



Elżbieta Broniewicz

EFEKTYWNOŚĆ KOSZTOWA JAKO JEDNA Z METOD EKONOMICZNEJ OCENY POLITYKI EKOLOGICZNEJ

Elżbieta Broniewicz, dr inż. – Politechnika Białostocka

adres korespondencyjny:
Politechnika Białostocka
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
ul. Wiejska 45E, 15-541 Białystok
e-mail: e.broniewicz@pb.edu.pl

COST-EFFECTIVENESS AS ONE OF THE METHODS ECONOMICAL ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL POLICY

SUMMARY: In the paper the situation of European Union's environmental policy based on the cost-effectiveness analysis was presented. Such instruments should be used, because of market failures. The cost-effectiveness analysis is a very good tool if, for instance, cost-benefit analysis is not possible. In this area in EU countries a very few surveys are undertaken. The example of analysis of ex-ante cost-effectiveness for air pollution emission control in UE countries was also presented.

KEY WORDS: cost-effectiveness, environmental policy

Wstęp

Efektywność ekonomiczna w najszerszym ujęciu jest rozumiana jako maksymalizacja dobrobytu społecznego. Efektywny rynek pozwala społeczeństwu na maksymalizację korzyści, czyli różnicy między strumieniem społecznych korzyści i kosztów. Najpowszechniejszą definicją efektywności jest definicja Vilfredo Pareto. Stan danego systemu spełnia optimum Pareto, jeśli nie istnieje żaden alternatywny stan tego systemu, w którym można by poprawić dobrobyt jednostki bez pogarszania dobrobytu innej¹. W każdym innym, bardziej prawdopodobnym przypadku uzasadniona jest interwencja rządu. Kluczowymi zadaniami rządu, niezależnie od części świata, są: stabilizacja gospodarki, redystrybucja dochodów, minimalizowanie niedoskonałości rynku, prowadzenie polityki zagranicznej oraz zabieganie o długotrwały wzrost ekonomiczny. We współczesnym świecie niewielu ekonomistów neguje funkcjonowanie rządu jako takiego. Ważniejszą kwestią staje się ocena działań rządu, efektywności i skuteczności jego działania². Takim ocenom podlega również działalność rządu w sferze zarządzania niedoskonałością rynku wynikającą z negatywnych efektów zewnętrznych związanych z korzystaniem ze środowiska. Rząd, korzystając ze swej siły politycznej, może stosować różnego typu instrumenty, które powinny przynosić określone efekty zarówno ekologiczne, jak i ekonomiczne.

Interwencja państwa może przybierać charakter bezpośrednich nakazów (na przykład maksymalne poziomy emisji zanieczyszczeń) lub hamulców ekonomicznych (podatki i dotacje). Możliwe są również inne, nieinterwencjonistyczne metody – teoremat Coase’a³ stanowi teoretyczną podstawę dla takiej polityki kontroli zanieczyszczeń i znajduje zastosowanie jako rynek uprawnień zbywalnych.

Ważną kwestią jest wybór instrumentów zarządzania środowiskiem. Zazwyczaj literatura przedmiotu skupia się na instrumentach ekonomicznych i administracyjnych, podkreślając przewagę instrumentów ekonomicznych. Ekonomiści analizują je pod kątem ich efektywności, zapotrzebowania na informację, elastyczność, łatwość egzekwowania i inne kryteria⁴.

¹ A. Buchanan, *Ethics, Efficiency and the Market*, Oxford University Press, 2001.

² Z interwencjonizmem państwowym, również w odniesieniu do zarządzania środowiskiem, polemizuje L. von Mises, który uważa, że ingerencja w ceny rynkowe (na przykład poprzez opłaty ekologiczne) będzie prowadziła ostatecznie do strat ekologicznych, a nie do ochrony środowiska, por. L. von Mises, *Interwencjonizm*, Kraków 2000.

³ R. Coase, *The Problem of Social Costs*, „Journal of Law and Economics” 1960, t. 3, s. 1-44.

