

# ANALIZA WIELOKRYTERIALNA W OCENIE PROJEKTÓW EUROPEJSKICH

Tadeusz A. GRZESZCZYK

**Streszczenie:** Przedmiotem artykułu jest prezentacja wykorzystania analizy wielokryterialnej w procesie oceny projektów z dofinansowaniem Unii Europejskiej. Przedstawiono znaczenie tej analizy dla realizacji całego procesu ewaluacji. Na zakończenie zarysowano obecne badania autora dotyczące rozważania możliwości wykorzystania w tej dziedzinie zbiorów przybliżonych.

**Słowa kluczowe:** zarządzanie projektami europejskimi, ocena projektów z dofinansowaniem Unii Europejskiej, analiza wielokryterialna, zbiory przybliżone.

## 1. Wprowadzenie

Projekty europejskie (z dofinansowaniem UE) są stosunkowo dobrze znanym instrumentem wspomagającym społeczno-gospodarczy rozwój polskich regionów (województw). Na ich dofinansowanie są przeznaczane środki pochodzące od wszystkich obywateli UE. M.in. z tego powodu są przedmiotem zainteresowania polityków, środków masowego przekazu, a Komisja europejska (w swoich wytycznych) podkreśla duże znaczenie oceny tego typu przedsięwzięć.

Zarządzanie typowymi projektami i ich ocena są w ramach nauk o zarządzaniu badane w Polsce od stosunkowo niedługiego czasu. Z kolei, duże zainteresowanie problematyką zarządzania projektami europejskimi i ich oceny można obserwować jeszcze od krótszego czasu. Między oboma rodzajami projektów są pewne analogie i podobieństwa. Są też zasadnicze różnice oraz wątpliwości dotyczące np. prawidłowej terminologii. Specyficzny charakter projektów europejskich wymaga ich odrębnego potraktowania.

Ocena (ewaluacja) projektów europejskich ma charakter procesu. Jego celem jest (w uproszeniu) oszacowanie wartości projektu. Szacowanie to przeprowadzają zazwyczaj niezależni eksperci (inaczej: ewaluatorzy). Mają oni do wyboru wiele rodzajów metod dobieranych z punktu widzenia specyfiki projektu stanowiącego przedmiot ewaluacji, celów realizowanej oceny oraz rodzaju etapu procesu ewaluacji (zobacz [1]).

Wybór metod badawczych wykorzystywanych do oceny projektów europejskich należy do najważniejszych aspektów związanych z przygotowaniem i realizacją ewaluacji. Punktem wyjścia do przeprowadzenia oceny są procesy planowania i projektowania ewaluacji. Służą one przygotowaniu realizacji badań ewaluacyjnych. Sformułowaniu m.in. celu planowanych badań, ich przedmiotu, kluczowych pytań, kryteriów oceny, odbiorców i postaci raportu końcowego. Precyzyjne określenie celów procesu badawczego oraz wymagań w stosunku do raportu końcowego umożliwia jego późniejszą weryfikację. Raport ten stanowi bowiem zapis ostatecznych efektów całego procesu oceny.

