

Bogdan NOGALSKI
Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku
Instytut Zarządzania i Finansów
bogdan.nogalski@ug.edu.pl

Przemysław NIEWIADOMSKI
Politechnika Poznańska
Wydział Inżynierii Zarządzania, FORTSCHRITT
niewiadomski@zpcz.pl

PRÓBA OCENY INNOWACJI TECHNOLOGICZNYCH AKTYWIZUJĄCYCH ELASTYCZNOŚĆ IMPLEMENTACYJNĄ WYTWÓRCÓW CZĘŚCI I PODZESPOŁÓW SEKTORA MASZYNOWEGO¹

Streszczenie. Poszukiwanie oraz wdrażanie skutecznych instrumentów pomiaru innowacyjności stało się istotnym tematem badań naukowych oraz zagadnieniem podejmowanym przez praktyków zarządzania. Częstym problemem jest ocena ważności i znaczenia innowacji w przedsiębiorstwie; tym bardziej, że ciągle brak jest prostych i przydatnych metod ocen porównawczych. W związku z powyższym zasadniczym celem niniejszej publikacji jest opracowanie uniwersalnej metody oceny innowacji i próba jej wykorzystania przez wybrane przedsiębiorstwo sektora maszynowego; w tym ocena wpływu innowacji na jego elastyczność implementacyjną. Osiągnięcie celu głównego wymagało od autorów opracowania zestawu kryteriów, według których innowacje będą mogły być oceniane. W proponowanym – w pracy ujęciu – przedstawiona metoda będzie przydatna dla konkretnego sektora, przedsiębiorstwa czy oceniającego.

Słowa kluczowe: innowacje, elastyczność implementacyjna, sektor maszyn rolniczych, zmiany technologiczne.

¹ W systemach wspierania działań innowacyjnych częstym problemem jest ocena istotności i znaczenia innowacji. W tym miejscu trzeba podkreślić, iż badanie i ocena poziomu innowacyjności zależy od celu, który ma spełniać. Może to być cel informacyjny prezentowany w formie statystyk dotyczących dużej grupy ocenianych organizacji lub oddzielna ocena każdej badanej organizacji, często zawierająca diagnozę dalszego jej rozwoju. Sytuacja komplikuje się jeszcze bardziej gdy zachodzi potrzeba porównania i oceny różnych innowacji, tj. produktowych, procesowych czy zarządczych, itp. W pracy przedstawiono propozycję metody oceny innowacji technologicznych. Przyjęto kryteria według których wszystkie te innowacje mogą być oceniane. Dla poszczególnych kryteriów przyjęto wagi które mogą być zmieniane i dostosowywane do nadrzędnych kryteriów oceniającego. Por.: [19, s. 212]. Jako, że przedmiotem dotychczasowych badań autorów jest przemysł maszynowy – prezentowana publikacja – nawiązuje do przedsiębiorstw wytwórczych działających w sektorze maszyn rolniczych. Badania, o których mowa w pracy prowadzono dzięki uprzejmości ekspertów, wywodzących się z przedsiębiorstw, których główną formą działalności jest produkcja części i podzespołów przeznaczonych do maszyn rolniczych.

ATTEMPT TO ASSESS TECHNOLOGICAL INNOVATIONS ACTIVATING THE IMPLEMENTATION FLEXIBILITY RELATED TO MANUFACTURERS OF PARTS AND SUB-ASSMEBLIES OF THE MACHINERY SECTOR

Abstract. The search and implementation of effective instruments for measuring innovation became an important topic of the research and an issue taken by management practitioners. A common problem is to assess the validity and importance of innovations in the company; especially that there are still no simple and useful methods for comparative assessment. In relation to the above, the main objective of this paper is to develop a universal method for the innovation assessment and the attempt of its use by a selected company of the machinery sector, including the assessment of the innovation impact on its implementation flexibility. The main objective achievement required the authors to develop a set of criteria, according to which the innovations will be possible to be assessed. On the basis – offered in the paper – the presented method will be useful for a particular sector, a company or an evaluator.

Keywords: innovation, implementation flexibility, agricultural machinery sector, technological changes.

1. Wprowadzenie

Według J. Brzóska [5, s. 62] w sytuacji niskiego poziomu innowacyjności Polski jego wzrost należy uznać za wyzwanie dla polskiej gospodarki, decydujące o jej konkurencyjności w skali globalnej. Polska nie może stać się skansenem technologicznym i budować wizerunku kraju cywilizacyjnie opóźnionego [24, s. 427]. Globalizacja i nowa gospodarka stawia przed przedsiębiorstwami i przedsiębiorcami coraz to nowe wymagania [2, s. 48]. Przetrawianie i rozwój przedsiębiorstw różnych sektorów wymagają więc, nie tylko zrozumienia zasad globalnego biznesu i radykalnie zmienionych uwarunkowań jego prowadzenia oraz nowych wyzwań ekonomicznych, ale przede wszystkim posiadania umiejętności szybkiego przystosowania się do zmieniającej się rzeczywistości gospodarczej drogą podejmowania przedsięwzięć innowacyjnych dostosowujących działalność przedsiębiorstw do wymogów gospodarki rynkowej oraz stanu, struktury, złożoności i dynamiki ich otoczenia.

Dynamiczne, a często także turbulentne, zmieniające się otoczenie wpływa na zmiany zachowań organizacji biznesowych [4, s. 8-9]. Poszukują one skutecznych metod konkurowania, kształtując i wdrażając nowe strategie oraz modele biznesu, wykorzystując w nich – w coraz większym stopniu – innowacje i współpracę².

² Według autorów opracowania w aspekcie innowacji warto mówić o współpracy, gdyż stanowi ona jeden z najważniejszych motorów postępu. To właśnie twórcza współpraca odegrała istotną rolę w kształtowaniu dzisiejszej rewolucji technologicznej.

