

Adam Kałowski

Rachunek ekonomiczny w ocenie efektywności innowacji

Ekonomiczne Problemy Usług nr 69, 145-157

2011

Artykuł został 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.

ADAM KAŁOWSKI

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

RACHUNEK EKONOMICZNY W OCENIE EFEKTYWNOŚCI INNOWACJI

Wprowadzenie

Obecne uwarunkowania gospodarcze spowodowały, że tworzenie innowacyjnych rozwiązań stanowi ważny element strategii rozwoju przedsiębiorstwa, decydującej nie tylko o jego pozycji konkurencyjnej, ale również o ciągłości funkcjonowania w przyszłości. Wyznacznikiem bowiem potencjału konkurencyjnego przedsiębiorstw jest przede wszystkim rozwijanie obszarów kreujących innowacyjność, wykorzystujących nowoczesne czynniki produkcji, tzn. postęp naukowy, techniczny i organizacyjny, oraz ograniczanie działalności gospodarczej w obszarach bazujących na tradycyjnej strukturze gospodarczej. Należy zatem pamiętać, że rozwój nowoczesnych przedsięwzięć w przedsiębiorstwie jest uwarunkowany ostatecznie prawidłowo prowadzoną polityką nie tylko w zakresie ich wspierania, m.in. tworzenia wiedzy, inwestowania w kapitał ludzki, rozwijania atmosfery sprzyjającej tworzeniu nowych rozwiązań itd., ale również i oceną racjonalności alokacji zasobów przedsiębiorstwa. Stąd T. Levitt uważa nawet, że „nowy pomysł może być kreatywny w teorii, lecz destrukcyjny w praktyce, oraz że często szkodzi firmie zamiast jej pomagać”¹, ale odnosi się to do tych przedsięwzięć innowacyjnych, które powstają i są wdra-

¹ T. Levitt, *Kreatywność to nie wszystko*, Harvard Business Review Polska, styczeń 2008, s. 159.

żane w przedsiębiorstwie bez oceny efektywności². Przedsięwzięcia innowacyjne nie mogą więc być wyłączone z procedur ocen i uznane *a priori* jako pozytywnie wspomagające proces konkurowania przedsiębiorstwa na rynku. Ze względu na złożoność problemu, jaki stanowi przedsięwzięcie inwestycyjne o charakterze innowacyjnym, precyzyjne określenie jego efektywności ekonomicznej nie jest zadaniem łatwym. Tym bardziej innowacje, które z zasady uznawane są za **niepowtarzalne** operacje, powinny być podporządkowane ocenie efektywności w szerokim tego pojęcia znaczeniu. Trudności przy określeniu poziomu efektywności przedsięwzięcia innowacyjnego należy poszerzyć o problemy przy wyborze metod badania efektywności. Mnogość metod ocen efektywności przedsięwzięć innowacyjnych wcale nie ułatwia kwestii wyboru. Jedną z najbardziej popularnych metod w tym zakresie jest rachunek ekonomiczny, jednak i ta metoda wymaga szczegółowej rewizji z uwagi na specyfikę innowacji.

1. Charakterystyka pojęcia efektywności

Pojęcie rachunku ekonomicznego pojawiło się w literaturze przedmiotu już w XIX wieku. Wraz z przeobrażeniem gospodarki światowej w gospodarkę globalną rozwijała się również teoria rachunku ekonomicznego, polegająca na uwzględnieniu w klasycznej koncepcji rachunku kolejno nowych czynników i metod. Modyfikacje w algorytmach obliczeniowych tego pojęcia nie podważyły jednak fundamentów rachunku ekonomicznego, u podstaw bowiem tej koncepcji leży uniwersalny proces wyznaczenia efektywności³ podejmowanych działań w przedsiębiorstwie. Sama teoria efektywności należy do jednej z najważniejszych koncepcji ekonomicznych, która rozwija się w wielowątkowych nurtach naukowych⁴. Efektywność⁵ (łac. *effectivus* = skuteczny) można rozumieć jako optymalne wykorzystanie zasobów będących w dyspozycji przedsiębiorstwa.

² Por. J. Cypryański, *Metodyczne podstawy ekonomicznej oceny inwestycji informatycznych przedsiębiorstw*, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego 2007, s. 10.

³ S. Nahotko, *Rachunek ekonomiczny w modelowaniu efektywności procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie*, Prace Naukowe Instytutu Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej nr 62, Seria Monografia nr 25, Wrocław 1992, s. 51.