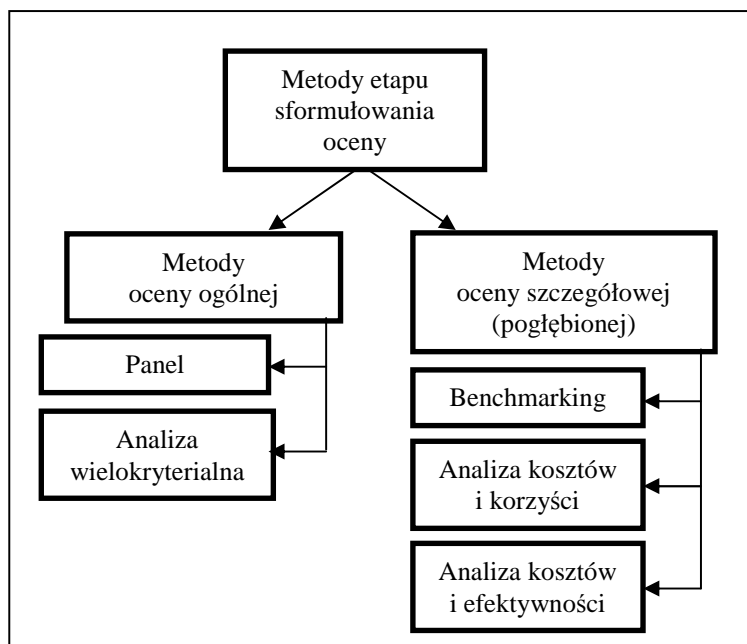
Każdy proces ewaluacyjny ma unikalny charakter wynikający z niepowtarzalności przedsięwzięć. Proces ten można przedstawić w postaci ciągu dających się wyodrębnić etapów. Do każdego z tych etapów można przyporządkować szereg metod. W końcowym etapie wykorzystuje się metody wspomagające sformułowanie wyniku oceny. Jedną z

najpopularniejszych tego typu metod jest analiza wielokryterialna (ang. multicriteria analysis).

Celem tego artykułu jest dokonanie zwięzłego przeglądu możliwości wykorzystania metody wielokryterialnej w procesie oceny projektów z dofinansowaniem Unii Europejskiej. Zasygnalizowano w nim także zakres badań autora dotyczących analizy możliwości wykorzystania w tej dziedzinie zbiorów przybliżonych [2].

## 2. Metody wspomagające sformułowanie wyniku oceny

Sformułowanie oceny projektu kończy zasadniczy proces realizacji ewaluacji. Dzięki wykonaniu wstępnego etapu tzn. strukturyzacji procesu oceny projektu (dokonanej w fazach planowania i projektowania oceny) uzyskuje się określone założenia i cele procesu ewaluacji. Następujący po nim etap gromadzenia danych zapewnia natomiast sprecyzowanie zakresów przedmiotowego i podmiotowego badań oraz zebranie danych na temat projektu. Kolejnym jest analiza danych. Jej celem jest dokonanie analizy danych zebranych podczas etapu gromadzenia danych. Wyniki etapu analizy danych powinny umożliwiać realizację jednego z ostatnich etapów oceny – sformułowania oceny. Innymi słowy: dokonania osądu na podstawie wyników analizy danych. Etap sformułowania oceny projektu umożliwia końcowe podsumowanie efektów projektu i udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy zostały spełnione cele projektu. Wyniki całego, wieloetapowego procesu oceny przedstawia się w raporcie końcowym.



Rys. 1. Klasyfikacja metod wykorzystywanych na etapie sformułowania oceny projektu

Źródło: opracowanie własne

Na rys. 1. przedstawiono metody wykorzystywane na etapie sformułowania oceny projektu. Panel ekspertów należy do najtańszych i najprostszych metod. Eksperti (będący

specjalistami z różnych dziedzin) formułują wnioski na podstawie wartości kryteriów odnoszących się do ocenianych projektów. Czasem wykorzystuje się analizę porównawczą (benchmarking) polegającą na porównywaniu ocenianego projektu z przedsięwzięciem uznanym za wzorcowe.

Analizę kosztów i korzyści (CBA: Cost-Benefit Analysis) wykorzystuje się najczęściej przy wyborze jednej z wielu wersji projektu. Ocenie podlegają potencjalne korzyści wynikające z wdrożenia projektu (w określonej wersji) widziane z perspektywy koniecznych do poniesienia nakładów (kosztów). W wyniku zastosowania tej metody wybiera się najkorzystniejszą wersję projektu tzn. zapewniającą największe efekty (korzyści) przy najmniejszych nakładach na realizację projektu (kosztach). Analiza (pozytywnych i negatywnych) potencjalnych efektów programu pozwala na wybór najkorzystniejszego wariantu, wybranego z punktu widzenia interesów różnych grup społecznych (interesariuszy projektu). Te pozytywne (korzyści) i negatywne (koszty) efekty projektu są analizowane po przypisaniu im ich wartości finansowych. Metodę CBA należy stosować przy ocenie stosunkowo dużych projektów infrastrukturalnych.

