



DOI: 10.18276/sip.2019.55-11

**Piotr Bartkowiak\***

**Ireneusz P. Rutkowski\*\***

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

**Anna Bartkowiak\*\*\***

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach

## UJĘCIE MODELOWE DOJRZAŁOŚCI I POZIOMU RYZYKA W PROCESIE INNOWACJI PRODUKTU

### Streszczenie

Występowanie ryzyka jest trwałym atrybutem przedsięwzięć biznesowych, także w procesie innowacji produktu. Działając jednak w obszarze występowania ryzyka, można odnosić sukcesy techniczne, marketingowe i finansowe. Ryzyko jest prawdopodobieństwem poniesienia strat w następstwie podjętych decyzji. Dlatego celem artykułu jest identyfikacja czynników dojrzałości i poziomu ryzyka procesu innowacji produktu. Na podstawie przeprowadzonych rozważań zostanie zaproponowane modelowe ujęcie dojrzałości i poziomu ryzyka w procesie innowacji produktu. Najczęściej konieczne jest założenie prawdopodobieństwa wystąpienia czynników mogących mieć wpływ na realizację działań w procesie innowacji produktu i ich ostateczne efekty. Można przyjąć, że poziom ryzyka innowacji produktu determinowany jest koniecznością ponoszenia znacznych kosztów i wysokim odsetkiem niepowodzeń komercjalizacji nowych produktów, a czynniki niepowodzenia są powiązane z poziomem dojrzałości procesu innowacji produktu.

**Słowa kluczowe:** ryzyko, nowy produkt, proces innowacji produktu, dojrzałość procesu

---

\* ORCID 0000-0001-9678-3465, e-mail: piotr.bartkowiak@ue.poznan.pl

\*\* ORCID 0000-0002-3821-3533, e-mail: ireneusz.rutkowski@ue.poznan.pl

\*\*\* ORCID 0000-0002-3778-7869, e-mail: a.bartkowiak@itp.edu.pl

## Wprowadzenie

Wysokie nakłady na badania i rozwój, projektowanie, budowę prototypów, testowanie, badania marketingowe są ponoszone, zanim produkt zostanie wprowadzony na rynek, a w wielu przypadkach rozwijane koncepcje nowych produktów nie osiągają nawet fazy komercjalizacji. Identyfikacja i uwzględnianie w procesach decyzyjnych czynników ryzyka procesu innowacji produktu zwiększa ekonomiczne bezpieczeństwo firmy, w szczególności jej procesów techniczno-produkcyjnych, logistycznych, marketingowo-handlowych i finansowych.

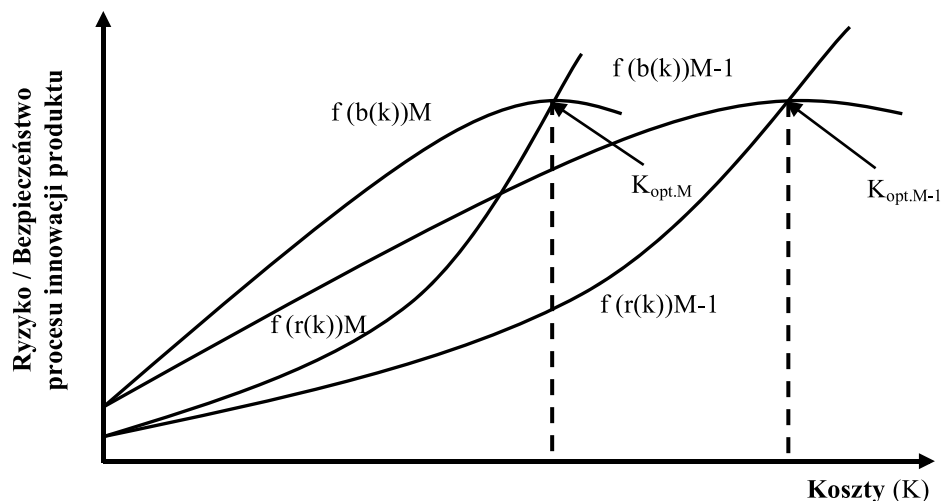
Proces rozwoju nowego produktu (PRNP) z ekonomicznego punktu widzenia jest związany z ryzykiem, to znaczy z ewentualnymi stratami, jakie podmiot może ponieść z tytułu błędnie podjętych decyzji w wyniku nieprzewidzianych zdarzeń losowych, błędów szacowania potrzebnych zasobów w procesie innowacji produktu, kosztów, czasu rozwoju itp. Trudno jednak jest przewidzieć działania niezbędne i wystarczające dla zmniejszenia prawdopodobieństwa pojawienia się negatywnych rezultatów oraz lokalizacji negatywnych następstw podejmowanych decyzji w PRNP.

W związku z tym celem artykułu jest identyfikacja czynników dojrzałości i poziomu ryzyka procesu innowacji oraz wprowadzania nowych produktów na rynek. Przyjęto również założenie badawcze stwierdzające, że występują czynniki oraz ryzyko, które determinują poziom dojrzałości procesu innowacji i wprowadzania nowych produktów na rynek.