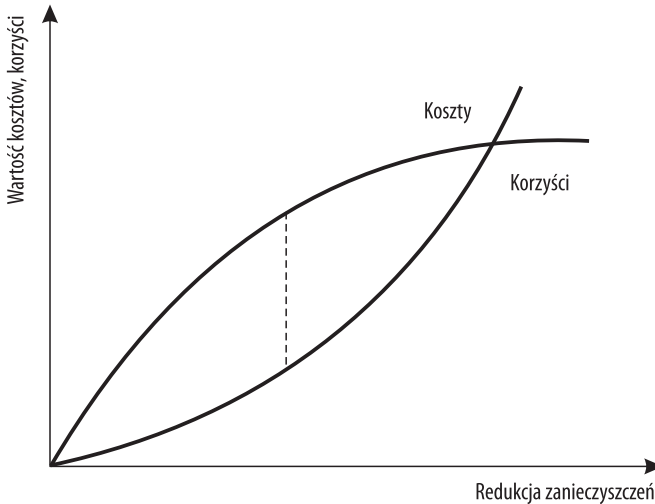
⁴ *Economic Policies for Sustainable Development*, ed. T. Sterner, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1994; J.B. Opschoor, J.B. Vos, *Economic Instruments for Environmental Protection*, OECD, Paris 1989; J.B. Opschoor, R.K. Turner, *Economic Incentives and Environmental Policies*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1994; J. B. Opschoor, A.F. de Savornin Lohman and J.B. Vos, *Managing the Environment: The Role of Economic Instruments*, OECD, Paris 1994.

Konieczność kształtowania polityki ekologicznej

Najefektywniejszym działaniem jest osiągnięcie jak najwyższych korzyści społecznych przy jak najniższych kosztach społecznych. Jest to możliwe wówczas, gdy korzyści społeczne netto (różnica między całkowitymi korzyściami i kosztami społecznymi) są maksymalne. Na rysunku 1 przedstawia to punkt, w którym odległość między krzywą kosztów i korzyści jest największa (i dodatnia). Należy zauważyć, że nie jest konieczne spełnienie następujących warunków:

- maksymalnych korzyści,
- minimalnych kosztów,
- korzyści całkowitych równych kosztom całkowitym,
- maksymalnego stosunku korzyści do kosztów.⁵

Rysunek 1
Maksymalizacja korzyści netto



Źródło: *Guidelines for preparing economic analyses*, National Center for Environmental Economics Office of Policy, U.S. Environmental Protection Agency, 2010.

Jeśli regulacje są ukierunkowane na osiągnięcie korzyści, wówczas każda polityka, bez względu na koszty, wydaje się usprawiedliwiona, niezależnie od wielkości korzyści. Minimalizowanie kosztów z kolei może w wielu przypadkach prowadzić do zarzutu braku działań. Stosunek korzyści-koszty równy jedności jest równoznaczny z tym, że wszystkie korzyści zostały „skonsumowane” przez koszty wprowadzenia instrumentu. Stąd też korzyści netto nie wystąpiłyby w ogóle. Jednak maksymalizacja stosunku korzyści-koszty również nie jest optymalna. Dwa różne rozwiązania mogą mieć identyczną wartość tego wskaźnika,

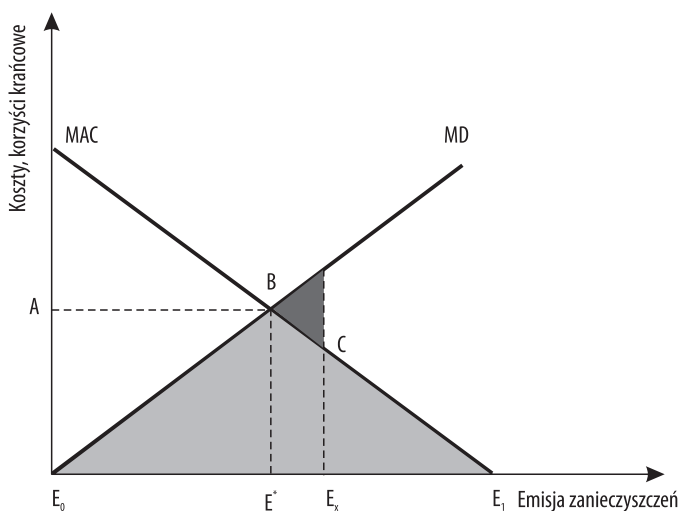
⁵ *Guidelines for preparing economic analyses*, National Center for Environmental Economics Office of Policy, U.S. Environmental Protection Agency, 2010.

przy czym pierwsze mogłoby kosztować 10 jednostek pieniężnych przy korzyściach 20 jednostek, a drugie – 100 jednostek przy korzyściach równych 200.

