

Maciej Rudnicki

Metody oceny ekonomicznej i finansowej publicznych inwestycji w dziedzinie ochrony środowiska

Studia Ecologiae et Bioethicae 3, 329-338

2005

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Maciej RUDNICKI
WPPKiA KUL JP Lublin



Metody oceny ekonomicznej i finansowej publicznych inwestycji w dziedzinie ochrony środowiska

1. Wprowadzenie

Współcześnie, realizacja publicznych inwestycji infrastrukturalnych w dziedzinie ochrony środowiska, nieodłącznie związana jest z finansowaniem ich z różnych źródeł, zarówno publicznych, jak i też prywatnych. **Większość funduszy finansujących tego typu inwestycje przyjmuje bardzo rygorystyczne kryteria oceny ekonomicznej i finansowej projektów inwestycyjnych.** Publiczne proekologiczne inwestycje infrastrukturalne, mimo tego, że dotyczą sfery usług publicznych, przez instytucje finansujące traktowane są jak typowe przedsięwzięcia gospodarcze. Bardzo często okazuje się, że dobrze przygotowane pod względem prawnego-organizacyjnym przedsięwzięcie inwestycyjne nie spełnia kryteriów ekonomicznych lub finansowych funduszu mającego finansować inwestycję. Warto zatem kilka uwag poświęcić wybranym zagadnieniom kryteriów oceny ekonomicznej i finansowej stosowanych w odniesieniu do publicznych, infrastrukturalnych inwestycji proekologicznych. Autor skupił się na kryteriach, które są na tyle uniwersalne, że są uznawane i stosowane przez wiele instytucji finansowych, a także przez Komisję Europejską, Europejski Bank Inwestycyjny i Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej¹.

Komisja Europejska przyjmuje następujące, zasadnicze kryteria oceny przygotowanych projektów inwestycyjnych: (1) kryterium efektu katalitycznego, które oznacza, że wsparcie finansowe z funduszy UE powinno prowadzić do zainicjowania przez beneficjentów pomocy finansowej także innych działań

¹ W opracowaniu wykorzystano m.in. materiały NFOŚiGW i Ministerstwa Środowiska (m.in. *Wytyczne i kryteria analizy finansowej i ekonomicznej dla obliczenia udziału Finansowania z Funduszu ISPA*) opracowane w związku z wydatkowaniem Funduszu ISPA (autor brał udział w procesie przygotowania założeń programowych tego funduszu) oraz EFRR i Funduszu Spójności, a także informacje zawarte w materiale: J.Rączka, *Analiza efektywności kosztowej w oparciu o metodę dynamicznego kosztu jednostkowego*, mat. Ministerstwa Środowiska, Warszawa 2000.

inwestycyjnych; (2) kryterium współfinansowania, które stanowi, że wszystkie projekty dofinansowywane z funduszy UE muszą być także finansowane ze środków krajowych; (3) kryterium dodatkowości i efektu dźwigniowego, oznaczające, że pomoc finansowa z UE nie powinna zastępować innych źródeł finansowych (środki banków i funduszy inwestycyjnych, kapitał inwestorów prywatnych, itp.), a jedynie je uzupełniać lub uaktywniać; (4) kryterium kontynuacji stanowiące, że wszystkie projekty dofinansowywane przez UE muszą spełniać wymagania norm i standardów UE, być spójne z politykami UE i muszą spełnić zasadę kontynuacji działania w okresach przyszłych, po wykorzystaniu pomocy finansowej z UE; (5) kryterium skali, według którego wielkość projektów inwestycyjnych musi być dostosowana do możliwych alokacji z funduszy UE.