W związku z powyższym doskonalenie organizacji to zadanie szczególnie ważne dla przedsiębiorstw produkcyjnych, które chcąc sprostać nowej sytuacji ekonomicznej i społecznej, poszukują unikalnych strategii wytwarzania. Aktualne wymagania rynkowe, przejawiające się m.in. w zindywidualizowaniu potrzeb klientów oraz narastającej presji konkurencji kosztowej i jakościowej w skali światowej, stwarzają sytuację, w której przedsiębiorstwo – aby mogło się rozwijać, a czasami wręcz przetrwać na rynku – musi posiadać zdolność do tworzenia innowacji. Zasoby wytwórcze wykorzystywane w procesie produkcyjnym z jednej strony muszą charakteryzować się dużą wydajnością, z drugiej zaś wysokim poziomem zdolności adaptacji do zmiennych zadań produkcyjnych.

Elastyczność implementacyjna przedsiębiorstwa jest uzależniona od wielu różnorodnych czynników, przejawiających się zarówno w wewnętrznej działalności, jak również występujących na zewnątrz organizacji. Jej wzrost należy uznać za wyzwanie dla polskich przedsiębiorstw wytwórczych. W tym kontekście poszukiwanie oraz wdrażanie skutecznych instrumentów wzrostu innowacyjności stało się istotnym zagadnieniem, zwłaszcza że im bardziej innowacyjne jest przedsiębiorstwo, tym większa jest szansa na jego sukces, przetrwanie, a może nawet na rozwój.

Częstym problemem jest ocena ważności i znaczenia innowacji w przedsiębiorstwie; brak jest prostych i przydatnych metod ocen porównawczych. W związku z powyższym zasadniczym celem niniejszej publikacji jest opracowanie uniwersalnej metody oceny innowacji i próba jej wykorzystania przez wybrane przedsiębiorstwo sektora maszynowego; w tym ocena wpływu innowacji na jego elastyczność implementacyjną. Osiągnięcie celu głównego wymagało od autorów opracowania zestawu kryteriów, według których innowacje mogłyby być oceniane. W proponowanym – w pracy ujęciu – prezentowana metoda będzie przydatna dla konkretnego sektora, przedsiębiorstwa czy oceniającego.

Autorzy świadomi są faktu, iż opracowana koncepcja oceny może budzić pewne kontrowersje (choćby odmienne postrzeganie skali wartościującej poszczególne kryteria), niemniej jednak artykuł ma stanowić pewną propozycję, punkt wyjścia w przyszłość; ma zachęcić do prowadzenia dalszych badań w podjętym kierunku i zakresie. Z pełną świadomością kierują apel do praktyków zarządzania – zachęcając by podejmować wysiłek – ażeby rozwijać praktyczne metody i uczyć innych wypracowanych metod działania³. W przyszłości z pewnością znajdzie to odzwierciedlenie we wzroście innowacyjności polskiego przemysłu⁴.

³ Autorzy mają tu na myśli skłonność do dzielenia się wiedzą.

⁴ Mimo że wielu ludzi nadal nie docenia innowacyjności polskich przedsiębiorstw, warto podkreślić, że współczesne polskie firmy potrafią być kreatywne i przebojowe. Przykładem jest poznańska firma Solaris, która w najnowszych autobusach elektrycznych Urbino do wytwarzania energii zastosowała wodorowe ogniwa paliwowe. Całkowitą nowością jest sposób ładowania baterii, energię uzupełnia się w nich bowiem za pośrednictwem zasilanego wodorem ogniwa paliwowego. Ważna jest współpraca przedsiębiorców i naukowców, prowadząca do powstawania nowatorskich rozwiązań, które z sukcesem mogą być wprowadzane na rynek. W odpowiedzi na powyższy apel 4.10.2016 r. Ministerstwo Rozwoju i bydgoska PESA zawarły umowę na dofinansowanie rozbudowy biura konstrukcyjnego wraz z laboratorium badawczym. T. Zaboklicki

2. Problemy metodologiczne związane z pomiarem innowacji

Przystępując do badań autorzy zweryfikowali wybrane sposoby definiowania innowacji⁵. Prowadzone przez nich rozważania pozwalają jednoznacznie stwierdzić, że termin innowacje jest pojęciem wielowymiarowym, co powoduje trudności w jego jednoznacznym zdefiniowaniu i interpretowaniu, zarówno przez autorów reprezentujących nauki o zarządzaniu, jak i nauki pokrewne. Ze zdefiniowaniem innowacji jest podobnie jak z określaniem wielu innych kluczowych kategorii czy pojęć z zakresu ekonomii i zarządzania. Występuje mnogość definicji, brak jest jednorodności, a niekiedy za pomocą tego samego pojęcia określane są różne zjawiska. W konsekwencji prowadzi to do wielu nieporozumień w zakresie interpretacji innowacji⁶. Resumując, należy podkreślić, że.

- Innowacje są pojęciem wieloznacznym, wieloaspektowym i złożonym, co powoduje trudności w ich jednoznacznym zdefiniowaniu i interpretowaniu;
- Występuje mnogość definicji, brak jest jednorodności, za pomocą tego samego pojęcia określane są różne zjawiska;
- Sytuację utrudnia występowanie terminów bliskoznacznych, np. zmiana, poprawa, nowość, ulepszenie;
- Teoria i praktyka zarządzania pokazuje, że daleko jeszcze do przyjęcia jednej, powszechnie akceptowanej definicji twórczości;
- Poszukiwanie jednej, wspólnej lub uniwersalnej definicji nie wzbogaciłoby ani wiedzy, ani praktyki zarządzania, a jednocześnie mogłoby doprowadzić do zawężenia pola badawczego; rekomenduje się takie definicje, które są sensowne w kontekście warunków organizacji i mogą być wykorzystywane konsekwentnie w prowadzonych badaniach.