⁴ L. Czechowski, *Wielowymiarowa ocena efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa przemysłowego*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1997, s. 18.

⁵ W literaturze można spotkać również inne synonimy tego pojęcia, jak: zysk, pożytek, dochód, profit. Wszystkie te pojęcia wyrażają wartość przychodów pomniejszonych o koszty ich uzyskania.

Rachunek ekonomiczny, według pierwotnej definicji, to relacja (iloraz) efektów⁶ wygenerowanych przez przedsięwzięcie do nakładów poniesionych na jego uruchomienie, wyrażonych w tej samej jednostce miary. W przypadku gdy uzyskany wynik dla tej formuły jest większy od jedności, efektywność przedsięwzięcia należy ocenić pozytywnie. W oparciu o wynik rachunku ekonomicznego badanego przedsięwzięcia innowacyjnego można podjąć następujące czynności decyzyjne⁷:

- negatywnie ocenić poziom efektywności przedsięwzięcia i zaniechać podjęcia działania inwestycyjnego,
- negatywnie ocenić poziom efektywności przedsięwzięcia i dokonać korekty nakładów i efektów,
- pozytywnie ocenić poziom efektywności projektu i rozpocząć realizację przedsięwzięcia.

Prawidłowy pomiar korzyści i nakładów w procesie obliczeniowym rachunku ekonomicznego, zdaniem W. Wajdy, należy dokonywać z uwzględnieniem czynnika czasu, pod warunkiem postępowania zgodnie z zasadą **porównywalności**⁸. Zasada porównywalności polega na możliwości bezpośredniego porównywania zarówno w aspekcie przedmiotowym, jak i czasowym nakładów oraz korzyści netto. Oznacza to powiązanie w relacji przyczynowo-skutkowej nakładów i korzyści netto, które są związane z ocenianym przedsięwzięciem innowacyjnym. Uwagę tę należy uznać za szczególnie istotną przy ocenie projektów innowacyjnych, gdyż paradygmat również i tych inwestycji opiera się na efektach rozłożonych w długim horyzoncie czasowym. L. Czechowski natomiast uważa, iż tam, gdzie nie ma porównania efektywności między rozpatrywanymi wariantami zamierzonego działania, czynności tych nie można uznać za postępowanie zgodne z rachunkiem ekonomicznym⁹. Podobnie uważa E. Nowak, twierdząc, iż rachunek ekonomiczny musi obejmować proces porównania i wyboru spośród różnych wariantów planowanego przedsięwzięcia najbardziej efektywnego w badanych warunkach¹⁰.

⁶ Por. J. Kuczowic, K. Kuczowic, *Decyzje inwestycyjne – wybrane zagadnienia*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2006, s. 15.

⁷ W. Wajda, *Ekonomiczna efektywność inwestycji w gospodarce rynkowej*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1991, s.11.

⁸ L. Czechowski, *Wielowymiarowa ocena...*, dz. cyt., s. 22.

⁹ Nowak E. (red.), *Ocena efektywności przedsięwzięć gospodarczych*, Wyd. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, Wrocław 1998, s. 14.

¹⁰ Tamże, s. 13, por. J. Różański, *Dylematy związane z interpretacją pojęcia efektywności a obecne uwarunkowania działania przedsiębiorstwa* [w:] T. Dudycz, L. Tomaszewicz (red.), *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, Prace Naukowe nr 1183, Wyd. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, Wrocław 2007, s. 426.

Rozważając powyższą dyskusję w obszarze identyfikacji definicji rachunku ekonomicznego, można się zgodzić ze stwierdzeniem, iż rachunek ekonomiczny to proces pomiaru efektywności wyrażonej relacją w tej samej jednostce, efektów netto i nakładów niezbędnych do ich uzyskania przy uwzględnieniu czynnika czasu i porównaniu z innymi wariantami działania celem wyboru najbardziej optymalnego. Przy czym optymalizacja, zdaniem E. Nowaka, może przebiegać dwubiegunowo, tzn.¹¹:

- osiągnięcie maksymalnych efektów przy danych zasobach przedsiębiorstwa – **maksymalizacja efektów**,
- osiągnięcie określonych korzyści przy minimalnym zużyciu zasobów przedsiębiorstwa – **minimalizacja nakładów**.