2. Powszechnie stosowane założenia i kryteria analizy ekonomicznej i finansowej publicznych inwestycji proekologicznych

Podmioty publiczne (np. jednostki samorządu terytorialnego) powinny wykorzystywać w planowaniu inwestycyjnym **analizę finansową**, która stała się nowoczesnym narzędziem zarządzania², umożliwiającym przystosowanie się podmiotów gospodarczych do złożonych i zmiennych warunków gospodarowania.³ Przedmiotem analizy finansowej są przede wszystkim wielkości ekonomiczne w ujęciu pieniężnym. Do podstawowych zagadnień analizy należy zaliczyć przede wszystkim: (1) wstępną i rozwiniętą analizę bilansu⁴, (2) analizę rachunku wyników, (3) ustalenie i ocenę przepływów pieniężnych, (4) analizę kondycji finansowej przedsiębiorstwa, (5) analizę wyniku finansowego (przychodów ze sprzedaży, kosztów).

Narzędziem wykorzystywanym przez inwestorów publicznych w planowaniu inwestycyjnym powinna być także **analiza ekonomiczna**, która jest dziedziną obejmującą wszystkie zjawiska gospodarcze występujące w obrębie samego przedsiębiorstwa jak i w jego otoczeniu. Jest metodą poznania obiektów i zjawisk złożonych przez ich podział na elementy proste i zbadanie powiązań między tymi elementami, szczególnie zależności przyczynowo-skutkowych, a także jest

² Zob. np. A.Manikowski, Z.Tarapata, *Ocena projektów gospodarczych, modele i metody. Część 1*, Warszawa 2001; A.Manikowski, Z.Tarapata, *Ocena projektów gospodarczych, przykłady i zadania. Część 2*, Warszawa 2001; E.Filar, J.Skrzypek, *Biznes plan*, Warszawa 2002.

³ Zob. L.Bednarski, T.Waśniewski (red.), *Analiza finansowa w zarządzaniu przedsiębiorstwem* (pr. zbior.), Warszawa 1996, s. 24; zob. także szerzej: M.Sierpińska, T.Jachna, *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Warszawa 2002; T.Waśniewski, *Analiza finansowa przedsiębiorstwa*, Warszawa 1993 oraz T. Dudycz, S. Wrzosek, *Analiza finansowa. Problemy metodyczne w ujęciu praktycznym*, Wrocław 2000

⁴ Zob. szerzej: G.Skarżyński, J.Pacek, *Jak czytać bilans (Lektury menedżera)*, Warszawa 1994 oraz K. Sawicki (red.), *Rachunkowość finansowa przedsiębiorstw (pr.zbior.)*, Warszawa 1999.

analizą stanów i procesów ekonomicznych w przedsiębiorstwie. Jest ona instrumentem służącym do poznania rzeczywistości gospodarczej (przebiegu i rezultatów procesów gospodarczych)⁵. Analiza ekonomiczna danego przedsięwzięcia inwestycyjnego powinna stanowić podstawę wyboru najbardziej rentownego modelu inwestycyjnego opartego także o wybór najbardziej efektywnej kosztowo technologii. Analiza ekonomiczna powinna zawierać: (1) analizę efektywności kosztowej, (2) analizę dynamicznego kosztu jednostkowego (*ang. Dynamic Generation Cost, dalej także w skrócie: DGC*), (3) analizę rentowności (uwzględniająca wskaźniki: NPV oraz IRR).

Analiza efektywności kosztowej jest podstawą wyboru do realizacji jednego z rozważanych przez inwestora modeli danej inwestycji. Z kolei **analiza dynamicznego kosztu jednostkowego** powinna prowadzić do określenia optymalnego zakresu projektu. **Analiza rentowności** zaś powinna być sporządzona metodą dyskontową⁶ w oparciu o przepływy różnicowe w celu obliczenia wskaźnika NPV oraz IRR.