W kontekście powyższego należy podkreślić, że niewątpliwie powstało zamieszanie metodologiczne, które czasem prowadzi do sprzecznych opinii, a nawet sporów, dotyczących tego, czym w istocie są innowacje, a co za tym idzie – jakimi metodami je badać, a następnie doskonalić. Ponieważ termin innowacje często występuje zarówno w myśli potocznej, jak i w opracowaniach naukowych, konieczne było przeanalizowanie wybranych definicji, porównanie ich oraz skonfrontowanie z praktyką gospodarczą. Pozwoliło to na wypracowanie, przyjęcie i konsekwentne stosowanie i rozumienie terminu.

Podjęte próby uporządkowania terminologicznego miały wyłącznie walor poznawczy, co umożliwiło autorom wychwycenie wspólnych obszarów, zależności i podejść badawczych.

zauważa, że wzrost potencjału innowacyjnego firmy PESA, to konkretny wyraz wsparcia państwa dla rodzimego przemysłu. Nie założenia ideowe, deklaracje czy nawet obietnice, ale właśnie konkret – z jednej strony wymierna pomoc resortu dysponującego środkami na podnoszenie innowacyjności polskiej gospodarki, z drugiej zobowiązanie PESA do wykorzystania tego dofinansowania w precyzyjnie określonym celu.

⁵ W ramach prowadzonych badań wykorzystano krajową [3], [4], [5], [7], [8], [10], [17], [18], [21], [22], [29], [30] jak i zagraniczną literaturę przedmiotu [1], [6], [9], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [23], [25], [28].

⁶ Jako, że innowacje są wielowymiarową, złożoną kategorią - określaną w różny sposób i często odmiennie rozumianą - utrudnia to operacjonalizowanie działań na jej rzecz i określanie w praktyce zarządzania metod i narzędzi służących osiągnięciu innowacyjności.

W dalszej części przystąpiono do badań, których celem było uzyskanie odpowiedzi na pytanie: jak pojęcie innowacji rozumiane jest przez wybranych przedstawicieli przedsiębiorstw produkcyjnych sektora maszyn rolniczych działających w Polsce?

Według autorów niniejszej pracy problemy z tożsamością innowacji wynikają głównie (choć nie tylko) z faktu, że w teorii organizacji i zarządzania, podobnie jak i w innych szczegółowszych naukach o organizacji i zarządzaniu, mamy wciąż do czynienia z wielością różnorodnych niekompatybilnych względem siebie kierunków, nurtów, podejść, szkół czy ujęć. Postuluje się zatem, że pierwszym krokiem w ustalaniu teorii innowacji powinno być przyjęcie nowych ram teoretycznych, gdzie można by logicznie zgrupować twierdzenia składające się na teorię zarządzania innowacyjnością organizacji. Trudności w pomiarze innowacji biorą się również z tego, że poszczególni badacze tworzący listy kryteriów oceny wychodzą najczęściej z literaturowych opisów, brak jest odwołania do praktycznych potrzeb w tym zakresie. Zdaniem autorów niniejszej pracy, diagnozowanie tak wyłonionych kryteriów jest zbyt ogólne, sztuczne i mało czytelne, żeby nie powiedzieć oderwane od rzeczywistości. Należy przecież pamiętać, że uwarunkowania implementacyjne zmieniają się w czasie i powinny być modyfikowane sytuacyjnie, adekwatnie do wymagań rynku.

3. Innowacje w kontekście metody ich oceny

3.1. Kryteria oceny innowacji technologicznych aktywizujących elastyczność implementacyjną

W celu zidentyfikowania i przyjęcia kryteriów oceny innowacji technologicznych i zdefiniowania skali wartościującej poszczególne z nich, w ramach tak zwanych badań przygotowawczych – warunkujących przeprowadzenie badań właściwych – przeprowadzono badania⁷ przy wykorzystaniu twórczej dyskusji⁸. Jej celem było nakłonienie ekspertów zaproszonych do badań do zgłaszania jak największej liczby pomysłów, z których będzie można wybrać najbardziej odpowiadające postawionemu problemowi. Przystępując do badań założono, że do realizacji procesu twórczego według metody burzy mózgów należy podejść jak do typowego projektu, gdzie twórcza dyskusja będzie jednym z zadań na etapie realizacji projektu.

W ramach sesji ustanowiono cztery etapy, których realizacja warunkowała osiągnięcie celu głównego, a mianowicie:

⁷ Badania przeprowadzono w grudniu 2016 roku.

⁸ Metoda ta znana jest także pod nazwami „burza mózgów”, „fabryka pomysłów” lub „gielda pomysłów”. Por.: [20, s. 214].

- Powołanie koordynatorów⁹, których zadaniem było inicjowanie rozmów, organizacja wybranych zasobów niezbędnych w trakcie realizacji projektu, a także implementacja wybranych pomysłów oraz przygotowanie i rozpowszechnienie wśród zainteresowanych wyników badania.
- Sformułowanie zadań, które mają zostać rozwiązane w trakcie sesji.
- Powołanie zespołu twórczego myślenia¹⁰.
- Przeprowadzenie sesji generowania pomysłów¹¹.