Jeżeli wszystkie oceniane korzyści wynikające z realizacji projektu można zaliczyć do jednej kategorii stosuje się (prostsza i bardziej obiektywna od CBA) analizę efektywności kosztowej. Służy ona do badania: jak można osiągnąć określone efekty projektu wykorzystując jak najniższe nakłady. Analizę kosztów i efektywności przeprowadza się też często przy sporządzaniu studium wykonalności.

Analiza wielokryterialna jest jedną z najpopularniejszych metod stosowanych w fazie procesu oceny projektów, w której jest dokonywany osąd na podstawie rezultatów uzyskanych z etapu analizy danych. Więcej informacji dotyczących tych oraz innych metod oceny projektów europejskich można znaleźć np. w [1].

### **3. Zastosowanie analizy wielokryterialnej do oceny projektów**

W przypadku pomiaru stopnia osiągnięcia założonego celu za pomocą funkcji celu dotyczącej jednego kryterium rozwiązuje się zadania jednokryterialne. Dla oceny projektów europejskich tego typu podejście jest nieużyteczne. Konieczne jest formułowanie i rozwiązywanie problemów wielokryterialnych. Do tego typu problemów należą zagadnienia sortowania, wyboru i porządkowania. Pierwszy z nich ma zastosowanie w przypadku projektów europejskich, ponieważ dotyczy przyporządkowania projektów do określonych kategorii (np. projekty ocenione pozytywnie oraz negatywnie). Zagadnienie wyboru jest związane np. z określaniem projektu o najlepszych parametrach (w danych warunkach oraz przy zdefiniowanych założeniach). Z kolei, problem porządkowania dotyczy tworzenia uporządkowanych klas nie zawsze ściśle zdefiniowanych. Więcej ogólnych rozważań z konkretnymi przykładami związanymi m.in. z rozwiązywaniem problemów wielokryterialnych można znaleźć np. w [3].

Do klasy wielokryterialnych zadań decyzyjnych należy wybór decyzji, przy którym posługuje się jednocześnie wieloma (przyjętymi w założeniach) kryteriami. W praktyce biznesowej, przedsiębiorca stoi często przed dylematem jak osiągnąć pewne cele, które są ze sobą sprzeczne. Przykładowo, jeżeli chce się jednocześnie minimalizować koszty przedsięwzięcia i maksymalizować jego efekty. W praktyce trzeba się pogodzić z tym, że można dla określonych kosztów maksymalizować efekty lub minimalizować koszty przy ustalonych efektach projektu.

Analiza wielokryterialna jest to metoda polegająca na wyznaczaniu wskaźnika syntetycznego stanowiącego sumę punktów charakteryzujących poszczególne wymierne

kryteria oceny (skorygowane wagami). W związku z tym metoda ta jest też niekiedy określana jako metoda wskaźnika syntetycznego.

Analiza wielokryterialna jest w zasadzie wykorzystywana głównie do ewaluacji ex-ante (przed rozpoczęciem realizacji projektu). Jest pomocna przy projektowaniu przedsięwzięć z dofinansowaniem UE, ponieważ umożliwia względnie łatwe porównywanie ze sobą alternatywnych planów projektów. Eksperti pracujący w ramach panelu ekspertów bardzo często wykorzystują tę metodę jako narzędzie wspomagające sformułowanie oceny wniosków aplikacyjnych o dofinansowanie projektów europejskich. Analizę wielokryterialną wykorzystuje się także niekiedy przy formułowaniu oceny projektów w trakcie realizacji (w połowie okresu programowania) oraz przedsięwzięć zakończonych (ocena ex-post).

Analiza wielokryterialna pomaga w ocenie przedsięwzięć z różnych punktów widzenia. W szczególności umożliwia uwzględnienie w procesie oceny projektu kryteriów niemożliwych do analizowania stricte finansowego lub ekonomicznego. Do takich kryteriów należą np. czynniki związane z ochroną środowiska, równością szans, sprawiedliwością społeczną (social equity) itp.