3. Metody i wskaźniki oceny publicznych inwestycji proekologicznych

Ekonomiczne metody oceny działań i inwestycji wspieranych ze środków publicznych bazując przede wszystkim na kryterium efektywności, pozwalają wesprzeć proces podejmowania decyzji dotyczących realizacji konkretnych inwestycji proekologicznych. Literatura przedmiotu identyfikuje **trzy podstawowe metody analityczne**:

- (1) analizę kosztów i korzyści społecznych (*ang. Cost-Benefit Analysis, CBA*);
- (2) analizę efektywności kosztowej (*ang. Cost-Effectiveness Analysis, CEA*);
- (3) analizę wielokryterialną (*ang. Multigoal Analysis, skrót nie jest stosowany*).

3.1. Analiza kosztów i korzyści społecznych

W analizie CBA istotne jest spojrzenie na strumienie kosztów i korzyści z perspektywy społeczeństwa, czyli bierze się pod uwagę wszystkie koszty i korzyści, które ponosi społeczeństwo, również zewnętrzne, w związku z realizacją danej inwestycji. Aby sprawdzić, czy projekt jest efektywny ekonomicznie wykorzy-

⁵ J. Więckowski, *Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie przemysłowym*, Warszawa 1988, op. cit. s. 65.

⁶ Dyskonto jest techniką aktualizacji wartości w czasie. Technika ta wykorzystuje tzw. stopę dyskontową, lub stopę graniczną, która ma wyrażać zmianę wartości pieniężnych w czasie. W praktyce przyjmuje się, że stopa dyskontowa jest równa rzeczywistej stopie oprocentowania kredytów długoterminowych lub obligacji na rynkach kapitałowych, albo stopie procentowej płaconej przez kredytobiorcę i wyrażającą koszt pozyskania przez niego kapitału. W przypadku dodatkowego ryzyka instytucje finansowe oraz prywatni inwestorzy zwiększają koszty finansowania projektu, powiększając stopę dyskontową o odpowiednią stopę ryzyka.

stuje się wskaźnik ekonomicznej zaktualizowanej wartości netto (*ang. Economic Net Present Value, ENPV*). Efekty zewnętrzne (koszty lub korzyści) występują wtedy, gdy na dobrobyt jednostki ma wpływ działalność innej osoby (np. władzy publicznej) a sprawca działania nie bierze pod uwagę skutków swego działania odnośnie innych (np. w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń). Właściwe ujęcie efektów zewnętrznych jest kluczowym elementem CBA. Nauki ekonomiczne wypracowały szereg metod, które pozwalają w sposób wiarygodny wyceniać strumienie zewnętrznych kosztów i korzyści. Do najczęściej stosowanych należą metody: wyceny warunkowej (*ang. Contingent Valuation Method, CVM*), cen hedonicznych (*ang. Hedonic Price Method, HPM*), kosztu podróży podróz (*ang. Travel Cost Method, TCM*), wydatków prewencyjnych (*ang. Defensive Cost Method, DCM*).

Analiza typu CBA opiera się także o założenie, że w celu powiększenia dobrobytu społecznego należy realizować nie tylko inwestycje efektywne ekonomicznie i opłacalne finansowo, ale również inwestycje efektywne ekonomicznie i nieopłacalne finansowo, których opłacalność finansowa jest uzyskiwana dzięki wsparciu funduszy publicznych.

3.2. Analiza efektywności kosztowej

Analiza efektywności kosztowej jest często używana jako alternatywa dla CBA. Analizę efektywności kosztowej przeprowadza się z reguły wtedy, gdy istnieją ograniczenia uniemożliwiające zastosowanie analizy kosztów i korzyści. CEA opiera się na dwóch wartościach: (1) koszcie inwestycji wyrażonym w jednostkach pieniężnych oraz (2) efekcie rzeczowym mierzonym w jednostkach fizycznych. W praktyce po to stosuje się analizę efektywności kosztowej, by uniknąć, tak jak w przypadku CBA, problemu obliczania wartości dóbr nie posiadających ceny rynkowej. W CEA korzyści nie są przedstawiane w formie pieniężnej, a efektywność kosztowa liczona jest przy wykorzystaniu wielkości mierzonych w różnych jednostkach (np. w tonach redukcji emisji CO₂). Stosowanie miar wyrażanych jako stosunek różnych wielkości, takich jak wskaźnik efektywności kosztowej, może nie zawsze służyć wybieraniu projektów najbardziej efektywnych ekonomicznie, a więc zgodnych z kryteriami CBA. Przy analizie kosztów i korzyści społecznych dowiadujemy się, czy dana inwestycja poprawi dobrobyt społeczny. Analiza efektywności kosztowej zaś szereguje projekty od tych, gdzie efekt rzeczowy osiągany jest najniższym kosztem, do tych, gdzie na efekt ten trzeba wyłożyć najwięcej pieniędzy, nie biorąc pod uwagę tego, jak wpłyną one na dobrobyt społeczny.

