



INNOWACJE I ICH RYZYKO – CZY WARTO PRÓBOWAĆ?

Anna Małgorzata Deptuła, Ryszard Knosala

Institut Innowacyjności Procesów i Produktów, Politechnika Opolska

Autor korespondencyjny:

Anna Małgorzata Deptuła

Institut Innowacyjności Procesów i Produktów

Politechnika Opolska

ul. Ozimska 75, 45-370 Opole, Polska

telefon: +48 77 44 98 845

e-mail: an.deptula@po.opole.pl

SŁOWA KLUCZOWE

Ryzyko innowacyjne, ocena ryzyka, innowacje, kryteria

INNOVATIVES AND THEIR RISK – IS IT WORTH A TRY?

KEYWORDS

innovative risk, risk assessment, innovations, criteria

ABSTRACT

The issue of innovation is very popular in business world and science. The implementation of innovations is connected with the decision-making process which always has a strictly defined purpose. The innovation risk assessment difficulty makes it necessary to use a multi-criteria analysis. This procedure based on 5 general criteria (characterising the company) and 14 detailed criteria characterising the innovation) of innovation risk assessment. Implementation of innovations is connected with a high degree of risk.

The publication is an essential source of information on the risk assessment of technical innovation. The article explains definitions of the innovation risk and innovation. What is more paper presents a risk assessment procedure in the company. This article shows how to choose the experts and criteria to assessment of risk innovation.

1. Wstęp

Realizacja każdej inwestycji wiąże się z pewnym obszarem niepewności i ryzyka. Przedsiębiorcy zmuszeni są do oceny realizowanych projektów i na tej podstawie dokonywania decyzji, czy wdrażać innowację, czy też nie. Aktualnie proces oceny i zarządzania ryzykiem stanowi ważny element w działaniach innowacyjnych podejmowanych przez znaczące i liczące się organizacje. W analizach tych istnieje konieczność rozwiązania problemów dotyczących różnych dziedzin wiedzy. Interdyscyplinarny charakter badań sprawia, iż często są one trudne do realizacji i obarczone wieloma uproszczeniami związanymi, m.in. z brakiem niezbędnych informacji i wiedzy na dany temat.

Z uwagi na trudność przeprowadzenia oceny ryzyka realizowanych projektów, coraz większą wagę przywiązuje się do zespołu oceniającego, który w dużym stopniu warunkuje jej prawidłowy przebieg. Na znaczeniu zyskuje bowiem wiedza i doświadczenie eksperta, a jego rola podkreślana jest w kontekście sprawnego przebiegu procesu decyzyjnego. Niniejsza publikacja stanowi podstawowe źródło informacji, na temat oceny ryzyka innowacji technicznych. Prezentuje kwintesencję tego, co powinien wiedzieć przedsiębiorca, przystępując do

oceny ryzyka innowacji technicznych. Więcej na ten temat wkrótce będzie można znaleźć również w publikacji [20].

2. Czym jest ryzyko innowacyjne?

Ryzyko, jako zjawisko towarzyszące każdemu działaniu, najczęściej bywa kojarzone z negatywnymi skutkami. Praktyczne podejście do teorii ryzyka pozwala jednak zauważyć, iż można je rozumieć jako odchylenie od stanu założonego, a więc niekoniecznie wiążącego się z poniesieniem straty. Wieloznaczność tego terminu nie pozwala precyzyjnie zdefiniować ryzyka, które **z definicji może wiązać się zarówno z odchyleniem pozytywnym, jak i negatywnym**. W **koncepcji negatywnej** ryzyko postrzegane jest jako zagrożenie, niebezpieczeństwo zdarzenia niepożądanego, czyli najogólniej mówiąc to sytuacja, gdy decydent spodziewa się poniesienia straty. W **podejściu neutralnym** strata równoważona jest możliwością osiągnięcia pozytywnego efektu [2, 6, 12, 13, 15, 16, 19, 25, 27, 29, 35, 41].

W teorii ryzyka ważne jest rozróżnienie dwóch pojęć: niepewności i ryzyka. W sytuacji związanej z ryzykiem decydent jest w stanie określić prawdopodobień-

stwo wystąpienia różnych konsekwencji danego wyboru. Z kolei w warunkach niepewności działania, **warianty** między którymi trzeba dokonać wyboru mogą powodować różne konsekwencje, przy czym decydent nie jest w stanie przewidzieć, co się wydarzy. Różnica między ryzykiem a niepewnością wynika ze stanu wiedzy osoby podejmującej decyzje na temat prawdopodobieństwa zajścia danego zdarzenia [2, 6, 12, 13, 15, 16, 19, 25, 27, 29, 35, 41].

W literaturze znaleźć można wiele prób klasyfikacji ryzyka, z których wynika, iż jest ono zjawiskiem wielowymiarowym i złożonym. Jego poszczególne płaszczyzny przenikają się wzajemnie, uzupełniają i częściowo pokrywają. Klasyfikacja rodzajów ryzyka nie jest zatem rozłączna, co oznacza, że konkretny rodzaj ryzyka może być szczególnym przypadkiem innego [19, 30, 34].

W najprostszym ujęciu ryzyko związane z wdrażaniem innowacji to iloczyn prawdopodobieństwa wystąpienia danego zagrożenia (zdarzenia) oraz skutków jego oddziaływania w rozumieniu strat. Generalnie więc postrzegane jest jako zdarzenie negatywne, którego należy unikać. Równocześnie należy pamiętać, iż wdrażanie innowacji to także możliwość osiągnięcia pozytywnych efektów. **Ryzyko innowacyjne** jest szczególnym przypadkiem ryzyka ekonomicznego i technicznego [22, 27, 30].