Przy doborze ekspertów wzięto pod uwagę przede wszystkim ich doświadczenie zawodowe dotyczące zarządzania¹². Koordynatorzy zwrócili uwagę, że wybór kryteriów do oceny innowacji technologicznych i skali do oceny ich wartościowania w danym kryterium jest trudny, może być jedynie przybliżony, gdyż zawsze mogą pojawić się innowacje o znaczeniu odbiegającym znacznie od przyjętej kodyfikacji¹³. Ustalono, że aby orzekać o rzeczywistości, zjawiskach i procesach związanych z ogólnie pojętym zarządzaniem, należy jasno sprecyzować zakres implikowanych realizowanymi badaniami, terminów. Ponieważ termin innowacje często występuje zarówno w myśli potocznej, jak i w różnego rodzaju opracowaniach, zasugerowano przedstawienie wybranych definicji, porównanie ich ze sobą oraz skonfrontowanie z opiniami ekspertów¹⁴. Pozwoliło to na wypracowanie, przyjęcie i konsekwentne stosowanie i rozumienie terminu, we wszystkich etapach realizowanego badania¹⁵.

W kontekście twórczej dyskusji wykazano utożsamianie innowacji technologicznych z twórczą działalnością ukierunkowaną na wprowadzanie zmian w systemach wytwarzania, która przynosi korzyści w postaci rozwoju, zysku, wyższej jakości, itp. W szczególności zwrócono uwagę na:

⁹ Nadzór nad badaniami sprawowali autorzy niniejszego opracowania.

¹⁰ W badaniu brało udział dziewięć osób bezpośrednio związanych z przedsiębiorstwami wytwarzającymi części i podzespoły dla sektora rolniczego, z czego: siedem osób to właściciele przedsiębiorstw twórczych mający wieloletnie doświadczenie w zarządzaniu, dwie osoby to odpowiadający za strategię rozwoju, w tym realizację procesów implementacyjnych.

¹¹ Przed przeprowadzeniem burzy mózgów, zespół ekspertów zapoznano z jej podstawowymi zasadami, a mianowicie ustalono, że: 1) każdy ma prawo wypowiedzieć się na omawiany temat, 2) ekspert powinien się skupić nad kluczowym zadaniem; niemniej jednak nie rozpraszać swojej uwagi przez narzucanie sobie ograniczeń; 3) ocena krytyczna jakiegokolwiek pomysłu jest niedozwolona podczas sesji ich gromadzenia; 4) należy dążyć, aby uczestnicy oprócz podawania własnych, rozwijali i łączyli pomysły innych uczestników, im lepsza współpraca grupy, tym większe prawdopodobieństwo sukcesu; 5) w trakcie pracy koordynatorzy mogą zadawać zespołowi pytania dodatkowe, umożliwiające powodzenie przedsięwzięcia badawczego.

¹² W każdym przypadku były to osoby aktywne zawodowo, czynnie uczestniczące w działaniach rozwojowych przedsiębiorstwa, z którego się wywodzą, lub na rzecz którego działają.

¹³ Przypadki takie należałoby rozpatrywać oddzielnie, przyjmując dodatkowe kryteria, albo zwiększone wagi lub rozszerzając skalę oceny. Za: [19, s. 212].

¹⁴ Przyjęto formę rozmowy, w której ekspert – kierując się celem badawczym – miał pełną inicjatywę w prowadzonych rozważaniach.

¹⁵ Jakkolwiek innowacje stanowią jedno z kluczowych zaleceń dla organizacji dążących do urzeczywistnienia swoich celów rynkowych, ekonomiczno-finansowych i społecznych, to okazuje się, że stanowią one bardziej magiczne zaklęcie i element obowiązującej mody aniżeli precyzyjnie zdefiniowane i dające łatwo zoperacjonalizować się pojęcie.

- zdolność organizacji do celowego tworzenia, rozszerzania lub zmieniania swojej bazy zasobowej;
- proces integrowania, rekonfigurowania, pozyskiwania i uwalniania zasobów wytwórczych po to, by móc reagować na zmiany rynku bądź je samoistnie prowokować;
- zdolność wykorzystywania zasobów technologicznych do manipulowania istniejącymi zasobami przedsiębiorstwa w celu tworzenia nowych ich konfiguracji.

Przyjmując powyższe za wykładnię ustalono, że innowacje technologiczne są wynikiem twórczej działalności ukierunkowanej na wprowadzanie zmian o charakterze jakościowym obejmującym środki produkcji (maszyny, urządzenia, narzędzia, przyrządy), przedmioty pracy (surowce, materiały, półfabrykaty, energia) oraz technologię wytwarzania (sposób pracy). Wspomniana twórczość implikowana jest poziomem przyswojonej wiedzy techniczno-organizacyjnej i umiejętności jej wykorzystania, predyspozycjami osobowymi pracowników wykonawczych, a także nabytymi przez przedsiębiorstwo doświadczeniami, przyjętymi postawami i zachowaniami.

W myśl przyjętej definicji jednogłośnie przyjęto, że innowacje technologiczne służą do wypracowania konkurencyjnych przewag, stąd:

- Dotyczą takich wymiarów jak: środki produkcji, przedmioty pracy czy technologia;
- Implementowane rozwiązania postrzegane są jako źródło przewagi nad konkurencją i rozwiązanie poszczególnych problemów klientów;
- Dąży się do wykorzystywania wiedzy i doświadczeń w celu szybkiego wykorzystania szans związanych z pojawiającymi się zmianami.
- Nieodzowna jest płynność zasobów – wewnętrzna zdolność rekonfiguracji systemu biznesowego, szybkiej alokacji i rekonfiguracji posiadanych zasobów, procesów biznesowych, podejścia do zarządzania zasobami ludzkimi, co pozwala na szybką transformację modelu biznesowego przedsiębiorstwa.

Zamykając sesję, sformułowano ostateczną ocenę uzyskanych wyników i poinformowano uczestników o toku dalszego postępowania¹⁶. Niezwłocznie po spotkaniu autorzy badań spisali wszystkie wymienione - przez rozmówców - kryteria oceny innowacji technologicznych (pogrupowali pomysły podobne), dopracowali skalę ich wartościowania w danym obszarze, dzięki czemu ustalono ostateczny kształt narzędzia badawczego (tab. 1).