Dwubiegunowe spojrzenie na kwestię optymalizacji jest szczególnie istotne w badaniach pomiaru efektywności przedsięwzięć innowacyjnych, które z zasady są ukierunkowywane na osiągnięcie wielopłaszczyznowych efektów. Określenie wielkości efektów w rachunku ekonomicznym wymaga uprzedniego zidentyfikowania pojęć korzyści i nakładów, które są nieodłącznymi elementami tegoż procesu. Ponadto w procesie wyznaczania efektywności przedsięwzięć innowacyjnych należy ująć wszystkie pozycje nakładów i korzyści netto związane z badanym przedsięwzięciem w ujęciu przyrostowym (**zasada kompleksowości i przyrostowości**¹²). Nieprzestrzeganie tej zasady powoduje błędne określenie poziomu efektywności przedsięwzięcia i naraża promotora na prawdopodobieństwo poniesienia porażki.

Prostota ujęcia koncepcji rachunku ekonomicznego nie odzwierciedla pełnej istoty i wielowariantowości tego pojęcia. Rachunek ekonomiczny wbrew łatwo przyswajalnej definicji jest pojęciem, którego nie można sklasyfikować w oparciu o jeden wymiar. Z drugiej jednak strony wielowymiarowość pojęcia rachunku ekonomicznego czyni z tej metody uniwersalne narzędzie, szczególnie przydatne do oceny przedsięwzięć innowacyjnych. Nie wszystkie jednak techniki rachunku ekonomicznego sprawdzają się w przypadku przedsięwzięć innowacyjnych¹³. W literaturze spotyka się rów-

¹¹ W literaturze przedmiotu można jeszcze spotkać uzupełnienie do powyższych prymarnych zasad, jak na przykład R. Borowiecki uważa, iż powyższe zasady należy uzupełnić o zasadę jednoznaczności, obiektywności i spójności. R. Borowiecki (red.), *Efektywność przedsięwzięć rozwojowych. Metody – analiza – przykłady*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Warszawa-Kraków 1996, s. 14.

¹² Por. S.P. Kaufman, W.C. Shih, C.M. Christensen, *Zabójcy innowacji*, Harvard Business Review Polska, lipiec-sierpień 2008, s. 140; S. Nahotko, *Rachunek ekonomiczny...*, dz. cyt., s. 43.

¹³ J. Różański, *Dylematy...*, dz. cyt., s. 431.

niez bardziej krytyczne poglądy, a mianowicie J. Różański uważa, iż badanie efektywności w nowych warunkach powinno być wielowymiarową analizą, z tym że rachunek ekonomiczny będzie jednym z wielu kryteriów, istotnym ale nie jedynym¹⁴. Autor jednak niniejszego opracowania uważa, iż finansowa ocena efektywności projektów innowacyjnych powinna stanowić najważniejszy element tej analizy, pod warunkiem iż zostaną wybrane prawidłowe metody rachunku ekonomicznego, uwzględniające charakter projektów innowacyjnych.

2. Przydatność metod rachunku ekonomicznego w badaniu efektywności projektów inwestycyjnych o charakterze innowacyjnym

2.1. Klasyfikacje metod badania efektywności

Projekty innowacyjne należy definiować literalnie jako „coś nowego” (łac. *innovare*), co wzbudza potrzebę ostrożnego podejścia do oceny ich efektywności. Precyzyjne więc określenie zarówno samego pojęcia innowacji, jak i jego oceny ekonomicznej nie jest zadaniem prostym. Stąd dyskusje w tym obszarze należy zacząć od interpretacji pojęcia inwestycji, do których innowacje się przyporządkowuje. Według definicji, którą zaproponowali przedstawiciele Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju Przemysłowego (UNIDO), za inwestycję uznaje się długookresowe zaangażowanie zasobów ekonomicznych w celu produkowania i uzyskiwania korzyści netto w przyszłości¹⁵. Podstawowym celem inwestowania jest natomiast transformacja środków płynnych (inwestora lub partnerów zewnętrznych) w aktywa produkcyjne (środki trwałe i/lub obrotowe oraz aktywa finansowe). Inwestycje można również określić jako powstrzymanie się od aktualnej konsumpcji na rzecz przyszłej większej konsumpcji¹⁶.