### 1. Dojrzałość procesu innowacji produktu w kontekście poziomu ryzyka projektu

Wszelkie działania podejmowane w sferze zarządzania procesem innowacji produktu w większym lub mniejszym stopniu są związane z ryzykiem i charakteryzują się określonymi kosztami. Krzywa ryzyka wraz z krzywą bezpieczeństwa ekonomicznego PRNP (rys. 1) informuje, że po przekroczeniu  $K_{opt}$  rosną nadmiernie koszty związane z utrzymaniem bezpieczeństwa. Rosną znacznie koszty ryzyka, natomiast bezpieczeństwo ekonomiczne PRNP się zmniejsza.

Rysunek 1. Charakterystyki krzywych bezpieczeństwa ekonomicznego i ryzyka a dojrzałość procesu innowacji produktu



$K_{opt}$  – koszty optymalne, przy których krzywa bezpieczeństwa ekonomicznego osiąga optimum, przy poziomie dojrzałości procesu M lub M-1

$f(b(k))$  – krzywa bezpieczeństwa ekonomicznego, przy poziomie dojrzałości procesu M lub M-1

$f(r(k))$  – krzywa ryzyka (ryzyko w funkcji kosztów), przy poziomie dojrzałości procesu M lub M-1

Źródło: opracowanie własne.

Z wykresu wynikają także określone zależności krzywej bezpieczeństwa ekonomicznego i krzywej ryzyka od kosztów. Można rozważać, czy przyjąć lub nie przyjąć dany pomysł, projekt bądź prototyp nowego produktu, jednak każdy z tych efektów procesu innowacji produktu generuje określony udział w kosztach. Przyjęcie dobrego rozwiązania zmniejsza koszty ryzyka, natomiast przyjęcie niepewnego projektu oznacza zwiększenie kosztów ryzyka i odpowiednio obniżenie bezpieczeństwa ekonomicznego PRNP. Poziom  $K_{opt}$  może być różny w zależności od poziomu dojrzałości procesu innowacji produktu oraz poziomu dojrzałości inteligentnej sieci relacji, niższy poziom dojrzałości może oznaczać wyższy poziom kosztów optymalnych, przy których krzywa bezpieczeństwa ekonomicznego osiąga optimum i odwrotnie, tzn. wyższy poziom dojrzałości może oznaczać niższy poziom kosztów optymalnych, przy których krzywa bezpieczeństwa ekonomicznego osiąga optimum (Rutkowski, 2014a, 2014b). Także złożoność procesu innowacji produktu

może wpływać na poziom  $K_{opt}$ , projekty złożone – o wysokiej skali trudności, mogą charakteryzować się wyższym poziomem  $K_{opt}$  niż projekty o niskiej skali trudności.

W sferze zarządzania PRNP procedura przyjęcia określonych decyzji zamyka się na opracowaniu i ocenie alternatywnych rozwiązań wskazujących na wybór optymalnych projektów na podstawie wykorzystania dużej liczby różnych informacji wspomagających podjęcie decyzji poprzez obliczenia prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia korzystnego. Jednak rezultaty uzgodnienia oceny podejmowanych decyzji zależą od środowiska i warunków, w których podejmuje się decyzje. Z punktu widzenia prognozowania możliwych rezultatów okoliczności przyjęcia danych rozwiązań wyznaczane są przez warunki stopnia określoności lub nieokreśloności ryzyka.

W obszarze zarządzania PRNP działania zespołu projektowego pozwalają nie tylko urzeczywistnić podjęte decyzje, lecz także organizować systemy oceny przyjętych decyzji. Ryzyko projektu występujące w poszczególnych fazach PRNP można klasyfikować, uwzględniając proces podejmowania decyzji. Zastosowanie tego kryterium pozwala wyróżnić ryzyko do czasu podjęcia decyzji, przy podejmowaniu decyzji oraz po podjęciu decyzji w bramie decyzyjnej (Bartkowiak, Rutkowski, 2018, s. 123–124). Ryzyko do czasu podjęcia decyzji związane jest z ilością, jakością i efektywnością wspomaganie informacyjnego PRNP. Konieczny jest na tym etapie dobrze opracowany system modelowania informacji i ich wykorzystania, służący formalizacji i ujęciu postawionego problemu decyzyjnego zgodnie z przyjętym założeniem.