¹⁶ Przede wszystkim podziękowano za udział w sesji.

Tabela 1

Kryterium oceny innowacji technologicznych

Lp.	Kryterium Oceny	Parametry
I	Stopień nowatorstwa innowacji	5 – zupełnie nowe rozwiązanie o dużym znaczeniu niemające analogów w organizacji wytwarzania 4 – zupełnie nowe rozwiązanie o niewielkim znaczeniu niemające analogów w organizacji 3 – wykorzystanie istniejących rozwiązań do realizacji nowych procesów wytwarzania; rekonfiguracja technologii z wprowadzeniem niezbędnych zmian 2 – znane rozwiązanie zastosowane z wprowadzeniem modyfikacji istotnie wpływających na jakość innowacji 1 – znane rozwiązanie zastosowane z wprowadzeniem niewielkich modyfikacji
II	Stopień uniwersalności innowacji	5 – Możliwość zastosowania i wykorzystania innowacji w co najmniej pięciu procesach produkcyjnych realizowanych w przedsiębiorstwie 4 – Możliwość zastosowania i wykorzystania innowacji w co najmniej czterech procesach produkcyjnych realizowanych w przedsiębiorstwie 3 – Możliwość zastosowania i wykorzystania innowacji co najmniej w trzech procesach produkcyjnych realizowanych w przedsiębiorstwie 2 – Możliwość zastosowania i wykorzystania innowacji co najmniej w dwóch procesach produkcyjnych realizowanych w przedsiębiorstwie 1 – Możliwość zastosowania i wykorzystania innowacji wyłącznie w jednym procesie produkcyjnym realizowanym w przedsiębiorstwie
III	Korzyści z wdrożonej innowacji¹⁷	5 – Polepszenie elastyczności implementacyjnej umożliwiającej uzyskanie trwałej dominacji na rynku 4 – Polepszenie elastyczności implementacyjnej przez wyprzedzenie najlepszych konkurentów w sektorze 3 – Polepszenie elastyczności implementacyjnej przez dorównanie najlepszym przedsiębiorstwom w sektorze 2 – Polepszenie elastyczności implementacyjnej przedsiębiorstwa do poziomu średniego w sektorze 1 – Eliminacja zacofania (przestarzałych procesów, technologii), które powodowało pogorszenie elastyczności implementacyjnej
IV	Złożoność innowacji	5 – Innowacja niewymagająca znacznych nakładów do jej wdrożenia; obciążona małym ryzykiem; trudna do imitowania 4 – Innowacja niewymagająca znacznych nakładów do jej wdrożenia; obciążona dużym ryzykiem; stosunkowo łatwa do imitowania 3 – Innowacja wymagająca stosunkowo dużych nakładów do jej wdrożenia; obciążona małym ryzykiem; trudna do imitowania 2 – Innowacja wymagająca stosunkowo dużych nakładów do jej wdrożenia; obciążona dużym ryzykiem; stosunkowo łatwa do imitowania 1 – Innowacja wymagająca przeprowadzenia dużego zakresu prac badawczo-rozwojowych; obciążona dużym ryzykiem
V	Okres zwrotu zainwestowanego kapitału	5 – Zwrot nakładów poniesionych na innowację w okresie poniżej 6 miesięcy 4 – Zwrot nakładów poniesionych na innowację w okresie od 6 do 12 miesięcy 3 – Zwrot nakładów poniesionych na innowację w okresie od 13 do 18 miesięcy 2 – Zwrot nakładów poniesionych na innowację w okresie od 19 do 24 miesięcy 1 – Zwrot nakładów poniesionych na innowację powyżej 24 miesięcy
VI	Prognozowany czas życia innowacji	5 – Średni czas życia innowacji powyżej 5 lat 4 – Średni czas życia innowacji 4-5 lat 3 – Średni czas życia innowacji 3-4 lat 2 – Średni czas życia innowacji 1-2 lat 1 – Średni czas życia innowacji poniżej 1 roku

¹⁷ W ramach wymienionej kategorii zwrócono uwagę na pewien paradoks, a mianowicie im niższa liczba punktów przyznanych danej innowacji, tym większa potrzeba jej natychmiastowej implementacji. W kontekście powyższego należy podkreślić, że prezentowana metoda dotyczy wyłącznie oceny samej innowacji; nie jest warunkiem brzegowym dotyczącym decyzji o jej implementacji.

cd. tabeli 1

VII	Czas potrzebny na wdrożenie innowacji	5 – Średni czas wdrożenia innowacji poniżej 21 dni roboczych 4 – Średni czas wdrożenia innowacji 22-30 dni roboczych 3 – Średni czas wdrożenia innowacji 31-40 dni roboczych 2 – Średni czas wdrożenia innowacji 41-50 dni roboczych 1 – Średni czas wdrożenia innowacji powyżej 50 dni roboczych
-----	--	---

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań.

3.2. Istotność kryterium w procesie oceny innowacji technologicznych

W proponowanej metodzie oceny innowacji technologicznych, w celu określenia istotności przyjętego kryterium (tab.1), każdemu z nich przypisano wskaźnik wagowy. Wagi zostały przyjęte w oparciu o wiedzę, doświadczenie i opinie zaproszonych do badań ekspertów.

Tabela 2

Istotność kryterium w procesie doboru dostawcy

Kryterium oceny	Istotność (waga)
Stopień nowatorstwa innowacji	0,08
Stopień uniwersalności innowacji	0,18
Korzyści z wdrożonej innowacji	0,20
Złożoność innowacji	0,14
Okres zwrotu zainwestowanego kapitału	0,16
Prognozowany czas życia innowacji	0,15
Czas potrzebny na wdrożenie innowacji	0,09
Suma	1,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań.