Innowacje techniczne związane są głównie ze sferą działalności produkcyjnej, która obejmuje ryzyko: techniczne, postępu naukowo-technicznego oraz rynkowe. **Ryzyko techniczne** rozumiane jest jako awaryjność maszyn i urządzeń, z kolei **naukowo-techniczne** obejmuje obszar zagrożeń w działalności B+R, zagrożenia środowiska naturalnego, ekonomicznego starzenia się procesów i produktów oraz stresu innowacyjnego, czyli ryzyka poznawczego oraz ryzyka ekonomicznego. **Ryzyko rynkowe** wskazuje na potrzebę umiejscowienia analiz innowacji w zakresie zagadnień makroekonomicznych [19, 30, 34]. Realizacja procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie nie jest oderwana od otocze-

nia rynkowego. Dlatego ocena ryzyka powinna uwzględniać nie tylko „samą innowację”, ale też i otoczenie makroekonomiczne. Ponadto powinna skupiać się na tych aspektach, które jesteśmy w stanie najszybciej zidentyfikować [1].

Ryzyko związane z działalnością innowacyjną przedsiębiorstw dzieli się na [16]:

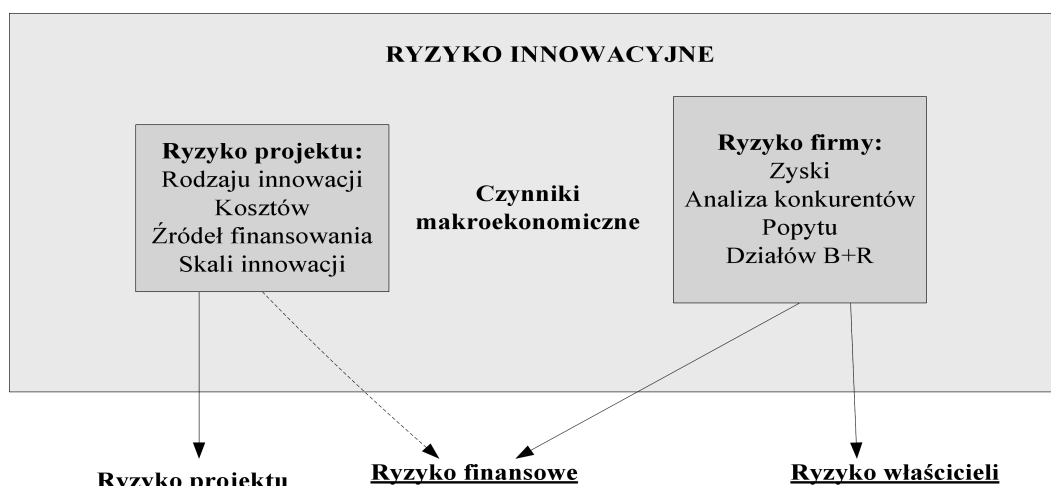
- ryzyko firmy (finansowe) – związane z trudnością pozyskania środków finansowych do realizacji projektu,
- ryzyko projektu – związane z technicznymi warunkami realizacji projektu,
- ryzyko właścicieli – związane z brakiem dywersyfikacji kierunków rozwoju przedsiębiorstwa.

Zatem **ryzyko innowacyjne** (rys. 1) rozpatrywane powinno być z punktu widzenia: ryzyka projektu, ryzyka firmy oraz właścicieli. Składowe te prezentują bowiem podstawowe cechy innowacji, które obejmują m.in.: duże koszty realizacji przedsięwzięcia, długi horyzont czasowy oraz jak dotąd niesprawdzoną jeszcze technologię. **Ryzyko projektu** definiuje się jako ryzyko związane z technicznymi warunkami realizacji projektu, z kolei jeśli chodzi o **ryzyko właścicieli** to wynika ono z braku dywersyfikacji kierunków rozwoju przedsiębiorstwa. **Ryzyko firmy** związane jest z szeroko rozumianym ryzykiem finansowym [35].

Innowacje stanowią podstawowe źródło tworzenia przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa. Wdrażanie innowacji wymaga dużej odwagi. Stąd też konieczne jest przeprowadzenie analiz zmierzających do tego, aby realizowana innowacja nie była efektem działań przypadkowych.

Termin „innowacja” wywodzi się z łacińskiego słowa *innovatio* i oznacza odnowienie, tworzenie czegoś nowego. J.A. Schumpeter [38, 39] określił pięć możliwych do wystąpienia sytuacji związanych z istotą innowacji, tj.:

1. Wprowadzenie nowego towaru bądź produktu (zarówno całkiem nowego, jak i ulepszanego w stosunku do już istniejącego).



Rys. 1. Zależności pomiędzy poszczególnymi typami ryzyka a ryzykiem innowacyjnym (por. [17, 30, 35])

2. Wprowadzenie nowej metody produkcji (takiej, która nie została jeszcze zastosowana w danej gałęzi przemysłu).
3. Otwarcie nowego rynku (dana gałąź przemysłu nie była jeszcze wprowadzona bez względu na to czy rynek istniał wcześniej, czy nie).
4. Zastosowanie nowych surowców lub półfabrykatów (bez względu na to czy dane źródło już istniało, czy musiało być dopiero stworzone).
5. Wprowadzenie nowej struktury organizacji jakiegos przemysłu (produkcji).