Ryzyko w procesie podejmowania decyzji związanych z PRNP zależy również od tych czynników, które wynikają z przyjętej wcześniej koncepcji działania. Natomiast ryzyko projektu po podjęciu decyzji jest rezultatem niewłaściwego podejścia do następstw wynikających z podjętych decyzji w poszczególnych fazach PRNP. Ryzyko w tym przypadku można kwalifikować jako ryzyko związane z następstwami przyjętych rozwiązań (decyzji) oraz jako ryzyko wynikające z nieprzemysłanej do końca strategii nowego produktu czy ogólnej strategii działania przedsiębiorstwa. Te wyszczególnione typy ryzyka mają specyficzne metody oceny i swoją cenę. Trudność oceny powstaje w przypadku, gdy ma się do czynienia z badaniami, które prowadzone są w długim czasie. W tej sytuacji ważnym środkiem ograniczenia ryzyka jest jego przewidywanie, które w ramach zarządzania ma charakter prognoz. Poprawa przewidywanych wyników w sferze decyzyjnej w celu ograniczenia ryzyka możliwa jest przy odpowiednio efektywnym (z punktu widzenia techniki i technologii) systemie wielowariantowego prognozowania. Jeśli wybrana prognoza uwzględnia potencjalne warunki ryzyka, to może stać się podstawą dla podejmowania decyzji.

Zmodyfikowana formuła wyznaczenia ryzyka ekonomicznego procesu innowacji produktu wynikającego z podejmowanych decyzji w tym procesie w postaci nierówności nieostrej (1) powinna uwzględniać następujące zmienne (Cygan, 2001/2002):  $N1_t$  – nakłady na działalność badawczą (twórczą),  $N2_t$  – nakłady na projektowanie i prototypy,  $N3_t$  – nakłady na wytwarzanie,  $N4_t$  – nakłady na technologię,  $N5_t$  – nakłady na testowanie,  $N6_t$  – koszty ogólne,  $N7_t$  – nakłady na badania marketingowe i marketing,  $C_n$  – cena jednostkowa nowego produktu,  $S(t)$  – planowana minimalna liczba sprzedaży nowych produktów w okresie t,  $Z(t)$  – planowany zysk,  $Kb(t)$  – koszty usuwania błędów i usterek,  $Ku(t)$  – koszty ubezpieczenia,  $Ksz(t)$  – koszty szkolenia zespołu,  $Kek(t)$  – koszty związane z ochroną środowiska i inne związane z dostosowaniem do wymogów prawnych. Ciągła analiza i ocena kształtowania się wartości poszczególnych składników jest niezbędna, gdyż w ten sposób mogą być identyfikowane źródła powstających nieprawidłowości. W przypadku PRNP, aby przedsiębiorstwo mogło realizować cele nowego produktu oraz cele rozwoju, powinna zachodzić przynajmniej nierówność nieostra (słaba):

$$Z(t) \geq C_n \times S(t) - [N1_t + N2_t + N3_t + N4_t + N5_t + N6_t + N7_t + Kb(t) + Kek(t) + Ku(t) + Ksz(t)] \quad (1)$$

Z tej nierówności wynika, że istnieją określone ograniczenia na danym poziomie techniki, technologii i konstrukcji oraz występujące w otoczeniu przedsiębiorstwa.

Ryzyko w PRNP jest więc prawdopodobieństwem, że nowy produkt jako efekt końcowy tego procesu nie spełni oczekiwań odbiorców, nie zostanie przygotowany zgodnie z harmonogramem oraz w ramach przyjętego budżetu. Przeciętnie wysoki wskaźnik niepowodzeń oraz wysokie koszty dowodzą, że rozwój nowego produktu jest procesem istotnie niepewnym i ryzykownym. Te zjawiska lub tendencje należy minimalizować, właściwie zarządzając ryzykiem w procesie innowacji produktu.

## 2. Model procesu zarządzania ryzykiem projektu

Klasyczny proces zarządzania ryzykiem, prezentowany w różnych źródłach literaturowych, obejmuje sekwencyjnie następujące etapy (Škec, Štorga, Marjanović, 2013, s. 2; Walker, 2013): identyfikacja oraz analiza ilościowa i jakościowa ryzyka, priorytetyzacja i sporządzanie mapy ryzyka, planowanie i podejmowanie działań zapobiegających, a także monitorujących ryzyko. Zarządzanie ryzykiem w PRNP powinno dotyczyć celów stawianych dla nowego produktu, harmonogramu oraz

kosztów realizacji procesu rozwoju nowego produktu. Procedury zarządzania ryzykiem należy wdrożyć i rozpocząć we wczesnych fazach PRNP. Ich generalnym celem jest identyfikacja oraz ograniczanie konsekwencji negatywnego wpływu prawdopodobnych wewnętrznych (kontrolowanych), a także zewnętrznych (niekontrolowanych) zjawisk, zdarzeń i tendencji. Zarządzanie ryzykiem trwa przez cały czas realizacji zadania projektowego i powinno cechować się ograniczoną formalizacją i elastycznością (Skorupka, Kuchta, Górski, 2012).

Zespół projektowy na etapie identyfikacji określa i szczegółowo dokumentuje możliwe rodzaje ryzyka oraz ich prawdopodobieństwo wpływu na PRNP. Poziom ryzyka na tym etapie nie powinien być istotnym obszarem zainteresowania zespołu. Efektami końcowymi etapu identyfikacji ryzyka powinna być wyczerpująca wiedza o źródłach ryzyka, potencjalnych przyczynach powodujących ryzyko oraz wiedza o symptomach ryzyka. Źródła czynników ryzyka mogą również występować wśród tych, które determinują poziom dojrzałości procesu innowacji produktu (Bartkowiak, Rutkowski, 2016, s. 114–115; Stachowicz, 2015, s. 632).