Inwestycje w trwałe składniki majątku można sklasyfikować jako: inwestycje rzeczowe (materialne), inwestycje finansowe, inwestycje niematerialne i prawne. Inwestycje materialne związane są z nabywaniem środków trwałych, tj. maszyn i urządzeń, wyposażenia oraz nieruchomości i mają na celu stwo-

¹⁴ W. Behrens, P., M. Hawranek, *Poradnik przygotowania przemysłowych studiów feasibility*, UNIDO, Warszawa 1993, s. 323.

¹⁵ W. Balicki, *Makroekonomia*, Wyd. Wyższej Szkoły Bankowej, Poznań 1996, s. 117.

¹⁶ W. Rogowski, *Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Oficyna Wydawnicza, Kraków 2004, s. 89.

rzenie, powiększenie lub rozwinięcie zdolności wytwórczych przedsiębiorstwa w danym okresie czasu. Do inwestycji finansowych zalicza się zamianę środków finansowych na udziały i długoterminowe papiery wartościowe oraz udzielone pożyczki długookresowe. Z kolei inwestycje niematerialne i prawne odnoszą się do praw majątkowych, patentów, licencji, wartości firmy, znaków towarowych itp.

Obecnie jednak należy bacniejszą uwagę skierować na inwestycje służące do budowy przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa. Jedną z metod tworzenia przewagi konkurencyjnej jest inwestycja o charakterze innowacyjnym. Innowacje umożliwiają bowiem przedsiębiorstwu wyróżnienie się na tle konkurencji w dłuższym okresie z trudno imitowanym przez konkurencję procesem, produktem lub usługą.

Prima facie uważa się, że wszystkie inwestycje, niezależnie od rodzaju, mają ten sam cel i należy je oceniać przy użyciu jednakowych metod. Jest to jednak zbyt dalekie uproszczenie. W literaturze przedmiotu można zauważyć głęboką dyskusję w tym obszarze. Z jednej strony spotykamy w literaturze pogląd, iż projekty innowacyjne należą do zbioru inwestycji zmierzających do konwersji zasobów przedsiębiorstwa w majątek trwały przedsiębiorstwa i tym samym podlegają one identycznym metodom oceny efektywności co projekty rzeczowe, z drugiej jednak strony można spostrzec tendencję do indywidualizacji przedsięwzięć innowacyjnych polegającą na wyróżnieniu tychże inwestycji w odrębną grupę z własnymi wskaźnikami pomiaru efektywności. Nie są to jedyne uwarunkowania prawidłowego postępowania w procesie wyznaczenia poziomu efektywności projektu innowacyjnego. Trafnie zauważa W. Rogowski, iż adekwatność pomiaru poziomu efektywności każdej inwestycji zależy nie tylko od wyboru metody oceny efektywności, ale również od stosowania algorytmów wybranej metody oceny efektywności projektu zgodnie z jej wytycznymi oraz prawidłowej interpretacji wyników zastosowanej metody. Paradygmat bowiem innowacji w kontekście finansowym wiąże się najczęściej ze stosunkowo wysokimi nakładami inwestycyjnymi, trudnymi do oszacowania przychodami ze sprzedaży i wysokim ryzykiem. Indywidualny i niepowtarzalny charakter projektów innowacyjnych wymaga również szczególnej uwagi w trakcie przygotowania i oceny. Rachunek efektywności przedsięwzięć innowacyjnych powinien być oparty na trzech rodzajach metod:

- proste (statyczne lub niedyskontowe),
- dyskontowe (dynamiczne lub złożone),
- ocena ryzyka inwestycyjnego.

Nie oznacza to przyjęcie *a priori*, iż wszystkie metody w wyżej wymienionych podgrupach prawidłowo determinują poziom efektywności innowacji, stąd należy dokonać rzetelnego przeglądu tych metod z uwagi na indywidualny charakter innowacji.

2.2. Wybrane metody rachunku ekonomicznego przedsięwzięć innowacyjnych

Proste metody oceny efektywności przedsięwzięć innowacyjnych

Proste (**tradycyjne**) metody oceny efektywności przedsięwzięć innowacyjnych to metody niezwykle przydatne do oceny efektywności we wstępnych fazach planowania projektu innowacyjnego. Ponadto stosuje się je do oceny inwestycji **mniejszych** o stosunkowo krótkim okresie cyklu budowy i eksploatacji. Z uwagi na fakt, iż proste metody nie wymagają wykonania skomplikowanych obliczeń, promotorzy przedsięwzięć są skłonni do ich częstego stosowania w badaniu efektywności. Metody te jednak nie uwzględniają całego okresu życia projektu, lecz odnoszą się do wybranych jego momentów lub okresów, co w przypadku oceny projektów innowacyjnych tworzy dodatkowy problem z wyborem okresu do badania. Ponadto proste metody nie biorą pod uwagę zmian wartości pieniądza w czasie, co jest najczęściej podnoszoną ich wadą. Do grupy prostych metod pomiaru efektywności przedsięwzięć innowacyjnych należą:

- prosta stopa zwrotu,
- okres zwrotu,
- księgowa stopa zwrotu (kalkulacyjna stopa zwrotu),
- metoda testu pierwszego okresu (roku).

