

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

DYSCYPLINA NAUKOWA: NAUKI O ZARZĄDZANIU I JAKOŚCI
DZIEDZINA NAUK SPOŁECZNYCH

Rozprawa doktorska

mgr Kinga Stokowska

**Metodyka zarządzania ryzykiem
w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej**

Promotor

dr hab. inż. Janusz Zawiła-Niedźwiecki, prof. PW

WARSZAWA 2025

Spis treści

Streszczenie	7
Abstract.....	8
Skróty i oznaczenia stosowane w tekście.....	9
Wprowadzenie	13
Kontekst problemu badawczego	13
Stan wiedzy i luka naukowa.....	15
Problem i proces badawczy	16
Struktura pracy	24
1.1. Projekt – definicja	27
1.2. Zarządzanie projektami – perspektywa naukowa	29
1.3. Zarządzanie projektami – perspektywa biznesowa	35
1.4. Innowacja – definicja	41
1.5. Zarządzanie innowacjami.....	45
1.5.1. Nurt organizacyjny	48
1.5.2. Nurt bazujący na teorii zasobowej	51
1.5.3. Nurt przedsiębiorczy	51
1.5.4. Nurt zachowań konsumenckich	53
1.6. Podsumowanie	55
Rozdział 2. Zarządzanie ryzykiem w ujęciu wybranych koncepcji zarządzania.....	57
2.1. Ryzyko – definicja	57
2.2. Charakterystyka ryzyka.....	60
2.3. Taksonomia ryzyka	63
2.4. System zarządzania ryzykiem	68
2.5. Proces zarządzania ryzykiem	70
2.6. Stałe doskonalenie procesu zarządzania ryzykiem	79
2.7. Narzędzia wykorzystywane w procesie zarządzania ryzykiem	81
2.8. Wybrane koncepcje zarządzania ryzykiem w projektach	83
2.9. Przegląd zarządzania ryzykiem w wybranych standardach biznesowych	90
2.9.1. PMBOK Guide.....	90
2.9.2. PRINCE2.....	91
2.9.3. Metodyka TenStep	92
2.9.4. M_o_R.....	92

2.9.5. COBIT 2019	95
2.9.6. ISO 31000	97
2.10. Projekt innowacyjny – definicja.....	99
2.11. Wybrane koncepcje zarządzania ryzykiem w projektach innowacyjnych.....	100
2.12. Podsumowanie	102
Rozdział 3. Autorska metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej: wytyczne i wersja podstawowa.....	105
3.1. Metodyka zarządzania – definicje	105
3.1.1. Metodyka – definicja.....	105
3.1.2. Zarządzanie – definicja	106
3.1.3. Metodyka zarządzania – definicja.....	107
3.1.4. Opracowanie czy dostosowanie	109
3.1.5. Autorska metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej – definicja	110
3.2. Wytyczne opracowania metodyki oraz determinanty jej skuteczności.....	110
3.3. Modele zmian pomocne przy wdrożeniu metodyki	115
3.4. Pokonywanie barier wdrożenia metodyki zarządzania ryzykiem	118
3.5. Branża zbrojeniowa – definicja.....	119
3.6. Specyfika polskiej branży zbrojeniowej	121
3.7. Regulacje i zalecenia zagraniczne	122
3.7.1. DoD Risk Management Guide for Defence Acquisition Programs	122
3.7.2. DoD Extension to PMBOK Guide	124
3.7.3. NASA Risk Management Handbook	126
3.7.4. ESA space project management – risk management	128
3.8. Autorska metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej.....	130
3.8.1. Informacje wstępne	130
3.8.2. Struktura metodyki.....	131
3.8.3. Zastosowanie metodyki.....	132
3.8.4. Analiza kontekstu projektu.....	132
3.8.5. Uwzględnienie charakterystyki projektu.....	133
3.8.6. Przypisanie wag parametrom projektu	135
3.8.7. Przypisanie ról i odpowiedzialności.....	136
3.8.8. Ustalenie zasad komunikacji.....	136

3.8.9. Ustalenie zasad raportowania	137
3.8.10. Proces zarządzania ryzykiem	137
3.8.11. Proces zarządzania incydentami.....	140
3.8.12. Załączniki metodyki	143
3.9. Podsumowanie	149
Rozdział 4. Weryfikacja metodyki	151
4.1. Założenia studium przypadku	151
4.2. Raport ze studium przypadku.....	156
4.2.1. Historia i profil działalności zakładu.....	156
4.2.2. Zarządzanie ryzykiem w ujęciu procesowym	158
4.2.3. Zarządzanie ryzykiem w ujęciu systemu zarządzania jakością.....	158
4.2.4. Poziomy zarządzania ryzykiem.....	159
4.2.5. Uczestnicy procesu.....	159
4.2.6. Dokumenty	160
4.2.7. Parametry opisu ryzyka	161
4.2.8. Przeglądy ryzyk.....	161
4.2.9. Kroki procesu zarządzania ryzykiem	161
4.2.10. Narzędzie wspierające zarządzanie ryzykiem.....	163
4.3. Podsumowanie studium przypadku.....	167
4.4. Założenia badań ankietowych	170
4.5. Raport z badań ankietowych	171
4.5.1. Omówienie wyników ankiety.....	171
4.5.2. Określenie poziomu dojrzałości na podstawie ankiety	183
4.5.3. Typowy profil dojrzałości	186
4.6. Zalecenia adaptacyjne	187
4.6.1. Adaptacja z 1 do 2 poziomu dojrzałości	187
4.6.2. Adaptacja z 2 do 3 poziomu dojrzałości	189
4.6.3. Adaptacja z 3 do 4 poziomu dojrzałości	190
4.6.4. Adaptacja z 4 do 5 poziomu dojrzałości	192
4.7. Zalecenia dotyczące zarządzania ryzykiem	192
4.8. Dyskusja otrzymanych wyników	193
Zakończenie	196
Podsumowanie	196
Ograniczenia badań	199

Wnioski	201
Wkład własny do nauki i znaczenie dla praktyki	209
Dalsze kierunki badań	210
Spis rysunków	212
Spis tabel.....	214
Bibliografia.....	216
Pozycje literaturowe.....	216
Źródła internetowe	227
Akty prawne	228
Załączniki	230
Załącznik nr 1 Ustalone źródła publikacji z zakresu tematyki rozprawy.....	230
Załącznik nr 2 Szczegółowa analiza specyfiki branży obronnej.....	234
Załącznik nr 3 Ankieta	250

Streszczenie

Celem rozprawy było opracowanie autorskiej metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w polskiej branży zbrojeniowej wraz ze wskazówkami jej wdrożenia i dostosowania do potrzeb danej organizacji i projektu. Obejmuje ona studia literaturowe, analizę przyjętych standardów biznesowych, zaleceń amerykańskiego ministerstwa obrony, metodyk wiodących organizacji sektora kosmicznego (jako pokrewnego obronności). Przeprowadzono także analizę uwarunkowań prawno-formalnych sektora, zarówno w kontekście międzynarodowym, jak i krajowym oraz badania jakościowe dobrych praktyk zarządzania ryzykiem. Tytułowa metodyka jest zgodna z obowiązującymi w branży zbrojeniowej systemami zarządzania jakością, regulacjami dotyczącymi Regionalnych Przedstawicielstw Wojskowych oraz porozumieniami międzynarodowymi STANAG. Badania terenowe przeprowadzono przez połączenie różnych metod jakościowych: analizy dokumentów wewnętrznych firm oraz projektów, obserwacji uczestniczącej, analizy wielokryterialnej, studium przypadku oraz badań ankietowych. Rozprawa zawiera również propozycję narzędzia do diagnozowania poziomu dojrzałości zarządzania ryzykiem w branży zbrojeniowej. Ustalono i wskazano, w jaki sposób uwzględniać następujące kryteria: rodzaj innowacji, zasoby finansowe i pozafinansowe organizacji, rozmiar zespołu projektowego, kulturę organizacyjną, źródła pozyskania innowacji i poziom gotowości technologicznej. Zaimplementowano także wnioski z badań praktyki gospodarczej w postaci zaleceń zgłoszonych przez uczestników procesu badawczego, dotyczących takich kwestii jak: spójność metodyki, nacisk na wytrwałość procesową (konsekwencję i dyscyplinę), uwzględnianie odpowiedzialności oraz komunikację. Pozwoliło to na osiągnięcie relatywnie łatwej w implementacji i stosowaniu, zgodnej z obowiązującymi regulacjami, skutecznej metodyki wraz z zaleceniami pozwalającymi na jej adaptację do potrzeb różnych firm branży zbrojeniowej.