Wybór odpowiednich kierunków zmian stanowi jeden z istotnych problemów zarządczych w przedsiębiorstwie. Dlatego podstawowym kryterium jego wyboru powinno być dążenie do maksymalizacji korzyści uzyskiwanej w wyniku z wdrożonej innowacji (waga 0,20). Równie istotny jest stopień uniwersalności wdrażanej innowacji (waga 0,18), okres zwrotu zainwestowanego kapitału (waga 0,16) jak i prognozowany czas życia innowacji (waga 0,15).

3.3. Ocena innowacji w procesie implementacji bębna ślimakowego - tnącego

Biorąc pod uwagę ustalone kryteria (tab. 1), znając ich wagi (tab. 2), można było przystąpić do oceny wybranych innowacji. W tej części realizowanych badań zespół pięciu ekspertów¹⁸ dokonał analizy – opracowanych w przedsiębiorstwie Fortschritt – innowacji

¹⁸ Zaproszono ekspertów bezpośrednio związanych z przedsiębiorstwami wytwarzającymi części i podzespoły dla sektora rolniczego, z czego: dwie osoby to właściciele przedsiębiorstw wytwórczych pochodzący z przedsiębiorstwa na terenie, którego prowadzono badania, mający wieloletnie doświadczenie w zarządzaniu produkcją (brali również udział w poprzednim etapie badań). Dwie osoby to technolodzy odpowiadający za strategię wdrożeniową w badanym przedsiębiorstwie, w tym realizację strategii doskonalących procesy wytwórcze. Jedna osoba reprezentowała gdańskie środowisko naukowe (ekspert z zakresu strategii, mający wieloletnie doświadczenie w zarządzaniu dużymi przedsiębiorstwami).

dotyczących procesu wytwórczego bębna rozrzucającego (rys. 1). Wyniki oceny zobrazowano w tabeli 3 oraz 4.



Rys. 1. Bęben rozrzucający – innowacje w procesie wytwórczym poddane ocenie
Źródło: www.agrorami.pl

Decyzja o implementacji przedstawionych innowacji została podjęta w związku z powstawaniem dużej ilości różnego rodzaju wad, które pojawiły się w procesie produkcji wyrobu¹⁹. Wstępne obserwacje wykazały, iż przestarzałe technologie, brak indywidualnych rozwiązań w zakresie metod wytwarzania czy wyeksploatowane przyrządy (uchwyty, mocowania, itp.) w największym stopniu przyczyniają się do ich powstawania. Zakładano, że w przedsiębiorstwie ważne jest nie tylko dostrzeżenie kierunku innowacji, ale również poznanie rodzaju, metod i sposobu jej implementacji. Innowacje mogą być związane z poszczególnymi składowymi procesami wytwórczymi, tj. mogą dotyczyć poszczególnych jego obszarów, zachodzących procesów, czynności technologicznych, zasobów czy struktur. Proponowane innowacje wywołują potrzebę podejmowania permanentnych przeobrażeń w sferze procesów wytwarzania, w tym zmiany w ramach poszczególnych operacji. Opracowane i zastosowane w procesie wiercenia (obróbki ubytkowej) oprzyrządowanie i technologia (tab. 3), mające na celu usunięcie wady niewłaściwego położenia otworów względem siebie, w ramach przyjętych przez ekspertów kryteriów, uzyskało bardzo wysokie noty (średnia 4,06 punktu na pięć możliwych do uzyskania). W tym przypadku stosunkowo słabą ocenę wystawiono w ramach kryterium korzyści z wdrożonej innowacji (wyłącznie 1 punkt na pięć możliwych). W realizowanym procesie produkcji wykorzystywano przestarzałą technologię, środki i przedmioty pracy stąd oceniono, że implementowana innowacja eliminuje zacofanie technologii, które powodowało pogorszenie elastyczności implementacyjnej. Proces implementacji innowacji nie wymaga dużej inwestycji; posiadania znacznych środków finansowych. W związku z powyższym innowacja jest stosunkowo łatwa do imitowania; a zatem podkreśla się, że jest obciążona dużym ryzykiem.

¹⁹ Wśród wad zdiagnozowano błędny wymiar położenia otworów, nierównomierne rozmieszczenie ślimaka względem bębna głównego, brak współosiowości implikujący drgania, niesymetryczne zamocowanie noży tnących, niesymetryczne zamocowanie czopa górnego, niewłaściwie położony spaw.

Tabela 3

Ocena innowacji w obszarze operacji technologicznej - wiercenie

Obszar innowacji	Przedmiot zmiany	Ocena			
		K	w_i	x_i	$w_i \times x_i$
WIERCENIE	W celu usunięcia wady niewłaściwego położenia otworów względem siebie zastosowano oprzyrządowanie [uchwyty mocujące] umożliwiające realizację zabiegów wiercenia dla podstawy czopa, stosując ręczne przekładanie przedmiotu do uchwytu ²⁰ . Dodatkowo uchwyty przystosowano do szerokiego asortymentu przedmiotów podobnych, dla których czasy przebrojenia uchwytu muszą być jak najkrótsze. Cały proces technologiczny przeprowadzono przy wykorzystaniu wiertarek dwuwrzecionowych, których zadaniem jest jednoczesna obróbka dwóch otworów. Wrzeciona takich wiertarek są ułożyskowane w głowicy, która przesuwa się po prowadnicach stojaka.	K1	0,08	5	0,4
		K2	0,18	5	0,9
		K3	0,20	1	0,2
		K4	0,14	4	0,56
		K5	0,16	5	0,8
		K6	0,15	5	0,75
		K7	0,09	5	0,45

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań.

