

Barbara Piontek

# Ekonomiczna wycena środowiska przyrodniczego – wybrane problemy

---

Barbara Piontek, dr hab., prof. nadzw. – Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej

adres korespondencyjny:

Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej

e-mail: basiap@hot.pl

## ECONOMIC VALUATION OF THE NATURAL ENVIRONMENT – SELECTED PROBLEMS

**SUMMARY:** The issue of economic methods of environmental valuation was undertaken in the literature several times in the 70-90s of the twentieth century. During this period there have been many estimates of environmental losses in the various sections. Their purpose was to show that investment in environmental protection are essential and important.

Presented in this article considerations relate to methods of economic valuation of natural environment. They are a continuation and a further phase of the category of internalization of external costs in the income statement profitability of the socio-economic situation. The term environmental (and social) of external costs, allows to bring the damage which is formed in the environment to a common denominator. The scope of the research undertaken in this article include:

- analysis of the effectiveness categories,
- the cash value,
- an overview of economic valuation methods of the natural environment and to evaluate their practical use.

**KEY WORDS:** economic valuation, natural environment, analysis of the effectiveness categories, the cash value

---

## Wprowadzenie do zagadnienia

Prezentowane w niniejszym artykule rozważania, dotyczące metod ekonomicznej wyceny środowiska przyrodniczego, są merytorycznie powiązane, stanowią kontynuację i dalszy etap studium nad kategorią *internalizacja kosztów zewnętrznych* w rachunku opłacalności działalności społeczno-gospodarczej. Ustalenie środowiskowych (a także społecznych) kosztów zewnętrznych, stanowiących przedmiot internalizacji, zakłada bowiem możliwość sprowadzenia powstających w otoczeniu szkód do wspólnego mianownika. To właśnie umożliwia metody ekonomicznej wyceny środowiska przyrodniczego, o których traktuje niniejszy artykuł.

Za G. Ritzerem metody te – podobnie jak technologie – definiujemy jako *procedury postępowania*<sup>1</sup>.

Natura kategorii „internalizacja” zakłada integralność w ustalaniu opłacalności. Obowiązuje bowiem *zasada zgodności: charakter instytucji (natura podmiotu ocenianego, kapitału, zjawiska) – rodzaj efektywności – metodyka oceny*<sup>2</sup>. W praktyce oznacza to, że metody wyceny muszą uwzględniać naturę obiektu stanowiącego przedmiot wyceny szkód w nim powstających (jego atrybuty i funkcje) oraz sposób wpisania ich w kategorię efektywności i w rachunek opłacalności działalności społeczno-gospodarczej.

Stąd zakres przedmiotowy badań podjętych w niniejszym artykule obejmuje:

- analizę kategorii „efektywność”,
- rachunek opłacalności,
- przegląd metod wyceny wartości ekonomicznej środowiska przyrodniczego wraz z próbą oceny praktycznej możliwości ich wykorzystania.

## 1. Kategoria efektywności a wycena środowiska przyrodniczego

**Efektywność** nie jest pojęciem jednorodnym. Słownik języka polskiego wskazuje na dwa możliwe sposoby rozumienia pojęcia *efektywność*: 1) **jako pozytywny wynik, skuteczność, sprawność**, 2) **w znaczeniu ekonomicznym jako postulat działalności określony przez stosunek efektu do nakładu**. Różnica między rozumieniem efektywności albo jako skuteczności działania, albo jako relacji efektu do nakładu jest istotna. Uzasadnione jest pytanie, w jakiej relacji pozostaje i jak stosować kategorię „efektywność” do oceny przedsięwzięć związanych z ochroną środowiska i z urzeczywistnianiem rozwoju zrównoważonego i trwałego. Warunkiem koniecznym każdej efektywności jest stosunek efektu do nakładu, a warunkiem dostatecznym – odniesienie do kryterium. Niewłaści-

<sup>1</sup> G. Ritzer, *Mcdonalizacja społeczeństwa*, MUZA S.A., Warszawa 1999, s. 177-178.

<sup>2</sup> F. Piontek, *Metodyka oceny efektywności wydatkowania ekologicznych funduszy celowych*, *Rocznik Ochrony Środowiska* 1999, t. 1, Środokowo-Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska, Koszalin 1999, s. 215.

we stosowanie kategorii efektywności staje się przyczyną degradowania środowiska przyrodniczego (i człowieka), przerzucania kosztów tej degradacji na otoczenie, uniemożliwia jego ochronę i internalizację kosztów zewnętrznych, ale przede wszystkim wyklucza możliwość urzeczywistnienia rozwoju zrównoważonego i trwałego (art. 5, 20 i 30 Konstytucji RP). W stosowaniu efektywności również obowiązuje zasada aksjologicznej zgodności: charakter instytucji (natura podmiotu lub zjawiska ocenianego) – rodzaj efektywności – metodyka oceny.

**Efektywność społeczna (Es)** Można ją zapisać następująco:

$$Es = \frac{\text{Efekt społeczny (Fs)}}{\text{Nakład (Ns)}}$$

gdzie:

Fs – efekt społeczny jest priorytetem; poprawnie zdefiniowany priorytet jest bezcenny i nie posiada ceny rynkowej;

Ns – nakład niezbędny dla realizacji priorytetu; posiada cenę rynkową;

Fs/Ns – warunek konieczny i dostateczny.

Efektywność społeczna nie wymaga odniesienia do żadnego kryterium, ponieważ bezcenny priorytet wymaga bezwzględnej realizacji. **Ten rodzaj efektywności posiada charakter absolutny i może być utożsamiany ze skutecznością działania**, ponieważ warunek konieczny jest też warunkiem dostatecznym. Efektywność społeczna (Es) znajduje zastosowanie do oceny przedsięwzięć związanych z ratowaniem wolności ojczyzny, każdego życia ludzkiego, zdrowia, kultury materialnej, kształcenia (a nie szkolenia) i wychowywania człowieka, ratowaniem zdegradowanego środowiska przyrodniczego, wdrażaniem zasady zrównoważonego rozwoju (art. 5 Konstytucji RP), zapewnieniem godności każdemu człowiekowi (art. 30 Konstytucji RP), ratowaniem dziedzictwa narodowego. O tym, co jest priorytetem, może decydować i decyduje dekret, ustawa, prawo zwyczajowe, a przede wszystkim system wartości osadzony w prawie naturalnym. Powiązanie efektywności społecznej (Es) z efektywnością ekonomiczną (Ee) następuje poprzez dezagregację priorytetu na przedsięwzięcia priorytetowe i wybór przedsięwzięcia z punktu widzenia minimalizacji kosztów (nakładów) niezbędnych dla jego realizacji. Jednak priorytet jest absolutnie ważny i każdy nakład – w sytuacjach szczególnych – musi być poniesiony, aby zapewnić realizację określonych priorytetów, gdyż szkody z tytułu ich zaniechania są niewyobrażalne, zwłaszcza w długim okresie czasu. Urzeczywistnieniu efektywności społecznej i zapewnieniu realizacji priorytetów służy rachunek sozoeconomiczny. Stosowanie efektywności ekonomicznej (Ee) do oceny realizacji priorytetów niszczy priorytety i wyklucza ich realizację, wyklucza również możliwość internalizacji środowiskowych kosztów zewnętrznych.

**Efektywność ekologiczna (E<sub>ekol</sub>)** Można ją zapisać następująco:

$$E_{\text{ekol}} = \frac{\text{Priorytet nadrzędny (ekologiczny)(Fe)}}{\text{Nakład (Ne)}}$$

gdzie:

Fe – nadrzędny priorytet ekologiczny, który jest bezcenny i nie posiada ceny rynkowej;

Ne – nakład wydatkowany na realizację priorytetu ekologicznego; posiada cenę rynkową;

Fe/Ne – warunek konieczny i dostateczny.

Efektywność ekologiczna ( $E_{\text{ekol}}$ ) jest składową efektywności społecznej ( $E_s$ ) i należy ją interpretować w taki sam sposób, jak efektywność społeczną ( $E_s$ ). Efektywność ekologiczna wyróżniona została na mocy art. 415 ust. 5 pkt 6 Prawa ochrony środowiska (Dz.U. 2001, nr 62, poz. 627), a do jej przestrzegania zobowiązane są narodowy i wojewódzkie fundusze ochrony środowiska. Urzeczywistnianie efektywności ekologicznej zapewnia stosowanie rachunku sozoeconomicznego.

### **Efektywność ekonomiczna (Ee)**

Można ją zapisać następująco:

$$Ee = \frac{P}{N} \geq r$$

gdzie:

P – efekt ekonomiczny posiadający cenę rynkową,

N – nakład niezbędny na realizację efektu ekonomicznego (P), posiadający cenę rynkową,

P/N – warunek konieczny zaistnienia (Ee),

r – kryterium odniesienia: średnia stopa procentowa na rynku pieniężnym lub średnia stopa zysku w branży mogą być korygowane o inne kryteria finansowe, podatkowe, kryteria podziału zysku, dochodów itd. – warunek dostateczny.