Na bazie podstawowej definicji tego terminu powstawały nowe, podkreślające nieco odmienne aspekty, wyjaśnienia innowacji. Schumpeter rozróżniał bardzo wyraźnie pojęcie innowacji od imitacji. W jego rozumieniu bowiem **innowacja** wynikała z pierwszego zastosowania określonego rozwiązania, **imitacja** zaś wiązała się z procesem dyfuzji i naśladownictwa. Wąskie definiowanie innowacji (innowacje sensu stricto) widoczne jest u Mansfielda, który określa tym mianem *pierwsze zastosowanie wynalazku* czy Freemana definiującego innowację jako *pierwsze handlowe wprowadzenie (zastosowanie) nowego produktu, procesu, systemu lub urządzenia* [14, 18, 26, 28, 32]. Według Barnett termin ten określa każdą ideę/rzecz, która jest nowa (jakościowo odmienna od istniejących), wskazując tym samym na jakościowe skutki danej zmiany [3, 5].

Można więc przyjąć, że pojęciem **innowacji** określa się każdą ideę przeobrażoną w konkretne działanie/rzecz, która cechuje się celowo-zaprojektowaną zmianą o charakterze nowości zarówno sensu stricte, jak i largo, która z założenia ma przynieść pewne korzyści. Warunkiem stosowania tego terminu jest także praktyczne zastosowanie danego rozwiązania (rys. 2). Tak szerokie ujęcie tego zagadnienia pozwala zatem na połączenie elementów wykazywanych przez wielu znawców zagadnienia.

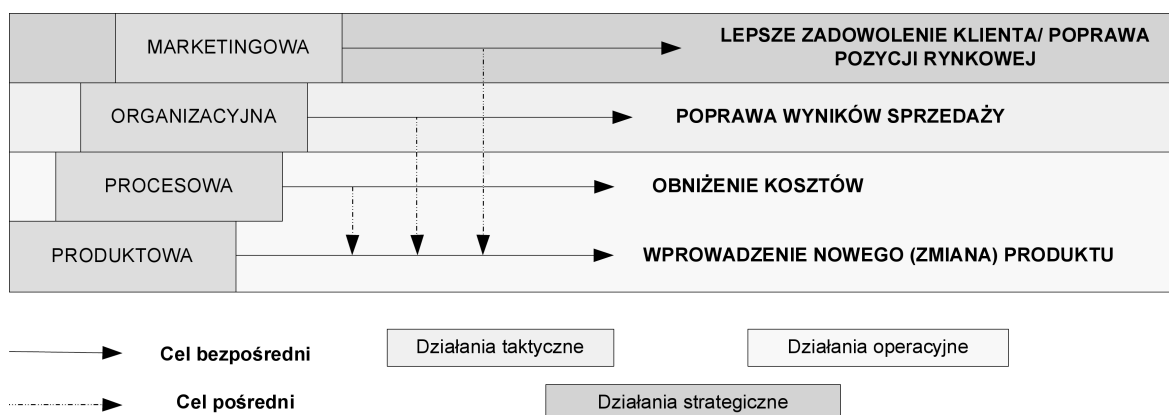
Z kolei **podręcznik Oslo** [33] przedstawia podział innowacji na cztery podstawowe grupy: **produktowe**,

procesowe, **organizacyjne** i **marketingowe**. W przypadku innowacji produktowej, bezpośrednim celem jej wdrożenia jest zmiana w zakresie szeroko rozumianego produktu, w przypadku innowacji procesowej celem realizacji jest obniżenie kosztów, innowacji organizacyjnej – poprawa wyników przedsiębiorstwa, a innowacji marketingowej trafniejsze ukierunkowanie na potrzeby klienta oraz otwarcie nowych rynków i wykreowanie nowych pozycji produktu na rynku [36]. Analizując powyższe cele, można w prosty sposób dostrzec, iż tak naprawdę każdy kolejny typ innowacji różni się od wcześniejszego (pomijając oczywiście przedmiot realizacji danej zmiany), zakresem pojemności w obszarze bezpośredniego celu, zawierając w sobie tym samym pośrednio wcześniejsze cele. Wynika to także bezpośrednio z głównego obszaru działalności, w jakim dana jednostka wdraża innowację. Innowacje produktowe i procesowe będą dotyczyły raczej działań operacyjnych, organizacyjne taktycznych, a marketingowe strategiczno-taktycznych. Oczywiście granice te są bardzo płynne, aczkolwiek pewne zależności widoczne są już w samym sposobie zdefiniowania poszczególnych rodzajów innowacji (rys. 3).

CELOWO ZAPROJEKTOWANA ZMIANA
PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE



Rys. 2. Graficzna prezentacja uogólnionej definicji innowacji



Rys. 3. Zależności, jakie zachodzą pomiędzy poszczególnymi rodzajami innowacji w zakresie bezpośredniego celu ich wdrażania (na podstawie [36])

3. Kto powinien oceniać ryzyko innowacji?

Zarządzając firmą nawet najbardziej światły i inteligentny właściciel zmuszony jest skorzystać z wiedzy i doświadczenia zaufanych ludzi. Ich wybór nie jest łatwy i należy w tym obszarze zadbać, aby nie paść ofiarą indywidualnych uwarunkowań czy też preferencji poszczególnych ekspertów. W tym celu, niezbędne jest posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu ekonomii i psychologii, którą współcześnie ujmuje się w zakresie psychologii ekonomicznej.