Słowa kluczowe: zarządzanie ryzykiem, innowacja, projekty innowacyjne, branża zbrojeniowa, przemysłowy potencjał obronny

Abstract

The aim of dissertation was to develop original method of innovative risk project management in Polish defense sector. It contains results of literature studies, analysis of accepted business standards, recommendations of US Department of Defence as well as methodologies implemented in top space enterprises (as similar to defense sector). The analysis of specific to the sector formal and legal conditions have been conducted as well as quality research of managerial practice in chosen Polish defense companies. The aim of dissertation was to create risk management method ready to be implemented in such projects with the adaptation and implementation directions for a given organization and a given project. The method is compliant with quality assurance systems obligatory in defense sector as well as national and international government compliance processes (cooperation with armed forces representatives and STANAG regulations). Field research was conducted by combining different methods such as formal analysis of internal project regulations, active research, multicriteria analysis, case study and survey research. The dissertation offers a proposition of risk management maturity level diagnostic tool to be applied in defense sector. Following aspects were identified and covered in created method: innovation type, financial and non-financial resources, number of project members, organizational culture, innovation source and technology readiness level. The method also incorporates experts recommendations resulting from the field research such as coherency, contingency, responsibility aspects and establishing effective communication process. Due to strong links with business practice the created method is efficient and effective, relatively easy in implementation, compliant with obligatory regulations and adaptable to specific company's and / or project's needs.

Key words: risk management, innovation, innovative projects, defense sector, military industry

Skróty i oznaczenia stosowane w tekście

7S	- ang. <i>Strategy, Structure, Systems, Style, Staff, Skills, Shared Values</i> - strategia, struktura, procedury, styl, pracownicy, umiejętności, wspólne wartości - model zmiany McKinsey
ACT	- ang. <i>Allied Command Transformation</i> - Sojusznicze Dowództwo ds. Transformacji
ADKAR	- ang. <i>Awareness, Desire, Knowledge, Ability, Reinforcement</i> - model zmiany: świadomość potrzeby zmiany, pragnienie uczestnictwa i wspierania zmiany, wiedza o sposobach wdrożenia zmiany, zdolność do wdrożenia
APO	- ang. <i>Align, Plan and Organize</i> , skoordynuj, zaplanuj i zorganizuj
AMW	- Akademia Marynarki Wojennej
AQAP	- ang. <i>Allied Quality Assurance Publication</i> , standard zapewniania jakości dostawców sojuszniczych sił zbrojnych
ARiS	- arkusz ryzyk i szans
AS 9001	- międzynarodowa norma oparta na normie ISO 9001 dotycząca systemu zarządzania specyficznego dla branży lotniczej
ASW	- Akademia Sztuki Wojennej
ATE	- Analiza Techniczno-Ekonomiczna
AWL	- Akademia Wojsk Lądowych
B+R	- patrz: R&D
B2B	- ang. <i>business to business</i> , umowa pomiędzy podmiotami gospodarczymi
BA_CG	- Cel Główny Badań Ankietowych
BA_CS	- Cel Szczegółowy Badań Ankietowych
BAI	- ang. <i>Build, Acquire and Implement</i> , zbuduj, pozyskaj i wdróż
BANI	- ang. <i>Brittle, Anxious, Nonlinear, Incomprehensible</i> , kruchość, niepokój, nielinearność, niezrozumiałość
BBN	- Biuro Bezpieczeństwa Narodowego
CG	- Cel Główny
CIS	- ang. <i>Community Innovation Survey</i> , kwestionariusz w zakresie innowacji
COBIT	- ang. <i>Control Objectives for Information and related Technology</i> , rama biznesowa zarządzania celami w zakresie informacji i technologii
CPM	- ang. <i>Critical Path Management</i> , zarządzanie ścieżką krytyczną
CRM	- ang. <i>Continuous Risk Management</i> , ciągłe zarządzanie ryzykiem
CS	- cel szczegółowy
CZR	- patrz: CRM
DIU	- ang. <i>Defence Innovation Unit</i> - Jednostka Innowacji w Obronności
DMAIC	- ang. <i>Define, Measure, Analyze, Improve, Control</i> , zdefiniuj, zmierz, zanalizuj, udoskonal, sprawdź, kroki w cyklu doskonalenia Six Sigma
DoD	- ang. <i>(United States) Department of Defence</i> , ministerstwo obrony Stanów Zjednoczonych
DSS	- ang. <i>Deliver, Service and Support</i> , dostarczaj, służ i wspieraj
DPZ	- Departament Polityki Zagranicznej
DTW	- Dokumentacja Techniczna Wyrobu
EDM	- ang. <i>Evaluate, Direct and Monitor</i> , oceń, ukierunkuj i monitoruj
EFQM	- ang. <i>European Foundation for Quality Management</i> , Europejska Fundacja Zarządzania Jakością
ERM	- ang. <i>Enterprise Risk Management</i> , zarządzanie ryzykiem przedsiębiorstwa
ESA	- ang. <i>European Space Agency</i> , Europejska Agencja Kosmiczna

FAA	- ang. <i>Federal Aviation Administration</i> , Federalna Administracja Lotnictwa,
FMEA	- ang. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> , analiza rodzajów i skutków uszkodzeń
FMECA	- ang. <i>Failure Mode, Effect and Criticality Analysis</i> , analiza rodzajów, skutków i krytyczności uszkodzeń
FTA	- ang. <i>Fault Tree Analysis</i> , analiza metodą drzewa błędów
GQAR	- ang. <i>Government Quality Assurance Representative</i> , rządowy przedstawiciel zapewniania jakości
GUS	- Główny Urząd Statystyczny
IPDCA	- ang. <i>Identify, Plan, Do, Check, Act</i> , kolejne kroki -> KAIZEN identyfikacja problemu, znajdowanie rozwiązania i planowanie wdrożenia, działanie - pilotażowa implementacja, sprawdzenie i wprowadzenie ewentualnych poprawek, aktualizacja działania, udoskonalony proces utrwalony w organizacji
IPMA	- ang. <i>International Project Management Association</i> , Międzynarodowa Organizacja Zarządzania Projektami
ISACA	- ang. <i>Information Systems Audit and Control Association</i> , międzynarodowe stowarzyszenie osób zajmujących się zagadnieniami audytu, kontroli i bezpieczeństwa
ISO 31000	- międzynarodowa norma określająca zalecenia w zakresie zarządzania ryzykiem
ISO 9001	- międzynarodowa norma określająca wymagania dla systemu zarządzania jakością w organizacji, obowiązkowa w polskim przemyśle zbrojeniowym
IT	- ang. <i>Information Technology</i> , technologie informacyjne
I&T	- ang. <i>Information and Technology</i> , informacje i technologia
ITWL	- Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych
KAIZEN	- japońska praktyka i sztuka zarządzania polegająca na nieustającym doskonaleniu i usprawnianiu organizacji
KPI	- ang. <i>Key Performance Indicator</i> , Kluczowy Współczynnik Efektywności
KRS	- Krajowy Rejestr Sądowy
KSH	- Kodeks Spółek Handlowych
KZT	- Karta Zmian Technicznych
MEA	- ang. <i>Monitor, Evaluate, Assess</i> , monitoruj, oceniaj i sprawdzaj
M_o_R	- ang. <i>Management of Risk</i> , zarządzanie ryzykiem
MON	- Ministerstwo Obrony Narodowej
MSZ	- Ministerstwo Spraw Zagranicznych
NASA	- ang. <i>National Aeronautics and Space Administration</i> , Narodowa Agencja Aeronautyki i Przestrzeni Kosmicznej
NATO	- ang. <i>North Atlantic Treaty Organization</i> , Organizacja Traktatu Północnoatlantyckiego
NCBiR	- Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
NIK	- Najwyższa Izba Kontroli
NPD	- ang. <i>New Product Development</i> , rozwój nowych produktów
NPM	- ang. <i>New Public Management</i> , nowe zarządzanie publiczne
OECD	- ang. <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> , Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju
OiB	- Obronność i Bezpieczeństwo
ONZ	- Organizacja Narodów Zjednoczonych
OZP	- Określenie Założeń do Projektowania
P2MM	- ang. <i>Prince2 Maturity Model</i> , Model Dojrzałości Prince2