Opracowane i zastosowane oprzyrządowanie spawalnicze mające na celu wyeliminowanie nierównomiernego rozmieszczenia ślimaka względem bębna głównego, braku współosiowości implikującej drgania, niesymetrycznego zamocowania noży tnących oraz czopa górnego – w ramach oceny eksperckiej – uzyskało 4,32 punktu (tab. 4). Stosunkowo wysokie noty uzyskano w ramach wszystkich przyjętych kryteriów; w procesie implementacji innowacji wykorzystano istniejące już w przedsiębiorstwie rozwiązania – nastąpiła rekonfiguracja technologii z wprowadzeniem niezbędnych zmian, stąd w ramach kryterium pierwszego przyznano wyłącznie 3 punkty.

Tabela 4

Ocena innowacji w obszarze operacji technologicznej – spawanie/składanie

Obszar innowacji	Przedmiot zmiany	Ocena			
		K	w_i	x_i	$w_i \times x_i$
SPAWANIE SKŁADANIE	W celu wyeliminowania nierównomiernego rozmieszczenia ślimaka względem bębna głównego, braku współosiowości implikującej drgania, niesymetrycznego zamocowania noży tnących oraz czopa górnego zastosowano oprzyrządowanie spawalnicze zapewniające zachowanie pełnej powtarzalności wymiarowej konstrukcji. Wszystkie elementy składowe bębna w trakcie procesu spawania w przyrządach spawalniczych są pewnie ustalone oraz odpowiednio dociśnięte do baz montażowych, co gwarantowało ograniczenie wpływu skurczu spawalniczego i zachowanie wymaganych ustawień i tolerancji. Zastosowane w przyrządzie spawalniczym nowatorskie rozwiązanie konstrukcyjne pozwala na łatwą i precyzyjną regulację baz montażowych, co znacząco skraca czas wprowadzenia ewentualnych korekt wymiarowych.	K1	0,08	3	0,24
		K2	0,18	4	0,72
		K3	0,20	4	0,8
		K4	0,14	4	0,56
		K5	0,16	5	0,8
		K6	0,15	5	0,75
		K7	0,09	5	0,45

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań.

Analiza produkcji kolejnej partii bębna wykonanego po wprowadzeniu zalecanych innowacji, wykazała że w przypadku zaistniałych niezgodności – dla każdego z wymienionych obszarów – udało się je znacznie zredukować. Na podstawie obserwacji uczestniczącej oraz

²⁰ Do mocowania przedmiotów zastosowano specjalne uchwyty i przyrządy wiertarskie służące do wiercenia otworów w przedmiotach o różnie rozstawionych otworach.

badania dokumentacji produkcyjnej ustalono, że w ramach zaimplementowanej innowacji uzyskano znaczne korzyści, a mianowicie całkowitą redukcję powstających w procesie produkcji wad – wad uniemożliwiających jego dopuszczenie do dalszego obrotu (tab. 5).

Tabela 5

Analiza ilości wad przed i po implementacji innowacji

Opis wykrytej wady	Liczba wad PRZED	Liczba wad PO
Błędny wymiar położenia otworów	33	0
Nierównomierne rozmieszczenie ślimaka względem bębna głównego	28	0
Brak współosiowości implikujący drgania	25	0
Niesymetryczne zamocowanie noży tnących	21	0
Niesymetryczne zamocowanie czopa górnego	16	0
Niewłaściwie położony spaw [nierównomierna powłoka]	12	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań.

Przedstawiony kierunek innowacji technologicznych korygujących powstawanie wad produktu, polegający na pomiarze wybranych kryteriów, umożliwił określenie, które aspekty funkcjonowania na etapie procesu produkcyjnego firmy są prawidłowe, a które wymagają dalszej poprawy. W przypadku kryterium dotyczącego korzyści uzyskiwanych w wyniku wdrożonej innowacji eliminacja zacofania, tak niska liczba punktów potwierdza wstępne przypuszczenia dotyczące przestarzałych – stosowanych przez przedsiębiorstwo technologii, brak indywidualnych rozwiązań w zakresie metod wytwarzania wyrobu.

Zakończenie

Zdolność do wprowadzania innowacji jest konstytutywną cechą organizacji elastycznej. Elastyczność bazuje nie tylko na działaniach adaptacyjnych (dostosowawczych), ale także na antycypacyjnych. Dopiero łącznie ujęcie pełnego zakresu działań, z uwzględnieniem źródła innowacji oraz ich przewidywalności oddaje naturę elastyczności przedsiębiorstwa.

Mające podłoże teoretyczne – przedstawione w publikacji – badania dla praktyków zarządzania mogą być podstawą diagnozy i inspiracją do opracowywania własnych strategii oceny innowacji. Takie podejście potwierdza sens i celowość realizowanych przez autorów badań „użytecznych” w praktyce biznesowej. Ocena innowacji technologicznych jest problemem niezwykle ważnym dla skuteczności i efektywności funkcjonowania każdego systemu wytwórczego. Pozwala bowiem na doskonalenie innowacji, które będąc rezultatem uczenia się organizacji, jest istotnym uwarunkowaniem wzrostu jej wartości. Ma to związek z nieustanną dynamiką i zmianami, które nieustannie dokonują się na naszych oczach. Nieodzownym stało się zatem ustalenie wskaźników, które pozwolą wspomniane innowacje

kontrolować i oceniać. W kontekście powyższego za ważne uznano przeprowadzenie badań i analiz w ramach, których: a) zapoczątkowano dyskusję w temacie doskonalenia i konkurencyjności innowacji technologicznych przedsiębiorstwa przemysłowego sektora maszynowego, b) zaproponowano wskaźniki oceny innowacji, gdzie stopień nowatorstwa, złożoności uniwersalności, czas życia implementowanej innowacji czy okres zwrotu zainwestowanego kapitału to kluczowe składniki procesu oceny, c) weryfikację opracowanej metody poprzez praktyczną ocenę wybranych innowacji implementowanych w procesie produkcji wybranego wyrobu.