W teorii ryzyka znane są trzy **postawy wobec ryzyka** ogólnie nazywane awersją, neutralnością bądź też skłonnością. Na percepcję ryzyka wpływa wiele elementów. Jednym z nich jest styl kontroli poznawczej. W pracach z psychologii zarządzania można spotkać się z podziałem na osoby wewnątrzsterowne, czego odpowiednikami są osoby o wewnętrznym umiejscowieniu kontroli i zewnątrzsterowne odpowiadające osobom o zewnętrznym umiejscowieniu kontroli [4, 31]. Fakt podjęcia decyzji odnośnie wdrożenia innowacji będzie zależał właśnie od postawy osoby odpowiedzialnej za decyzję o realizacji danego projektu. Znajomość pewnych zachowań, odnośnie wybranej grupy decydentów, pozwala zatem stworzyć właściwy zespół decydentów, którzy w sposób racjonalny są w stanie ocenić ryzyko danej innowacji. Osoby **wewnątrzsterowne** cechuje przekonanie, iż wszystko zależy od ich wiedzy, kompetencji oraz nabytych umiejętności, przez co mają wpływ na bieg wydarzeń. Decydent **zewnątrzsterowny** ma przekonanie, iż wpływ na to, co się dzieje ma jedynie za pośrednictwem czynników zewnętrznych. Postrzega życie na zasadzie ruletki, w której ma się albo szczęście, albo pecha [4, 7, 21, 31, 38, 40].

W przypadku przedsięwzięć innowacyjnych ważne jest, aby w zespole eksperckim znajdowały się osoby z motywacją do osiągania sukcesów, gdyż postrzegają one proces decyzyjny z punktu widzenia pozytywnych wyników, do których następnie sukcesywnie dążą. Przeciwnieństwem takiej postawy jest osoba, która jest niepełna własnych umiejętności. Koncentruje się na opiniach zewnętrznych, odbiera każdą porażkę jako swoją niekompetencję oraz wyznacza jedynie cele krótkoterminowe, bo z innymi przecież nie da sobie rady, wycofuje się. Zatem **osoby nastawione na sukces** są idealnymi kandydatami do działań, gdzie wymagana jest niezależność myślenia i inwencja twórcza. Wybierają raczej warianty o średnim poziomie ryzyka. **Osoby unikające porażek** preferują warianty skrajnie ostrożne albo skrajnie ryzykowne [4, 31].

Trzecim aspektem, jaki należy wziąć pod uwagę, jest temperament osób podejmujących decyzje. Ludzie charakteryzujący się **silną potrzebą stymulacji** są wręcz stworzeni do pracy w sytuacjach silnie stresowych oraz ryzykownych. Natomiast **osoby unikające silnych wrażeń** sprawdzają się w sytuacjach, gdzie warunki pracy są stabilne, wymagają precyzyjnego planowania i analizowania. W tym więc przypadku warto

w zespole decyzyjnym znaleźć również miejsce dla takiego eksperta, gdyż potrzeba silnej stymulacji może prowadzić do podejmowania nadmiernie ryzykownych przedsięwzięć, gdzie wynik uzależniony jest często od przypadku. Dużą zaletą osób preferujących niskie poziomy stymulacji jest bowiem szybkie reagowanie na realne zagrożenia, co z kolei zwiększa efektywność działania firmy [4, 31]. Podsumowując, odpowiedni dobór ekspertów znacząco wpływa na proces decyzyjny oraz warunkuje jego koszty.

4. Jakie kryteria przyjąć w procesie oceny innowacji?

Aby dokonać jakiegokolwiek wyboru musimy sformułować pewne założenia, na podstawie których zostanie podjęta decyzja. Uwzględniając aspekty zarówno związane z samym procesem innowacji oraz zagrożenia, jakie mogą wiązać się z innowacją techniczną, a także założenie względnej oceny innowacji proponuje się zastosowanie kryteriów oceny ryzyka innowacji technicznych zaprezentowanych w dalszej części artykułu.

W **ogólnej ocenie** ryzyka należy wskazać te aspekty, które z uwagi na rodzaj analizowanej innowacji, tj. innowacji technicznej, stanowią element obligatoryjny. Ocena ogólna (tworzy uproszczony profil ryzyka firmy) jest przeprowadzana w świetle następujących kryteriów: wielkość przedsiębiorstwa, skala innowacji, okres stosowania technologii na świecie, okres realizacji projektu oraz relacja środków finansowych obcych do wielkości całego projektu [23].

Aby ocenić całościowo ryzyko innowacji, należy zastosować tzw. **kryteria szczegółowe**, do których należą: minimalizacja negatywnego oddziaływania na środowisko, minimalizacja uchybień proceduralnych, mogących skutkować brakiem zezwolenia na rozpoczęcie produkcji, konkurencyjność rozwiązania innowacyjnego, stan gotowości na realizację innowacji, minimalizację rozwiązań o krótkim rynkowym cyklu życia produktu, minimalizacja zakłóceń związanych z procesem użytkowania wyrobu, minimalizacja uchybień związanych z efektywnym przepływem materiałów/podzespołów itp., minimalizacja zakłóceń w procesie odbioru wyrobu oraz obsługi reklamacji, minimalizacja rozwiązań nierozwojowych technologicznie, minimalizacja błędów związanych z przedłożeniem błędnej dokumentacji konstrukcyjnej wyrobu, minimalizacja zagrożeń w zakresie sporządzenia: kart technologicznych, instrukcji obróbki, montażu, kontroli, kalkulacji kosztów, minimalizacja zakłóceń w procesie zmian kształtu, wymiarów, jakości powierzchni lub przemian fizyko-chemicznych wyrobu, minimalizacja zagrożeń w zakresie błędów powstałych w wyniku łączenia części i podzespołów, składających się na całość wyrobu, minimalizacja projektów, które nie spełniają wymogów klienta w zakresie aspektów technicznych i ekonomicznych [23].