PB	- pytanie badawcze
PDBIR	- patrz: RIDM
PDCA	- ang. <i>Plan, Do, Check, Act</i> , planowanie, działanie, sprawdzenie, aktualizacja, kolejne kroki cyklu Deminga
PERT	- ang. <i>Program Evaluation and Review Technique</i> , technika przeglądu i ewaluacji programu
PEST	- ang. <i>Political, Economic, Social and Technological Factors</i> , czynniki polityczne, ekonomiczne, społeczne i technologiczne - wymiary analizy otoczenia
PESTLE	- ang. <i>Political, Economic, Social and Technological, Legal, Environmental Factors</i> , czynniki polityczne, ekonomiczne, społeczne, technologiczne, prawne i środowiskowe – rozszerzona analiza PEST
PGT	- patrz: TRL
PGZ	- Polska Grupa Zbrojeniowa
PiR	- Projektowanie i Rozwój
PMBOK	- ang. <i>Project Management Body of Knowledge</i> , Księga Zarządzania Projektami
PMI	- ang. <i>Project Management Institute</i> , Instytut Zarządzania Projektami
PPO	- Przemysłowy Potencjał Obronny
PRINCE2	- ang. <i>Project In Controlled Environments</i> , projekty w sterowanym środowisku, - metodyka zarządzania projektami oparta na produktach
PROMPT	- ang. <i>Project Resource Organization Management Planning Technique</i> , technika planowania organizacji zasobów projektowych
R&D	- ang. <i>Research and Development</i> , badania i rozwój
RIAC	- ang. <i>Risk Identification, Assessment and Communication</i> - Formularz identyfikacji, oceny i komunikacji ryzyka
RIDM	- ang. <i>Risk-Informed Decision Making</i> , podejmowanie decyzji bazujących na informacji o ryzykach
ROMB	- ang. <i>Risk and Opportunities Management Board</i> , zespół zarządzający ryzykiem i szansami
ROMP	- ang. <i>Risk and Opportunities Management Plan</i> , plan zarządzania ryzykami i szansami
RP	- Rzeczpospolita Polska
RPW	- Rejonowe Przedstawicielstwa Wojskowe / Rejonowy Przedstawiciel Wojskowy
SEM	- ang. <i>structural equation modeling</i> , modelowanie równań strukturalnych
SMART	- ang. <i>Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound</i> , precyzyjny, mierzalny, osiągalny, adekwatny, określony w czasie - kryteria dobrze zdefiniowanego celu
SP_CG	- Cel Główny Studium Przypadku
SP_CS	- Cel Szczegółowy Studium Przypadku
SpW	- Sprzęt Wojskowy
STANAG	- ang. <i>Standardization Ageement</i> , umowa standaryzacyjna NATO
SW	- Studium Wykonalności
SWOT	- ang. <i>Strenghts, Weaknesses, Opportunity, Threats</i> , mocne i słabe strony, szanse i zagrożenia - wymiary modelu analizy strategicznej
SZ (RP)	- Siły Zbrojne (Rzeczpospolitej Polskiej)
TRL	- ang. <i>Technological Readiness Level</i> , Poziom Gotowości Technologicznej
UE	- Unia Europejska
US DoD	- patrz: DoD

VTC	- ang. <i>Video Tele Conference</i> , spotkanie zdalne
VUCA	- ang. <i>Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity</i> , niestabilność, nieprzewidywalność, złożoność, niejednoznaczność
WAT	- Wojskowa Akademia Techniczna
WCNJK	- Wojskowe Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji
WITU	- Wojskowy Instytut Techniki Uzbrojenia
WPRW	- Wojskowe Przedsiębiorstwo Remontowo-Produkcyjne
WSK	- Wewnętrzny System Kontroli
WT	- Warunki Techniczne
WZTT	- Wstępne Założenia Taktyczno-Techniczne
ZPD	- Zbiorczy plan działań
ZSRR	- Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich
ZTT	- Założenia Taktyczno-Techniczne

Wprowadzenie

Kontekst problemu badawczego

Od czasu opracowania przez Petera Schumpetera modelu innowacji [Harvey i in. 2010] w naukach o zarządzaniu innowacyjności przypisuje się kluczową rolę w kreowaniu rozwoju gospodarczego. Innowacje są odpowiedzią na osiąganie przez firmy granic wzrostu wynikających z optymalizacji efektywności, konkurencji cenowej, stanowią warunek konieczny gry rynkowej, wpływają na pozycję konkurencyjną nie tylko poszczególnych przedsiębiorstw, ale w dobie globalizacji i tzw. gospodarki 4.0. czy 5.0 również poszczególnych gospodarek krajowych na rynku międzynarodowym. Należy również mieć na względzie, że to już nie pojedyncze wynalazki, takie jak niegdyś prasa drukarska czy maszyna parowa, wyznaczają tempo rozwoju, ale zdolność do wytwarzania złożonych systemów, w których poszczególne technologie implementowane są przez różne podmioty (lub różne działy tej samej organizacji) w celu realizacji coraz bardziej skomplikowanych funkcji spełniających coraz wyższe wymagania użytkowników. Rozpatrując techniczne innowacje produktowe należy zauważyć, że złożoność systemów wymaga integracji oprogramowania zarówno wysoko-, jak i niskopoziomowego z elementami fizycznymi, a poziom ich skomplikowania praktycznie wyklucza realizację całego systemu przez jeden podmiot – konieczne staje się nawiązywanie współpracy zarówno poziomej w ramach konsorcjów, jak i pionowej w ramach łańcucha dostaw i podwykonawstwa. Niezbędne staje się zapanowanie nad czynnikami umożliwiającymi integrację w całym cyklu rozwoju produktu, od koncepcji po wdrożenie, we wszystkich projektowych wymiarach przedsięwzięć: czasowym, budżetowym, przedmiotowym / zakresowym i jakościowym. Nie jest to możliwe bez odpowiednio skutecznego zarządzania ryzykami operacyjnymi, czyli wszelkimi możliwymi odstępstwami od oczekiwań, mającymi wpływ na zaplanowane lub projektowane parametry. Zarządzanie ryzykiem jest wyjątkowo istotne w branżach charakteryzujących się wysoką złożonością, długimi cyklami życia wyrobów, wysokimi wymaganiami niezawodnościowymi i niskimi tolerancjami na odstępstwa od założeń. Takie uwarunkowania są szczególnie widoczne w sektorze lotniczym, kosmicznym i obronnym (ang. *aeronautic, space & defence sector*) i są odzwierciedlone w dedykowanym branżowo, amerykańskim standardzie jakości AS 9001 [Barker 1998], opublikowanym w maju 1997, rozszerzającym wymagania z normy zarządzania jakością ISO 9001 o 28 wymagań, 6 notatek i 3 definicje zgodnie z zebranymi wymaganiami Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych (dalej w rozprawie stosowany jest skrót DoD – *U.S. Department of Defense*), amerykańskiej Narodowej Agencji Aeronautyki i Przestrzeni Kosmicznej (NASA – *National*

Aeronautics and Space Administration) oraz amerykańskiej Federalnej Administracji Lotnictwa (FAA – *Federal Aviation Administration*). Również w obszarze zarządzania projektami potrzebę branżowego dostosowania standardów biznesowych widać we wspólnej publikacji DoD oraz Project Management Institute (PMI) „Dodatek DoD do PMBOK” [PMI 2003].

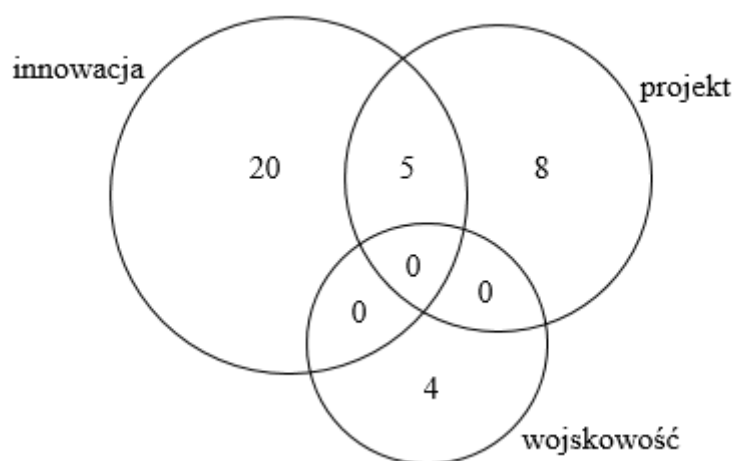
W polskiej branży zbrojeniowej obowiązują: międzynarodowe standardy AQAP, wprowadzone w ramach porozumienia standaryzacyjnego NATO – STANAG 4107 [WCNJK 2019], wymagające certyfikacji na zgodność systemu zarządzania z normą ISO 9001 oraz polskie (wzorowane na europejskich) normy obronne i podręczniki normalizacji obronnej [Decyzja 2021a]. Dodatkowe czynniki ryzyka wprowadzają wymagania formalne związane z działalnością koncesyjną [Ustawa 2019], kontrolą obrotu [Ustawa 2000], procesem oceny zgodności [Ustawa 2006] oraz procesem zapewniania jakości [Decyzja 2015; Decyzja 2019]. Niezależnie od uwarunkowań formalnych i zwiększonych wymagań jakościowych w zarządzaniu ryzykiem w projektach innowacyjnych branży zbrojeniowej należy uwzględniać czynniki związane z biznesową praktyką projektową, a więc te wpływające na zakres, budżet i czas realizacji danego przedsięwzięcia, dobrze opisane zarówno w literaturze naukowej, jak i standardach biznesowych pod nazwą „trójkąta projektowego” (niekiedy z dodaniem słowa: złoty lub żelazny) [Trocki (red.) 2012; Juchniewicz i Metelski 2015; Juchniewicz 2016; Głodziński 2017; Trocki (red.) 2017; Bukłaha 2019], a także elementy szerszej i gwałtownie się zmieniającej rzeczywistości gospodarczej. Takie podejście wspiera świadomość, że skuteczne zarządzanie ryzykiem musi uwzględniać zarówno uwarunkowania branżowe, jak i wymagania formalno-prawne [Staniec 2021 s. 291].

Metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej, oparta zarówno na studiach literaturowych, jak i na wynikach badań faktycznie stosowanych praktyk w polskiej branży zbrojeniowej, ma szansę utworzenia pomostu pomiędzy teorią a praktyką zarządzania, tj. ponad tzw. „doliną śmierci” między nimi [De Frutos-Belizón i in. 2019 s. 929 – 935] (kwestia ta jest omówiona w dalszej części tekstu), a jednocześnie umożliwienia wdrożenia spójnego systemu zarządzania ryzykiem, uwzględniającego kluczowe wymagania i specyfikę sektorową. Jest to szczególnie pożądane w branży, która charakteryzuje się wysokimi ekonomicznymi i społecznymi kosztami zmaterializowanych ryzyk i która jest kluczowa dla poziomu bezpieczeństwa narodowego ze względu na geopolityczne położenie Polski. Warto również zauważyć, że po udanym pilotażowym wdrożeniu w wybranym przedsiębiorstwie, metodyka może być przeniesiona i zaadaptowana do innych podmiotów polskiego potencjału obronnego, a nawet być wykorzystana w przyszłym polskim przemyśle

jądrowym, charakteryzującym się podobnymi cechami do branży zbrojeniowej (niska tolerancja na ryzyko, wysokie koszty incydentów, długie cykle życia produktów z wydłużoną fazą eksploatacyjną, wysokie wymagania niezawodnościowe).

Stan wiedzy i luka naukowa

Problem badawczy dotyczy zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwach polskiej branży zbrojeniowej. Uwarunkowania funkcjonujące lokalnie, pomimo wielu determinant międzynarodowych, powodują, że opracowania zagraniczne mogą być zastosowane wyłącznie po adaptacji powodującej uwzględnienie czynnika krajowego. Z tego powodu analiza stanu wiedzy została przeprowadzona przede wszystkim w odniesieniu do polskich publikacji naukowych. Stan wiedzy został ustalony na podstawie przeglądu artykułów opublikowanych w latach 2015 – 2021 w wybranych 77 czasopismach (załącznik nr 1 zawiera szczegółową listę) figurujących w bazie TechBaz z obszarów zarządzania i organizacji (w tym zarządzania produkcją, jakości, nauk o bezpieczeństwie), wydawnictw uczelni wojskowych i instytutów badawczych związanych z branżą obronną (ASW, AMW, AWL, ITWL, WAT, WITU) oraz uzupełniającego doboru z bazy EkonBaz publikacji posiadających w słowach kluczowych wyrażenia „zarządzanie ryzykiem” oraz „zarządzanie projektami”. W rezultacie analizie poddano 149 publikacji, z których 37 przypisano do następujących obszarów: innowacja, projekt, wojskowość – rozkład przypisania przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1. Podział artykułów dotyczących ryzyka na obszary tematyczne

Źródło: opracowanie własne

Pozostałe artykuły prezentują zarządzanie ryzykiem w poszczególnych gałęziach gospodarki (lotnictwo, przemysł stoczniowy, górniczy, motoryzacyjny), odnoszą się do procesu decyzyjnego w warunkach niepewności i jego optymalizacji lub poszczególnych obszarów

zarządczych w przedsiębiorstwie: zarządzania personelem, jakością, produkcją lub ogólnie odnoszą się do kwestii zarządzania ryzykiem oraz stosowanych przy tym metod i narzędzi.

Z powyższej analizy wynika, że obszar przecięcia, czyli zarządzanie ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej nie jest reprezentowany w literaturze krajowej. Każdy z elementów składowych tematu rozprawy (zarządzanie innowacjami, zarządzanie projektami oraz wojskowość) znajduje odzwierciedlenie w publikacjach naukowych, zarówno krajowych, jak i zagranicznych, i został szczegółowo przeanalizowany w dalszej części rozprawy. Dodatkowe źródła wiedzy stanowią standardy zarządzania projektami (takich jak Prince2, PMBOK, standardy jakościowe (np. ISO 9001, ISO 31000), regulacje dotyczące branży zbrojeniowej (AQAP, akty krajowe), a także, na zasadzie wzorców dobrych praktyk, zalecenia Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych oraz metodyki wysokotechnologicznych organizacji międzynarodowych.

Jednocześnie stwierdzono, że nie było dotąd badań jakościowych pozwalających na zestawienie wiedzy literaturowej z praktycznymi rozwiązaniami stosowanymi przez przedsiębiorstwa branży zbrojeniowej, a także umożliwiających walidację i modyfikację modelu teoretycznego przez dostosowanie go do realiów wyzwań, z którymi mierzą się te organizacje. Z kolei z badań opublikowanych w rozprawie doktorskiej „Doskonalenie metod identyfikacji ryzyka operacyjnego przedsiębiorstw polskiego przemysłu zbrojeniowego” [Kisiel 2019, s. 137] 81,6% ankietowanych menadżerów spółek Polskiej Grupy Zbrojeniowej (PGZ) uznało za celowe wprowadzenie regulacji standaryzujących metodykę zarządzania ryzykiem. Oznacza to, że opracowanie takiej metodyki będzie stanowiło faktyczny wkład w praktykę gospodarczą, a także wniesie znaczący przyczynek w dorobku naukowym dyscypliny nauk o zarządzaniu i jakości. Na zasadność pogłębienia wiedzy o zarządzaniu ryzykiem, zarówno w kontekście epistemologicznym, jak i metodycznym, oraz na konieczność prowadzenia prac zmierzających do dokładniejszego umiejscowienia zarządzania ryzykiem w problematyce zarządzania organizacją wskazuje również praca Iwony Staniec [2021 s. 6].

Problem i proces badawczy

Postawionym w niniejszej rozprawie problemem badawczym jest opracowanie metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w przedsiębiorstwach polskiej branży zbrojeniowej. Trudnością praktyczną, z którą zmagają się menadżerowie w tym sektorze, jest wysoki poziom ryzyka w prowadzonych przedsięwzięciach, a także koszty incydentów (materializujących się ryzyk) rosnące wraz ze stopniem zaawansowania projektu. Długi cykl

życia wyrobu od koncepcji do utylizacji (zakończenia eksploatacji), konieczność integracji w systemach nadrzędnych (takich jak systemy zarządzania polem walki, multisensorowe systemy świadomości operacyjnej czy systemy kierowania ogniem), zmienność technologiczna otoczenia i wymagań użytkowników stanowią dodatkowe źródła potencjalnych ryzyk. Jednocześnie projekty w tej branży prowadzone są pod szczególną presją: czasu, restrykcji finansowych oraz wysokich wyzwań technicznych.

Takie ujęcie problemu prowadzi do następującego sformułowania celów rozprawy.

Celem głównym (CG) jest opracowanie metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w polskiej branży zbrojeniowej.

Następnie ustalono następujące cele szczegółowe (CS):

- poznawcze:
 - CS1: Identyfikacja podejść do zarządzania projektami i innowacjami, w tym projektami innowacyjnymi
 - CS2: Identyfikacja podejść do zarządzania ryzykiem, zarządzania ryzykiem w projektach i projektach innowacyjnych
- metodyczny:
 - CS3: Identyfikacja podejść do tworzenia metodyk zarządzania
- aplikacyjne:
 - CS4: Identyfikacja uwarunkowań branży zbrojeniowej, w tym uwarunkowań zarządzania ryzykiem oraz praktyk stosowanych przez zagraniczne przedsiębiorstwa zbrojeniowe i wysokotechnologiczne
 - CS5: Opracowanie metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej
 - CS6: Weryfikacja i uzupełnienie metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej o uwzględnienie ograniczeń wdrożeniowych w spółkach zbrojeniowych

Dla każdego z celów szczegółowych od 1 do 5 sformułowano pytanie badawcze, a w przypadku celu 6 – dwa pytania:

- CS1: PB1 Jaki jest stan wiedzy na temat zarządzania projektami, zarządzania innowacjami i zarządzania projektami innowacyjnymi?
- CS2: PB2 Jaki jest stan wiedzy na temat zarządzania ryzykiem, zarządzania ryzykiem w projektach i projektach innowacyjnych?