Korzyści społeczne netto będą maksymalne, jeśli zastosowane instrumenty będą powodowały redukcję zanieczyszczeń tylko do punktu, w którym korzyści z redukcji dodatkowej jednostki zanieczyszczenia (czyli korzyści krańcowe) będą równe kosztom redukcji tej dodatkowej jednostki zanieczyszczenia (czyli kosztom krańcowym). Jeśli korzyści krańcowe są wyższe od kosztów krańcowych, społeczeństwo osiąga wyższe korzyści netto. Jeśli korzyści krańcowe są niższe, wówczas dodatkowa redukcja zanieczyszczeń powoduje powstawanie dodatkowych kosztów, wyższych od osiągniętych korzyści.

Sytuacja, w której następuje zrównanie kosztów i korzyści krańcowych emisji zanieczyszczeń, wyznacza optymalny poziom zanieczyszczenia. Na rysunku 2 straty spowodowane emisją zanieczyszczeń są reprezentowane krzywą strat krańcowych (MD – *marginal damage*). Mogą one obejmować zły stan zdrowia społeczeństwa, utratę plonów rolnych, mniejszą bioróżnorodność, niższą wartość nieruchomości. W miarę wzrostu emisji straty krańcowe rosną. Punkt E1 przedstawia całkowitą ilość emitowanych zanieczyszczeń, nieredukowanych w żaden sposób. Koszty redukcji zanieczyszczeń przedstawia krzywa kosztów krańcowych redukcji (MAC – *marginal abatement cost*). W miarę zwiększania redukcji emisji zanieczyszczeń koszty krańcowe redukcji rosną.

Rysunek 2
Optymalny poziom zanieczyszczenia



Źródło: *Guidelines ...*, op. cit.

Całkowite straty środowiskowe wynikające z emisji zanieczyszczeń na poziomie E^* są równe polu trójkąta AE_0E^* , zaś całkowite koszty związane z ograniczeniem emisji z poziomu E_1 do E^* – polu AE_1E^* . Całkowite obciążenie społeczeństwa

czeństwa (koszty społeczne) przy tym poziomie emisji równe jest sumie całkowitych kosztów redukcji emisji oraz całkowitych strat środowiskowych (E_0AE_1).

W każdym innym przypadku, gdy poziom emisji jest różny od E^* , koszty społeczne będą wyższe. Na przykład: jeśli emisja zanieczyszczeń będzie równa E_x , całkowite straty środowiskowe będą równe polu BE_0E_x , zaś całkowite koszty redukcji – polu CE_xE_1 . Koszty społeczne będą równe sumie pól trójkątów: E_0BE_x oraz E_xCE_1 , co oznacza, że w porównaniu z poprzednim przypadkiem pole to będzie większe o obszar ABC. Podobna sytuacja wystąpi w przypadku, kiedy wielkość emisji będzie niższa od E^* , z tym że zwiększenie kosztów społecznych będzie związane z wyższymi kosztami redukcji zanieczyszczeń. Regulacje, które powodują, że poziom emisji będzie równy wielkości E^* – w punkcie, gdzie koszty krańcowe redukcji emisji zanieczyszczeń (MAC) równe są krańcowym stratom środowiskowym (MD) – są efektywne ekonomicznie, gdyż minimalizują koszty i maksymalizują korzyści społeczne. W tym punkcie (E^*) występują najniższe możliwe do poniesienia koszty społeczne. Punkt ten nazywany jest optymalnym poziomem zanieczyszczenia.

