, red. E. Broniewicz, B.M. Powichrowska, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2016.

¹² B. Prandecka, *Nauki ekonomiczne a środowisko przyrodnicze*, PWE, Warszawa 1983.

¹³ K. Górka, B. Poskrobko, *Ekonomika ochrony środowiska*, PWE, Warszawa 1987.

dowiska, jest wszystko to, co wykorzystuje się w produkcji i konsumpcji, jak i to, bez czego nie może funkcjonować naturalny lub naturalno-antropogeniczny system powiązań ekologicznych. Nie interesuje się natomiast elementami środowiska, które nie zależą od wielkości i charakteru działalności gospodarczej, a więc wobec których nie wyłonił się problem ochrony i kształtowania¹⁴.

Można stwierdzić, że ekonomia ochrony środowiska jest prekursorem ekonomii środowiska bądź, jak uważa S. Łojewski – jej częścią (rys. 1).



Rysunek 1. Relacje między ekonomiką ochrony środowiska a ekonomią środowiska

Źródło: S. Łojewski, *Ekonomia środowiska*, Wyd. Uczelniane ATR, Bydgoszcz 1995, s. 18.

Zarówno ekonomia ochrony środowiska, jak i ekonomia środowiska obejmują jednakowe obszary badawcze. Według R.K. Turnera, D. Pearce’a i I.J. Batemana sedno ekonomii środowiska leży w sekwencji trzech logicznych kroków¹⁵:

- badanie i ocena ekonomicznego znaczenia środowiska i jego degradacji;
- badanie ekonomicznych przyczyn degradacji;
- tworzenie ekonomicznych bodźców służących ograniczeniu i odwracaniu degradacji.

W ostatnich dziesięciu latach najważniejszymi grupami zagadnień rozpatrywanych w ramach ekonomii gospodarowania środowiskiem są¹⁶:

1. Zasoby naturalne:
 - odnawialne – w tym zagadnienia ogólne, popyt i podaż, optymalizacja zarządzania rybołówstwem, rolnictwem i leśnictwem oraz glebą i wodami;
 - nieodnawialne – w tym zagadnienia ogólne, popyt i podaż, zarządzanie złożami rud, optymalizacja zarządzania nieodnawialnymi źródłami energii, minerałami, pomiary i ochrona bioróżnorodności;

¹⁴ G. Dobrzański, *Ekonomika...*, *op. cit.*, s. 91.

¹⁵ R.K. Turner, D. Pearce, I. Bateman, *Environmental Economics. An Elementary Introduction*, Harvester Wheatsheaf, New York 1994, s. vii.

¹⁶ R. Kube, A. Loschel, H. Mertens, T. Requate, *Research Trends in Environmental and Resource Economics: Insights from Four Decades of JEEM*, "Journal of Environmental Economics and Management" 92(2018), s. 433–464.

- inne – w tym recykling i ponowne użycie materiałów, optymalne gospodarowanie pestycydami, problemy rosnącej odporności bakterii na antybiotyki, prawa entropii, ograniczenia produkcji i konsumpcji.
2. Zmiany klimatu – w tym modele zmian klimatu prognozy emisji dwutlenku węgla, aspekty etyczne i dystrybucyjne, szacowanie strat wywołanych zmianami klimatycznymi, strategie adaptacji do zmian klimatu, zapobieganie zmianom klimatu.
 3. Energia – w tym produkcja energii pierwotnej z ropy naftowej, węgla, gazu, energii jądrowej, energii wodnej, słońca, wiatru, biopaliw, zarządzanie i rozwój elektrowni i sieci elektrycznych, efektywność energetyczna, normy i obciążenia fiskalne dotyczące zużycia paliw w transporcie, makroekonomiczne zmiany zużycia energii, prognozowanie całkowitego zapotrzebowania na energię, energochłonność gospodarki, np. w stosunku do PKB.
 4. Koszty i korzyści redukcji zanieczyszczeń – w tym metody wyceny nierynkowej, analiza kosztów i korzyści, metody wyceny warunkowej, modele hedoniczne, usługi ekosystemowe; metody stosowane w celu oszacowania kosztów i korzyści z redukcji zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza, wody i gleby, redukcji hałasu, gospodarki ściekowej i odpadowej, ochrony bioróżnorodności i terenów rekreacyjnych; szacowanie krzywych krańcowych kosztów redukcji dla branży/kraju; szacowanie zagregowanych kosztów stosowania określonych instrumentów administracyjnych i ekonomicznych (np. podatków, standardów).
 5. Aspekty międzynarodowe, innowacje i wzrost gospodarczy – w tym modele szacowania PKB, modele zrównoważonego wzrostu, zrównoważony rozwój, wskaźniki zrównoważonego rozwoju.
 6. Instrumenty polityki ekologicznej – w tym optymalne instrumenty administracyjne (pozwolenia, normy środowiskowe, mechanizmy kontroli), instrumenty rynkowe (podatki, subwencje, pozwolenia zbywalne, płatności za usługi ekosystemów), zasady odpowiedzialności za szkody wyrządzone środowisku naturalnemu; postawy środowiskowe gospodarstw domowych, dobrowolne inicjatywy przejrzystości podejmowane przez organizacje; aspekty polityczne i lobbingowe.
 7. Zarządzanie środowiskowe w organizacji – kontrola zanieczyszczeń, podejmowanie przedsięwzięć proekologicznych, zachowanie organizacji w odpowiedzi na środki regulacyjne.
 8. Sprawiedliwość środowiskowa – sprawiedliwość międzypokoleniowa i wewnątrzpokoleniowa sprawiedliwość podziału, na przykład w odniesieniu do zasobów nieodnawialnych, aspekty filozoficzne.

Tak więc ekonomia gospodarowania środowiskiem to nie tylko dziedzina wiedzy o zapobieganiu negatywnym konsekwencjom tego gospodarowania lub usuwaniu jego skutków. Zajmuje się również problemem czerpania różnorodnych korzyści z tytułu eksploatacji środowiska przyrodniczego i trwałego korzystania z jego zasobów w celu zaspokojenia rosnących potrzeb społecznych, a także wieloma innymi aspektami.

1.2. Ekonomiczne podstawy zarządzania środowiskiem

Działalność człowieka w każdej właściwie sferze życia powoduje powstawanie *efektów zewnętrznych*. Ich występowanie jest powszechnie związane zarówno z produkcją, jak i konsumpcją dóbr publicznych. Efekty te mogą być pozytywne lub negatywne.

Przykładem pozytywnego efektu zewnętrznego jest korzystanie przez społeczeństwo z ulicy wyremontowanej przez inwestora nowego centrum handlowego w ramach porozumienia z władzami samorządowymi. W rezultacie powstał produkt uboczny legalnego działania, przynoszący poprawę komfortu jazdy użytkownikom drogi, nawet tym, którzy nie korzystają z centrum handlowego. W ekonomii zarządzania środowiskiem uwaga skupiona jest głównie na negatywnych efektach zewnętrznych, kiedy działalność jednej jednostki organizacyjnej wpływa na funkcję kosztów innej jednostki, a także kiedy można zidentyfikować sprawcę i odbiorcę efektów zewnętrznych oraz istnienie między nimi związku przyczynowo-skutkowego. Przykładem środowiskowych efektów zewnętrznych może być korzystanie z ujęć wody tej samej rzeki (rozumiane jako pobór wody oraz odprowadzanie ścieków), przy czym każdy kolejny podmiot korzystający z wody, a położony w coraz niższym biegu rzeki, używa wody o pogorszonej jakości. Powoduje to nieskompensowaną utratę dobrobytu podmiotów w dole rzeki. Oczywiście nie w każdej sytuacji proste jest zidentyfikowanie sprawców, odbiorców czy też bezpośredniego związku między nimi. Ze względu na pojemność asymilacyjną środowiska, rozbieżność czasową między wystąpieniem przyczyny i skutku bądź powtarzalność występowania oddziaływania często nie jest to możliwe¹⁷.

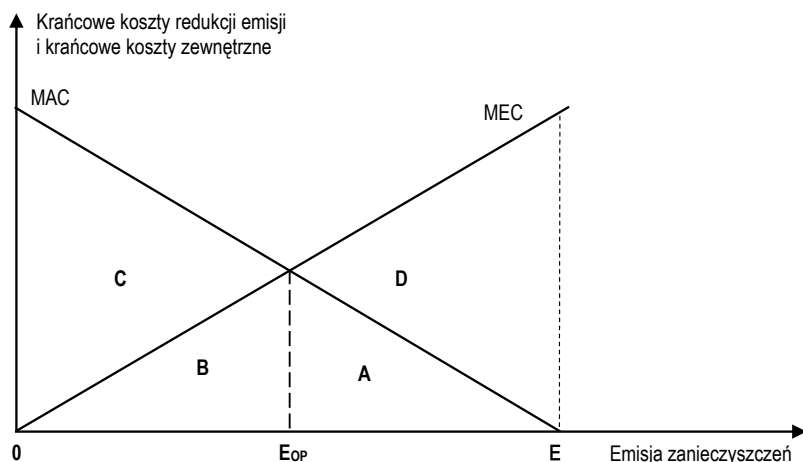
Negatywne efekty zewnętrzne, przykładowo wspomniane ścieki wprowadzane do rzeki przez podmioty korzystające z wody, generują powstawanie *kosztów zewnętrznych*, które są ponoszone przez podmioty nie będące sprawcą efektów. Dlatego też konieczne jest włączenie kosztów efektów zewnętrznych do kosztów funkcjonowania podmiotu zanieczyszczającego. Istnieją dwie główne koncepcje regulacji ekonomicznej zewnętrznych kosztów środowiskowych:

- podatek Pigou – zewnętrzna korekta funkcjonowania rynku poprzez wprowadzenie opłat ekologicznych;
- prawo Coase'a – z wykorzystaniem mechanizmu rynkowej alokacji.

Aby te koncepcje mogły być wprowadzone do praktyki zarządzania środowiskiem, konieczne jest określenie *optymalnego poziomu zanieczyszczenia*. Podstawą ustalenia optymalnego poziomu zanieczyszczenia jest znajomość krańcowych

¹⁷ Szerzej na ten temat: E.T. Verhoef, *Externalities*, [w:] J.C.J.M.V. den Bergh (red.), *Handbook of Environmental and Resource Economics*, Edward Elgar Publishing 2002, s. 197–214; A. Graczyk, *Ekologiczne koszty zewnętrzne. Identyfikacja, szacowanie, internalizacja*, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2005; B. Kryk, *Rachunek sozoeconomiczny działalności gospodarczej na przykładzie energetyki zawodowej regionu szczecińskiego*, Wyd. Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2003.

kosztów redukcji zanieczyszczeń (MAC – *Marginal Abatement Costs*) oraz krańcowych kosztów zewnętrznych (MEC – *Marginal External Costs*), jakie wywołuje w środowisku emisja zanieczyszczeń. Optymalny poziom zanieczyszczenia jest określany jako przecięcie krzywych MAC i MEC, czyli w punkcie zrównania się obu rodzaju kosztów (tj. $MAC = MEC$) – rysunek 2.



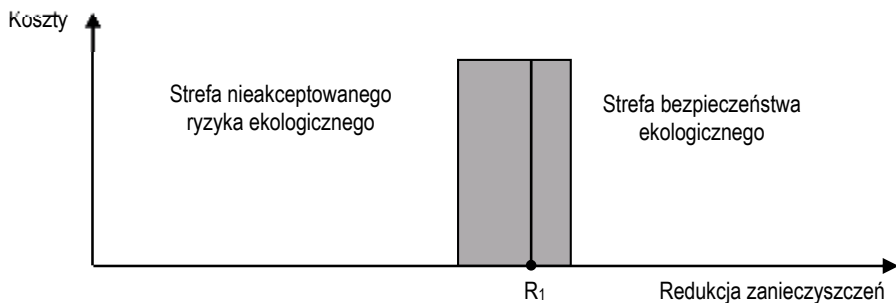
Rysunek 2. Wyznaczanie optymalnego poziomu zanieczyszczenia

Źródło: opracowanie własne na podstawie D.W. Pearce, R.K. Turner, *Economics of Natural Resources and Environment*, The Harvester Wheatsheaf, London 1990, s. 65.

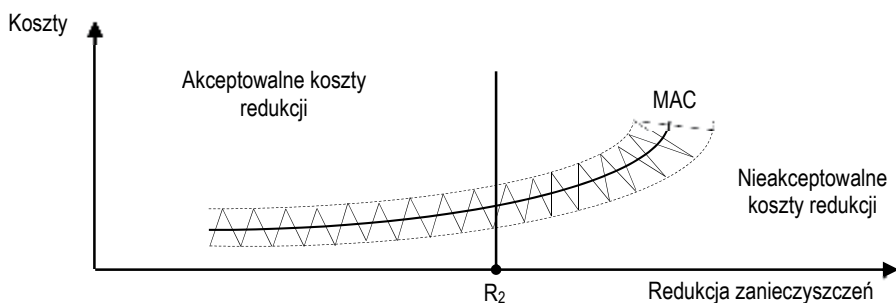
Optymalny poziom zanieczyszczenia, oznaczony na rysunku jako E_{Op} , gwarantuje minimalizację kosztów ze społecznego punktu widzenia. Suma pól pod krzywą kosztów krańcowych redukcji zanieczyszczeń ($A+B+C$) odpowiada całkowitym kosztom ograniczenia emisji tych zanieczyszczeń z poziomu E do poziomu 0 , ponoszonych przez zanieczyszczającego. Z kolei suma pól pod krzywą krańcowych kosztów zewnętrznych ($B+A+D$) obrazuje całkowite straty w środowisku spowodowane emisją zanieczyszczeń na poziomie E , ponoszone przez całe społeczeństwo. Ustanowienie optymalnego poziomu zanieczyszczenia w punkcie E_{Op} powoduje, że suma kosztów społecznych, czyli zarówno kosztów podmiotów redukujących zanieczyszczenia z poziomu E do E_{Op} oraz strat środowiskowych, spowodowanych emisją na poziomie E_{Op} , jest minimalna (suma pól $A+B$). Każde odstępstwo od poziomu E_{Op} będzie powodowało dodatkowe koszty społeczne, wyższe niż występujące przy warunku $MAC = MEC$, odpowiednio:

- w lewo – gdy emisja zostanie ograniczona w większym stopniu – zmniejszą się straty środowiskowe, lecz wzrosną koszty redukcji zanieczyszczeń;
- w prawo – gdy emisja zanieczyszczeń będzie wyższa od poziomu E_{Op} – zmniejszą się co prawda koszty redukcji zanieczyszczeń, ale wzrosną straty środowiskowe.

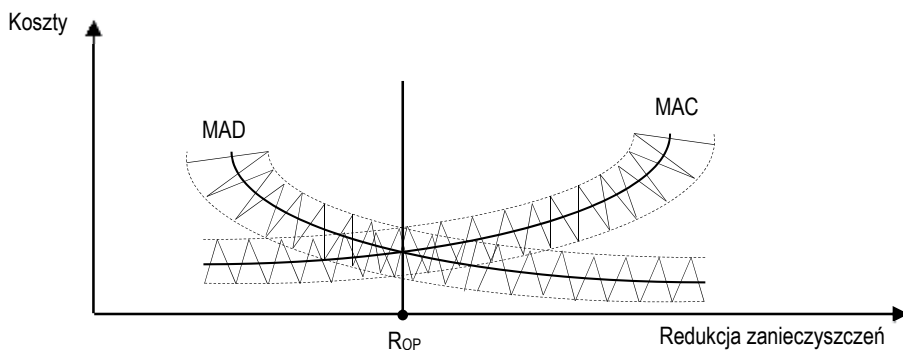
(a) poziom redukcji zanieczyszczeń wymagany bezwzględnie



(b) poziom zapewniający minimum bezpieczeństwa ekologicznego



(c) optymalny poziom zanieczyszczenia



Rysunek 3. Ustalanie optymalnego poziomu redukcji zanieczyszczeń

Źródło: M. Munasingle, *Implementing sustainable development: a practical framework*, [w:] *The Economics of Nature and the Nature of Economics*, (red.) C.J. Cleveland, D. Stern, R. Constanza, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham 2001.

A zatem – z ekonomicznego punktu widzenia – całkowita redukcja zanieczyszczeń nie jest efektywna.

Optymalny poziom redukcji zanieczyszczeń najczęściej jest wyznaczany w warunkach niepewności, bez znajomości kosztów redukcji zanieczyszczenia i kosztów unikniętych strat środowiskowych (korzyści środowiskowych) związanych z jego osiągnięciem. Na rysunku 3 pokazano możliwości ustanawiania optymalnego poziomu zanieczyszczenia. Na rysunku 3(a) optymalny poziom zanieczyszczenia R_1 został ustanowiony ze względu na bezpieczeństwo ekologiczne. Zaciemnione pole po obu stronach R_1 wyraża stopień niepewności zdefiniowania celu. Poziom R_1 jest standardem wymaganym bezwzględnie, gdyż naukowo stwierdzono zagrożenie bezpieczeństwa ekologicznego wynikające z niedotrzymania tego celu. Nakaz taki wprowadzany jest przy pomocy instrumentów prawnoadministracyjnych.

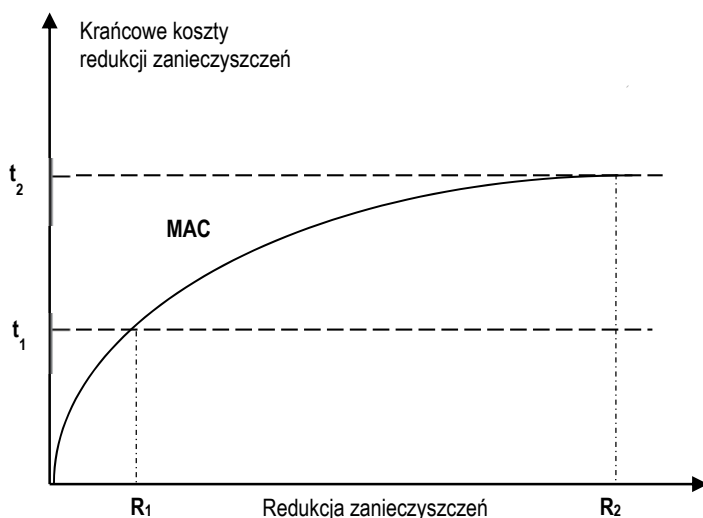
Na rysunku 3(b) znane są krańcowe koszty redukcji zanieczyszczeń (MAC – *Marginal Abatement Costs*), podczas gdy krańcowe koszty strat środowiskowych (MAD – *Marginal Avoided Damage Costs*) są niezdefiniowane. Zakreskowany obszar po obu stronach krzywej MAC wskazuje stopień niepewności jej spodziewanego przebiegu. W tym przypadku docelowy poziom redukcji emisji R_2 odzwierciedla kompromis między dopuszczalnym poziomem kosztów redukcji emisji i bezpieczeństwa ekologicznego.

Najbardziej komfortowa sytuacja jest przedstawiona na rysunku 3(c), gdzie optymalny poziom redukcji emisji został zdefiniowany na podstawie znajomości kosztów i korzyści środowiskowych. W tym przypadku zarówno krańcowe koszty unikniętych strat środowiskowych (MAD), jak i krańcowe koszty redukcji zanieczyszczeń (MAC) są znane. Optymalny stopień redukcji emisji R_{op} występuje w miejscu przecięcia się krzywych (MAC = MAD).

W tych trzech analizowanych przypadkach optymalny poziom zanieczyszczenia jest coraz mniej rygorystyczny. Ponieważ $R_1 > R_2 > R_{op}$, poziom redukcji zanieczyszczeń i ich koszty są stopniowo obniżane, aż do osiągnięcia optymalnego poziomu.

Podatek Pigou jest formą pieniężnej opłaty za emisję zanieczyszczeń. Celem wprowadzenia opłaty emisyjnej przez rząd jest wprowadzenie (tj. internalizacja) zewnętrznych kosztów środowiskowych do rachunku kosztów sprawcy zanieczyszczenia. Jednocześnie opłata ma stymulować zanieczyszczającego do podejmowania działań na rzecz ograniczania wielkości emisji.

Na rysunku 4 krzywa MAC oznacza krzywą krańcowych kosztów redukcji zanieczyszczeń, rosnącą wraz ze zwiększaniem poziomu redukcji. Natomiast t oznacza poziom opłaty emisyjnej – stałej dla każdej emitowanej jednostki zanieczyszczenia. Ustalenie opłaty na poziomie t_1 skłania zanieczyszczającego do ograniczenia emisji jedynie do poziomu R_1 , przy którym całkowite koszty zanieczyszczającego są sumą kosztów redukcji emisji od 0 do R_1 (pole pod krzywą kosztów krańcowych) oraz kosztów opłaty emisyjnej (pole pod prostą t_1). Dalsze zwiększanie redukcji powodowałoby powstawanie dodatkowych kosztów redukcji, wyższych od kosztów opłaty emisyjnej.



Rysunek 4. Ustalanie opłaty za emisję zanieczyszczeń

Źródło: opracowanie własne.

Podwyższenie opłaty do poziomu t_2 przesuwa opłacalność wielkości redukcji emisji zanieczyszczeń do poziomu R_2 – pole pod krzywą kosztów krańcowych, obrazujące koszty całkowite redukcji zanieczyszczeń, jest mniejsze niż pole pod prostą t_2 , będące odpowiednikiem całości opłaty emisyjnej.

Podatek Pigou z założenia powinien być ustanawiany w taki sposób, by zapewniał pełną internalizację kosztów zewnętrznych. Zatem – korzystając z rysunku 2 – podatek Pigou odpowiada wysokości odcinka od punktu E_{OP} do miejsca przecięcia krańcowych kosztów i korzyści środowiskowych, gdzie $MAC=MEC$. W praktyce ustalenie podatku w wysokości podatku Pigou jest niezwykle trudne, zazwyczaj funkcjonujące podatki środowiskowe są ustalane na niższym poziomie. Główną przeszkodą w określeniu takiej wysokości podatku jest nieznaną wysokość korzyści środowiskowych z tytułu ograniczenia efektów zewnętrznych. Ponadto ustalenie podatku zapewniającego pełną internalizację kosztów zewnętrznych spowodowałoby znaczne obciążenie podmiotów korzystających ze środowiska¹⁸.

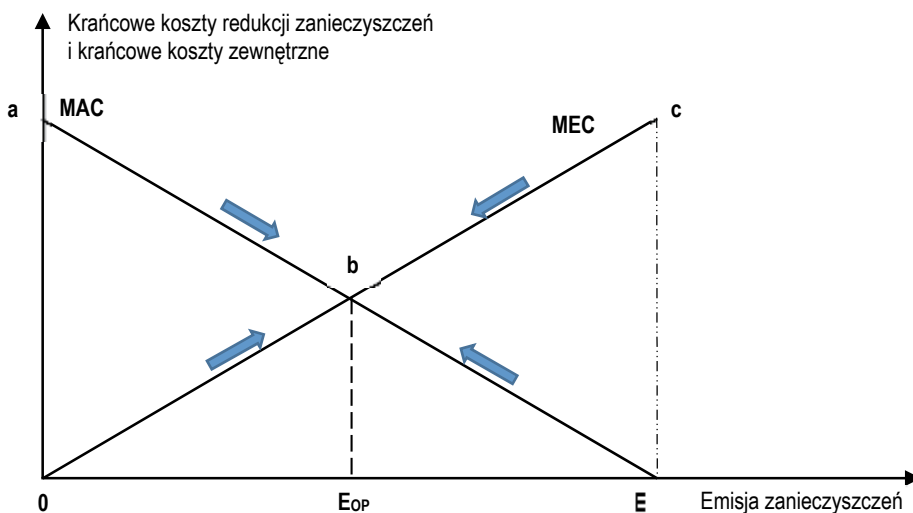
Teoremat Coase'a zakłada, że możliwe są negocjacje między zanieczyszczającym środowisko a odbiorcą zanieczyszczeń dotyczące praw do korzystania ze środowiska¹⁹. Podmiot, któremu zanieczyszczenie przyniosłoby szkody, mógłby odkupić prawa do korzystania ze środowiska od podmiotu zanieczyszczającego i odwrotnie – podmiot zanieczyszczający mógłby odkupić prawa do emisji od odbiorcy zanieczyszczeń. Zarówno ilość przenoszonych uprawnień, jak i cena byłyby

¹⁸ Szerzej na temat podatku Pigou: T. Żylicz, *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*, Wyd. PWE, Warszawa 2004, s. 55–60.

¹⁹ Przy spełnieniu także dodatkowych warunków, np. braku kosztów transakcyjnych.

ustalane w drodze negocjacji. Zastosowanie twierdzenia Coase'a w gospodarowaniu środowiskiem również opiera się na znajomości krańcowych kosztów redukcji zanieczyszczeń i krańcowych kosztów strat środowiskowych.

Na rysunku 5 przedstawiono sytuację, w której zanieczyszczający ma prawa do emisji zanieczyszczeń w wysokości E i z nich korzysta, oszczędzając na kosztach potencjalnej redukcji zanieczyszczeń równych polu $0aE$ pod krzywą kosztów krańcowych redukcji zanieczyszczeń MAC . Odbiorca zanieczyszczeń może jednak zaproponować zanieczyszczającemu rekompensatę za ograniczenie emisji do poziomu E_{op} , ze względu na wysokie straty środowiskowe, które ponosi przy emisji równej E . Te straty można opisać jako pole $0cE$ pod krzywą kosztów środowiskowych efektów zewnętrznych MEC . Gdyby zawarto porozumienie o emisji w wysokości E_{op} , zanieczyszczający poniósłby koszty w wysokości $E_{op}bE$, które mogłyby być zrekompensowane przez odbiorcę zanieczyszczeń, którego straty środowiskowe zmniejszyłyby się o wartość $E_{op}bcE$. Dopóki wartość unikniętych szkód środowiskowych jest wyższa od kosztów redukcji zanieczyszczeń, dopóty istnieje między stronami chęć zawarcia porozumienia.



Rysunek 5. Teoremat Coase'a

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Podstawy ekonomii ...*, *op. cit.*, s. 93.

Analogicznie wygląda sytuacja, gdy korzystający ze środowiska ma do tego pełne prawo, bez możliwości zanieczyszczania środowiska przez zanieczyszczającego, który musi ponieść pełne koszty redukcji zanieczyszczeń $0aE$. Jednak zanieczyszczający, którego emisja wynosi w takiej sytuacji 0, może zaproponować odbiorcy rekompensatę za utracone korzyści środowiskowe na poziomie emisji równej E_{op} . Wówczas straty odbiorcy wyniosą $0bE_{op}$, a możliwość emisji w wysokości

E_{OP} przez zanieczyszczającego daje mu oszczędność w kosztach równą $0abE_{OP}$. Emisja w wysokości E_{OP} jest optymalna w sensie Pareto²⁰, gdyż przynajmniej jedna ze stron poprawia swoją sytuację i żadna jej nie pogarsza. Dalsze zwiększanie emisji na prawo od E_{OP} nie będzie racjonalne, gdyż oszczędności w kosztach zanieczyszczającego będą niższe niż strata odbiorcy zanieczyszczeń²¹.

Zarówno podatek Pigou, jak i teoremat Coase'a znalazły swoje zastosowanie w praktycznym gospodarowaniu środowiskiem jako instrumenty ekonomiczne, omówione w kolejnym rozdziale książki.

1.3. Wycena środowiska

Opisane podstawy ekonomiczne gospodarowania środowiskiem w każdym przypadku wymagają wiedzy dotyczącej kosztów redukcji zanieczyszczeń oraz kosztów strat w środowisku wywołanych zanieczyszczeniami. Oszacowanie strat wiąże się z problemem wartościowania środowiska przyrodniczego, którym ekonomiści zajęli się dopiero pod koniec XX wieku. Przyczyną tak późnego zainteresowania wyceną środowiska było między innymi korzystanie ze środowiska jako dobra wspólnego, ogólnodostępnego i bezpłatnego. Nie miały tu miejsca transakcje rynkowe, nikogo również nie można wykluczyć z korzystania z tego dobra (przykładowo z oddychania czystym powietrzem).

Jednak wycena ekonomiczna środowiska jest konieczna, gdyż spełnia wiele ważnych funkcji²², a mianowicie:

- uzmysławia użytkownikom, że środowisko nie jest dobrem wolnym, mimo braku konwencjonalnego rynku jego zasobów i użytków;
- umożliwia określanie tempa użytkowania zasobów i sygnalizuje użytkownikom symptomy ich wyczerpywania się;
- dokonanie wyceny zmniejsza ryzyko decyzji arbitralnych (np. przy zastosowaniu analizy kosztów i korzyści);
- może uwiarygodnić wskaźniki rozwoju gospodarczego;
- może wspomagać działania administracyjne służące ochronie środowiska – ułatwia wprowadzenie ekonomicznych instrumentów gospodarowania środowiskiem (opłaty, podatki, kary itp.).

²⁰ Optymalny w sensie Pareto stan gospodarki to sytuacja, w której niemożliwa jest poprawa położenia danego podmiotu bez jednoczesnego pogorszenia położenia innych podmiotów (*Podstawy ekonomii...*, *op. cit.*, s. 61).

²¹ Patrz również: M. Kudelko, *Korygowanie niekorzystnych efektów zewnętrznych – ujęcie teoretyczne i empiryczne*, „Zarządzanie i Finanse. Journal of Management and Finance” vol. 14, no. 3/1/2016, s. 339–351.

²² Na podstawie: J.T. Winpenny, *Wartość środowiska. Metody wyceny ekonomicznej*, Wyd. PWE, Warszawa 1995, s. 23–24.

Na całkowitą wartość ekonomiczną odniesioną do zasobów i dóbr środowiska składają się dwa elementy, czyli:

- wartość użytkowa, której składnikami są: wartość wynikająca z bezpośredniego użytkowania i wartość wynikająca z pośredniego użytkowania;
- wartość pozaużytkowa, której składnikami są z kolei wartość opcjonalna, wartość dziedziczona i wartość egzystencjalna²³.

Wartość użytkowa związana z bezpośrednim użytkowaniem nie stwarza trudności w zakresie jej ekonomicznej identyfikacji. Przykładem wartości użytkowej bezpośredniej może być wartość drewna rosnącego w lesie. Z kolei wartością pośrednią może być satysfakcja uzyskana ze spaceru w lesie.

Wartość pozaużytkowa dotyczy korzyści osiągniętych z danego dobra w sposób inny niż bezpośredni. Wartość opcjonalna uwzględnia tę część wartości, która łączy się z odsunięciem w przyszłość momentu użytkowania zasobu przez daną jednostkę/osoby. Wartość dziedziczona to z punktu widzenia jednostki/osób w danym momencie czasu część całkowitej wartości (walorów przyrodniczych) przypisana możliwości jej przekazania przyszłym pokoleniom. Z kolei wartość egzystencjalna łączy się z samym faktem istnienia ocenianego obiektu przyrodniczego, zupełnie niezależnie od pożytków, jakie mógłby on zapewnić²⁴.

Nie istnieje uniwersalna ekonomiczna metoda wartościowania środowiska przyrodniczego. Każda z metod ma ograniczone możliwości zastosowania, głównie ze względu na zakres niezbędnych danych. Najczęściej spotykana w literaturze klasyfikacja metod wartościowania środowiska przyrodniczego przedstawia się następująco:

1. Metody bezpośredniego wartościowania:

- eksperyment – polega na zaaranżowaniu sytuacji, w której konsumenci są zmuszeni do zapłaty za dobro lub usługi środowiska, które do tej pory były dla nich bezpłatne;
- metoda wyceny warunkowej – CVM (ang. *Contingent Valuation Method*) jest metodą określania wartości nieużytkowych, miarodajną, z dużym prawdopodobieństwem popełnienia błędów, ale z możliwością ich minimalizacji. Polega na przeprowadzeniu wywiadów ankietowych w celu uzyskania indywidualnej opinii respondenta na temat wartości określonego dobra. Wycena następuje poprzez zadawanie respondentom jednego z dwóch pytań: o tzw. skłonność do zapłaty (ang. *Willingness to Pay*) – za przeprowadzenie określonych działań poprawiających stan środowiska naturalnego lub o cenę akceptacji (ang. *Willingness to Accept*), tj. dotyczącą kwoty w zamian za zgodę na przeprowadzenie akcji o negatywnych skutkach środowiskowych. Mimo początkowo dużej dozy ostrożności

²³ D.W. Pearce, R.K. Turner, *Economics...*, op. cit.

²⁴ J. Śleszyński, *Ekonomiczne problemy ochrony środowiska*. Agencja Wydawnicza Aries, Warszawa 2000, s. 91–92.

wobec tej metody w latach dziewięćdziesiątych XX wieku w Polsce przeprowadzono badania dotyczące na przykład skłonności do zapłacenia za efektywną ochronę Bagien Biebrzańskich (~ 100 PLN/rok/osoba), czystą wodę w polskich rzekach i kranach (~ 80 PLN/rok/gospodarstwo domowe) czy oczyszczenie Bałtyku (~ 169 PLN/rok/osoba)²⁵.

2. Metody pośredniego wartościowania:

- metody korzystające z rynków konwencjonalnych:
 - metoda oddziaływanie-skutek – w oparciu o dane empiryczne konstruowana jest funkcja szkód spowodowanych konkretnym oddziaływaniem na badany element środowiska, a następnie, korzystając z cen rynkowych, oszacowuje się utraconą wartość środowiska,
 - metoda odtworzeniowa – pozwala na wycenę utraconej wartości środowiska poprzez określenie kosztów działań, jakie muszą być poniesione w celu zastąpienia lub odtworzenia określonego elementu środowiska, wielkość straty jest zatem sumą nakładów poniesionych na inwestycje, kosztów eksploatacji urządzeń oraz kosztów przywrócenia poprzedniego stanu środowiska,
 - metoda substytucyjna – stosowana jest w sytuacjach utraty pewnego elementu (waloru) środowiska, zaś podstawą wyceny są koszty pozyskania w innym miejscu utraconego elementu środowiska; używana jest przeważnie do wyceny strat powodowanych utratą funkcji rekreacyjnych, cieków i zbiorników wodnych oraz estetyki krajobrazu,
 - metoda prewencyjna/restytucyjna – zasoby środowiska są wyceniane na podstawie kosztów działań, jakie trzeba ponieść, aby zapobiec (prewencja) niekorzystnym skutkom oddziaływania na środowisko lub przywrócić (restytucja) do odpowiedniego stanu zniszczone elementy środowiska,
 - metoda kompensacji – podstawą wyceny są rekompensaty pieniężne z tytułu zanieczyszczenia i degradacji środowiska przyznane przez instytucje prawne lub ubezpieczeniowe,
 - metoda utraconych możliwości – stosowana jest do wyceny korzyści wynikających z potencjalnego (zaniechanego) sposobu wykorzystania danego dobra, czego przykładem może być wycena terenów bagiennych dokonana na podstawie wyceny korzyści uzyskanych w wyniku potencjalnego wykorzystania terenu na cele rolnicze;
- metody korzystające z rynków zastępczych:
 - metoda kosztu podróży – stosowana jest głównie do wyceny rekreacyjnych i turystycznych funkcji środowiska, polega zaś na skonstruowaniu funkcji popytu na świadczenia rekreacyjno-turystyczne poprzez określenie średniej liczby decyzji jednostek o podjęciu po-

²⁵ T. Żylicz, *Ekonomia...*, op. cit., s. 42.

droży przy różnych kosztach związanych z tym przedsięwzięciem; analiza częstotliwości podróży jednostek mieszkających w różnej odległości od badanego miejsca pozwala określić stopień uczestnictwa jako funkcję kosztu dojazdu będącego w istocie ceną dostępu, wyznaczone koszty podróży pozwalają zatem określić wartość nierynkowego elementu środowiska (przykładowo: Puszcza Białowieska – 287 mln PLN/rok²⁶, Pieniny – 140 mln PLN/rok²⁷),

- metoda cen przyjemności (cen hedonicznych) – opiera się na założeniu, iż kwota jaką jednostka jest skłonna zapłacić za dobro, zależy od cech tego dobra, tj. wartość nierynkowych cech danego dobra wyceniana jest na podstawie obserwowanych transakcji rynkowych; obserwacja dużej liczby transakcji danym dobrem, w których występują różne ceny i cechy dobra, w tym związane także ze środowiskiem przyrodniczym, pozwala wycenić wartości różnic w jakości środowiska – na podstawie różnic w wartościach nieruchomości, zależnych od jakości środowiska, walorów krajobrazowych, bliskości wód powierzchniowych itp.

Wymienione wyżej metody wartościowania dóbr służą z jednej strony wycenienie korzyści z tytułu poprawy jakości środowiska lub zachowania jego walorów, a z drugiej natomiast szacowaniu strat spowodowanych zanieczyszczeniem lub degradacją środowiska.

Straty ekologiczne to poniesione szkody i zmniejszone lub nie osiągnięte korzyści społeczne z tytułu użytkowania zasobów i walorów środowiska, co można wyrazić zwłaszcza obniżeniem bieżącego oraz przyszłego dobrobytu społecznego, jak²⁸:

- uszczuplenie majątku narodowego na skutek uszkodzenia lub zniszczenia różnego rodzaju dóbr ekonomicznych i społecznych, np. straty z powodu korozji budynków i budowli, zniszczenia lasów, straty powstające w wyniku powodzi;
- utrata określonych możliwości wytwórczych spowodowana zanieczyszczeniem lub przekształceniem różnych elementów środowiska, na przykład zmniejszeniem plonów w rolnictwie, brakiem możliwości połowów ryb w zanieczyszczonych wodach, utratą surowców odprowadzanych do wód i powietrza;
- obciążenie dochodu narodowego zwiększonymi kosztami różnych procesów produkcji i konsumpcji, na przykład kosztami uzdatniania nadmiernie zanieczyszczonej wody, rekultywacją gruntów itp.;

²⁶ M. Giergiczny, *Rekreacyjna wartość Białowieskiego Parku Narodowego*, „Ekonomia i Środowisko” 2(36)/2009, s. 116–128.

²⁷ D. Panasiuk, *Wycena środowiska metodą kosztów podróży w praktyce. Wartość turystyczna Pienińskiego Parku Narodowego*, [w:] *Ekonomia a rozwój zrównoważony*, red. F. Piontek, t. 2, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2001.

²⁸ A. Symonowicz, *Straty spowodowane degradacją środowiska*, „Ekonomia i Środowisko” nr 2 (5)/1994.

- pogorszenie warunków zdrowotnych ludności, występujące w formie zwiększonych kosztów leczenia i wyższej absencji chorobowej.

Zastosowanie opisanych metod wartościowania zasobów środowiska do wyceny strat ekologicznych natrafia w dotychczasowej praktyce na pewne trudności. Wynikają one niekiedy z braku wypracowanych narzędzi pomiaru, niedostatecznej bazy danych statystycznych bądź ich fragmentaryczności. Ten stan rzeczy powoduje, że wycena strat ekologicznych ma charakter szacunkowy.

Stosowane obecnie w praktyce w Polsce metody wyceny strat ekologicznych można podzielić na trzy następujące grupy, a mianowicie:

1. Oszacowania bezpośrednie.
2. Oszacowania pośrednie, w tym:
 - metoda restytucyjna (odtworzeniowa);
 - metoda substytucyjna;
 - metoda kompensacyjna.
3. Obliczenia z wykorzystaniem wskaźników jednostkowych – wskaźniki wyznaczone są na podstawie doświadczeń i badań empirycznych przeprowadzonych innymi metodami (np. badań bezpośrednich). Wskaźniki mogą być wyrażone: wartościowo, procentowo, w wielkościach fizycznych.

Najprostszą, choć nie wszędzie możliwą do zastosowania, jest metoda oszacowań bezpośrednich. Umożliwia ona wyrażenie strat ekologicznych w jednostkach naturalnych na podstawie empirycznych badań szkód ekologicznych, a także przez zastosowanie zdjęć lotniczych i satelitarnych. Pomocne w tych obliczeniach mogą być wzory i współczynniki korelacyjne podawane w literaturze fachowej. Metoda ta znajduje zastosowanie do szacowania takich rodzajów strat, jak na przykład straty surowców odprowadzanych do środowiska ze ściekami, zmniejszenie plonów w rolnictwie w wyniku degradacji gleby, straty powodziowe i straty z powodu korozji, których efektem jest skrócenie czasu użytkowania urządzeń i budowli.

Metoda restytucyjna jest oparta na założeniu, że straty powstające na skutek zanieczyszczenia środowiska są równe wielkości nakładów niezbędnych do odtworzenia zdegradowanego zasobu lub waloru środowiska przyrodniczego poprzez przywrócenie społecznie pożądanej ilości i jakości tego elementu.

W metodzie substytucyjnej miernikiem strat są koszty pozyskania w innym miejscu utraconego elementu środowiska lub koszty budowy i eksploatacji urządzeń mogących spełniać identyczną funkcję, co utracony element środowiska. Metoda ta może być również stosowana do szacowania strat spowodowanych utratą rekreacyjnych funkcji naturalnego ciekłu lub zbiornika wodnego. Przykładowo substytutem utraconych funkcji rekreacyjnych naturalnego ciekłu lub zbiornika wodnego może być basen kąpielowy. W Warszawie na plażach nad Wisłą wybudowano baseny napełnione czystą wodą wodociągową, ponieważ woda w Wiśle nie nadaje się już do kąpieli. Koszty budowy takich basenów oraz koszty ich eksploatacji mogą być wyrazem strat związanych z zanieczyszczeniem wód rzeki Wisły, które w wyniku zanieczyszczenia nie nadają się do rekreacyjnego wykorzystania.

Zbliżoną do metody substytucyjnej jest metoda kompensacyjna. Na przykład ograniczenie wielkości produkcji w jakimś zakładzie przemysłowym z powodu niedostatecznego zaopatrzenia w wodę może być kompensowane przez zwiększenie produkcji w innym zakładzie, do którego woda jest dostarczana w ilości pokrywającej pełne zapotrzebowanie. W przypadku niemożności produkowania jakiegoś dobra ze względu na złą jakość środowiska kompensatą tego ubytku, a więc miernikiem straty, może być nawet import.