- CS3: PB3 Jakie są wytyczne do tworzenia i utrzymywania metodyk zarządzania?
- CS4: PB4 Jakie są uwarunkowania branży zbrojeniowej, w tym uwarunkowania zarządzania ryzykiem oraz najlepsze praktyki stosowane przez zagraniczne przedsiębiorstwa zbrojeniowe i wysokotechnologiczne?
- CS5: PB5 Jak powinna wyglądać metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej?
- CS6:
 - PB6.1 Jak wygląda praktyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej?
 - PB6.2 Jakie są możliwości i ograniczenia wdrożeniowe metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej w poszczególnych spółkach zbrojeniowych?

Proces badawczy podzielono na 8 etapów, zgodnie z procedurą badawczą w badaniach jakościowych [Czernek 2020 s. 178]. Dla każdego etapu zidentyfikowano cele etapowe oraz dobrano metody badawcze, co zostało przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Program badań

Id	Etap	Metody badawcze	Cele etapu
1	Przegląd zaleceń zarządzania projektami, innowacjami i projektami innowacyjnymi	Krytyczna analiza źródeł literaturowych Analiza standardów biznesowych	Usystematyzowanie wiedzy z zakresu zarządzania projektami, innowacjami i projektami innowacyjnymi
2	Przegląd zaleceń zarządzania ryzykiem w projektach i projektach innowacyjnych	Krytyczna analiza źródeł literaturowych Analiza standardów biznesowych	Usystematyzowanie wiedzy z zakresu zarządzania ryzykiem w projektach, innowacjach i projektach innowacyjnych
3	Przegląd zaleceń dotyczących tworzenia metodyk zarządzania	Krytyczna analiza źródeł literaturowych	Identyfikacja zaleceń dla tworzonej metodyki
4	Przegląd uwarunkowań polskiego sektora zbrojeniowego oraz standardów stosowanych przez zagraniczne przedsiębiorstwa zbrojeniowe i wysokotechnologiczne	Analiza przepisów prawa polskiego i międzynarodowego, zaleceń Departamentu Obrony, metodyk zarządzania ryzykiem NASA oraz ESA	Identyfikacja uwarunkowań (stanowiących warunki brzegowe) koniecznych do uwzględnienia w metodyce oraz najlepszych praktyk międzynarodowych
5	Opracowanie podstawowej wersji metodyki	Analiza wyników etapów 1-4	Określenie struktury metodyki zarządzania ryzykiem Ustalenie punktu wyjścia badań uzupełniających

6	Studium przypadku	Analiza dokumentów wewnętrznych, obserwacja uczestnicząca spotkań, informacje pozyskiwane od pracowników organizacji	Identyfikacja praktyki biznesowej zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w firmach zbrojeniowych
7	Określenie gotowości spółek do wdrożenia metodyki	Ankiety e-mail, analiza odpowiedzi	Zidentyfikowane uwarunkowania oraz określenie uśrednionego profilu respondentów ankiety
8	Opracowanie zaleceń w zakresie adaptacji i implementacji metodyki dla różnych spółek	Analiza zidentyfikowanych uwarunkowań poszczególnych przedsiębiorstw	Metodyka zarządzania ryzykiem z procedurą adaptacji gotowa do wdrożenia w przedsiębiorstwach branży zbrojeniowej

Źródło: Opracowanie własne

Zastosowane metody badawcze przyporządkowano do poszczególnych pytań badawczych, co zostało przedstawione w tabeli 2.

Tabela 2. Metody i pytania badawcze

Metoda badawcza	Pytania badawcze
Analiza źródeł literaturowych i standardów biznesowych	PB1 Jaki jest stan wiedzy na temat zarządzania projektami, zarządzania innowacjami i zarządzania projektami innowacyjnymi? PB2 Jaki jest stan wiedzy na temat zarządzania ryzykiem, zarządzania ryzykiem w projektach, zarządzania ryzykiem w innowacjach, w tym zarządzania ryzykiem w projektach innowacyjnych? PB3 Jakie są wytyczne do tworzenia i utrzymywania metodyk zarządzania?
Analiza przepisów, zaleceń Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych, metodyk NASA oraz ESA	PB4 Jakie są uwarunkowania branży zbrojeniowej, w tym uwarunkowania zarządzania ryzykiem oraz najlepsze praktyki stosowane przez zagraniczne przedsiębiorstwa zbrojeniowe i wysokotechnologiczne?
Analiza wielokryterialna	PB5 Jak powinna wyglądać metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej?
Studium przypadku Obserwacja uczestnicząca	PB6.1 Jak wygląda praktyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej?
Ankieta e-mailowa	PB6.2 Jakie są możliwości i ograniczenia wdrożeniowe metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej w poszczególnych spółkach zbrojeniowych?

Źródło: opracowanie własne

Cele poznawcze zrealizowano poprzez przegląd literatury, stosując metody systematycznego przeglądu literatury, celowego doboru oraz metodę kuli śnieżnej.

W związku ze stwierdzonym niewielkim zbiorem publikacji dotyczących zarządzania ryzykiem łączącym tematykę zarówno projektów jak i innowacji oraz z powodu oddzielnego rozwoju tych dwóch subdyscyplin w naukach o zarządzaniu, zdecydowano o przeprowadzeniu badań literaturowych w następujących krokach:

1. Kwerenda wstępna ogólna – prowadzona metodą doboru celowego oraz kuli śnieżnej pozwalająca na uwzględnienie uwarunkowań zarządzania projektami w ujęciu naukowym, której rezultaty zawarte są w podrozdziałach 1.1., 1.2. oraz biznesowym (podrozdział 1.3.).
2. Kwerenda szczegółowa w zakresie zarządzania innowacjami prowadzona metodą systematycznego przeglądu literaturowego, której wyniki przedstawiają podrozdziały 1.4 oraz 1.5.
3. Kwerenda ogólna w zakresie zarządzania ryzykiem, której rezultaty zawierają podrozdziały od 2.1. do 2.7.
4. Kwerenda szczegółowa – uzupełniająca w zakresie zarządzania ryzykiem w projektach prowadzona metodą systematycznego przeglądu literaturowego – wyniki zawiera podrozdział 2.8 oraz zarządzanie ryzykiem w popularnych standardach biznesowych – rezultaty opisane są w podrozdziale 2.9.
5. Kwerenda szczegółowa – uzupełniająca dotycząca zarządzania projektami / przedsięwzięciami innowacyjnymi oraz zarządzania ryzykiem w takich projektach, której rezultaty zawierają podrozdziały 2.10 oraz 2.11.
6. Kwerenda uzupełniająca – zawierająca ujęcia tworzenia metodyk w naukach o zarządzaniu – wyniki tej kwerendy zawierają podrozdziały od 3.1. do 3.4.
7. Kwerenda szczegółowa dotycząca sektora zbrojeniowego (rezultaty zawarte w podrozdziałach 3.5., 3.6. oraz w Załączniku 2), wraz z przeglądem wytycznych i metodyk zagranicznych organizacji wysokotechnologicznych (podrozdział 3.7.).

Zarządzanie innowacjami – systematyczny przegląd literatury

Do analizy wybrano artykuły podlegające recenzji, opublikowane w czasopismach w latach 2010 – 2021, o tematyce dotyczącej innowacji produktowej oraz prac badawczo-rozwojowych, uwzględnione w trzech bazach naukowych: Scopus, World of Science i Emerald (krok 1). Na podstawie analizy tytułów, abstraktów i słów kluczowych dokonano wykluczeń artykułów odnoszących się do małych i średnich przedsiębiorstw oraz zielonych innowacji, a także innowacji otwartych procesowo (krok 2). Połączono rezultaty z trzech baz dokonując deduplikacji (krok 3). Na podstawie dalszej analizy wytypowano artykuły istotne dla badanego zagadnienia (krok 4). Liczbę publikacji uwzględnionych w każdym kroku kwerendy przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Wybór publikacji – zarządzanie innowacjami

	Scopus	World of Science	Emerald
Krok 1	54	72	125
Krok 2	30	23	37
Krok 3	84		
Krok 4	79		

Źródło: Opracowanie własne

Charakterystyka artykułów

Dominującą grupą są publikacje z badań empirycznych – 66 artykułów, z czego 60 (76% wszystkich) dotyczy metod ilościowych, a jedynie 6 – jakościowych. Pozostałe 14 artykułów to prace teoretyczne, w tym dwa przeglądy literaturowe [Kalluri i Kodali 2014; Rieken i in. 2019] i jedna poświęcona wyłącznie najpopularniejszemu artykule Journal of Product Innovation Management [Biemans i in. 2010]. Wśród metod ilościowych najbardziej reprezentowana jest metoda modelowania równań strukturalnych (ang. *structural equation modeling – SEM*), a wśród jakościowych – studium przypadku. 11 spośród prac empirycznych bazowało na danych zebranych w różnych latach w badaniach wspólnotowych na temat innowacji (ang. *Community Innovation Survey – CIS*) lub innych publicznie dostępnych danych krajowych takich jak japońskie narodowe badania innowacji (ang. *Japanese National Innovation Survey*) [Haneda i Ito 2018] czy wyników badań przeprowadzonych przez Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju w zakresie zarządzania, organizacji i innowacji (ang. *Management, Organization and Innovation Survey*) [Sidorkin 2019].