Analiza ilościowa i jakościowa jest kolejnym etapem procesu zarządzania ryzykiem rozwoju nowego produktu. Zespół ocenia ilościowo oraz jakościowo czynniki środowiska procesu rozwoju nowego produktu, stwarzające ryzyko i wymagające bezzwłocznej reakcji.

Czynniki te nazywane są nośnikami ryzyka (fakty), toteż ważne jest ściśle określenie poziomu i ważności ryzyka. Pozyskanie tych informacji pozwoli wyznaczyć relatywną siłę wpływu poszczególnych czynników ryzyka na projekt. Zespół projektowy może zatem na bazie tych informacji dokonać priorytetyzacji zidentyfikowanych czynników generujących ryzyko w rozwoju nowego produktu oraz podjąć decyzję o poziomie prognozy wyznaczającego najważniejsze czynniki ryzyka. Dysponując tą wiedzą, zespół projektowy może rozwinąć w dalszej kolejności plany działań zapobiegających (o ile to możliwe) wystąpieniu czynników ryzyka bądź zmniejszających prawdopodobieństwo ich wystąpienia.

Pełna procedura zarządzania ryzykiem rozwoju nowego produktu zawiera także etap monitorowania ryzyka. Celem tego etapu jest zapobieganie zjawiskom, zdarzeniom i tendencjom powodującym ryzyko w czasie trwania PRNP. Monitorowanie ryzyka wymaga wykonywania powtarzalnych działań identyfikacji, analizy, kwantyfikacji i zapobiegania ryzyku w sytuacji wystąpienia zmian. Zespół projektowy w procesie obserwacji i kontroli działań zapobiegających ryzyku powinien korzystać z informacji zawartych w planie działań i w mapie ryzyka oraz podejmować czynności korygujące plan działań zapobiegających ryzyku i aktualizując plan zarządza-

nia ryzykiem. Nieprzewidziane wydarzenia powodujące ryzyko mogą wymagać od zespołu projektowego podejmowania niezdefiniowanych działań zapobiegawczych, a w sytuacji wystąpienia silnego efektu danego czynnika ryzyka – nawet powtórzenia procedury zarządzania ryzykiem projektu.

Ważna dla przedsiębiorstw okazuje się klasyfikacja źródeł ryzyka pod względem konsekwencji, które pociąga za sobą ryzyko w procesie innowacyjnym. Można zatem wyróżnić ryzyko techniczno-produkcyjne, rynkowe i ekonomiczne. Innowacja może bowiem okazać się chybiona pod względem technologicznym (nowy produkt nie spełnia norm, nie spełnia oczekiwań w zakresie jakości, kosztu i czasu produkcji, poziomu produktywności itp.), może nie uzyskać aprobaty rynkowej (nie spełnia oczekiwań potencjalnych nabywców), może również stać się przyczyną strat finansowych przedsiębiorstwa (nie osiąga założonych poziomów rentowności sprzedaży) (Małkowska-Borowczyk, Urbanowska-Sojkin, 2013; Urbanowska-Sojkin, 2012). Za najistotniejsze należy uznać ryzyko rynkowe, ponieważ na nic zda się sukces techniczny, gdy nowy produkt nie osiągnie powodzenia na rynku. Szczegółową listę warunków, jakie powinny zostać spełnione dla redukcji ryzyka innowacji, będącą jednocześnie listą czynników oraz źródeł ryzyka w procesach innowacyjnych, opracowali Keizer, Halman i Song (tab. 1).

Standardowy model ryzyka projektu jest niezmiernie użyteczną strukturą dla zespołu projektowego, wspomagającą i uzupełniającą proces zarządzania ryzykiem projektu. Ten model komunikuje czynniki ryzyka projektu, buduje zrozumienie i zaangażowanie w zespole do podejmowania właściwych działań. Pozwala określić ważność ryzyka, przyczyny jego powstawania oraz sformułować strategię zarządzania ryzykiem w rozwoju nowego produktu.