Metoda wskaźnikowa stanowi swoistą kompilację wszystkich metod szacowania strat ekologicznych. Jej istotę stanowi wykorzystanie empirycznych oszacowań strat ekologicznych uzyskanych w warunkach porównywalnych lub uśrednionych. Adaptacja tych oszacowań jest możliwa dzięki określeniu wskaźników jednostkowych strat ekologicznych. Informują one o wielkości przeciętnej straty przypadającej na jednostkę naturalną, tj. metra sześciennego, hektara, jednego zatrudnionego, bądź wyrażonej procentowo. Wówczas są one najbardziej przydatne do szacowania wielkości strat ekologicznych w różnych przedziałach czasowych i dla różnych obszarów. Niekiedy dostępna baza danych empirycznych pozwala je wyrażać wartościowo, co stwarza potrzebę ciągłej ich weryfikacji pod wpływem inflacji i zmian cen²⁹.

1.4. Gospodarka o obiegu zamkniętym

Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ), w języku angielskim *circular economy*, zakłada poprawę efektywności gospodarki odpadami poprzez wzrost ilości odpadów poddawanych odzyskowi i recyklingowi, a tym samym zminimalizowanie ilości odpadów składowanych. Jest przedmiotem zainteresowania nauki, biznesu i polityki. Jej podstawę stanowi „społeczeństwo recyklingu”, którego celem jest minimalizacja powstawania odpadów oraz wykorzystanie odpadów jako surowców³⁰.

Ten nowy model gospodarki nawiązuje do zasady likwidacji zanieczyszczeń u źródła, zwanej też zasadą prewencji, którą sformułowano w dokumentach końcowych konferencji Organizacji Narodów Zjednoczonych nt. „Środowisko i rozwój” w Rio de Janeiro w 1992 roku. Zasada prewencji została wprowadzona do polskiej polityki ekologicznej. Określono ją w ten sposób, że przeciwdziałanie negatywnym skutkom dla środowiska powinno być podejmowane na etapie planowania i realizacji przedsięwzięć w oparciu o posiadaną wiedzę, wdrożone procedury ocen oddziaływania na środowisko oraz monitorowanie prowadzonych przedsięwzięć. Dodatkowo została określona hierarchia wyboru środków zapobiegawczych oraz sposobów likwidacji skutków zanieczyszczeń. Na tej podstawie można zidentyfi-

²⁹ *Ekonomika i zarządzanie ochroną środowiska dla inżynierów*, red. E. Broniewicz, J. Godlewska, R. Miłaszewski, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2009.

³⁰ M. Burchard-Dziubińska, *Cradle to cradle approach in development of resource-efficient economy*, „Ekonomia i Środowisko” 1(60)/2017, s. 11.

kować trzy główne obszary zasady prewencji (likwidacji zanieczyszczeń u źródła) i reagowania na istniejące zagrożenia:

- zapobieganie powstawaniu zanieczyszczeń i innych uciążliwości, to jest działanie na rzecz przebudowy modelu produkcji i konsumpcji w kierunku zmniejszania presji na środowisko – w szczególności poprzez stosowanie najlepszych dostępnych technik (BAT – *Best Available Techniques*);
- stosowanie recyklingu i zintegrowanego podejścia do ograniczania i likwidacji zanieczyszczeń i zagrożeń;
- ciągła ocena oddziaływania na środowisko i zaniechanie realizacji projektów (działań), które mogą wywołać nieodwracalne zmiany w ekosystemach³¹.

Gospodarka o obiegu zamkniętym jest definiowana jako odnawialna i odtwarzalna dzięki takiemu projektowaniu dóbr, które zapewni najwyższy poziom użyteczności i wartości produktów, komponentów i materiałów przez cały cykl ich życia³². Można też ją rozumieć jako restrukturyzację systemów przemysłowych w kierunku wspierania systemów naturalnych poprzez stosowanie takich metod jak recykling, zapewniających zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów oraz minimalizację emisji zanieczyszczeń i odpadów³³.

Wdrożenie GOZ będzie polegało na przejściu od modelu linearnego do modelu pętli. Model linearny wzrostu panował od czasu rewolucji przemysłowej i był oparty na założeniu, że zasoby występują w dużych ilościach, są dostępne, łatwo można je pozyskać, a następnie usunąć niewielkim kosztem („weź, wyprodukuj, zużyj i wyrzuć”). W modelu pętli, jeżeli odpady powstaną, stają się surowcem. Produkty oraz surowce powinny pozostawać w obiegu tak długo, jak jest to możliwe. Wytwarzanie odpadów powinno być ograniczone do minimum, a te, które powstają, należy wykorzystać w racjonalny sposób, najlepiej jako przetworzone w nowy produkt. Oznacza to domykanie obiegów. Wyróżnia się dwa podstawowe rodzaje obiegów: techniczny i biologiczny³⁴. Przedstawia je rysunek 6.

Obieg techniczny opiera się na zarządzaniu materiałami nieodnawialnymi poprzez ich odzyskiwanie i przywracanie do obiegu. Obieg biologiczny obejmuje strumienie materiałów odnawialnych w sensie biologicznym. Różnią się one w końcowych etapach cyklu życia. W przypadku obiegu technicznego uzyskanie surowca wymaga działań ludzkich (procesy odzysku), natomiast w obiegu biologicznym przemiany zachodzą naturalnie na skutek procesów biologicznych. Inge-

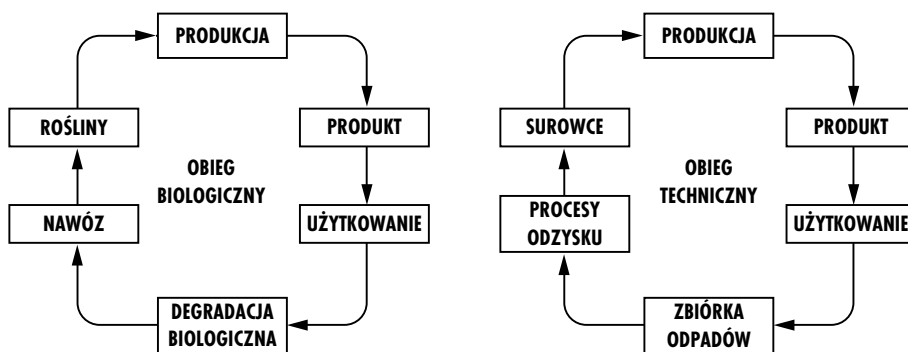
³¹ T. Borys (red.), *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Warszawa-Białystok 2005, s. 193.

³² *Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition*, Ellen MacArthur Foundation. 2013, s. 22, https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation_9-Dec-2015.pdf (12.10.2019).

³³ F. Preston, *A Global Redesign? Shaping the Circular Economy*, Chatham House 2012, s. 3. https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/public/Research/Energy%20Environment%20and%20Development/bp0312_preston.pdf (10.10.2019).

³⁴ K. Pikoń, *Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018, s. 28.

rencia człowieka może polegać w tym drugim przypadku na wspomaganie efektywności procesów naturalnych³⁵.



Rysunek 6. Obieg biologiczny i obieg techniczny

Źródło: K. Pikoń, *Gospodarka...*, op. cit., s. 29.

Istotę gospodarki o obiegu zamkniętym opisują trzy zasady:

- zachowanie i powiększanie kapitału naturalnego poprzez kontrolowanie ograniczonych zasobów i równoważenie przepływów zasobów odnawialnych (na przykład zastępowanie paliw kopalnych zasobami odnawialnymi do produkcji energii lub zwracanie substancji odżywczych do ekosystemów);
- optymalizacja wydajności zasobów poprzez zamykanie obiegu produktów, komponentów i materiałów z zachowaniem ich najwyższej możliwej użyteczności (na przykład współużytkowanie lub wydłużanie życia produktów);
- poprawa skuteczności systemu poprzez identyfikowanie i uwzględnianie negatywnych efektów zewnętrznych, takich jak zanieczyszczenie elementów środowiska, czy też zagrożenia zdrowia człowieka związane z wykorzystaniem zasobów³⁶.

Wymienione trzy zasady gospodarki o obiegu zamkniętym stanowią podstawę sześciu grup działań umożliwiających transformację w kierunku GOZ, określoną przez Fundację Ellen MacArthur jako ReSOLVE: regeneracja (*Regenerate*), współużytkowanie (*Share*), optymalizacja (*Optimise*), zamykanie obiegów (*Loop*), wirtualizacja (*Virtualise*) oraz wymiana (*Exchange*). Przykładem działań z zakresu regeneracji jest wykorzystywanie w procesach produkcyjnych odnawialnej energii i surowców, zachowanie i odbudowa ekosystemów, zwrot odzyskanych zasobów biologicznych do biosfery. Współużytkowanie może oznaczać dzielenie nieru-

³⁵ K. Pikoń, *Gospodarka obiegu zamkniętego...*, op. cit., s. 29.

³⁶ *Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe*, Ellen MacArthur Foundation; the McKinsey Center for Business and Environment, 2015, s. 23, https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf (10.10.2019).

chomości (np. pomieszczeń) i ruchomości (np. samochodów), przedłużanie życia produktów przez odpowiednie ich projektowanie i użytkowanie oraz ponowne używanie produktów. Optymalizacja rozumiana jest jako zwiększanie wydajności procesów produkcji, minimalizacja powstawania odpadów, wykorzystywanie dużych zbiorów danych i automatyzacja procesów produkcyjnych. Zamykanie obie- gów polega na stosowaniu recyklingu w gospodarce odpadami, ponownym wyko- rzystaniu komponentów, czy też odzysku składników biochemicznych z odpadów organicznych. Wirtualizacja może mieć formę pośrednią (np. zakupy internetowe) lub bezpośrednią (np. książki i płyty w wersji zdematerializowanej). Wymiana oznacza użycie nowych technologii (np. druku 3D), upowszechnianie nowych mo- deli transportu (np. pojazdy elektryczne, transport multimodalny³⁷, technologie typu *hyperloop*)³⁸, nowych produktów i usług oraz substytutów surowców nieod- nawialnych³⁹.

W ujęciu graficznym gospodarka o obiegu zamkniętym została przedstawiona na rysunku 7.

Surowce, materiały, a także energia i woda dostarczane do procesów produk- cji, zaopatrzenia i użytkowania w obiegu zamkniętym zostają poddane reperacji, ponownemu wykorzystaniu, regeneracji, recyklingowi i odzyskowi energetyczne- mu. Straty surowców i materiałów wydostające się poza obieg są ograniczane do minimum.

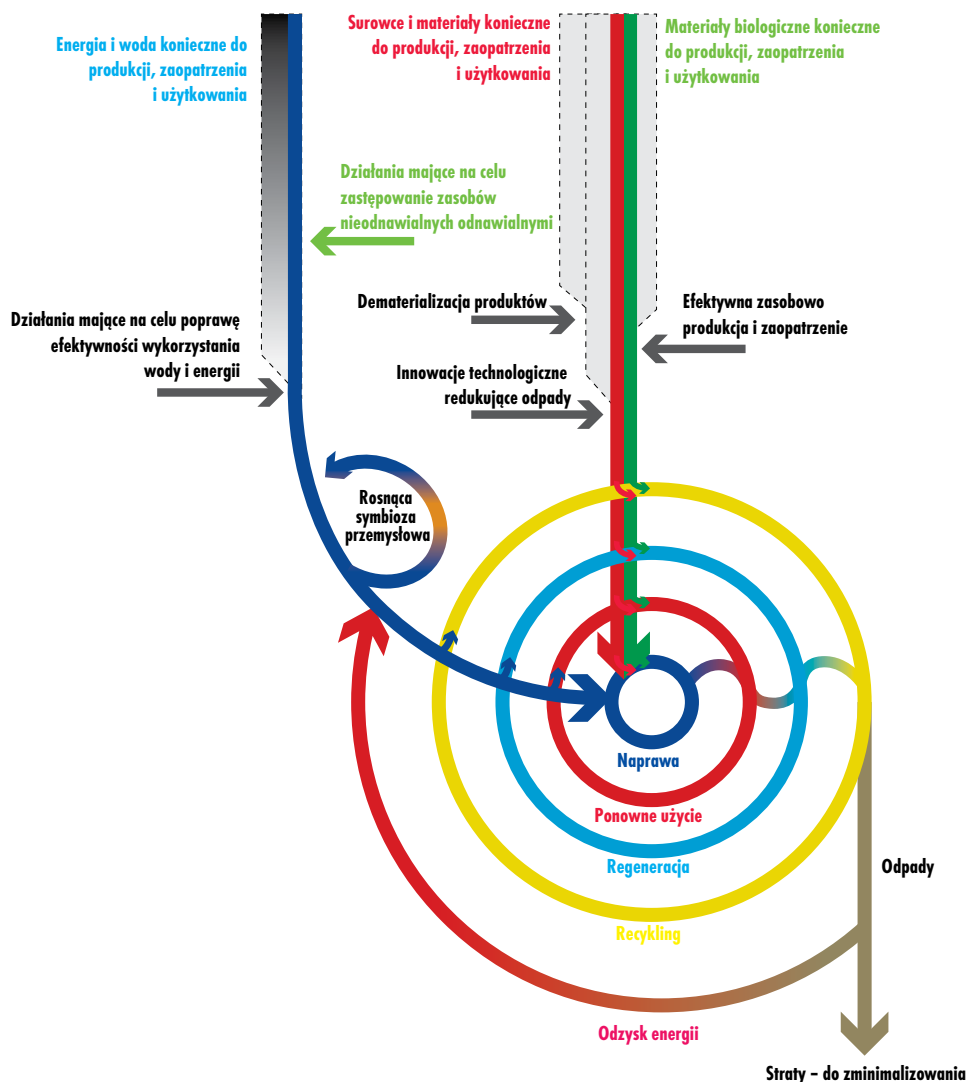
Gospodarka o obiegu zamkniętym jest przedmiotem polityki Unii Europej- skiej. Jej podstawę stanowią komunikaty Komisji Europejskiej:

- *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: Program „zero odpadów” dla Europy*, opublikowanym w 2014 roku;
- *Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu za- mkniętym* z 2015 roku;
- *Europejska strategia na rzecz tworzyw sztucznych w gospodarce o obiegu za- mkniętym* z 2018 roku.

³⁷ Transport multimodalny – jest to przewóz ładunków z użyciem co najmniej dwóch różnych ga- łązi transportu, zintegrowany w płaszczyźnie technicznej, jak i organizacyjnej (Źródło: B. Wi- śnicki, *Terminologia transportu multimodalnego*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Mor- skiej” nr 58/2000, s. 336.

³⁸ *Hyperloop* – inaczej: kolej próżniowa. Jest to rodzaj transportu wykorzystujący kapsuły pasa- żerskie oraz towarowe poruszające się w tunelu o obniżonym ciśnieniu. Umożliwia on prze- mieszczanie osób i/lub towarów z bardzo dużą prędkością (optymalnie: 500–600 km/h). Źródło: K. Polak, *Technologia Hyperloop i perspektywy jej zastosowania*, „Prace Instytutu Kolejnic- twa” nr 156/2017, s. 28.

³⁹ *Ibidem*.



Rysunek 7. Gospodarka o obiegu zamkniętym

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *More from less – material resource efficiency in Europe. 2015 Overview of Policies, Instruments and Targets in 32 Countries*, EEA Report No. 10/2016, s. 71, www.eea.europa.eu/publications/more-from-less/at_download/file (10.10.2019).

W dokumentach tych podkreślono, że istotą gospodarki o obiegu zamkniętym jest wykorzystanie odpadów powstałych w całym cyklu życia produktu. Jej efektem jest nie tylko ograniczenie zużycia surowców, ale także zmniejszenie ilości składowanych odpadów, co w wielu krajach, także i w Polsce stanowi ciągle nierozwiązany problem.

W pierwszym dokumencie Komisji Europejskiej dotyczącym bezpośrednio gospodarki o obiegu zamkniętym pt. *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: Program „zero odpadów” dla Europy* zauważono, że z obiegu gospodarczego „uciekają” cenne materiały. W warunkach rosnącego popytu na określone, niekiedy ograniczone zasoby, a także coraz większej konkurencji w tym obszarze oraz narastającej degradacji i niestabilności środowiska, Europa może odnieść korzyści gospodarcze i środowiskowe z lepszego gospodarowania tymi zasobami. Przechodzenie na gospodarkę o obiegu zamkniętym jest także konieczne do realizacji inicjatywy na rzecz zasobooszczędności przewidzianej w ramach unijnej strategii rozwoju *Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*⁴⁰.

Wyszczególniono charakterystyczne działania w ramach GOZ, które obejmują:

- ograniczenie ilości materiałów wymaganych do świadczenia konkretnej usługi (ograniczenie masy);
- wydłużenie okresu użytkowania produktów (trwałość);
- ograniczenie zużycia energii i materiałów w produkcji i podczas użytkowania (efektywność);
- ograniczenie wykorzystania materiałów niebezpiecznych lub trudnych do recyklingu w produktach i procesach produkcji (substytucja);
- stworzenie rynków dla surowców wtórnych (recykling);
- projektowanie produktów łatwiejszych do utrzymania, naprawy lub recyklingu (ekoprojektowanie);
- ograniczanie generowania odpadów przez konsumentów (edukacja ekologiczna);
- zachęcanie przedsiębiorstw do wzajemnego wykorzystywania swoich produktów ubocznych (symbioza przemysłowa);
- stymulowanie warunków sprzyjających proekologicznym wyborom konsumentów poprzez rozwój usług dzierżawy, wynajmu lub współużytkowania produktów (ponowne użycie)⁴¹.

Dążeniem Unii Europejskiej jest osiągnięcie „społeczeństwa recyklingu” ze szczególnym ukierunkowaniem na działania w zakresie prawidłowej gospodarki odpadami komunalnymi. Efektem tego będą korzyści gospodarcze, społeczne i środowiskowe, związane przede wszystkim z utworzeniem w UE do 2030 roku ponad 180 000 bezpośrednich miejsc pracy, zaspokojeniem od 10 do 40% popytu na surowce w UE, jednocześnie przyczyniając się do realizacji wyznaczonego na 2030 rok celu, jakim jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 40%, czyli wyeliminowanie w 2030 r. 62 Mt ekwiwalentu CO₂ w skali roku⁴².

⁴⁰ K. Pikoń, *Gospodarka...*, op. cit., s. 60.

⁴¹ *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów” dla Europy*. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Komisja Europejska 2014, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/DOC/?uri=CELEX:52014DC0398&from=PL_\(11.10.2019\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/DOC/?uri=CELEX:52014DC0398&from=PL_(11.10.2019)).

⁴² *Ibidem*, s. 11.

- W celu osiągnięcia wymienionych korzyści należy dążyć przede wszystkim do:
- zwiększenia ponownego wykorzystania i recyklingu odpadów komunalnych do co najmniej 70% do 2030 roku;
 - zwiększenia współczynnika recyklingu odpadów opakowaniowych do 80% do 2030 roku, wyznaczając pośrednie cele na poziomie 60% do roku 2020 i 70% do roku 2025, w tym cele dla konkretnych materiałów;
 - wprowadzenia od 2025 roku zakazu składowania podlegających recyklingowi tworzyw sztucznych, metali, szkła, papieru i tektury oraz odpadów ulegających biodegradacji, przy czym wyeliminowanie składowania powinno nastąpić do 2030 roku;
 - kontynuacji wsparcia rozwoju rynków dla surowców wtórnych wysokiej jakości.

W Komunikacie Komisji Europejskiej *Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym* z 2015 roku zwrócono szczególną uwagę na zapewnienie zrównoważonych wzorców produkcji i konsumpcji, a także prawidłowej gospodarki odpadami. Ponadto podkreślono konieczność stosowania rozwiązań określających wpływ produktów na środowisko oraz wyznaczenia standardów jakościowych dla surowców wtórnych. Specyficznych rozwiązań wymagają też tworzywa sztuczne, odpady spożywcze, surowce krytyczne, odpady z budowy i rozbiórki, biomasa i bioprodukty⁴³. Za jedno z priorytetowych zadań uznano zapewnienie finansowania gospodarki cyrkulacyjnej na poziomie ponad 650 mln euro w ramach programu Horyzont 2020 i 5,5 mld euro w ramach funduszy strukturalnych. Podkreślono też, że przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym wymaga długofalowego zaangażowania na wszystkich szczeblach, począwszy od państw członkowskich, przez regiony i miasta, a skończywszy na przedsiębiorstwach i obywatelach.

W *Europejskiej strategii na rzecz tworzyw sztucznych w gospodarce o obiegu zamkniętym* z 2018 roku odniesiono się do problemu wzrostu ilości wytwarzanych odpadów z tworzyw sztucznych, w tym rosnącej konsumpcji tworzyw sztucznych jednorazowego użytku, opakowań i innych produktów konsumpcyjnych, które są wyrzucane po jednym krótkotrwałym użyciu, rzadko są poddawane recyklingowi i często prowadzą do bezpośredniego zanieczyszczenia środowiska. Pojawiły się także nowe źródła uwalniania tworzyw sztucznych do ekosystemu, które stwarzają dodatkowe potencjalne zagrożenia dla środowiska i zdrowia ludzi. Są to mikrodrobiny tworzyw sztucznych (o średnicy poniżej 5 mm), które gromadzą się w morzach, a ich mały rozmiar sprawia, że są łatwo połknięte przez organizmy morskie. W ten sposób dostają się do łańcucha pokarmowego i wywierają negatywny wpływ na

⁴³ *Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym*. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Komisja Europejska 2015, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/DOC/?uri=CELEX:52015DC0614&from=PL> (11.10.2019).

zdrowie człowieka. Mikrodrobiny tworzyw sztucznych obecne są też w powietrzu, wodzie pitnej i produktach spożywczych⁴⁴. Główne działania strategii dotyczą:

- poprawy opłacalności i jakości recyklingu tworzyw sztucznych;
- ograniczenia ilości wytwarzanych odpadów z tworzyw sztucznych oraz zanieczyszczania środowiska mikrodrobinami;
- wspierania innowacji i inwestycji w zakresie rozwiązań opierających się na obiegu zamkniętym;
- inicjowania rozwiązań w skali globalnej, w tym opracowania norm międzynarodowych w skali globalnej⁴⁵.

W polskich opracowaniach dotyczących gospodarki cyrkulacyjnej zwraca się szczególną uwagę na etap projektowania, w którym konieczne jest priorytetowe traktowanie takich kwestii, jak: minimalizacja zużycia materiałów i energii, zaniechanie stosowania substancji niebezpiecznych, możliwość naprawy i ponownego użycia lub recyklingu przedmiotu, a także wykorzystania materiałów pochodzenia biologicznego. W tym celu należałoby zapewnić projektantom dostęp do programów z danymi o materiałach, procesach i bilansach ekologicznych, a także do profesjonalnych szkoleń i poradników. Potrzebna jest też odpowiednia edukacja ekologiczna, której zadaniem jest dostarczenie wiedzy oraz uświadomienie wartości ekoprojektowania zarówno projektantom, jak i producentom oraz konsumentom⁴⁶.

W Polsce podstawy gospodarki o obiegu zamkniętym zawarte są w przyjętym przez Radę Ministrów we wrześniu 2019 roku dokumencie *Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym*⁴⁷. Pożądany model gospodarczy, w którym spełniony jest warunek wydajności, opiera się założeniu, że wartość dodana surowców (zasobów), materiałów i produktów jest maksymalizowana lub ilość wytwarzanych odpadów jest minimalizowana, a powstające odpady są zagospodarowywane zgodnie z przyjętą w prawie polskim hierarchią sposobów postępowania z odpadami (zapobieganie powstawaniu odpadów, przygotowywanie do ponownego użycia, recykling, inne sposoby odzysku, unieszkodliwienie). Mapa drogowa GOZ wskazuje strategiczne długofalowe kierunki działań powiązane z innymi dziedzinami życia społeczno-gospodarczego kraju. Identyfikuje też priorytetowe obszary, których rozwój z jednej strony umożliwia wykorzystanie szans stojących przed Polską, a z drugiej stanowi odpowiedź na obecnie istnieją-

⁴⁴ *Europejska strategia na rzecz tworzyw sztucznych w gospodarce o obiegu zamkniętym*, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Komisja Europejska, 2018, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/DOC/?uri=CELEX:52018DC0028&from=PL> (15.11.2019).

⁴⁵ *Ibidem*, s. 8–19.

⁴⁶ M. Bachorz, *Polska droga do gospodarki o obiegu zamkniętym*, Europejskie Biuro Ochrony Środowiska, 2017, s. 26–28.

⁴⁷ *Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym*, Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii, 2019, <https://www.gov.pl/web/przedsiębiorczosc-technologie/rada-ministrow-przyjela-projekt-mapy-drogowej-goz> (15.11.2019).

ce lub spodziewane zagrożenia⁴⁸. Zostały one pogrupowane według następujących zagadnień: zrównoważona produkcja przemysłowa, zrównoważona konsumpcja, biogospodarka, nowe modele biznesowe oraz wdrażanie i monitorowanie działań z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym.

Monitorowanie postępów w realizacji gospodarki o obiegu zamkniętym jest trudnym zadaniem. Przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym nie ogranicza się wyłącznie do określonych materiałów lub sektorów. Stanowi ono zmianę systemową, która ma wpływ na całą gospodarkę i dotyczy wszystkich produktów i usług. Idealnym rozwiązaniem byłoby, gdyby wskaźniki obejmowały przede wszystkim tendencje związane z zachowaniem wartości ekonomicznej produktów, materiałów i zasobów, a także tendencje związane z wytwarzaniem odpadów. Nie ma jednego powszechnie uznanego wskaźnika „obiegu zamkniętego”, brakuje więc również gotowych, solidnych wskaźników opisujących najważniejsze tendencje. Odpowiednie uchwycenie złożoności i licznych wymiarów procesu przejścia na gospodarkę o obiegu zamkniętym nie jest możliwe za pomocą jednego miernika lub wyniku. Z tej przyczyny na potrzeby niniejszych ram monitorowania będzie stosowany zestaw odpowiednich wskaźników. Jednym ze sposobów patrzenia na gospodarkę o obiegu zamkniętym jest obserwacja, w jaki sposób materiały są wprowadzane do gospodarki, jaki jest ich przepływ w jej obiegu i (ostatecznie) jak są z niej wyprowadzane. Taki wizualny przegląd stanowią schematy przepływów materiałów, ukazujące wszystkie surowce — zagregowane oraz pogrupowane na kategorie materiałów — występujące w całej gospodarce, od momentu ich wydobycia do momentu, w którym stają się odpadami⁴⁹.

Ramy monitorowania mają na celu mierzenie postępu działań na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym w taki sposób, aby uwzględnić różne jej wymiary na wszystkich etapach cyklu życia zasobów, produktów i usług. Z tego względu ramy monitorowania obejmują zestaw dziesięciu wskaźników (tabela 1) pogrupowanych na cztery etapy i aspekty gospodarki o obiegu zamkniętym: produkcję i konsumpcję, gospodarowanie odpadami, surowce wtórne oraz konkurencyjność i innowacje. Podział ten odzwierciedla logikę i strukturę planu działania dotyczącego gospodarki o obiegu zamkniętym.

⁴⁸ *Ibidem*.

⁴⁹ *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym*, COM 2018/29 s. 5, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52018DC0029> (15.11.2019).

Tabela 1. Wskaźniki dotyczące gospodarki o obiegu zamkniętym włączone do ram monitorowania

Lp.	Nazwa	Znaczenie	Narzędzia dostępne w UE (przykłady)
Produkcja i konsumpcja			
1	Samowystarczalność UE w zakresie surowców	Gospodarka o obiegu zamkniętym powinna pomóc w rozwiązaniu problemu ryzyka związanego z dostawami surowców, zwłaszcza surowców krytycznych	Inicjatywa na rzecz surowców; Plan działania na rzecz zasobooszczędnej Europy
2	Zielone zamówienia publiczne*	Zamówienia publiczne stanowią znaczną część konsumpcji i mogą być czynnikiem napędzającym gospodarkę o obiegu zamkniętym	Strategia w zakresie zamówień publicznych; unijne systemy wsparcia oraz dobrowolne kryteria dotyczące zielonych zamówień publicznych
3a-c	Wytwarzanie odpadów	W gospodarce o obiegu zamkniętym wytwarzanie odpadów jest ograniczone do minimum	Dyrektywa ramowa w sprawie odpadów; dyrektywy w sprawie poszczególnych strumieni odpadów; strategia dotycząca tworzyw sztucznych
4	Odpady spożywcze*	Wyrzucanie żywności ma negatywny wpływ na środowisko naturalne, klimat oraz gospodarkę	Rozporządzenie ustanawiające ogólne zasady prawa żywnościowego; dyrektywa ramowa w sprawie odpadów; różne inicjatywy (np. Platforma ds. Strat i Marnowania Żywności)
Gospodarowanie odpadami			
5a-b	Całkowity poziom recyklingu	Zwiększenie poziomu recyklingu stanowi element przejścia na gospodarkę o obiegu zamkniętym	Dyrektywa ramowa w sprawie odpadów
6a-f	Poziomy recyklingu dotyczące poszczególnych strumieni odpadów	Ukazuje postęp w dziedzinie recyklingu kluczowych strumieni odpadów	Dyrektywa ramowa w sprawie odpadów; dyrektywa w sprawie składowania odpadów; dyrektywy w sprawie poszczególnych strumieni odpadów
Surowce wtórne			
7a-b	Wpływ materiałów pochodzących z recyklingu na popyt na surowce	W gospodarce o obiegu zamkniętym surowce wtórne są powszechnie stosowane do wytwarzania nowych produktów	Dyrektywa ramowa w sprawie odpadów; dyrektywa w sprawie ekoprojektu; oznakowanie ekologiczne UE; rozporządzenie REACH; inicjatywa na rzecz rozwiązań na styku przepisów dotyczących chemikaliów, produktów i odpadów; strategia dotycząca tworzyw sztucznych; normy jakości dla surowców wtórnych

Lp.	Nazwa	Znaczenie	Narzędzia dostępne w UE (przykłady)
8	Obrót surowcami poddającymi się procesowi recyklingu	Obrót surowcami poddającymi się procesowi recyklingu odzwierciedla znaczenie rynku wewnętrznego oraz globalnego udziału w gospodarce o obiegu zamkniętym	Polityka rynku wewnętrznego; rozporządzenie w sprawie przemieszczania odpadów; polityka handlowa
Konkurencyjność i innowacje			
9a-c	Inwestycje sektora prywatnego, miejsca pracy oraz wartość dodana brutto	Odzwierciedlają one wpływ gospodarki o obiegu zamkniętym na tworzenie miejsc pracy i wzrost gospodarczy	Plan inwestycyjny dla Europy; Fundusze strukturalne i inwestycyjne; InnovFin – Fundusze unijne dla innowatorów; Platforma wsparcia finansowego dla gospodarki o obiegu zamkniętym; Strategia na rzecz zrównoważonego finansowania; Inicjatywa w zakresie zielonego zatrudnienia; Nowy europejski program na rzecz umiejętności; Polityka rynku wewnętrznego
10	Patenty	Innowacyjne technologie związane z gospodarką o obiegu zamkniętym podnoszą globalną konkurencyjność UE	„Horyzont 2020”

* wskaźniki w fazie przygotowania

Źródło: *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym*, COM 2018/29 s. 6, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52018DC0029> (15.11.2019).

O wyborze wskaźników zdecydowała przede wszystkim dostępność danych, a także ich istotność, wiarygodność i łatwość wykorzystania. Wskaźniki te mogą służyć ocenie i monitorowaniu postępu w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym. Nie jest jednak możliwe za ich pomocą zdefiniowanie stanu, który można określić jako pełne wdrożenie GOZ. Wskaźniki są przydatne, ale nadal niewystarczające, dlatego monitorowanie postępów GOZ wymaga dalszych prac nad metodami jego oceny⁵⁰.

⁵⁰ K. Pikoń, *Gospodarka...*, *op. cit.*, s. 66.

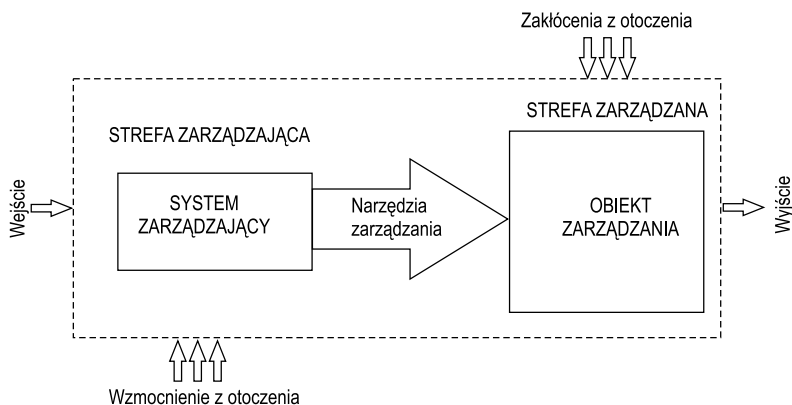
2. System zarządzania środowiskiem w Polsce

2.1. Polityka ekologiczna państwa

Jednym z głównych uwarunkowań zarządzania środowiskiem jest polityka ekologiczna państwa. W ujęciu praktycznym jest ona świadomą i celową działalnością państwa, która polega na racjonalnym kształtowaniu środowiska przyrodniczego poprzez jego właściwe użytkowanie i ochronę, w oparciu o poznane prawa przyrodnicze, ekonomiczne i społeczne. Jej przedmiotem jest środowisko przyrodnicze, dokładniej jego stan oceniany z punktu widzenia potrzeb biologicznych, społecznych i gospodarczych człowieka⁵¹.

Polityka ekologiczna jest jednym z ważnych czynników otoczenia systemu zarządzania środowiskiem, ponieważ ma ona decydujący wpływ na zakres działań instytucji oraz skuteczność narzędzi zarządzania środowiskiem. Termin „zarządzanie środowiskiem” należy rozumieć zarówno jako naukę, jak i działalność praktyczną. Zajmuje się ono projektowaniem, wdrażaniem, kontrolowaniem i koordynowaniem procesów gospodarowania środowiskiem. Cechą charakterystyczną zarządzania środowiskiem jest obiekt zarządzania obejmujący gospodarkę, społeczeństwo i środowisko⁵².

Ogólny model systemu zarządzania został zaproponowany przez B. Poskrobkę. Przedstawiono go na rysunku 8.



Rysunek 8. Model systemu zarządzania środowiskiem

Źródło: B. Poskrobko, *Zarządzanie środowiskiem*, PWE, Warszawa 2007, s. 66.

⁵¹ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie środowiskiem w Polsce*, PWE, Warszawa 2012, s. 91.

⁵² *Ibidem*, s. 15.

System zarządzania składa się z trzech podstawowych elementów: systemu zarządzającego, narzędzi zarządzania oraz obiektu zarządzania. Na system zarządzający środowiskiem składają się instytucje, które dysponując odpowiednim zestawem narzędzi i środków zarządzania, oddziałują na obiekt zarządzania. Obiekt zarządzania uczestniczy bezpośrednio lub pośrednio w procesach gospodarowania środowiskiem, dlatego obejmuje wszystkie sfery, w których przebiegają procesy użytkowania, ochrony i kształtowania środowiska, a więc społeczeństwo, gospodarkę i środowisko przyrodnicze⁵³. Są one ze sobą ściśle powiązane, dlatego przyjmuje się, że obiektem zarządzania środowiskiem jest makrosystem: społeczeństwo–gospodarka–środowisko.

Polityka ekologiczna powinna być tak prowadzona, aby stan środowiska naturalnego był podstawą zdrowia i życia ludzi (potrzeb biologicznych). Zaspokojenie potrzeb społecznych związane jest z ochroną obiektów, obszarów lub ekosystemów ze względu na stanowienie przez nie dziedzictwa narodowego, miejsc rekreacji, kultu, badań naukowych i innych potrzeb pozamaterialnych. Zaspokojenie potrzeb ekonomicznych powinno być tak regulowane, aby nie ograniczać potrzeb biologicznych i społecznych, a z drugiej strony nie doprowadzić do zahamowania rozwoju gospodarczego.

Podmiotem polityki ekologicznej są centralne organy władzy państwowej i administracji rządowej, terenowe organy administracji rządowej, samorządy lokalne oraz podmioty gospodarcze. Konieczność prowadzenia polityki ekologicznej wynika głównie z faktu, że wiele dóbr i usług środowiska przyrodniczego ma charakter dóbr publicznych, które są dostępne powszechnie i na ogół nie mają ceny. Skłania to użytkowników środowiska do nadmiernej ich eksploatacji, a tym samym do degradowania środowiska. Dlatego niezbędna jest interwencja państwa, która ma użytkowanie środowiska uczynić bardziej racjonalnym⁵⁴.

Polityka ekologiczna państwa spełnia następujące funkcje: określa cele ochrony środowiska oraz warunki ich osiągnięcia, a także wskazuje zarówno bariery, jak i najkorzystniejsze sposoby realizacji wytyczonych celów. Nadrzędnym celem polityki ekologicznej jest zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego kraju (w tym bezpieczeństwa mieszkańców, infrastruktury społecznej i zasobów przyrodniczych)⁵⁵.

⁵³ B. Poskrobko, *Zarządzanie środowiskiem*, PWE, Warszawa 2007, s. 68.

⁵⁴ *Ibidem*, s. 69.

⁵⁵ *Ibidem*.

Cele główne polityki ekologicznej mogą być różne ze względu na szeroki zakres przedmiotowy, którym się zajmuje. Można jednak określić zestaw uniwersalnych celów, do których powinna odnosić się każda polityka ekologiczna. Są to:

- ochrona różnorodności biologicznej;
- takie gospodarowanie zasobami przyrody, które zapewni ich długotrwałe użytkowanie;
- ochrona życia oraz fizycznego i psychicznego zdrowia ludzkiego;
- poprawa jakości życia społeczeństwa⁵⁶.

Celom głównym są przyporządkowane cele szczegółowe, które mogą być formułowane na każdym szczeblu zarządzania oraz w każdej dziedzinie i jednostce. Zadania polityki ekologicznej powinny obejmować następujące działania:

- tworzenie na poziomie mikroekonomicznym i makroekonomicznym mechanizmów gromadzenia i racjonalnego wydatkowania środków niezbędnych dla ochrony środowiska;
- szacowanie wartości dóbr i komponentów środowiska, które nie mają bezpośrednio ujawniających się cen na rynku, w celu uzasadnienia decyzji o kierunkach i intensywności działań ochronnych poprzez mierzalne kryteria efektywności i opłacalności;
- określanie (w wymiarze międzyregionalnym i międzypokoleniowym) pożądanej z punktu widzenia kryterium sprawiedliwości ekologicznej skali korzystania z zasobów, w tym zwłaszcza nieodnawialnych;
- tworzenie mechanizmów instytucjonalnych optymalizujących sposób podziału ograniczonych zasobów pomiędzy wszystkich użytkowników środowiska, często mających sprzeczne interesy⁵⁷.

Opracowana i realizowana polityka ekologiczna powinna być skuteczna (ma rozwiązywać problemy, z powodu których została podjęta), efektywna (jej efekty powinny równoważyć koszty) oraz sprawiedliwa (akceptowana przez społeczeństwo, a jej koszty i korzyści sprawiedliwie podzielone)⁵⁸.

W Polsce pierwsza polityka ekologiczna zaczęła obowiązywać już w 1991 roku. Uznawana była za postępową i stanowiła wzór dla innych krajów europejskich. W 2001 roku przyjęto *II Politykę ekologiczną państwa*⁵⁹, którą aktualizowano co cztery lata. Polityka ekologiczna decyduje o priorytetach w zakresie wykorzystania i ochrony środowiska, a tym samym o zasadach dotyczących przyczyn zanieczyszczenia, prewencji, współpracy oraz o podziale kosztów i odpowiedzialności⁶⁰.

⁵⁶ D. Kielczewski, *Polityka a ochrona środowiska*, [w:] G. Dobrzański (red.), *Ochrona środowiska przyrodniczego*, PWN, Warszawa 2012, s. 279.

⁵⁷ B. Kryk (red.), *Gospodarowanie i zarządzanie środowiskiem*, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2012, s. 166.

⁵⁸ Por. D. Kielczewski, *Polityka...*, *op. cit.*, s. 279.

⁵⁹ *II Polityka ekologiczna państwa*, Rada Ministrów, Warszawa 2000.

⁶⁰ L. Möller, *Polityka ochrony środowiska i ekonomia środowiska – podstawy*, [w:] A. Kryński, M. Kramer, A.F. Caekelbergh (red.), *Zintegrowane zarządzanie środowiskiem*, Oficyna a Wol-

W polskiej polityce ekologicznej przyjęto dziesięć zasad, którymi należy się kierować, realizując jej cele i zadania. Są to:

1. Zasada zrównoważonego rozwoju.
2. Zasada integracji polityki ekologicznej z politykami sektorowymi.
3. Zasada równego dostępu do środowiska przyrodniczego.
4. Zasada regionalizacji.
5. Zasada uspołecznienia.
6. Zasada „zanieczyszczający płaci”.
7. Zasada prewencji.
8. Zasada przezorności.
9. Zasada stosowania najlepszych dostępnych technik i technologii.
10. Zasada subsydiarności.

Zasada zrównoważonego rozwoju oznacza takie prowadzenie polityki i działań w poszczególnych sektorach gospodarki i życia społecznego, aby zachować zasoby i walory środowiska w stanie zapewniającym trwale, nie doznające uszczerbku, możliwości korzystania z nich zarówno przez obecne, jak i przyszłe pokolenia, przy jednoczesnym zachowaniu trwałości funkcjonowania procesów przyrodniczych oraz naturalnej różnorodności biologicznej na poziomie krajobrazowym, ekosystemowym, gatunkowym i genowym⁶¹. Konieczne jest przy tym traktowanie polityki ekologicznej jako jednej z podstawowych polityk problemowych państwa na równi z polityką gospodarczą i społeczną.