Efektywność ekonomiczna (Ee) ma charakter względny, ponieważ jest uwarunkowana kryterialnie i podmiotowo. Urzeczywistnieniu efektywności ekonomicznej (Ee) służy rachunek ekonomiczny. Efektywność ekonomiczna (Ee) znajduje zastosowanie do oceny przedsięwzięć na szczeblu podstawowym (przedsiębiorstwa, banki, inwestorzy itd.). Efektywność ekonomiczna ze swej natury ukierunkowana jest na bezwzględną maksymalizację korzyści ekonomicznych. Otwarcie jej na internalizację kosztów zewnętrznych wymaga stosowania uzupełniających rozwiązań prawnych.

### **Efektywność ekonomiczno – ekologiczna (Eee)**

Można ją zapisać następująco:

$$Eee = \frac{P + Se}{N + Ne} \geq r$$

gdzie:

P – efekt ekonomiczny posiadający cenę rynkową,

N – nakład niezbędny na realizację efektu ekonomicznego, posiadający cenę rynkową,

Se – efekt ekologiczny netto (bezpośredni i pośredni, w tym straty ekologiczne, które nie wystąpiły w wyniku poniesionych nakładów Ne), posiadający cenę rynkową (w liczeniu efektu netto należy uwzględnić straty niewymierne, z reguły próbuje się je wyrazić w formie pieniężnej),

Ne – nakład niezbędny na realizację efektu ekologicznego, posiadający cenę rynkową,

$\frac{P + Se}{N + Ne}$  :- warunek konieczny,

r – kryterium, które należy interpretować podobnie jak w efektywności ekonomicznej (Ee) – warunek dostateczny.

Urzeczywistnieniu efektywności ekonomiczno-ekologicznej służy rachunek ekonomiczny w ochronie środowiska, podporządkowany kryterium ekonomicznemu (r). Według niektórych autorów w efektywności ekonomiczno-ekologicznej uwzględnia się także problematykę społeczną, wtedy – przy założeniu, że kryterium ekonomiczne (r) poszerza się o elementy pozaekonomiczne – efektywność ekonomiczno-ekologiczna przekształca się w zintegrowaną efektywność (Eees), a rachunek ekonomiczny w ochronie środowiska – w rachunek sozoeconomiczny. Ten rodzaj efektywności znajduje zastosowanie na szczeblu podstawowym (przedsiębiorstwa, inwestorzy, pożyczkobiorcy funduszy ekologicznych). Na bazie tej efektywności w ekonomii środowiskowej jest rozwijane pojęcie efektywności kosztowej. Przy uwzględnieniu kosztów zewnętrznych w wartości netto dla (Se) można przyjąć, że ten rodzaj efektywności jest otwarty na internalizację kosztów zewnętrznych.

### Zintegrowana efektywność ekonomiczna, ekologiczna i społeczna (Eees)

Można ją zapisać następująco:

$$Eees = \frac{\overset{\text{I}}{P}}{N} + \frac{\overset{\text{II}}{Se + Ks}}{Ne + Ns} \geq Kr$$

gdzie:

- N – nakład ponoszony na uzyskanie efektu ekonomicznego; posiada cenę rynkową;
- Ne – nakład ponoszony na uzyskanie efektu ekologicznego; posiada cenę rynkową;
- Ns – nakład ponoszony na uzyskanie efektu społecznego lub korzyści pozagospodarczych, posiada cenę rynkową,
- P – efekt ekonomiczny; posiada cenę rynkową;
- Se – efekt ekologiczny netto (bezpośredni i pośredni, w tym straty ekologiczne, które niewystąpiły w wyniku poniesionych nakładów Ne); posiadający cenę rynkową (w liczeniu efektu netto należy uwzględnić straty niewymierne, z reguły próbuje się je wyrazić w formie pieniężnej);
- Ks – korzyści społeczne (pozagospodarcze), które uzyskano w wyniku poniesionych nakładów, np. na służbę zdrowia, prorodzinną politykę, kształcenie świadomości społecznej; nie wszystkie posiadają cenę rynkową;

$\frac{P + Se + Ks}{N + Ne + Ns}$  – warunek konieczny;

- Kr – teoretycznie przyjęte kryteria odniesienia, tj. średnia stopa procentowa na rynku pieniężnym, średnia stopa zysku w branży, a także obowiązujące unormowania prawne dotyczące kapitału ludzkiego i przyrodniczego oraz ochrony szeroko rozumianych wartości pozaekonomicznych, w tym kryteria wynikające z przyjętych priorytetów – warunek dostateczny.

Elementy zbioru (K) i procedury liczenia (Se netto) gwarantują internalizację zewnętrznych kosztów środowiskowych.

Pierwsza część wzoru, oznaczona symbolem (I), jest efektywnością związaną z kryteriami ekonomicznymi, a w szczególności ze średnią stopą zysku, podobnie jak w strategii wzrostu gospodarczego (we wzorze Ee). Ta część wzoru nie tylko nie wyklucza, ale wręcz postuluje wzrost gospodarczy zwany w literaturze wzrostem zrównoważonym (harmonijnym), a ostatnio zrównoważonym wzrostem gospodarczym. Tak rozumiany „rozwój” nie ma jednak nic wspólnego z rozwojem zrównoważonym i trwałym. Z punktu widzenia rozwoju zrównoważonego i trwałego istotne znaczenie ma II część wzoru (Eees). Jej uwzględnienie w ocenie efektywności procesów gospodarowania decyduje o tym, czy w wyniku niewłaściwego bądź właściwego tempa działania w gospodarce są i będą wytwarzane złe czy dobre struktury i czy człowiek i jego środowisko w procesie powiększania kapitału ekonomicznego będą traktowani sektorowo czy integralnie. Internalizacja kosztów zewnętrznych jest kluczem dla spełnienia tego postulatu. Zintegrowana efektywność znajduje zastosowanie na szczeblu przedsiębiorstw i inwestorów. Jej urzeczywistnieniu służy rachunek sozoekonomiczny.

Dokonane przez P. Sulmickiego i F. Piontka rozróżnienie kategorii efektywności ekonomicznej i społecznej – w ocenie procesów rozwoju – jest niezwykle istotne. Stosowanie do oceny efektywności ponoszonych nakładów w poszczególnych sferach rozwoju zrównoważonego i trwałego wyłącznie kategorii efektywności ekonomicznej (E) bądź wyłącznie kategorii efektywności społecznej (Es), w tym ekologicznej ( $E_{\text{ekol}}$ ), jest niedopuszczalne, stanowi bowiem przejaw sektorowego podejścia i niesie za sobą wiele negatywnych skutków dla rozwoju.

Urzeczywistnianie rozwoju zrównoważonego i trwałego jest możliwe przy wykorzystaniu – w ocenie opłacalności – następujących rodzajów efektywności:

- społecznej (Es) – do oceny procesów gospodarowania w skali makro i wszystkimi rodzajami kapitałów łącznie oraz kapitałem ludzkim w szczególności;
- ekologicznej ( $E_{\text{ekol}}$ ) – do oceny gospodarowania kapitałem przyrodniczym,
- zintegrowanej efektywności ekonomicznej (Eees) – do oceny gospodarowania wszystkimi rodzajami kapitału na szczeblu podstawowym.

Miejsce dla posługiwania się wąsko rozumianą kategorią efektywności ekonomicznej (E) istnieje tylko w ekonomii wzrostu gospodarczego, i to na szczeblu podstawowym. W rozwoju zrównoważonym i trwałym takie miejsce nie istnieje, dlatego że rozwój ten wyklucza zarówno sektorowość, jak i nadrzędność sfery ekonomicznej w ocenie opłacalności.

Poprawnie opracowane metody wyceny środowiska przyrodniczego w praktyce warunkują poprawne stosowanie kategorii efektywności.

## 2. Rachunek ekonomiczny a rachunek sozoekonomiczny w ochronie środowiska

W literaturze, jak i w praktyce można spotkać dwie kategorie rachunku, które bardzo często używane są zamiennie<sup>3</sup>:

- rachunek ekonomiczny w ochronie środowiska,
- rachunek sozoekonomiczny.

Rachunek ekonomiczny to zespół metod umożliwiających porównywanie nakładów i wyników różnych wariantów działalności gospodarczej (z punktu widzenia kryterium zysku, stopy zysku wg F. Piontek) w celu wybrania tego wariantu, który najlepiej realizuje podstawowe cele<sup>4</sup>.

**Przez rachunek ekonomiczny w ochronie środowiska** rozumie się:

- stosowanie rachunku ekonomicznego do gospodarowania zasobami przyrody,
- ekologizację rachunku ekonomicznego.

W procesie ekologizacji rachunku ekonomicznego warto wyodrębnić<sup>5</sup>:

- *wycenę ekonomiczną składników środowiska*, w tym rachunek strat ekologicznych – do wyceny środowiska potrzebne są metody, o których traktuje niniejszy artykuł,
- *rachunek kosztów ochrony środowiska*,
- *rachunek efektywności przedsięwzięć ochronnych*.

Pod pojęciem **rachunek sozoekonomiczny** (sozologiczny) rozumie się zbiór określonych procedur postępowania wykorzystujących właściwe metody oraz uwzględniających stosowne kryteria w celu ukazania wielowariantowej opłacalności podejmowanych rozwiązań<sup>6</sup>. Rachunek sozoekonomiczny jest rachunkiem ekonomicznym poszerzonym o inne wymiary, w szczególności o wymiar przyrodniczy, a także społeczny, co jest niezwykle istotne z punktu widzenia urzeczywistniania konstytucyjnej zasady zrównoważonego rozwoju i internalizacji kosztów zewnętrznych.