Zgodnie z intencją autorów praca ma pokazać szerszą perspektywę analizy i doskonalenia innowacji w kontekście wyzwań organizacji XXI wieku oraz dostarczyć praktycznych wskazówek w tym zakresie.

Bibliografia

1. Ahuja G., Lampert C.M., Tandon V.: *Moving Beyond Schumpeter: Management Research on the Determinants of Technological Innovation*. The Academy of Management Annals, Vol. 2(1), 2008.
2. Borowiecki R.: *Permanentna restrukturyzacja – współczesny paradygmat zarządzania?* [w:] Osbert-Pociecha G., Nowosielski S. (red.): *Meandry teorii i praktyki zarządzania*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2016.
3. Brzeziński M.: *Zarządzanie innowacjami technicznymi i organizacyjnymi*, Difin, Warszawa 2001.
4. Brzóska J., Krannich M.: *Modele biznesu innowacyjnej energetyki*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, s. *Studia Ekonomiczne*, nr 280, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2016.
5. Brzóska J.: *Rola regionalnych obserwatoriów specjalistycznych we wdrażaniu regionalnej strategii innowacji w województwie śląskim*. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. *Organizacja i Zarządzanie*, z. 93, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016.
6. Chesbrough H.W.: *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press, Boston 2003.
7. Cyfert S.: *Podnoszenie innowacyjności organizacji poprzez równoległą implementację Strategicznej Karty Wyników i Six Sigma*, [w:] Skalik J. (red.): *Zmiana warunkiem sukcesu: zmiana a innowacyjność organizacji*. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2004.
8. Dyduch W.: *Twórcza strategia organizacji*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2013.

9. Eggert A., Thiesbrummel C., Deutscher C.: Heading for new shores: Do service and hybrid innovations outperform product innovations in industrial companies? *Industrial Marketing Management*, 45/2015.
10. Gomulka S.: *Teoria innowacji i wzrostu gospodarczego*. Centrum Analiz Społeczno-Ekonomicznych, Warszawa 1998.
11. Hameed, M.A., Counsell, S., Swift S.: A conceptual model for the process of IT innovation adoption in organizations. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29/2002.
12. Handke C.W.: *Surveying Innovation in the Creative Industries*. Humboldt-University, Erasmus University, Berlin-Rotterdam 2006.
13. Hildreth P., Kimble C.: *Knowledge Networks: Innovation Through Communities of Practice*. Idea Group Publishing, London 2004.
14. Isaacson W.: *Innowatorzy*. Insignis Media, Kraków 2016.
15. Jaw Y., Chen Ch., Chen S.: *Managing Innovation in the Creative Industries - A Cultural Production Innovation Perspective*. *Innovation: Management, Policy & Practice*, Vol. 14(2), 2012.
16. Kattila R.: *Measuring Innovation Performance*. [w:] Neely A. (red.): *Business Performance Measurement. Theory and Practice*. Cambridge University Press, Cambridge 2004.
17. Knosala R., Boratyńska-Sala A., Jurczyk-Bunkowska M., Moczala A.: *Zarządzanie innowacjami*. PWE, Warszawa 2014.
18. Lachowski S.: *Droga Innowacji*. Wydawnictwo Studio Emka, Warszawa 2010.
19. Łunarski J.: *Techniczno-organizacyjne aspekty konkurencyjności*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2008.
20. Niewiadomski P.: *Determinanty elastyczności funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego sektora maszyn rolniczych*. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2016.
21. Pichlak M.: *Otwarte innowacje jako nowy paradygmat w zarządzaniu innowacjami*. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 60*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.
22. Pichlak M.: *Uwarunkowania innowacyjności organizacji. Studium teoretyczne i wyniki badań empirycznych*. Difin, Warszawa 2012.
23. Potts J.: *Creative Industries & Innovation Policy*. *Innovation: Management, Policy & Practice*, Vol. 11(2), 2009.
24. Pyka J.: *Dylematy rozwoju energetyki w Polsce*, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 93*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016.
25. Renko M., Carsrud A., Brannback M.: *The Effect of a Market Orientation, Entrepreneurial Orientation, and Technological Capability on Innovation: A Study of*

- Young Biotechnology Ventures in The United States and Scandinavia. *Journal of Small Business Management*, Vol. 47/2009.
26. Romanowska M.: Determinanty innowacyjności polskich przedsiębiorstw. *Przegląd Organizacji*, nr 2/2016.
 27. Schumpeter J.: *Teoria rozwoju gospodarczego*. PWN, Warszawa 1960.
 28. Snyder N. T., Durate D. I.: *Strategic Innovation*. Jossey-Bass, San Francisco 2003.
 29. Spałek S.: Dojrzałość przedsiębiorstwa w zarządzaniu projektami. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
 30. Spałek S.: Projekty innowacyjne. Istota i uwarunkowania. *Nauki o Zarządzaniu - Management Sciences*, nr 1(26), Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2016.
 31. Stoneman P.: *An Introduction to the Definition and Measurement of Soft Innovation*. NESTA Publication, London 2007.
 32. Szatkowski K.: *Zarządzanie innowacjami i transferem technologii*. PWN, Warszawa 2016.
 33. Szpitter A.: *Zarządzanie innowacjami* [w:] Czerska M., Szpitter A. (red.): *Koncepcje zarządzania*. Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2010.
 34. Walker G.: *Process Innovation, Transaction Costs and Make or Buy Decision*. American Academy of Management Conference, Montreal 2010.
 35. Zhou, K.Z.: Innovation, imitation, and new product performance: The case of China. *Industrial Marketing Management*, 35/2006.