3.3. Analiza wielokryterialna

Analiza wielokryterialna służy do oceny działań lub inwestycji, które charakteryzują się wielowymiarowymi efektami, a ich wycena nie jest możliwa, gdyż np.

jest zbyt czasochłonna lub kosztowna⁷. Stosowana jest w sytuacjach, gdy wskazane jest porównanie alternatywnych projektów pod kątem całości korzyści społecznych. W najprostszej wersji analiza wielokryterialna może być przedstawiona jako system punktowy. Analityk określa cechy działania lub inwestycji, które powinny być uwzględnione w analizie, następnie wyznacza skalę punktową dla każdej cechy, koryguje wagami i sumuje. Tak więc ostateczny wynik jest rodzajem średniej ważonej wyciągniętej z ocen poszczególnych cech. W analizie tej istotne jest, aby punktacja i wagi zostały wybrane według obiektywnych kryteriów, żeby uniknąć sytuacji, gdy system punktowy daje wysoką ocenę działaniom i inwestycjom, które na to nie zasługują. Może to w efekcie prowadzić do nieefektywnej alokacji zasobów i obniżenia dobrobytu społecznego⁸.

3.4. Analiza wrażliwości

Koniecznym elementem przygotowania wielu projektów inwestycji proekologicznych finansowanych z funduszy UE jest także analiza wrażliwości. Celem przeprowadzenia analizy wrażliwości jest określenie poziomu ryzyka danego projektu. Analiza ta polega na identyfikacji parametrów (np. poziomu nakładów, kosztów, przychodów), których zmiana mogłaby wpłynąć negatywnie na wykonalność (saldo gotówki w sprawozdaniu z przepływów środków pieniężnych) oraz rentowność projektu (kryterium wewnętrznej stopy zwrotu) i następnie przeprowadzenie symulacji polegającej na zmianie tych parametrów. W efekcie przeprowadzonej analizy wrażliwości należy stwierdzić, na ile projekt jest wykonalny i rentowny w przypadku kształtowania się kluczowych parametrów w sposób odmienny do pierwotnie zakładanego.

3.5. Wartość bieżąca netto (NPV⁹)

Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych w dziedzinie ochrony środowiska nie może różnić się w istocie swej od standardowego rachun-

⁷ Zob. np. E.Drużyńska, *Wielokryterialna ocena możliwości gmin dorzecza Sanu w zakresie realizacji przedsięwzięć ochrony wód*, [w:] *Współczesne problemy inżynierii wodnej*, mat. III konf. nauk., Politechnika Krakowska, Wisła 1997 oraz E.Drużyńska, *Wspomaganie wielokryterialnych wyborów w zarządzaniu zasobami wodnymi*, [w:] *Monografia 250*, seria: Inżynieria Sanitarna i Wodna, Kraków 1999.