Istota efektywności polityki ekologicznej

Osiągnięcie optymalnego poziomu zanieczyszczenia w praktyce jest mało prawdopodobne. Z reguły występujące zakłócenia rynku (ograniczenia informacyjne, polityczne, niedoskonała konkurencja oraz inne czynniki wewnętrzne i zewnętrzne) powodują, że z reguły z lepszym lub gorszym skutkiem próbujemy się do niego zbliżyć. Instrumentami, które pozwalają na osiągnięcie optymalnego poziomu zanieczyszczenia przy minimalizacji kosztów społecznych, są opłaty za emisję zanieczyszczeń (podatek Pigou) oraz rynki uprawnień (teoremat Coase'a). Najczęściej są one stosowane łącznie z regulacjami o charakterze bezpośrednim (głównie standardy technologiczne, limity emisji zanieczyszczeń i inne).⁶

Niezależnie od przyjętych przez państwo regulacji w zakresie polityki ekologicznej, proporcji między instrumentami o charakterze administracyjnym i ekonomicznym, wymaga się, aby polityka ta była efektywna, czyli przynosiła pożądane efekty społeczne, ekologiczne i ekonomiczne.

Pojęcie efektywności jest związane z zasadą racjonalności gospodarowania, zgodnie z którą należy maksymalizować efekty przy określonych kosztach lub minimalizować koszty przy założonych efektach. Można więc ją wyrazić jako stosunek efektów do nakładów (bądź odwrotnie) lub jako różnicę między efektami a nakładami.

Można wyróżnić⁷:

- efektywność społeczną – będącą stosunkiem efektu społecznego – priorytetu, który jest bezcenny i nie posiada ceny rynkowej, oraz nakładów niezbędnych

⁶ Omówienie tych instrumentów można znaleźć w wielu podręcznikach dotyczących ekonomii środowiska i zasobów naturalnych oraz w publikacjach polskich i zagranicznych.

⁷ Por. B. Piontek, *Metody ekonomicznej wyceny środowiska przyrodniczego*, „Ekonomia i Środowisko” 2012, nr 1.

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 (bezcenny, 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.

Istnieje szereg metod oceny ekonomicznej efektywności polityki ekologicznej. Najważniejsze z nich to:

- ekonomiczna analiza wpływu – w której ocenia się, w jaki sposób nowe regulacje prawne, nowe standardy technologiczne, instrumenty ekonomiczne i inne wpływają na system ekonomiczny, na poszczególne dziedziny gospodarki;
- analiza kosztów i korzyści – polegająca na znalezieniu najbardziej efektywnego rozwiązania, w którym osiągany jest optymalny poziom zanieczyszczenia, a koszty krańcowe równe są korzyściom krańcowym;
- analiza efektywności kosztowej – w której ocenia się stosunek poniesionych kosztów do osiąganego efektu ekologicznego, wyrażonego w jednostkach naturalnych.

Najbardziej pożądana przez ekonomistów środowiska analiza kosztów i korzyści jest jednak niemal niemożliwa do zastosowania. Jak podkreślają Baumol i Oates⁸, w niektórych przypadkach bardzo trudno ocenić pieniężną wartość korzyści środowiskowych i społecznych. Stąd też czasem należy poprzestać na dążeniu do optymalnego poziomu zanieczyszczenia – określonego innymi metodami - i skupić się na efektywności kosztowej podejmowanych działań.

Efektywność kosztowa

Efektywność kosztowa oznacza osiągnięcie założonych celów przy jak najniższych kosztach. Europejska Agencja Środowiska (EEA) definiuje efektywność kosztową jako: *porównanie efektów z kosztami ich osiągnięcia. Bardziej kosztowoefektywne są te, które pozwolą osiągnąć lepszy efekt mniejszym kosztem*⁹.

⁸ *The Economics of Nature and the Nature of Economics*, ed. By C.J. Cleveland, D.I. Stern, R. Constanza, Edward Elgar Publishing, 2001.

⁹ *Reporting on environmental measures: Are we being effective?*, EEA Environmental Issue Report, nr 25, November 2001.