Tabela 1. Klasyfikacja czynników oraz lista warunków redukowania ryzyka w procesach innowacji produktów

Ryzyko w zakresie pozycjonowania produktu i marki	Ryzyko w zakresie akceptacji produktu przez pośredników handlowych
<ul style="list-style-type: none"> <li>– nowy produkt jest zgodny z ogólną strategią</li> <li>– nowy produkt wspiera budowę wartości i siły marki oraz pasuje do kreowanego wizerunku</li> <li>– nowy produkt niesie możliwości dalszego rozwoju linii produktów</li> <li>– nowy produkt przyczynia się do utrzymania lub poprawy wizerunku przedsiębiorstwa</li> <li>– nowy produkt nie wpłynie istotnie negatywnie na poziomy sprzedaży produktów obecnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przedsiębiorstwo stosuje właściwe kanały i strategię dystrybucji</li> <li>– produkt spełnia standardy pośredników</li> <li>– nowy produkt pasuje do strategii pośredników pod względem wielkości sprzedaży i marży</li> <li>– nowy produkt spełnia standardy pośredników pod względem możliwości składowania i ekspozycji</li> <li>– informacje o nowym produkcie kierowane są do pośredników handlowych</li> </ul>
Ryzyko w zakresie technologii produktu	Ryzyko w zakresie konkurencji
<ul style="list-style-type: none"> <li>– oczekiwane funkcje nowego produktu są rozpoznane i produkt je spełnia</li> <li>– warunki użytkowania produktu przez klientów są znane</li> <li>– wpływ warunków użytkowania, a także produktów komplementarnych na produkt jest znany</li> <li>– gotowy produkt spełnia normy techniczne i wymagania bezpieczeństwa</li> <li>– produkt charakteryzuje się stabilnością w porównaniu do norm konkurencyjnych produktów</li> <li>– produkt nie zmienia swoich właściwości podczas transportu i przechowywania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– produkt posiada wyraźną przewagę konkurencyjną</li> <li>– wprowadzenie produktu zmieni udział przedsiębiorstwa w rynku</li> <li>– wprowadzenie produktu wpłynie na bieżący poziom cen</li> <li>– nowy produkt zostanie wprowadzony, zanim konkurenci wprowadzą podobne produkty</li> <li>– menedżerowie przewidują reakcje konkurentów</li> <li>– nowy produkt daje możliwość kreowania barier dla konkurentów</li> <li>– reakcje konkurencji będą monitorowane i w niezbędnych przypadkach podejmowane będą stosowne działania reaktywne lub proaktywne</li> <li>– skutki bycia liderem, pretendentem lub naśladowcą zostaną zawczasu przewidziane</li> </ul>
Ryzyko w zakresie rynkowego cyklu życia produktu	Ryzyko w zakresie organizacji i zarządzania projektem
<ul style="list-style-type: none"> <li>– docelowy rynek jest jasno zdefiniowany na podstawie dokładnych badań rynku</li> <li>– przewidywane poziomy sprzedaży są realistyczne</li> <li>– zbadana jest przewidywana powtarzalność zakupów</li> <li>– szacowane poziomy marż są oparte na przekonywujących danych rynkowych</li> <li>– zakładany poziom marż osiąga standardy przyjęte w przedsiębiorstwie</li> <li>– przedsiębiorstwo dysponuje wiedzą o cenowej elastyczności popytu na produkt</li> <li>– docelowy rynek odznacza się długoterminowym potencjałem</li> <li>– zabezpieczona jest stabilność produkcji i finansowania sprzedaży</li> <li>– w skrajnej sytuacji możliwy jest powrót do poprzedniej wersji produktu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– w przedsiębiorstwie panuje pozytywne podejście do innowacji</li> <li>– kierownictwo zdecydowanie wspiera projekty</li> <li>– cele projektu są jasno zdefiniowane i osiągalne</li> <li>– w skład zespołu projektowego wchodzi wykwalifikowani członkowie</li> <li>– role i zadania członków zespołu zostały zdefiniowane</li> <li>– zespół jest odpowiednio zmotywowany i oddany projektowi</li> <li>– zapewniona jest efektywna komunikacja w zespole</li> <li>– potrzeby czasowe i finansowe zostały ustalone na rozsądnym poziomie</li> <li>– zewnętrzne podmioty współpracujące z zespołem projektowym są w stanie spełnić wymagania projektu</li> </ul>