Rachunek sozoekonomiczny różni się od rachunku ekonomicznego<sup>7</sup>:

- liczbą i rodzajem ograniczeń wyznaczających obszar dopuszczalnych rozwiązań;
- rodzajem efektów, dla osiągnięcia których jest stosowany; rachunek ekonomiczny służy powiększaniu wyłącznie kapitału ekonomicznego, a rachunek sozoekonomiczny powinien artykułować efektywność zintegrowaną;
- liczbą i rodzajem kryteriów wyboru wykorzystywanych dla osiągnięcia wymaganej efektywności; rachunek ekonomiczny podporządkowany jest kryterium

<sup>3</sup> K. Górka, B. Poskrobko, W. Radecki, *Ochrona środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne*, wyd. 4 zm., Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001.

<sup>4</sup> *Encyklopedia powszechna*, t. 3, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1985.

<sup>5</sup> J. Famielec, *Straty i korzyści ekologiczne w gospodarce narodowej*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1999.

<sup>6</sup> F. Piontek, B. Piontek, W. Piontek, *Ekorozwój i narzędzia jego realizacji*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 1997.

<sup>7</sup> F. Piontek, W. Piontek, *Rachunek ekonomiczny w ochronie środowiska*, WSEiA, Bytom 2002.



powiększania (maksymalizacji) stopy zysku; w rachunku sozoeconomicznym obok stopy zysku obowiązują kryteria jakościowe, które artykułują **ład**, czyli proporcje w korzystaniu z trzech rodzajów kapitału: ekonomicznego, ludzkiego i przyrodniczego i **poprawę** dobrze zdefiniowanej **jakości życia**;

- rodzajami efektywności, dla osiągnięcia których jest on stosowany.

W literaturze – jak zauważa F. Piontek – *znacznie szerzej rozpracowana jest problematyka rachunku ekonomicznego w ochronie środowiska niż problematyka rachunku sozoeconomicznego. Większe znaczenie można przypisać wprowadzeniu elementów ekologicznych do istniejących już formuł rachunkowych, że osiągnięcia ekonomii neoklasycznej oraz dokonane uzupełnienie tego nurtu aspektami ekologicznymi są wystarczające do osadzenia w nim problematyki strat i korzyści ekologicznych.*

W odniesieniu do rachunku ekonomicznego i sozoeconomicznego istnieje pilna potrzeba rozpoznania i uporządkowania aksjologicznego myślenia ekonomicznego, dotyczącego poszukiwania opłacalności na poszczególnych poziomach analizy. Rozpoznanie aksjologiczne określa zakres stosowania rachunku ekonomicznego i sozoeconomicznego oraz sposób konstruowania i wykorzystywania metod wyceny środowiska.

### 3. Istota i znaczenie wyceny ekonomicznej środowiska przyrodniczego

Zagadnienia związane z ekonomiczną wyceną środowiska przyrodniczego nie są pozbawione wątpliwości i zastrzeżeń. Należy zwrócić uwagę, że próby i sposoby nadawania wartości ekonomicznej tym zasobom nie zawsze w sposób pełny oddają ich wartość. Kapitał przyrodniczy, podobnie jak kapitał ludzki, należy do trudno odnawialnych. Sprowadzenie wartości obydwu tych kapitałów do liczby wymiernej zawsze będzie budziło zastrzeżenia, ponieważ na wartość tych kapitałów składa się szereg wartości niewymiernych. Zwraca na to uwagę także J. T. Winpenny: *piękno, różnorodność biologiczna, posiadające dużą wartość samą w sobie, nie poddają się kwantyfikacji (...) pewne obszary zagadnień, z natury niewymiernych, podlegają elementom wyceny ekonomicznej, niemniej zabieg ten może wykraczać poza granice zdrowego rozsądku i musi być wiarygodny*<sup>8</sup>. Z kolei zdaniem G. Sorosa w konkurencyjnym środowisku wolnego rynku wartości społeczne (w tym środowiskowe B.P.) podlegają negatywnej selekcji naturalnej. Moralność staje się przeszkodą, bowiem uważa się, że wolni od jakichkolwiek skrupułów działają sprawniej i efektywniej (ekonomicznie). Wartości społeczne zostają wyparte przez wartości rynkowe i wkraczają na obszary, których nigdy nie powinny zawłaszczać. Obszarami tymi są: oświata, nauka, medycyna, kultura i stosunki międzyludzkie, a nawet rodzina. Zjawisko to jest skutkiem tego, że wartości rynkowe są wymierne i policzalne, a ich wspólnym

<sup>8</sup> J.T. Winpenny, *Wartość środowiska. Metody wyceny ekonomicznej*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1995, s.24.



mianownikiem jest pieniądz. *Rynek nie jest niemoralny, jest amoralny i nie zna kryteriów dobra i zła. Jedynym miernikiem jest zmaksymalizowany zysk*<sup>9</sup>.

Ponadto J. T. Winpenny zwraca uwagę na to, że jakość wyceny kapitału przyrodniczego i ludzkiego uzależniona jest od dostępności baz danych. Metody i techniki spotykane w literaturze są opracowane w odniesieniu do uwarunkowań krajów rozwiniętych, istnieje ryzyko manipulacji w celu osiągnięcia założonych z góry celów<sup>10</sup>.

Wycena ekonomiczna środowiska przyrodniczego spełnia następujące funkcje<sup>11</sup>:

- umożliwia określanie tempa użytkowania zasobów i sygnalizuje użytkownikom symptomy ich wyczerpywania się;
- pomaga poprawić równowagę między efektami wymiernymi i niewymiernymi oraz pomiędzy tymi, które mają wartość pieniężną i niepieniężną (szacunkową); aspekty te mają istotny wpływ na proces decyzyjny zarówno dla szerokiej polityki społeczno-gospodarczej, jak też polityki gospodarczej sektora prywatnego; w tym aspekcie istotne są: identyfikacja problemów oraz ich wycena;
- odnośnie do decyzji podejmowanych na podstawie analizy kosztów i korzyści dokonanie wyceny zmniejsza ryzyko decyzji arbitralnych, jednakże tylko wtedy, gdy większość efektów środowiskowych będzie ujęta w kategoriach ekonomicznych;
- wycena może uwiarygodnić wskaźniki rozwoju gospodarczego;
- kwantyfikacja może wspomagać działania administracyjne służące ochronie środowiska.

#### 4. Metody i techniki ekonomicznej wyceny środowiska przyrodniczego

Nie istnieje jedna uniwersalna, ekonomiczna metoda wyceny środowiska przyrodniczego oraz szacowania kompleksowo szkód (strat) gospodarczych spowodowanych zanieczyszczeniami środowiska. Każda z dostępnych w literaturze metod ma ograniczone możliwości zastosowania, głównie ze względu na zakres niezbędnych danych.

W literaturze przedmiotu do podstawowych metod ekonomicznej wyceny środowiska przyrodniczego należą:

1. **Metoda wyceny warunkowej (*Contingent Valuation Method CVM*)** – polega na przeprowadzeniu wywiadów ankietowych w celu uzyskania indywidualnej opinii respondenta na temat wartości określonego dobra. Wycena

<sup>9</sup> G. Soros, *Kryzys światowego kapitalizmu*, MUZA, Warszawa 1999, s. 250; por. B. Piontek, *Koncepcja rozwoju zrównoważonego i trwałego Polski*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2002, s. 238.

<sup>10</sup> J.T. Winpenny, *op. cit.*, s. 24-25.

<sup>11</sup> G. Soros, *op. cit.*, s. 23-25.

następuje poprzez zadawanie respondentom jednego z dwóch pytań, które dotyczą:

- tzw. skłonności do zapłaty (*Willingness to Pay*) – za przeprowadzenie określonych działań, w wyniku których polepszy się stan środowiska;
- oceny akceptacji (*Willingness to Accept Compensation*), dotyczącej kwoty, w zamian za którą uzyskać można zgodę na przeprowadzenie akcji o negatywnych skutkach środowiskowych.

Metoda przypomina badanie opinii publicznej przy pomocy ankiety bądź techniki badania rynku, ale w CVM jest podjęta próba przełożenia opinii na wartości wymierne, czyli pieniężne. CVM jest metodą określania wartości nieużytkowych, miarodajną, z dużym prawdopodobieństwem popełnienia błędów, ale z możliwością ich minimalizacji<sup>12</sup>.