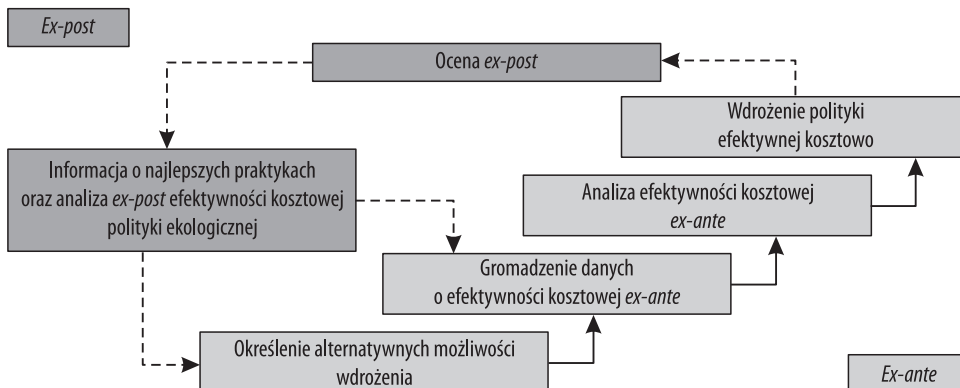
Definicja wydaje się dość prosta, ale jej praktyczne stosowanie jest bardziej skomplikowane. Koszty niezbędne do osiągnięcia założonego efektu, określone jako jakość środowiska, normy, limity ilościowe bądź czasowe i inne, zawierają szereg składników. Są to:

- administracyjne koszty funkcjonowania polityki ekologicznej:
 - udzielanie pozwoleń,
 - monitoring,
 - egzekwowanie;
- koszty dostosowania się do instrumentów polityki ekologicznej:
 - nakłady inwestycyjne,
 - koszty bieżące, w tym koszty zarządzania;
- koszty zewnętrzne:
 - straty środowiskowe,
 - straty społeczne i inne.¹⁰

Większość badań dotyczących efektywności kosztowej uwzględnia koszty administracyjne i/lub koszty zgodności z polityką ekologiczną. Koszty zewnętrzne rzadko są uwzględniane w analizach.

Najlepsze zastosowanie analizy efektywności kosztowej w polityce ekologicznej pokazano na rysunku 3. Kluczowym elementem efektywności kosztowej jest podjęcie analizy *ex-ante*, jeszcze przed wdrożeniem nowych rozwiązań. Ocena *ex-post* umożliwia jednak identyfikację różnych potencjalnych obszarów podniesienia efektywności i tym samym może służyć poprawie analizy *ex-ante* – pośrednio podnosząc również efektywność kosztową podejmowanych działań.

Rysunek 3
Zastosowanie oceny *ex-post* i *ex-ante* w polityce ekologicznej



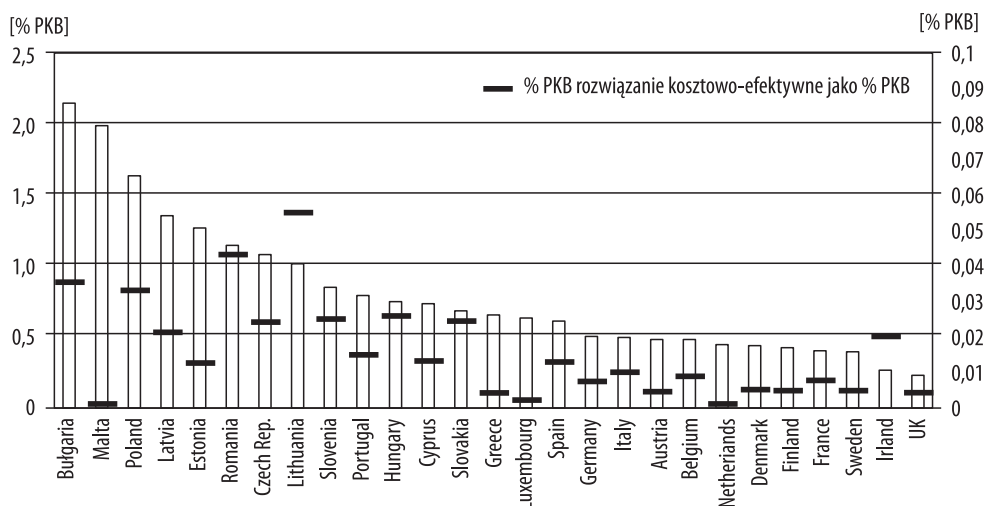
Źródło: *Scoping study on cost-effectiveness of EU environmental policy*, European Commission Directorate-General Environment, 2009.