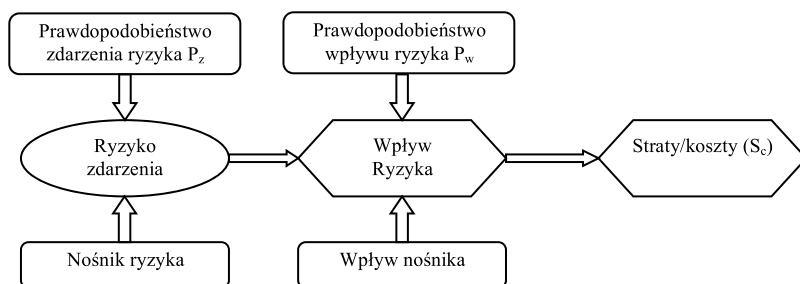


Ryzyko w zakresie technologii produkcji	Ryzyko w zakresie źródeł i łańcucha dostaw
<ul style="list-style-type: none"> <li>– surowce spełniające założone wymagania są dostępne</li> <li>– fazy procesu technologicznego są znane i opanowane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dostawcy spełniają wymagania w zakresie jakości</li> <li>– wybrani dostawcy cechują się dobrą pozycją finansową</li> </ul>
Ryzyko w zakresie własności intelektualnej	Ryzyko w zakresie akceptacji społecznej
<ul style="list-style-type: none"> <li>– oryginalne rozwiązania w zakresie know-how będą objęte ochroną</li> <li>– niezbędne licencje i know-how są dostępne</li> <li>– relacje wobec praw patentowych konkurencji zostały rozpoznane</li> <li>– przedsiębiorstwo dąży do zastrzeżenia wzorów przemysłowych i znaków towarowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przedsiębiorstwo jasno definiuje, kto jest odpowiedzialny za PR</li> <li>– znany jest skuteczny sposób dotarcia do osób bądź podmiotów kreujących opinię społeczną</li> <li>– przedsiębiorstwo antycypuje możliwe negatywne reakcje otoczenia w zakresie bezpieczeństwa, ochrony środowiska, problemów prawnych i politycznych</li> </ul>
Ryzyko w zakresie akceptacji przez klientów	Ryzyko w zakresie kontroli i oceny
<ul style="list-style-type: none"> <li>– znane są preferencje i oczekiwania klientów</li> <li>– cechy nowego produktu spełniają oczekiwania konsumentów</li> <li>– nowy produkt odpowiada przyzwyczajeniom klientów i warunków użytkowania produktu</li> <li>– nowy produkt odznacza się unikatowymi cechami i wartościami dla odbiorców</li> <li>– produkt odwołuje się do ogólnie akceptowanych wartości (zdrowie, bezpieczeństwo, ekologia)</li> <li>– nowy produkt oferuje większą wartość lub niższe koszty dla odbiorców w porównaniu z produktami konkurencji</li> <li>– sposoby użytkowania produktu przez klientów inne niż podstawowe zostały przewidziane przez zespół</li> <li>– informacje o nowym produkcie docierają do grup docelowych</li> <li>– profile nisz rynkowych są znane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przedsiębiorstwo dokonuje pomiarów w zakresie osiągnięcia przez nowy produkt zakładanych celów</li> <li>– akceptacja nowego produktu przez konsumentów i pośredników handlowych jest systematycznie testowana</li> <li>– wpływ wdrożenia innowacji na warunki panujące na rynku podlega systematycznym badaniom</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie Keizer, Halman, Song (2002).

Zrozumienie i zaangażowanie zespołu zwiększa jego proaktywną postawę w procesie zarządzania ryzykiem oraz zmniejsza całkowitą stratę wystąpienia ewentualnie negatywnych skutków działania czynników ryzyka (Merrit, Smith, 2001). Standardowy model zarządzania ryzykiem projektu, którego składnikami początkowym są komunikaty opisujące ryzyka zjawisk, zdarzeń i tendencji wywołujące potencjalną stratę, zaprezentowano na rysunku 2. Składniki te determinują wpływ działania ryzyka na poziom strat w przypadku, gdyby czynniki ryzyka się ujawniły (składnik wpływu ryzyka).

Rysunek 2. Składniki standardowego modelu ryzyka projektu



Źródło: opracowanie własne na podstawie Smith (2002), s. 2.

Wystąpienie czynników ryzyka wyznacza rozmiary i ważność całkowitych strat projektu w różnych wymiarach, ujętych jako konsekwencje wystąpienia czynników ryzyka. Natomiast komponentami zmiennymi tego modelu są odpowiednie prawdopodobieństwa ryzyka zdarzeń i prawdopodobieństwa wpływu ryzyka na projekt oraz nośniki ryzyka i wpływu jego nośników na projekt<sup>1</sup>.

Wartość przedstawionego modelu jako struktury budowania konsensusu w zespole projektowym rezyduje w składnikach zmiennych, w szczególności w nośnikach ryzyka i wpływu. Pozostałe komponenty modelu, czyli prawdopodobieństwa oraz całkowita strata, jak również strategie obsługi ryzyka, pochodzą właśnie z faktów kreujących ryzyko. Ważność kwantyfikacyjna ryzyka projektu zależy więc od całkowitej straty oraz obu prawdopodobieństw. Zatem ilościowo ujęte spodziewane ryzyko projektu (ekspozycja ryzyka projektu – strata ekspozycyjna ( $S_e$ )) można przedstawić za pomocą formuły (2):

$$S_e = P_z \times P_w \times S_c. \quad (2)$$

Nośniki ryzyka powinny dostarczyć zespołowi projektowemu wystarczających argumentów, aby właściwie określić prawdopodobieństwa zdarzenia oraz poziom wpływu ryzyka. Nośniki ryzyka wyznaczają działania zapobiegające ryzyku w planie prewencyjnym – proaktywnym, które należy podjąć i kontrolować, aby nie dopuścić do powstania czynników ryzyka.

<sup>1</sup> Nośnik jest czynnikiem ryzyka występującym w środowisku projektu, który upoważnia zespół do przypuszczenia, że szczególne zdarzenie może wystąpić z określonym prawdopodobieństwem.