Cechą wspólną prostych metod badania efektywności przedsięwzięć innowacyjnych jest posługiwanie się w algorytmach obliczeniowych korzyścią netto wyrażoną najczęściej w postaci zysku netto. Z drugiej strony, jak zauważył L. Berliński, korzyścią wdrożenia innowacji jest rzeczywisty przyrost zysku w okresie obliczeniowym¹⁷. Może to sugerować, iż proste metody uwzględniają najistotniejszy efekt rachunku ekonomicznego przedsięwzięcia innowacyjnego w postaci zysku netto. W literaturze podnosi się wiele wad tego

¹⁷ S. Wrzosek (red.), *Ocena efektywności inwestycji*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2008, s. 29

kryterium i zaleca się zastąpienie zysku netto tzw. zyskiem ekonomicznym. Podejście to wprowadza jednak obowiązek dokonania dodatkowych obliczeń i wyraźnie zmienia kształt tych metod pomiaru efektywności. Wówczas przydatność tych metod w ocenie efektywności projektów innowacyjnych rośnie.

Wbrew powszechnej krytyce takiego ujęcia pomiaru efektywności, proste metody opłacalności innowacji są dość powszechnie stosowane w praktyce, stąd znajomość ich jest rekomendowana, lecz nie jako podstawowe kryterium oceny efektywności projektów innowacyjnych. Metody proste są przydatne w procesie oceny efektywności innowacji wyłącznie we wstępnych fazach ich tworzenia, nie mogą być jednak głównym kryterium decyzyjnym.

Dyskontowe metody oceny opłacalności projektów inwestycyjnych

Metody dyskontowe niwelują podstawowe wady metod statycznych, tzn. uwzględniają cały okres życia projektu oraz zmiany wartości pieniądza w czasie. Wartość pieniądza w czasie ulega zmianie proporcjonalnie do upływu czasu i stopy dyskontowej, po której może zostać on inwestowany. R. Golej twierdzi, iż aktualizacja wartości pieniądza w czasie wyraża oczekiwania właściciela kapitału zaangażowanego w projekt wobec rentowności oraz rekompensatę za utratę siły nabywczej pieniądza w czasie¹⁸. Metody dyskontowe, uwzględniając czynnik czasu w swoich obliczeniach, są precyzyjniejsze niż proste metody w procesie oceny poziomu efektywności przedsięwzięć innowacyjnych. Kolejną zaletą metod dyskontowych w stosunku do prostych, szczególnie istotną dla przedsięwzięć innowacyjnych, jest fakt, iż metody dyskontowe obejmują w swych formułach obliczeniowych cały horyzont funkcjonowania, łącznie z wartością rezydualną projektu. Uwzględnienie horyzontu planowania przedsięwzięcia identyfikuje wszystkie nakłady i efekty, co z kolei umożliwia dokonanie obliczeń zgodnie z fundamentalnymi zasadami rachunku ekonomicznego. Z uwagi na specyfikę przedsięwzięć innowacyjnych element ten jest kluczowy w ich ocenie. Należy podkreślić zdecydowanie wyższy poziom obiektywności metod dyskontowych niż w przypadku metod prostych oceny efektywności innowacji. Obiektywizm metod dyskontowych opiera się o bezwzględne kryteria akceptacji przedsięwzięć przyjętych w poszczególnych technikach. Nie oznacza to jednak w pełni wyeliminowania subiektywizmu promotora innowacji, lecz jest on znacząco ograniczony do decyzji o poziomie stopy dyskontowej. Do pod-

¹⁸ W. Rogowski, *Rachunek efektywności...*, dz. cyt., s. 134.

stawowych metod dyskontowych w rachunku ekonomicznym przedsięwzięć innowacyjnych należą:

- metoda zaktualizowanej wartości netto (NPV),
- zmodyfikowana zaktualizowana wartość netto (MNPV)
- metoda wewnętrznej stopy zwrotu (IRR),
- metoda zmodyfikowanej wewnętrznej stopy zwrotu (MIRR),

Wartość zaktualizowana netto (*net present value* – NPV) jest interpretowana jako różnica wpływów i wydatków o charakterze gotówkowym. Efekty przedsięwzięcia wykorzystywane do obliczeń NPV są wyrażone nie w wartościach księgowych czy też jednokresowych, ale w postaci przepływów gotówkowych netto z całego horyzontu planowania, uwzględniającego również wartość końcową projektu. Jest to odmienne spojrzenie na badanie efektywności projektów inwestycyjnych niż to stosowane w metodach prostych. Ponadto, przy posługiwaniu się tą metodą, przyjęto bezwzględne kryterium akceptowalności przedsięwzięć innowacyjnych osiagających wartość w postaci wartości powyżej zera. Metoda NPV jest bardzo pomocnym narzędziem do oceny przedsięwzięć innowacyjnych wówczas, gdy nie wyznaczono granicznej stopy dyskontowej. Z drugiej jednak strony metoda ta nie jest wolna od wad. Podstawową jej wadą jest fakt, iż przyjmuje się stopę reinwestycji równą wyznaczonej w trakcie obliczeń stopie dyskontowej przedsięwzięcia, co nie odnajduje odzwierciedlenia w praktyce. W życiu gospodarczym z taką sytuacją mamy do czynienia bardzo rzadko, w szczególności w przypadku przedsięwzięć innowacyjnych. Wielu ekonomistów podważa możliwość reinwestycji w praktyce według jednakowej stopy dyskontowej, w szczególności w odniesieniu do projektów o wysokim poziomie ryzyka, które jest immanentną cechą projektów innowacyjnych. Dyskusja w literaturze przedmiotu spowodowała wypracowanie nowej metody rachunku ekonomicznego, niwelującej powyższą wadę NPV, czyli metodę zmodyfikowanej stopy netto (*modified net present value*) MNPV. W metodzie tej przyjęto bowiem założenie, iż stopa dyskontowa jest różna od stopy reinwestycji. Jest to podstawowa różnica pomiędzy metodą NPV i MNPV, ale kluczowa dla oceny efektywności przedsięwzięć o charakterze innowacyjnym.

Kolejną, często stosowaną metodą badania efektywności projektów inwestycyjnych jest metoda **wewnętrznej stopy zwrotu** (*internal rate of return*). Polega ona na wskazaniu poziomu stopy procentowej, przy której różnica zdyskontowanych wpływów i wydatków z poszczególnych okresach będzie równa zeru. Zdaniem W. Rogowskiego nie można oce-

nić projektu nietypowego przy wykorzystaniu bezwzględnego kryterium decyzyjnego, jakim jest metoda wewnętrznej stopy zwrotu¹⁹. Stąd powinno się zastosować jej wersję zmodyfikowaną w postaci **zmodyfikowanej wewnętrznej stopy zwrotu** (MIRR). Pomiar efektywności w tej metodzie następuje poprzez wyznaczenie stopy dyskontowej, przy której wartość zdyskontowanych wpływów pieniężnych reinwestowanych stosownie do możliwości rynkowych odpowiada zdyskontowanym wydatkom pieniężnym²⁰. Ten algorytm jest niezwykle ważny właśnie dla przedsięwzięć innowacyjnych, gdyż wyznaczenie efektywności następuje w oparciu o rzeczywiste strumienie gotówkowe.

Pomimo potrzeby wykonania dość skomplikowanych obliczeń matematycznych metoda zmodyfikowanej wewnętrznej stopy zwrotu posiada przewagę nad metodą IRR, albowiem eliminuje ona dwie istotne wady tej metody. Po pierwsze, metoda MIRR umożliwia wycenę poziomu efektywności dla wszystkich rodzajów przedsięwzięć innowacyjnych (typowych, typowych odwrotnych i nietypowych). Ponadto w metodzie tej przyjmuje się założenie, iż stopa reinwestycji niekoniecznie równa się stopie uzyskanej w projekcie innowacyjnym. Jest to odmienne założenie niż w metodzie IRR, która właśnie z racji tak przyjętej reguły ma wielu przeciwników w teorii i w praktyce.