⁸ Zob. A.Bartczak, *Finansowanie projektów ekologicznych*, Warszawa 2004 (źródło: www.oceanarium.org.pl) oraz T.Żylicz, J.Śleszyński, A.Bartczak, M.Gwiazdowicz, J.Rączka, *Analiza ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć ochronnych finansowanych przez NFOŚiGW*, Warszawa 2000; J.Rączka, *Transform Advice Programme, Investment in Environmental Infrastructure in Poland, Analiza efektywności kosztowej w oparciu o wskaźnik dynamicznego kosztu jednostkowego*, mat. NFOŚiGW, Warszawa 2002; A.Bartczak, M.Giergiczny, J.Rączka, *Podjęcie metodyczne do ustalania kryterium ekonomicznego wyboru działań w ramach priorytetowych zadań z uwzględnieniem efektywności kosztowej*, Warszawa 2003.

⁹ Ang. *Net Present Value*.

ku efektywności przemysłowych projektów inwestycyjnych, zalecanego przez Organizację Narodów Zjednoczonych do spraw Rozwoju Przemysłowego (UNIDO)¹⁰. Jego istotą jest zastosowanie metod dyskontowych do wyceny wartości zaktualizowanej netto projektu inwestycyjnego (*ang. Net Present Value, w skrócie: NPV*). Powstaje ona przez dyskontowanie, przy stałej stopie i oddzielnie dla każdego roku różnic między wpływami i wydatkami pieniężnymi powstającymi w całym cyklu życia projektu. Różnica dyskontowana jest na moment, w którym przewidziane jest rozpoczęcie budowy lub realizacja zamierzenia inwestycyjnego¹¹. Wartości zaktualizowanych sald pieniężnych netto (*ang. Net Cash Flow, NCF*) z poszczególnych lat są dodawane dla otrzymania wartości zaktualizowanej netto NPV dla planowanego okresu funkcjonowania projektu.

Jak zauważa K.Górka, problem rachunkowy w odniesieniu do przedsięwzięć ochronnych sprowadza się zwłaszcza do oszacowania prognozowanych strumieni wpływów i wydatków pieniężnych (w metodzie kasowej) lub przychodów i kosztów (w metodzie memoriałowej sprawozdawczości finansowej). Nawet w przypadku dóbr rynkowych o znanych relacjach podaży-popytu istnieją komplikacje w szacowaniu przyszłych wpływów pieniężnych, czy też zysków. Tym bardziej dotyczy to szacowania wpływów, zysków czyli korzyści związanych z realizacją przedsięwzięć ochronnych, zapobiegających powstaniu zanieczyszczeń, czy też likwidujących ich skutki. Problem jeszcze bardziej się komplikuje jeśli uwzględnić efekty zewnętrzne (koszty i korzyści ekologiczne), które nie mają charakteru wydatku pieniężnego i często oznaczają nie tylko poniesione nakłady przez osoby trzecie, ale także utracone (nieosiągnięte) korzyści i to nie tyle w bieżącym okresie, co w okresach przyszłych, w tym także przez przyszłe pokolenia.[...] Zdyskontowane strumienie korzyści netto, odniesione na jednostkę fizycznego efektu ekologicznego, na przykład redukcji zanieczyszczeń, może być narzędziem rankingu i oceny przedsięwzięć ochronnych¹².

Jeżeli chodzi o wskaźnik NPV, to należy zauważyć, że wyznaczenie tego wskaźnika jest jedną z technik zdyskontowanych strumieni pieniężnych (*ang. Discounted Cash Flow*). Każda typowa inwestycja charakteryzuje się dwoma elementami finansowymi, a mianowicie wartością nakładów inwestycyjnych oraz wpływami pieniężnymi w danym czasie, a co za tym idzie generuje przepływy pieniężne. Tym samym każda inwestycja posiada wartość bieżącą. Wzór do obliczania wartości bieżącej netto danej inwestycji zakłada odjęcie od wartości bieżącej wpływów pieniężnych wartości bieżącej nakładów inwestycyjnych.

¹⁰ Zob. W. Behrens, P.M. Hawranek, *Poradnik przygotowania przemysłowych studiów Feasibility. Wydanie poprawione i rozszerzone*, Warszawa 1993.

¹¹ W metodologii UNIDO przyjmuje się, że salda pieniężne powstają na koniec roku.