Z analizą wielokryterialną wiąże się ważne pojęcie optymalizacji, która dotyczy znajdowania zbioru właściwych działań (operacji) związanych z realizacją projektu. Dobór właściwego (zblizonego do optymalnego) zbioru działań dokonuje się w wyniku porównywania różnych zbiorów operacji przy wykorzystaniu tzw. funkcji celu. Stanowi ona matematyczny zapis tzw. kryterium optymalizacyjnego. W przypadku wykorzystywania jednej funkcji celu (jednego kryterium optymalizacyjnego) tworzy się model optymalizacji skalarnej. Na model służący analizie (optymalizacji) wielokryterialnej składają się co najmniej dwie funkcje celu, zbiór zmiennych decyzyjnych oraz zbiór założeń wstępnych ograniczających wartości zmiennych i obszar rozwiązań dopuszczalnych. Zmienne decyzyjne mogą być ciągłe lub przyjmować tylko ściśle określone wartości dyskretne. Optymalizacja wielokryterialna określana jest jako „wektorowa” (także: polioptymalizacja, wielowskaźnikowa, wielowymiarowa), w odróżnieniu od optymalizacji skalarnej z jednym kryterium optymalizacyjnym i jedną funkcją celu.

W wyniku przeprowadzenia procesu optymalizacji wielokryterialnej uzyskuje się zbiór rozwiązań zbliżonych do optymalnego. W praktyce nie daje się osiągnąć wyników tzw. optymalnych (tzn. spełniających wszystkie kryteria jednocześnie). Końcowy wynik analizy wielokryterialnej jest zatem efektem lepszego lub gorszego kompromisu między poszczególnymi kryteriami.

Najbardziej znaną metodą optymalizacji wielokryterialnej jest szukanie rozwiązania zgodnie z metodą opracowaną przez V. Pareto (1848-1923). Osiągamy optimum w sensie Pareto, lub inaczej, rozwiązanie jest Pareto-optymalne, jeżeli nie można znaleźć rozwiązania lepszego z punktu widzenia jednego z kryteriów, bez pogorszenia wyników związanych z pozostałymi kryteriami.

Metoda wielokryterialna należy do najpopularniejszych metod oceny działań i inwestycji (projektów), które w całości bądź częściowo są dofinansowywane ze środków publicznych. Wiele projektów (np. dotyczących ochrony środowiska naturalnego) jest słusznych z punktu widzenia implementacji jednej z polityk UE, może mieć natomiast negatywny wpływ na np. warunki prowadzenia działalności gospodarczej. Przykładowo, może w pewnym sensie ją utrudniać (być sprzeczną z prosto formułowanym rachunkiem ekonomicznym). Z tego powodu okazało się konieczne opracowanie i wykorzystywanie metod wspomagających proces sformułowania oceny, uwzględniający złożone

uwarunkowania społeczno-ekonomiczne wielu projektów europejskich. Metody te wspomagają podejmowanie decyzji na różnych szczeblach - począwszy od najwyższego (np. Komisja Europejska - związanego z politykami i urzędnikami), a skończywszy na poziomie beneficjenta opracowującego i wdrażającego pojedynczy projekt europejski. Metody tego typu są zatem wykorzystywane na etapie opracowania założeń i implementacji różnego typu polityk UE, formułowania dokumentów programowych (np. programów operacyjnych) oraz w fazie realizacji konkretnych działań związanych z wdrażaniem projektów europejskich.

Analiza wielokryterialna jest metodą lubianą i popularną wśród osób mających bliskie związki z praktyką wdrażania i oceny projektów europejskich. Często korzystają z niej eksperci uczestniczący w panelu ekspertów. Analiza wielokryterialna jest najczęściej wykorzystywana, w procesie oceny projektów europejskich, w postaci systemu punktowego (scoring). Projekty, które uzyskają największą liczbę punktów są uznawane za najlepsze.