Metoda zmodyfikowanej wewnętrznej stopy zwrotu, dzięki przyjętym założeniom, jest zalecana do zastosowania w procesie oceny efektywności przedsięwzięć innowacyjnych. Przedsięwzięcia innowacyjne, zwanych potocznie **nowościami** zazwyczaj uzyskują wysokie stopy zwrotu, które na rynku trudno powtórnie uzyskać. Stąd założenie metody MIRR odnośnie do stopy, po której następuje reinwestycja, jest kluczowa dla oceny tego rodzaju przedsięwzięć innowacyjnych.

Wybrane metody pomiaru ryzyka w przedsięwzięciach innowacyjnych

Ryzyko jest nieodłącznym elementem procesu inwestowania, stąd wykonanie obliczeń w ramach rachunku ekonomicznego powinno obejmować również i to zagadnienie. Samo pojęcie ryzyka według definicji umieszczonej w *Słowniku wyrazów obcych* oznacza „przedsięwzięcie, którego wynik jest nieznan, niepewny; możliwość, że coś się uda lub nie uda; zdecydowanie się na takie przedsięwzięcie”. Ryzyko więc można sklasyfikować jako zjawisko o przeciwstawnym charakterze, gdyż wpływ jego na przedsięwzięcie może

¹⁹ Por. A. Rutkowski, *Zarządzanie finansami*, PWE, Warszawa 2003, s. 236.

²⁰ *Słownik wyrazów obcych*, PWN, Warszawa, s. 660.

być zarówno negatywny, jak i pozytywny. Ocena poziomu ryzyka w projektach innowacyjnych może być przeprowadzona przy wykorzystaniu następujących metod: analizy progu rentowności (*break even point*), analizy wrażliwości (*sensitivity analysis*), metody stopy dyskontowej uwzględniającej ryzyko.

Analiza poziomu ryzyka wykorzystywana jest w celu wskazania stopnia wrażliwości projektu inwestycyjnego na zmiany poszczególnych elementów służących do jego oceny oraz wpływu tych zmian na opłacalność inwestycji. Stąd w metodach tych proces badania należy zacząć od określania parametrów zmiennych wpływających na poziom efektywności innowacji. Standardowo parametry zmienne to przychody ze sprzedaży, koszty ogółem oraz wielkość nakładów inwestycyjnych. Poziom ryzyka w zależności od zmian parametrów zmiennych wskazuje na możliwą wysokość oszacowanego poziomu opłacalności innowacji. Proces ten wymaga wykonania wielu obliczeń matematycznych, lecz w warunkach wysokiej niepewności jest niezwykle pomocny. Na tym etapie analizy można wyznaczyć wrażliwość przedsięwzięcia innowacyjnego od zmian każdego z wyznaczonych parametrów i określić parametr, którego zmiana w najwyższym poziomie determinuje efektywność przedsięwzięcia. W przypadku innowacji metody te stanowią niezwykle ważne narzędzie w ich ocenie, charakter innowacji bowiem powoduje, iż należy przyjąć zmienność parametrów począwszy od nakładów inwestycyjnych, a skończywszy na efektach komercjalizacji innowacji.

Podsumowanie

W niniejszym opracowaniu skoncentrowano się na ekonomicznej ocenie opłacalności innowacji przy zastosowaniu metod rachunku ekonomicznego. W literaturze przedmiotu w zakresie przydatności metod rachunku ekonomicznego do oceny efektywności innowacji dominują dwa całkowicie przeciwstawne nurty. Z jednej strony uważa się, iż innowacje należą do grupy inwestycji **rzeczowych** i na tej podstawie należy stosować identyczne miary, jak w przypadku pozostałych inwestycji z tej grupy, a drugiej strony przeciwnicy, podnosząc indywidualny charakter innowacji, twierdzą, iż należy stosować odmienne metody. Autor niniejszego artykułu, dokonując badania metod rachunku ekonomicznego, uznał, iż nie wszystkie metody tej koncepcji można stosować w przypadku inwestycji o charakterze innowacyjnym, co jednocześnie nie upoważnia do całkowitej krytyki tych metod, tym bardziej że kon-