Artykuły opublikowane były w 57 czasopismach, z których najbardziej reprezentowane (powyżej 2 artykułów) przedstawia tabela 4.

Tabela 4. Zestawienie czasopism

Czasopismo	Liczba publikacji
European Journal of Innovation Management	8
Journal of Product Innovation Management	5
International Journal of Operation & Production Management	4
Journal of Manufacturing Technology Management	4

Źródło: opracowanie własne

Najwięcej publikacji miało miejsce w latach 2018 – 2019, w pozostałych latach liczba wyselekcjonowanych artykułów nie przekraczała 10.

Zarządzanie ryzykiem w projektach – systematyczny przegląd literatury

Do analizy literaturowej w zakresie zarządzania ryzykiem w projekcie wybrano bazę Scopus jako odpowiednio reprezentatywną dla publikacji w tym obszarze. Analizowano ostateczne wersje artykułów opublikowane w latach 2018 – 2022 w kategorii Biznes, zarządzanie i księgowość (ang. *Business, Management & Accounting*), które w tytule, abstrakcie

lub słowach kluczowych zawierały frazę „zarządzanie ryzykiem w projekcie” (ang. „*project risk management*”).

Wyszukanie przyniosło 72 artykuły, wśród których, na podstawie analizy abstraktów, dokonano wykluczeń 35 publikacji:

- skoncentrowanych na branży budowlanej – 20,
- odnoszących się do wybranych, specyficznych ról w projekcie – 6,
- dotyczących projektów nietechnicznych – 6,
- o zarządzaniu ryzykiem portfela projektowego – 3.

Do analizy pełnotekstowej wyselekcjonowano 37 artykułów.

W badanym okresie nie widać znaczących zmian w liczbie publikacji – utrzymują się na poziomie 17 – 18 dla wszystkich analizowanych lat, z wyjątkiem niepełnego roku 2022. Artykuły pochodziły z 27 różnych czasopism – przy czym tylko 6 z nich opublikowało więcej niż 1 z wybranych artykułów – te czasopisma wraz z liczbą artykułów przedstawia tabela 5.

Tabela 5. Wykaz czasopism

Czasopismo	Liczba artykułów
International Journal of Managing Project in Business	4
Journal of Modern Project Management	3
International Journal of Information Systems and Project Management	3
International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications	2
International Journal of Project Management	2
Journal of Management in Engineering	2

Źródło: opracowanie własne

W wyniku przeprowadzonej analizy pełnotekstowej metodą kuli śnieżnej wybrano dodatkowych 7 artykułów.

Realizację studium przypadku zaplanowano zgodnie z metodyką opisaną przez Wojciecha Czakona [2020a s. 119 – 139]:

- dobór przypadku,
- opracowanie narzędzi gromadzenia badań,
- przeprowadzenie badań terenowych,
- analiza zgromadzonych danych,
- formułowanie uogólnień,
- konfrontacja z przeglądem literatury,
- uogólnienie: podstawowa wersja metodyki zarządzania ryzykiem.

Ankiety natomiast rozesłano do spółek reprezentujących różne gałęzie przemysłu zbrojeniowego, tj. producentów przemysłu ciężkiego, elektroniki, systemów uzbrojenia, systemów czujników, systemów dla platform morskich. Taki profil respondentów odzwierciedla specyfikę polskiego przemysłu zbrojeniowego i jest reprezentatywny w zakresie prowadzonych w nim projektów innowacyjnych związanych z rozwojem uzbrojenia i sprzętu wojskowego.

Realizację badania terenowego podzielono na następujące fazy, zgodnie z metodyką opisaną przez Davida Nachmiasa oraz Chavę Frankfort-Nachmias [2001 s. 240 – 265]:

- FAZA I – Badania właściwe i analiza materiału w trakcie badań terenowych:
 - opracowanie studium przypadku oraz ankiety,
 - realizacja badań,
 - analiza danych,
- FAZA II – Analiza materiału po zakończeniu studium przypadku:
 - analiza zgromadzonych danych,
 - określenie ewentualnego uzupełnienia pozyskanych danych,
 - ewentualna reinterpretacja zebranego materiału,
 - sformułowanie podstawowej wersji metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach sektora obronnego,
- FAZA III – Opracowanie wyników badań:
 - sformułowanie wniosków z badań pod adresem teorii i praktyki,
 - rozszerzenie podstawowej wersji metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej o procedurę adaptacji do uwarunkowań konkretnego przedsiębiorstwa.

Plan badawczy uwzględnia zasadę triangulacji, pozwalając na zastosowanie kryteriów intersubiektywności, rzetelności i trafności, w następujących obszarach [Kostera 2015 s. 42 – 44]:

- triangulacja danych:
 - źródła danych: dane zaczerpnięte z publikacji naukowych, aktów prawnych, uregulowań branżowych,
 - obszary geograficzne: dane z Polski, Stanów Zjednoczonych i organizacji międzynarodowych,

- pochodzenie danych: akty prawne, standardy międzynarodowe, metodyki biznesowe, dane zebrane w czasie prowadzonych badań,
- dane badawcze: różne profile i lokalizacja spółek,
- triangulacja teoretyczna: obszary innowacyjności, zarządzania ryzykiem, zarządzania projektami,
- triangulacja metodyczna: analiza literatury i dokumentów formalno-prawnych, studium przypadku, ankieta mailowa.

Struktura pracy

Rozprawa składa się z czterech głównych rozdziałów poprzedzonych Wprowadzeniem oraz zwięzłych Zakończeniem.

Wprowadzenie omawia kontekst problemu badawczego w zakresie technicznych innowacji produktowych w dobie rosnących wymagań użytkowników, przyspieszenia technologicznego oraz znaczącego wzrostu niepewności gospodarczej w projektach o wysokiej złożoności, długich cyklach życia wyrobu oraz wysokich wymaganiach niezawodnościowych. Następnie zdiagnozowano aktualny stan wiedzy w polskiej literaturze i na jego podstawie wskazano lukę naukową – brak artykułów w polskich bazach (TechBaz i EkonBaz) odnoszących się jednocześnie do trzech zagadnień tematycznych: innowacja, projekt oraz wojskowość. Problem badawczy określono jako opracowanie metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej, wskazano cel główny (CG) oraz cele szczegółowe (CS) rozprawy (dwa poznawcze, jeden metodyczny i trzy aplikacyjne) wraz z przypisanymi do nich pytaniami badawczymi. Opisano proces badawczy składający się z 8 etapów powiązanych w pierwszej kolejności z metodami badawczymi oraz celami etapowymi, a następnie wskazano powiązanie pomiędzy planowanymi metodami a pytaniami badawczymi. Plan procesu badań zakończono opisem trzech faz badania terenowego.

Rozdział pierwszy (1) przedstawia zarządzanie projektami i zarządzanie innowacjami w ujęciu wybranych koncepcji zarządzania. W podrozdziałach 1.1., 1.2. i 1.3. przedstawiono odpowiednio definicję projektu, perspektywę naukową zarządzania projektami oraz perspektywę biznesową zarządzania projektami. Natomiast w podrozdziałach 1.4. i 1.5. – definicję innowacji oraz wybrane koncepcje zarządzania innowacjami. W podrozdziałach 1.5.1., 1.5.2., 1.5.3. i 1.5.4. przedstawiono wybrane nurty badawcze zarządzania innowacjami: nurt organizacyjny, nurt bazujący na teorii zasobowej, nurt przedsiębiorczy oraz nurt zachowań

konsumenckich. Rozdział kończy podsumowanie realizacji celu CS1 rozprawy zawierające wnioski/wytyczne dla projektowanej metodyki wynikające z przedstawionych analiz.

Rozdział drugi (2) koncentruje się na zarządzaniu ryzykiem przedstawiając kolejno: definicję ryzyka (2.1.), charakterystykę ryzyka (2.2.), taksonomię ryzyka (2.3.), koncepcję systemu zarządzania ryzykiem (2.4.), proces zarządzania ryzykiem (2.5.), doskonalenie procesu zarządzania ryzykiem (2.6.), narzędzia stosowane w zarządzaniu ryzykiem (2.7.), wybrane na podstawie analizy literaturowej koncepcje zarządzania ryzykiem w projektach (2.8) oraz przegląd zarządzania ryzykiem w wybranych standardach biznesowych, tj. PMBOK Guide (2.9.1.), PRINCE2 (2.9.2.), TenStep (2.9.3.), M_o_R (2.9.4.) oraz COBIT2019 (2.9.5) oraz ISO 31000 (2.9.6.). Kolejne podrozdziały Rozdziału 2 poświęcono zarządzaniu projektami innowacyjnymi: ich definicji (2.10.) oraz wybranym koncepcjom zarządzania ryzykiem w projektach innowacyjnych (2.11.). Rozdział kończy podsumowanie realizacji CS2 rozprawy, identyfikujące podejść do zarządzania ryzykiem, zarządzania ryzykiem w projektach i projektach innowacyjnych ze wskazaniem ich wpływu na projektowaną metodykę.