Zasada integracji polityki ekologicznej z politykami sektorowymi wynika z zasady zrównoważonego rozwoju i oznacza konieczność uwzględniania w politykach sektorowych celów ekologicznych na równi z celami gospodarczymi i społecznymi. Zasada równego dostępu do środowiska nazywana jest inaczej zasadą sprawiedliwości międzygeneracyjnej, międzyregionalnej, międzygrupowej i równoważenia szans pomiędzy człowiekiem a przyrodą oraz zaspokajania potrzeb na poziomie lokalnym.

Zasada regionalizacji oznacza między innymi:

- rozszerzenie uprawnień dla samorządu terytorialnego i wojewodów do ustalania regionalnych opłat, ulg i wymogów ekologicznych wobec jednostek gospodarczych;
- umożliwienie wyboru dostosowania ogólnokrajowych narzędzi polityki ekologicznej do warunków lokalnych i regionalnych, w tym w odniesieniu do trzech rodzajów obszarów: silnie przekształconych i zdegradowanych lub zagrożonych degradacją, obszarów o wysokich walorach przyrodniczych oraz obszarów pośrednich (z przewagą intensywnego rolnictwa i umiarkowanie rozwijanego przemysłu)⁶²;

ters Kluwer business, Warszawa 2013, s. 137.

⁶¹ *Ibidem*.

⁶² A. Graczyk, *Instrumenty rynkowe polityki ekologicznej. Teoria i praktyka*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013, s. 86.

- wykorzystanie lokalnej kultury i tożsamości mieszkańców w programowaniu rozwoju lokalnego.

Zasada uspołecznienia, inaczej nazywana zasadą partnerstwa i partycypacji publicznej, jest realizowana poprzez:

- stworzenie instytucjonalnych, prawnych i materialnych warunków do udziału obywateli, grup społecznych i organizacji pozarządowych w procesie planowania, podejmowania decyzji i realizacji zrównoważonego rozwoju (planowanie partnerskie, funkcjonowanie forum społecznego z udziałem wszystkich sektorów lokalnej społeczności);
- zapewnienie dostępu obywatelom do informacji o stanie środowiska przyrodniczego, kulturowego i społecznego⁶³.

Zasada „zanieczyszczający płaci” wprowadza odpowiedzialność prawną i finansową za zanieczyszczenie bądź niszczenie środowiska. Z kolei zasada prewencji (likwidacji zanieczyszczeń u źródła) i reagowania na istniejące zagrożenia zakłada konieczność rozważenia potencjalnych skutków określonego działania i podjęcia na tej podstawie działań zapobiegawczych. Należą do nich:

- zapobieganie powstawaniu zanieczyszczeń i innych uciążliwości, to jest działanie na rzecz przebudowy modelu produkcji i konsumpcji w kierunku zmniejszania presji na środowisko;
- stosowanie recyklingu i zintegrowanego podejścia do ograniczania i likwidacji zanieczyszczeń i zagrożeń;
- ciągła ocena oddziaływania na środowisko i zaniechanie realizacji projektów (działań), które mogą wywołać nieodwracalne zmiany w ekosystemach⁶⁴.

Zasada prewencji związana jest z zasadą przezorności, która oznacza, że odpowiednie działania powinny być podejmowane już wtedy, gdy pojawia się uzasadnione prawdopodobieństwo, że problem wymaga rozwiązania, a nie dopiero wtedy, gdy istnieje pełne tego naukowe potwierdzenie. Można interpretować ją w ten sposób, że obowiązuje ona każdą instytucję lub osobę, która zamierza podjąć określone działania, do udowodnienia, że jej działalność nie spowoduje zagrożenia dla środowiska. Gdy wykazanie braku zagrożenia dla środowiska nie jest możliwe, konieczne jest podjęcie działań ochronnych⁶⁵.

Zasada stosowania najlepszych dostępnych, uzasadnionych ekonomicznie technik (BAT) i technologii oznacza, że uciążliwość ekologiczna technologii jest najważniejszym aspektem jej oceny⁶⁶.

Zasada subsydiarności uzupełnia zasadę regionalizacji i oznacza decentralizację decyzji dotyczących ochrony środowiska, które powinny być podejmowane na takim szczeblu zarządzania, który zapewni skuteczne i efektywne podejmo-

⁶³ Por. T. Borys, *Planowanie ekorozwoju na poziomie regionalnym i lokalnym*, „Ekonomia i Środowisko” 2001, nr 2 (19), s. 66–67.

⁶⁴ *Ibidem*.

⁶⁵ A. Graczyk, *Instrumenty...*, *op. cit.*, s. 83.

⁶⁶ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie...*, *op. cit.*, s. 95.

wanie decyzji. Wymaga ona, aby następowało stopniowe przekazywanie części kompetencji i uprawnień władczych ze szczebla centralnego na właściwy szczebel regionalny (wojewódzki, powiatowy, gminny), adekwatnie do natury problemu wymagającego rozwiązania⁶⁷.

W lipcu 2019 roku została przyjęta przez Radę Ministrów *Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej* (PE-P2030)⁶⁸. Jej celem głównym jest rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców. W odpowiedzi na zidentyfikowane w diagnozie główne problemy ekologiczne kraju sformułowano następujące trzy cele szczegółowe:

- poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego;
- zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska;
- łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych.

Przyjęto, że realizacja tych celów będzie wspierana przez dwa cele horyzontalne dotyczące rozwijania kompetencji ekologicznych społeczeństwa (wiedzy, umiejętności i postaw), a także poprawy efektywności funkcjonowania instrumentów ochrony środowiska.

2.2. Zadania instytucji w zakresie zarządzania środowiskiem

Instytucje i organy biorące udział w zarządzaniu środowiskiem zajmują się regulowaniem, reglamentowaniem i kontrolą użytkowania, ochrony i kształtowania środowiska oraz występujących między nimi wzajemnych relacji umożliwiających przepływ informacji i osiąganie celów zarządczych. W Polsce podmioty zarządzania środowiskiem można podzielić według kryterium roli, jaką spełniają w systemie, na następujące grupy:

1. Organy prawodawcze, w tym:
 - państwowe: Sejm, Senat, Prezydent RP oraz Rada Ministrów;
 - rządowe: Minister Środowiska, Minister Klimatu, Minister Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej, wojewoda;
 - samorządowe: sejmik województwa, rada powiatu i rada gminy.
2. Organy wykonawcze:
 - organy centralnej administracji rządowej, np. Minister Środowiska, Minister Klimatu, Minister Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej,

⁶⁷ A. Graczyk, *Instrumenty...*, op. cit., s. 87.

⁶⁸ Uchwała nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 roku w sprawie przyjęcia „Polityki Ekologicznej Państwa 2030 – Strategii Rozwoju w Obszarze Środowiska i Gospodarki Wodnej” (M.P. 2019, poz. 794).

Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska, Główny Inspektor Ochrony Środowiska;

- terenowe organy administracji rządowej, np.: regionalny dyrektor ochrony środowiska, wojewódzki inspektor ochrony środowiska, wojewoda;
 - samorządowe organy wykonawcze: zarząd i marszałek województwa, zarząd powiatu i starosta, prezydent, burmistrz lub wójt.
3. Urzędy organów wykonawczych: centralnej administracji państwowej, terenowej administracji rządowej oraz urzędy samorządu terytorialnego.
 4. Wspecjalizowane jednostki usługowe, np. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, instytuty badawczo-rozwojowe.
 5. Instytucje kontrolne: Najwyższa Izba Kontroli, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Inspekcja Ochrony Środowiska⁶⁹.

Obowiązki władz publicznych w zakresie ochrony środowiska wprowadza w art. 74 Konstytucja RP: stanowienie i stosowanie prawa zapewniającego skuteczną ochronę środowiska, podejmowanie działań o charakterze organizatorskim oraz wspieranie inicjatyw społecznych związanych z ochroną środowiska⁷⁰. Największy zakres kompetencji i odpowiedzialności ma Minister Środowiska. Kieruje on działem administracji rządowej „środowisko”, który obejmuje zadania z zakresu:

- ochrony i kształtowania środowiska oraz racjonalnego wykorzystywania jego zasobów;
- ochrony przyrody, w tym w parkach narodowych i krajobrazowych, rezerwach przyrody, oraz ochrony gatunków roślin i zwierząt, prawem chronionych lasów, zwierzyny i innych tworów przyrody;
- geologii;
- gospodarki zasobami naturalnymi;
- kontroli przestrzegania wymagań ochrony środowiska i badania stanu środowiska;
- leśnictwa;
- ochrony lasów i gruntów leśnych;
- łowiectwa;
- organizmów genetycznie zmodyfikowanych⁷¹.

W listopadzie 2019 roku zostało utworzone Ministerstwo Klimatu. Podlegać mu będą sprawy związane z klimatem, jakością powietrza i gospodarką odpadami.

⁶⁹ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie...*, *op. cit.*, s. 56–57.

⁷⁰ Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 roku (Dz.U. 1997, nr 78, poz. 483 z późn. zm.).

⁷¹ Biuletyn Informacji Publicznej Ministerstwa Środowiska, <https://bip.mos.gov.pl/ministerstwo/podstawy-prawne-dzialania/minister-srodowiska/> (10.10.2019).

Obecnie trwają prace nad szczegółowym podziałem kompetencji pomiędzy Ministrem Środowiska a Ministrem Klimatu⁷².

Minister Środowiska nadzoruje takie centralne organy administracji rządowej jak: Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska oraz Prezes Państwowej Agencji Atomistyki. Jednocześnie sprawuje on nadzór nad następującymi jednostkami organizacyjnymi: Biurem Nasiennictwa Leśnego w Warszawie, Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Państwowym Gospodarstwem Leśnym Lasy Państwowe oraz Biurem Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej⁷³.

Organami doradczymi Ministra Środowiska są między innymi: Komisja Zasobów Kopalin, Komisja ds. Mikroorganizmów i Organizmów Genetycznie Zmodyfikowanych, Państwowa Rada Ochrony Przyrody i Państwowa Rada Ochrony Środowiska.

Do zakresu działania Państwowej Rady Ochrony Środowiska należy opracowywanie dla ministra właściwego do spraw środowiska opinii w sprawach ochrony środowiska, a także przedstawianie propozycji i wniosków zmierzających do tworzenia warunków zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska oraz do zachowania lub poprawy jego stanu.

Kompetencje z zakresu gospodarowania zasobami wodnymi należą do Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej oraz podległego mu ministerstwa. Obejmują one zadania związane z:

- inicjowaniem, opracowywaniem i wdrażaniem polityki w zakresie gospodarki wodnej;
- monitorowaniem realizacji działań zawartych w planach gospodarowania wodami w obszarach dorzeczy oraz współpracą z Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie w zakresie ich aktualizacji;
- przeciwdziałaniem skutkom suszy (w tym przyjęciem i aktualizacją planu przeciwdziałania skutkom suszy);
- zmniejszeniem skutków powodzi (w tym koordynacją i współudziałem w przygotowaniu planów zarządzania ryzykiem powodziowym oraz spraw związanych z nadzorem nad realizacją projektów przeciwpowodziowych, w tym projektów finansowanych ze środków Banku Światowego oraz środków Unii Europejskiej);
- sprawami dotyczącymi systemu pobierania opłat za usługi wodne;
- współudziałem i koordynacją działań związanych z przygotowaniem planów gospodarowania wodami;
- prowadzeniem spraw w zakresie praw właścicielskich Skarbu Państwa w stosunku do śródlądowych wód płynących;

⁷² Portal samorządowy, <https://www.portalsamorzadowy.pl/prawo-i-finanse/co-z-podzialem-ministerstwa-srodowiska-kto-zajmie-sie-odpadami,135257.html> (20.11.2019).

⁷³ Ministerstwo Środowiska, <https://www.gov.pl/web/klimat/jednostki-podlegle-i-nadzrowane> (28.11.2019).

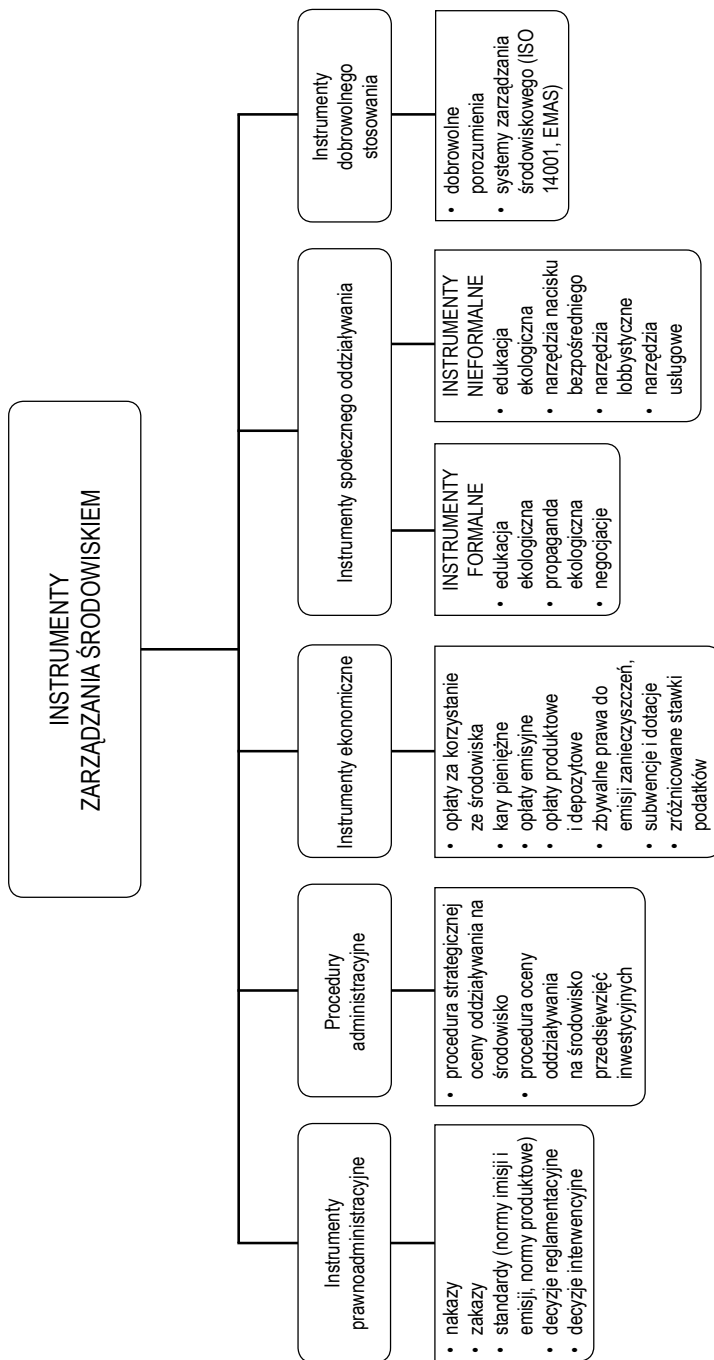
- inicjowaniem i kształtowaniem kierunków rozwiązań systemowych z zakresu zbiorowego zaopatrzenia w wodę i zbiorowego odprowadzania ścieków oraz odprowadzania wód opadowych lub roztopowych;
- współpracą międzynarodową w zakresie gospodarki wodnej;
- współudziałem z innymi instytucjami w realizacji zadań związanych z edukacją w zakresie gospodarki wodnej⁷⁴.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) jest instytucją finansującą inwestycje w ochronie środowiska i gospodarce wodnej, a także działania z zakresu edukacji ekologicznej. Preferowane są inwestycje o znaczeniu i zasięgu ogólnopolskim i ponadregionalnym. Środki finansowe przeznaczone są na zadania z następujących obszarów: ochrona powietrza, ochrona wód i gospodarka wodna, ochrona powierzchni ziemi, ochrona przyrody i krajobrazu oraz leśnictwo, geologia i górnictwo, edukacja ekologiczna, Państwowy Monitoring Środowiska, programy międzypokoleniowe, nadzwyczajne zagrożenia środowiska oraz ekspertyzy i prace badawcze.

Wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej działają w każdym z szesnastu województw. Finansują działalność, taką jak:

- inwestycje ekologiczne realizowane ze środków pochodzących z Unii Europejskiej oraz funduszy krajowych;
- utrzymanie i zachowanie parków oraz ogrodów podlegających opiece nad zabytkami;
- badania naukowe i upowszechnianie ich wyników (w zakresie ochrony środowiska i gospodarki wodnej);
- opracowanie i wdrażanie nowych technik i technologii, w szczególności dotyczących ograniczania emisji i zużycia wody, a także efektywnego wykorzystania paliw;
- zapobieganie lub usuwanie skutków zanieczyszczenia środowiska, w przypadku, gdy nie można ustalić podmiotu za nie odpowiedzialnego;
- opracowanie i realizacja programów ochrony środowiska, ochrony powietrza, ochrony przed hałasem, planów gospodarki odpadami;
- zwiększenie lesistości kraju oraz zapobieganie i likwidacja szkód w lasach;
- przeciwdziałanie klęskom żywiołowym i likwidacji ich skutków dla środowiska,
- zapobieganie i likwidacja poważnych awarii i ich skutków;
- edukacja ekologiczna oraz propagowanie działań proekologicznych i zasad rozwoju zrównoważonego;
- wspomaganie realizacji zadań Państwowego Monitoringu Środowiska oraz innych systemów kontrolnych i pomiarowych;
- działania z zakresu rolnictwa ekologicznego, w szczególności na obszarach chronionych.

⁷⁴ Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej, <https://www.gov.pl/web/gospodarka-morska/gospodarka-wodna> (11.10.2019).



Rysunek 9. Podział instrumentów zarządzania środowiskiem

Źródło: opracowanie własne na podstawie: B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie...*, op. cit., s.120.

Działania instytucji i organów w zakresie zarządzania środowiskiem mają decydujący wpływ na tworzenie warunków do proekologicznych zachowań podmiotów gospodarczych. Pomocne w tym celu są narzędzia (instrumenty), za pomocą których w sposób bezpośredni lub pośredni instytucje mogą oddziaływać na postępowanie przedsiębiorstw, ale też i obywateli.

2.3. Instrumenty zarządzania środowiskiem

Instrumenty zarządzania środowiskiem można podzielić na pięć grup, biorąc pod uwagę sposób, zakres i przedmiot ich oddziaływania:

1. Instrumenty prawnoadministracyjne.
2. Procedury administracyjne.
3. Instrumenty ekonomiczne.
4. Instrumenty społecznego oddziaływania.
5. Instrumenty dobrowolnego stosowania⁷⁵.

Na rysunku 9 przedstawiono podział instrumentów zarządzania środowiskiem na grupy oraz rodzaje.

2.3.1. Instrumenty prawnoadministracyjne

Instrumenty prawnoadministracyjne są to ustanowione przez prawodawcę (mocą aktów prawnych) ograniczenia działania lub sposoby postępowania. Celem ich stosowania jest regulacja korzystania ze środowiska i zapewnienie jego ochrony, mająca bezpośredni wpływ na zachowanie podmiotów gospodarczych. Działanie tych instrumentów jest poparte odpowiednimi sankcjami prawnymi. Instrumenty prawnoadministracyjne dzielą się na:

- nakazy i zakazy;
- standardy (normy);
- decyzje reglamentacyjne;
- decyzje interwencyjne⁷⁶.

Nakazy i zakazy to najbardziej rygorystyczny instrument. Są zwykle stosowane łącznie z innymi instrumentami (standardami, pozwoleniami). Nakazy dotyczą:

- ograniczenia produkcji ze względu na nadmierną emisję zanieczyszczeń;
- zamknięcia zakładu ze względu na jego uciążliwość dla ludzi i środowiska;
- zastosowania urządzeń ochronnych;
- sporządzenia oceny oddziaływania na środowisko.

⁷⁵ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie...*, *op. cit.*, s. 119–121.

⁷⁶ *Ibidem*.

Całkowite zakazy dotyczą głównie:

- emisji związków zanieczyszczeń niebezpiecznych dla środowiska i zdrowia człowieka;
- stosowania technologii niebezpiecznych dla środowiska;
- uruchomienia zakładu bez odpowiednich urządzeń ochronnych;
- wolnego wstępu na teren ścisłego rezerwatu przyrody⁷⁷.

Nakazy i zakazy są instrumentami trudnymi w użyciu. Wprowadzenie zakazu pewnej działalności może prowadzić do niezamierzonych skutków. Dlatego też instrumenty te często stosuje się w połączeniu ze standardami⁷⁸. Standardy (normy) dotyczą:

- jakości środowiska (normy imisji);
- wielkości emisji;
- proekologicznych parametrów produktów;
- techniki i technologii;
- sposobu postępowania.

Standardy jakości środowiska są to wymagania, które muszą być spełnione w określonym czasie przez środowisko lub jego główne elementy na określonym obszarze; określają one maksymalne, dopuszczalne stężenia substancji zanieczyszczających zawartych w glebie, powietrzu, wodzie, a także dopuszczalne poziomy hałasu lub promieniowania. Standardy jakości określa Minister Środowiska. Przy ich ustalaniu powinna być brana pod uwagę skala występowania i rodzaj oddziaływania substancji lub energii na środowisko. Ponadto muszą być one zgodne z odpowiednimi wymaganiami zawartymi w dyrektywach unijnych. Standardy mogą być zróżnicowane przestrzennie, na przykład w stosunku do obszarów chronionych czy uzdrowisk⁷⁹.

Standardy (normy) emisyjne określają, ile i jakie zanieczyszczenia można wprowadzić do środowiska z danego źródła. Celem norm emisyjnych jest ograniczenie ilości wydalanych zanieczyszczeń według ich rodzaju do poziomu umożliwiającego naturalną asymilację przez ekosystemy. Podział standardów emisyjnych przedstawia się następująco:

- normy określone indywidualnie dla danego źródła (instalacji, zakładu); często są zawarte w pozwoleniu na emisję;
- standardy powszechnie obowiązujące, określone aktem prawnym dla poszczególnych typów instalacji lub zakładów.

Normy emisyjne są wymagane w przypadku: wprowadzania gazów lub pyłów do powietrza, wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi, wytwarzania odpadów. Normy techniczno-technologiczne określają rodzaj i maksymalną ilość zanieczyszczeń, które mogą powstać w danym procesie produkcyjnym lub podczas użytko-

⁷⁷ *Ibidem*, s. 121.

⁷⁸ B. Kryk (red.), *Gospodarowanie...*, *op. cit.*, s. 208.

⁷⁹ *Ibidem*, s. 209.

wania danego urządzenia. Normy produktowe określają proekologiczne cechy lub parametry produktu, którego zużycie lub użycie może być uciążliwe dla człowieka lub środowiska. Są ściśle związane z jakością produktu. Normy właściwego postępowania ustanawia się w stosunku do tych czynności, które są stosunkowo powszechne, a jednocześnie trudne do monitorowania i ciągłej kontroli, np.: przewóz substancji niebezpiecznych, przechowywanie i likwidacja przeterminowanych środków ochrony roślin, oszczędność energii, zachowanie turystów na obszarach prawnie chronionych⁸⁰.

Kolejną grupę instrumentów prawnoadministracyjnych stanowią decyzje, które są aktami indywidualnymi, a w których wymagania ochrony środowiska zostały dostosowane do konkretnego podmiotu⁸¹. Można wyróżnić administracyjne decyzje reglamentacyjne, których przykładem są:

- decyzja o dopuszczalnej emisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego;
- pozwolenie wodnoprawne w zakresie: wykonywania urządzeń wodnych, poboru wód podziemnych, rolniczego wykorzystania ścieków;
- decyzja o dopuszczalnym poziomie hałasu lub wibracji;
- pozwolenie na emitowanie pól elektromagnetycznych;
- pozwolenie na wytwarzanie odpadów;
- decyzja o wyznaczeniu składowiska odpadów;
- koncesja na bezbiornikowe magazynowanie substancji oraz składowanie odpadów w górotworze;
- pozwolenie na usuwanie drzew i krzewów;
- pozwolenie na wyłączenie gruntów rolnych i leśnych z produkcji;
- koncesja na poszukiwanie i wydobywanie kopalin ze złóż;
- pozwolenie zintegrowane;
- decyzje ustalające warunki regulacji cieków wodnych, robót melioracyjnych;
- decyzja o zmianie lasu na użytek rolny;
- pozwolenie na wyłączenie gruntów rolnych i leśnych z produkcji⁸².

W grupie decyzji administracyjnych występują również decyzje interwencyjne, przykładowo: decyzja o wstrzymaniu działalności powodującej zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego, czy też hałas. W gospodarce odpadami może to być decyzja o wstrzymaniu kompostowania lub spalania odpadów bądź o wstrzymaniu korzystania ze składowiska odpadów.

⁸⁰ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie...*, *op. cit.*, s. 123–126.

⁸¹ B. Kryk (red.), *Gospodarowanie...*, *op. cit.*, s. 211. B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie...*, *op. cit.*, s. 209.

⁸² Por. B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie...*, *op. cit.*, s. 124–126.

2.3.2. Procedury administracyjne

Proekologiczne procedury administracyjne wymuszają określony sposób postępowania, obejmujący rozpoznanie i uwzględnienie problemów użytkowania i ochrony środowiska przy podejmowaniu działań wymagających decyzji administracyjnych. Procedury obowiązują przykładowo w procesie planowania działań:

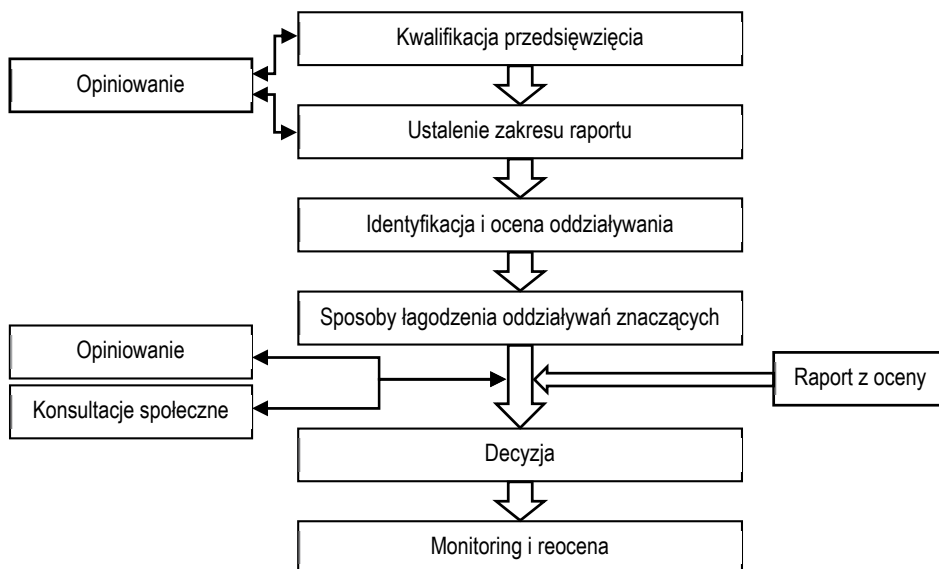
- o charakterze planistycznym – procedurze strategicznej oceny oddziaływania na środowisko w odniesieniu do takich dokumentów, jak polityki (np. polityka transportowa, polityka rolna), plany (np. miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, plany gospodarki odpadami, plany rozwoju transportu), programy (np. programy ochrony środowiska);
- o charakterze inwestycyjnym – mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko⁸³ – podczas wydawania decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych, która jest konieczna do uzyskania między innymi:
 - decyzji o pozwoleniu na budowę, decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego, decyzji o pozwoleniu na wznowienie robót budowlanych oraz decyzji o pozwoleniu na zmianę sposobu użytkowania obiektu budowlanego,
 - decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
 - koncesji na poszukiwanie lub rozpoznawanie złóż kopalin,
 - decyzji określającej szczegółowe warunki wydobywania kopaliny,
 - pozwolenia wodno-prawnego na regulację wód, pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie urządzeń wodnych oraz pozwolenia wodnoprawnego na wydobywanie z wód kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów,
 - decyzji o zatwierdzeniu projektu scalenia lub wymiany gruntów,
 - decyzji o zmianie lasu na użytek rolny,
 - decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej, ustaleniu lokalizacji linii kolejowej itd.

Ogólny schemat procedury oceny oddziaływania na środowisko przedstawiono na rysunku 10.

Na etapie kwalifikowania przedsięwzięcia (*screening*) organ prowadzący postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko ma obowiązek przyporządkowania dokumentu/przedsięwzięcia inwestycyjnego do jednej z trzech kategorii:

- brak jest przesłanek do wszczęcia postępowania OOS;
- istnieje możliwość wystąpienia znaczących oddziaływań na środowisko – konieczna jest procedura OOS, ale tylko w ograniczonym zakresie;
- z pewnością wystąpią oddziaływania znaczące – konieczne jest przeprowadzenie pełnej procedury OOS.

⁸³ Kwalifikacja przedsięwzięcia inwestycyjnego do tych grup odbywa się na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019, poz. 1839).



Rysunek 10. Ogólny schemat procedury OOS

Źródło: opracowanie własne na podstawie Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2018 r., poz. 2081 z późn. zm.).

Etap ustalenia zakresu raportu (*scoping*) polega na zidentyfikowaniu, tak wcześnie, jak tylko jest to możliwe:

- informacji niezbędnych do podjęcia decyzji o wszczęciu postępowania OOS;
- najważniejszych zagadnień i prawdopodobnych znaczących oddziaływań na środowisko;
- zakresu i zawartości raportu o oddziaływaniu projektu na środowisko.

W zależności od rodzaju przedsięwzięcia organem właściwym do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach jest regionalny dyrektor ochrony środowiska, Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska, starosta, prezydent, burmistrz lub wójt. Na obu tych etapach prowadzone są uzgodnienia i gromadzone opinie. Głównymi instytucjami biorącymi udział w opiniowaniu są, w zależności od rodzaju i skali przedsięwzięcia planistycznego lub inwestycyjnego – generalny/regionalny dyrektor ochrony środowiska, główny/wojewódzki/powiatowy inspektor sanitarny, marszałek województwa, starosta powiatowy, właściwy organ Wód Polskich, dyrektor urzędu morskiego⁸⁴.

Na podstawie decyzji otrzymanej z organu prowadzącego procedurę planiści/inwestorzy dokonują identyfikacji i oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środo-

⁸⁴ 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. z 2018 r., poz. 2081 z późn. zm).

wisko oraz proponują sposoby łagodzenia oddziaływań znaczących, przygotowując dokument obejmujący:

- prognozę oddziaływania na środowisko – w przypadku strategicznej oceny oddziaływania na środowisko;
- raport z oceny oddziaływania na środowisko – w przypadku oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięć inwestycyjnych.

Opracowany dokument jest poddawany opiniowaniu tych samych instytucji, które brały udział w uzgodnieniach na początku przeprowadzania procedury, a także konsultacjom społecznym⁸⁵. Wydana decyzja o uwarunkowaniach środowiskowych obowiązuje przez okres 6 lat (w niektórych przypadkach 10 lat).

2.3.3. Instrumenty ekonomiczne

Instrumenty ekonomiczne zapewniają dualność systemu zarządzania środowiskiem – współistnieją liczne instrumenty regulacji bezpośredniej (prawoadministracyjne) i regulacji pośredniej, czyli instrumenty ekonomiczne. Instrumenty ekonomiczne uzupełniają bądź wzmacniają działanie instrumentów prawnych i administracyjnych, ale również stwarzają możliwość minimalizacji społecznych kosztów ochrony środowiska poprzez decyzje podejmowane bezpośrednio przez podmioty gospodarcze. Pełnią one kilka ważnych funkcji:

- bodźcową – zachęcanie podmiotów do podejmowania różnego rodzaju działań techniczno-organizacyjnych ograniczających ich uciążliwość dla środowiska;
- dochodową – gromadzenie, a następnie wtórny podział środków, które służą finansowaniu przedsięwzięć chroniących środowisko;
- fiskalną – wpływ na budżety publiczne (zasilanie lub uszczuplanie) w związku z finansowaniem potrzeb w zakresie ochrony środowiska;
- informacyjną – przekazywanie sygnałów o istotnych zagrożeniach środowiskowych i o potrzebie odpowiednich zachowań podmiotów⁸⁶.

Instrumenty ekonomiczne dzielą się na:

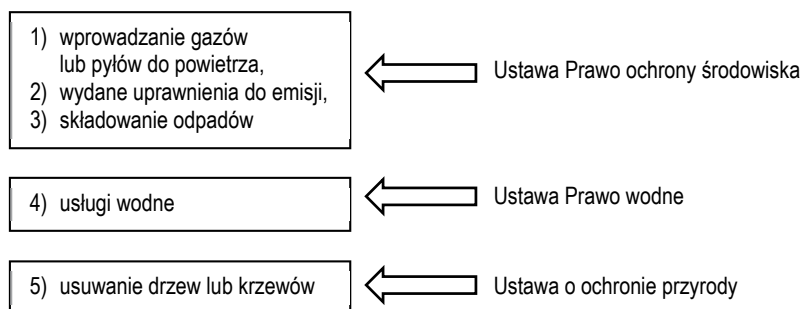
- opłaty za korzystanie ze środowiska;
- administracyjne kary pieniężne;
- opłaty emisyjne;
- opłaty produktowe i depozytowe;
- zbywalne prawa do emisji zanieczyszczeń;
- subwencje i dotacje;

⁸⁵ Procedura odbywa się zgodnie z obowiązującą ustawą 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 z późn. zm.).

⁸⁶ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie...*, *op. cit.*, s. 137.

- zróżnicowane stawki podatków i innych danin publicznych służące celom ochrony środowiska⁸⁷.

Oplaty za korzystanie ze środowiska są przykładem zastosowania podatku Pigou w zarządzaniu środowiskiem i realizacją zasady „zanieczyszczający płaci”. Rodzaje opłat przedstawiono na rysunku 11.



Rysunek 11. Oplaty za korzystanie ze środowiska i odpowiadające im akty prawne

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001, nr 62, poz. 627), Ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz.U. 2017, poz. 1566), Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004, nr 92, poz. 880).

Za wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza, wydane uprawnienia do emisji oraz składowanie odpadów podmiot korzystający ze środowiska ustala we własnym zakresie wysokość należnej opłaty i wnosi ją na rachunek właściwego urzędu marszałkowskiego. W celu ustalenia wysokości opłaty podmiot korzystający ze środowiska jest zobowiązany do prowadzenia ewidencji i przekazywania marszałkowi województwa wykazu (na wzorach wymaganych odpowiednim rozporządzeniem) zawierającego dane o zakresie korzystania ze środowiska oraz o wysokości należnych opłat. Wykazów nie przedkłada się, gdy wartość należnej opłaty nie przekracza 100 zł. Stawki opłat znajdują się w rozporządzeniu Rady Ministrów w sprawie jednostkowych stawek opłat za korzystanie ze środowiska⁸⁸. Są one co roku aktualizowane w obwieszczeniu Ministra Środowiska.

Oplaty za emisję zanieczyszczeń do powietrza pobiera się za:

- gazy lub pyły wprowadzane do powietrza w procesach technologicznych i w dużych źródłach spalania paliw;
- gazy wprowadzane do powietrza powstające przy przeladunku benzyn silnikowych;
- gazy lub pyły wprowadzane do powietrza z procesów spalania paliw w źródłach o łącznej mocy cieplnej do 5 MW opalanych węglem kamiennym, olejem, koksem, drewnem lub paliwem gazowym;

⁸⁷ Por. *Ibidem*; A. Graczyk, *Instrumenty...*, op. cit., s. 95; B. Kryk (red.), *Gospodarowanie...*, op. cit., s. 69.

⁸⁸ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 22 grudnia 2017 r. w sprawie jednostkowych stawek opłat za korzystanie ze środowiska (Dz.U. 2017, poz. 2490).

- gazy lub pyły wprowadzane do powietrza z procesów spalania paliw w silnikach spalinowych;
- zanieczyszczenia emitowane z chowu i hodowli drobiu.

Oplaty za uprawnienia do emisji dotyczą emisji CO₂ i wynikają z ustawy o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych⁸⁹. Ustala się je jako iloczyn liczby uprawnień do emisji wydanych w danym roku na rachunek posiadania operatora albo na rachunek posiadania operatora statków powietrznych i obowiązującej stawki opłat za emisję dwutlenku węgla w roku, w którym wydano uprawnienia do emisji.

Oplaty za składowanie odpadów dotyczą podmiotów zarządzających składowiskami odpadów. Stawki opłat są uzależnione od rodzaju odpadów zamieszczonych w Katalogu odpadów⁹⁰.

Oplaty za usługi wodne obejmują:

- pobór wód podziemnych lub wód powierzchniowych;
- wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi;
- odprowadzanie do wód:
 - wód opadowych lub roztopowych ujętych w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacji deszczowej,
 - 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.

Oplata za pobór wód składa się z opłaty stałej i zmiennej. Stawki opłat zróżnicowane są dla wody powierzchniowej i podziemnej, a także zależą od przeznaczenia wody, jakości wody oraz regionu kraju. Oplaty powinny być płacone kwartalnie na konto podmiotu odpowiedzialnego za krajową gospodarkę wodną – Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, które dokonuje wyliczenia na podstawie odczytów z wodomierzy.

Oplata za usługi wodne za odprowadzanie ścieków również składa się z opłaty stałej i zmiennej. Podstawą ustalenia opłaty zmiennej za wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi jest ilość substancji zawartych w ściekach pomniejszona o ilość tych substancji zawartych w pobranej wodzie, której zużycie spowodowało powstanie tych ścieków. Oplaty za ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi ponosi się za substancje wyrażone jako wskaźnik:

- pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania tlenu (BZT₅);
- chemicznego zapotrzebowania tlenu (ChZT);
- zawiesiny ogólnej, sumy jonów chlorków i siarczanów.

⁸⁹ Ustawa z dnia 12 czerwca 2015 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Dz. U. 2015, poz. 1223 z późn. zm.).

⁹⁰ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014, poz. 1923 z późn. zm.).

Wysokość opłaty ustala się, biorąc pod uwagę wskaźnik, który powoduje opłatę najwyższą. Do opłaty tej dolicza się opłatę za inne substancje zawarte w ściekach (np. fenole lotne, rtęć czy ołów).

Opłaty za usuwanie drzew i krzewów dotyczą podmiotów gospodarczych. Wysokość opłaty za usunięcie drzewa ustala się na podstawie stawki zależnej od obwodu pnia mierzonego na wysokości 130 cm i od gatunku drzewa. Opłatę za usunięcie krzewów ustala się na podstawie stawki za usunięcie jednego metra kwadratowego powierzchni pokrytej krzewami. W przypadku naliczenia opłaty za usunięcie drzewa lub krzewu może być ona odroczone na okres 3 lat od dnia upływu terminu wskazanego w zezwoleniu na jego przesadzenie lub wykonanie nasadzeń zastępczych. Jeżeli przesadzone albo posadzone drzewa lub krzewy zachowały żywotność po upływie 3 lat lub nie zachowały żywotności z przyczyn niezależnych od posiadacza nieruchomości, należność z tytułu ustalonej opłaty za usunięcie drzew lub krzewów podlega umorzeniu⁹¹.

Administracyjne kary pieniężne są to sankcje za korzystanie ze środowiska bez pozwolenia lub niezgodnie z obowiązującymi przepisami w sposób szkodliwy dla człowieka lub przyrody, czyli za:

- przekroczenie określonych w pozwoleniach emisyjnych lub pozwoleniach zintegrowanych ilości lub rodzaju gazów lub pyłów wprowadzanych do powietrza;
- przekroczenie określonych w pozwoleniach wodnoprawnych lub zintegrowanych, ilości, stanu lub składu ścieków;
- przekroczenie określonej w pozwoleniach zintegrowanych i pozwoleniach na pobór wód, ilości pobranej wody;
- naruszenie warunków decyzji zatwierdzającej instrukcję prowadzenia składowiska odpadów albo decyzji określającej miejsce i sposób magazynowania odpadów, wymaganych przepisami ustawy o odpadach, co do rodzaju i sposobów składowania lub magazynowania odpadów;
- przekroczenie określonych w pozwoleniach emisyjnych lub pozwoleniach zintegrowanych poziomów hałasu;
- usunięcie drzewa lub krzewu bez wymaganego zgłoszenia lub zezwolenia; usunięcie drzewa pomimo sprzeciwu organu, usunięcie drzewa lub krzewu bez zgody posiadacza nieruchomości, zniszczenie drzewa lub krzewu⁹².

Oprócz funkcji represyjnej wobec podmiotów postępujących niezgodnie z przepisami kary ekologiczne pełnią funkcję prewencyjną, czyli zachęcającą do działań zgodnych z przepisami o użytkowaniu i ochronie środowiska. Odgrywają też rolę kompensacyjną, ponieważ zasilają fundusze ekologiczne, z których finansowane są działania proekologiczne⁹³.

⁹¹ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004, nr 92, poz. 880).

⁹² Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001, nr 62, poz. 627 z późn. zm.).

⁹³ B. Kryk, L. Kłos, I.A. Łucka, *Opłaty i podatki ekologiczne po polsku*, CeDeWu 2011, s. 31.

Oplaty emisyjne są pobierane za wprowadzenie na rynek krajowy paliw silnikowych. Obowiązek zapłaty opłaty emisyjnej ciąży na producencie paliw silnikowych albo importerze paliw silnikowych, zaś opłata ustala się jako iloczyn ilości paliw silnikowych i jednostkowej stawki opłaty emisyjnej.