cepcja rachunku ekonomicznego, wraz z rozwojem **nowej gospodarki** podlegała zmianom poprzez uwzględnienie nowych czynników. Przegląd poszczególnych grup metod rachunku ekonomicznego wskazuje ograniczoną ich użyteczność w zakresie oceny efektywności przedsięwzięć innowacyjnych, w szczególności w przypadku metod statycznych. Natomiast w grupie metod dynamicznych można wskazać niektóre metody dyskontowe dla procesu oceny poziomu efektywności przedsięwzięć innowacyjnych, tj. **metodę zmodyfikowanej wartości bieżącej netto** (MNPV) oraz **metodę zmodyfikowanej wewnętrznej stopy zwrotu** (MIRR). Obydwie metody w najszerszym zakresie uwzględniają specyfikę przedsięwzięć o charakterze innowacyjnym. Wysokie ryzyko, które cechuje każde przedsięwzięcie innowacyjne, naraża tego typu inwestycje na większą niż w przypadku innych inwestycji porażkę. Stąd pożyteczność tych metod w procesie oceny przedsięwzięć innowacyjnych należy ocenić bardzo wysoko, jeżeli zostaną one wykorzystane wraz z metodami pomiaru ryzyka, jak np. analiza wrażliwości. Wówczas pomiar poziomu efektywności innowacji zostanie wszechstronnie zbadany z uwzględnieniem nieoczekiwanych zmian w otoczeniu wewnętrznym i zewnętrznym.

Należy jednak zauważyć, iż wytypowane metody nie stanowią zamkniętego zbioru metod oceny efektywności przedsięwzięć innowacyjnych, lecz wskazują na najbardziej precyzyjne w ujęciu ilościowym z dostępnego zbioru metod. Podjęty w niniejszym opracowaniu temat zasługuje na pogłębienie i rozwinięcie w ramach wszechstronnych badań, które autor zamierza kontynuować w ramach dalszej pracy naukowej.

Literatura

- Balicki W., *Makroekonomia*, Wyd. Wyższej Szkoły Bankowej, Poznań 1996;
Behrens W., Hawranek P.M., *Poradnik przygotowania przemysłowych studiów Feasibility*, UNIDO, Warszawa, maj 1993;
Borowiecki R. (red.), *Efektywność przedsięwzięć rozwojowych. Metody – analiza – przykłady*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Warszawa - Kraków 1996;
COMFAR III EXPERT – *Podręcznik użytkownika*, UNIDO, Vienna, 1998, przekład Gajęcki R. i zespół w składzie: Wysocki J., Wilk J., Sosińska A., Szamanek M., Kałowski A.;
Cypryański J., *Metodyczne podstawy ekonomicznej oceny inwestycji informatycznych przedsiębiorstw*, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego 2007;

Jabłoński W., *Procesy inwestycyjne i ocena ich ekonomicznej efektywności. Zarządzanie projektami zmian w firmie*, Wyd. Wyższej Szkoły Zarządzania i Marketingu w Sosnowcu, Sosnowiec 2002;

Kałowski A., Wysocki J., *Metody oceny projektów inwestycyjnych*, SGH, badania własne, Kolegium Nauk o Przedsiębiorstwie, Warszawa 1999;

Kaufman S.P., Shih W.C., Christensen C.M., *Zabójcy innowacji*, Harvard Business Review Polska, lipiec-sierpień 2008;

Kuciński K. (red.), *Polskie przedsiębiorstwa wobec globalnej konkurencji*, IFGN SGH, Warszawa 2006;

Levitt T., *Kreatywność to nie wszystko*, Harvard Business Review Polska, styczeń 2008;

Martan L., *Rachunek efektywności rzeczowych przedsięwzięć inwestycyjnych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002;

Nahotko S., *Rachunek ekonomiczny w modelowaniu efektywności procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie*, Prace Naukowe Instytutu Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej nr 62, Seria Monografia nr 25, Wrocław 1992;

Nowak E. (red.), *Ocena efektywności przedsięwzięć gospodarczych*, Wyd. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, Wrocław 1998;

Rogowski W., *Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Oficyna Wydawnicza, Kraków 2004;

Rutkowski A., *Zarządzanie finansami*, PWE, Warszawa 2003;

Słownik wyrazów obcych, PWN, Warszawa;

Wajda W., *Ekonomiczna efektywność inwestycji w gospodarce rynkowej*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1991.

Wrzosek S. (red.), *Ocena efektywności inwestycji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2008;

Summary

The character of innovations differ in the fundamental aspects from others types of investments and need a special approach to economic appraisal. Since that assumption the classic approach to economic appraisal has to be verified the application to value these types of projects. The objective in the article was than to prove that some of classic methodology of economic appraisal can be still using in valuation process of innovation projects despite their individual features.

Translated by Adam Kałowski