W rozdziale trzecim (3.) w podrozdziale 3.1. podjęto temat definicji metodyki zarządzania w rozbiciu na definicję metodyki (3.1.1.), definicję zarządzania (3.1.2.) oraz syntetyzującą poprzednie – definicję metodyki zarządzania (3.1.3.). Następnie rozważono, czy taką metodykę należy tworzyć czy adaptować (3.1.4.), a po uznaniu, że korzystniejsze będzie stworzenie autorskiej metodyki przedstawiono jej definicję (3.1.5.). Kolejne podrozdziały zawierają wytyczne opracowania metodyki i determinanty jej skuteczności (3.2.), modele zmian pomocne przy jej wdrażaniu (3.3.) oraz opis pokonywania barier, na które może natrafić implementacja metodyki (3.4.). Ta pierwsza część rozdziału 3 stanowi realizację CS3 pracy. Następnie przedstawiono uwarunkowania sektora zbrojeniowego: jego definicję (3.5), specyfikę w warunkach polskich (3.6) oraz wybrane wzorce zagraniczne (3.7.): DoD Risk Management Guide for Defence Acquisition Programs (3.7.1.), DoD Extension to PMBOK Guide (3.7.2.), NASA Risk Management Handbook (3.7.3.) oraz ESA space project management – risk management (3.7.4), co pozwoliło na realizację CS4 rozprawy. Kolejny podrozdział (3.8) przedstawia autorską metodykę zarządzania ryzykiem w podziale na informacje wstępne (3.8.1.), opis struktury metodyki (3.8.2.), przedstawienie zastosowania metodyki (3.8.3.), analizę kontekstu projektu (3.8.4.), uwzględnienie charakterystyki projektu (3.8.5.) przypisanie wag parametrom projektu (3.8.6.), przypisanie ról i odpowiedzialności (3.8.7.), ustalenie zasad komunikacji (3.8.8.), ustalenie zasad raportowania (3.8.9.), przedstawienie procesu zarządzania ryzykiem (3.8.10.) oraz zarządzania incydentami (3.8.11) i załączniki metodyki (3.8.12),

zawierające dodatkowe informacje oraz wykorzystywane szablony dokumentów. Część 3.8 wraz z jej podrozdziałami stanowi realizację CS5. Rozdział kończy podsumowanie odnoszące się do wytycznych metodycznych, specyfiki branżowej oraz zaprezentowanej metodyki (realizacja CS3, CS4, CS5).

Rozdział czwarty (4.) zawiera weryfikację metodyki przez przeprowadzenie badań terenowych. W pierwszym podrozdziale (4.1) opisano założenia studium przypadku, następnie przedstawiono raport ze studium przypadku (4.2.) w podziale na historię i profil działalności zakładu (4.2.1.), zarządzanie ryzykiem w ujęciu procesowym (4.2.2.), zarządzanie ryzykiem w ujęciu systemu zarządzania jakością (4.2.3.), poziomy zarządzania ryzykiem (4.2.4.), opis uczestników procesu (4.2.5.), dokumenty (4.2.6.), parametry opisu ryzyka (4.2.7.), przeglądy ryzyk (4.2.8.), kroki procesu zarządzania ryzykiem (4.2.9.) oraz opis narzędzia wspierającego zarządzanie ryzykiem (4.2.10.). Tę część kończy podsumowanie studium przypadku (4.3). W następnej części znajdują się: założenia badań ankietowych (4.4.), raport z badań ankietowych (4.5.) w podziale na omówienie wyników ankiety (4.5.1.), określenie poziomu dojrzałości na podstawie ankiety (4.5.2.) oraz typowy profil dojrzałości (4.5.3.). Na podstawie wyników ankiety opracowano zalecenia adaptacyjne (4.6.) dla kolejnych poziomów dojrzałości: z poziomu 1 do poziomu 2 (4.6.1.), z poziomu 2 do poziomu 3 (4.6.2.), z poziomu 3 do poziomu 4 (4.6.3.) oraz z poziomu 4 do poziomu 5 (4.6.4). Zalecenia w postaci pytań kontrolnych zawiera podrozdział 4.7. Rozdział kończy dyskusja otrzymanych wyników (4.8.) oceniająca realizację CS6 rozprawy.

Ostatnią częścią rozprawy jest zakończenie, składające się z podsumowania dysertacji, wskazania ograniczeń przeprowadzonych badań, wypunktowania kluczowych dla rozprawy wniosków, opisu wkładu własnego do nauki i znaczenia dla praktyki, a także wskazanie kierunków potencjalnych dalszych badań, na których realizację nie pozwoliły zakres i tematyka pracy.

Rozprawa zawiera również elementy obligatoryjne, takie jak: spis treści, abstrakty ze słowami kluczowymi w języku polskim i angielskim, spis wykorzystywanych skrótów i oznaczeń na początku, a spis rysunków, spis tabel oraz bibliografię w podziale na pozycje literaturowe, źródła internetowe oraz akty prawne na końcu.

Dysertacja obejmuje też trzy załączniki:

- załącznik 1: lista czasopism wykorzystana do określenia luki naukowej,
- załącznik 2: szczegółowa analiza uwarunkowań polskiej branży zbrojeniowej,
- załącznik 3: ankieta badawcza wraz z wyjaśnieniem jej budowy.

•Rozdział 1. Zarządzanie projektami i innowacjami w ujęciu wybranych koncepcji zarządzania

1.1. Projekt – definicja

W teorii zarządzania projekt to unikatowe, niepowtarzalne przedsięwzięcie mające wyraźnie określony początek i koniec, posiadające określony zakres, koszt, czas/termin realizacji, zespół wykonawców i klienta/interesariusza [Adamska (red.) 2004 s. 447]. Definicja taka służy rozróżnieniu projektów od procesów – standardowo powtarzalnych, raczej uznawanych za mniej ryzykowny sposób organizowania i realizacji pracy. Jeszcze prościej projekt definiuje rozpowszechniona na świecie metodyka biznesowa PMBOK Guide, tj. jako ograniczony w czasie wysiłek przedsięwzięty w celu opracowania unikatowego produktu, usługi lub wyniku [Lexicon of Terms | pojęcie „projekt”]. Z kolei w podręczniku metodyki PRINCE2 podane są dwie definicje projektu [Office of Government Commerce 2006a s. 7]:

1. „środowisko zarządcze stworzone w celu dostarczenia jednego lub większej liczby produktów biznesowych zgodnie z określonym Uzasadnieniem Biznesowym”
2. „organizacja powołana na określony czas, w celu wytworzenia unikatowych i wcześniej zdefiniowanych wyników lub rezultatów w ustalonym czasie, przy wykorzystaniu uprzednio określonych zasobów”

Zjawisko rosnącej popularności projektów, będącej pochodną rosnącej zmienności otoczenia podmiotów biznesowych, wpływa na dostosowywanie struktur organizacyjnych przedsiębiorstw, a w szerszym ujęciu również ich kultury organizacyjnej, do realiów zarządzania projektami, co określa się mianem projektyfikacji organizacji [Ballesteros-Sánchez i in. 2019; Blomquist i Ludin 2010; Packendorff i Lindgren 2014]. Zjawisko to jest szczególnie powszechne w branżach technicznych i inżynierskich [Ballesteros-Sánchez i in. 2019 s. 524]. Jedną z konsekwencji projektyfikacji, mającą bezpośredni związek z przyjmowaną definicją projektu, jest tzw. błędne koło projektyfikacji [Packendorff i Lindgren 2014 s. 15], w którym zaniedbanie kwestii mocy przerobowych – zasobów (ang. *capacity*) powoduje opóźnienia i przekroczenia zakładanego budżetu.