Franciszek Piontek powołuje się na komentarz E.U. von Weizsäcker dotyczący proponowanej metodyki: *Niedopuszczalne jest (...) pojawiające się często w zekonomizowanej polityce jednakowe traktowanie rzeczywistych zakupów i samych ofert kupna* (te ostatnie stanowią istotę metodyki F.P.). *Niech różnicę tę zilustruje eksperyment myślowy: urząd planowania chce poprowadzić autostradę bezpośrednio obok Państwa mieszkania i oferuje Państwu rekompensatę pieniężną (WTA). Jeśli odrzucicie ją Państwo, uzasadniając tym, że Wasz nocny spokój i jakość życia nie są na sprzedaż, to zgodnie z naszym poczuciem prawa cała sprawa powinna być od razu skończona. Ale w poszukiwaniu – wydającego się obiektywnym – rachunku strat i zysków, dla podjęcia decyzji politycznych pytanie to jest często odwracane i urząd planowania pyta: <ile bylibyście Państwo gotowi zapłacić, by nie stracić waszego spokoju nocnego? (WTP)>. Odpowiedź na to pytanie zależy oczywiście od zasobów finansowych zainteresowanego, a nie tylko od gotowości do zapłacenia. Gdy takie pretensje będą się mnożyć, to wkrótce wyczerpią się nawet duże majątki. Odwracanie pytania jest więc zarówno niepoprawne ekonomicznie, jak i niemoralne, jest jednak często praktykowane*<sup>13</sup>. Proponowane podejście ofertowe opiera się na następujących „filarach”<sup>14</sup>:

- preferencjach, które poddawane są działaniom marketingowym,
- świadomości ekologicznej, będącej składową świadomości zintegrowanej,
- względnym rozumieniu dobrobytu,
- interesach, którym podporządkowane są obydwie oferty.

*Pieniężna wycena egzystencjalnych wartości nie tyle ma na celu ich ochronę, ile podporządkowana jest wąsko rozumianej kategorii efektywności*

<sup>12</sup> A. Becla, S. Czaja, *Użyteczność metody deklarowanych preferencji w badaniach nad potencjalną i rzeczywistą skłonnością gospodarstw domowych do ponoszenia wyższych obciążeń na rzecz ochrony środowiska*, „Problemy Ekologii” 1998, nr 5.

<sup>13</sup> E.U. von Weizsäcker, A.B. Lovins, L.H. Lovins, *Mnożnik Cztery. Podwójny dobrobyt – dwukrotnie mniejsze zużycie zasobów naturalnych. Raport dla klubu rzymskiego*, Wydawnictwo Rolewski, Toruń 1999, s. 277-278.

<sup>14</sup> F. Piontek, W. Piontek, *op. cit.*

ekonomicznej, która na wolnym rynku obowiązuje bezwzględnie i pełni funkcje nadrzędne<sup>15</sup>.

Stosowanie rachunku ekonomicznego w ochronie środowiska potrzebuje pieniężnej wyceny wszystkich jego składowych. Jednakże elementom „niewycenialnym” w tym rachunku nierzadko przypisuje się wartości zerowe. Wyniki tego rachunku – w porównaniu z rachunkiem sozoeconomicznym – należy uznać za fałszywe. Natomiast rachunek sozoeconomiczny – obok elementów możliwych do wyrażenia w wartości pieniężnej – uwzględnia elementy jakościowe, niemożliwe do wyrażania w jednostkach pieniężnych; rachunek taki dopuszcza wielość kryteriów oceny, jest kompleksowy (a nie sektorowy), a jego wynik legitymuje się wyższym stopniem zobiektywizowania w porównaniu z rachunkiem ekonomicznym w ochronie środowiska. Obiektywizm jako cecha przypisywana wynikowi każdego rachunku opłacalności oznacza stopień zgodności wyniku stanowiącego rezultat określonego rachunku ze stanem faktycznym, tj. uwarunkowaniami występującymi w otaczającej nas rzeczywistości. Wyrażamy pogląd, że stopień obiektywizmu każdego rachunku jest wprost proporcjonalny do zwiększania stopnia jego kompleksowości i uwzględniania większej liczby kryteriów, a odwrotnie proporcjonalny do zwiększania stopnia sektorowości danego rachunku. Natomiast w mniejszym zakresie obiektywizm wyniku rachunków omawianych w niniejszej pracy zależy od dokładności pieniężnej wyceny wartości dóbr środowiskowych<sup>16</sup>. Praktyka taka stosowana jest również w przypadku mierników wzrostu i rozwoju (por. kształtowanie się PKB i wskaźnika ISEW, pomimo ogólnej zgodności, że wskaźnik ISEW jest bardziej kompleksowy, PKB nadal pozostaje podstawowym wskaźnikiem stosowanym do pomiaru dobrobytu i wzrostu).

2. **Analiza kosztów i korzyści (AKK, ang. CBA)** – stosowana jest tam, gdzie możliwe są do uzyskania określone korzyści w sensie ekonomicznym. Przy stosowaniu tej metody należy zwrócić szczególną uwagę na ryzyko, niepewność, równowagę oraz dystrybucję. Są to warunki uzyskania wiarygodnych ocen oddziaływania na środowisko. Duże znaczenie w tej metodzie ma wybór kryteriów. Do najbardziej obiektywnych kryteriów zalicza się tu metodę efektywności przedsięwzięcia netto, które to kryterium powinno być wspomagane efektywnością projektu inwestycyjnego bądź stosunkiem dochodów do kosztów. Jak zauważa J. Wimpenny, w procesie wyceny efektów środowiskowych koszty i korzyści występują w zróżnicowanej formie, dlatego istotne jest zachowanie tej różnorodności i unikanie łączenia (agregowania) szczegółowych wskaźników w jeden syntetyczny wskaźnik<sup>17</sup>.
3. **Metoda minimalizacji kosztów (MMK, ang. CEA)** – celem jej jest osiągnięcie określonego efektu przy możliwie jak najniższych kosztach. Stosowana jest tam, gdzie korzyści są niewymierne. W literaturze do uwarunko-

<sup>15</sup> *Ibidem*.

<sup>16</sup> *Ibidem*.

<sup>17</sup> J.T. Wimpenny, *op. cit.*, s. 70.

wań właściwych dla zastosowania tej metody zalicza się: poszukiwanie najbardziej efektywnej (najtańszej) metody osiągnięcia danego celu, określenie sposobów najlepszego wykorzystania zatwierdzonego budżetu, przeznaczanego na osiągnięcie zamierzonego celu, oszacowanie kosztów dotyczących celów alternatywnych względem siebie i dokonanie wyboru właściwego celu<sup>18</sup>. Do kosztów zalicza się także utracone walory środowiskowe. Jednym z podstawowych problemów przy stosowaniu tej metody jest wyznaczenie celów przedsięwzięcia i określenie sposobów ich osiągania. W przypadku identyfikacji kilku celów metoda ta nie powinna wskazywać na jedno najlepsze rozwiązanie<sup>19</sup>.

#### 4. Metoda kosztu podróży<sup>20</sup>

Oparta jest na zasadzie komplementarności dwóch dóbr (w tym przypadku dobra rynkowego i dobra środowiskowego). Stosowana jest głównie do wyceny rekreacyjnych i turystycznych funkcji środowiska, a także podejmowanych działań gospodarczych i politycznych skutkujących zmianami w środowisku przyrodniczym.

Analizę wartości określonego elementu środowiska przeprowadzić można w dwóch wariantach. W wariacie pierwszym analizą obejmowany jest tylko i wyłącznie koszt podróży, czyli koszty benzyny i zużycia samochodu, koszt biletu autobusowego, kolejowego. Wartość dobra środowiskowego może być przedstawiona przy pomocy wzoru:

$$P = c d, \quad (1)$$

gdzie:

P – popyt na dobro środowiskowe, cena uczestnictwa,

c – pieniężny koszt podróży na odległość 1 km,

d – odległość do danego miejsca.

W wariacie drugim analiza zostaje rozszerzona i poza kosztami podróży uwzględnia koszty czasu. Kategorię kosztów czasu mogą stanowić: koszt czasu spędzonego w podróży oraz koszt czasu spędzonego w danym miejscu. Wartość dobra środowiskowego wyraża wzór:

$$P = p_t d / s + c d + b, \quad (2)$$

gdzie:

$p_t$  – stała obiektywna wartość czasu,

s – średnia prędkość podróży,

b – koszt utraconych możliwości wynikający ze spędzenia czasu w danym miejscu,

c i d – jak we wzorze podstawowym.

Koszt ten może być oszacowany w oparciu o założenie, iż jednostka, decydując się na pobyt w danym miejscu (bądź na podróż do danego miejsca), rezygnuje z możliwości pracy w tym czasie. Wartość pobytu w danym

<sup>18</sup> *Ibidem*, s. 71.

<sup>19</sup> *Ibidem*.

<sup>20</sup> J.J. Opaluch, *Rynkowe metody wyceny ekonomicznej*, w: *Ekonomiczna wycena środowiska przyrodniczego*, red. G. Anderson i J. Śleszyński, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 1996.

miejscu musi być zatem dla jednostki większa od korzyści (płacy) osiągniętych z tytułu pracy.

5. **Metoda oddziaływanie – skutek (dose – response method)**<sup>21</sup>

Metoda pozwala na wycenę traconej wartości środowiska. Wycena dokonywana jest 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. Z powodów merytorycznych metoda może być stosowana w sytuacjach, kiedy przeprowadzenie określonych działań restytucyjnych wymuszone jest przyczynami pozaekonomicznymi (na przykład społecznymi) lub wymaganiami w zakresie jakości środowiska.