W ramach wymienionych kryteriów należy zdefiniować możliwe do wystąpienia zagrożenia. Przez **zagrożenia** (czynniki ryzyka) rozumie się wszelkie zdarzenia,

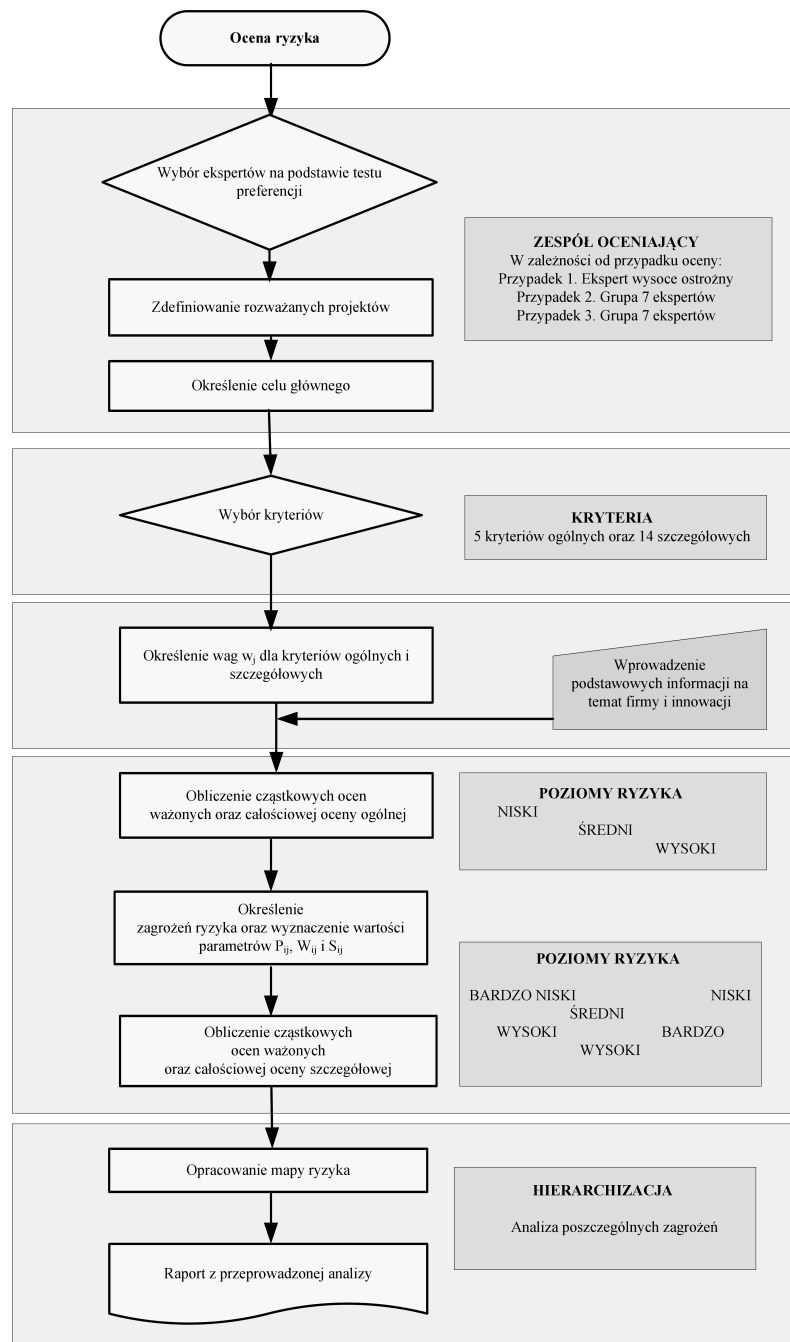
które mogą zostać przyporządkowane do danego działania pod kątem ich istotnego wpływu na osiągnięcie założonego celu. Proces ich identyfikacji może przebiegać zgodnie z procedurą zaprezentowaną w pracy [20] bądź zgodnie z procedurą przyjętą przez kierownictwo firmy (por. [8–10]). Zalecana procedura identyfikacji zagrożeń oraz ich potencjalna lista dla innowacji technicznych dostępna będzie wkrótce w [20].

5. Przebieg procesu oceny

W zaproponowanej ocenie ryzyka innowacji, z uwagi na jej ekspercki charakter, wyniki zależą w dużej mierze od cech i preferencji decydenta. Jeśli ekspert dokonujący oceny ryzyka cechuje się awersją, oczywiście

stością jest, iż jego oceny będą ostrożne, dlatego też w doborze zespołu ekspertów należy przyjąć pewne założenia, co do jego składu, w celu osiągnięcia pożądanych efektów. Wynika to z tego, że ekspert w przeważającej mierze ukierunkowuje proces szacowania ryzyka. Etap ten nosi znamiona subiektywizmu, który występuje tak naprawdę prawie na każdym etapie analizy ryzyka [15, 24]. Stąd też w opracowaniu metodologii oceny ryzyka (rys. 4), wykorzystano wiedzę i doświadczenie 7 ekspertów, których dobór miał charakter celowy. W utworzonym zespole eksperckim traktowanym jako wzorcowy poszczególni eksperci to:

- ekspert pierwszy, drugi i trzeci – osoby o cechach wewnętrzzsterownych, nastawione na osiągnięcie sukcesu i unikające silnych wrażeń,