Wpływ nośników wyznacza warianty działań zawarte w planach przeciwdziałających – reaktywnych, wówczas działania są podejmowane, aby ograniczyć skutki zdarzeń czynników ryzyka.

### 3. Możliwe strategie ograniczania ryzyka

Dysponując rankingowym zestawieniem czynników ryzyka uporządkowanym według ich ważności, zespół projektowy może sformułować strategie zarządzania ryzykiem (tab. 2) w procesie innowacji produktu, czyli zaplanować odpowiednie warianty reakcji, zanim ryzyka ujawnią się lub nie ujawnią w rzeczywistości. Planowanie powinno objąć każde zidentyfikowane ryzyko rozwoju nowego produktu.

Poziom wyjątkowości oraz niepowtarzalności projektu nowego produktu wyznacza potencjalne źródła czynników ryzyka projektu. Zagrożenia projektu mogą również pojawić się w każdym elemencie struktury PRNP oraz jego środowisku. Łatwiej jest je dostrzec i kontrolować, jeśli źródła czynników ryzyka pojawiają się w najbliższym otoczeniu projektu. Uwzględniając rodzaj przesłanek ryzyka, można wyróżnić następujące źródła czynników ryzyka (Rutkowski, 2016, s. 166–167): *właściwe* – które można prognozować na podstawie prawa wielkich liczb, czyli dotyczące zjawisk, zdarzeń, trendów niepewnych, ale mających znaną i opisaną historię; *subiektywne* – wynikające z niekompetencji człowieka dokonującego analizy i podejmującego decyzje; *obiektywne* – wynikające z nieprzewidywalności przyszłych zdarzeń. W procesie rozwoju nowego produktu powinno się kontrolować źródła czynników ryzyka właściwego oraz eliminować ryzyko subiektywne. Na ogół źródła czynników ryzyka obiektywnego są poza wpływem i kontrolą zespołu projektowego.

Tabela 2. Generalne strategie ograniczania ryzyka innowacji produktu

Wariant strategii zarządzania ryzykiem	Charakterystyka
1	2
Unikanie	Eliminacja z zadania projektowego tych elementów, w których zidentyfikowano ryzyko, co może prowadzić do rezygnacji z atrakcyjnych pod względem rynkowym oraz finansowym i jednocześnie ryzykownych projektów. Zespół, unikając ryzyka, traci często atrakcyjne okazje

1	2
Akceptacja	W określonych sytuacjach wszelkie konsekwencje ryzyka o nieistotnej randze są akceptowane pasywnie bądź aktywnie poprzez przygotowanie planu zabezpieczenia na wypadek zajścia zdarzenia czynnika ryzyka. W praktyce stosowanie tej strategii oznacza zaniechanie obsługi ryzyka
Łagodzenie	Redukowanie prawdopodobieństwa ryzyka oraz potencjalnych skutków wystąpienia ryzyka do poziomu dopuszczalnych progów. To działanie powinno być następstwem badania i analizy przyczyn ryzyka, a podejmowane jest w sytuacji niemożności przedsięwzięcia innych sposobów obsługi ryzyka
Badania i analiza	Ograniczanie niepewności przez badania i analizę przyczyn ryzyka. Wymaga dokładnego rozpoznania źródeł ryzyka i oszacowania prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka oraz potencjalnych skutków ryzyka. W ten sposób można wyeliminować ryzyko lub zmniejszyć jego rangę
Zabezpieczenie	Objemuje określone czynności osłaniające przed konsekwencjami ryzyka zespół projektowy. Typowe działania zabezpieczające to: zagwarantowanie dostępu do dodatkowych zasobów, właściwe sformułowanie kontraktu, przyjęcie wariantowej struktury projektu
Transfer	Przenoszenie odpowiedzialności zespołu projektowego wynikającego z występowania ryzyka na inne zewnętrzne podmioty poprzez wykupienie ubezpieczenia, uzyskanie określonych gwarancji, wprowadzenie kar umownych w kontrakcie, zlecenia zadań do realizacji podwykonawcom, tworzenie joint ventures

Źródło: opracowanie własne.

Natomiast uwzględniając prawdopodobieństwo zaistnienia czynnika ryzyka, można wyróżnić: *ryzyko normalne*, które musimy podjąć, gdyż jest charakterystyczne dla danego typu projektów; *ryzyko dopuszczalne*, na które zespół projektowy może sobie pozwolić; *niedopuszczalne*, przekraczające wyznaczony próg czynnika ryzyka; *niezbędne*, które trzeba podjąć. Należy również podkreślić, że czynniki ryzyka w PRNP mają w przeważającej mierze (około 90%) charakter nietechniczny (Smith, 2002).