¹² K.Górka (red.), *Analiza skuteczności działania instrumentów ekonomicznych ochrony środowiska w Polsce. Raport końcowy*, Kraków 1999.op.cit. s. 57.

Otrzymana wartość jest wartością bieżącą netto inwestycji. Decyzja o realizacji inwestycji zapada na podstawie następujących wartości wskaźnika NPV:

- (1) $NPV > 0$ – decyzja o realizacji inwestycji,
- (2) $NPV < 0$ – decyzja o nierealizowaniu inwestycji
- (3) $NPV = 0$ – decyzja nie ma znaczenia¹³.

Jakość dokonanej oceny opłacalności realizacji inwestycji metodą NPV zależy od właściwego określenia kosztu kapitału, prawidłowego szacunku przepływów pieniężnych oraz trafnej prognozy inflacyjnej¹⁴.

3.6. Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR¹⁵)

W zależności od wielkości czynnika dyskontującego inwestycja może przyjmować różne wartości. Jednakże bardzo istotne jest także określenie krytycznej wartości stopy zwrotu z realizowanego przedsięwzięcia, tj. takiej stopy zwrotu, przy której $NPV = 0$. wewnętrzna stopa zwrotu jest określana jako taka, przy której aktualna wartość przyszłych wpływów gotówkowych (PV wpływów) zrówna się z aktualną wartością oczekiwanych nakładów inwestycyjnych (PV nakładów), czyli: $PV \text{ wpływów} - PV \text{ nakładów} = 0$. Wewnętrzna stopa zwrotu danej inwestycji jest zwykle porównywana z kosztem kapitału (k), a decyzja odnośnie realizacji inwestycji powinna zapadać według schematu:

- (1) $IRR > k$ – decyzja o realizacji inwestycji,
- (2) $IRR < k$ – decyzja o nierealizowaniu inwestycji
- (3) $IRR = k$ – decyzja nie ma znaczenia¹⁶.

3.7. Wskaźnik dynamicznego kosztu jednostkowego¹⁷

W pierwotnej wersji założeń funduszu ISPA Komisja Europejska przyjęła założenie, że będzie udzielała wsparcia finansowego na rzecz przedsięwzięć pod

¹³ Zob. M.Walczak (red.), *Analiza finansowa w zarządzaniu przedsiębiorstwem* (pr.zbior.), Warszawa 2003, s. 249 i n. oraz J.G.Siegel, J.K.Shim, S.W.Hartman, *Przewodnik po finansach*, (Z.Czerwiński, red.nauk.przekładu pol.), Warszawa 1999, s. 355 i n.

¹⁴ Zob. szerzej D.Begg, S.Fischer, R.Dornbusch, *Makroekonomia*, Warszawa 1996, s.252 i n. Zob. także na temat NPV w warunkach inflacji: S.Sojak, *Rachunkowość zarządcza*, Toruń 2003, s.506 i n.

¹⁵ Ang. *Internal Rate of Return*.

¹⁶ Zob. M.Walczak (red.), *Analiza finansowa...*, s.251 i n.oraz L.Szyszko (red.), J.Szczepański (red.), *Finanse przedsiębiorstwa* (pr.zbior.), Warszawa 2003, s. 449 i n.

¹⁷ Wykorzystano m.in. informacje i dane zawarte w następujących materiałach: (1) *Financial Assistance Program with Poland. Appraisal of Six AII/JI Project Proposals in the Katowice Region*, Basler & Partners, Zollikon 1999; (2) *Planowanie i finansowanie inwestycji wodociągo-kanalizacyjnych*, mat. z seminarium szkoleniowego, CES i Integration, Warszawa 2001; (3) *Wprowadzenie do interpretacji i kalkulacji dynamicznych kosztów własnych dla projektów usuwania ścieków*, KfW, Frankfurt 2000; (4) J.Rączka, *Transform Advice Programme...*, mat. NFOSiGW, Warszawa 2002.