Rys. 4. Procedura postępowania w ocenie ryzyka innowacji [10]

- ekspert czwarty i piąty – osoby o cechach wewnętrzsterownych, nastawione na osiąganie sukcesu i preferujące silne wrażenia,
- ekspert szósty – osoba o cechach zewnętrzsterownych, nastawiona na osiąganie sukcesu i preferująca silne wrażenia,

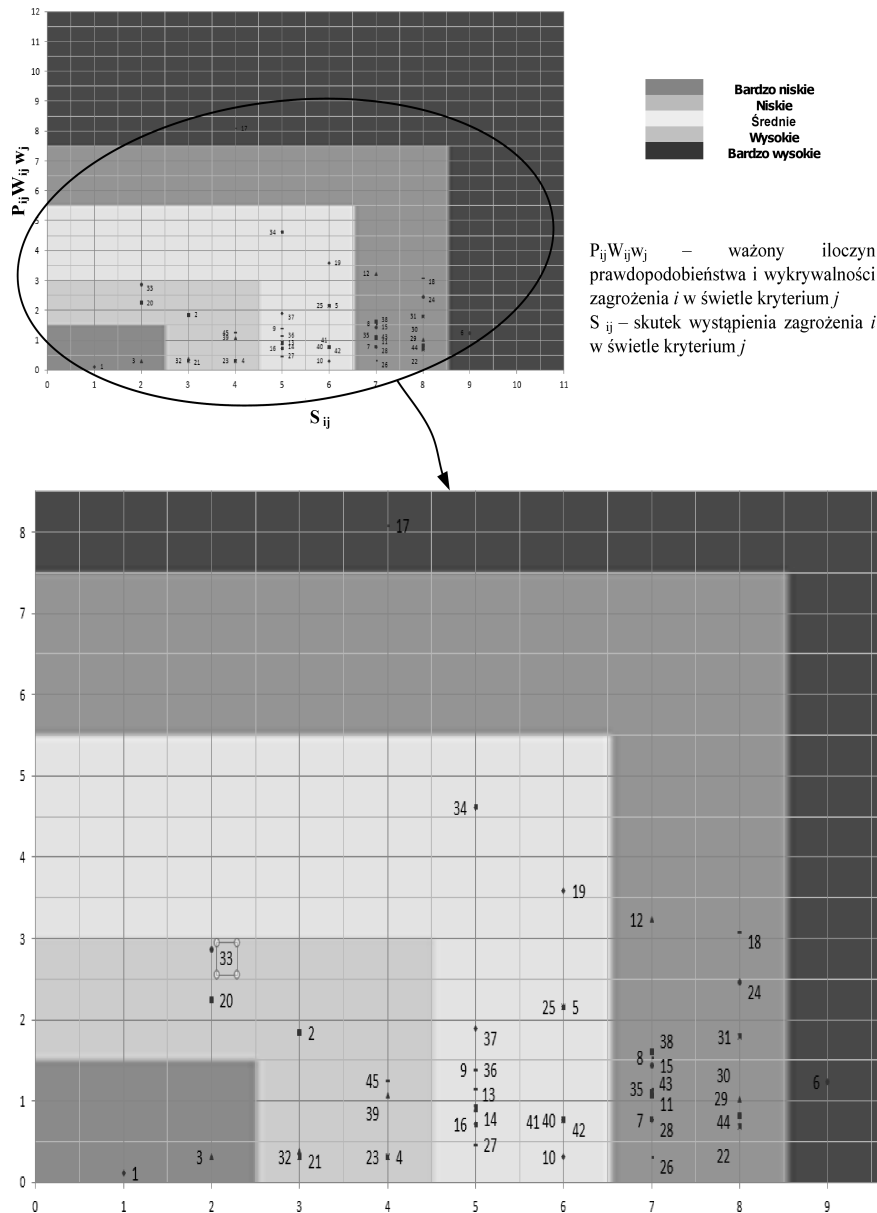
- ekspert siódmy – osoba o cechach zewnętrzsterownych, nastawiona na unikanie porażek i silnych wrażeń [11].

Utworzonym grupom (tab. 1) przypisuje się wagi zgodnie z charakterystyką wynikającą z cech psychologicznych (patrz więcej w [11, 20]).

Tab. 1. Charakterystyka grup eksperckich – propozycja wzorcowej grupy ekspertów [11]

Grupa	Ekspert	Wykształcenie (profil)	Waga	Komentarz
1	Wiodący	Techniczne i ekonomiczne	0,6	Najbardziej pożądanym zestaw ekspertów, potencjalnie zapewniający stabilne, rozsądne decyzje
	Użytkownik produktu	Inżynier środowiska		
	Wytwórca produktu	Prawnicze		
2	Technolog	Techniczne	0,3	Eksperti posiadają pożądaną cechy w zakresie podejmowania decyzji strategicznych, a jednocześnie posiadają duży poziom odporności na stres
	Konstruktor	Techniczne		
3	Konstruktor	Ekonomiczne	0,1	To najbardziej zróżnicowana grupa ekspertów. Każdy z nich posiada jednak pożądaną cechy z punktu widzenia podejmowania decyzji o charakterze innowacyjnym
	Wytwórca produktu	Ekonomiczne		

Mapa ryzyka



Rys. 5. Mapa ryzyka dla innowacji [9]