Oplaty produktowe dotyczą gospodarki odpadami, płaci je podmiot, który nie osiągnął wymaganego w danym roku poziomu recyklingu lub odzysku. Dotyczy to przedsiębiorców, którzy wprowadzają na rynek krajowy produkty w opakowaniach, akumulatory, ogniwa i baterie galwaniczne, oleje smarowe i opony. Opłata depozytowa stosowana jest przy sprzedaży detalicznej akumulatorów kwasowo-olowiowych jako osobnych produktów. Pobiera ją sprzedawca detaliczny, jeżeli przy sprzedaży akumulatora kwasowo-olowiowego kupujący nie przekazał zużytego akumulatora. Zwrot opłaty następuje po przekazaniu zużytego akumulatora sprzedawcy tych akumulatorów lub do punktu zbierania zużytych akumulatorów.

System zbywalnych praw do emisji zanieczyszczeń w Polsce funkcjonuje w ramach systemu działającego w Unii Europejskiej (system EU ETS). Podstawę prawną systemu stanowi dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE⁹⁴. Dyrektywa została implementowana do prawa polskiego ustawą z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych⁹⁵.

Idea systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych polega na swobodnym obrocie uprawnieniami między jednostkami posiadającymi pozwolenia na emisję gazów cieplarnianych do powietrza. Instrument ten jest przykładem zastosowania teorematu Coase'a. Celem wprowadzenia tego instrumentu było osiągnięcie 21% redukcji emisji gazów cieplarnianych w 2020 roku w porównaniu do poziomu z 2005 roku. Obecnie w krajach Unii Europejskiej obowiązują dwa osobne cele: dla sektorów objętych EU ETS (redukcja emisji o 43% w stosunku do 2005 r.) oraz dla sektorów nie objętych systemem non-ETS, dla których poziom redukcji emisji gazów cieplarnianych przez każde z państw członkowskich jest ustalany na indywidualnym poziomie⁹⁶. Polska jest zobowiązana do obniżenia do 2030 roku emisji gazów cieplarnianych z sektorów takich, jak transport, rolnictwo, budownictwo i gospodarka odpadami o 7%, w porównaniu do poziomu z 2005 roku⁹⁷.

⁹⁴ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Dz.U. L 140/63).

⁹⁵ Ustawa z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Dz.U. nr 122, poz. 695). Obecnie obowiązuje ustawa z dnia 12 czerwca 2015 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Dz.U. 2015, poz. 1223 z późn. zm.).

⁹⁶ Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami <https://www.kobize.pl/pl/article/okres-2021-2030/id/1476/okres-2021-2030> (19.11.2019).

⁹⁷ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/842 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie wiążących rocznych redukcji emisji gazów cieplarnianych przez państwa członkowskie od 2021 r. do 2030 r. przyczyniających się do działań na rzecz klimatu w celu wywiązania się z zobowiązań wynikających z Porozumienia paryskiego oraz zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013.

Obecnie na terenie Unii Europejskiej system obejmuje około 12 tys. instalacji w sektorze energetycznym i innych gałęziach przemysłu, odpowiadających za ponad połowę emisji CO₂ i 40% emisji wszystkich gazów cieplarnianych⁹⁸. Są to jednostki prowadzące instalacje, w których prowadzona jest działalność powodująca emisję gazów cieplarnianych, a od 2013 roku również operatorzy statków powietrznych wykonujący operacje lotnicze. Przydział uprawnień do emisji gazów cieplarnianych na poszczególne kraje członkowskie odbywa się na podstawie uzgodnień Protokołu z Kioto oraz obowiązujących dyrektyw UE. Uprawnienia do emisji zanieczyszczeń mogą być przedmiotem transakcji na rynku pierwotnym (jednostki sprzedawane są na aukcjach – giełdy *European Energy Exchange* – EEX i *ICE Futures Europe*) lub na rynku wtórnym – giełdowym, pozagiełdowym za pośrednictwem brokera lub też w ramach dwustronnych umów handlowych między podmiotami. Obsługą systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych w Polsce zajmuje się Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), nadzorowany przez Ministra Środowiska.

Subwencje i dotacje są instrumentami o charakterze zachęt finansowych. Wpływają na intensyfikację działań proochronnych podmiotów gospodarczych lub samorządów terytorialnych poprzez zewnętrzną pomoc finansową. Jest ona ukierunkowana głównie na wspieranie inwestycji proekologicznych oraz edukację ekologiczną⁹⁹. Subwencje to zewnętrzna pomoc finansowa udzielana przez państwo skierowana do podmiotów gospodarczych. Subwencjonowanie oznacza, że podmiot nie ponosi pełnych kosztów inwestycyjnych lub eksploatacyjnych. Środki finansowe najczęściej pochodzą ze środków publicznych: lokalnych, centralnych lub z zagranicy. Dotacje są bezzwrotną, udzielaną jednorazowo formą subwencji. Mogą być one podmiotowe, ze wskazaniem na konkretny podmiot gospodarczy, lub przedmiotowe, gdy są przeznaczone na realizację danego przedsięwzięcia proekologicznego¹⁰⁰. Dotacje bezpośrednie pochodzą z budżetu państwa lub samorządów lokalnych, funduszy ekologicznych, pomocy zagranicznej, zaś dotacje pośrednie to zróżnicowanie podatkowe oraz zróżnicowanie celne¹⁰¹.

Podatki środowiskowe polegają na doliczeniu narzutu ekologicznego do cen produktów uciążliwych dla środowiska. Są bardziej praktycznym rozwiązaniem niż opłaty ekologiczne, ponieważ pozwalają na obciążenie w sposób powszechny tych produktów, które są użytkowane w sposób masowy i rozproszony. Stawki

⁹⁸ *Zadania wynikające z nowych regulacji dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej*, KASHUE, Warszawa 2009, <https://www.kobize.pl/pl/fileCategory/id/1/opracowania> (05.10.2019).

⁹⁹ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie...*, *op. cit.*, s. 158.

¹⁰⁰ G. Dobrzański, *Instrumenty ochrony środowiska*, [w:] G. Dobrzański (red.), *Ochrona...*, *op. cit.*, s. 320.

¹⁰¹ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie...*, *op. cit.*, s. 159.

podatków (zwłaszcza podatku akcyzowego) i innych danin publicznych są tak różnicowane, aby zapewnić realizację celów ochrony środowiska¹⁰².

Do podatków środowiskowych obowiązujących obecnie w Polsce można zaliczyć¹⁰³:

- podatki energetyczne – akcyza na paliwa przeznaczone do celów opałowych i napędowych, akcyza na energię elektryczną, cło na importowane paliwa mineralne, oleje mineralne i produkty ich destylacji, substancje bitumiczne, woiski mineralne opłaty zastępcze za niewywiązanie się z narzuconych limitów zastosowania energii odnawialnej;
- podatki transportowe – akcyza na samochody osobowe, cło na importowane pojazdy, statki powietrzne, jednostki pływające oraz współdziałające urządzenia transportowe, jak również opłaty rejestracyjne i ewidencyjne pojazdów, podatek od środków transportowych¹⁰⁴.

Ubezpieczenia ekologiczne najczęściej są stosowane w odniesieniu do przedsiębiorstw przemysłu chemicznego, farmaceutycznego, których działalność charakteryzuje się wysokim ryzykiem ekologicznym. Oznaczają one przeniesienie, w zamian za odpowiednią opłatę, na instytucję ubezpieczeniową odpowiedzialności cywilnej za ekologicznie niekorzystne skutki oddziaływań podmiotów je powodujących.

2.3.4. Instrumenty społecznego oddziaływania

Instrumenty społecznego oddziaływania związane są z kształtowaniem świadomości ekologicznej społeczeństwa. Jest to przede wszystkim edukacja ekologiczna, czyli kształcenie i wychowanie proekologiczne, w tym przekaz wiedzy o środowisku przyrodniczym, procesach zachodzących w jego obrębie, a także jego problemach, jak również formowanie proekologicznego systemu wartości (etyki, wrażliwości) i podnoszenie aktywności społeczeństwa w celu ochrony świata przyrodniczego. Klasyfikacja instrumentów społecznego oddziaływania przedstawia się następująco¹⁰⁵:

- instrumenty formalne:
 - edukacja ekologiczna – formalna, odbywająca się w placówkach nauczania,
 - propaganda ekologiczna – informacja krótka, zrozumiała, wielokrotnie powtarzana, poparta praktyczną prezentacją,
 - negocjacje – stosowane przy opracowywaniu planów zagospodarowania przestrzennego, ustalaniu lokalizacji inwestycji, ustalaniu dopuszczalnych

¹⁰² B. Kryk, L. Kłos, I.A. Łucka, *Opłaty i podatki ekologiczne po polsku*, CeDeWu 2011, s. 27.

¹⁰³ Na podstawie: J. Śleszyński, *Podatki środowiskowe i podział na grupy podatków według metodyki Eurostatu*, „Optimum. Studia Ekonomiczne” nr 3 (69)/2014, s. 52–68.

¹⁰⁴ W literaturze można znaleźć również klasyfikacje, które do podatków środowiskowych zaliczają także wszystkie omówione wcześniej opłaty ekologiczne, por. J. Śleszyński, *Podatki...*, *op. cit.*; P. Małecki, *Podatki ekologiczne w Polsce na tle innych krajów Unii Europejskiej*, „Optimum. Studia Ekonomiczne” nr 2 (80)/2016, s. 3–15.

¹⁰⁵ Por. B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie...*, *op. cit.*, s. 163–165.

norm emisji dla poszczególnych podmiotów gospodarczych, lokalizacji składowisk odpadów itp.;

- instrumenty nieformalne:
 - edukacja ekologiczna – nieformalna, prowadzona na przykład przez organizacje proekologiczne, parki narodowe, media,
 - narzędzia nacisku bezpośredniego – petycje, zbieranie podpisów, manifestacje, demonstracje, pikietowanie,
 - narzędzia lobbystyczne – oddolne inicjowanie konsultacji społecznych, wspólnego przygotowywania inicjatyw legislacyjnych lub tworzenia programów alternatywnych w stosunku do oficjalnej polityki ekologicznej,
 - narzędzia usługowe – uruchamianie gorących linii, „zielonych” telefonów, prowadzenie centrów informacyjnych.

Warunkiem odpowiedniego kształtowania świadomości ekologicznej społeczeństwa jest dostęp do informacji. Informacja ekologiczna to wszelkiego rodzaju informacje dotyczące:

- stanu elementów środowiska, takich jak powietrze, woda, powierzchnia ziemi, kopaliny, klimat, krajobraz i obszary naturalne, w tym bagna, obszary nadmorskie i morskie, a także rośliny, zwierzęta i grzyby oraz inne elementy różnorodności biologicznej, w tym organizmy genetycznie zmodyfikowane;
- wzajemnych oddziaływań pomiędzy wymienionymi elementami środowiska;
- emisji, w tym odpadów promieniotwórczych, a także zanieczyszczeń, które wpływają lub mogą wpłynąć na wymienione elementy środowiska (na wniosek podmiotu żądającego informacji udostępnia się także informacje o miejscu, w którym znajdują się dane na temat metod przeprowadzania pomiarów, w tym sposobów poboru i przetwarzania próbek oraz sposobów interpretacji uzyskanych danych, które posłużyły do wytworzenia udostępnianej informacji, lub odsyła się do stosownych metodyk referencyjnych w tym zakresie);
- środków, takich jak środki administracyjne, polityki, przepisy prawne dotyczące środowiska i gospodarki wodnej, plany, programy oraz porozumienia w sprawie ochrony środowiska;
- działań wpływających lub mogących wpłynąć na wymienione elementy środowiska oraz emisje i zanieczyszczenia, jak również środków i działań, które mają na celu ochronę tych elementów;
- raportów na temat realizacji przepisów dotyczących ochrony środowiska, w tym między innymi raportów środowiskowych sporządzanych przez przedsiębiorstwa w ramach stosowania dobrowolnych instrumentów zarządzania środowiskowego (ISO 14001, EMAS) oraz raportów społecznej odpowiedzialności biznesu¹⁰⁶;

¹⁰⁶ Szerokie omówienie zagadnień raportowania środowiskowego zostało podjęte między innymi w publikacjach: A. Lulewicz-Sas, *Ewaluacja społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2016; P. Wachowiak, *Wrażliwość społeczna przedsiębiorstwa. Analiza i pomiar*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2013.

- analiz kosztów i korzyści oraz innych analiz gospodarczych i założeń wykorzystanych w ramach wymienionych środków i działań;
- stanu zdrowia, bezpieczeństwa i warunków życia ludzi oraz stanu obiektów kultury i obiektów budowlanych – w zakresie, w jakim oddziałują na nie lub mogą oddziaływać wspomniane stany elementów środowiska lub wpływające na nie emisje i zanieczyszczenia¹⁰⁷.

Prawo do informacji o środowisku i jego ochronie przysługuje każdemu, osobie fizycznej lub prawnej, a także jednostkom organizacyjnym nieposiadającym osobowości prawnej. Dostęp do informacji przysługuje niezależnie od obywatelstwa, miejsca zamieszkania, wieku i zdolności do czynności prawnych, a także niezależnie od tego, czy żądający informacji ma jakikolwiek interes prawny lub faktyczny związany z informacją lub sprawą, której informacja dotyczy. Informacja o środowisku może być udostępniana poprzez jej ustne przekazanie, wgląd do danego dokumentu lub umożliwienie sporządzenia kopii w siedzibie urzędu, czy też przesłanie kopii dokumentów lub informacji przez odpowiedni organ (dopuszczalna jest zarówno wersja papierowa, jak i elektroniczna)¹⁰⁸.

2.3.5. Instrumenty dobrowolnego stosowania

Instrumentami dobrowolnego stosowania są dobrowolne porozumienia, a także procedury systemów zarządzania środowiskowego ISO 14001 oraz EMAS (zostały one szczegółowo omówione w następnym rozdziale książki).

Dobrowolne porozumienia to umowy między rządem a przemysłem, w którym dana branża albo grupa przedsiębiorstw zgadza się osiągnąć ustalony cel środowiskowy w określonej perspektywie czasowej. Cele środowiskowe i terminy ustalone są w drodze negocjacji¹⁰⁹. Istotą dobrowolnych porozumień jest umożliwienie podmiotom korzystającym ze środowiska wpływu na kształt zobowiązań, które na siebie przyjmują. Ważne przy tym jest, że niewywiązywanie się z zobowiązań może skutkować pewnymi negatywnymi konsekwencjami, ale nie noszą one znamion przymusu administracyjnego. Zaletą dobrowolnych porozumień jest motywowanie przedsiębiorców do stałego ograniczania negatywnego oddziaływania na środowisko¹¹⁰.

¹⁰⁷ 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. z 2018, poz. 2081 z późn. zm.).

¹⁰⁸ *Ibidem*.

¹⁰⁹ G. Dobrzański, *Instrumenty...*, *op. cit.*, s. 323.

¹¹⁰ Por. B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie...*, *op. cit.*, s. 160–161.

3. Zarządzanie środowiskowe w organizacji

3.1. Teoretyczne podstawy zarządzania środowiskowego w organizacji

Podstawą sprawnego funkcjonowania każdej organizacji jest odpowiednie nią zarządzanie. Według M. Kostery zarządzanie to proces planowania, organizowania, motywowania i kontrolowania pracy organizacji, jej uczestników oraz wszystkich dostępnych zasobów dla osiągnięcia celów organizacji¹¹¹. Zdaniem P. Druckera zarządzanie jest niejako narzędziem, które ma zapewnić instytucji, niezależnie od tego, czy będzie nią przedsiębiorstwo, kościół, uniwersytet, czy szpital, możliwość osiągnięcia zamierzonych wyników w otoczeniu zewnętrznym, w którym działa¹¹². W literaturze przedmiotu spotkać się można z wieloma obszarami problemowymi zarządzania. Zarządzanie środowiskowe stanowi jeden z takich obszarów.

Zarządzanie środowiskowe zdefiniować można jako zasób wiedzy, umiejętności i technik zarządzania przedsiębiorstwem, który zapewnia uzyskanie wysokiej efektywności ekonomicznej produkcji i usług, minimalne obciążenie środowiska przyrodniczego i komfort załogi przedsiębiorstwa. Obejmuje ono proces planowania, organizowania, motywowania oraz kontroli, w wyniku którego następuje zmniejszenie negatywnego oddziaływania danej jednostki organizacyjnej na otoczenie.

Zarządzanie środowiskowe i zarządzanie środowiskiem (opisane w rozdziale 2) są terminami powiązаныmi ze sobą, ale nie tożsamymi. Ogólnym celem zarówno zarządzania środowiskowego, jak i zarządzania środowiskiem jest opracowanie i wdrożenie działań zmierzających do osiągania rozwoju zrównoważonego, w szczególności odnoszących się do jego ekologicznego i ekonomicznego wymiaru¹¹³. Natomiast cechą odróżniającą zarządzanie środowiskowe od zarządzania środowiskiem jest obiekt zarządzany. W przypadku zarządzania środowiskowego tym obiektem jest jednostka organizacja (np. przedsiębiorstwo), która zarządza procesami użytkowania, ochrony i kształtowania środowiska i która jest zintegrowana z ogólnym systemem zarządzania tą jednostką¹¹⁴, natomiast w przypadku zarządza-

¹¹¹ M. Kostera, *Podstawy organizacji i zarządzania*, Wyd. Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 1998, s. 5.

¹¹² P. Drucker, *Zarządzanie XXI wieku*, Wyd. Muza, Warszawa 2000, s. 39.

¹¹³ A. Ryszko, *Zarządzanie środowiskowe z perspektywy nauk ekonomicznych, technicznych i humanistycznych – wybrane problemy i wyzwania*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie” 2015, z. 79, s. 286.

¹¹⁴ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie...*, *op. cit.*, s. 16.

nia środowiskiem jest nim gospodarka, społeczeństwo i środowisko (o zarządzaniu środowiskiem można mówić na poziomie na przykład państwa).

W procesie zarządzania środowiskowego w Polsce można wyróżnić etapy związane z preferowaniem odmiennych strategii działania. Należą do nich:

- strategia rozcieńczenia (do 1960 roku) – polegająca na zmniejszaniu stężenia zanieczyszczeń odprowadzanych ze ściekami poprzez zwiększenie wielkości przepływów; metoda ta okazała się mało efektywna, ponieważ dla uzyskania obniżenia koncentracji zanieczyszczeń w odbiorniku odpowiadającej 5% wzrostowi stopnia oczyszczania odprowadzanych ścieków potrzebne było zwiększenie wielkości przepływu w odbiorniku aż do 30%;
- strategia filtracji (lata 1961–1989) – stosowano głównie urządzenia „końca rury”; przy oczyszczaniu ścieków były to oczyszczalnie ścieków, w ochronie powietrza – filtry do zatrzymywania pyłów;
- strategia czystszej produkcji (od 1989 roku) – ograniczono powstawanie w procesach produkcyjnych zanieczyszczeń, które dotychczas były emitowane do środowiska¹¹⁵;
- strategia zarządzania cyklem życia produktu (od 1995 roku) – opierająca się na jednej zasadzie, że na wszystkich etapach cyklu życia produktu należy dążyć do redukcji lub minimalizacji emisji zanieczyszczeń związanych z jego powstawaniem, sprzedażą, konsumpcją lub eksploatacją; ponadto produkt winien być tak zaprojektowany, aby to, co pozostaje w fazie pokonsumpcyjnej, było również zminimalizowane i w jak największym stopniu podlegało recyklingowi;
- strategia zarządzania środowiskowego (od 1997 roku) – opiera się na wdrażaniu przez jednostki organizacyjne zintegrowanego z ogólnym systemem zarządzania jednostką systemu zarządzania środowiskowego, polegającego na identyfikacji aspektów środowiskowych działalności, opracowaniu, wdrożeniu i utrzymaniu polityki środowiskowej przedsiębiorstwa¹¹⁶.

Z przedstawionej charakterystyki poszczególnych podejść do zarządzania środowiskowego wynika, że początkowo działania dotyczące ochrony środowiska nastawione były na unieszkodliwianie zanieczyszczeń już powstałych i instalowanie urządzeń oczyszczających. To podejście okazało się jednak mało efektywne, gdyż nie powodowało zmniejszenia ilości powstających zanieczyszczeń, a jedynie ich przemieszczanie z jednego ośrodka do drugiego. Na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku zauważono, że lepszym rozwiązaniem jest zapobieganie powstawa-

¹¹⁵ Strategia czystszej produkcji została zainicjowana przez UNEP (*United Nation Environmental Programme*), a następnie podjęta przez wiele organizacji międzynarodowych, między innymi przez UNIDO i zainicjowana w wielu krajach świata. W Polsce strategia ta rozwijana jest od połowy lat dziewięćdziesiątych XX wieku głównie przez Stowarzyszenie Polski Ruch Czystszej Produkcji (szerzej na temat strategii czystszej produkcji na stronie Stowarzyszenia <https://www.cp.org.pl>).

¹¹⁶ R. Miłaszewski, E. Broniewicz, J. Ejdys, *Zarządzanie środowiskowe w przedsiębiorstwie użyteczności publicznej*, [w:] *Strategia zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie i gminie*, red. R. Miłaszewski, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Poznań-Białystok 1999.

niu zagrożeń środowiskowych u źródła. Obecnie najczęściej stosowane podejście opiera się właśnie na tej zasadzie.

Często wykorzystywanym przez organizacje narzędziem zarządzania środowiskowego są systemy zarządzania środowiskowego, które stanowią część ogólnego systemu zarządzania organizacją. W literaturze przedmiotu pojęcie *system* ma bardzo szerokie znaczenie, w dużym stopniu zależne od kontekstu prowadzonych analiz. System może być rozumiany jako zbiór elementów zespolonych w jedną całość, pozostających ze sobą we wzajemnych relacjach i pełniących określone funkcje¹¹⁷. W. Kieżun określa system jako wyodrębnioną część rzeczywistości, składającą się z elementów uporządkowanych według ustalonych reguł określających ich wzajemne relacje¹¹⁸. Z kolei *system zarządzania* zdefiniować można jako zbiór wzajemnie powiązanych lub wzajemnie oddziałujących elementów organizacji (elementy te obejmują strukturę organizacyjną, role i odpowiedzialność, planowanie i prowadzenie działań operacyjnych, ocenę efektów działalności i doskonalenie) służących ustanowieniu polityk i celów oraz procesów do osiągnięcia tych celów. System zarządzania może obejmować jedną lub kilka dziedzin (np. jakość, środowisko, bezpieczeństwo i higienę pracy, energię, finanse). Zakres systemu zarządzania może obejmować całą organizację, określone i zidentyfikowane funkcje organizacji, określone i zidentyfikowane działy organizacji lub co najmniej jedną funkcję w grupie organizacji.

System zarządzania środowiskowego jest dobrowolnym narzędziem wykorzystywanym do zarządzania aspektami środowiskowymi, spełnienia zobowiązań dotyczących zgodności oraz odniesienia do ryzyk i szans¹¹⁹. Systemowe podejście do zarządzania środowiskowego może dostarczyć najwyższemu kierownictwu informacji umożliwiających osiągnięcie długofalowego sukcesu i stworzyć możliwość wniesienia wkładu w zrównoważony rozwój poprzez:

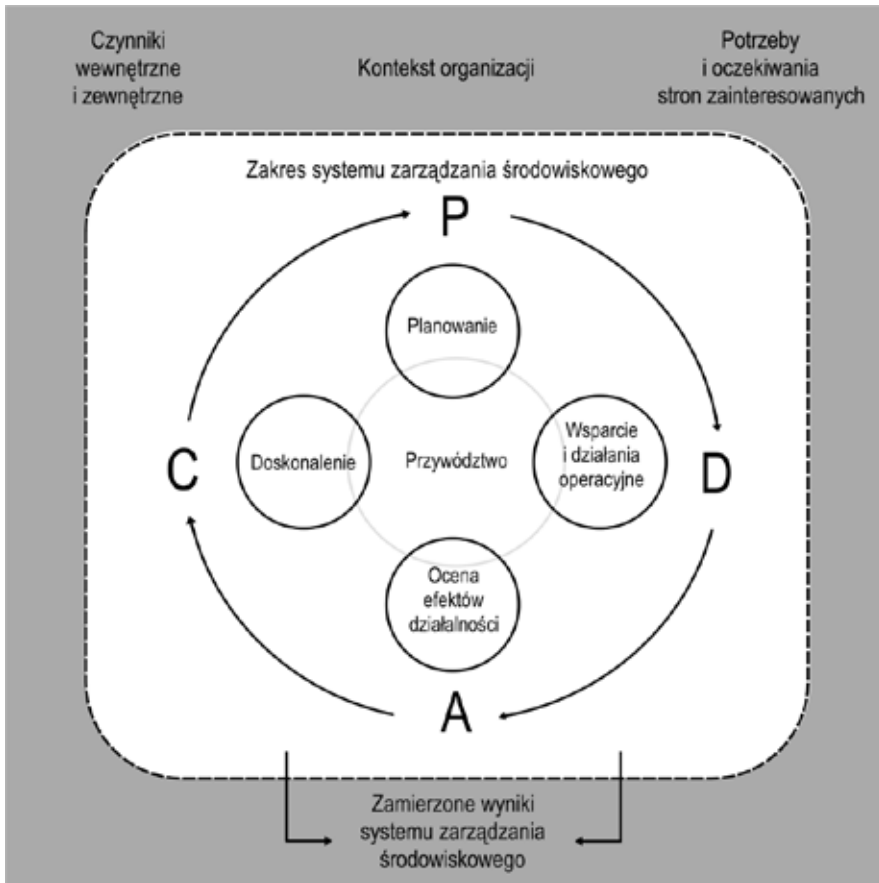
- ochronę środowiska przez zapobieganie lub łagodzenie niekorzystnych wpływów na środowisko;
- łagodzenie niekorzystnego wpływu warunków środowiskowych na organizację;
- wspieranie organizacji w spełnianiu zobowiązań dotyczących zgodności;
- nadzorowanie lub wpływanie na to, jak wyroby i usługi organizacji są projektowane, wykonywane, rozprowadzane, konsumowane i unieszkodliwiane przez zastosowanie perspektywy cyklu życia, co może zapobiec zjawisku nieumyślnego przenoszenia wpływów na środowisko do innych elementów cyklu;

¹¹⁷ L. von Bertalanffy, *Ogólna teoria systemów. Podstawy, rozwój, zastosowanie*, PWN, Warszawa 1984.

¹¹⁸ W. Kieżun, *Sprawne zarządzanie organizacją. Zarys teorii i praktyki*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 1998, s. 13.

¹¹⁹ PN-EN ISO 14001 *Systemy zarządzania środowiskowego. Wymagania i wytyczne stosowania*, PKN, Warszawa 2016.

- osiągnięcie korzyści finansowych i operacyjnych, które mogą wynikać z zastosowania alternatywnych, korzystnych dla środowiska rozwiązań wzmacniających pozycję rynkową organizacji;
- przekazywanie informacji środowiskowych odpowiednim zainteresowanym stronom¹²⁰.



Rysunek 12. System zarządzania środowiskowego wpisany w model PDCA

Źródło: PN-EN ISO 14001 *Systemy zarządzania środowiskowego. Wymagania i wytyczne stosowania*, PKN, Warszawa 2016.

Podstawą podejścia będącego fundamentem systemu zarządzania środowiskowego jest model Planuj (*Plan*) – Wykonaj (*Do*) – Sprawdź (*Check*) – Działaj (*Act*), w skrócie PDCA, wykorzystywany przez organizacje do osiągnięcia ciągłego doskonalenia (rysunek 12). Model ten opisać można w następujący sposób:

¹²⁰ *Ibidem*.

- planuj: ustal cele środowiskowe i procesy niezbędne do osiągnięcia wyników zgodnych z polityką środowiskową organizacji;
- wykonaj: wdróż procesy zgodnie z planem;
- sprawdź: monitoruj i mierz procesy w odniesieniu do polityki środowiskowej, w tym do zobowiązań w niej zawartych, celów środowiskowych i kryteriów operacyjnych, oraz informuj o wynikach;
- działaj: podejmij działania w celu ciągłego doskonalenia¹²¹

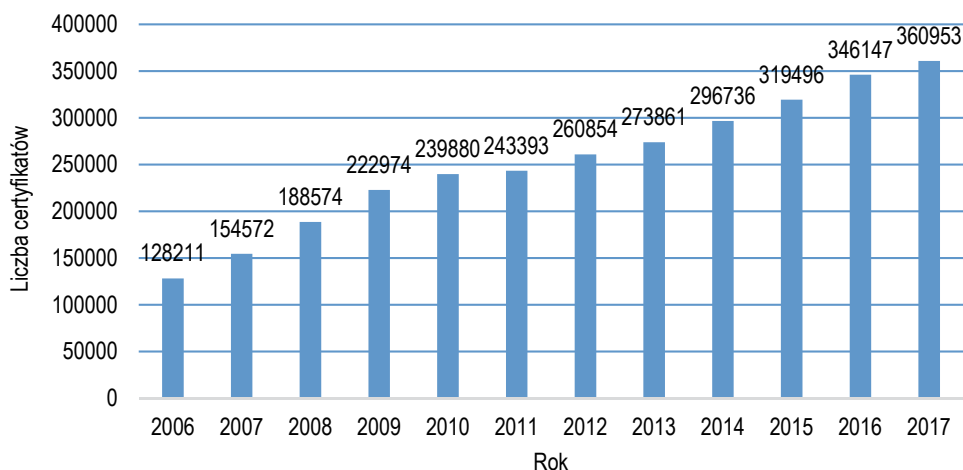
Systemy zarządzania środowiskowego są traktowane jako jeden z elementów systemu instrumentów polityki środowiskowej danego kraju. Wskazuje się, że ich rola w stosunku do instrumentów oddziaływania bezpośredniego (decyzje administracyjne, pozwolenia) jest uzupełniająca. Bardzo często są klasyfikowane do grupy tak zwanych instrumentów oddziaływania społecznego. Do najczęściej stosowanych przez organizacje systemów zarządzania środowiskowego należy system wdrażany według wymogów normy PN-EN ISO 14001 oraz system ekozarządzania i audytu (EMAS).

3.2. System zarządzania środowiskowego według normy PN-EN ISO 14001

System zarządzania środowiskowego zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO 14001 jest jednym z najczęściej wdrażanych i certyfikowanych znormalizowanych systemów zarządzania w obszarze zarządzania środowiskowego. Pomimo drugorzędnej roli systemów zarządzania środowiskowego, w stosunku do na przykład instrumentów administracyjno-prawnych czy ekonomicznych, cieszą się one stałym zainteresowaniem ze strony organizacji. Potwierdzeniem tego zainteresowania jest rosnąca liczba certyfikatów ISO 14001 na świecie. Dane dotyczące liczby certyfikatów w latach 2006–2017 przedstawiono na rysunku 13.

W 2017 roku system zarządzania środowiskowego według ISO 14001 wdrażany był w 360953 organizacjach zlokalizowanych w 181 krajach. Wśród państw europejskich najwięcej certyfikatów zostało wydanych w Wielkiej Brytanii (blisko 16% ogólnej liczby certyfikatów wydanych w Europie), we Włoszech (13,1%) oraz w Hiszpanii (11,7%). Państwa europejskie z największą liczbą certyfikatów ISO 14001 w 2017 roku przedstawiono w tabeli 2.

¹²¹ *Ibidem.*



Rysunek 13. Liczba certyfikatów ISO 14001 w latach 2006–2017 na świecie

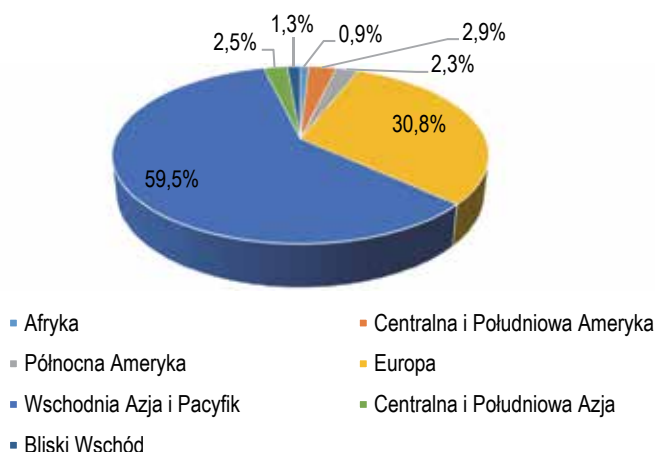
Źródło: opracowanie własne na podstawie The ISO Survey, <https://www.iso.org/the-iso-survey.html> (14.10.2019).

Tabela 2. Państwa europejskie z największą liczbą certyfikatów ISO 14001 w 2017 roku

Państwo	Liczba certyfikatów ISO 14001	Udział procentowy w liczbie certyfikatów w Europie ogółem
Wielka Brytania	17 559	15,8
Włochy	14 571	13,1
Hiszpania	13 053	11,7
Niemcy	12 176	11,0
Francja	6 318	5,7
Rumunia	5 555	5,0
Szwecja	4 829	4,3
Czechy	4 312	3,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie The ISO Survey, <https://www.iso.org/the-iso-survey.html> (14.10.2019).

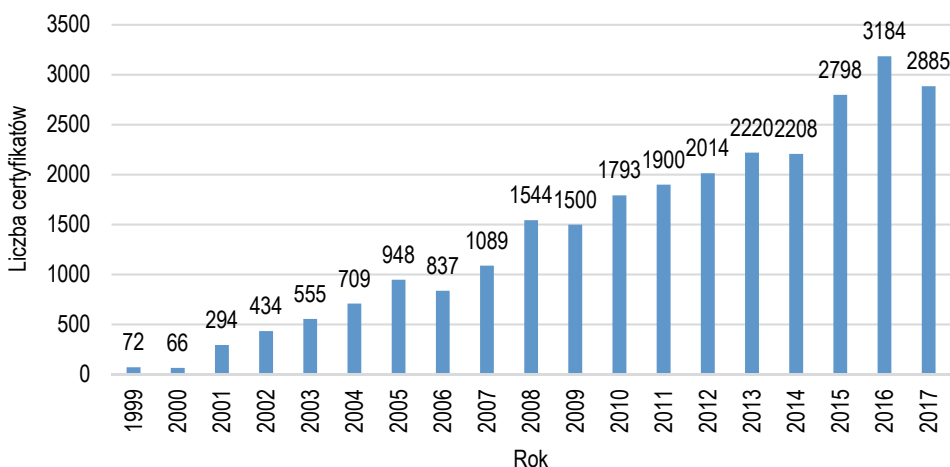
Największy udział w strukturze procentowej pod względem liczby posiadanych certyfikatów na świecie posiada Europa oraz Wschodnia Azja i Pacyfik, a najmniejszy Afryka i Bliski Wschód (rysunek 14).



Rysunek 14. Udział regionów świata w ogólnej liczbie certyfikatów ISO 14001 na świecie w 2017 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie The ISO Survey, <https://www.iso.org/the-iso-survey.html> (14.10.2019).

W Polsce, podobnie jak na świecie, odnotowywany jest stały wzrost zainteresowania systemem zarządzania środowiskowego zgodnym z ISO 14001. Według danych Międzynarodowej Organizacji Standaryzacji w 2017 roku liczba wydanych w Polsce certyfikatów wyniosła 2885. Dynamikę zmian liczby certyfikatów ISO 14001 w Polsce przedstawiono na rysunku 15.



Rysunek 15. Liczba certyfikatów ISO 14001 w Polsce w latach 1999–2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie The ISO Survey, <https://www.iso.org/the-iso-survey.html> (14.10.2019).

Spośród rodziny norm serii ISO 14000, zastosowanie do systemów zarządzania środowiskowego znajdują następujące normy:

- PN-EN ISO 14001:2015 *Systemy zarządzania środowiskowego. Wymagania i wytyczne stosowania*, PKN, Warszawa 2016;
- PN-EN ISO 14004:2016 *Systemy zarządzania środowiskowego. Ogólne wytyczne dotyczące wdrożenia*, PKN, Warszawa 2016;
- PN-EN ISO 14006:2011 *Systemy zarządzania środowiskowego. Wytyczne do wdrażania ekoprojektowania*, PKN, Warszawa 2011 (wersja angielska);
- PN-EN ISO 14031:2014 *Zarządzanie środowiskowe. Ocena efektów działalności środowiskowej*, Wytyczne, PKN, Warszawa 2015;
- PN-EN ISO 14040:2009 *Zarządzanie środowiskowe. Ocena cyklu życia. Zasady i struktura*, PKN, Warszawa 2009.

Podstawą do certyfikacji systemu zarządzania środowiskowego jest potwierdzenie przez organizację zgodności z wymaganiami normy PN-EN ISO 14001. Pozostałe normy wchodzące w skład rodziny norm serii ISO 14000 mają charakter norm uzupełniających.

Zastosowanie w systemie zarządzania środowiskowego według normy PN-EN ISO 14001 ma również norma PN-EN ISO 19011: 2018 *Wytyczne dotyczące audytowania systemów zarządzania*¹²².

Norma PN-EN ISO 14001¹²³ definiuje między innymi następujące pojęcia:

- *polityka środowiskowa* – zamierzenia i ukierunkowanie organizacji dotyczące środowiskowych efektów działalności, formalnie wyrażone przez najwyższe kierownictwo;
- *organizacja* – osoba lub grupa osób pełniąca określone funkcje z przypisanymi jej: odpowiedzialnością, uprawnieniami i zależnościami służącymi osiągnięciu określonych celów;
- *najwyższe kierownictwo* – osoba lub grupa osób, które na najwyższym szczeblu kierują organizacją i ją nadzorują; najwyższe kierownictwo ma kompetencje do delegowania uprawnień i zapewnienia zasobów w organizacji;
- *strona zainteresowana* – osoba lub organizacja, która może mieć wpływ na decyzje lub działania, podlegać ich wpływom lub która postrzega siebie jako podlegającą wpływom decyzji lub działań;
- *środowisko* – otoczenie, w którym działa organizacja, z uwzględnieniem powietrza, wody, ziemi, zasobów naturalnych, flory, fauny, ludzi i ich wzajemnych zależności;
- *aspekt środowiskowy* – element działań, wyrobów lub usług organizacji, który wzajemnie oddziałuje lub może wzajemnie oddziaływać ze środowiskiem;

¹²² PN-EN ISO 19011:2018 *Wytyczne dotyczące audytowania systemów zarządzania*, PKN, Warszawa 2018 (wersja angielska).

¹²³ PN-EN ISO 14001:2015 *Systemy zarządzania środowiskowego. Wymagania i wytyczne stosowania*, PKN, Warszawa 2016.

- *znaczący aspekt środowiskowy* – aspekt, który ma lub może mieć jeden lub więcej znaczących wpływów na środowisko; znaczące aspekty środowiskowe są określane przez organizacje przy użyciu jednego kryterium lub większej liczby kryteriów;
- *wpływ na środowisko* – stan lub charakterystyka środowiska określone w danym czasie;
- *cel środowiskowy* – cel ustalony przez organizację, spójny z jej polityką środowiskową;
- *zapobieganie zanieczyszczeniom* – stosowanie procesów, praktyk, technik, materiałów, wyrobów, usług lub energii w celu uniknięcia, ograniczenia lub nadzorowania (osobno lub łącznie) powstawania i wprowadzania do środowiska dowolnego rodzaju zanieczyszczeń lub odpadów w celu zmniejszenia niekorzystnych wpływów na środowisko;
- *wymaganie* – potrzeba lub oczekiwanie, które zostało ustalone, przyjęte zwyczajowo lub jest obowiązkowe;
- *udokumentowana informacja* – informacja, która powinna być nadzorowana i utrzymywana przez organizację oraz nośnik, na jakim jest zawarta; może być w dowolnej formie i na dowolnym rodzaju nośnika i może pochodzić z dowolnego źródła; udokumentowana informacja może odnosić się do: (1) systemu zarządzania środowiskowego, łącznie ze związanymi procesami, (2) informacji stworzonej dla potrzeb prowadzonej działalności organizacji (może być nazywana dokumentacją), (3) dowodów uzyskanych wyników (mogą być nazywane zapisami);
- *proces* – zbiór działań wzajemnie powiązanych lub wzajemnie oddziałujących, które przekształcają wejścia w wyjścia;
- *audyt* – systematyczny, niezależny i udokumentowany proces uzyskiwania dowodu z audytu oraz jego obiektywnej oceny w celu określenia stopnia spełnienia kryteriów audytu; na dowód z audytu składają się zapisy, stwierdzenia faktu lub inne informacje, które są istotne ze względu na kryteria audytu i możliwe do zweryfikowania; kryteria audytu to zestaw polityk, procedur lub wymagań używanych jako odniesienie, do których porównuje się dowody z audytu;
- *zgodność* – spełnienie wymagania;
- *niegodność* – niespełnienie wymagania;
- *działania korygujące* – działania w celu wyeliminowania przyczyn niezgodności i zapobieżenia ponownemu ich wystąpieniu;
- *ciągłe doskonalenie* – powtarzające się działania mające na celu poprawę efektów działalności; w odniesieniu do systemu zarządzania środowiskowego poprawienie efektów działalności oznacza poprawę środowiskowych efektów działalności, zgodnie z polityką środowiskową organizacji;
- *środowiskowy efekt działalności* – efekt działalności związany z zarządzaniem aspektami środowiskowymi.

Przedstawione powyżej definicje terminów znajdują zastosowanie w wytycznych dotyczących systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z normą PN-EN ISO 14001.

Wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego obejmuje następujące etapy opisane w poszczególnych rozdziałach normy PN-EN ISO 14001:

- kontekst organizacji (rozdział 4);
- przywództwo (rozdział 5);
- planowanie (rozdział 6);
- wsparcie (rozdział 7);
- działania operacyjne (rozdział 8);
- ocena efektów działalności (rozdział 9);
- doskonalenie (rozdział 10).