¹⁰ *Scoping study on cost-effectiveness of EU environmental policy*, European Commission Directorate-General Environment, 2009.

Przykładem efektywności kosztowej *ex-ante* może być analiza dokonana przez IIASA¹¹, dotycząca redukcji emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza. Oszacowano dla poszczególnych krajów Unii Europejskiej spodziewane koszty osiągnięcia celów ochrony powietrza dla 2020 roku na podstawie:

- kosztów ponoszonych obecnie;
- kosztów, które byłyby ponoszone przy zastosowaniu kosztowoelektrywnych rozwiązań.

Rysunek 4
Koszty redukcji zanieczyszczeń w 2020 roku w poszczególnych krajach dla przypadku bieżącej polityki ekologicznej i rozwiązań kosztowo-efektywnych



Źródło: *National Emission Ceilings for 2020 based on the 2008 Climate & Energy Package*. IIASA, NEC Scenario Analysis Report nr 6, 2008.

Na rysunku 4 można zaobserwować znaczne różnice w rocznych kosztach redukcji zanieczyszczeń (jako procent produktu krajowego brutto) w poszczególnych krajach. Oszacowane dla 2020 roku koszty redukcji zanieczyszczeń są pokazane jako słupki ze skalą po lewej stronie wykresu. Ich wartości wahają się od 0,25% PKB (Wielka Brytania) do 2,2% PKB (Bułgaria). Gdyby wdrożono rozwiązania efektywne kosztowo, roczne koszty byłyby znacznie niższe (skala po prawej stronie wykresu) i wynosiłyby od 0,005% PKB (Malta) do 0,055% PKB (Litwa).

Zarówno w przypadku tradycyjnej polityki ekologicznej w zakresie ochrony powietrza atmosferycznego, jak i zastosowania kosztowoelektrywnych rozwiązań z reguły koszty osiągnięcia założonego celu na 2020 roku są wyższe w nowych krajach członkowskich (z wyjątkiem Malty). Wpływ na to ma przede wszystkim

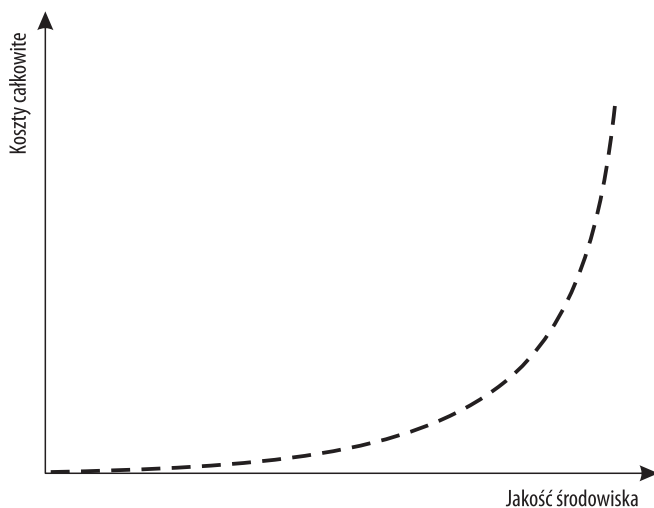
¹¹ *National Emission Ceilings for 2020 based on the 2008 Climate & Energy Package*. IIASA, NEC Scenario Analysis Report nr 6, 2008.

poziom wyposażenia technologicznego oraz struktura źródeł energii w poszczególnych krajach.

Inną zależnością jest wzrost kosztów podniesienia jakości środowiska w miarę wzrostu jakości środowiska. W miejscach, gdzie jakość środowiska jest wysoka, średnie (i krańcowe) koszty na jednostkę jakości środowiska są wyższe (rysunek 5). Ta zależność nie może jednak prowadzić do wniosku, aby obniżyć jakość środowiska kosztem lepszej efektywności kosztowej.

Rysunek 5

Zależność między kosztami a jakością środowiska



Źródło: *Scoping study...*, op.cit.