W części pierwszej proponowanej metody oceniana jest ogólna zdolność przedsiębiorstwa do realizacji przedsięwzięcia innowacyjnego. Na podstawie kryteriów ogólnych wyznaczany jest wskaźnik ryzyka, informujący o względnej zdolności firmy do radzenia sobie w sytuacjach zagrożenia realizacji projektu. Ocena ma charakter punktowy i uwzględnia ważności kryteriów. Na tym etapie przedsiębiorstwo może uzyskać maksymalnie 17 punktów. Obliczana jest tu ważona ocena cząstkowa w świetle poszczególnych kryteriów, które w tym przypadku pełnią rolę zagrożeń, a następnie ocena całościowa. Część druga określa specyficzne cechy innowacji. Szczegółowe ryzyko innowacji obliczane jest jako iloczyn ważony trzech parametrów: prawdopodobieństwa P_{ij} , wykrywalności W_{ij} oraz skutku S_{ij} . Parametrom przypisywana jest wartość od 1 do 10. Każde zagrożenie ma swoją wagę odpowiadającą wadze kryterium oceny, w obszarze którego zostało zidentyfikowane. Proces obliczeniowy opiera się zatem na sumowaniu iloczynów trzech przyjętych parametrów z wagami poszczególnych kryteriów dla wszystkich zidentyfikowanych zagrożeń. W ten sposób obliczane są oceny cząstkowe, które podlegają agregacji, dając w efekcie ocenę całościową. Wynik dla kryteriów szczegółowych podawany jest w podziale na ryzyko: bardzo niskie, niskie, średnie, wysokie i bardzo wysokie. Skala przedziałowa dla etapu pierwszego i drugiego ustalona została zgodnie z formułami zaproponowanymi w pracy [8, 10]. W opracowanej metodzie kryteria oraz ich wagi zostały ustalone przez ekspertów. Oceny punktowe do parametrów P_{ij} , S_{ij} i W_{ij} , również zostały określone metodą ekspercką. Szczegółowo, proces obliczeniowy został opisany w [8, 10]. W efekcie finalnym przeprowadzonej oceny dostaje się wskaźnik ryzyka ogólny i szczegółowy [8–10]. Dodatkowo, uzyskane wyniki prezentowane są na mapie ryzyka (rys. 5).

W zaprezentowanej metodzie wydzielono trzy sytuacje decyzyjne, które predysponują do zastosowania jednego z wybranych przypadków metody. **Pierwszy przypadek** zalecany jest do sytuacji, w której działalność przedsiębiorstwa nie jest typowa dla branży elektromaszynowej, a więc może istnieć obawa ze strony przedsiębiorstwa przed niedostosowaniem wiedzy eksperta do realiów danej jednostki. Dla takich rozwiązań opracowano przypadek oceny z jednym ekspertem cechującym się niechęcią do ryzyka. **Drugi przypadek** zalecany jest dla typowych przedsiębiorstw z przemysłu metalowego i maszynowego. Z powodzeniem może być stosowana również do powtórnych analiz projektów innowacyjnych, które z uwagi na możliwość wdrożenia tylko jednego rozwiązania w danym czasie, zostały odłożone na późniejszy czas. Jest to tzw. ocena z uwzględnieniem podobnych psychologicznych uwarunkowań decydentów. Z kolei **trzeci przypadek**, zalecany jest dla projektów, które mają być realizowane równoległe z rozpoczętymi już projektami innowacyjnymi, bądź uległy znacznym zmianom z uwagi na krytyczne nastawienie konstruktorów/pracowników przed-

siębiorstwa. Jest to tzw. ocena z dodatkowym marginesem bezpieczeństwa [8–11].

6. Podsumowanie

W opracowaniu przedstawionej w artykule metody oceny wykorzystano podstawowe założenia FMEA oraz sporządzania map ryzyka, wzbogacone o wagi dla poszczególnych kryteriów oceny. Zaprezentowana ocena w znacznym stopniu łączy w sobie wyniki, jakie uzyskuje się na podstawie analizy raportu oceny (czyli zestawienia poszczególnych wartości zagrożeń w ujęciu rosnącym lub malejącym) z wnioskami z interpretacji map ryzyka. Dzięki temu możliwe jest wykorzystanie zalet płynących z analizy indywidualnej poszczególnych zagrożeń oraz poszerzenia zakresu monitoringu najbardziej ryzykownych zagrożeń w kontekście analizy skutków, jakie mogą wywołać (wnioski z map ryzyka).

Przedstawiona metoda jest nastawiona na **praktyczne zastosowanie**, stąd zawiera wiele uproszczeń ułatwiających jej wykorzystanie przez pracowników przedsiębiorstwa, a jednocześnie jest poprawna metodologicznie. Niewątpliwą zaletą metody jest jej „**otwarty**” charakter, który umożliwia w sposób dynamiczny wprowadzanie niezdefiniowane zagrożenia. Szczegóły metody można znaleźć m.in. w artykułach [8, 10] oraz już niebawem w książce [20]. Publikację szczególnie polecamy osobom zainteresowanym praktyczną oceną ryzyka oraz zajmującym się wdrażaniem innowacji w firmie.