3.2.1. Kontekst organizacji

Wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego według normy PN-EN ISO 14001 rozpoczyna się od analizy kontekstu organizacji, czyli od zbadania uwarunkowań wpływających na funkcjonowanie organizacji. Zgodnie z zapisami normy organizacja powinna określić czynniki zewnętrzne i wewnętrzne (pozytywne i negatywne) istotne dla celu jej działania i takie, które wpływają na zdolność organizacji do osiągnięcia zamierzonych wyników jej systemu zarządzania środowiskowego. Czynniki te obejmują warunki środowiskowe będące pod wpływem organizacji lub mogące mieć wpływ na organizację. Przykładowe wewnętrzne i zewnętrzne czynniki istotne dla kontekstu organizacji to:

- warunki środowiskowe związane z klimatem, jakością powietrza, jakością wody, wykorzystaniem powierzchni ziemi, istniejącym zanieczyszczeniem, dostępnością zasobów naturalnych i bioróżnorodnością, które mogą wpływać na cel organizacji lub być pod wpływem jej aspektów środowiskowych;
- zewnętrzne uwarunkowania kulturowe, społeczne, polityczne, prawne, regulacyjne, finansowe, technologiczne, ekonomiczne, przyrodnicze i związane z konkurencyjnością na poziomie międzynarodowym, krajowym, regionalnym czy lokalnym;
- wewnętrzne uwarunkowania organizacji, takie jak specyfika działań, wyrobów i usług organizacji; strategiczny kierunek rozwoju, kultura i zasoby (tj. ludzie, wiedza, procesy, systemy).

Ważnym aspektem przy wdrażaniu, a później funkcjonowaniu systemu zarządzania środowiskowego jest zrozumienie potrzeb i oczekiwań stron zainteresowanych. W tym celu organizacja powinna zidentyfikować strony zainteresowane istotne dla systemu zarządzania środowiskowego (interesariuszy organizacji), określić ich istotne potrzeby i oczekiwania, a także wskazać, które z tych potrzeb i oczekiwań stają się zobowiązaniami dotyczącymi zgodności.

W ramach analizy kontekstu organizacji kierownictwo organizacji powinno określić zakres systemu zarządzania środowiskowego obejmujący fizyczne i organizacyjne granice, w których ten system jest stosowany. Organizacja może definiować granice systemu w sposób dowolny i elastyczny. Może zdecydować o wdrożeniu systemu w całej organizacji lub w określonych jej częściach. Określając zakres systemu, organizacja powinna uwzględnić:

- czynniki zewnętrzne i wewnętrzne;
- zobowiązania dotyczące zgodności;
- swoje jednostki organizacyjne, funkcje i granice fizyczne;
- własne działania, wyroby i usługi;
- własne uprawnienia i możliwości sprawowania nadzoru i wywierania wpływu.

Podczas ustalania zakresu systemu organizacja powinna wziąć pod uwagę dopuszczalny poziom nadzorowania lub wywierania wpływu na działania, wyroby i usługi, rozważając perspektywę cyklu życia. Należy również pamiętać, że ustalenie zakresu systemu nie może służyć wyłączeniu działań, wyrobów, usług lub obiektów, które mają lub mogą mieć znaczące aspekty środowiskowe, ani uchylaniu się od zobowiązań dotyczących zgodności. Zakres systemu powinien być rzeczywistym i reprezentatywnym odzwierciedleniem działań operacyjnych w granicach systemu zarządzania środowiskowego i zaleca się, aby nie wprowadzał w błąd stron zainteresowanych.

3.2.2. Przywództwo

Zgodnie z normą PN-EN ISO 14001 najwyższe kierownictwo powinno wykazywać przywództwo i zaangażowanie w odniesieniu do systemu zarządzania środowiskowego poprzez:

- przyjęcie odpowiedzialności za skuteczność systemu zarządzania środowiskowego;
- zapewnienie, aby polityka środowiskowa i cele środowiskowe były ustanawiane w zgodzie z kierunkiem strategicznym i kontekstem organizacji;
- zapewnienie zintegrowania wymagań systemu zarządzania środowiskowego z procesami biznesowymi organizacji;
- zapewnienie dostępności zasobów potrzebnych w systemie zarządzania środowiskowego;
- komunikowanie znaczenia strategicznego zarządzania środowiskowego i zgodności z wymaganiami systemu zarządzania środowiskowego;
- dążenie, aby system zarządzania środowiskowego osiągał zamierzone wyniki;
- kierowanie osobami, które mają wpływ na skuteczność systemu zarządzania środowiskowego, i wspieranie ich;
- promowanie ciągłego doskonalenia;

- wspieranie innych istotnych ról kierownictwa w celu wykazania ich przywództwa w obszarach, za które odpowiadają.

Organizacja powinna ustanowić, wdrożyć i utrzymywać politykę środowiskową, która stanowi zestaw zasad sformułowanych w formie zobowiązań, w których najwyższe kierownictwo przedstawia zamiary organizacji dotyczące wspierania i poprawiania środowiskowych efektów działalności. Polityka środowiskowa umożliwia organizacji ustalenie jej celów środowiskowych, podejmowanie działań do osiągnięcia zamierzonych wyników systemu zarządzania środowiskowego i realizację ciągłego doskonalenia. W normie określono trzy podstawowe zobowiązania dla polityki środowiskowej:

- ochronę środowiska;
- spełnienie zobowiązań dotyczących zgodności;
- ciągle doskonalenie systemu zarządzania środowiskowego w celu poprawy środowiskowych efektów działalności.

Polityka środowiskowa powinna być utrzymywana jako udokumentowana informacja, zakomunikowana w organizacji i dostępna dla stron zainteresowanych. Najwyższe kierownictwo powinno zapewnić, aby odpowiedzialność i uprawnienia osób pełniących istotne role zostały przydzielone i zakomunikowane w organizacji. Ponadto osoby zaangażowane w system zarządzania środowiskowego powinny w pełni rozumieć swoje role, odpowiedzialność i uprawnienia związane ze spełnieniem wymagań normy i osiągnięciem zamierzonych wyników.

3.2.3. Planowanie

Planowanie jest procesem ciągłym, zapewniającym organizacji osiągnięcie zamierzonych wyników systemu zarządzania środowiskowego, zapobiegającym wystąpieniu lub służącym ograniczeniu niepożądanych skutków działalności oraz umożliwiającym realizację koncepcji ciągłego doskonalenia. Organizacja może to zapewnić przez określenie ryzyk i szans, do których należy się odnieść przez zaplanowanie działań odnoszących się do nich. Ryzyka i szanse mogą być związane z aspektami środowiskowymi, zobowiązaniami dotyczącymi zgodności i innymi czynnikami lub potrzebami i oczekiwaniami stron zainteresowanych. Przykładowe ryzyka i szanse w ramach systemu zarządzania środowiskowego przedstawiono w tabeli 3.

Na etapie planowania ważne jest określenie *aspektów środowiskowych* działań organizacji, jej wyrobów i usług, które może nadzorować i na które może mieć wpływ, a także powiązane z nimi wpływy na środowisko¹²⁴, biorąc pod uwagę

¹²⁴ Wpływ na środowisko to zmiany w środowisku, zarówno niekorzystne, jak i korzystne, które wynikają w całości lub w części z aspektów środowiskowych. Wpływ na środowisko może pojawiać się w skali lokalnej, regionalnej i globalnej, może mieć charakter bezpośredni, pośredni lub skumulowany. Relacja między aspektami środowiskowymi i wpływami na środowisko jest taka, jak między przyczyną i skutkiem (PN-EN ISO 14001).

perspektywę cyklu życia¹²⁵. Podczas określania aspektów środowiskowych organizacja powinna uwzględnić wszelkie zmiany, w tym planowanie lub nowe przedsięwzięcia oraz nowe lub modyfikowane działania, wyroby i usługi, a także warunki (sytuacje) nietypowe i racjonalnie przewidywalne sytuacje awaryjne.

Tabela 3. Przykładowe ryzyka i szanse w ramach systemu zarządzania środowiskowego

Ryzyka	Szanse
możliwość wycieku substancji trujących	zwiększenie wydajności technologicznej przez usprawnienie działania i zakup nowych maszyn
konflikty z grupami społecznymi, np. z ekologami	zwiększenie zainteresowania wśród nowych klientów oraz pozyskiwanie ich
niespełnienie zobowiązań dotyczących zgodności	rozwój nowych wyrobów przez wykorzystanie odpadów produkcyjnych
emisje szkodliwych związków do powietrza w wyniku sytuacji awaryjnych (np. spaliny, odory lakiernicze)	redukcja odpadów; zmniejszenie kosztów związanych z wywozem i utylizacją odpadów
przedostanie się ścieków komunalnych do wód powierzchniowych	redukcja kosztów związanych z ogrzewaniem i energią elektryczną
używanie gazów chłodzących, które emitują freon do atmosfery, co może wywołać protesty grup ekologicznych	zmniejszone kary wynikające z przepisów dotyczących odpowiedzialności producenta za wprowadzenie nowego wyrobu na rynek
zniszczenie linii produkcyjnej i narzędzi wskutek pożaru w przedsiębiorstwie	wykorzystanie postawy proekologicznej przedsiębiorstwa w celu pozyskania nowych klientów
negatywny rozgłos wskutek używania czynnika chłodniczego o dużym potencjale dla globalnego ocieplenia i niszczenia warstwy ozonowej	zmniejszone koszty w wyniku redukcji zużycia zasobów naturalnych; wykorzystanie odnawialnych źródeł energii

Źródło: J. Łańcucki (red.), *Systemy zarządzania w znormalizowanym świecie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2019, s. 99.

W normie PN-EN ISO 14001 zaleca się wziąć pod uwagę aspekty środowiskowe związane z takimi działaniami, wyrobami i usługami organizacji, jak:

- projektowanie i rozwój jej infrastruktury, procesów, wyrobów i usług;
- pozyskiwanie surowców, w tym wydobywanie;
- procesy operacyjne i wytwórcze, w tym magazynowanie;
- obsługa i konserwacja wyposażenia majątku i infrastruktury;
- środowiskowe efekty działalności oraz praktyki stosowane przez dostawców zewnętrznych;
- transport wyrobów i świadczenie usług, w tym pakowanie;

¹²⁵ Nie jest wymagana szczegółowa ocena cyklu życia. Wystarczające jest staranne przemyślenie etapów cyklu życia, które mogą być nadzorowane lub na które ma wpływ organizacja. Typowe etapy cyklu życia wyrobu (lub usługi) obejmują pozyskanie surowców, projektowanie, wytwarzanie, transport/dostawę, użycie, postępowanie po zakończeniu użytkowania i końcowe unieszkodliwianie (PN-EN ISO 14001).

- przechowywanie i użytkowanie wyrobów oraz postępowanie po zakończeniu ich użytkowania;
- gospodarka odpadami, w tym ponowne użycie, przywrócenie własności użytkowych, recykling i unieszkodliwianie.

Określając aspekty środowiskowe, organizacja powinna wziąć pod uwagę przede wszystkim:

- emisje do powietrza;
- uwolnienia do wody;
- uwolnienia do gleby;
- zużycie surowców i zasobów naturalnych;
- zużycie energii;
- emitowaną energię (np. ciepło, promieniowanie, drgania, hałas i światło);
- wytwarzanie odpadów i/lub produktów ubocznych;
- zajęcie przestrzeni.

Organizacja, określając aspekty środowiskowe w zakresie swojego systemu zarządzania środowiskowego, powinna wziąć pod uwagę wejścia i wyjścia (zarówno zamierzone, jak i niezamierzone), które są związane zarówno z obecnymi, jak i istotnymi przeszłymi działaniami, wyrobami i usługami oraz planowanymi lub nowymi przedsięwzięciami, a także nowymi albo modyfikowanymi działaniami, wyrobami i usługami. Zaleca się wziąć pod uwagę warunki operacyjne typowe i nietypowe, warunki operacyjne przy zatrzymaniu i rozruchu, a także możliwe do przewidzenia sytuacje awaryjne (szczególnie te, które miały miejsce w przeszłości). Organizacja powinna określić te aspekty, które mają lub mogą mieć znaczący wpływ na środowisko, tj. znaczące aspekty środowiskowe, na podstawie ustanowionych kryteriów.

Poza aspektami środowiskowymi, które organizacja może nadzorować bezpośrednio, organizacja określa, czy istnieją inne aspekty środowiskowe, na które może ona wpływać. Mogą one być związane z dostarczaniem przez innych wyrobami i usługami wykorzystywanymi przez organizację albo wyrobami i usługami, które organizacja dostarcza innym, a także procesami zlecanymi na zewnątrz.

Organizacja powinna utrzymywać udokumentowane informacje dotyczące jej:

- aspektów środowiskowych i związanych z nimi wpływów na środowisko;
- kryteriów użytych do określenia znaczących aspektów środowiskowych;
- znaczących aspektów środowiskowych.

Organizacja określa znaczące aspekty środowiskowe za pomocą ustalonych kryteriów. Kryteria środowiskowe są podstawowymi i minimalnymi kryteriami ocen aspektów środowiskowych. Kryteria te mogą dotyczyć aspektów środowiskowych (np. rodzaj, wielkość, częstość występowania) lub wpływów na środowisko (np. skala, uciążliwość, czas trwania i poziom narażenia). Innymi kryteriami oceny aspektów środowiskowych mogą być czynniki organizacyjne, takie jak wymagania prawne lub kwestie istotne dla stron zainteresowanych. Przykładowe kryteria oceny aspektów środowiskowych przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Kryteria oceny aspektów środowiskowych

Wymagania prawne	
3	Istnieje wymaganie prawne i nie jest spełnione; aspekt środowiskowy występuje w polityce środowiskowej
2	Istnieje wymaganie prawne i jest ryzyko przekroczeń
1	Aspekt środowiskowy nie jest uwarunkowany decyzją/pozwoleniem; istnieje wymaganie prawne i jest spełnione
Znaczenie dla zainteresowanych stron i pracowników organizacji	
3	Pojawiają się zasadne skargi/zażalenia (np. sąsiadów, pracowników) dotyczące aspektu środowiskowego
2	Istnieje zainteresowanie aspektem środowiskowym przez stronę trzecią (zapytania, komentarze, umowy)
1	Brak zainteresowania aspektem środowiskowym w ostatnim roku
Prawdopodobieństwo wystąpienia aspektu środowiskowego	
3	Aspekt środowiskowy występuje codziennie
2	Aspekt środowiskowy występuje okresowo (tygodniowo, miesięcznie)
1	Aspekt środowiskowy występuje sporadycznie (raz w roku, raz na kwartał)
Wpływ na środowisko	
3	Aspekt środowiskowy jest niebezpieczny (posiada kod z gwiazdką) i/lub reaguje ze środowiskiem nawet w niewielkich ilościach i/lub wpływa na zdrowie ludzi
2	Aspekt środowiskowy prawdopodobnie nie jest szkodliwy, ale w dużych ilościach może spowodować zagrożenia
1	Aspekt środowiskowy nie jest szkodliwy
Zasięg aspektu środowiskowego	
3	Aspekt środowiskowy wychodzi poza granice organizacji, o dużym zasięgu
2	Aspekt środowiskowy oddziałuje w granicach organizacji
1	Aspekt środowiskowy oddziałuje w bezpośrednim obszarze występowania

Źródło: J. Łańcucki (red.), *Systemy zarządzania...*, op.cit., s. 99.

Istotnym elementem systemu zarządzania środowiskowego według normy PN-EN ISO 14001 są zobowiązania dotyczące zgodności, związane z aspektami środowiskowymi organizacji. Do obowiązków kierownictwa organizacji należy zidentyfikowanie i zapewnienie do nich dostępu. Ponadto organizacja powinna określić, jak zobowiązania dotyczące zgodności stosują się do organizacji. Zobowiązania dotyczące zgodności obejmują wymagania prawne, które organizacja powinna spełniać, i inne wymagania, które organizacja powinna lub chce spełniać. Zobowiązania dotyczące zgodności mogą także obejmować wymagania stron zainteresowanych dotyczące aspektów środowiskowych organizacji, takie jak na przykład:

- porozumienia z grupami społecznymi lub organizacjami pozarządowymi;
- porozumienia z władzami publicznymi lub klientami;
- wymagania organizacyjne;
- dobrowolne zasady lub kodeksy postępowania;

- dobrowolne systemy etykietowania lub zobowiązania środowiskowe;
- obowiązki wynikające z uzgodnień kontraktowych z organizacją;
- właściwe normy zakładowe i branżowe¹²⁶.

Analiza ryzyka i szans, a także aspektów środowiskowych i zobowiązań dotyczących zgodności stanowi podstawę do planowania działań, które organizacja powinna podjąć w ramach systemu zarządzania środowiskowego.

Zgodnie z zapisami normy organizacja powinna zaplanować:

- działania odnoszące się do jej:
 - znaczących aspektów środowiskowych,
 - zobowiązań dotyczących zgodności,
 - ryzyk i szans;
- sposoby:
 - zintegrowania działań i wdrożenia ich do procesów systemu zarządzania środowiskowego lub innych procesów biznesowych,
 - oceny skuteczności tych działań.

Planując działania, organizacja powinna uwzględnić swoje możliwości technologiczne, wymagania finansowe, operacyjne i biznesowe.

Organizacja powinna ustanowić *cele środowiskowe* dla odpowiednich funkcji i szczebli, uwzględniając znaczące aspekty środowiskowe organizacji¹²⁷ i związane z nimi zobowiązania dotyczące zgodności oraz biorąc pod uwagę ryzyka i szanse.

Cele środowiskowe powinny być:

- spójne z polityką środowiskową (cele środowiskowe muszą być dopasowane i zharmonizowane ze zobowiązaniami podjętymi w polityce środowiskowej przez najwyższe kierownictwo, łącznie z zobowiązaniami do ciągłego doskonalenia);
- mierzalne (jeśli to tylko możliwe)¹²⁸;
- monitorowane;
- zakomunikowane;
- aktualizowane, jeśli jest to odpowiednie.

Organizacja, planując, jak osiągnąć cele środowiskowe, powinna określić:

- co ma być zrobione;
- jakie zasoby będą wymagane;
- kto będzie odpowiedzialny;
- kiedy będzie to zakończone;
- jak oceniane będą wyniki, w tym wskaźniki do monitorowania postępu w osiągnięciu mierzalnych celów środowiskowych.

¹²⁶ PN-EN ISO 14001 *Systemy zarządzania...*, *op. cit.*

¹²⁷ Wymaganie uwzględnienia znaczących aspektów środowiskowych nie oznacza, że dla każdego aspektu znaczącego należy ustanowić cel środowiskowy, jednak znaczące aspekty mają wysoki priorytet przy ustalaniu celów środowiskowych.

¹²⁸ Pojęcie „mierzalne” oznacza możliwość zastosowania określonej metody jakościowej lub ilościowej powiązanej z określoną skalą do stwierdzenia, czy cel został osiągnięty.

3.2.4. Wsparcie

Organizacja powinna określić i zapewnić zasoby potrzebne do ustanowienia, wdrożenia, utrzymywania i ciągłego doskonalenia systemu zarządzania środowiskowego. Zasoby mogą obejmować między innymi zasoby ludzkie, zasoby naturalne, infrastrukturę, technologie, zasoby finansowe.

Organizacja powinna także zapewnić odpowiednie kompetencje osobom pracującym pod nadzorem organizacji, które mogą mieć wpływ na środowiskowe efekty działalności. W szczególności odpowiednie kompetencje należy zapewnić osobom:

- których praca może potencjalnie spowodować znaczący wpływ na środowisko;
- którym przypisano odpowiedzialność związaną z systemem zarządzania środowiskowego, łącznie z tymi, którzy:
 - określają i oceniają wpływy na środowisko lub zobowiązania dotyczące zgodności,
 - mają udział w osiągnięciu celów środowiskowych,
 - reagują na sytuacje awaryjne,
 - przeprowadzają audyty wewnętrzne,
 - dokonują oceny zgodności.

Ponadto osoby pracujące pod nadzorem organizacji powinny być świadome:

- polityki środowiskowej;
- znaczących aspektów środowiskowych i związanych z nimi rzeczywistych lub potencjalnych wpływów na środowisko związanych z ich pracą;
- ich wkładu w skuteczność systemu zarządzania środowiskowego, w tym korzyści z poprawy środowiskowych efektów działalności;
- konsekwencji niezgodności z wymaganiami systemu zarządzania środowiskowego, w tym niespełniania zobowiązań dotyczących zgodności.

Organizacja powinna także ustanowić, wdrożyć i utrzymywać odpowiedni system komunikacji wewnętrznej i zewnętrznej. W szczególności powinna określić, co i kiedy ma być komunikowane oraz z kim i jak należy się komunikować.

System zarządzania środowiskowego powinien być odpowiednio udokumentowany. W szczególności należy udokumentować informacje wymagane przez normę PN-EN ISO 14001, a także informacje określone przez organizację jako niezbędne dla skuteczności systemu zarządzania środowiskowego.

Opracowując i aktualizując udokumentowane informacje, organizacja powinna zapewnić:

- odpowiednią identyfikację i opis (np. tytuł, data, autor lub numer referencyjny);
- właściwy format (np. język, wersja oprogramowania, grafika) i nośnik (np. papierowy, elektroniczny);
- przegląd i zatwierdzanie pod kątem przydatności i adekwatności.

Udokumentowane informacje powinny być nadzorowane, aby zapewnić:

- ich dostępność i przydatność do zastosowania tam, gdzie są potrzebne, i wtedy, kiedy są potrzebne;
- ich odpowiednią ochronę (np. przed utratą poufności, niewłaściwym użyciem lub utratą integralności).

3.2.5. Działania operacyjne

Zobowiązania wynikające z polityki środowiskowej i określonych przez organizację celów (z uwzględnieniem znaczących aspektów środowiskowych, zobowiązań dotyczących zgodności oraz ryzyk i szans) wymaga prowadzenia określonych działań operacyjnych poprzez ustanowienie kryteriów operacyjnych dla procesów oraz wdrożenie nadzoru¹²⁹ nad procesami zgodnie z przyjętymi kryteriami operacyjnymi.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 14001 organizacja powinna nadzorować zaplanowane zmiany oraz dokonywać przeglądu następstw niezamierzonych zmian, podejmując działania w celu złagodzenia wszelkich niekorzystnych skutków, jeśli jest to niezbędne. Ponadto organizacja powinna zapewnić, aby procesy zlecone na zewnątrz były nadzorowane lub pozostawały pod jej wpływem. Rodzaj i zakres nadzoru lub wpływu zastosowany do procesów powinien być zdefiniowany w ramach systemu zarządzania środowiskowego.

W ramach działań operacyjnych, zgodnie z perspektywą cyklu życia, organizacja powinna:

- ustanowić, odpowiednio do potrzeb, środki nadzoru zapewniające uwzględnienie wymagań środowiskowych w procesie projektowania i rozwoju wyrobu lub usługi;
- określić, odpowiednio do potrzeb, wymagania środowiskowe stosowane przy zamawianiu wyrobów i usług;
- przekazywać istotne wymagania środowiskowe dostawcom zewnętrznym, w tym podwykonawcom;
- rozważyć potrzebę przedstawiania informacji o potencjalnych znaczących wpływach na środowisko, związanych z transportem lub dostawą, użytkowaniem, przetwarzaniem po zakończeniu użytkowania i końcowym unieszkodliwianiem jej wyrobów lub usług.

W ramach działań operacyjnych organizacja powinna ustanowić, wdrożyć i utrzymywać procesy potrzebne do przygotowania się i reagowania na potencjalne sytuacje awaryjne. W tym celu organizacja powinna:

¹²⁹ Środki nadzoru mogą obejmować zabezpieczenia techniczne i procedury. Środki te powinny być wdrażane zgodnie z określoną hierarchią (np. eliminowanie, zastępowanie, działania administracyjne) i mogą być stosowane pojedynczo lub łącznie.

- przygotować sposób reagowania przez zaplanowanie działań służących zapobieganiu lub łagodzeniu niekorzystnych wpływów na środowisko wynikających z sytuacji awaryjnych;
- reagować na zaistniałe awarie;
- podejmować działania mające na celu zapobieganie sytuacjom awaryjnym lub łagodzenie ich następstw, odpowiednio do rozmiaru sytuacji awaryjnej i jej potencjalnego wpływu na środowisko;
- poddawać planowane sposoby reagowania okresowym testom, jeżeli jest to wykonalne;
- poddawać okresowym przeglądom i korygować procesy oraz planowane sposoby reagowania, w szczególności po zaistnieniu sytuacji awaryjnej lub przeprowadzeniu testów;
- przekazywać właściwym stronom zainteresowanym, w tym osobom pracującym pod nadzorem organizacji, istotne informacje związane z gotowością i reagowaniem na sytuacje awaryjne, i jeśli jest to odpowiednie, prowadzić dla nich szkolenia w tym zakresie.

3.2.6. Ocena efektów działalności

Ocena efektów działalności środowiskowej organizacji obejmuje:

- proces monitorowania;
- ocenę zgodności;
- audyty wewnętrzne;
- przegląd zarządzania.

Wymienione formy oceny działalności środowiskowej stanowią podstawę do oceny skuteczności systemu zarządzania środowiskowego.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 14001 organizacja powinna określić:

- co należy monitorować i mierzyć;
- metody monitorowania, pomiaru, analizy i oceny, tam gdzie ma to zastosowanie, w celu zapewnienia poprawności wyników;
- kryteria, względem których organizacja będzie oceniać środowiskowe efekty swojej działalności oraz odpowiednie wskaźniki;
- kiedy należy monitorować i wykonywać pomiary;
- kiedy należy analizować i oceniać wyniki monitorowania i pomiarów.

Ocena zgodności obejmuje ocenę stopnia spełnienia wymagań wynikających ze zobowiązań dotyczących zgodności, do których organizacja się zobowiązała. Organizacja powinna przeprowadzać ocenę zgodności z określoną częstotliwością, uwzględniając znaczenie danego wymagania, zmian warunków operacyjnych, zmian w zobowiązaniach dotyczących zgodności oraz efektów działalności organizacji w przeszłości. W przypadku, kiedy wyniki oceny wskazują na odstępstwo od

wymagań prawnych, organizacja powinna określić i wdrożyć działania niezbędne do osiągnięcia zgodności.

Organizacja powinna przeprowadzać audyty wewnętrzne w zaplanowanych odstępach czasu w celu uzyskania informacji o tym, czy system zarządzania środowiskowego jest:

- zgodny z:
 - własnymi wymaganiami organizacji dotyczącymi systemu zarządzania środowiskowego,
 - wymaganiami normy PN-EN ISO 14001;
- skutecznie wdrożony i utrzymywany.

Organizacja powinna ustanowić, wdrożyć i utrzymywać programy audytów wewnętrznych, w tym określić częstość audytów, metody, odpowiedzialność, wymagania dotyczące planowania oraz raportowania. Ponadto organizacja powinna:

- określić kryteria audytu i zakres każdego audytu;
- wybierać audytorów i prowadzić audyty w sposób zapewniający obiektywność i bezstronność audytu;
- zapewnić przedstawianie wyników audytu właściwym członkom kierownictwa.

Norma PN-EN ISO 14001 zobowiązuje najwyższe kierownictwo do przeprowadzania przeglądu systemu zarządzania środowiskowego w zaplanowanych odstępach czasu w celu zapewnienia jego stałej przydatności, adekwatności i skuteczności. Przegląd zarządzania powinien obejmować:

- status działań podjętych w następstwie wcześniejszych przeglądów zarządzania;
- zmiany dotyczące:
 - czynników zewnętrznych i wewnętrznych, istotnych dla systemu zarządzania środowiskowego,
 - potrzeb i oczekiwań stron zainteresowanych, w tym zobowiązań dotyczących zgodności,
 - znaczących aspektów środowiskowych,
 - ryzyk i szans;
- stopień, w jakim osiągnięto cele środowiskowe;
- informacje o środowiskowych efektach działalności organizacji, w tym o trendach w zakresie:
 - niezgodności i działań korygujących,
 - wyników monitorowania i pomiarów,
 - spełniania zobowiązań dotyczących zgodności,
 - wyników audytów;
- adekwatność zasobów;
- istotne informacje przekazywane przez strony zainteresowane, w tym skargi;
- możliwość ciągłego doskonalenia.

3.2.7. Doskonalenie

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 14001 organizacja powinna określić możliwości doskonalenia przydatności, adekwatności i skuteczności systemu zarządzania środowiskowego dla zapewnienia ciągłej poprawy środowiskowych efektów prowadzonej działalności. Podejmując działania mające na celu doskonalenie, organizacja powinna wziąć pod uwagę wyniki analizy i oceny środowiskowych efektów działalności, oceny zgodności, audytów wewnętrznych oraz przeglądu zarządzania. Formą doskonalenia mogą być między innymi działania korygujące, przełomowe zmiany, innowacje, czy też reorganizacje.

W ramach doskonalenia organizacja powinna podejmować działania korygujące w przypadku wystąpienia niezgodności, a w szczególności powinna:

- zareagować na niezgodność i jeżeli ma to zastosowanie:
 - podjąć działania mające na celu jej nadzorowanie i skorygowanie,
 - zająć się następstwami, w tym łagodzeniem niekorzystnych wpływów na środowisko;
- ocenić potrzebę działań eliminujących przyczyny niezgodności w celu uniknięcia jej ponownego wystąpienia w tym samym lub innym miejscu poprzez:
 - dokonanie przeglądu niezgodności,
 - ustalenie przyczyn niezgodności,
 - ustalenie, czy występują lub mogą wystąpić podobne niezgodności;
- wdrożyć wszelkie niezbędne działania;
- dokonać przeglądu skuteczności wszelkich podjętych działań korygujących;
- wprowadzić zmiany w systemie zarządzania środowiskowego, jeśli są konieczne.

Omówione powyżej wymagania systemu zarządzania środowiskowego według normy PN-EN ISO14001 stanowią obligatoryjny element wchodzący w skład systemu ekozarządzania i audytu (EMAS).

3.3. System ekozarządzania i audytu (EMAS)

System ekozarządzania i audytu EMAS (*EcoManagement and Audit Scheme*) jest dobrowolnym narzędziem dostępnym każdej organizacji¹³⁰ funkcjonującej w dowolnym sektorze gospodarki na terenie Unii Europejskiej lub poza nią, które chciałyby:

- przyjąć na siebie odpowiedzialność środowiskową i ekonomiczną;
- poprawić efekty swojej działalności środowiskowej;

¹³⁰ Termin „organizacja” oznacza spółkę, korporację, firmę, przedsiębiorstwo, organ lub instytucję, znajdujące się we Wspólnocie lub poza nią, albo część lub kombinację powyższych, posiadające osobowość prawną lub nie, publiczne lub prywatne, mające swoje własne funkcje i administrację (Decyzja Komisji (UE) 2017/2285 z dnia 6 grudnia 2017 r.).

- poinformować o swoich wynikach środowiskowych ogół społeczeństwa i zainteresowane strony¹³¹.

Koncepcja opracowania europejskiego systemu ekozarządzania i audytu, nazywanego w skrócie EMAS, powstała na posiedzeniu Rady Unii Europejskiej w grudniu 1990 roku. Pierwszą wersję rozporządzenia w sprawie EMAS przyjęto 29 czerwca, a opublikowano w Dzienniku Ustaw Wspólnoty Europejskiej 13 lipca 1993 roku¹³². Po 21 miesiącach, czyli w kwietniu 1995 roku, rozporządzenie to weszło w życie i zostało automatycznie wprowadzone we wszystkich krajach członkowskich Unii Europejskiej. Każdy kraj członkowski Unii do kwietnia 1995 roku miał obowiązek przygotować system akredytacji weryfikatorów systemu zarządzania środowiskowego oraz system rejestracji EMAS. Rozporządzenie w sprawie EMAS z 1993 roku zostało w 2001 roku zmodyfikowane i dostosowane do wymogów normy ISO 14001 (rozporządzenie to często nieformalnie nazywane jest rozporządzeniem EMAS II)¹³³. Poza integracją EMAS z wymaganiami normy międzynarodowej ISO 14001 nowa wersja rozporządzenia przewidywała:

- rozszerzenie zakresu przedsiębiorstw mogących brać udział w EMAS poprzez dopuszczenie organizacji z sektora pozaprzemysłowego (np. sektor administracji, sektor usług)¹³⁴;
- wprowadzenie stosowania logo EMAS jako wizualnego znaku poświadczającego rejestrację w EMAS¹³⁵.

Kolejne zmiany dotyczące systemu ekozarządzania i audytu wprowadzono rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 roku,¹³⁶ tzw. EMAS III¹³⁷. Do najistotniejszych zmian należą:

¹³¹ Decyzja Komisji (UE) 2017/2285 z dnia 6 grudnia 2017 r. zmieniająca przewodnik użytkownika, w którym określa się działania konieczne do uczestnictwa w EMAS, zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), (notyfikowana jako dokument nr C(2017) 8072).

¹³² Rozporządzenie nr 1836/1993 Parlamentu i Rady z dnia 29 czerwca 1993 r. dopuszczające dobrowolny udział przedsiębiorstw sektora przemysłowego Wspólnoty w systemie ekozarządzania i audytu (EMAS).

¹³³ Rozporządzenie (WE) nr 761/2001 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 19 marca 2001 r. dopuszczające dobrowolny udział organizacji w systemie zarządzania środowiskiem i audytu środowiskowego we Wspólnocie (EMAS).

¹³⁴ Rozporządzenie 1836/1993 umożliwiło dobrowolny udział w EMAS wyłącznie przedsiębiorstw z sektora przemysłowego i komunalnego.

¹³⁵ A. Matuszak-Flejszman, *System ekozarządzania i audytu (EMAS) w organizacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2019, s. 15.

¹³⁶ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 roku w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS). Rozporządzenie to uchyliło rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE, tzw. EMAS III.

¹³⁷ Rozporządzenie EMAS III weszło w życie 11 stycznia 2010 r.

- wprowadzenie pojęcia „istotnej zmiany” i zobowiązanie organizacji do przeglądu środowiskowego oraz aktualizacji deklaracji środowiskowej w wypadku wprowadzenia istotnych zmian;
- umożliwienie rejestracji w EMAS organizacji spoza państw Unii Europejskiej;
- umożliwienie rejestracji pod jednym numerem rejestracyjnym organizacji posiadających obiekty w więcej niż jednym kraju Unii, a także w państwach nienależących do Wspólnoty (tzw. państw trzecich);
- umożliwienie tworzenia tzw. klastrów, czyli grup podmiotów powiązanych ze sobą ze względu na bliskie położenie lub podobny rodzaj działalności;
- zmiany w sposobie upubliczniania przez podmioty ich deklaracji środowiskowych – umożliwiono udostępnianie deklaracji wyłącznie w wersji elektronicznej;
- wprowadzenie szczegółowych preferencji (odstępstw) dla małych organizacji w zakresie częstotliwości wykonywania weryfikacji i walidacji deklaracji środowiskowej;
- wprowadzenie obowiązku stworzenia przez kraje członkowskie systemu wsparcia organizacji w zakresie określenia zgodności z prawem;
- wprowadzenie jednolitego wzoru logo EMAS;
- powołanie tzw. forum organów właściwych oraz wzajemnej oceny organów właściwych w zakresie zasad i procedur dotyczących rejestracji w EMAS;
- wprowadzenie zatwierdzonego przez Komisję Europejską formularza *Oświadczenie weryfikatora środowiskowego w sprawie czynności weryfikacyjnych i walidacyjnych*;
- wprowadzenie pojęcia „najlepsze praktyki zarządzania środowiskowego” oraz zobowiązanie Komisji Europejskiej do opracowania tzw. sektorowych dokumentów referencyjnych określających: najlepsze praktyki zarządzania środowiskowego, wskaźniki efektywności środowiskowej dla poszczególnych sektorów, kryteria doskonałości i oceny poziomów efektów działalności środowiskowej;
- zobowiązanie Komisji Europejskiej do opracowania przewodników na temat rejestracji organizacji;
- zobowiązanie Komisji Europejskiej do składania Parlamentowi Europejskiemu i Radzie sprawozdań dotyczących oceny oddziaływania na środowisko oraz informacji dotyczących rozwoju EMAS.

Ze względu na nowelizację w 2015 roku międzynarodowej normy ISO 14001 Komisja Europejska dokonała zmian w załącznikach I, II, III¹³⁸ oraz IV¹³⁹ do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009.

¹³⁸ Rozporządzenie Komisji (UE) 2017/1505 z dnia 28 sierpnia 2017 r. zmieniające załączniki I, II i III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ek zarządzenia i audytu we Wspólnocie (EMAS).

¹³⁹ Rozporządzenie Komisji (UE) 2018/2026 z dnia 19 grudnia 2018 r. zmieniające załącznik IV do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ek zarządzenia i audytu we Wspólnocie (EMAS).

Aktualnie system EMAS w Polsce opiera się (poza samym rozporządzeniem EMAS III) na ustawie z dnia 15 lipca 2011 roku o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS)¹⁴⁰, a także na aktach wykonawczych:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 23 marca 2012 r. w sprawie współczynników różnicujących wysokość opłaty rejestracyjnej za wpis do rejestru organizacji zarejestrowanych w krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz.U. z 2012 r., nr 0, poz. 341);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 1 lutego 2012 r. w sprawie wzoru wniosku o rejestrację organizacji w rejestrze EMAS (Dz. U. z 2012 r., poz. 166).

Celem EMAS, jako ważnego instrumentu planu działania na rzecz zrównoważonej konsumpcji i produkcji oraz zrównoważonej polityki przemysłowej, jest wspieranie ciągłej poprawy efektów działalności środowiskowej organizacji przez ustanowienie i wdrażanie przez organizacje systemów zarządzania środowiskowego, systematyczną, obiektywną i okresową ocenę efektywności takich systemów, dostarczanie informacji o efektach działalności środowiskowej, prowadzenie otwartego dialogu ze społeczeństwem i innymi zainteresowanymi stronami oraz aktywne zaangażowanie pracowników organizacji i odpowiednie szkolenia¹⁴¹.

Organizacje wdrażające system EMAS mają obowiązek:

- udowodnić przestrzeganie przepisów w dziedzinie środowiska;
- zobowiązać się do ciągłej poprawy efektów działalności środowiskowej;
- wykazać, że prowadzą otwarty dialog ze wszystkimi zainteresowanymi stronami;
- zaangażować pracowników w poprawę efektów działalności środowiskowej organizacji;
- przeprowadzić wstępny przegląd środowiskowy (w tym identyfikację wszystkich bezpośrednich i pośrednich aspektów środowiskowych);
- publikować i aktualizować zwalidowaną deklarację środowiskową EMAS do celów komunikacji zewnętrznej;
- zarejestrować się za pomocą właściwego organu po pozytywnej weryfikacji ich działalności.

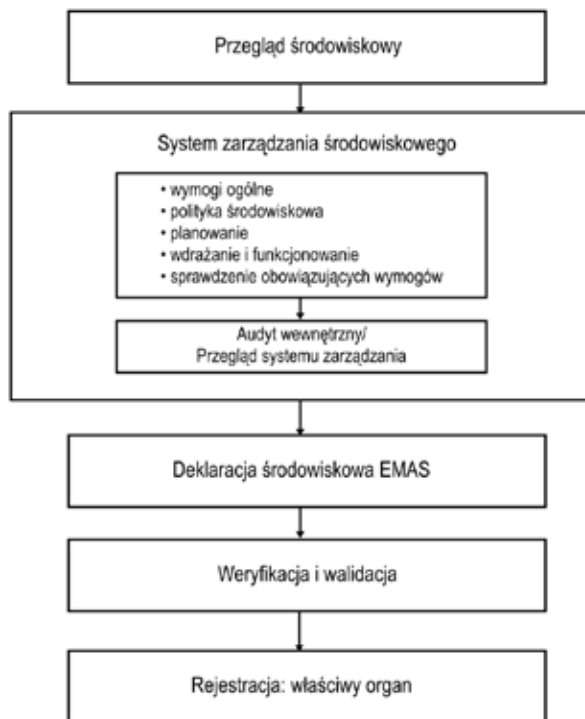
Ogólną procedurę wdrażania EMAS przedstawiono na rysunku 16.

Wdrażanie systemu ekozarządzania i audytu EMAS rozpoczyna się od przeprowadzenia przeglądu środowiskowego, czyli od wstępnej analizy wszystkich prowadzonych przez organizację działań, w celu zidentyfikowania aspektów środowiskowych, wpływu na środowisko i efektów działalności środowiskowej związanych z działalnością, produktami i usługami organizacji. Analiza taka powinna uwzględnić przede wszystkim: wymagania prawne mające zastosowanie do orga-

¹⁴⁰ Ustawa z 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz.U. z 2011, nr 178, poz. 1060).

¹⁴¹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 roku w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS).

nizacji, ocenę wszystkich istniejących praktyk i procedur zarządzania środowiskowego, a także ocenę informacji zwrotnych po zbadaniu incydentów z przeszłości.



Rysunek 16. Procedura wdrażania systemu ek zarządzenia i audytu EMAS

Źródło: Decyzja Komisji (UE) 2017/2285 z dnia 6 grudnia 2017 roku zmieniająca przewodnik użytkownika, w którym określa się działania konieczne do uczestnictwa w EMAS, zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ek zarządzenia i audytu we Wspólnocie (EMAS), (notyfikowana jako dokument nr C(2017) 8072).

Szczególnie ważnym elementem przeglądu środowiskowego jest identyfikacja aspektów środowiskowych wynikających z realizowanych w organizacji działalności. Uwzględnić należy zarówno bezpośrednie, jak i pośrednie aspekty środowiskowe¹⁴². Przykłady bezpośrednich i pośrednich aspektów środowiskowych przedstawiono w tabeli 5.

¹⁴² Bezpośredni aspekt środowiskowy oznacza aspekt środowiskowy związany z działalnością, produktami i usługami organizacji, nad którymi sprawuje ona bezpośrednią kontrolę zarządczą. Pośredni aspekt środowiskowy oznacza aspekt środowiskowy mogący wynikać z relacji organizacji ze stronami trzecimi, na które organizacja może wpływać do pewnego stopnia (Decyzja Komisji (UE) 2017/2285 z dnia 6 grudnia 2017 r.).