Zastosowanie systemu punktowego w ocenie projektów ma w założeniu zapewnić obiektywizm przeprowadzanych ewaluacji. Kryteria (zdefiniowane w Uzupelnieniach do Programów operacyjnych) są przeważnie zrozumiałe zarówno dla ewaluatorów jak i potencjalnych beneficjentów przygotowujących wnioski aplikacyjne o dofinansowanie projektów. Przejrzystość i czytelność metod oceny sprzyja wzrostowi wzajemnego zaufania ewaluatorów i potencjalnych beneficjentów. Prostota systemu punktowego ułatwia także właściwe przygotowywanie wniosków aplikacyjnych, które mogą być sprawdzane przez potencjalnych beneficjentów, przed wysłaniem ich do oceny formalnej i merytorycznej. Jasność tej metody powinna także powodować względnie małą liczbę odwołań od decyzji instytucji oceniającej i usprawniać dokonywanie ewentualnych zalecanych poprawek we wnioskach.

Etapy analizy wielokryterialnej są następujące. Zgodnie z nazwą tej metody, na wstępie są określane kryteria oceny danego projektu. Z kolei, każdemu kryterium jest nadawana odpowiednia waga, zgodnie ze znaczeniem jakie może ono mieć przy ocenie projektu. Wskaźnik syntetyczny, precyzujący jakość danego projektu jest określany w punktach. Jest on wyznaczany jako suma punktów przyznanych poszczególnym kryteriom (skorygowanym odpowiednimi wagami). Ocena całego projektu jest zatem w pewnym sensie średnią ważoną wyznaczoną z ocen poszczególnych kryteriów. Im większą liczbę punktów ma wskaźnik syntetyczny określonego projektu, tym lepiej nadaje się on do realizacji (ocena ex-ante) lub lepiej został zrealizowany (ocena ex-post).

Praktycznie, zastosowanie analizy wielokryterialnej polega na uwzględnianiu kryteriów oceny zapisanych w dokumentach programowych odnoszących się do poszczególnych programów operacyjnych. Jak wcześniej wspomniano, tego typu analizę często stosuje się w panelach ekspertów (nazywanych też Komitetami Oceny Projektów - skrót: KOP). Szczegółowe zasady jego funkcjonowania wynikają z dokumentów programowych związanych z danym programem operacyjnym, w ramach którego jest realizowany projekt. Przykładowe karty wielokryterialnej oceny wniosków aplikacyjnych o dofinansowanie projektu w ramach określonych programów operacyjnych pokazano np. w [1]. Tego typu karty oceny wniosków często zawiera oprócz zestawienie kryteriów oceny projektu, także wartości wag nadanych poszczególnym kryteriom oraz maksymalną liczbę punktów, którą można przyznać poszczególnym kryteriom oraz całemu projektowi. Kryteria mogą przyjmować wartości w określonym zakresie. Tego typu wielokryterialny proces oceny z uwzględnieniem wag jest przeprowadzany dla wniosków aplikacyjnych o dofinansowanie projektów w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (np. dla

Priorytetu I, Działania 1.1. dotyczącego gospodarki wodno-ściekowej w aglomeracjach powyżej 15 tys.). W przypadku występowania wag, maksymalny wynik dla danego kryterium równy jest iloczynowi wagi oraz maksymalnej oceny. Proces oceny kryteriów formalnych przebiega znacznie prościej. Dane kryterium może być spełnione, albo nie (dwa wartości wskaźnika: „TAK” lub „NIE”).

#### 4. Możliwości wykorzystania zbiorów przybliżonych

Zagadnienia związane z rozwiązywaniem problemów wielokryterialnych zalicza się do badań operacyjnych należących do nauk o zarządzaniu. Przedmiotem badań operacyjnych są decyzje oraz związane z nimi operacje (celowe działania). Przy rozwiązywaniu problemów wielokryterialnych można posługiwać się metodami heurystycznymi, optymalizacyjnymi narzędziami matematycznymi, różnego typu symulacjami komputerowymi oraz instrumentami bazującymi na sztucznej inteligencji. Z uwagi na rozwój technik obliczeniowych często różne metody są zintegrowane w jednej aplikacji komputerowej.