6. **Metoda wskaźników**<sup>22</sup>

Polega na ustalaniu wskaźników jednostkowych odzwierciedlających reakcję na negatywne oddziaływanie na środowisko. Wskaźniki wyznaczane są na podstawie doświadczeń i badań empirycznych przeprowadzonych innymi metodami (np. badań bezpośrednich). Wskaźniki mogą być wyrażone: wartościowo, procentowo, w wielkościach fizycznych. Najczęściej wykorzystywanymi metodami wyznaczania wskaźników są:

- a) metoda polegająca na obliczaniu średniego wzrostu wysokości badanych strat w relacji do wzrostu zanieczyszczenia,
- b) metoda polegająca na określaniu strat (czyli pozostających w skali regionu, kraju, kontynentu) i przeliczaniu ich na straty jednostkowe (czyli na jednostkę czynnika zanieczyszczającego, na mieszkańca, na jednostkę powierzchni ziemi)<sup>23</sup>.

7. **Metoda cen przyjemności**<sup>24</sup>

Opiera się na założeniu, iż kwota, jaką jednostka jest skłonna zapłacić za dobro, zależy od cech tego dobra. W metodzie tej wartość nierynkowych cech danego dobra wyceniana jest na podstawie obserwowanych transakcji rynkowych. Poprzez obserwację dużej liczby transakcji danym dobrem, w których występują różne ceny i cechy dobra, wyliczona zostaje wartość konkretnej cechy. Przykładem zastosowania metody może być wycena wartości różnic w jakości środowiska poprzez różnice w wartościach nieruchomości czy wycena ryzyka zawodowego poprzez poziom płac. Podstawowymi wadami tej metody są:

- różnice w cenach dobra mogą wynikać z innych cech niż z cechy objętej badaniem, trudne jest bowiem przyjęcie założenia, iż wartości pozostałych cech dobra – poza analizowaną – we wszystkich objętych badaniem przypadkach będą identyczne; z uwagi na powyższą wadę metodę tę

<sup>21</sup> J. T. Winpenny, *op. cit.*

<sup>22</sup> *Ibidem*, także J. Śleszyński, *Przegląd polskich oszacowań strat spowodowanych degradacją środowiska*, w: *Ekonomiczna wycena środowiska... ,op. cit.*

<sup>23</sup> J. Śleszyński, *op. cit.*

<sup>24</sup> J. T. Winpenny, *op. cit.*

można stosować do wyceny wartości zmieniających się walorów środowiska poprzez zmianę wartości konkretnej nieruchomości;

- kupujący np. dom (podejmujący pracę) może nie mieć wiedzy w zakresie interesującej badacza cechy i podejmować decyzję w oparciu o podzbiór cech dobra.

#### 8. **Metoda obliczeń bezpośrednich**<sup>25</sup>

Wykorzystana jest do wyceny strat wyrażonych w jednostkach naturalnych. Metodę wykorzystuje się m.in. do wyceny strat gospodarczych spowodowanych korozją maszyn i urządzeń, zmniejszaniem się produkcji. Szacunki strat przeprowadzane są przy użyciu odpowiednich wzorów i współczynników.

#### 9. **Metoda utraconych korzyści (możliwości)**<sup>26</sup>

Stosowana jest do wyceny korzyści wynikających z potencjalnego (zaniechanego) sposobu wykorzystania danego dobra. Przykładem może być wycena terenów bagiennych dokonana na podstawie wyceny korzyści uzyskanych w wyniku wykorzystania terenu na cele rolnicze. W sytuacji, gdy prowadzona działalność powoduje pogorszenie jakości środowiska, korzyści uzyskiwane z tytułu działalności traktuje się jako bazowe w celu porównania z korzyściami możliwymi do uzyskania z alternatywnej działalności.

#### 10. **Metoda kompensacyjna (compensation method)**<sup>27</sup>

Podstawą wyceny są rekompensaty pieniężne z tytułu zanieczyszczenia i degradacji środowiska przyznane przez instytucje prawne lub ubezpieczeniowe.

#### 11. **Metoda prewencyjna (prevention method)**<sup>28</sup>

Zasoby środowiska są wyceniane na podstawie kosztów działań, jakie trzeba ponieść, aby zapobiec lub przynajmniej zmniejszyć niekorzystne skutki oddziaływania na środowisko.

#### 12. **Metoda substytucyjna (substitution method)**<sup>29</sup>

Stosowana jest w sytuacjach utraty pewnego elementu (waloru) środowiska. Podstawą wyceny strat jest określenie cen i kosztów dóbr i usług, jakie mogą zostać zaakceptowane jako substytuty zagrożonych lub utraconych dóbr i usług środowiska. Używana jest przeważnie do wyceny strat powodowa-

<sup>25</sup> K. Górka, B. Poskrobko, W. Radecki, *op. cit.*; *Straty spowodowane degradacją powietrza atmosferycznego. Studium na przykładzie woj. katowickiego*, red. F. Piontek, PAN IPIŚ PAN Zabrze, AE Katowice 1985; *Straty spowodowane degradacją powierzchni ziemi w woj. katowickim*, red. F. Piontek, Ossolineum, Wrocław 1989.

<sup>26</sup> B. Fiedor i in., *Identyfikacja, ocena i kryteria porównywania skutków zaburzeń powodowanych w systemie gospodarczym przez preferencyjne finansowanie przedsięwzięć proekologicznych*, Wrocław 1997 (maszynopis); B. Fiedor i in., *Przewodnik metodyczny. Identyfikacja, ocena i kryteria porównywania skutków zaburzeń powodowanych w systemie gospodarczym przez preferencyjne finansowanie przedsięwzięć proekologicznych*, Wrocław 1997 (maszynopis).

<sup>27</sup> *Ibidem*.

<sup>28</sup> *Ibidem*.

<sup>29</sup> B. Fiedor i in. *Przewodnik metodyczny, op. cit.*; M. Stępień, *Straty społeczne związane z naruszeniem środowiska*, „Problemy Ekonomiczne” 1981, nr 1.



nych utratą funkcji rekreacyjnych, cieków i zbiorników wodnych oraz estetyki krajobrazu.

13. **Metoda unikania**<sup>30</sup>

Metoda podobna do metody substytucyjnej. Może być stosowana w sytuacjach, gdy istnieją dobra rynkowe, które mogą stać się substytutami utraconego dobra środowiskowego. Z uwagi na istotne niedoskonałości tej metody nie daje ona dokładnych wyliczeń i jest stosowana w bardzo ograniczonym zakresie. Niedoskonałości metody wynikają z dwóch przesłanek. Z jednej strony z braku doskonałej substytucyjności dóbr środowiskowych przez dobra rynkowe, a z drugiej z powodu możliwości pełnienia przez dobro rynkowe kilku funkcji jednocześnie, co uniemożliwia obiektywną wycenę utraconego elementu środowiska.

14. **Metody eksperymentowe**<sup>31</sup>

Stosowane są bardzo rzadko z uwagi na koszt i trudności organizacyjne. Przykładem tego typu metody może być wartość sprzedaży biletów do miejsca o pewnych szczegółowych walorach.

15. **Metoda oddziaływanie - skutek** (dose-response method)<sup>32</sup> – metoda pośrednia wyceny. Opiera się na wykorzystaniu funkcji O-S (oddziaływanie – skutek) lub wskaźników O-S, łączonych z odpowiednimi cenami rynkowymi.

16. **Metoda substytucyjna** (substitution method)<sup>33</sup> – bierze pod uwagę ceny i koszty dających się zaakceptować substytutów dóbr oraz zasobów środowiska, które są zagrożone lub zostały utracone.

17. **Metoda odtworzeniowa** (resoration method)<sup>34</sup> – określa koszt działań, które muszą zostać podjęte, aby odnowić lub zrehabilitować zasób środowiska (przywrócić jego pierwotną wartość).

18. **Metoda prewencyjna** (prevention method)<sup>35</sup> – określa koszt działań, które muszą zapobiec zniszczeniu pewnych wartości środowiska lub przynajmniej zmniejszyć skutki szkodliwych oddziaływań.

19. **Metoda kompensacji** (compensation method)<sup>36</sup> – za punkt wyjścia przyjmuje określone przez instytucje prawne lub ubezpieczeniowe rekompensaty pieniężne przyznane z tytułu degradacji środowiska.

20. **Metoda kosztów utraconych możliwości** (opportunity costs)<sup>37</sup> – przedstawia wartość użytkowych dóbr i zasobów środowiska na podstawie dochodu z alternatywnych, zaniechanych wariantów ich użytkowania.

<sup>30</sup> A. Jankowska-Kłapkowska, *Ekologiczno-ekonomiczna efektywność gospodarowania*, w: *Ekonomiczne i socjologiczne problemy ochrony środowiska*, red. A. Ginsbert-Gebert, Ossolineum, Wrocław 1985

<sup>31</sup> *Ibidem*.

<sup>32</sup> J. Śleszyński, *op. cit.*, s. 89, za: J. Famielec, *Straty i korzyści ekologiczne w gospodarce narodowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Kraków 1999, s.118.

<sup>33</sup> *Ibidem*.

<sup>34</sup> *Ibidem*.

<sup>35</sup> *Ibidem*.

<sup>36</sup> *Ibidem*.

<sup>37</sup> *Ibidem*.