Tabela 5. Przykłady bezpośrednich i pośrednich aspektów środowiskowych

Aspekty środowiskowe	
bezpośrednie	pośrednie
<ul style="list-style-type: none"> emisje do powietrza emisje do wody odpady korzystanie z zasobów naturalnych i surowców problemy lokalne (hałas, wibracje, nieprzyjemne zapachy) użytkowanie gruntów emisje do powietrza związane z transportem zagrożenia związane z wypadkami środowiskowymi i sytuacjami nadzwyczajnymi 	<ul style="list-style-type: none"> kwestie związane z cyklem życia produktu inwestycje kapitałowe usługi ubezpieczeniowe decyzje administracyjne i planistyczne efekty działalności środowiskowej wykonawców, podwykonawców i dostawców wybór i struktura usług, np. transportu, obsługi gastronomicznej

Źródło: Decyzja Komisji (UE) 2017/2285 z dnia 6 grudnia 2017 roku..., *op. cit.*

Kolejnym etapem jest powiązanie aspektów środowiskowych z ich efektami lub wpływem na środowisko. Przykłady takich powiązań dla wybranych rodzajów działalności przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Przykłady aspektów środowiskowych i ich wpływu na środowisko

Rodzaj działalności	Bezpośredni aspekt środowiskowy	Wpływ na środowisko
Transport	<ul style="list-style-type: none"> oleje odpadowe stosowane w maszynach emisje dwutlenku węgla z pojazdów ciężarowych i maszyn 	<ul style="list-style-type: none"> zanieczyszczenie gleby, wody, powietrza efekt cieplarniany
Budownictwo	<ul style="list-style-type: none"> emisje do powietrza, drgania itp. generowane przez maszyny budowlane użytkowanie gruntów 	<ul style="list-style-type: none"> zanieczyszczenie gleby, wody, powietrza zniszczenie pokrycia terenu utrata różnorodności biologicznej
Usługi biurowe	<ul style="list-style-type: none"> korzystanie z takich materiałów, jak papier, toner itp. zużycie energii elektrycznej (prowadzące do pośrednich emisji CO₂) 	<ul style="list-style-type: none"> zanieczyszczenie zmieszanyymi odpadami komunalnymi efekt cieplarniany zmniejszenie nieodnawialnych zasobów środowiska
Przemysł chemiczny	<ul style="list-style-type: none"> ścieki emisje lotnych związków organicznych emisje substancji zubożających warstwę ozonową 	<ul style="list-style-type: none"> zanieczyszczenie wody ozon fotochemiczny zubożenie warstwy ozonowej

Źródło: Decyzja Komisji (UE) 2017/2285 z dnia 6 grudnia 2017 roku..., *op. cit.*

Po zidentyfikowaniu aspektów środowiskowych i ich wpływu następnym etapem jest przeprowadzenie szczegółowej oceny każdego z nich w celu określenia znaczących aspektów środowiskowych, czyli takich aspektów, których wpływ na środowisko jest lub może być znaczący. Przy ocenie znaczenia aspektów środowiskowych organizacja powinna wziąć pod uwagę następujące zagadnienia:

- możliwość wyrządzenia szkód w środowisku;
- wrażliwość środowiska lokalnego, regionalnego lub globalnego;
- wielkość, liczbę, częstotliwość i odwracalność aspektu lub wpływu;
- istnienie stosowanych przepisów w dziedzinie środowiska i ich wymagań;
- znaczenie dla zainteresowanych stron i pracowników organizacji.

Ocena znaczenia aspektów środowiskowych nie tylko powinna uwzględniać normalne warunki działalności, ale także warunki istniejące podczas rozruchu i wyłączenia oraz warunki nadzwyczajne. Należy także wziąć pod uwagę działalność prowadzoną w przeszłości, aktualną i planowaną.

W odniesieniu do każdego aspektu środowiskowego organizacja powinna ocenić odpowiadający mu wpływ zgodnie z następującymi elementami:

- skalą (poziomem emisji, zużycia energii, wody itp.);
- wagą (zagroženiami, toksycznością itp.);
- częstotliwością/prawdopodobieństwem;
- uwagami zainteresowanych stron;
- wymaganiami prawnymi.

Przykładową ocenę aspektów środowiskowych przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Przykładowa ocena aspektów środowiskowych

Kryteria oceny	Przykład
Jakie wyniki lub rodzaje działalności organizacji mogą negatywnie wpływać na środowisko?	Odpady: zmieszane odpady komunalne, odpady opakowaniowe, opady niebezpieczne
Skala aspektów, które mogą wpływać na środowisko	Ilość odpadów: wysoka, średnia, niska
Waga aspektów, które mogą wpływać na środowisko	Poziom niebezpieczeństwa odpadów, toksyczność materiałów: wysoka, średnia, niska
Częstotliwość aspektów, które mogą wpływać na środowisko	Wysoka, średnia, niska
Świadomość opinii publicznej i pracowników w zakresie aspektów związanych z organizacją	Poważne zastrzeżenia, pewne zastrzeżenia, brak zastrzeżeń
Działalność organizacji regulowana przepisami w dziedzinie środowiska	Zezwolenie w zakresie prawa dotyczącego odpadów, zobowiązania dotyczące monitorowania

Źródło: Decyzja Komisji (UE) 2017/2285 z dnia 6 grudnia 2017 roku..., *op. cit.*

Po przeprowadzeniu przeglądu środowiskowego organizacja musi wdrożyć system zarządzania środowiskowego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 14001 (wymagania opisane w rozdziale 3.2). Zgodnie z procedurą wdrażania systemu EMAS organizacja powinna opracować deklarację środowiskową. Deklaracja ta zawiera informacje udzielane społeczeństwu i innym zainteresowanym stronom, dotyczące następujących elementów funkcjonowania organizacji: struktury i działalności, polityki środowiskowej i systemu zarządzania środowiskowego, aspektów środowiskowych i wpływu na środowisko, programu celów i zadań środowisko-

wych, efektów działalności środowiskowej i zgodności z mającymi zastosowanie obowiązkami prawnymi dotyczącymi środowiska.

Ważnym elementem deklaracji środowiskowych są wskaźniki efektywności środowiskowej (zwane też kluczowymi wskaźnikami efektywności) właściwe dla bezpośrednich aspektów środowiskowych organizacji. Wskaźniki efektywności środowiskowej określa się dla takich kluczowych obszarów, jak: energia, materiały, woda, odpady, użytkowanie gruntów w odniesieniu do różnorodności biologicznej, emisje. Przykład zastosowania głównych wskaźników efektywności w organizacjach administracji publicznej przedstawiono w tabeli 8, zaś w sektorze produkcyjnym w tabeli 9.

Tabela 8. Przykład zastosowania głównych wskaźników efektywności w organizacjach administracji publicznej

Główny wskaźnik	Roczny wkład/wpływ (A)	Całkowity roczny wynik organizacji (B)	Stosunek A/B
Energia	Roczne zużycie w MWh, GJ	Liczba pracowników (sektor nieprodukcyjny)	MWh/osobę lub kWh/osobę
Materiały	Roczne zużycie papieru w tonach	Liczba pracowników (sektor nieprodukcyjny)	Tony/osobę lub liczba kartek papieru/osobę/dzień
Woda	Roczne zużycie w m ³	Liczba pracowników (sektor nieprodukcyjny)	m ³ /osobę lub l/osobę
Odpady	Roczna ilość wytworzonych odpadów w tonach Roczna ilość wytworzonych odpadów niebezpiecznych w kilogramach	Liczba pracowników (sektor nieprodukcyjny)	Tony odpadów/osobę lub kg/osobę kg odpadów niebezpiecznych/osobę
Użytkowanie gruntów w odniesieniu do różnorodności biologicznej	Użytkowanie gruntów, m ² terenu zabudowanego (w tym powierzchnie nieprzepuszczalne)	Liczba pracowników (sektor nieprodukcyjny)	m ² terenu zabudowanego/osobę lub m ² powierzchni nieprzepuszczalnej /osobę
Emisje gazów cieplarnianych	Roczne emisje gazów cieplarnianych w tonach CO ₂ e	Liczba pracowników (sektor nieprodukcyjny)	Tony CO ₂ e/osobę lub kg CO ₂ e/osobę

Źródło: Decyzja Komisji (UE) 2017/2285 z dnia 6 grudnia 2017 roku..., *op. cit.*

Tabela 9. Przykład zastosowania głównych wskaźników efektywności w sektorze produkcyjnym

Główny wskaźnik	Roczny wkład/wpływ (A)	Całkowity roczny wynik organizacji (B)	Stosunek A/B
Energia	Roczne zużycie w MWh, GJ	Całkowita roczna wartość dodana brutto (mln EUR) lub całkowity roczny wynik (tony)	MWh/mln EUR lub MWh/tony produktu
Materiały	Roczny przepływ masy różnych używanych materiałów, w tonach	Całkowita roczna wartość dodana brutto (mln EUR) lub całkowity roczny wynik	W odniesieniu do każdego z różnych materiałów: materiał w tonach/mln EUR lub materiał w tonach/tonę produktu
Woda	Roczne zużycie w m ³	Całkowita roczna wartość dodana brutto (mln EUR) lub całkowity roczny wynik (tony)	m ³ /mln EUR lub m ³ /tonę produktu
Odpady	Roczna ilość wytworzonych odpadów w tonach Roczna ilość wytworzonych odpadów niebezpiecznych w tonach	Całkowita roczna wartość dodana brutto (mln EUR) lub całkowity roczny wynik (tony)	Tony odpadów/mln EUR lub tony odpadów/tonę produktu tony odpadów niebezpiecznych/mln EUR lub tony odpadów niebezpiecznych/tonę produktu
Użytkowanie gruntów w odniesieniu do różnorodności biologicznej	Użytkowanie gruntów, m ² terenu zabudowanego (w tym powierzchnie nieprzepuszczalne)	Całkowita roczna wartość dodana brutto (mln EUR) lub całkowity roczny wynik (tony)	m ² terenu zabudowanego lub m ² powierzchni nieprzepuszczalnej/mln EUR lub m ² terenu zabudowanego lub m ² powierzchni nieprzepuszczalnej/tonę produktu
Emisje gazów cieplarnianych	Roczne emisje gazów cieplarnianych w tonach CO ₂ e	Całkowita roczna wartość dodana brutto (mln EUR) lub całkowity roczny wynik (tony)	Tony ekwiwalentu CO ₂ /mln EUR lub tony ekwiwalentu CO ₂ /tonę produktu

Źródło: Decyzja Komisji (UE) 2017/2285 z dnia 6 grudnia 2017 roku..., *op. cit.*

Po wdrożeniu systemu ekozarządzania i audytu organizacja, chcąc uzyskać rejestrację w EMAS, ma obowiązek poddania swojego systemu zarządzania weryfikacji. Weryfikacja systemu oznacza proces oceny zgodności przeprowadzony przez weryfikatora środowiskowego w celu wykazania, czy przegląd środowiskowy, polityka środowiskowa, system zarządzania środowiskowego i wewnętrzny audyt środowiskowy organizacji oraz ich wdrożenie spełniają wymogi rozporządzenia EMAS¹⁴³.

Weryfikatorzy środowiskowi zobowiązani są także do wykonania walidacji. Proces ten oznacza potwierdzenie przez weryfikatora środowiskowego, który prze-

¹⁴³ Decyzja Komisji (UE) 2017/2285 z dnia 6 grudnia 2017 roku..., *op. cit.*

przewodził weryfikację, że informacje i dane zawarte w deklaracji środowiskowej i zaktualizowanej deklaracji środowiskowej organizacji są rzetelne, wiarygodne i prawidłowe oraz że spełniają wymagania rozporządzenia nr 1221/2009.

Proces weryfikacji i walidacji mogą wykonywać jedynie akredytowani i licencjonowani weryfikatorzy środowiskowi. Weryfikacja systemu ek zarządzania i audytu przeprowadzana jest dwuetapowo. Podczas pierwszego etapu weryfikator środowiskowy EMAS, poza oceną systemu ek zarządzania i audytu, jest zobowiązany do przeprowadzenia wstępnej oceny projektu deklaracji środowiskowej i przedstawienia opinii o potrzebie wprowadzenia poprawek lub korekty. W trakcie drugiego etapu weryfikator środowiskowy EMAS jest zobowiązany przeprowadzić audyt systemu zarządzania środowiskowego z uwzględnieniem wymagań zawartych w załączniku II rozporządzenia EMAS oraz dokonać szczegółowej oceny projektu deklaracji środowiskowej i przedstawić opinię o potrzebie wprowadzenia poprawek lub korekty¹⁴⁴. W ramach drugiego etapu oceny systemu ek zarządzania i audytu weryfikator środowiskowy powinien zweryfikować:

- spełnienie w organizacji wszystkich wymogów określonych w rozporządzeniu EMAS w odniesieniu do wstępnego przeglądu środowiskowego, systemu zarządzania środowiskowego, audytu środowiskowego i jego wyników oraz deklaracji środowiskowej;
- spełnienie odpowiednich wspólnotowych, krajowych, regionalnych i lokalnych wymagań prawnych w odniesieniu do środowiska;
- realizację zasady ciągłej poprawy efektów działalności środowiskowej organizacji;
- rzetelność, wiarygodność i dokładność danych dołączonych i wykorzystanych w deklaracji środowiskowej EMAS oraz wszystkich informacji dotyczących środowiska, które mają być zwalidowane.

Weryfikatorzy środowiskowi sprawdzają w szczególności poprawność wstępnego przeglądu środowiskowego lub audytu lub innych procedur prowadzonych przez organizację, unikając niepotrzebnego powtarzania tych procedur. Do zadań weryfikatorów należy także ocena rzetelności wyników audytu wewnętrznego.

W czasie weryfikacji stopnia przygotowania organizacji do rejestracji weryfikator środowiskowy sprawdza, czy organizacja spełnia przynajmniej poniższe wymogi:

- istnieje w pełni funkcjonujący system zarządzania środowiskowego zgodnie z wymogami załącznika II rozporządzenia EMAS;
- istnieje w pełni zaplanowany program audytu, który rozpoczęto zgodnie z wymogami załącznika III rozporządzenia EMAS, w taki sposób, że objęto nim przynajmniej najbardziej znaczące wpływy na środowisko;
- ukończono przegląd systemu zarządzania;

¹⁴⁴ A. Matuszak-Flejszman, *System ek zarządzania...*, *op. cit.*, s. 239.

- przygotowano deklarację środowiskową zgodnie z wymogami załącznika IV oraz uwzględniono sektorowe dokumenty referencyjne, jeśli były one dostępne. Kierownictwo organizacji, chcąc utrzymać rejestrację systemu EMAS, zobowiązane jest poddać się procesowi odnowienia rejestracji przynajmniej raz na trzy lata. Odnowienie rejestracji wymaga przeprowadzenia weryfikacji systemu. W tym celu weryfikator środowiskowy sprawdza, czy organizacja spełnia poniższe wymogi:

- posiada w pełni funkcjonujący system zarządzania środowiskowego;
- posiada w pełni funkcjonujący zaplanowany program audytu, którego przynajmniej jeden cykl audytu został zakończony;
- posiada zakończony jeden przegląd systemu zarządzania;
- posiada przygotowaną deklarację środowiskową z uwzględnieniem sektorowych dokumentów referencyjnych, jeśli były one dostępne.

Do celów weryfikacji przeprowadzanej w celu odnowienia rejestracji weryfikator środowiskowy sprawdza, czy organizacja spełnia przynajmniej poniższe wymogi:

- przeprowadziła audyt wewnętrzny w odniesieniu do efektów działalności środowiskowej oraz spełnienia mających zastosowanie wymagań prawnych dotyczących środowiska, zgodnie z wymaganiami załącznika III rozporządzenia EMAS;
- wykazuje ciągłą zgodność z mającymi zastosowanie wymaganiami prawnymi dotyczącymi środowiska oraz ciągłą poprawę efektów swojej działalności środowiskowej;
- przygotowała zaktualizowaną deklarację środowiskową zgodnie z wymogami załącznika IV do rozporządzenia oraz uwzględniła sektorowe dokumenty referencyjne, jeżeli były one dostępne.

Weryfikator środowiskowy, w porozumieniu z organizacją, opracowuje plany zapewniające weryfikację wszystkich elementów wymaganych do rejestracji i odnowienia rejestracji. W odstępach czasu nieprzekraczających 12 miesięcy weryfikator środowiskowy waliduje wszelkie uaktualnione informacje zawarte w deklaracji środowiskowej lub zaktualizowanej deklaracji środowiskowej.

Po pozytywnej weryfikacji i walidacji systemu ekzarządzania i audytu weryfikator środowiskowy EMAS poświadcza (oświadczenie zawarte jest załączniku VIII rozporządzenia EMAS) spełnienie przez organizację wymagań zawartych w rozporządzeniu EMAS. W Polsce organem właściwym do wpisu do rejestru EMAS jest Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska.

Wniosek o wpis do rejestru EMAS musi zawierać:

- zwalidowaną deklarację środowiskową EMAS;
- deklarację podpisaną przez weryfikatora środowiskowego potwierdzającą, że weryfikację i walidację przeprowadzono zgodnie z załącznikiem VII do rozporządzenia EMAS;

- wypełniony formularz wniosku (załącznik VI do rozporządzenia) zawierający informacje na temat organizacji, obiektów i weryfikatora środowiskowego;
 - dowód uiszczenia opłat (w stosownych przypadkach).
- Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska ma prawo zawiesić rejestrację lub usunąć organizację z rejestru. Może to nastąpić, jeżeli:
- są przypuszczenia/dowody, że organizacja nie spełnia wymogów rozporządzenia EMAS;
 - właściwy organ do spraw rejestracji otrzyma od jednostki akredytującej lub jednostki licencjonującej pisemne sprawozdanie z nadzoru, dostarczające dowodów na to, że weryfikator środowiskowy nie wykonał swoich obowiązków zgodnie z przepisami rozporządzenia EMAS;
 - organizacja nie przedłożyła właściwemu organowi któregokolwiek z poniższych dokumentów w terminie dwóch miesięcy od chwili, w której zostanie do tego zobowiązana: zweryfikowanej deklaracji środowiskowej, zaktualizowanej deklaracji środowiskowej lub oświadczenia w sprawie czynności weryfikacyjnych i walidacyjnych podpisanego przez weryfikatora (załącznik VII do rozporządzenia EMAS), formularza wniosku (załącznik VI do rozporządzenia);
 - organy egzekwowania prawa poinformowały właściwy organ za pośrednictwem pisemnego sprawozdania o naruszeniu wymagań prawnych dotyczących środowiska.

Organizacje z ważną rejestracją mogą stosować logo EMAS, przy czym logo musi być zawsze opatrzone numerem rejestracyjnym organizacji, z wyjątkiem działalności promocyjnej lub marketingowej systemu EMAS. Logo EMAS stanowi potwierdzenie, że organizacja:

- właściwie wdrożyła system zarządzania środowiskowego;
- jest zaangażowana w ciągłą poprawę ochrony środowiska;
- aktywnie angażuje pracowników;
- dostarcza zainteresowanym stronom wiarygodnych informacji dotyczących efektywności środowiskowej;
- ma udowodnioną zgodność z prawem.

Logo EMAS przedstawiono na rysunku 17.

Logo EMAS nie wolno stosować:

- na produktach lub opakowaniach, aby uniknąć pomylenia z oznakowaniem dla produktów;
- z twierdzeniami porównawczymi dotyczącymi innych działań i usług.

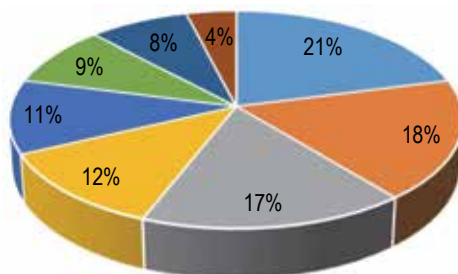
Logo nie można stosować w sposób, który mógłby prowadzić do pomylenia z innym oznakowaniem produktów lub usług.



Rysunek 17. Logo EMAS

Źródło: Decyzja Komisji (UE) 2017/2285 z dnia 6 grudnia 2017 rok..., *op. cit.*

Wdrażanie systemu ek zarządzenia i audytu przynosi organizacjom korzyści (rysunek 18). Na podstawie informacji otrzymywanych od organizacji wdrażających system EMAS stwierdzić można, że system ten przede wszystkim przyczynia się do oszczędności energii i zasobów (21% odpowiedzi), zmniejszenia liczby negatywnych zdarzeń (18% odpowiedzi) oraz poprawia stosunki z zainteresowanymi stronami (17% odpowiedzi).



- oszczędność energii i zasobów
- lepsze stosunki z zainteresowanymi stronami
- poprawa wydajności
- poprawa reputacji/utrzymania personelu
- zmniejszenie liczby negatywnych zdarzeń
- większe szanse na rynku
- oszczędności finansowe
- inne

Rysunek 18. Korzyści wdrażania EMAS [% odpowiedzi]

Źródło: Decyzja Komisji (UE) 2017/2285 z dnia 6 grudnia 2017 roku..., *op. cit.*

Organizacje zarejestrowane w systemie ek zarządzenia i audytu EMAS wskazują sześć kluczowych obszarów, w których korzyści z rejestracji są największe¹⁴⁵:

¹⁴⁵ Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, <http://emas.gdos.gov.pl/rejestracja-w-emas> (05.10.2019).

- zrównoważone zarządzanie zasobami (dzięki wdrożeniu wymagań systemu ekozarządzania i audytu EMAS organizacje optymalizują zużycie zasobów i energii w związku z systematycznym zmniejszaniem negatywnego wpływu na środowisko);
- zgodność z prawem; system EMAS wymaga, aby organizacje:
 - wykazały się stałą zgodnością z wymaganiami prawnymi w zakresie ochrony środowiska,
 - uporządkowały wszystkie obowiązki związane z ochroną środowiska oraz wprowadziły procedury gwarantujące ich realizację,
 - prowadziły wnikliwą analizę wymagań prawnych oraz podejmowały wysiłki zmierzający do zapewnienia zgodności z nimi;
- sprostanie wyzwaniom związanym ze zmianami klimatu:
 - system wymaga wdrożenia kompleksowych rozwiązań w obszarze ochrony środowiska, nastawionych na osiągnięcie wymiernych efektów oraz ciągłe doskonalenie,
 - przedsiębiorstwa zobowiązane są między innymi do zapobiegania powstawaniu emisji zanieczyszczeń do powietrza lub ich minimalizacji;
- przewaga konkurencyjna:
 - w wielu przetargach, prowadzonych zarówno przez administrację publiczną, jak i przedsiębiorstwa prywatne, pojawiają się kryteria ochrony środowiska,
 - klienci w coraz większym stopniu zaczynają zwracać uwagę na tzw. ekologiczne produkty i prośrodowiskowe postępowanie organizacji,
 - rynek coraz częściej wymusza na organizacjach działania prośrodowiskowe;
- zaangażowanie pracowników:
 - pracownicy integrują się wokół celu, jakim jest poprawa stanu środowiska oraz zrównoważony rozwój,
 - wspólnie wypracowany wizerunek organizacji przyjaznej środowisku daje pracownikom poczucie dumy oraz wzmacnia przywiązanie do pracodawcy,
 - ich zaangażowanie w realizację polityki środowiskowej tworzy pozytywną atmosferę i motywuje do podejmowania ambitnych wyzwań;
- wiarygodność i zaufanie:
 - system ekozarządzania i audytu EMAS pomaga tworzyć pozytywną relację organizacji z jej interesariuszami i wzmacniać w ten sposób wiarygodność,
 - istotnym wymogiem systemu jest prowadzenie otwartego dialogu ze społeczeństwem oraz innymi zainteresowanymi stronami, w tym z lokalną ludnością i klientami,
 - przejrzystość oraz okresowe przedstawianie informacji dotyczących środowiska w postaci deklaracji środowiskowych są fundamentalnymi elementami odróżniającymi EMAS od innych standardów zarządzania środowiskowego,

- organizacje kształtują swój wizerunek jako wiarygodnych i odpowiedzialnych partnerów.

Liczba rejestracji w EMAS niestety nie jest imponująca. O stosunkowo niewielkiej popularności systemu ekzarządzania i audytu świadczy liczba zarejestrowanych organizacji w porównaniu z liczbą organizacji, w których wdrożony jest certyfikowany system zarządzania środowiskowego zgodny z wymaganiami międzynarodowej normy ISO 14001. Mimo że w rozporządzeniu 1221/2009 jest położony silny nacisk na kwestie związane z promocją systemu ekzarządzania i audytu, to ciągle jeszcze brakuje odpowiednich zachęt dla przedsiębiorców¹⁴⁶. Liczbę organizacji i lokalizacji z wdrożonym systemem ekzarządzania i audytu przedstawiono w tabeli 10.

Tabela 10. Liczba organizacji i lokalizacji z wdrożonym systemem ekzarządzania i audytu (kwiecień 2019)

Państwo	EMAS		Państwo	EMAS	
	organizacje	lokalizacje		organizacje	lokalizacje
Niemcy	1176	2226	Szwecja	13	13
Włochy	967	967	Słowenia	9	13
Hiszpania	842	1030	Słowacja	6	37
Austria	253	1159	Rumunia	6	10
Belgia	76	745	Estonia	5	32
Cypr	67	67	Norwegia	5	14
Polska	66	367	Luksemburg	5	8
Portugalia	51	96	Finlandia	4	22
Grecja	37	1334	Litwa	4	6
Francja	31	45	Chorwacja	1	2
Węgry	27	50	Malta	1	1
Dania	21	188	Holandia	1	1
Czechy	20	46	Irlandia	1	1
Wielka Brytania	18	19	Lotwa	0	0
Bułgaria	15	29	RAZEM	3728	12409

Źródło: Environment Directorate-General of the European Commission, https://ec.europa.eu/environment/emas/emas_registrations/statistics_graphs_en.htm (22.09.2019).

Według danych z kwietnia 2019 roku, system EMAS wdrożony został w 3728 organizacjach z 12409 lokalizacjami. Najwięcej organizacji pochodzi z Niemiec (1176 organizacji, 2226 lokalizacji), Włoch (967 organizacji, 967 lokalizacji), Hiszpanii (842 organizacje, 1030 lokalizacji) oraz Austrii (253 organizacje, 1159 lokalizacji). W systemie ekzarządzania i audytu uczestniczą dwa kraje spoza Unii

¹⁴⁶ A. Matuszak-Flejszman, *System ekzarządzania...*, op. cit., s. 46–50.

Europejskiej (1 organizacja z Chorwacji i 5 organizacji z Norwegii). W Polsce zainteresowanie systemem EMAS jest także niewielkie (zarejestrowanych jest 66 organizacji z 367 lokalizacjami).

System zarządzania środowiskowego według normy PN-EN ISO 14001 oraz system ekozarządzania i audytu wykazują w dość dużym stopniu podobieństwo. Porównanie wymagań obu systemów przedstawiono w tabeli 11.

Tabela 11. Porównanie wymagań zawartych w normie ISO 14001 z wymaganiami zawartymi w rozporządzeniu EMAS

Wyszczególnienie	ISO 14001 system zarządzania środowiskowego	EMAS system ekozarządzania i audytu
System zarządzania	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie międzynarodowej normy 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie rozporządzenia Unii Europejskiej
Zasięg	<ul style="list-style-type: none"> międzynarodowy 	<ul style="list-style-type: none"> kraje Unii Europejskiej, ale dopuszcza się uczestnictwo państw spoza UE
Ramy instytucjonalne	<ul style="list-style-type: none"> regulowane przez międzynarodowy komitet normalizacyjny TC 207 norma okresowo aktualizowana 	<ul style="list-style-type: none"> regulowane ustawodawczo dotatkowo poza organem akredytującym istnieje organ uprawniony zajmujący się kontrolą weryfikatorów oraz zweryfikowanych organizacji
System zarządzania środowiskowego	<ul style="list-style-type: none"> dotyczy całej organizacji wymagany opis zakresu systemu zarządzania środowiskowego udokumentowane informacje i nadzór nad nimi wymaga ciągłego doskonalenia 	<ul style="list-style-type: none"> dotyczy całej organizacji oraz jej lokalizacji wyższe wymagania dotyczące ciągłego doskonalenia i oceny środowiskowych efektów działalności wzmocniony mechanizm zgodności z wymaganiami prawnymi wzmocniona sprawozdawczość środowiskowa wytyczne dotyczące najlepszych praktyk zarządzania środowiskowego wyższe wymagania dotyczące zaangażowania pracowników
Wstępny przegląd środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> dobrowolny stanowi diagnozę istniejącego nieformalnego systemu zarządzania środowiskowego 	<ul style="list-style-type: none"> obowiązkowy wymaga: <ul style="list-style-type: none"> określenia kontekstu organizacji określenia zainteresowanych stron oraz ich potrzeb i oczekiwań identyfikacji mających zastosowanie wymagań prawnych dotyczących środowiska identyfikacji bezpośrednich i pośrednich aspektów środowiskowych oceny informacji zwrotnej z badanych wcześniej incydentów określenia i udokumentowania ryzyk i szans

Wyszczególnienie	ISO 14001 system zarządzania środowiskowego	EMAS system ekzarządzania i audytu
		<ul style="list-style-type: none"> — analizy istniejących procesów, praktyk i procedur • kierownictwo organizacji spoza UE powinno dokonać również odniesienia do wymagań prawnych dotyczących ochrony środowiska, mających zastosowanie do podobnych organizacji w państwach członkowskich, w których zamierzają złożyć wnioski o rejestrację
Deklaracja środowiskowa	<ul style="list-style-type: none"> • nie jest wymagana 	<ul style="list-style-type: none"> • obowiązkowa • aktualizowana co roku • upubliczniana
Polityka środowiskowa	<ul style="list-style-type: none"> • wymagana 	<ul style="list-style-type: none"> • wymagana • musi dodatkowo zawierać zobowiązanie do ciągłego doskonalenia środowiskowych efektów działalności • musi włączać każdy z obiektów objętych EMAS
Przedstawiciel kierownictwa	<ul style="list-style-type: none"> • nie jest wymagany 	<ul style="list-style-type: none"> • wymagany
Ryzyka i szanse	<ul style="list-style-type: none"> • mają być określone w odniesieniu do aspektów środowiskowych, zobowiązań dotyczących zgodności oraz innych czynników istotnych dla SZŚ 	<ul style="list-style-type: none"> • mają być określone i udokumentowane w odniesieniu do aspektów środowiskowych, zobowiązań dotyczących zgodności oraz innych czynników istotnych dla SZŚ
Aspekty środowiskowe	<ul style="list-style-type: none"> • należy zidentyfikować i ocenić aspekty środowiskowe, które mogą być nadzorowane w organizacji i na które można mieć wpływ • należy udokumentować aspekty środowiskowe 	<ul style="list-style-type: none"> • bezwzględny wymóg identyfikacji bezpośrednich i pośrednich aspektów środowiskowych • niezbędny rejestr bezpośrednich i pośrednich aspektów środowiskowych • kierownictwo organizacji musi wykazać, że uwzględnia rzeczywiste środowiskowe efekty działalności w zakresie bezpośrednich i pośrednich aspektów środowiskowych
Wymagania prawne	<ul style="list-style-type: none"> • wymagana identyfikacja i zapewnienie dostępu do zobowiązań dotyczących zgodności • zaangażowanie w zgodność z wymaganiami prawnymi • dopuszcza się tzw. programy dostosawcze 	<ul style="list-style-type: none"> • wymagana identyfikacja wszystkich wymogów prawnych dotyczących ochrony środowiska i świadomość wynikających z nich konsekwencji dla organizacji • obowiązkowa zgodność z wymaganiami prawnymi w zakresie ochrony środowiska, w tym dotycząca zezwoleń na ograniczenia przewidziane w zezwoleniach

Wyszczególnienie	ISO 14001 system zarządzania środowiskowego	EMAS system ekzarządzania i audytu
		<ul style="list-style-type: none"> • potwierdzanie zgodności określonymi dowodami • wymóg posiadania stosownych procedur umożliwiających spełnianie wymogów prawnych w organizacji w sposób ciągły oraz zgodności z prawem w zakresie przepisów dotyczących ochrony środowiska • w razie złamania prawa weryfikacja może być cofnięta przez weryfikatora lub uprawniony organ
Cele środowiskowe	<ul style="list-style-type: none"> • muszą być związane z polityką środowiskową • mierzalne tam, gdzie jest to możliwe • planowanie działań wynikających z celów 	<ul style="list-style-type: none"> • dodatkowo kierownictwo organizacji musi wykazać, że jej system zarządzania i procedury audytu uwzględniają rzeczywiste środowiskowe efekty działalności w zakresie bezpośrednich i pośrednich aspektów środowiskowych • środki do osiągnięcia i realizacji zadań nie mogą stanowić celów środowiskowych
Zaangażowanie pracowników	<ul style="list-style-type: none"> • zaangażowanie najwyższego kierownictwa • znajomość polityki środowiskowej, celów oraz wpływu swoich działań na środowisko • znajomość skutków nierealizowania wymagań systemu zarządzania 	<ul style="list-style-type: none"> • dodatkowo wymagane jest aktywne zaangażowanie, obejmujące zarówno bezpośrednie uczestnictwo pracowników, jak i udzielanie pracownikom lub ich przedstawicielom informacji • aktywne zaangażowanie ma być: <ul style="list-style-type: none"> — siłą napędową i zasadniczym warunkiem ciągłego i skutecznego zwiększania ochrony środowiska — ważnym zasobem służącym poprawie środowiskowych efektów działalności — odpowiednią metodą skutecznego wsparcia EMAS • pracownicy stanowią podstawowy zasób służący poprawie środowiskowych efektów działalności • na wszystkich poziomach powinny istnieć programy uczestnictwa pracowników • pracownicy i ich przedstawiciele powinni być zaangażowani w proces mający na celu ciągłą poprawę środowiskowych efektów działalności

Wyszczególnienie	ISO 14001 system zarządzania środowiskowego	EMAS system ekozarządzania i audytu
Komunikacja	<ul style="list-style-type: none"> • tylko polityka środowiskowa musi być publicznie dostępna • należy określić proces komunikacji wewnętrznej i zewnętrznej uwzględniający zgodność ze zobowiązaniami dotyczącymi zgodności 	<ul style="list-style-type: none"> • polityka środowiskowa i deklaracja środowiskowa zawierająca szczegółowe informacje dotyczące wpływu organizacji na środowisko muszą być publicznie dostępne • poza określeniem procesu komunikacji dodatkowo należy wykazać prowadzenie otwartego dialogu ze społeczeństwem oraz innymi zainteresowanymi stronami, w tym ze społecznością lokalną i klientami, w odniesieniu do wpływu na środowisko działań organizacji, jej wyrobów i usług • opinia publiczna powinna być systematycznie informowana o przyjętych celach środowiskowych, istotnych wpływach na środowisko i planach jego ochrony • komunikowanie się z administracją i udziałowcami
Audyty wewnętrzne	<ul style="list-style-type: none"> • audyty wewnętrzne prowadzone w zaplanowanych odstępach czasu • program audytów wewnętrznych biorący pod uwagę środowiskowe znaczenie procesów objętych audytami, zmiany mające wpływ na organizację oraz wyniki wcześniejszych audytów • udokumentowane informacje jako dowód realizacji programu audytów i wyników audytów 	<ul style="list-style-type: none"> • dodatkowe uszczegółowione wymagania w zakresie wewnętrznego audytu środowiskowego zawarto w załączniku III do rozporządzenia EMAS • częstotliwość audytów w odstępach nie dłuższych niż co trzy lub cztery lata • audyty w odniesieniu do: <ul style="list-style-type: none"> — środowiskowych efektów działalności organizacji — postrzegania mających zastosowanie w organizacji wymogów dotyczących ochrony środowiska • sporządzenie sprawozdań z ustaleń i wniosków z audytów

Wyszczególnienie	ISO 14001 system zarządzania środowiskowego	EMAS system ekzarządzania i audytu
Certyfikacja/ rejestracja	<ul style="list-style-type: none"> • certyfikacja przez akredytowane jednostki certyfikujące co trzy lata • wymagany audyt wstępny i audyt główny certyfikujący • audyty kontrolne przynajmniej raz w roku • certyfikat otrzymuje kierownictwo organizacji, w której pomyślnie przeprowadzono audyt certyfikacyjny i zarekomendowano organizację do jednostki certyfikującej do przyznania certyfikatu 	<ul style="list-style-type: none"> • weryfikacja przez akredytowanych weryfikatorów, przeprowadzana co trzy lub co cztery lata, obejmuje: <ul style="list-style-type: none"> — sprawdzenie zgodności funkcjonowania SZŚ — ocenę planu audytów — wiarygodność danych zawartych w deklaracji środowiskowej • co 12 miesięcy weryfikator powinien potwierdzać rzetelność aktualizowanych danych zawartych w deklaracji środowiskowej • audyty kontrolne co rok lub co dwa lata • rejestrację w EMAS może uzyskać kierownictwo organizacji, które dostarczy organom rejestrującym następujące dokumenty: <ul style="list-style-type: none"> — potwierdzoną przez weryfikatora deklarację środowiskową — wypełniony formularz zawierający co najmniej minimum informacji uwzględnionych w aneksie VI — oświadczenie weryfikatora w sprawie czynności weryfikacyjnych i rejestracyjnych (załącznik VII) — dowód wniesienia opłaty rejestracyjnej • po zarejestrowaniu kierownictwo organizacji może używać logo EMAS z numerem rejestracji

Źródło: A. Matuszak-Flejszman, *System ekzarządzania...*, op. cit., s. 46–50.


Opisane w niniejszym rozdziale systemy zarządzania środowiskowego wyróżniają organizacje zorientowane proekologicznie. Efektywność podejmowanych przez organizacje działań służących ochronie środowiska naturalnego w dużej mierze zależy od odpowiedniego ich zintegrowania z narzędziami marketingowymi. Marketing ekologiczny stanowi jedno z takich narzędzi.

3.4. Marketing produktów i usług ekologicznych

Wykorzystanie symbolu jako nośnika informacji jest znane od początków ludzkości. Istnienie pierwszych znaków rozpoznawczych, które można uznać za odpowiedniki stosowanych współcześnie znaków towarowych, potwierdziły znaleziska archeologiczne, pochodzące między innymi ze starożytnej Asyrii, Babilonu, Egiptu, Chin, Grecji i Rzymu. Znaki te wskazywały na pochodzenie oraz na wytwórcę, odróżniając dany wyrób od innych wyrobów. Z czasem stawały się znakami towarowymi, reprezentując pracownię mistrza, warsztat, manufakturę lub kupców sprzedających wyroby¹⁴⁷.

Znakowanie wyrobów ekologicznych zwane jest również ekoznakowaniem czy ekoetykietowaniem (*ecolabelingiem*). W najprostszej ujęciu oznacza czynność nanoszenia znaku towarowego na opakowanie produktów przyjaznych dla środowiska. W szerszym sensie jest traktowane jako jeden z procesów zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie. Jego celem są zmiany techniczne i systemowo-organizacyjne, powodujące ekologizację procesów wytwarzania produktów. Powstałe w wyniku tego wyroby lub usługi można określić mianem przyjaznych dla środowiska i opatrzyć specjalnym znakiem towarowym – etykietą ekologiczną. Jej istota sprowadza się do wyróżnienia podzbioru produktów mniej uciążliwych dla środowiska w porównaniu do wszystkich pozostałych alternatywnych wyrobów¹⁴⁸. Przykładowe znaki ekologiczne przedstawiono w tabeli 12.



Tabela 12. Przykłady znaków ekologicznych

Znak	Objaśnienie
	Jeden z trzech zastrzeżonych na rzecz PCBC S.A. znaków ekologicznych (ekoetykieta środowiskowa Typu-I wg ISO 14024), przyznawany wyrobom i usługom w drodze dobrowolnej certyfikacji. Warunkiem koniecznym, jaki muszą spełniać certyfikowane wyroby, jest zgodność z ściśle określonymi (w odniesieniu do wcześniej ustalonego akceptowanego poziomu) kryteriami dotyczącymi ochrony zdrowia, braku negatywnego wpływu na środowisko i ekonomicznego wykorzystania zasobów naturalnych w trakcie całego życia wyrobu. Podstawą certyfikacji „EKO” są decyzje Komisji UE ustanawiające kryteria ekologiczne w ramach programu przyznawania europejskiego oznakowania ekologicznego Ecolabel. Dzięki temu wnioskodawcy mogą otrzymać prawo do oznaczania wyrobu obydwojma znakami w zależności od potrzeb.

¹⁴⁷ J. Wilkowski, *Życiorys znaku towarowego*, „Nowator” 1995, nr 4.