warunkiem, że zostanie wykazana ich efektywność ekonomiczna. Jednak, jak zauważa *J.Rączka*, a autor biorąc pod uwagę własne doświadczenia przyjmuje to aprobowując, szybko okazało się, że takie podejście do oceny ekonomicznej inwestycji jest mało skuteczne. Po pierwsze, wycena korzyści, związanych z poprawą jakości środowiska, jest trudna i niejednoznaczna. Po drugie, można wątpić, czy analiza kosztów i korzyści społecznych (*CBA*) jest adekwatną metodą w odniesieniu do inwestycji proekologicznych. Jeżeli koszty społeczne są wyższe niż korzyści społeczne, to zgodnie z metodyką *CBA*, powinno się zaniechać realizacji danej inwestycji. Jednak większość inwestorów nie ma takiej możliwości, ponieważ regulacje prawne muszą być przestrzegane. W takiej sytuacji należy rozważyć sposób identyfikacji najniższego kosztu osiągnięcia zamierzonego celu.

Służy temu **stosowanie metody efektywności kosztowej**. Stosując tę metodę należy wyznaczyć cel, możliwe sposoby jego osiągnięcia, przeanalizować koszty realizacji poszczególnych opcji i na koniec wybrać opcję, która jest najtańsza. Podejście to jest prostsze do zastosowania (nie ma potrzeby wyceniania korzyści związanych z poprawą jakości środowiska) i prowadzi do jednoznacznych wniosków. Wskaźnik dynamicznego kosztu jednostkowego (*DGC*) został opracowany w niemieckim banku *KfW*, który od wielu lat dofinansowuje inwestycje infrastrukturalne.

W literaturze przedmiotu można znaleźć wiele miar szacujących efektywność kosztową inwestycji. *NFOŚiGW* stosuje na przykład kategorię kosztu jednostkowego, który wylicza się poprzez podzielenie sumy nakładów inwestycyjnych przez efekt ekologiczny uzyskany w jednym roku. Miara ta, jak podaje *J.Rączka* ma trzy wady¹⁸. Po pierwsze, koszt redukcji zanieczyszczeń zależy nie tylko od nakładów inwestycyjnych, ale również od kosztów eksploatacyjnych. Może się zdarzyć, że inwestycja charakteryzująca się wyższymi nakładami inwestycyjnymi, jest znacznie tańsza w eksploatacji i w efekcie emisja może zostać zredukowana mniejszym kosztem. Po drugie, nie jest brane pod uwagę to, że poszczególne instalacje różnią się okresem eksploatacji; droższa instalacja być może będzie służyła znacznie dłużej i pozwoli na zredukowanie większej ilości zanieczyszczeń. Po trzecie, biorąc pod uwagę efekt ekologiczny z jednego roku (zwykle z roku, kiedy zostaje osiągnięta pełna wydajność danej instalacji) pomija się problem niższego efektu ekologicznego, uzyskiwanego w latach dościa do pełnej wydajności. Jeżeli ten okres jest długi (np. wybudowano dużą oczyszczalnię ścieków, ale budowa systemu kanalizacyjnego jest rozłożona na wiele lat), metoda kosztu jednostkowego nie jest w stanie uchwycić tego, że zainwestowany kapitał przez wiele lat jest zamrożony. Być może lepiej byłoby dofinansować inwestycję droższą, która przyniesie natychmiastowy efekt ekologiczny.