Jak stwierdza J. Famielec, podstawowy podział metod szacowania strat gospodarczych na bezpośrednie i pośrednie nie jest jednoznacznie definiowany w ekonomii środowiska ani w taki sposób traktowany przez autorów badań nad tym zagadnieniem.

## 21. Metoda macierzowa (MM)

Metoda macierzowa (MM) znalazła szerokie zastosowanie w krajach zachodnich, a także w Polsce cieszyła się zainteresowaniem w latach osiemdziesiątych. W pierwotnej swej wersji służyła ona do oceny wpływu inwestycji na środowisko, co ma ogromne znaczenie w ekologizacji rachunku ekonomicznego.

W praktyce pole zastosowań MM jest bardzo szerokie. Wynika to w dużym stopniu z uniwersalności rachunku macierzowego. MM może być modyfikowana w zależności od celu badania. Przykłady oryginalnej wyjściowej macierzy można znaleźć na przykład w pracy Zakrzewskiego<sup>38</sup>. Dla niniejszych analiz bardziej interesujące są jednak próby adaptacji MM do warunków polskich<sup>39</sup>. Wprowadzone tam zmiany dotyczyły<sup>40</sup>:

- wyraźnego rozdzielenia korzyści od strat wynikających z działalności przedsiębiorstwa (wprowadzono odrębne tabele dla rangowego oszacowania strat i korzyści),
- przyjęcia jako rodzajów działalności – działalności poszczególnych wydziałów produkcyjnych (zakładów) danego przedsiębiorstwa, czy też określonych podmiotów gospodarczych,
- przyjęcia skali ocen od 1 do 3 dla oceny WAŻNOŚCI możliwego wpływu, przy uwzględnieniu zasięgu terytorialnego i siły oddziaływania oraz oceny WIELKOŚCI niewymiernych w skali od 1 do 10.

Szerokie możliwości zastosowania metody wynikają z łatwości jej dostosowania do wymogów dyktowanych przez przedmiot oceny. Istotą metody jest tworzenie macierzy, w której dokonywane jest powiązanie przyczyn z ich skutkami. W klasycznej formie w kolumnie poziomej (wierszu) macierzy umieszczane są rodzaje oddziaływania, natomiast w kolumnie pionowej elementy środowiska, w których powstają skutki.

T. Borys w pracy<sup>41</sup> proponuje tworzenie dwóch odrębnych macierzy, z których w jednej przeprowadza się analizę korzyści powstających w wyniku określonych oddziaływań, w drugiej analizę strat. W rozwiązaniu tym w kolumnie pionowej macierzy umieszcza się rodzaje powstających skutków (korzyści/strat), dokonując ich podziału na skutki wymierne i niewymierne.

<sup>38</sup> M. Zakrzewski, *Metoda oceny wpływu zamierzonej inwestycji na środowisko*, „Człowiek i Środowisko” 1997, t. 1, nr 3.

<sup>39</sup> *Rachunek społeczno-ekonomiczny racjonalności funkcjonowania ZWCh „Chemitex – Celwis-koza w kotlinie Jeleniogórskiej*, red. A. Ginsbert – Gebert i T. Borys, UM w Jeleniej Górze i TNOiK we Wrocławiu, Jelenia Góra 1986; także F. Piontek, *Sozoeconomiczny rachunek opłacalności górnictwa węgla kamiennego w warunkach gospodarki rynkowej i samorządności terytorialnej*, Ossolineum, Wrocław 1994.

<sup>40</sup> *Rachunek społeczno-ekonomiczny...*, op. cit.

<sup>41</sup> *Ibidem*.

Kolumna pozioma (wiersz) pozostaje bez zmian. Niewątpliwymi zaletami rozdziału analizy korzyści i strat są: czytelność analizy oraz łatwość przeprowadzania porównań różnych wariantów, a także działań podejmowanych w ramach poszczególnych wariantów.

Wypełnienie macierzy następuje w dwóch etapach:

**Etap I** – etap identyfikacji powiązań przyczyna – skutek. W wyniku ustalenia powiązania określonej przyczyny ze skutkiem w kratce znajdującej się na przecięciu  $i$ -tego wiersza i  $-$ tej kolumny umieszcza się przekątną linię.

**Etap II** – w każdej ze zidentyfikowanych kratek:

- w górnym lewym rogu określa się wielkość możliwego wpływu; zgodnie z założeniami zawartymi w literaturze określa się go, nadając wartości z przedziału 1 – 10, gdzie 1 oznacza wpływ minimalny, 10 – wpływ maksymalny; w modelu klasycznym metody, w którym dokonywana jest łączna analiza korzyści i strat, konieczne jest określenie charakteru wpływu (pozytywny/negatywny) poprzez wstawienie znaku „+” lub „-”;
- w dolnym prawym rogu określana jest ważność wpływu, także poprzez wpisanie wartości z określonego przedziału 1 – 3.

Przyjmuje się zatem następujące oznaczenia:

$S_i$ ( $i = 1, 2, \dots, m$ )	– $i$ -ty rodzaj strat społeczno-ekonomicznych związanych z działalnością produkcyjną przedsiębiorstwa,
$D_j$ ( $i = 1, 2, \dots, l$ )	– $j$ -ty rodzaj działalności przedsiębiorstwa,
$W$	– straty wymierne,
$N$	– straty niewymierne,
$x_{ij}$ ( $i = 1, 2, \dots, m$ ; $j = 1, 2, \dots, l$ )	– rangowe oszacowanie wielkości $i$ -tego rodzaju strat wymiernych spowodowanych $j$ -tym rodzajem działalności przedsiębiorstwa,
$\alpha_{ij}$ ( $i = 1, 2, \dots, m$ ; $j = 1, 2, \dots, l$ )	– rangowe oszacowanie ważności $i$ -tego rodzaju strat wymiernych spowodowanych $j$ -tym rodzajem działalności przedsiębiorstwa,
$y_{ij}$ ( $i = 1, 2, \dots, m$ ; $j = 1, 2, \dots, l$ )	– rangowe oszacowanie wielkości $i$ -tego rodzaju strat niewymiernych spowodowanych $j$ -tym rodzajem działalności przedsiębiorstwa,
$\beta_{ij}$ ( $i = 1, 2, \dots, m$ ; $j = 1, 2, \dots, l$ )	– rangowe oszacowanie ważności $i$ -tego rodzaju strat niewymiernych spowodowanych $j$ -tym rodzajem działalności przedsiębiorstwa.

Macierz  $M_s$  – strat społeczno-ekonomicznych, czyli strat, utraconych korzyści, kosztów i nakładów związanych z działalnością przedsiębiorstwa - prezentuje rysunek 1. Wnioskowanie na podstawie macierzy  $M_s$  jest identyczne jak dla

oryginalnej macierzy  $M$ .<sup>42</sup> Wystarczy wziąć pod uwagę sumy iloczynów elementów macierzy  $M_s$ , odpowiednio po wierszach i kolumnach, dla których przyjęto oznaczenia:

- $$W_{i\cdot} = \sum_{j=1}^l \alpha_{ij} x_{ij}$$
- ważona wielkość  $i$ -tego ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) rodzaju strat wymiernych spowodowanych wszystkimi rodzajami działalności przedsiębiorstwa,
- $$N_{i\cdot} = \sum_{s=1}^l \beta_{ij} y_{ij}$$
- ważona wielkość  $i$ -tego ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) rodzaju strat niewymiernych spowodowanych wszystkimi rodzajami działalności przedsiębiorstwa,
- $$W_{\cdot j} = \sum_{i=1}^m \alpha_{ij} x_{ij}$$
- ważona wielkość wszystkich rodzajów strat wymiernych spowodowanych  $j$ -tym rodzajem działalności przedsiębiorstwa,
- $$N_{\cdot j} = \sum_{i=1}^m \beta_{ij} y_{ij}$$
- ważona wielkość wszystkich rodzajów strat niewymiernych spowodowana  $j$ -tym rodzajem działalności przedsiębiorstwa,
- $$w = \sum_{i=1}^m W_{i\cdot} = \sum_{j=1}^l W_{\cdot j} \quad i = 1 \quad j = 1$$
- ważona wielkość wszystkich strat wymiernych spowodowana działalnością przedsiębiorstwa,
- $$n = \sum_{i=1}^m N_{i\cdot} = \sum_{j=1}^l N_{\cdot j} \quad i = 1 \quad j = 1$$
- ważona wielkość wszystkich strat niewymiernych spowodowana działalnością przedsiębiorstwa<sup>43</sup>.

Wszystkie elementy poszczególnych macierzy (zarówno wymierne, jak i niewymierne) są wyrażone wg jednolitej skali punktowej, a więc w aspekcie rangowym są porównywalne. Dzięki temu wartość strat wymiernych pozwala określić wartość strat niewymiernych wg następującego wzoru:

$$S_N = \frac{n}{w} \cdot P(3) \quad (3),$$

gdzie:

- $n$  - rangowe oszacowanie wszystkich strat niewymiernych,
- $w$  - rangowe oszacowanie wszystkich strat wymiernych,
- $P$  - wartość strat wymiernych.

Takie same kroki postępowania należy zastosować przy szacowaniu **korzyści niewymiernych**.