Jedną z metod bazujących na sztucznej inteligencji, której zastosowanie w tej dziedzinie można rozważyć jest uczenie maszynowe. Ogólnie rzecz biorąc, metoda ta polega na realizacji następujących dwóch etapów:

- 1) indukowania reguł decyzyjnych, na podstawie przykładów uczących (poprzednio ocenionych projektów),
- 2) poszukiwania reguł decyzyjnych umożliwiających klasyfikację ocenianych projektów.

Reguły decyzyjne mogą być generowane z przykładów, którymi są ocenione wcześniej projekty. Reguły te są indukowane w celu ich wykorzystania do klasyfikacji (oceny) nowych obiektów (projektów). Proces oceny (klasyfikacji) projektów polega na przyporządkowaniu nowych obiektów (opisanych za pomocą kryteriów projektu) do jednej z klas decyzyjnych. W wyniku tzw. sortowania, obiekty (wcześniej ocenionych projekty) są przyporządkowywane do tych klas, które są uporządkowane zgodnie z zasadą dominacji.

Wiedza stanowiąca zapis doświadczeń ekspertów oceniających projekty jest zapisana w formie reguł decyzyjnych, z których wynika klasyfikacja wcześniej ocenionych projektów. Ta stosowana w wielu systemach inteligentnych symboliczna metoda reprezentacji wiedzy umożliwia zarówno dalsze bezpośrednie wykorzystanie przez człowieka lub w zautomatyzowanym procesie klasyfikacji z wykorzystaniem aplikacji komputerowych.

Logiczna postać reguły decyzyjnej jest następująca:

jeżeli

1) {zbiór atrybutów warunkowych precyzujących spełnienie określonych warunków}

to

2) {decyzja wynikająca ze spełnienia tych warunków}.

Reguła decyzyjna składa się zatem z dwóch części: warunkowej i decyzyjnej. Pierwsza z tych części to przesłanki podjęcia określonej decyzji. Jest ona zbudowana w postaci koniunkcji atrybutów warunkowych opisujących obiekty (wcześniej ocenione projekty). Druga część precyzuje konkluzję, czyli podjętą decyzję dotyczącą ocenianych (nowych) projektów. Określa jego przyporządkowanie do określonej klasy decyzyjnej.

Teoria zbiorów przybliżonych umożliwia stworzenie sformalizowanego opisu wiedzy empirycznej dotyczącej wcześniej ocenianych projektów. Zgodnie z przyjętym modelem, wstępnym sposobem reprezentacji wiedzy o projektach jest tablica gromadząca dane, często nazywana także systemem informacyjnym. Bazując na tablicy decyzyjnej można

opracować algorytm generowania reguł decyzyjnych.

Wiedza o projektach oznacza umiejętność ich oceny (klasyfikacji - wielokryterialnego sortowania). Przyporządkowania projektów do wcześniej zdefiniowanych klas decyzyjnych można dokonywać na podstawie obiektów opisujących te projekty. Jeżeli wiedza jest reprezentowana w postaci tablicy, to jej wiersze stanowią wspomniane w poprzednim zdaniu obiekty, a kolumny to atrybuty warunkowe. Na przecięciach wierszy i kolumn można odczytać wartości atrybutów dotyczących określonych obiektów.

## 5. Podsumowanie

Analiza wielokryterialna stanowi najpopularniejszą (obok panelu ekspertów) metodę wspomagającą sformułowanie oceny projektów, które w całości bądź częściowo są dofinansowywane ze środków publicznych. Swoją popularność zawdzięcza uniwersalnemu charakterowi. Wtedy, gdy zastosowanie innych metod jest z różnych względów niemożliwe, analiza wielokryterialna okazuje swoją praktyczną przydatność. Przykładowo, jeżeli oceniany projekt odznacza się znaczną różnorodnością i wielowymiarowością efektów, nie można wykorzystać analizy efektywności kosztowej (określanej też jako: analiza kosztów i efektywności). Można wtedy podjąć próbę zastosowania analizy kosztów i korzyści. Ta ostatnia zapewnia obiektywne wyniki oceny, ale jej wykorzystywanie jest bardziej czasochłonne i kosztowne niż w przypadku analizy wielokryterialnej.