¹⁴⁸ B. Poskrobko (red.), *Zarządzanie...*, *op. cit.*



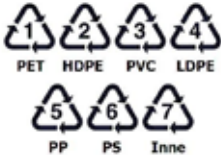

Znak	Objaśnienie
<p>Znak ekologiczny EKO</p> 	<p>Oficjalny znak ekologiczny w Polsce, przyznawany od 1998 roku przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji.</p> <p>Nadawany wyrobom i usługom zarówno krajowym, jak i zagranicznym, bezpiecznym dla środowiska w trakcie całego cyklu życia produktu, spełniającym kryteria ochrony środowiska, zdrowia i ekonomicznie wykorzystującym zasoby naturalne.</p> <p>Oznaczenie można znaleźć na: kosmetykach, zabawkach, artykułach piśmienniczych, papierze opakowaniowym, zadrukowanych wyrobach papierniczych.</p>
<p>Błękitny anioł</p> 	<p>Najstarsze oznaczenie ekologiczne w Europie (stosowane od 1977 roku). Można je znaleźć na wielu różnego rodzaju produktach pochodzenia niemieckiego.</p> <p>Oznaczane są nim produkty o zdecydowanie lepszej charakterystyce środowiskowej od innych artykułów z tej samej grupy towarowej.</p> <p>Występuje m.in. na urządzeniach biurowych, urządzeniach gospodarstwa domowego, RTV, bateriach, na papierze, detergentach.</p>
<p>ECOLABEL – znany także jako Stokrotka lub Margerytka</p> 	<p>Występuje na produktach wytwarzanych na terenie Unii Europejskiej, spełniających najostrzejsze wymogi ochrony środowiska i których sposób wytwarzania można w istotny sposób zmodyfikować z korzyścią dla środowiska.</p> <p>Stokrotka występuje na 24 grupach produktów, można ją znaleźć na żarówkach, telewizorach, pralkach, komputerach osobistych, zmywarkach do naczyń, detergentach do zmywarki, farbach i lakierach, środkach czyszczących. Nie występuje na lekarstwach, żywności i napojach.</p>
<p>Ekoland</p> 	<p>Najbardziej rozpoznawalny na rynku krajowym, występuje na produktach żywnościowych pochodzących z gospodarstw ekologicznych, przyznawany przez Polskie Stowarzyszenie Producentów Żywności Metodami Ekologicznymi.</p> <p>Nadawany wyrobom pochodzącym z gospodarstw przyjaznych środowisku i których cały cykl produkcyjny był bezpieczny dla środowiska, bez użycia nawozów mineralnych, z ekonomicznym wykorzystaniem zasobów naturalnych.</p> <p>Producenci, przetwórcy oraz handlowcy chcący oznaczać tym znakiem swoje wyroby muszą uzyskać certyfikat nadany przez uprawnioną jednostkę i jednocześnie być członkami „Ekolandu”.</p>
	<p>Europejskie logo żywności ekologicznej daje pewność co do pochodzenia i jakości kupowanej żywności.</p> <p>Obecność logo na dowolnym produkcie oznacza zgodność tego wyrobu z zasadami rolnictwa ekologicznego, w szczególności z Rozporządzeniem Rady nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i Rozporządzeniem Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008 r. ustanawiającym szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli.</p>

Znak	Objaśnienie
	<p>Znak potwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami rolnictwa ekologicznego. Stosowany w oznakowaniu i reklamie produktów ekologicznych oraz producentów, którzy znajdują się pod nadzorem Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji S.A. (PL-EKO-06).</p>
	<p>„Wspólny znak towarowy gwarancyjny B PCBC” umieszczony na wyrobie jest informacją dla klienta i sprzedawcy, że bezpieczeństwo wyrobu zostało potwierdzone przez niezależną od producenta jednostkę certyfikującą, a jego produkcja jest nadzorowana przez tę jednostkę.</p> <p>Certyfikat na „Wspólny znak towarowy gwarancyjny B PCBC” potwierdza, że dany wyrób, używany zgodnie z zasadami określonymi przez producenta, nie stanowi zagrożenia dla życia, zdrowia i środowiska. Dokument ten uprawnia producenta do oznaczania wyrobu znakiem „Wspólny znak towarowy gwarancyjny B PCBC”, który jest zastrzeżony na rzecz PCBC S.A.</p> <p>Grupy wyrobów</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyroby elektryczne <ul style="list-style-type: none"> • elektryczny sprzęt gospodarstwa domowego, • elektroniczny sprzęt powszechnego użytku, • urządzenia techniki informatycznej, • komercyjne urządzenia chłodnicze, • narzędzia z napędem elektrycznym, • elektryczne i elektroniczne przyrządy pomiarowe. <p>Ponadto w grupie produktów certyfikowanych znakiem towarowym gwarancyjnym B PCBC znajdują się:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Nawozy 3. Środki wspomagające uprawę roślin

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.pcbc.gov.pl>, <https://greencom.pl>, <http://www.ecoland.nazwa.pl>, <https://ec.europa.eu/environment/ecolabel> (15.07.2019).

Na produktach umieszczane są także znaki mające na celu skłanianie konsumenta do proekologicznych zachowań. Podstawową ich rolą jest informowanie, które produkty wykazują mniej szkodliwe oddziaływanie na środowisko w porównaniu z produktami alternatywnymi. Przykłady znaków informacyjnych przedstawiono w tabeli 13.

Tabela 13. Przykłady znaków informacyjnych

Znak	Objaśnienie
<p>NIE TESTOWANE NA ZWIERZĘTACH</p> 	<p>Produkt w fazie badań nie był testowany na zwierzętach. Najczęściej umieszczany jest na opakowaniach kosmetyków.</p>
<p>ZNAK ZIEŁONY PUNKT</p> 	<p>Często mylnie jest odbierany jako symbol recyklingu. A tak naprawdę oznacza, że producent sfinansował budowę i funkcjonowanie systemu odzysku odpadów.</p>
<p>OZNACZENIE UMIESZCZANE NA OPAKOWANIACH PLASTIKOWYCH</p> 	<p>To jest osobna kategoria symboli, z którymi warto się zapoznać choćby w trosce o własne zdrowie.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) PET – wykorzystywany do produkcji jednorazowych opakowań i butelek do wody mineralnej; nie wolno używać ich ponownie. 2) HDPE – bezpieczny plastik, opakowania nadają się do ponownego użycia. 3) PVC – używa się do produkcji folii, najlepiej jej unikać. 4) LDPE – używany do produkcji opakowań na żywność, raczej bezpieczny. 5) PP – bezpieczny, opakowania mogą być ponownie używane. 6) PS – produkowany jest z niego styropian; należy unikać kontaktu z żywnością. 7) Inne – najbardziej niebezpieczne i toksyczne plastyki; nie należy ich używać.
<p>ZNAK CE</p> 	<p>Pojawia na wyrobach medycznych (np. płynach do soczewek), elektrosprzęcie, zabawkach i informuje o tym, że produkt powstał zgodnie z przepisami obowiązującymi na terenie Unii Europejskiej i z normami uwzględniającymi zdrowie i bezpieczeństwo użytkownika.</p>

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Włocławskie Centrum Edukacji Ekologicznej, <https://www.wcee.org.pl>, Ekoznaki, <http://eko-znaki.pl> (15.07.2019).

Ekologiczne znakowanie wyrobów, tak jak inne informacje umieszczone przede wszystkim na opakowaniach, spełniają następujące funkcje:

- ekologiczną (funkcja pierwotna) – ekologiczne znaki towarowe już od wielu lat są w krajach wysoko rozwiniętych ważnym instrumentem ochrony środowiska; środowisko to nie tylko zasoby, ale przede wszystkim człowiek eksploatujący zasoby i użytkownik wyrobów;

- informacyjno-edukacyjną – poprzez tworzenie systemu rzetelnej i czytelnej informacji o właściwościach wyrobu i ich oddziaływaniu na środowisko i człowieka, czyli informowanie konsumentów o ekologicznych cechach produktów w celu ułatwienia wyboru towarów proekologicznych; funkcja informacyjna jest zarazem funkcją edukacyjną, ponieważ tworzy i wzbogaca wiedzę konsumentów o towarach przyjaznych środowisku i ich cechach ekologicznych;
- marketingową – ekoznaki to instrumenty konkurencji w określonym segmencie rynku towarów; wprowadzenie handlowych znaków ekologicznych ściśle się wiąże z mechanizmami konkurencji i jest przez producentów traktowane jako naturalny środek ekspansji rynkowej przedsiębiorstwa;
- stymulacyjną (bodźcową) – konsument na podstawie informacji w postaci znaku ekologicznego może dokonać odpowiedzialnego wyboru produktów spośród produktów alternatywnych¹⁴⁹.

Znakowanie ekologiczne ma przede wszystkim na celu zmianę postaw konsumenckich. Konsument, mając informację o produkcie, spośród wielu alternatywnych produktów może wybrać ten, który w najmniejszym stopniu negatywnie oddziałuje na środowisko. Produkt oznaczony ekoznakiem wywiera nie tylko pozytywne efekty ekologiczne, ale także ekonomiczne, przyczyniając się do zwiększenia jego konkurencyjności na rynku.

Znakowanie ekologiczne określone jest w normach ISO serii 14000. Zgodnie z normą PN-EN ISO 14020 pod pojęciem etykiety środowiskowej lub deklaracji środowiskowej rozumie się stwierdzenie, które określa aspekty środowiskowe wyrobu lub usługi¹⁵⁰. Etykiety lub deklaracje środowiskowe mogą mieć formę oświadczenia, symbolu, znaku graficznego umieszczanego na wyrobie lub na naklejce znajdującej się na opakowaniu, lub też mogą być umieszczane w piśmiennictwie dotyczącym wyrobu, w biuletynach technicznych, ogłoszeniach lub reklamie.

Nadrzędnym celem etykiet i deklaracji środowiskowych jest wspieranie, przez komunikowanie sprawdzalnej, dokładnej i niewprowadzającej w błąd informacji o aspektach środowiskowych, wyrobów i usług, popytu i podaży na te wyroby i usługi, które powodują mniejsze obciążenie środowiska, stymulując przez działania rynkowe ciągłą poprawę stanu środowiska¹⁵¹.

Zagadnienia związane z ekoetykietowaniem regulowane są za pomocą następujących norm:

- PN-EN ISO 14020:2003 *Etykiety i deklaracje środowiskowe. Zasady ogólne*, PKN, Warszawa 2003;
- PN-EN ISO 14021:2016 *Etykiety i deklaracje środowiskowe. Własne stwierdzenia środowiskowe (Etykietowanie środowiskowe II typu)*, PKN, Warszawa 2016 (wersja angielska);

¹⁴⁹ W. Adamczyk, *Ekologia wyrobów*, PWE, Warszawa 2004.

¹⁵⁰ PN-EN ISO 14020:2003 *Etykiety i deklaracje środowiskowe. Zasady ogólne*, PKN, Warszawa 2003.

¹⁵¹ *Ibidem*.

- PN-EN ISO 14024:2018 *Etykiety i deklaracje środowiskowe. Etykietowanie środowiskowe I typu. Zasady i procedury*, PKN, Warszawa 2018 (wersja angielska);
- PN-EN ISO 14025:2010 *Etykiety i deklaracje środowiskowe. Deklaracje środowiskowe III typu. Zasady i procedury*, PKN, Warszawa 2010;
- PN-EN ISO 14026:2019 *Etykiety i deklaracje środowiskowe. Zasady, wymagania i wytyczne dotyczące komunikowania śladu środowiskowego*, PKN, Warszawa 2019.

W normie PN-EN ISO 14020 zapisano zasady, które mają zastosowanie do wszystkich etykiet i deklaracji środowiskowych:

- etykiety i deklaracje środowiskowe powinny być dokładne, sprawdzalne, istotne i niewprowadzające w błąd;
- procedury i wymagania dotyczące etykiet i deklaracji środowiskowych nie powinny być opracowywane, przyjmowane lub stosowane z zamiarem lub ze skutkiem stwarzającym niepotrzebne utrudnienia w handlu międzynarodowym;
- etykiety i deklaracje środowiskowe powinny być oparte na naukowej metodycy, wystarczająco dokładnej i zrozumiałej dla uzyskania stwierdzenia oraz pozwalającej uzyskać dokładne i odtwarzalne wyniki;
- informacje dotyczące procedury, metodyki i innych kryteriów użytych dla uzyskania etykiet i deklaracji środowiskowych powinny być dostępne i udostępniane na życzenie wszystkich zainteresowanych stron;
- przy opracowywaniu etykiet i deklaracji środowiskowych należy brać pod uwagę wszystkie istotne aspekty cyklu życia wyrobu;
- etykiety i deklaracje środowiskowe nie powinny opóźniać innowacji, które prowadzą lub mogą prowadzić do poprawy efektów działalności środowiskowej;
- jakiegokolwiek wymagania administracyjne lub dotyczące informacji związanych z etykietami i deklaracjami środowiskowymi powinny być ograniczone do tych, które są niezbędne dla ustalenia zgodności z odpowiednimi kryteriami i normami dotyczącymi etykiet i deklaracji;
- zaleca się, aby proces rozwoju etykiet i deklaracji środowiskowych obejmował otwarte konsultacje z udziałem zainteresowanych stron;
- strona wydająca etykietę lub deklarację środowiskową powinna zapewnić nabywcom i potencjalnym nabywcom dostęp do informacji o aspektach środowiskowych wyrobów i usług istotnych dla etykiet i deklaracji środowiskowych.

Zgodnie z normą PN-EN ISO 14024 program etykietowania I typu jest to dobrowolny, oparty na wielu kryteriach program trzeciej strony, która udziela zezwolenia na stosowanie na wyrobach etykiet środowiskowych wskazujących na ogólną środowiskową preferencyjność wyrobu, w obrębie konkretnej kategorii wyrobów, wynikającej z rozważania cyklu życia. Celem programów etykietowania środowiskowego I stopnia jest udział w zmniejszeniu wpływów na środowisko związanych z wyrobami poprzez identyfikację wyrobów, które spełniają ściśle określone w programie I typu kryteria preferencji środowiskowej.

Etykietowanie II typu, czyli własne stwierdzenia środowiskowe, określone jest w normie ISO 14021. Stwierdzenia środowiskowe stanowią oświadczenie, symbol lub znak graficzny, które wskazują na aspekt środowiskowy wyrobu, składnika lub opakowania. Mogą być one umieszczone na wyrobie lub etykiecie na opakowaniu, w piśmiennictwie dotyczącym wyrobu, w biuletynach technicznych, ogłoszeniu, reklamie, telemarketingu, jak również w mediach cyfrowych lub elektronicznych.

Celem własnych stwierdzeń środowiskowych jest popieranie – przez komunikowanie możliwej do zweryfikowania, dokładnej i niewprowadzającej w błąd informacji o aspektach środowiskowych – wyrobów, popytu i podaży na te wyroby, które powodują mniejsze obciążenie środowiska, stymulując przez działania rynkowe ciągłą poprawę stanu środowiska.

Nie należy stosować stwierdzeń środowiskowych, które są niejasne i nieprecyzyjne lub ogólnie sugerują, że wyrób jest korzystny lub przyjazny dla środowiska. Z tego powodu nie należy stosować stwierdzeń środowiskowych, jak: „bezpieczny dla środowiska”, „przyjazny dla środowiska”, „przyjazny dla ziemi”, „niezanieczyszczający”, „zielony”, „przyjaciół natury” i „przyjazny dla warstwy ozonowej”. Ze względu na to, że w obecnej chwili nie ma rozstrzygających metod pomiaru zrównoważonego rozwoju, nie należy sporządzać stwierdzeń o osiągnięciu zrównoważonego rozwoju.

W normie PN-EN ISO 14021 określony został międzynarodowy symbol recyklingu – pętla Mobiusa (rysunek 19). Może być on stosowany w odniesieniu do wyrobu, jak też opakowania.



Rysunek 19. Przykład pętli Mobiusa

Źródło: PN-EN ISO 14021:2016 *Etykiety i deklaracje środowiskowe. Własne stwierdzenia środowiskowe (Etykietowanie środowiskowe II typu)*, PKN, Warszawa 2016.

- Pętla Mobiusa może mieć dwojakie znaczenie:
- jeśli wewnątrz lub na zewnątrz znaku podano wartość procentową, oznacza to, że wyrób lub opakowanie zostały wykonane częściowo z surowców pochodzących z recyklingu (wartość procentowa informuje, jaki procent materiału wyjściowego pochodzi z recyklingu);
 - jeśli wewnątrz lub na zewnątrz znaku nie ma podanej wartości procentowej, oznacza to, że opakowanie nadaje się do recyklingu.

Etykiety i deklaracje środowiskowe III typu są zawarte w normie PN-EN ISO 14025. Deklaracje środowiskowe III typu zawierają wyrażone ilościowo dane środowiskowe dotyczące wyrobu z wstępnie ustalonymi kategoriami paramentów, nie wykluczając dodatkowych informacji zawartych w programie deklaracji III typu. Etykiety i deklaracje mają na celu wspieranie przez komunikowanie sprawdzalnej, dokładnej i niewprowadzającej w błąd informacji o aspektach środowiskowych wyrobów i usług, które powodują mniejsze obciążenia środowiska, stymulując przez działania rynkowe ciągłą poprawę stanu środowiska. Osiągnięcie tego celu jest możliwe przez dostarczenie danych środowiskowych wyrażonych liczbowo, co pozwala na dokonanie porównania wyrobów w ramach kategorii. Informacja środowiskowa o wyrobie jest oparta na procedurach badania cyklu życia wyrobu¹⁵².

¹⁵² Por. W. Adamczyk, *Ekologia...*, *op. cit.*

4. Ekonomiczna efektywność przedsięwzięć w inżynierii środowiska

Realizacja przedsięwzięć w każdej dziedzinie życia wiąże się z analizą opłacalności. Również w inżynierii środowiska, poza merytorycznym, techniczno-technologicznym opracowaniem, konieczne jest przeprowadzenie efektywności ekonomicznej planowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego.

Badanie ekonomicznej efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych z zakresu ochrony środowiska przeprowadza się z reguły dla kilku alternatywnych wariantów. Celem analizy jest dokonanie wyboru jednego wariantu, najbardziej efektywnego zarówno z ekologicznego, jak i ekonomicznego punktu widzenia.

Badanie to obejmuje kilka etapów:

1. Zebranie odpowiednich informacji o niezbędnych nakładach inwestycyjnych i ich rozłożeniu w czasie, o wielkości kosztów bieżących i poziomie planowanych przychodów, o wielkości unikniętych strat ekologicznych i rzeczowym efekcie ekologicznym; poznanie ważnych wielkości makroekonomicznych: poziomu inflacji, kursów walut, szybkości obiegu pieniądza itd.; określenie źródeł finansowania inwestycji, warunków uzyskania kredytów, pożyczek, dotacji.
2. Sporządzenie sprawozdań finansowych (na podstawie zebranych informacji i założeń), przedstawiających najbardziej prawdopodobne kształtowanie się przepływów pieniężnych w kolejnych latach realizacji inwestycji.
3. Analizę finansową przedsięwzięcia na podstawie wskaźników ekonomiczno-ekologicznej efektywności.
4. Analizę ekonomiczną przedsięwzięcia – analizę kosztów i korzyści, analizę efektywności kosztowej itp.
5. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia.
6. Przeprowadzenie ponownej analizy, dla wybranego wariantu, uwzględniającej wpływ ewentualnych negatywnych wydarzeń w strumieniach przychodów i kosztów, np. spadku cen, wzrostu kosztów, wydłużenia fazy realizacji przedsięwzięcia.

Poniżej omówiono dwa z wyżej wymienionych etapów, czyli analizę finansową i analizę ekonomiczną.

4.1. Analiza finansowa

Głównym celem analizy finansowej jest ustalenie opłacalności przedsięwzięcia poprzez wykorzystanie prognozowanych przepływów finansowych w celu obliczenia odpowiednich wskaźników, głównie: wartości zaktualizowanej netto (NPV) i wewnętrznej stopy zwrotu (IRR). Do określenia tych wskaźników niezbędne jest zebranie odpowiednich informacji, które przedstawiono w tabeli 14. Dane dotyczące przyszłych kosztów i przychodów powinny być gromadzone dla kolejnych lat „życia” przedsięwzięcia, tj. od roku „0”, czyli momentu rozpoczęcia inwestycji, aż do roku jej zamknięcia. Dla przedsięwzięć sektora środowiskowego proponuje się przyjęcie okresu 30 lat¹⁵³. Dane powinny być zebrane dla każdego z analizowanych wariantów przedsięwzięcia.

Tabela 14. Informacje niezbędne do analizy finansowej przedsięwzięcia

Wymagane informacje (dla każdego roku „życia” przedsięwzięcia)	Zakres informacji
Wysokość nakładów inwestycyjnych	<ul style="list-style-type: none">• nakłady środki trwałe• koszty rozruchu• zmiany w kapitale obrotowym – różnica między aktywami bieżącymi a zobowiązaniami bieżącymi
Koszty operacyjne	<ul style="list-style-type: none">• bezpośrednie koszty produkcji (zużycie materiałów oraz koszty usług, personelu, utrzymania, ogólne koszty produkcji)• wydatki administracyjne i ogólne• wydatki związane ze sprzedażą i dystrybucją
Źródła finansowania nakładów inwestycyjnych i kosztów operacyjnych	<ul style="list-style-type: none">• środki własne• pożyczki, kredyty• dotacje
Przychody operacyjne	<ul style="list-style-type: none">• przychody ze sprzedaży wyrobów i usług

Uwaga: do kosztów operacyjnych nie wlicza się kosztów odpisów amortyzacyjnych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Przewodnik...*, *op. cit.*, s. 39–43.

Kolejnym krokiem w analizie finansowej przedsięwzięcia jest ocena finansowego zwrotu z inwestycji w każdym analizowanym wariantcie. Wymagane wskaźniki do sprawdzenia efektywności finansowej przedsięwzięcia to:

- zaktualizowana wartość netto (NPV);
- wewnętrzna stopa zwrotu (IRR).

Zaktualizowana wartość netto (ang. *Net Present Value* – NPV) pozwala na porównanie wartości przychodów i nakładów zdyskontowanych do obecnej wartości pieniądza, przy założeniu określonej wielkości stopy procentowej. Stopa dyskonto-

¹⁵³ *Przewodnik do analizy kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych*. Raport końcowy, Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej, KE, 2008, s. 39.

wa z reguły odzwierciedla alternatywną stopę zwrotu, jaką można by otrzymać, inwestując fundusze na przykład w papiery wartościowe obarczone podobnym ryzykiem. Jednak inwestor lub jednostka finansująca przedsięwzięcie może zastosować własną, wyższą stopę dyskontową (uwzględniającą dodatkowo ryzyko związane z inwestycją).

Wskaźnik zaktualizowanej wartości netto pozwala określić bieżącą wartość przyszłych efektów netto, wyrażonych w jednostkach pieniężnych otrzymanych w wyniku wdrożenia przedsięwzięcia inwestycyjnego, i porównać ją z przewidywaną wartością nakładów inwestycyjnych i kosztów bieżących. Uzyskana w ten sposób różnica między przychodami a nakładami stanowi kryterium podjęcia decyzji¹⁵⁴:

$$NPV = \sum_{t=0}^m \frac{P_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{N_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^m \frac{K_t}{(1+i)^t}, \quad (1)$$

gdzie:

- P_t – wielkość przychodów w roku t ze sprzedaży wyrobów lub usług, z uwzględnieniem sumy wartości odzyskanych surowców odpadowych i nowych wytworzonych produktów (biogaz, kompost), a także oszczędności z tytułu zmniejszenia sumy uiszczanych opłat ekologicznych oraz kar i odszkodowań za nieprzestrzeganie przepisów ochrony środowiska,
- N_t – wysokość nakładów inwestycyjnych w roku t ,
- K_t – wysokość kosztów bieżących w roku t ,
- i – przyjęta stopa dyskontowa,
- m – okres eksploatacji inwestycji,
- n – okres realizacji inwestycji,
- $t = 0$ – moment rozpoczęcia inwestycji.

Procedura obliczania zaktualizowanej wartości netto obejmuje:

1. Określenie nakładów inwestycyjnych związanych z realizacją przedsięwzięcia.
2. Określenie przewidywanych kosztów bieżących oraz przychodów związanych z funkcjonowaniem przedsięwzięcia w cenach bieżących; w tym celu, przyjmując odpowiedni wskaźnik zmiany cen towarów i usług, należy określić w całym okresie obliczeniowym przyszłe strumienie pieniężne wykorzystujące technikę „składania”:

$$F = P \times (1+i)^t, \quad (2)$$

gdzie:

- F – przyszła wartość pieniądza,
- P – obecna wartość pieniądza,
- i – stopa oprocentowania uwzględniająca inflację oraz realny (ponad inflację) wzrost cen towarów i usług,

¹⁵⁴ E. Broniewicz, B. Poskrobko, *Nakłady na ochronę środowiska. Metodyka i wyniki badań*. Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2004, s. 105.

t – okres obliczeniowy.

3. Zdyskontowanie przyszłych strumieni pieniężnych w obecnej wartości; przeliczenie wartości w cenach bieżących na ceny stałe roku bazowego:

$$P = \frac{F}{(1+i)^t}, \quad (3)$$

gdzie:

F, P, i, t – jak we wzorze (2).

4. Zsumowanie poszczególnych elementów rachunku: nakładów inwestycyjnych oraz przychodów i pomniejszenie ich o wartość kosztów operacyjnych dla całego okresu obliczeniowego oraz wyliczenie wartości wskaźnika NPV.

Zgodnie z ogólną formułą, aby dane przedsięwzięcie uznać za efektywne, wynik końcowy bilansowania przychodów i kosztów powinien być większy od zera.

Ocena efektywności ekonomicznej pojedynczych przedsięwzięć inwestycyjnych z wykorzystaniem wskaźnika NPV stanowi narzędzie decyzyjne w sytuacji, kiedy inwestor ma do wyboru kilka możliwych wariantów rozwiązań. Mając określone wskaźniki NPV dla kilku wariantów, ostatecznie decyduje się na rozwiązaniu, dla którego wartość wskaźnika jest największa¹⁵⁵.

Wewnętrzna stopa zwrotu (ang. *Internal Rate of Return* – IRR) również bazuje na zdyskontowanych wartościach przyszłych przychodów pieniężnych. W przypadku wskaźnika bieżącej wartości netto NPV wielkość stopy dyskontowej była założona z góry, a wynik obliczeń był wyrażony w postaci kwoty pieniędzy stanowiącej różnicę pomiędzy przychodami a nakładami. Przy wskaźniku wewnętrznej stopy zwrotu nakładów IIR wynikiem obliczeń jest stopa dyskontowa, przy której bieżąca wartość przyszłych przychodów jest równa nakładom inwestycyjnym ($NPV = 0$). Jest to więc stopa graniczna:

$$\sum_{t=0}^m \frac{P_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{N_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^m \frac{K_t}{(1+i)^t} = 0, \quad (4)$$

gdzie:

i = wewnętrzna stopa zwrotu,

pozostałe oznaczenia jak we wzorach (1) i (2).

Ustalona wewnętrzna stopa zwrotu nakładów jest porównywana z analogicznymi wielkościami innych wariantów. W wyniku porównania zostaje wybrany wariant o najwyższej stopie zwrotu. Przedsięwzięcie jest tym korzystniejsze, im wyższa jest jego wewnętrzna stopa zwrotu nakładów inwestycyjnych¹⁵⁶. Jeśli wskaźnik IRR jest niższy niż zastosowana stopa dyskontowa, wygenerowane przychody nie pokryją kosztów przedsięwzięcia.

¹⁵⁵ *Ekonomika i zarządzanie...*, op. cit., s. 155–156.

¹⁵⁶ *Ibidem*.

4.2. Analiza ekonomiczna

Analiza ekonomiczna służy ocenie przedsięwzięcia w zakresie szerszym niż tylko z punktu widzenia finansowego. Oceny dokonuje się z punktu widzenia dobrobytu ekonomicznego regionu lub kraju, całego społeczeństwa. Inwestycje służące środowisku powodują powstanie efektów zewnętrznych, zazwyczaj korzyści zewnętrznych, które mogą przykładowo skutkować poprawą stanu środowiska, poprawą komfortu życia.

W literaturze można spotkać następujące rodzaje efektywności¹⁵⁷:

- efektywność społeczną – będącą stosunkiem efektu społecznego – priorytetu, który jest bezcenny i nie posiada ceny rynkowej oraz nakładów niezbędnych dla realizacji tego priorytetu. W przypadku tego rodzaju efektywności najważniejsze jest osiągnięcie zamierzonego efektu, czyli skuteczność działania;
- efektywność ekologiczną – będącą stosunkiem efektu ekologicznego, traktowanego analogicznie do efektu społecznego (becenny, nie posiada wartości rynkowej), do nakładów poniesionych na jego osiągnięcie;
- efektywność ekonomiczną – rozumianą jako stosunek efektu ekonomicznego, posiadającego cenę rynkową, do nakładu niezbędnego do osiągnięcia efektu ekonomicznego;
- efektywność ekonomiczno-ekologiczną – rozumianą jako stosunek efektu ekologicznego do nakładu poniesionego na jego osiągnięcie, w której efekt ekologiczny powinien być również wyrażony w wartościach pieniężnych;
- zintegrowaną efektywność ekonomiczną, ekologiczną i społeczną – uwzględniającą wszystkie rodzaje efektów (ekonomiczny, społeczny i ekologiczny) wyrażone w wartościach pieniężnych, jako stosunek tych efektów do poniesionych nakładów:

$$E_{ees} = \frac{P + S_e + K_s}{N + N_e + N_s}, \quad (5)$$

gdzie:

E_{ees} – zintegrowana efektywność ekonomiczno-ekologiczno-społeczna,

P – przychody ekonomiczne,

S_e – efekt ekologiczny netto (bezpośredni i pośredni, w tym uniknione straty ekologiczne), posiadający cenę rynkową,

K_s – korzyści społeczne (pozagospodarcze), które uzyskano w wyniku poniesionych nakładów, np. na służbę zdrowia, prorodzinną politykę, kształcenie świadomości społecznej, z których nie wszystkie posiadają cenę rynkową,

N – nakład ponoszony na uzyskanie efektu ekonomicznego,

¹⁵⁷ Por. B. Piontek, *Metody ekonomicznej wyceny środowiska przyrodniczego*, „Ekonomia i Środowisko” 2012, nr 1 (41), s. 47–70.

N_e – nakład ponoszony na uzyskanie efektu ekologicznego,

N_s – nakład ponoszony na uzyskanie efektu społecznego lub korzyści pozagospodarczych.

Najczęściej spotykane metody analizy ekonomicznej, uwzględniające efekty zewnętrzne gospodarcze, społeczne i środowiskowe, to:

1. Analiza efektywności kosztowej – w której ocenia się stosunek poniesionych kosztów do osiąganego efektu ekologicznego, wyrażonego w jednostkach naturalnych.
2. Analiza kosztów i korzyści – polegająca na znalezieniu najbardziej efektywnego rozwiązania, w którym osiągnany jest optymalny poziom zanieczyszczenia, a koszty krańcowe równe są korzyściom krańcowym.

Niektórzy autorzy do analizy ekonomicznej włączają również analizę ryzyka oraz analizę wielokryterialną. Te analizy jednak mają głównie charakter jakościowy lub ilościowy, niemonetarny i nie wiążą się z koniecznością wyceny kosztów i korzyści w jednostkach pieniężnych¹⁵⁸.

4.2.1. Analiza efektywności kosztowej

W niektórych przypadkach jest bardzo trudno ocenić pieniężną wartość korzyści środowiskowych i społecznych. Fakt ten podkreśla wielu ekonomistów środowiska¹⁵⁹, stąd też czasem należy poprzestać na dążeniu do zapewnienia optymalnego poziomu zanieczyszczenia – określonego innymi metodami – i skupić się na efektywności kosztowej podejmowanych działań.

Analiza efektywności kosztowej powstała na potrzeby pomiaru efektywności inwestycji o charakterze nieprodukcyjnym, czyli inwestycji, których efekt ma charakter użytkowy, często niemożliwy do wyrażenia w jednostkach pieniężnych. Powoduje to trudność w zapewnieniu jednolitej miary oceny nakładów i efektów. W przypadku nakładów – miarą są jednostki pieniężne, w przypadku efektów – są to jednostki naturalne o różnym charakterze¹⁶⁰.

Analiza efektywności kosztowej przebiega w kilku etapach. Po pierwsze, konieczne jest zdefiniowanie celu, który powinien być osiągnięty. Następnie należy zidentyfikować wszystkie możliwe sposoby (warianty) osiągnięcia tego celu i poziomy możliwych do osiągnięcia efektów. W kolejnym kroku szacowane są koszty

¹⁵⁸ Opis metod można znaleźć w wielu źródłach literaturowych, przykładowo: *Guidelines for Preparing ...*, op. cit.; *Guidelines for the Economic Analysis of Projects*, Economics and Development Resource Center 1997, www.adb.org/documents/guidelines-economic-analysis-projects (12.10.2019); P. Knoepfel, *Environmental Policy Analyses. Learning from the Past for the Future – 25 Years of Research*, Springer, 2007 i in.

¹⁵⁹ *The Economics of Nature and the Nature of Economics*, red. C.J. Cleveland, D.I. Stern, R. Constanza, Edward Elgar Publishing, 2001.

¹⁶⁰ P. Małeckki, *Efektywność kosztowa jako metoda oceny projektów inwestycyjnych w ochronie środowiska*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie” nr 80, 2011, s. 84.

wdrożenia (i funkcjonowania) każdego z wariantów osiągnięcia założonego celu. Ostatnim krokiem jest ocena rozpatrywanych wariantów i wybór wariantu o najniższych kosztach jednostkowych.

Efektywność kosztowa wyrażana jest najczęściej jako stosunek kosztów do efektów:

$$Ek = \frac{K}{E}, \quad (6)$$

gdzie:

Ek – wskaźnik efektywności kosztowej,

K – koszty wyrażone w jednostkach monetarnych,

E – efekty wyrażone w jednostkach naturalnych.

Analiza efektywności kosztowej jest stosowana również w odniesieniu do przedsięwzięć służących ochronie środowiska. Wskaźnik efektywności kosztowej, obliczony według wzoru (6), w przypadku inwestycji z zakresu gospodarki ściekowej, mógłby być interpretowany na przykład jako koszt oczyszczenia 1 m³ ścieków. Spotyka się również odwrotną zależność:

$$Ek = \frac{E}{K}, \quad (7)$$

a wynik informuje, przykładowo, o ilości m³ ścieków, które można oczyścić za 1 złotówkę¹⁶¹.

Efektywność kosztowa może być mierzona na wiele sposobów. Posługując się przykładem gospodarki wodno-ściekowej, można mierzyć przykładowo:

- operacyjną efektywność analogicznych oczyszczalni ścieków – porównując koszty redukcji jednostki danego rodzaju zanieczyszczenia;
- efektywność kosztową usuwania danego rodzaju zanieczyszczenia w różnego typu oczyszczalniach ścieków (komunalna, przemysłowa) z efektywnością kosztową zapobiegania zanieczyszczeniu;
- efektywność kosztową osiągnięcia takiego samego celu jakości wód różnymi środkami – np. porównując tradycyjne oczyszczanie ścieków z wykorzystaniem ścieków przez rolnictwo¹⁶².

Efektywność kosztowa nie wskazuje jednak, czy dane działanie w ogóle jest warte podjęcia¹⁶³. Jej celem jest wskazanie jednego spośród zestawu alternatywnych przedsięwzięć, które zapewnia ponoszenie najniższych kosztów.

¹⁶¹ E. Broniewicz, *Analiza ex ante...*, op. cit., s. 23.

¹⁶² *Scoping Study on Cost-Effectiveness of EU Environmental Policy*, European Commission Directorate-General Environment, 2009.

¹⁶³ Odpowiedź na to pytanie można uzyskać, stosując na przykład analizę kosztów i korzyści, w której obie zmienne wyrażone są w jednakowych jednostkach i można stwierdzić, że korzyści przewyższają koszty.

W przypadku przedsięwzięć inwestycyjnych występujące w liczniku wzoru (6) koszty (K) są rozumiane jako koszty równoroczne (AC – *Annual Costs*) i odzwierciedlają całkowite koszty związane z przedsięwzięciem (nakłady inwestycyjne + koszty eksploatacyjne), przeliczone na równoroczne wartości. Koszty równoroczne można wyrazić wzorem¹⁶⁴:

$$AC = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{N}{(1+i)^t} + \sum_{t=0}^m \frac{K}{(1+i)^t}}{n+m}, \quad (8)$$

gdzie:

N – przyszła wartość nakładów inwestycyjnych w kolejnych latach realizacji przedsięwzięcia,

n – okres realizacji przedsięwzięcia,

$t=0$ – rok rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia,

K – przewidywane koszty bieżące (eksploatacyjne) w kolejnych latach funkcjonowania przedsięwzięcia,

m – okres funkcjonowania przedsięwzięcia,

$m + n$ – okres życia przedsięwzięcia,

i – stopa dyskonta – najczęściej jako stopę dyskontową przyjmuje się:

- minimalną stopę zwrotu z przedsięwzięcia, która musi być osiągnięta, by w wyniku jego realizacji wartość rynkowa firmy nie spadła,
- stopę zwrotu, jaką można uzyskać na rynku, inwestując w inne przedsięwzięcia, lokaty itp. (tzw. alternatywna stopa zwrotu),
- koszt kapitału przedsiębiorstwa niezbędnego do sfinansowania przedsięwzięcia o danym poziomie ryzyka (koszt kredytu).

Przewidywane koszty eksploatacyjne inwestycji, po zakończeniu jej realizacji, obejmują:

- koszty zakupu surowców i materiałów;
- koszty energii;
- koszty usług obcych;
- koszty osobowe;
- inne koszty – podatek od nieruchomości służącej ochronie środowiska, suma przewidywanych opłat ekologicznych, eksploatacyjnych, koncesyjnych, usługowych itp.

Efekty przedsięwzięć inwestycyjnych służących ochronie środowiska można przyjąć według metodyki stosowanej przez GUS bądź określić je indywidualnie (tabela 15).

¹⁶⁴ E. Broniewicz, B. Poskrobko, *Nakłady...*, *op.cit.*, s. 109.

Tabela 15. Przykłady miar efektów przedsięwzięć służących ochronie środowiska

Rodzaj inwestycji	Efekt ekologiczny
Zdolność zainstalowanych urządzeń i instalacji do redukcji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych	ilość zredukowanych zanieczyszczeń w tonach/rok
Podczyszczalnie i oczyszczalnie ścieków komunalnych i przemysłowych	liczba obiektów w szt. przepustowość w m ³ /dobę
Obiegowe systemy zasilania wodą	pojemność instalacji w m ³ przepustowość w m ³ /dobę
Przeróbka i zagospodarowanie osadów ściekowych	ilość osadów w tonach/rok
Sieć kanalizacyjna odprowadzająca ścieki lub wody opadowe	długość sieci w km
Dostosowanie silników spalinowych do paliwa gazowego	liczba silników gazowych w szt.
Urządzenia do unieszkodliwiania odpadów: unieszkodliwianie fizykochemiczne unieszkodliwianie biologiczne przekształcanie termiczne spalanie odpadów komunalnych kompostowanie odpadów komunalnych	wydajność w t/rok
Wykorzystanie gospodarcze odpadów	wydajność w t/rok
Składowiska odpadów	powierzchnia w ha pojemność w t/rok
Rekultywacja hałd, wysypisk i stawów osadowych oraz innych terenów zdewastowanych i zdegradowanych	powierzchnia w ha
Uszczelnianie gruntu, systemy odwadniające	liczba w szt.
Zdolność zainstalowanych urządzeń do redukcji hałasu	redukcja w dB/rok
Zdolność zainstalowanych urządzeń do redukcji promieniowania	redukcja w kBq/m ²

Źródło: opracowanie własne na podstawie objaśnień do Załącznika 4 do sprawozdań F-03, SP, SG-01 – środki trwałe, dotyczącego nakładów na środki trwałe służące ochronie środowiska i gospodarce wodnej oraz uzyskanych efektów rzeczowych, GUS.

Po obliczeniu wskaźnika efektywności kosztowej dokonuje się wyboru przedsięwzięcia o najmniejszej wartości wskaźnika. Im niższy jest stosunek kosztu do efektu, tym bardziej dana inwestycja jest kosztowo efektywna.

4.2.2. Analiza kosztów i korzyści

Najbardziej pożądana przez ekonomistów środowiska jest analiza kosztów i korzyści (ang. *cost-benefit analysis*, *benefit-cost analysis*). Skupia się ona na monetarnym ujęciu zarówno kosztów stosowania danego rozwiązania, jak i potencjalnych korzyści wynikających z jego zastosowania. Analiza kosztów i korzyści polega na

porównaniu krańcowych kosztów i krańcowych korzyści wynikających z zastosowania konkretnego przedsięwzięcia służącego ochronie środowiska.

Koszty krańcowe redukcji emisji są to koszty wywołane wzrostem redukcji emisji zanieczyszczeń o jednostkę i stanowią stosunek przyrostu kosztów całkowitych (równorocznych) i przyrostu efektu ekologicznego¹⁶⁵:

$$MC = \frac{\Delta AC}{\Delta E}, \quad (9)$$

gdzie:

- MC – koszty krańcowe zastosowania konkretnego wariantu redukcji emisji zanieczyszczeń,
- ΔAC – przyrost całkowitych kosztów równorocznych w stosunku do wariantu o bezpośrednio niższym efekcie ekologicznym,
- ΔE – przyrost wielkości rzeczowego efektu ekologicznego w porównaniu do wariantu o bezpośrednio niższym efekcie ekologicznym.

W celu oszacowania korzyści ekologicznych określa się, w jaki sposób dane przedsięwzięcie wpłynie na stan środowiska naturalnego i jak zmieniony stan środowiska wpłynie na sposób jego wykorzystania przez ludzi. Szacowanie korzyści odbywa się za pomocą opisanych wcześniej metod wartościowania środowiska.

Korzyści krańcowe redukcji emisji określają korzyści wywołane wzrostem redukcji emisji zanieczyszczeń o jednostkę i stanowią stosunek przyrostu korzyści całkowitych i przyrostu rzeczowego efektu ekologicznego:

$$MB = \frac{\Delta B}{\Delta E}, \quad (10)$$

gdzie:

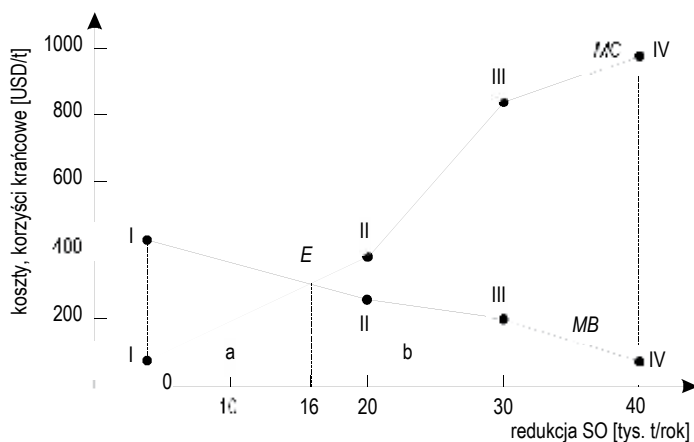
- MB – korzyści krańcowe zastosowania konkretnego wariantu,
- ΔB – przyrost korzyści całkowitych w porównaniu do wariantu o bezpośrednio niższym rzeczowym efekcie ekologicznym,
- ΔE – przyrost wielkości rzeczowego efektu ekologicznego w porównaniu do wariantu o bezpośrednio niższym efekcie ekologicznym.