Literatura

- [1] Apgar D., *Inteligencja ryzyka: jak nauczyć się zarządzać niewiadomym*. Harvard Business Press, Helion 2008.
- [2] Bańko M. (red.), *Słownik Wyrazów Obcych PWN*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
- [3] Barnett H.G., *Innovation: The Basis of Cultural Change*. New York 1953.
- [4] Bieniok H., Halama H., Ingram M., *Podejmowanie decyzji menadżerskich*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. K. Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2002.
- [5] Binder M., *Innovativeness and Subjective Well-Being*. Soc. Indic. Res. (2013), 111:561–578.
- [6] Chapman C.B., *A desirable future for technology risk management*. “International Journal of Risk Assessment and Management” 2000, 1 (1–2).
- [7] Czarniawska B., *Podejmowanie decyzji*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1980.
- [8] Deptuła A.M., Knosala R., *Modelowanie oceny ryzyka innowacji technicznych*, „Zarządzanie Przedsiębiorstwem” nr 2/2015.
- [9] Deptuła A.M., Knosala R., *Ocena ryzyka innowacji w przedsiębiorstwie produkcyjnym na wybranym przykładzie*, [w:] *Zarządzanie Przedsiębiorstwem – Teoria*

- i praktyka*, red. M. Karkula. Wydawnictwa AGH, Kraków 2015.
- [10] Deptuła A.M., Knosala R., *Risk assessment of the innovative projects implementation*. "Management and Production Engineering Review", Volume 6, Number 4, December 2015.
- [11] Deptuła A.M., Knosala R., *Rola eksperta w ocenie ryzyka innowacji technicznych*, [w:] *Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji*, red. R. Knosala. Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2015.
- [12] Dubisz S. (red.), *Uniwersalny słownik języka polskiego*, t. 3. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
- [13] Duraj A., *Ryzyko projektów gospodarczych*, [w:] Duraj J. (red.), *Metody oceny projektów gospodarczych*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2006.
- [14] Freeman Ch., *The Role Of Technical Change In National Economic Development*, [w:] *Technological Change, Industrial Restructuring and Regional Development*, red. A. Amin, J. Goddard. Allen & Unwin, London 1986.
- [15] Jajuga K. (red.), *Zarządzanie ryzykiem*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
- [16] Janasz K., *Kapitał w finansowaniu działalności innowacyjnej przedsiębiorstw w Polsce. Źródła i modele*. Difin, Warszawa 2010.
- [17] Janasz W., Janasz K., Prozorowicz M., Świadek A., Wiśniewska J., *Determinanty innowacyjności przedsiębiorstw*. Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2002.
- [18] Jasiński A.H., *Innowacje techniczne a działalność marketingowa*. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania im. L. Koźmińskiego, Warszawa 1998.
- [19] Karmańska A. (red.), *Ryzyko w rachunkowości*. Difin, Warszawa 2008.
- [20] Knosala R., Deptuła A.M., *Ocena ryzyka innowacji technicznych*. Książka w przygotowaniu.
- [21] Kozielecki J., *Psychologiczna teoria decyzji*. PWN, Warszawa 1977.
- [22] Kulińska E., Dornfeld A., *Zarządzanie ryzykiem procesów: identyfikacja, modelowanie, zastosowanie*. Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009.
- [23] Landwójtowicz A., Knosala R., *Kryteria oceny ryzyka innowacji technicznych na podstawie wybranych rozwiązań innowacyjnych*, [w:] *Zarządzanie Procesami i Projektami*, red. M. Wirkus. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016.
- [24] Landwójtowicz A., Knosala R., *Wykorzystanie sieci bayesowskich w szacowaniu ryzyka innowacyjnego*. „Zarządzanie Przedsiębiorstwem”, nr 1/2013.
- [25] Łunarski J. (red.), *Zarządzanie Innowacjami: System Zarządzania Innowacjami*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2007.
- [26] Mansfield E., *Industrial Research and Technology Innovation*. Norton W.W and Co., New York 1968.
- [27] Manuel E., *Innovation And Risk Management*. MPRA Paper No. 2277, Posted 16. March 2007.
- [28] Matusiak K., *Innowacje i transfer technologii – Słownik pojęć*. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2005.
- [29] Moore P.G., *Ryzyko w podejmowaniu decyzji*. PWE, Warszawa 1975.
- [30] Nahotko S., *Ryzyko ekonomiczne w działalności gospodarczej*. Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego, Bydgoszcz 1997.
- [31] Nosal Cz.S., *Umysł menadżera: problemy, decyzje, strategie*. Wrocławskie Wydawnictwo „Przecinek”, Wrocław 1993.
- [32] Nowacki R., *Innowacyjność w zarządzaniu a konkurencyjność przedsiębiorstwa*. Difin, Warszawa 2010.
- [33] OECD: *The Measurement of Scientific and Technical Activities: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data (Oslo Manual)*. DSTI, 3rd Edition, OECD, Paris 2005.
- [34] Ostrowska E., *Ryzyko projektów inwestycyjnych*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.
- [35] Pawłowski J., *Metodyka oceny efektywności finansowej przedsięwzięć gospodarczych*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2004.
- [36] Perenc J., Hołub-Iwan J., *Innowacyjność w rozwijaniu konkurencyjności firm: znaczenie, wsparcie, przykłady zastosowań*. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2011.
- [37] Pietrański Z., *Ogólne i psychologiczne zagadnienia innowacji*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1971.
- [38] Schumpeter J., *Teoria rozwoju gospodarczego*. PWN, Warszawa 1960.
- [39] Schumpeter J.A., *The theory of economic development. An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*, (English translation). Cambridge: Harvard University Press 1934.
- [40] Szymański I., *Wpływ typu umysłowości decydenta na decyzje zarządzania personelem*, [w:] *Procesy decyzyjne w warunkach niepewności*, red. A. Grzegorzczak. Wyższa Szkoła Promocji, Warszawa 2012.
- [41] Wiśniewski T., *Ocena efektywności inwestycji rzeczowych ze szczególnym uwzględnieniem ryzyka*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2008.