Metoda wielokryterialna jest przydatna dla praktyków zajmujących się oceną i zarządzaniem projektami. Została stworzona w związku z praktycznymi potrzebami m. in. w zakresie oceny projektów dofinansowywanych ze środków publicznych. Jej podstawową wadą jest uzależnienie od wiedzy korzystających z niej ekspertów i ich systemu wartości. Polegając na urzędniczych wytycznych, eksperci mogą nadawać wysokie wagi wątpliwym kryteriom lub subiektywnie decydować o tym, co w ich mniemaniu jest ważniejsze.

Wykorzystywanie rankingów punktowych (wynikających z zastosowania analizy wielokryterialnej) jest stosunkowo proste i dzięki temu zyskało znaczną popularność m. in. wśród ekspertów decydujących o nadaniu określonej liczby punktów konkretnym wnioskowi aplikacyjnemu. Tego typu podejście, pomimo pozornego obiektywizmu (punkty i rankingi), prowadzi niekiedy do wątpliwych wyników, ponieważ jakość oceny w znacznym stopniu zależy od przyjętego (przez ekspertów) systemu punktów i wag. Nie można precyzyjnie wskazać jaką punktację oraz jakie wagi należy nadać poszczególnym kryteriom oceny. W praktyce, eksperci często przyjmują punkty i wagi zwyczajowo uznane za właściwe i nieformalnie przekazywane między osobami uczestniczącymi w dyskusjach panelowych związanych z oceną projektów. W związku z tym, na ile to jest możliwe, należy stosować bardziej obiektywne (ale bardziej czasochłonne i kosztowne) metody np. analizę kosztów i korzyści lub analizę kosztów i efektywności.

Pewną szansę na zwiększenie liczby metod bazujących na idei analizy wielokryterialnej stanowi koncepcja wykorzystania w tej dziedzinie stosunkowo nowych nurtów metodycznych opartych na zbiorach przybliżonych [4,5]. Zgodnie z tą koncepcją tablica decyzyjna umożliwia zapis wiedzy o wcześniej ocenionych projektach. Reprezentowanie wiedzy w postaci tablicy umożliwia łatwe przejście do rozwiązań istotnych z praktycznego punktu widzenia oraz stosunkowo łatwe opracowanie algorytmów analizy tych danych i następnie ich implementację w postaci aplikacji komputerowej.

## Literatura

1. Grzeszczyk T. A.: Ocena projektów europejskich 2007-2013. Wydawnictwo Placet, Warszawa, 2009.
2. Pawlak Z., Rough sets: Theoretical aspects of reasoning about data, Kluwer, Dordrecht 1991.
3. Trzaskalik T.: Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2008.
4. Blaszczyński J., Greco S., Slowinski R.: Multi-criteria classification - A new scheme for application of dominance-based decision rules. European Journal of Operational Research, 181(3), September 2007.
5. Grzeszczyk T. A.: Application of the Rough Set Method for Evaluation of Structural Funds Projects. In: Proceedings of the Eighth International Conference on Enterprise Information Systems, Artificial Intelligence and Decision Support Systems, Edited by: Yannis Manolopoulos, Joaquim Filipe, Panos Constantopoulos and Jose Cordeiro, Paphos, Cyprus, May 23-27, 2006.

Dr inż. Tadeusz A. GRZESZCZYK  
Wydział Zarządzania  
Politechnika Warszawska  
02-524 Warszawa, ul. Narbutta 85  
tel.: (022) 849 94 43  
e-mail: T.Grzeszczyk@wz.pw.edu.pl