<sup>42</sup> M. Zakrzewski, *op. cit.*

<sup>43</sup> J.J. Opaluch, *op. cit.*

Zasada budowy macierzy  $M_k$  – korzyści społeczno-ekonomicznych związanych z działalnością przedsiębiorstwa - jest analogiczna do macierzy  $M_s$ . Jedyną różnicą jest taka, że zamiast strat  $S_i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) umieszcza się element  $K_s$  ( $s = 1, 2, \dots, r$ ), tzn. reprezentujący  $s$ -ty rodzaj korzyści wynikających z działalności jednostki gospodarczej. Podobnie jak poprzednio, ostateczne wnioskowanie odbywa się na podstawie odpowiednich sum iloczynów elementów macierzy  $M_k$ . Specyfika  $S_i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) oraz  $K_s$  ( $s = 1, 2, \dots, r$ ) jest jednym z podstawowych problemów metody macierzowej, podobnie jak zagadnienie szacunku odpowiednich wartości strat i korzyści. Wydaje się przy tym, że specyfika i szacowanie strat  $S_i$  są tu zdecydowanie najważniejsze z uwagi na postawiony cel badawczy, którym jest określenie ewentualnych „zysków” dla stanu środowiska przyrodniczego, wynikających z modernizacji lub restrukturyzacji jednostki gospodarczej.

Porównanie wielkości strat (suma niewymiernych  $S_N$  + wymiernych  $P$ ) z wielkością korzyści (suma korzyści niewymiernych  $K_N$  + korzyści wymierne  $N$ ) pozwala sformułować wnioski dotyczące racjonalności funkcjonowania przedsiębiorstwa lub podejmowanych przedsięwzięć modernizacyjno – rozwojowych (także restrukturyzacyjnych).

Podstawowa macierz  $M$  oceny skutków eksploatacji złóż węgla – opracowana dla kopalń ówczesnego województwa katowickiego na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku przez F. Piontka – w okresie ( $t$ ) przyjęła postać jak na rys. 1, gdzie  $S_i$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ) oraz  $D_j$  ( $j = 1, 2, \dots, 1$ ) oznaczono:

- $s_1$  – budownictwo,
- $s_2$  – kolej (PKP),
- $s_3$  – kolej zakładowa (górnicza),
- $s_4$  – drogi i budowlę drogowe,
- $s_5$  – infrastruktura techniczna,
- $s_6$  – rolnictwo,
- $s_7$  – lasy,
- $s_8$  – gospodarka wodna
- $s_9$  – zrzut ścieków,
- $s_{10}$  – zrzut wód słonych,
- $s_{11}$  – odpady powęglowe,
- $s_{12}$  – zdrowie,
- $D_1$  – eksploatacja,
- $D_2$  – gospodarka odpadami,
- $D_3$  – profilaktyka,
- $D_4$  – wytwarzanie energii,
- $D_5$  – transport,
- $D_6$  – budownictwo,
- $D_7$  – działalność socjalno-bytowa,
- $D_8$  – gospodarka kapitałem ludzkim,
- $D_9$  – zaopatrzenie i zbyt.

Rysunek 1

Macierz strat społeczno-ekonomicznych (strat utraconych korzyści, kosztów i nakładów) związanych z działalnością przedsiębiorstwa.

Rodzaje strat		Rodzaje działalności	$D_1$	...	$D_j$	...	$D_i$	Razem
		$S_1$	W	$x_{11}$ $a_{11}$	...	$x_{1j}$ $a_{1j}$	...	$x_{1i}$ $a_{1i}$
N	$y_{11}$ $\beta_{11}$		...	$y_{1j}$ $\beta_{1j}$	...	$y_{1i}$ $\beta_{1i}$	$N_{1\cdot}$	
$S_i$	W	$x_{i1}$ $a_{i1}$	...	$x_{ij}$ $a_{ij}$	...	$x_{ii}$ $a_{ii}$	$W_{i\cdot}$	
	N	$y_{i1}$ $\beta_{i1}$	...	$y_{ij}$ $\beta_{ij}$	...	$y_{ii}$ $\beta_{ii}$	$N_{i\cdot}$	
$S_m$	W	$x_{m1}$ $a_{m1}$	...	$x_{mj}$ $a_{mj}$	...	$x_{mi}$ $a_{mi}$	$W_{m\cdot}$	
	N	$y_{m1}$ $\beta_{m1}$	...	$y_{mj}$ $\beta_{mj}$	...	$y_{mi}$ $\beta_{mi}$	$W_{n\cdot}$	
Razem	W	$W_{\cdot 1}$	...	$W_{\cdot j}$	...	$W_{\cdot i}$	w	
	N	$N_{\cdot 1}$	...	$N_{\cdot j}$	...	$N_{\cdot i}$	n	

Źródło: *Rachunek społeczno-ekonomiczny racjonalności funkcjonowania ZWCh „Chemitex – Celwiskoza w Kotlinie Jeleniogórskiej*, red. A. Ginsbert – Gebert i T. Borys. UM w Jeleniej Górze i TNOiK we Wrocławiu, Jelenia Góra 1986, t. 2, s. 26.

W badaniu empirycznym winna być zachowana przynajmniej struktura rodzajowa strat ekologicznych (społeczno-ekonomicznych) związanych z określoną działalnością jednostki. Wyszczególnienie macierzy strat dla poszczególnych rodzajów działalności może być utrudnione z powodu braku odpowiedniej ewidencji i wiarygodnych danych. Z kolei przejście od globalnego sozoeconomicznego rachunku opłacalności do rachunku cząstkowego również spowoduje weryfikację struktury rodzajowej strat społeczno-ekonomicznych ( $S_i$ ).

Osobny problem, zwłaszcza w metodzie MM, stanowi zagadnienie wyceny strat niewymiernych, ale wydaje się, że został on prawidłowo rozwiązany w pracy<sup>44</sup>. Przyjęto bowiem – jak zaznaczono w tekście – strukturę takich wag (współczynników) w skali od 1 do 10, a współczynników ważności – w skali od 1 do 3.

W celu skorygowania strat o ich wielkości niewymierne w sozoeconomicznym rachunku efektywności eksploatacji złóż węgla kamiennego<sup>45</sup> zastosowano następujące współczynniki: dla kolejnictwa – 3; dla zdrowia – 2; dróg i budowy drogowych – 2; linii tramwajowych – 2; rolnictwa – 2; infrastruktury technicznej – 1,6; budownictwa – 1,5 i ekosystemów leśnych – 4,85. Współczynnik zastoso-

<sup>44</sup> *Rachunek społeczno-ekonomiczny...*, op. cit.

<sup>45</sup> F. Piontek, *Sozoeconomiczny rachunek...*, op. cit.

wany do oceny strat w lasach uwzględnia utratę walorów rekreacyjnych i krajobrazowych. Do strat spowodowanych działalnością górnictwem wliczono również straty związane z utratą zdrowia pracowników kopalń, przypisując im wskaźnik 2 (koszty leczenia i rehabilitacji).

Z kolei przyjęte współczynniki ważności kształtowały się następująco:

- współczynnik 1 dla strat odtwarzalnych, do których zaliczono: straty w budynkach, kolejach, sieci tramwajowej, drogach i budowlach drogowych, i infrastrukturze technicznej,
- współczynnik 2 dla strat trudno odtwarzalnych w rolniczej przestrzeni produkcyjnej i w lasach,
- współczynnik ważności 3 dla strat nieodtwarzalnych, do których zaliczono zdrowie.

Potwierdzeniem prawidłowości przyjęcia wymienionych w tekście współczynników może być uzyskana w pracy wysoka wartość współczynnika korelacji między wartością strat a poziomem określonej działalności<sup>46</sup>.

Struktura rodzajowa „korzyści” towarzyszących określonej działalności może być analizowana w wymiarze lokalnym oraz w skali globalnej. Struktura korzyści w wymiarze lokalnym może być następująca:

$k_1$  – wartość produkcji sprzedanej,

$k_2$  – wartość miejsc pracy,

$k_3$  – roczne koszty likwidacji jednostki,

oraz nie objęte szacunkiem:

$k_4$  – nakłady niezbędne na zmianę infrastruktury związanej z inną działalnością lub surowcem energetycznym,

$k_5$  – nakłady ekologiczne na usuwanie skutków ekologicznych po likwidacji jednostki,

$k_6$  – wartość utraconych zasobów,

$k_7$  – wpływ do budżetu centralnego i terenowego.

Podkreślić należy, że w pracy<sup>47</sup> i w poprzedzających ją badaniach nie oszacowano tzw. korzyści niewymiernych związanych z eksploatacją złóż węgla. Z tego jednak powodu rachunek sozoeconomiczny nie stał się nieporównywalny, ponieważ:

- szacunek strat przeprowadzono wariantowo,
- korzyści wymierne zdecydowanie przewyższają wszystkie szacunki strat,
- uniknięto zarzutu nadmiernego eksponowania korzyści związanych z eksploatacją złóż węgla<sup>48</sup>.

Z przyjętą metodą szacowania strat ekologicznych i korzyści społeczno-gospodarczych powodowanych określoną działalnością gospodarczą w bezpośrednim związku pozostaje zagadnienie dostępności informacji, jej struktury i wielu innych jej cech. Z reguły dostępna informacja stanowi określoną barierę w kontynuowaniu takich badań i wymusza modyfikację przyjętej metody, a w konse-

<sup>46</sup> *Ibidem*.