## Podsumowanie

Podejście zespołu projektowego do problematyki zarządzania ryzykiem projektu determinuje jego dojrzałość organizacyjną, także dojrzałość procesu innowacji produktu oraz inteligentnej sieci relacji. Niższy poziom dojrzałości może oznaczać wyższy poziom kosztów optymalnych, przy których krzywa bezpieczeństwa ekonomicznego osiąga optimum, i odwrotnie. Niektóre firmy mają większe zdolności do prawidłowego zarządzania ryzykiem rozwoju nowego produktu, jak wykazują prowadzone badania, te przedsiębiorstwa charakteryzują się wysoką konkurencyjnością, stabilnym wzrostem oraz rentownością (Githens, 2001). Firmy stosujące wyrafinowane

programy zarządzania rozwojem nowego produktu przygotowują plany zadania projektowego, szczególnie definiują zakres projektu oraz wykorzystują właściwe metody, narzędzia i techniki realizacji i kontroli procesu rozwoju nowego produktu i zarządzania ryzykiem, np. symulacje komputerową, negocjacje, dokumentowanie planów i szacunków, unikają sytuacji kryzysowych i ukrywania ryzyka. Takie podejście determinuje więc dojrzałość kultury organizacyjnej oraz spójność strategii rozwoju firmy ze strategią nowego produktu.

## Literatura

- Bartkowiak, P., Rutkowski, I.P. (2016). The role of information in product innovation process and assortment management. *LogForum Scientific Journal of Logistics*, 2 (12), 113–122.
- Bartkowiak, P., Rutkowski, I.P. (2018). Implementation of the IMZD Approach (IMZD as the Integrative Maturity Capability Model) in the Performance of a New Product Process. *Journal of Management and Financial Sciences*, 11 (31), 121–133.
- Cygan, Z. (2001/2002). Innowacyjność a ekonomiczne ograniczenia bezpieczeństwa systemów. *Transformacje*, 27–34, 42–43.
- Githens, G. (2001). Risk Management Practices for NPD Programs. Catalyst Management Consulting, 11–14.
- Keizer, J., Halman, J., Song, M. (2002). From experience: applying the risk diagnosing methodology. *The Journal of Product Innovation Management*, 3, 213–232.
- Małkowska-Borowczyk, M., Urbanowska-Sojkin, E. (2013). Kategorie ryzyka w wyborach strategicznych. W: E. Urbanowska-Sojkin (red.), *Ryzyko w wyborach strategicznych w przedsiębiorstwach* (s. 157–218). Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Merrit, G., Smith, P.G. (2001). Using a risk model to build development team consensus. *Project Management Innovations*, 4 (6), 1–2.
- Rutkowski, I.P. (2014a). Metody CMMI i SGMM oceny dojrzałości procesu innowacji i wprowadzania produktu na rynek. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 336, 52–162.
- Rutkowski, I.P. (2014b). Metody macierzowo-sieciowe pomiaru poziomu dojrzałości procesu innowacji i wprowadzania nowego produktu na rynek – podejście badawcze. *Marketing i Rynek*, 8, 656–661.
- Rutkowski, I.P. (2016). *Metody innowacji produktu. Macierzowo-sieciowe metody pomiaru dojrzałości procesu innowacji produktu*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
- Škec, S., Štorga, M., Marjanović, D. (2013). Mapping risks on various product development process types. *Transactions of Famena*, XXXVII-3, 1–15 (UDC 658.512.2).

- Skorupka, D., Kuchta, D., Górski, M. (2012). *Zarządzanie ryzykiem w projekcie*. Wrocław: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych we Wrocławiu.
- Smith, P.G. (2002). Thirteen ways to mismanage development project risk: How to avoid those erroneous routes. *Product Development and Management Associates, Visions*, 3 (26).
- Stachowicz, J. (2015). Przedsiębiorczość technologiczna kluczową siłą rozwoju przedsiębiorstw wysokich technologii. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie*, 83, 627–639.
- Urbanowska-Sojkin, E. (2012). Ryzyko w procesie wyborów strategicznych przedsiębiorstwa. *Organizacja i Kierowanie, IA* (149), 165–176.
- Walker, R. (2013). *Winning with Risk Management*. New York: Hackensack, World Scientific Publishing.

## A MODEL APPROACH TO THE MATURITY AND THE LEVEL OF RISK IN THE PRODUCT INNOVATION PROCESS

### Abstract

The occurrence of risk is a permanent attribute in any business ventures, also in the process of product innovation. However, acting in the area of risk, can be successful in technical, marketing and financial terms. Risk is the probability of incurring losses as a result of the decisions taken. When it is not possible to determine the probability then we are dealing with uncertainty. Most often it is necessary to assume the probability of the factors that may affect the implementation of activities in the innovation process and the final product results. It can be assumed that the risk level is determined by product innovation need to incur significant costs and a high percentage of the new products commercialization failure, and failure factors are associated with the level of maturity of the product innovation process.

**Keywords:** risk, new product, product innovation process, process maturity

**JEL codes:** D81, O14, O31

### Cytowanie

Bartkowiak, P., Rutkowski, I.P., Bartkowiak, A. (2019). Ujęcie modelowe dojrzałości i poziomu ryzyka w procesie innowacji produktu. *Studia i Prace WNEiZ US*, 55, 129–142. DOI: 10.18276/sip.2019.55-11.