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 – na przykład porównując tradycyjne oczyszczanie ścieków z wykorzystaniem ścieków przez rolnictwo¹².

Do chwili obecnej nie opracowano żadnych oficjalnych wskaźników efektywności kosztowej do oceny polityki ekologicznej. W literaturze spotkać można wyniki badań efektywności kosztowej dotyczące pojedynczych inwestycji, w ujęciu

¹² *Scoping study...*, op. cit.

branżowym bądź dziedzin ochrony środowiska. W raportach z badań można znaleźć następujące wskaźniki – osobno dla każdej z dziedzin ochrony środowiska:

- koszty środowiskowe powiązane z jakością środowiska;
- koszty jednostkowe redukcji zanieczyszczeń;
- koszty jednostkowe monitoringu środowiska;
- koszty jednostkowe zarządzania zanieczyszczeniem.

Jedynie w kilku krajach Unii Europejskiej prowadzone są obecnie badania dotyczące efektywności kosztowej pewnych elementów polityki ekologicznej na szczeblu państwa. Najbardziej zaawansowane są Wielka Brytania i Holandia, w których proces oceny efektywności kosztowej polityki ekologicznej *ex-post* jest prawnie zinstytucjonalizowany.

Próby oceny efektywności kosztowej europejskiej polityki ekologicznej dokonano w 2009 roku w raporcie Komisji Europejskiej *Scoping study on cost-effectiveness of EU environmental policy*¹³. Autorzy raportu przeanalizowali istniejące wskaźniki efektywności funkcjonujące w Unii Europejskiej oraz próbowali ocenić efektywność kosztową redukcji zanieczyszczeń w poszczególnych krajach członkowskich. Ustalono, że:

1. Najwięcej analiz efektywności kosztowej dotyczy obszarów gospodarki wodno-ściekowej, gospodarki odpadami oraz ochrony powietrza. Są to obszary, gdzie stosunkowo łatwe jest zastosowanie efektywności kosztowej, a jednocześnie te, na które przeznaczają się około 2/3 nakładów na ochronę środowiska średnio w Unii Europejskiej.
2. Podejście do efektywności kosztowej w krajach członkowskich wykazuje wiele różnic, głównie ze względu na odmienne kwalifikowanie kosztów środowiskowych. Innymi czynnikami, które mogą mieć wpływ na różnice w efektywności kosztowej, są: rodzaje instrumentów polityki ekologicznej, zastosowane technologie, efektywność operacyjna, wielkość populacji, struktura gospodarki i własności, poziom cen, jakość środowiska, uwarunkowania administracyjne.
3. Występują braki w danych dotyczących kosztów środowiskowych, a istniejące dane często nie są porównywalne.
4. Efektywność kosztowa *ex-ante* może być stosowana dopiero po szerszym stosowaniu oraz podniesieniu jakości oceny *ex-post*.

Podkreśla się, że kluczowa dla poprawy poziomu efektywności kosztowej jest konieczność podjęcia dodatkowych badań i rozszerzenie zakresu danych niezbędnych do prowadzenia analiz. Wynikiem tego mogłoby być utworzenie tablicy wyników efektywności kosztowej na poziomie unijnym. Składałaby się ona z szeregu wskaźników, mogłaby być ciągle rozszerzana i modyfikowana.

¹³ Ibidem.

Podsumowanie

Efektywność kosztowa jest ważnym narzędziem polityki ekologicznej. Obecnie, gdy nie ma jeszcze wiarygodnych i sprawdzonych metod wyceny środowiska i szacowania korzyści środowiskowych, analiza kosztów i korzyści nie może być szeroko stosowana. Efektywność kosztowa wydaje się więc dobrym rozwiązaniem, dopóki występują braki informacyjne po stronie pieniężnych efektów środowiskowych i społecznych. Niestety, narzędzie to jest jeszcze rzadko stosowane, głównie ze względu na brak dokładnych wytycznych dotyczących rodzajów kosztów, które powinny być uwzględniane w analizie, a przede wszystkim – ze względu na brak wskaźników efektywności kosztowej. Pewne próby w zakresie ich opracowania podjęła Komisja Europejska, ale nadal temat ten pozostaje potencjalnym obszarem badań.