<sup>47</sup> *Ibidem*.

<sup>48</sup> *Ibidem*.

kwencji przyczynia się do zwiększania stopnia obciążenia błędem danego szacunku. Podobnie było w sozoeconomicznym rachunku opłacalności górnictwa węgla kamiennego prezentowanym w pracy<sup>49</sup>. Dostępna informacja była bowiem bardzo zróżnicowana, fragmentaryczna, instytucjonalnie rozproszona. Koszty środowiskowe powodowane działalnością górnictwem nie są ewidencjonowane w taki sposób, jak koszty produkcji, a i te ostatnie wymagają weryfikacji<sup>50</sup>.

W publikowanych w Polsce szacunkach metoda analizy macierzowej wykorzystana była kilkakrotnie. Podstawowymi wycenami przy jej zastosowaniu są:

- ocena społeczno-ekonomicznej racjonalności funkcjonowania Celwiskozy w Kotlinie Jeleniogórskiej, przeprowadzona w 1986 r. przez zespół pod kierunkiem T. Borysa i A. Ginsberta – Geberta<sup>51</sup>,
- sozoeconomiczna analiza skutków funkcjonowania Zakładów Azotowych „Kędzierzyn S.A.” przeprowadzona przez K. Malika<sup>52</sup>,
- sozoeconomiczny rachunek opłacalności górnictwa węgla kamiennego, przeprowadzony przez zespół pod kierunkiem F. Piontki<sup>53</sup>.

Dość duże znaczenie dla wyceny środowiska przyrodniczego ma wzorowanie się na bilansach energetycznych. W ekologii istnieje podejście, zgodnie z którym relacje między składnikami ekosystemów należy opisywać w kategoriach przepływu energii. Postuluje się, aby *relacje gospodarcze analizować przez pryzmat Drugiego Prawa Termodynamiki, postulującego nieuchronny wzrost entropii, czyli nieuporządkowania we wszechświecie, którego przeznaczeniem w związku z tym jest śmierć termiczna w perspektywie kilkunastu miliardów lat*<sup>54</sup>. O ile nie można kwestionować Drugiej Zasady Termodynamiki, to zdecydowana większość ekonomistów – jak stwierdza T. Żylicz – wskazuje, iż *nie ma ona jakiegokolwiek znaczenia dla ludzkiej gospodarki, która rozgrywa się przecież w okresach dni lub pokoleń, a nie miliardów lat*<sup>55</sup>. Znacznie ważniejsza, zdaniem autora, wydaje się wciąż modna energetyczna teoria wartości. Według jej postulatów, relacje cen dóbr powinny naśladować relacje „ucieleśnionej energii słonecznej” (*embodied solar energy*) potrzebnej do wyprodukowania tych dóbr. T. Żylicz jednoznacznie podkreśla, że wprawdzie teoria ta jest atrakcyjna, ale *kłopot polega na tym, iż nie udaje się empirycznie wykazać, że ludzie w taki właśnie sposób dokonują wyborów stanowiących przedmiot dociekań ekonomii*<sup>56</sup>.

<sup>49</sup> *Ibidem*.

<sup>50</sup> B. Piontek, *Koszty środowiskowe w rachunku kosztów funkcjonowania kopalni węgla kamiennego*, „Rocznik Ochrona Środowiska”, t.1, Śródkowo-Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska, Koszalin 1999.

<sup>51</sup> *Rachunek społeczno-ekonomiczny...*, *op. cit.*

<sup>52</sup> K. Malik, *Analiza sozoeconomiczna przedsiębiorstwa przemysłowego. Studium na przykładzie Zakładów Azotowych „Kędzierzyn” S.A. i opolskiego obszaru ekologicznego zagrożenia*, WSJ, Opole 1995.

<sup>53</sup> F. Piontek, *Sozoeconomiczny rachunek...*, *op. cit.*

<sup>54</sup> T. Żylicz, *Ekonomia ekologiczna* [Dokument elektroniczny]. Tryb dostępu: <http://coin.wne.uw.edu.pl/tzylicz/0904AURA.pdf>, [Data wejścia: 2012-05-10].

<sup>55</sup> *Ibidem*.

<sup>56</sup> *Ibidem*.



## Uwagi końcowe

Zagadnienie dotyczące metod ekonomicznej wyceny wartości środowiska przyrodniczego było podejmowane w literaturze wielokrotnie w latach siedemdziesiątych-dziewięćdziesiątych XX wieku. W tym okresie przeprowadzono również wiele szacunków dotyczących strat środowiskowych w różnych przekrojach, a ich celem było wykazanie zasadności i celowości nakładów na ochronę środowiska (w planowaniu centralnym).

Przeglądu i omówienia metod szacowania strat i korzyści prezentowanych w polskiej literaturze przedmiotu – a także w mniejszym lub większym zakresie w literaturze zagranicznej – dokonali E. Mokrzycki<sup>57</sup> i S. Łojewski<sup>58</sup>. Wymienieni autorzy nie przeprowadzili jednak – z wyjątkiem J. Famielec – analizy zakresu stosowania tych metod.<sup>59</sup> Autorka podjęła próbę konkretyzacji dotyczącej następujących kwestii<sup>60</sup>:

- zakresu stosowania poszczególnych metod, przyporządkowania ich do określonych celów (do oszacowania strat w rolnictwie, w drewnie, w zdrowiu);
- określenia niezbędnych danych umożliwiających ich stosowanie oraz sposobów pozyskiwania informacji (np. ewidencja skutków bezpośrednich i pośrednich, prognoza, reakcja producentów i konsumentów, informacja o rynku podobnego dobra, badanie opinii, gotowość do płacenia);
- trudności i ograniczeń związanych ze stosowaniem omawianych metod (np. z powiązaniem efektu z przyczyną, wyodrębnieniem efektu pojedynczego, pojawieniem się efektu po długim okresie czasu, nieuwzględnianiem przez metody wcześniejszych skutków degradacji, uzależnieniem odpowiedzi od sposobu informowania).

Nadto zwróciła też uwagę na zagadnienie wartości ekonomicznych w świetle teorii pomiaru.

Wszyscy autorzy ujmują problematykę strat i korzyści ekologicznych z punktu widzenia ich wprowadzenia do rachunku ekonomicznego (określenia ich wartości ekonomicznej), co jest właściwe dla efektywności ekonomiczno-ekologicznej ( $E_{ec}$ ) realizowanej na szczeblu podstawowym (porównaj metodę CBA). Tymczasem liczenie strat jedynie sektorowo i w oderwaniu od nadrzędnego priorytetu i pozaekonomicznych kryteriów oceny w wymiarze globalnym może prowadzić do sprzeczności w ocenie opłacalności niektórych rozwiązań.

W przyszłości przykładem takich rozbieżności może być opłacalność wprowadzania „najlepszych dostępnych technik” (BAT): koniecznych z punktu troski o kapitał przyrodniczy i realizację dyrektyw UE, a z drugiej strony generujących

<sup>57</sup> E. Mokrzycki i in., *Skutki oddziaływania zanieczyszczeń na środowisko przyrodnicze i metody szacowania strat*, PAN, Centrum Podstawowych Problemów Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią. Studia i Rozprawy nr 20. Wydawnictwo CPPGSMIE PAN, Kraków 1992.

<sup>58</sup> S. Łojewski, *Ekonomia środowiska*, Wydawnictwo ATR, Bydgoszcz 1998.

<sup>59</sup> J. Famielec, *Straty i korzyści ekologiczne w gospodarce narodowej*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Kraków 1999.

<sup>60</sup> *Ibidem*.

(przewidywany) spadek opłacalności spowodowany zmniejszeniem konkurencyjności polskich przedsiębiorstw oraz marnowaniem kapitału ludzkiego spowodowanym bezrobociem.

Zdaniem E. Mokrzyckiego<sup>61</sup>, szacunkowe straty ekologiczne obliczane metodami różnych autorów znacznie odbiegają od siebie i niejednokrotnie wzbudzają kontrowersje. Zasadniczo można je jednak podzielić na metody pozwalające szacować straty wywołane zanieczyszczeniami emitowanymi do poszczególnych segmentów środowiska:

- atmosfery,
- wód gruntowych i powierzchniowych,
- gleby.

Zazwyczaj jednak – jak stwierdza E. Mokrzycki – autorzy stosują oddzielne metody przy szacowaniu strat powstających w poszczególnych segmentach środowiska i sektorach gospodarki narodowej. Najczęściej są to metody do obliczania strat w:

- rolnictwie,
- hodowli,
- leśnictwie,
- zdrowiu ludzkim,
- przemyśle i budownictwie,
- w zieleni miejskiej, w budownictwie drogowym i kolejowym,
- spowodowanych zanieczyszczeniem wód.

Zestawienie szacunku strat w polskiej gospodarce – przeprowadzonego przez autorów w latach 1979-1990 - zamieszczono w pracy J. Śleszyńskiego<sup>62</sup>.

<sup>61</sup> E. Mokrzycki i in., *op. cit.*

<sup>62</sup> *Idem, Przegląd polskich oszacowań strat spowodowanych degradacją środowiska, w: Ekonomiczna wycena środowiska..., op. cit.*