Dokonując porównania krańcowych kosztów i korzyści redukcji emisji zanieczyszczeń, wybiera się ten wariant, przy którym następuje zrównanie się tych dwóch wielkości:

$$MC = MB. \quad (11)$$

Graficzną ilustrację analizy kosztów i korzyści, na przykładzie inwestycji mającej na celu redukcję emisji dwutlenku siarki, przedstawiono na rysunku 20.

¹⁶⁵ *Ibidem*, s. 107.



Objaśnienia:

MC – krzywa kosztów krańcowych redukcji SO₂,

MB – krzywa korzyści krańcowych wynikających z redukcji SO₂,

I, II, III, IV – warianty redukcji SO₂.

Rysunek 20. Graficzna ilustracja analizy kosztów i korzyści – redukcja emisji SO₂

Źródło: opracowanie własne.

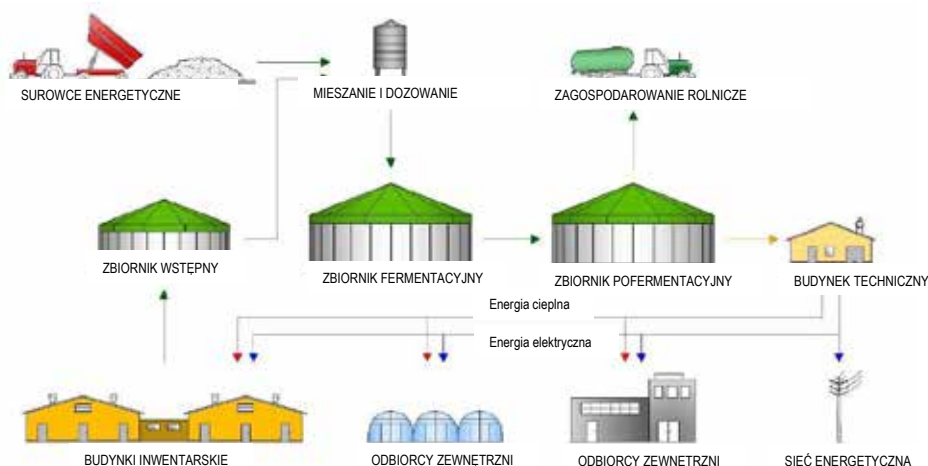
Jak wynika z rysunku 20, przecięcie obu krzywych – krzywej kosztów krańcowych *MC* i krzywej korzyści krańcowych *MB* – nastąpiło w punkcie E, odpowiadającym wielkości redukcji emisji SO₂ równej 16 tys. ton rocznie. Pole a pod krzywą *MC* odpowiada całkowitym kosztom redukcji emisji 16 tys. ton dwutlenku siarki rocznie, zaś pole b pod krzywą *MB* – całkowitym stratom wynikającym z ograniczenia tylko takiej ilości emisji zanieczyszczenia. Suma tych pól (a + b) stanowi całkowite koszty społeczne redukcji 16 tys. ton SO₂/rok, zaś punkt E, w którym *MC* = *MB*, jest jedynym punktem, przy którym suma ta jest najmniejsza.

Zastosowanie omówionych wyżej analiz – finansowej i ekonomicznej – zaprezentowano na przykładzie przedsięwzięcia z zakresu inżynierii środowiska.

4.3. Przykład zastosowania metod oceny ekonomicznej efektywności w gospodarce odpadowej

Jako przykład działania w gospodarce odpadowej wybrano biogazownię, która wpisuje się w działania gospodarki o obiegu zamkniętym¹⁶⁶. Ideowy schemat biogazowni przedstawiono na rysunku 21.

¹⁶⁶ Przyjęte w przykładzie wartości kosztów i korzyści są jedynie poglądowe, nie mogą służyć liczeniu efektywności rzeczywistych inwestycji.



Rysunek 21. Schemat ideowy biogazowni

Źródło: *Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2011, s. 82.

Do analizy wybrano dwa warianty biogazowni, których parametry techniczno-finansowe zestawiono w tabeli 16.

Tabela 16. Parametry techniczno-finansowe dwóch wariantów biogazowni

Charakterystyka	Wariant I	Wariant II
Moc	0,86 MW _{el}	1,81 MW _{el}
Sumaryczna objętość komór fermentacyjnych	4,7 tys. m ³	
Wsad: gnojowica świńska kiszonka kukurydzy	30.000 t/r, substrat własny pozyskiwany jako darmowy odpad 15.000 t/r, pozyskiwana po cenie rynkowej – 100 zł/t	Zakup 7,5 tys. t odpadów po cenie 70 zł/t, zakup 39 tys. t po cenie 50 zł/t
Produkcja biogazu	3,2 mln m ³ /r	6,8 mln m ³ /r
Produkcja energii elektrycznej netto (po uwzględnieniu zużycia na potrzeby własne)	6,3 GWh/r	13,2 GWh/r
Produkcja ciepła netto	21,3 TJ/r	49,5 TJ/r
Sprzedaż energii elektrycznej	6,3 GWh/r	13,2 GWh/r
Sprzedaż ciepła	4,3 TJ/r	24,7 TJ/r
Pulpa pofermentacyjna	41,2 tys. m ³ /r	50,6 tys. m ³ /r
Sposób zagospodarowania pulpy	wykorzystanie na polach własnych	wylewanie na łąki
Struktura finansowania	Środki własne: 100%	Środki własne: 100%

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Przewodnik dla inwestorów...*, op. cit.

Nakłady inwestycyjne dotyczą głównie:

- zakupu gruntu;
- przygotowania miejsca na materiał wsadowy;
- budowy komory fermentacyjnej;
- instalacji układu kogeneracyjnego, systemu grzewczego, instalacji wodno-kanalizacyjnych, elektrycznych i oprzyrządowania pomiarowego;
- budowy zbiornika na przechowywanie pulpy pofermentacyjnej;
- pozostałych nakładów, w tym przygotowania dokumentacji.

W wariantcie I nakłady inwestycyjne wyniosły 15,5 mln zł, w wariantcie II – 37,6 mln zł.

Na koszty eksploatacyjne składają się koszty:

- zakupu materiałów – zakupu i przechowywania wsadu, zakupu oleju do generatora, zakupu materiałów biurowych;
- zakupu energii elektrycznej;
- rozdysponowania pulpy pofermentacyjnej;
- napraw i zakupu części zamiennych;
- wynagrodzeń wraz z narzutami;
- bhp i szkoleń;
- podatków od nieruchomości;
- ubezpieczeń i obsługi prawnej;
- pozostałe koszty.

Średnioroczne koszty eksploatacyjne biogazowni w wariantcie I wynoszą 3,0 mln zł, zaś w wariantcie II – 8,0 mln zł. Przychody operacyjne ze sprzedaży energii elektrycznej i ciepłej w wariantcie I wynoszą średniorocznie 5,5 mln zł, a w wariantcie II – 9,7 mln zł.

4.3.1. Obliczenie wartości zaktualizowanej netto (NPV) i wewnętrznej stopy zwrotu (IRR)

Kształtowanie się przyszłych wartości nakładów inwestycyjnych, kosztów eksploatacyjnych i przychodów operacyjnych w obu wariantach przedstawiono w tabeli 17. Przyjęto okres życia inwestycji $t = 20$ lat, wskaźnik inflacji w wysokości 2% rocznie, zaś stopę dyskonta $i = 6\%$ rocznie. Dla obu wariantów biogazowni uzyskano następujące wyniki analizy przepływów finansowych:

Wariant I:

NPV: 15,6 mln zł,

IRR: 15%.

Wariant II:

NPV: -18,1 mln zł,

IRR: nie może być określona ze względu na ujemną wartość NPV.

Tabela 17. Kształtowanie się przepływów pieniężnych w obu wariantach inwestycji [mln zł]

Wyszczególnienie	Lata „życia” inwestycji																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Wariant I																					
Nakłady inwestycyjne	9,6	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koszty eksploatacyjne	-	1,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
Przychody	-	-	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,6	6,7	6,8	7,0	7,1	7,3	7,4	7,6	7,7	7,9	8,0	8,2
Przepływy pieniężne	-9,6	-7,0	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6	3,6	3,7
Zdyskontowane przepływy pieniężne, i=6%	-9,6	-6,6	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2
Wariant II																					
Nakłady inwestycyjne	31,0	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koszty eksploatacyjne	-	2,6	8,3	8,5	8,7	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	9,9	10,1	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	11,7	11,9
Przychody	-	-	10,1	10,3	10,5	10,7	10,9	11,1	11,4	11,6	11,8	12,1	12,3	12,5	12,8	13,1	13,3	13,6	13,9	14,1	14,4
Przepływy pieniężne	-31,0	-9,3	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5
Zdyskontowane przepływy pieniężne, i=6%	-31,0	-8,8	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8

Źródło: opracowanie własne.

Inwestycja jest opłacalna jedynie w wariantcie I, gdzie nadwyżka przychodów nad kosztami po 20 latach funkcjonowania biogazowni wyniesie 15,6 mln zł. W drugim wariantcie wskaźnik NPV jest ujemny – po 20 latach funkcjonowania inwestycji strata będzie wynosiła 18,1 mln zł.

4.3.2. Obliczenie efektywności kosztowej

Do obliczenia efektywności kosztowej obu proponowanych wariantów wykorzystane zostaną podane wcześniej informacje o nakładach inwestycyjnych i kosztach eksploatacyjnych. Jako efekt ekologiczny wybrano zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych. Dla obu wariantów inwestycyjnych oszacowano roczną redukcję netto ekwiwalentnego CO₂, po uwzględnieniu ewentualnych wycieków gazu, niekontrolowanego spalania gazu, wtórnej emisji z nieszczelnego zbiornika do przechowywania pulpy pofermentacyjnej oraz emisji ze środków transportu dowożących wsad dla biogazowni, jako¹⁶⁷:

Wariant I – 3,1 tys. ton CO₂/rok,

Wariant II – 7,7 tys. ton CO₂/rok.

Całkowite koszty biogazowni, w obu wariantach wyrażone w wartościach bieżących, przedstawiono w tabeli 18.

Tabela 18. Zdyskontowane nakłady inwestycyjne i koszty eksploatacyjne obu wariantów biogazowni [mln zł]

Wyszczególnienie	Lata życia inwestycji													Łącznie
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	20	
Wariant I														
Nakłady inwestycyjne	9,6	5,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	...	-	
Koszty eksploatacyjne	-	1,0	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	...	1,4	54,4
Wariant II														
Nakłady inwestycyjne	31,0	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	...	-	
Koszty eksploatacyjne	-	2,4	4,6	4,0	3,2	2,4	6,4	6,1	5,9	5,7	5,4	...	3,7	127,8

Źródło: opracowanie własne.

¹⁶⁷ Za: Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych..., op. cit., s. 118, 123.

Efektywność kosztowa w obu wariantach kształtowała się następująco:

Wariant I:

Koszty równoroczne:

$$AC_I = \frac{54,4 \text{ mln zł}}{21 \text{ lat}} = 2590,9 \text{ tys. zł/rok.}$$

Efektywność kosztowa:

$$Ek_I = \frac{2590,9 \text{ tys. zł}}{3,1 \text{ tys. tCO}_2} = 835,8 \text{ zł/t.}$$

Wariant II:

Koszty równoroczne:

$$AC_{II} = \frac{127,8 \text{ mln zł}}{21 \text{ lat}} = 6085,0 \text{ tys. zł/rok.}$$

Efektywność kosztowa:

$$Ek_{II} = \frac{6085,0 \text{ tys. zł}}{7,7 \text{ tys. tCO}_2} = 790,3 \text{ zł/t.}$$

Efektywność kosztowa drugiego wariantu jest niższa, co oznacza, że jest on bardziej korzystny. Redukcja każdej tony emisji ekwiwalentnego CO₂ w wariantcie II jest niższa niż w wariantcie I.

4.3.3. Analiza kosztów i korzyści

W celu wykonania analizy kosztów i korzyści konieczna jest identyfikacja pełnego zakresu kosztów i korzyści zewnętrznych.

Zewnętrzne koszty środowiskowe mogą być generowane poprzez zwiększenie transportu w obrębie biogazowni, związane z dowozem substratów. Również nieszczelność zbiorników pofermentacyjnych może być źródłem niekontrolowanej emisji gazu do powietrza.

Oprócz przedstawionych wcześniej korzyści ekonomicznych generowanych przez produkcję energii elektrycznej i ciepłej zidentyfikowano następujące pozytywne efekty zewnętrzne wynikające z funkcjonowania biogazowni^{168, 169}:

¹⁶⁸ E. Obrycka, *Korzyści społeczne i ekonomiczne budowy biogazowni rolniczych*, „Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej” nr 107, 2014, s. 163–176.

¹⁶⁹ B. Kuziemska, J. Trębicka, W. Wieremiej, P. Klej, K. Pieniak-Lendzion, *Korzyści i zagrożenia w procesie produkcji biogazu*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistyczne-

- korzyści środowiskowe:
 - zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych,
 - zmniejszenie emisji dwutlenku siarki, tlenków azotu i metanu,
 - zmniejszenie zużycia zasobów naturalnych,
 - poprawę warunków nawożenia pól uprawnych,
 - redukcję emisji przykrych zapachów w porównaniu do stosowania nawozów naturalnych,
 - zmniejszenie ryzyka skażenia wód powierzchniowych i gruntowych;
- korzyści społeczne:
 - dodatkowe miejsca pracy,
 - tworzenie rynku zbytu substratów do biogazowni,
 - korzystanie z odnawialnych, stabilnych źródeł energii,
 - poprawę wizerunku lokalnej społeczności.

Zdając sobie sprawę z trudności w oszacowaniu wszystkich rodzajów kosztów i korzyści zewnętrznych, dla uproszczenia przyjęto wartości efektów zewnętrznych przedstawionych w tabeli 19.

Tabela 19. Średnioroczne koszty i korzyści zewnętrzne obu wariantów biogazowni [mln zł/rok]

Wyszczególnienie	Wariant I	Wariant II
Koszty środowiskowe: <ul style="list-style-type: none"> • wycieki biogazu • emisja z transportu substratów • negatywny wpływ na bioróżnorodność, zmiany klimatu • zajmowanie przestrzeni • straty zdrowotne 	0,8	2,3
Korzyści środowiskowe: <ul style="list-style-type: none"> • zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych • zmniejszenie emisji dwutlenku siarki, tlenków azotu i metanu • zmniejszenie zużycia zasobów naturalnych • poprawa warunków nawożenia pól uprawnych • redukcja emisji przykrych zapachów w porównaniu do stosowania nawozów naturalnych • zmniejszenie ryzyka skażenia wód powierzchniowych i gruntowych 	3	6,4
Korzyści społeczne: <ul style="list-style-type: none"> • dodatkowe miejsca pracy • tworzenie rynku zbytu substratów do biogazowni • korzystanie z odnawialnych, stabilnych źródeł energii • poprawa wizerunku lokalnej społeczności 	1,5	3,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Project 502687 NEEDS (*New Energy Externalities Developments for Sustainability*): *External costs from emerging electricity generation technologies*, NEEDS 2009.

Zestawienie całkowitych kosztów i przychodów z uwzględnieniem efektów zewnętrznych przedstawiono w tabeli 20.

Tabela 20. Koszty i przychody obu wariantów biogazowni z uwzględnieniem kosztów i korzyści zewnętrznych [mln zł]

Wyszczególnienie	Lata życia inwestycji																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Wariant I																					
Nakłady inwestycyjne	9,6	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty eksploatacyjne	0,0	1,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
Koszty zewnętrzne	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2
Razem koszty	9,6	7,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6
Zdyskontowane koszty, i=6%	9,6	7,4	3,5	3,4	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8
Przychody	0,0	0,0	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,6	6,7	6,8	7,0	7,1	7,3	7,4	7,6	7,7	7,9	8,0	8,2
Korzyści środowiskowe	0,0	0,0	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,1	6,2	6,3	6,4	6,6	6,7
Razem korzyści	0,0	0,0	10,4	10,6	10,8	11,0	11,3	11,5	11,7	12,0	12,2	12,4	12,7	12,9	13,2	13,5	13,7	14,0	14,3	14,6	14,9
Zdyskontowane korzyści, i=6%	0,0	0,0	9,3	8,9	8,6	8,3	7,9	7,6	7,4	7,1	6,8	6,5	6,3	6,1	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6
Wariant II																					
Nakłady inwestycyjne	31,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koszty eksploatacyjne	0,0	2,6	8,3	8,5	8,7	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	9,9	10,1	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	11,7	11,9
Koszty zewnętrzne	0,0	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4
Razem koszty	31,0	11,6	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5	11,8	12,0	12,3	12,5	12,8	13,0	13,3	13,5	13,8	14,1	14,4	14,6	14,9	15,2
Zdyskontowane koszty, i=6%	31,0	10,9	9,5	9,1	8,8	8,5	8,1	7,8	7,5	7,3	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,5	5,3	5,1	4,9	4,8
Przychody	0,0	0,0	10,1	10,3	10,5	10,7	10,9	11,1	11,4	11,6	11,8	12,1	12,3	12,5	12,8	13,1	13,3	13,6	13,9	14,1	14,4
Korzyści środowiskowe	0,0	0,0	10,0	10,2	10,4	10,6	10,8	11,0	11,2	11,5	11,7	11,9	12,2	12,4	12,7	12,9	13,2	13,4	13,7	14,0	14,3
Razem korzyści	0,0	0,0	20,1	20,5	20,9	21,3	21,7	22,2	22,6	23,1	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,5	27,0	27,6	28,1	28,7
Zdyskontowane korzyści, i=6%	0,0	0,0	17,9	17,2	16,5	15,9	15,3	14,7	14,2	13,7	13,1	12,6	12,2	11,7	11,3	10,8	10,4	10,0	9,7	9,3	8,9

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 21 przedstawiono wartości efektu ekologicznego, całkowitych kosztów i korzyści obu wariantów biogazowni oraz koszty i korzyści równoroczne, dla 21 lat życia inwestycji.

Tabela 21. Efekt ekologiczny, koszty i korzyści obu wariantów inwestycji

Wariant	Efekt ekologiczny	Koszty całkowite	Koszty równoroczne	Korzyści całkowite	Korzyści równoroczne
	tys. ton CO ₂ /rok	mln zł	mln zł/rok	mln zł	mln zł/rok
I	3,1	65,1	3,1	127,2	8,2
II	7,7	172,4	8,2	245,6	11,7

Źródło: opracowanie własne.

Na tej podstawie wyliczono koszty i korzyści krańcowe, które przedstawiono na rysunku 22:

Koszty krańcowe:

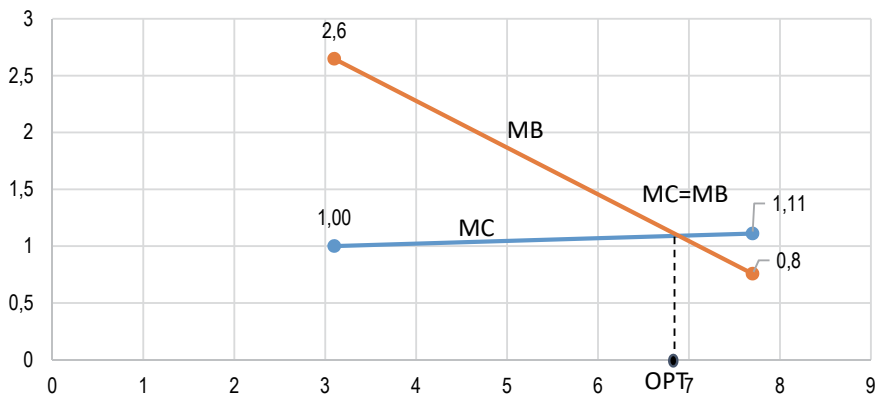
$$MC_I = \frac{3,1 \text{ mln zł}}{3,1 \text{ tys. t}} = 1 \text{ tys. zł/t.}$$

$$MC_{II} = \frac{8,2 - 3,1 \text{ mln zł}}{7,7 - 3,1 \text{ tys. t}} = 1,1 \text{ tys. zł/t.}$$

Korzyści krańcowe:

$$MB_I = \frac{8,2 \text{ mln zł}}{3,1 \text{ tys. t}} = 2,6 \text{ tys. zł/t,}$$

$$MB_{II} = \frac{11,7 - 8,2 \text{ mln zł}}{7,7 - 3,1 \text{ tys. t}} = 0,8 \text{ tys. zł/t.}$$



Rysunek 22. Rozwiązanie analizy kosztów i korzyści

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z rysunku 22, przecięcie obu krzywych: krzywej kosztów krańcowych MC i krzywej korzyści krańcowych MB nastąpiło w punkcie odpowiadającym wielkości efektu ekologicznego – redukcji emisji CO₂ równej 6,8 tys. ton rocznie. Ten optymalny efekt jest w stanie zapewnić realizacja biogazowni w wariantcie II.

Mimo że analiza finansowa wykazała, iż wariant II biogazowni jest nieopłacalny, to jednak po uwzględnieniu kosztów i korzyści zewnętrznych sytuacja uległa zmianie. Zarówno wskaźnik efektywności kosztowej, jak i wyniki analizy kosztów i korzyści rekomendują do realizacji wariant II.

Bibliografia

1. Adamczyk W., *Ekologia wyrobów*, PWE, Warszawa 2004.
2. Bachorz M., *Polska droga do gospodarki o obiegu zamkniętym*, Europejskie Biuro Ochrony Środowiska, 2017.
3. von Bertalanffy L., *Ogólna teoria systemów. Podstawy, rozwój, zastosowanie*, PWN, Warszawa 1984.
4. Biuletyn Informacji Publicznej Ministerstwa Środowiska, <https://bip.mos.gov.pl/ministerstwo/podstawy-prawne-dzialania/minister-srodowiska/>.
5. Borys T., *Planowanie ekorozwoju na poziomie regionalnym i lokalnym*, „Ekonomia i Środowisko” 2001, nr 2 (19).
6. Borys T. (red.), *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*, Wyd. Ekonomia i Środowisko. Warszawa-Białystok 2005.
7. Boulding K.E., *The Economics of the Coming Spaceship Earth*, [w:] H. Jarrett (red.), *Environmental Quality in a Growing Economy*, “Resources for the Future”, Johns Hopkins University Press, Baltimore 1966.
8. Broniewicz E., *Analiza ex ante efektywności kosztowej polityki ekologicznej*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2016.
9. Broniewicz E., Poskrobko B., *Nakłady na ochronę środowiska. Metodyka i wyniki badań*. Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2004.
10. Burchard-Dziubińska M., *Cradle to Cradle Approach in Development of Resource-Efficient Economy*, „Ekonomia i Środowisko” 1(60)/2017.
11. Cleveland C.J., Stern D.I., Constanza R. (red.), *The Economics of Nature and the Nature of Economics*, Edward Elgar Publishing, 2001.
12. Decyzja Komisji (UE) 2017/2285 z dnia 6 grudnia 2017 r. zmieniająca przewodnik użytkownika, w którym określa się działania konieczne do uczestnictwa w EMAS, zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), (notyfikowana jako dokument nr C(2017) 8072).
13. Dobrzański G., *Ekonomika ochrony środowiska a ekonomia środowiska*, [w:] *Od ekonomiki ochrony środowiska do nauki o kreowaniu wiedzy*, E. Broniewicz, B.M. Powichrowska (red.), Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2016.
14. Dobrzański G., *Instrumenty ochrony środowiska*, [w:] G. Dobrzański (red.) *Ochrona środowiska przyrodniczego*, PWN, Warszawa 2012.
15. Drucker P., *Zarządzanie XXI wieku*, Wyd. Muza, Warszawa 2000.
16. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Dz.U. L 140/63).
17. Ecoland, <http://www.ecoland.nazwa.pl>.
18. *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska*, red. A. Ginsbert-Gebert, Arkady, Warszawa 1976.

19. *Ekonomika i zarządzanie ochroną środowiska dla inżynierów*, red. E. Broniewicz, J. Godlewska, R. Miłaszewski, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2009.
20. Environment Directorate-General of the European Commission, https://ec.europa.eu/environment/emas/emas_registrations/statistics_graphs_en.html.
21. Ekoznaki, <http://eko-znaki.pl>.
22. *Europejska strategia na rzecz tworzyw sztucznych w gospodarce o obiegu zamkniętym*, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Komisja Europejska, 2018, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/DOC/?uri=CELEX:52018DC0028&from=PL>.
23. Fiedor B. (red.), *Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych*, Wyd. CH Beck, Warszawa 2002.
24. Fiedor B., *Przyczynki do ekonomicznej teorii zanieczyszczenia i ochrony środowiska*, Wyd. PAN, Wrocław 1990.
25. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, <http://emas.gdos.gov.pl/>.
26. Giergiczny M., *Rekreacyjna wartość Białowieskiego Parku Narodowego*, „Ekonomia i Środowisko” 2(36)/2009.
27. Górka K., Poskrobko B., *Ekonomika ochrony środowiska*, PWE, Warszawa 1987.
28. Graczyk A., *Ekologiczne koszty zewnętrzne. Identyfikacja, szacowanie, internalizacja*, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2005.
29. Graczyk A., *Instrumenty rynkowe polityki ekologicznej. Teoria i praktyka*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.
30. Greencom, <https://greencom.pl>.
31. *Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe*, Ellen MacArthur Foundation; the McKinsey Center for Business and Environment, 2015, https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf.
32. *Guidelines for the Economic Analysis of Projects*, Economics and Development Resource Center 1997 dokument elektroniczny, www.adb.org/documents/guidelines-economic-analysis-projects.
33. International Organization for Standardization, <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>.
34. Janik A., Łączny J.M., Ryszko A., *Ekonomiczne podstawy ochrony środowiska*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009.
35. Jankowska-Kłapkowska A., *Ochrona środowiska naturalnego i jej kompleksowa efektywność*, „Ekonomista” 1981, nr 3/4.
36. Kielczewski D., *Polityka a ochrona środowiska*, [w:] G. Dobrzański (red.), *Ochrona środowiska przyrodniczego*, PWN, Warszawa 2012.
37. Kieżun W., *Sprawne zarządzanie organizacją. Zarys teorii i praktyki*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 1998.
38. Knoepfel P., *Environmental Policy Analyses. Learning from the Past for the Future – 25 Years of Research*, Springer 2007.
39. *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym*, COM 2018/29 s. 5, <http://eur-lex.europa.eu>.

40. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 roku (Dz. U. z 1997 r., nr 78, poz. 483 z późn. zm.).
41. Kostera M., *Podstawy organizacji i zarządzania*, Wyd. Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 1998.
42. Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami <https://www.kobize.pl/pl/article/okres-2021-2030/id/1476/okres-2021-2030>.
43. Krutilla J.V., *Conservation Reconsidered*, "The American Economic Review" 1967, vol. 57, no. 4.
44. Kryk B., Kłos L., Lucka I.A., *Oplaty i podatki ekologiczne po polsku*, CeDeWu 2011.
45. Kryk B. (red.), *Gospodarowanie i zarządzanie środowiskiem*, Wyd. Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2012.
46. Kryk B., *Rachunek sozoeconomiczny działalności gospodarczej na przykładzie energetyki zawodowej regionu szczecińskiego*, Wyd. Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2003.
47. Kube R. i in., *Research Trends in Environmental and Resource Economics: Insights from Four Decades of JEEM*, "Journal of Environmental Economics and Management" 92(2018).
48. Kudelko M., *Korygowanie niekorzystnych efektów zewnętrznych – ujęcie teoretyczne i empiryczne*, „Zarządzanie i Finanse. Journal of Management and Finance” vol. 14, no. 3/1/2016.
49. *Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: program „zero odpadów” dla Europy*. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Komisja Europejska 2014, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/DOC/?uri=CELEX:52014DC0398&from=PL>.
50. Kula E., *History of Environmental Economic Thought*, Taylor and Francis e-Library, New York 2003.
51. Kuziemska B. i in., *Korzyści i zagrożenia w procesie produkcji biogazu*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach” nr 103, 2014.
52. Lulewicz-Sas A., *Ewaluacja społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2016.
53. Łańcucki J. (red.), *Systemy zarządzania w znormalizowanym świecie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2019, s. 99.
54. Łojewski S., *Ekonomia środowiska*, Wyd. Uczelniane ATR, Bydgoszcz 1995.
55. Małecki P., *Efektywność kosztowa jako metoda oceny projektów inwestycyjnych w ochronie środowiska*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie” nr 80, 2011.
56. Małecki P., *Podatki ekologiczne w Polsce na tle innych krajów Unii Europejskiej*, „Optimum. Studia Ekonomiczne” nr 2 (80), 2016.
57. *Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym*, Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii, 2019, <https://www.gov.pl/web/przedsiębiorczosc-technologie/rada-ministrow-przyjela-projekt-mapy-drogowej-goz>.
58. Matuszak-Flejszman A., *System ekozarządzania i audytu (EMAS) w organizacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2019.
59. Miłaszewski R., Broniewicz E., Ejdys J., *Zarządzanie środowiskowe w przedsiębiorstwie użyteczności publicznej*, [w:] *Strategia zarządzania środowiskowego w przedsię-*

- biorstwie i gminie*, red. R. Miłaszewski, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Poznań-Białystok 1999.
60. Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej, <https://www.gov.pl/web/gospodarkamorska/gospodarka-wodna>.
 61. Ministerstwo Środowiska, <https://www.gov.pl/web/klimat/jednostki-podlegle-i-nadzorowane>.
 62. *More from Less – Material Resource Efficiency in Europe. 2015 Overview of Policies, Instruments and Targets in 32 Countries*, EEA Report No. 10/2016, www.eea.europa.eu/publications/more-from-less/at_download/file.
 63. Möller L., *Polityka ochrony środowiska i ekonomia środowiska – podstawy*, [w:] A. Kryński, M. Kramer, A. F. Caekelbergh (red.), *Zintegrowane zarządzanie środowiskiem*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2013.
 64. Munasingle M., *Implementing Sustainable Development: A Practical Framework*, [w:] *The Economics of Nature and the Nature of Economics*, (red.) C.J. Cleveland, D. Stern, R. Constanza, Ed. Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham 2001.
 65. Obrycka E., *Korzyści społeczne i ekonomiczne budowy biogazowni rolniczych*, „Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej” nr 107, 2014.
 66. Panasiuk D., *Wycena środowiska metodą kosztów podróży w praktyce. Wartość turystyczna Pienińskiego Parku Narodowego*, [w:] *Ekonomia a rozwój zrównoważony*, red. F. Piontek, t. 2, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2001.
 67. Pearce D.W., Turner R.K., *Economics of Natural Resources and Environment*, The Harvester Wheatsheaf, London 1990.
 68. Pikoń K., *Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018.
 69. Piontek B., *Metody ekonomicznej wyceny środowiska przyrodniczego*, „Ekonomia i Środowisko” 2012, nr 1 (41).
 70. PN-EN ISO 14001 *Systemy zarządzania środowiskowego. Wymagania i wytyczne stosowania*, PKN, Warszawa 2016.
 71. PN-EN ISO 14020:2003 *Etykiety i deklaracje środowiskowe. Zasady ogólne*, PKN, Warszawa 2003.
 72. PN-EN ISO 14021:2016 *Etykiety i deklaracje środowiskowe. Własne stwierdzenia środowiskowe (Etykietowanie środowiskowe II typu)*, PKN, Warszawa 2016 (wersja angielska).
 73. Polak K., *Technologia Hyperloop i perspektywy jej zastosowania*, „Prace Instytutu Kolejnictwa” nr 156/2017.
 74. Polskie Centrum Badań i Certyfikacji S.A., <https://www.pcbc.gov.pl>.
 75. Poskrobko B., *Zarządzanie środowiskiem*, PWE, Warszawa 2007.
 76. Poskrobko B., Poskrobko T., *Zarządzanie środowiskiem w Polsce*, PWE, Warszawa 2012.
 77. Poskrobko B., *Nowe wyzwania w nauce o zarządzaniu środowiskiem*, [w:] *Zarządzanie środowiskiem. Terażniejszość i przyszłość*, red. B. Poskrobko, Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok 2003.
 78. Poskrobko B., *Nowe aspekty koncepcji systemu zarządzania środowiskiem*, [w:] *Od integracji systemów zarządzania do TQM*, red. J. Ejdyś, A. Matuszak-Flejszman, Wyd. PZITS, Poznań 2003.

79. Prandecka A.B., *Nauki ekonomiczne a środowisko przyrodnicze*, PWE, Warszawa 1983.
80. Preston F., *A Global Redesign? Shaping the Circular Economy*, Chatham House 2012.
81. Project 502687 NEEDS (*New Energy Externalities Developments for Sustainability*): External costs from emerging electricity generation technologies, NEEDS 2009.
82. *Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2011.
83. *Przewodnik do analizy kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych*. Raport końcowy, Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej, KE, 2008.
84. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/842 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie wiążących rocznych redukcji emisji gazów cieplarnianych przez państwa członkowskie od 2021 r. do 2030 r. przyczyniających się do działań na rzecz klimatu w celu wywiązania się z zobowiązań wynikających z Porozumienia paryskiego oraz zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013.
85. Rozporządzenie nr 1836/1993 Parlamentu i Rady z dnia 29 czerwca 1993 r. dopuszczające dobrowolny udział przedsiębiorstw sektora przemysłowego Wspólnoty w systemie ekzarządzania i audytu (EMAS).
86. Rozporządzenie (WE) nr 761/2001 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 19 marca 2001 r. dopuszczające dobrowolny udział organizacji w systemie zarządzania środowiskiem i audytu środowiskowego we Wspólnocie (EMAS).
87. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 roku w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS). Rozporządzenie to uchyliło rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE, tzw. EMAS III.
88. Rozporządzenie Komisji (UE) 2017/1505 z dnia 28 sierpnia 2017 r. zmieniające załączniki I, II i III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS).
89. Rozporządzenie Komisji (UE) 2018/2026 z dnia 19 grudnia 2018 r. zmieniające załącznik IV do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS).
90. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019, poz. 1839).
91. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 22 grudnia 2017 r. w sprawie jednostkowych stawek opłat za korzystanie ze środowiska (Dz.U. 2017, poz. 2490).
92. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014, poz. 1923 z późn. zm.).
93. Ryszko A., *Zarządzanie środowiskowe z perspektywy nauk ekonomicznych, technicznych i humanistycznych – wybrane problemy i wyzwania*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie” 2015, z. 79.
94. *Scoping Study on Cost-Effectiveness of EU Environmental Policy*, European Commission Directorate-General Environment, 2009.
95. Semkow J., *Ekonomia i ekologia*, PWN, Warszawa 1980.

96. Symonowicz A., *Straty spowodowane degradacją środowiska*, „Ekonomia i Środowisko” nr 2 (5), 1994.
97. Śleszyński J., *Ekonomiczne problemy ochrony środowiska*, Agencja Wydawnicza Aries, Warszawa 2000.
98. Śleszyński J., *Podatki środowiskowe i podział na grupy podatków według metodyki Eurostatu*, „Optimum. Studia Ekonomiczne” nr 3 (69), 2014.
99. *Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition*, Ellen MacArthur Foundation. 2013, https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation_9-Dec-2015.pdf.
100. Turner R.K., Pearce D., Bateman I., *Environmental Economics. An Elementary Introduction*, Harvester Wheatsheaf, New York 1994.
101. Uchwała nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 roku w sprawie przyjęcia „Polityki Ekologicznej Państwa 2030 – Strategii Rozwoju w Obszarze Środowiska i Gospodarki Wodnej” (M.P. 2019, poz. 794).
102. Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ek zarządzania i audytu (EMAS) (Dz.U. z 2011, nr 178, poz. 1060).
103. 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. z 2018 r. poz. 2081, z późn. zm.).
104. Ustawa z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Dz. U. nr 122, poz. 695).
105. Ustawa z dnia 12 czerwca 2015 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych, (Dz. U. 2015, poz. 1223 z późn. zm.).
106. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001, nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
107. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz.U. 2017, poz. 1566 z późn. zm.).
108. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004, nr 92, poz. 880 z późn. zm.).
109. Verhoef E.T., *Externality*, [w:] J.C.J.M.V. den Bergh (red.), *Handbook of Environmental and Resource Economics*, Edward Elgar Publishing 2002.
110. Wachowiak P., *Wrażliwość społeczna przedsiębiorstwa. Analiza i pomiar*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2013.
111. Wilkowski J., *Życiorys znaku towarowego*, „Nowator” 1995, nr 4.
112. Winpenny J.T., *Wartość środowiska. Metody wyceny ekonomicznej*, Wyd. PWE, Warszawa 1995.
113. Wiśnicki B., *Terminologia transportu multimodalnego*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Morskiej” nr 58/2000.
114. Włocławskie Centrum Edukacji Ekologicznej, <https://www.wcee.org.pl>.
115. Zadania wynikające z nowych regulacji dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej, KASHUE, Warszawa 2009.
116. Załącznik 4 do sprawozdań F-03, SP, SG-01 – środki trwałe, dotyczący nakładów na środki trwałe służących ochronie środowiska i gospodarce wodnej oraz uzyskanych efektów rzeczowych, GUS.
117. *Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym*. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu

Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Komisja Europejska 2015, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/DOC/?uri=CELEX:52015DC0614&from=PL>.

118. Żylicz T., *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*, Wyd. PWE, Warszawa 2004.

Spis tabel

Tabela 1. Wskaźniki dotyczące gospodarki o obiegu zamkniętym włączone do ram monitorowania	32
Tabela 2. Państwa europejskie z największą liczbą certyfikatów ISO 14001 w 2017 roku	64
Tabela 3. Przykładowe ryzyka i szanse w ramach systemu zarządzania środowiskowego	71
Tabela 4. Kryteria oceny aspektów środowiskowych	73
Tabela 5. Przykłady bezpośrednich i pośrednich aspektów środowiskowych	84
Tabela 6. Przykłady aspektów środowiskowych i ich wpływu na środowisko	84
Tabela 7. Przykładowa ocena aspektów środowiskowych	85
Tabela 8. Przykład zastosowania głównych wskaźników efektywności w organizacjach administracji publicznej	86
Tabela 9. Przykład zastosowania głównych wskaźników efektywności w sektorze produkcyjnym	87
Tabela 10. Liczba organizacji i lokalizacji z wdrożonym systemem ekozarządzania i audytu (kwiecień 2019)	93
Tabela 11. Porównanie wymagań zawartych w normie ISO 14001 z wymaganiami zawartymi w rozporządzeniu EMAS	94
Tabela 12. Przykłady znaków ekologicznych	99
Tabela 13. Przykłady znaków informacyjnych	102
Tabela 14. Informacje niezbędne do analizy finansowej przedsięwzięcia	108
Tabela 15. Przykłady miar efektów przedsięwzięć służących ochronie środowiska	115
Tabela 16. Parametry techniczno-finansowe dwóch wariantów biogazowni	118
Tabela 17. Kształtowanie się przepływów pieniężnych w obu wariantach inwestycji [mln zł]	120
Tabela 18. Zdyskontowane nakłady inwestycyjne i koszty eksploatacyjne obu wariantów biogazowni [mln zł]	121
Tabela 19. Średnioroczne koszty i korzyści zewnętrzne obu wariantów biogazowni [mln zł/rok]	123
Tabela 20. Koszty i przychody obu wariantów biogazowni z uwzględnieniem kosztów i korzyści zewnętrznych [mln zł]	124
Tabela 21. Efekt ekologiczny, koszty i korzyści obu wariantów inwestycji	125

Spis rysunków

Rysunek 1. Relacje między ekonomiką ochrony środowiska a ekonomią środowiska ...	10
Rysunek 2. Wyznaczanie optymalnego poziomu zanieczyszczenia.....	13
Rysunek 3. Ustalanie optymalnego poziomu redukcji zanieczyszczeń.....	14
Rysunek 4. Ustalanie opłaty za emisję zanieczyszczeń.....	16
Rysunek 5. Teoremat Coase'a	17
Rysunek 6. Obieg biologiczny i obieg techniczny	25
Rysunek 7. Gospodarka o obiegu zamkniętym.....	27
Rysunek 8. Model systemu zarządzania środowiskiem.....	35
Rysunek 9. Podział instrumentów zarządzania środowiskiem.....	44
Rysunek 10. Ogólny schemat procedury OOS	49
Rysunek 11. Opłaty za korzystanie ze środowiska i odpowiadające im akty prawne	51
Rysunek 12. System zarządzania środowiskowego wpisany w model PDCA.....	62
Rysunek 13. Liczba certyfikatów ISO 14001 w latach 2006–2017 na świecie	64
Rysunek 14. Udział regionów świata w ogólnej liczbie certyfikatów ISO 14001 na świecie w 2017 roku	65
Rysunek 15. Liczba certyfikatów ISO 14001 w Polsce w latach 1999–2017.....	65
Rysunek 16. Procedura wdrażania systemu ekozarządzania i audytu EMAS	83
Rysunek 17. Logo EMAS.....	91
Rysunek 18. Korzyści wdrażania EMAS [% odpowiedzi]	91
Rysunek 19. Przykład pętli Möbiusa.....	105
Rysunek 20. Graficzna ilustracja analizy kosztów i korzyści – redukcja emisji SO ₂	117
Rysunek 21. Schemat ideowy biogazowni	118
Rysunek 22. Rozwiązanie analizy kosztów i korzyści	126