¹⁸ Zob. *J.Rączka, Transform Advice...*

Z kolei miernik efektywności kosztowej może uchwycić wszystkie te mechanizmy, jeżeli nie będzie wskaźnikiem statycznym a dynamicznym, wykorzystującym dane kosztowe i ilościowe z całego okresu trwania instalacji, tzn. zarówno z okresu jej realizacji, jak i też eksploatacji. Pozwala to zidentyfikować różnice w kosztach eksploatacyjnych, w długości czasu życia obiektu, w strukturze czasowej uzyskiwania efektu ekologicznego. Biorąc pod uwagę zmianę wartości pieniądza w czasie, koszty i przychody uzyskiwane w różnych latach sprowadza się „do wspólnego mianownika” przy użyciu metod dyskontowych. Dynamiczny koszt jednostkowy jest równy cenie, która pozwala na uzyskanie zdyskontowanych przychodów równych zdyskontowanym kosztom. Można stwierdzić, że DGC pokazuje, jaki jest techniczny koszt uzyskania jednostki efektu ekologicznego. Koszt ten jest wyrażony w jednostkach pieniężnych (np. w złotych) na jednostkę efektu ekologicznego. Jeżeli np. DGC wynosi 10 zł za zebranie i oczyszczenie 1 m³ ścieków, a jedna osoba produkuje miesięcznie 3,5 m³ ścieków, to może łatwo wyliczyć, jakie są miesięczne koszty obsługi jednej osoby.

Jak podkreśla *J.Rączka* na wskaźnik DGC można patrzeć na dwa sposoby. Po pierwsze, z punktu widzenia przedsiębiorstwa, które chce osiągnąć pewien cel i rozważyć wybór najlepszej opcji. Po drugie, można patrzeć na inwestycje z perspektywy społecznej. W tym przypadku społeczeństwo jest traktowane jako swoisty inwestor, który może wesprzeć wybrane projekty. Jeżeli jest rozważana grupa projektów charakteryzujących się jednorodnym efektem ekologicznym, to społeczeństwo powinno wspierać te inwestycje, które charakteryzują się najniższym wskaźnikiem DGC. Dzięki temu dana suma pieniędzy, wyasygnowana ze środków publicznych, przyniesie największy, łączny efekt ekologiczny.

Wskaźnik DGC może być wykorzystany na różnych etapach procesu przygotowania i selekcji projektów inwestycyjnych. Najważniejsze zastosowania to: (1) porównywanie alternatywnych rozwiązań dla danego problemu; (2) ograniczanie zakresu inwestycji; (3) selekcja projektów inwestycyjnych.

3.8. Analiza SWOT w dziedzinie publicznych inwestycji proekologicznych

Planując realizację publicznych inwestycji proekologicznych, jako narzędzie wspomagające proces decyzyjny, można także wykorzystywać analizę SWOT. Analiza SWOT (*ang. Strengths Weaknesses Opportunities Threats – Atuty Słabości Szanse Zagrożenia*) jest metodą analizy marketingowej wykorzystywanej jednak powszechnie również w analizach nie związanych stricte z przedmiotem badań marketingowych, np. w analizach różnorodnych zjawisk i procesów, a także w celu analizy pozycji konkurencyjnej danego podmiotu¹⁹. Dla potrzeb inwestycji

¹⁹ Por. G.Rogowski, *Metody analizy i oceny działalności banku na potrzeby zarządzania strategicznego*, Poznań 1998, s.106 i n.

proekologicznych można w niej wskazywać np. słabe i mocne strony w zakresie stanu środowiska naturalnego na terenie danej gminy, systemu świadczenia proekologicznych usług publicznych w danej gminie, itp.

Methods of economical and financial estimation of the public investments in environmental protection branch

ABSTRACT

Nowadays, the realization of public, infrastructural investments in the area of environmental protection, is inseparably connected with financing them from various sources, public and private. The majority of funds which finance the investments like this, have very strict criterions of economical and financial evaluation of investment project. Although the public proecologic infrastructural investments concern the area of public services, they are treated like typical economical undertakings by financial institutions. Often, it turns out that well prepared and well organized undertaking does not meet the economical or financial demands of the fund which finances the investment. It is worth, then, to pay attention to some issues about criterions of economical and financial evaluation which are used in respect of public, infrastructural, proecological investments. The author focused on criterions which are universal so that they recognized and used by many financial institutions and European Committee, European Investment Bank and National Fund of Environmental Protection and Water Economy.