Jednocześnie można przywołać definicję projektu jako społecznego konstruktu [Blomquist i Ludin 2010], w którym tak naprawdę wystarczy posiadanie wspólnego celu do realizacji i grupy osób zaangażowanych – takimi projektami mogą być na przykład zadania dotyczące opracowania nowej misji firmy. Do jeszcze szerszej definicji odwołuje się teoria „projektyfikacji wszystkiego” [Jensen i in. 2016], w której życie ludzkie, nie tylko zawodowe,

ale również prywatne składa się z serii projektów. Popularność projektów jest odpowiedzią ostatniego półwiecza na zanikającą przewidywalność i rosnącą mobilność społeczną, która umożliwia szybką reorganizację, możliwość włączania się w spektrum działań wydarzeń incydentalnych oraz umiejętność wykorzystywania informacji zwrotnej z otoczenia. Co więcej, metodyki zarządzania projektami można postrzegać jako metody „odprojektowania projektów”, jako że próba ograniczenia niepewności i ryzyka jest *de facto* próbą eliminacji kluczowego czynnika definiującego przedsięwzięcia projektowe – jest to szczególnie widoczne w drugiej definicji metodyki PRINCE2: parametry projektu są w niej z góry założone, podobnie jak jego cele i wyniki. Takie ujęcie jest przyjęte w metodykach kaskadowych (tradycyjnych, zwanych też „twardymi”), jednak w metodykach zwinnych (ang. *agile*) zakres projektu nie jest znany w momencie przystępowania do projektu, tylko jest wypadkową okoliczności i potrzeb osób zaangażowanych w projekt oraz ich wspólnych ustaleń dokonywanych w czasie trwania projektu. Stąd próba zdefiniowania projektu wyłącznie poprzez oczekiwaną wartość dla organizacji: „projekt jest sekwencją skończonych, zależnych od siebie aktywności, których ukończenie z powodzeniem powoduje osiągnięcie oczekiwanej wartości biznesowej, która uzasadniała jego podjęcie” [Wysocki 2019 s. 7]. Unikatowość projektu jest tutaj zdefiniowana tylko przez skończoność działań, w odróżnieniu od aktywności procesowych (nieskończonych, cyklicznych). Podział na cztery rodzaje projektów według kryterium znajomości celu i rozwiązania prezentuje rysunek 2.

		Rozwiązanie	
		Znane	Nieznane
Cel	Nieznany	Treksemalny	Ekstremalny
	Znany	Tradycyjny	Zwinny

Rysunek 2. Podział projektów wg znajomości celu i rozwiązania

Źródło: Wysocki 2019 s. 8

Uwaga: Określenie „treksemalny” zostało przywołane jako tłumaczenie „Emertxe” czyli słowa „Extreme” pisanego od końca.

Na potrzeby niniejszej pracy przyjęta zostaje następująca definicja projektu: określony w czasie wysiłek przedsięwzięty przez więcej niż 1 osobę w celu uzyskania unikalnego rezultatu.

1.2. Zarządzanie projektami – perspektywa naukowa

Początki świadomego opracowywania technik postępowania w celu poprawy parametrów realizacji przedsięwzięć projektowych (lub w skrajnych przypadkach wręcz umożliwienia ich realizacji) wiążą się z przedsięwzięciami opracowywania nowych rodzajów sprzętu wojskowego i eksploracją kosmosu na przełomie pierwszej i drugiej połowy XX [Trocki 2019 s. 3, Engwall 2012 s. 595 – 6]. Złożoność takich projektów przerosła tradycyjne metody organizacji pracy, a opracowane w latach 40., 50. i 60. XX wieku zasady i techniki są obecne w praktyce zarządczej do dziś. Tabela 6 przedstawia wybrane z nich [Johnson 2013 s. 670 i dalsze].

Tabela 6. Projekty i metody zarządzania projektami

Okres stosowania	Opracowane i wykorzystane metody	Projekty
1938-1945	Analiza funkcjonalna (ang. <i>operations research</i>)	Opracowanie radarów
1944-1948	Integracja systemowa	B-29, P-61, Mark 56
1942-1945	Równoległość prac rozwojowych, strukturyzacja produktu (ang. <i>product organization</i>)	Projekt Manhattan
1950-1953	Strukturyzacja produktu (systemy obronne – ang. <i>weapon system approach</i>), integracja systemów	Amerykańskie projekty lotnicze
1958-1962	Zarządzanie konfiguracją	Minuteman
1956-1960	Współbieżność, konkurencja wewnętrzna, centrum zarządcze, PERT	Polaris
1950-1965	Prowadzenie prac rozwojowych własnymi środkami, nauka na błędach, integracja systemów, organiczna decentralizacja, tygodniowe raportowanie, bezwarunkowa odpowiedzialność, centrum zarządcze, PERT	Redstone, Jupiter, Saturn (Apollo)
1950-1960	Inżynieria systemowa, kontrola konfiguracji, ewolucyjne opracowywanie wymagań	Whirlwind, SAGE
1960-1965	Planowanie etapowe, analiza systemowa	Departament Obrony Stanów Zjednoczonych – nadzór nad wieloma projektami

Źródło: Johnson 2013 s. 679

Rozwijane narzędzia i techniki były implementowane do projektów badawczo-rozwojowych obejmujących uzbrojenie, branżę kosmiczną, lotniczą i sektor elektroniczny przez serię regulacji amerykańskich wydanych w 1960 roku, a następnie wzmocnione reformami McNamary skoncentrowanymi na poprawie estymacji kosztów i harmonogramów [Johnson 2002 s. 69 – 72, Lenfle i Loch 2010 s. 40]. Również odnotowane wówczas wyzwania projektowe pozostały aktualne do dziś: estymacja kosztów, harmonogramu, efektywność i skuteczność realizacji projektów. Różne, rozwijane później, perspektywy badawcze odnosiły się do tych zagadnień zgodnie z przyjmowanymi założeniami [Padalkar i Gopinath 2016 s. 1309 – 1311]:

- perspektywa deterministyczna: od lat 60 XX wieku, skoncentrowana na planowaniu, optymalizacji czasu i kosztu realizacji projektów, szczyt jej popularności przypadł na lata 80. XX wieku, obecnie jest kontynuowana z mniejszą intensywnością,
- perspektywa eksplanacyjna: od połowy lat 80, koncentrująca się na empirycznym poszukiwaniu poprzedników efektywności projektowej wśród zjawisk takich jak style przywódcze, zarządzanie interesariuszami, efektywne praktyki projektowe, metody kontroli etc., aktualnie przeżywa największą popularność,
- perspektywa niedeterministyczna: od połowy pierwszej dekady XXI wieku, wynikająca z potrzeby refleksji nad zarządzaniem projektami, traktowania projektu jako złożonego systemu społecznego, z rosnącym znaczeniem współzależności, nieliniowości oraz połączeniem podejścia empirycznego i koncepcyjnego.

Z podejścia deterministycznego w zarządzaniu ryzykiem w projektach innowacyjnych pochodzi wskazanie ryzyk związanych z suboptymalnym działaniem, niewłaściwym lub obciążonym niepewnością planowaniem budżetu i harmonogramu, a z perspektywy eksplanacyjnej – uwzględnienie ryzyk związanych z nieefektywnością prowadzenia projektów, wpływem różnych czynników takich jak metody kontroli czy ryzyka związane z interesariuszami.

Z kolei brak aspektu niedeterministycznego powoduje wysoką nieskuteczność opracowanych narzędzi ze względu na brak uwzględnienia aspektu społecznego zespołu i psychologicznego poszczególnych członków projektu.

Podobne podejścia badawcze wyróżnił również M. Trocki [2019], zauważając dodatkowo najnowszy trend podejścia zrównoważonego:

- operacyjne – nastawione głównie na poprawę skuteczności procesów operacyjnych wewnątrz projektów, powszechne od początku publikacji naukowych na temat zarządzania projektami,
- procesowe – obejmujące szersze ujęcie projektu: wraz z procesami wspomagającymi i zarządczymi, które pojawiło się w połowie lat 80 XX wieku,
- organizacyjne – postrzegające projekt jako system wpływający na funkcjonowanie całej organizacji, zauważalne od początku XXI wieku,
- zrównoważone – uwzględniające również szerszy kontekst, zarówno wewnętrzny, jak i zewnętrzny, obecne w literaturze po roku 2010.

Ostatnie podejście znajduje poparcie w identyfikacji tematów badawczych dokonanej na podstawie pełnotekstowej analizy 3 544 publikacji z zakresu zarządzania projektami przeprowadzonej przez Wawaka i Woźniaka [2020 s. 878 – 9] przez wyróżnienie tematu zrównoważonego zarządzania projektami (ang. *sustainable project management*). Syntetyczne ujęcie założeń ontologicznych, aksjologicznych i epistemologicznych tych czterech podejść prezentuje tabela 7.

Tabela 7. Podejścia badawcze

Podejścia / Kryteria	Operacyjne 1960 -	Procesowe 1980 -	Organizacyjne 2000 -	Zrównoważone 2010 -
Założenia ontologiczne	Procesy operacyjne / wykonawcze	Procesy projektowe operacyjne, wykonawcze, pomocnicze, zarządcze	System zarządzania projektami, programami i portfelami, rozwiązania organizacyjne	Procesy i struktury projektowe, kontekst wewnętrzny i zewnętrzny, perspektywa czasowa od krótko- do długoterminowej
Założenia aksjologiczne	Skuteczność realizacji (zakres, czas, jakość, termin, koszt) na koniec projektu	Skuteczność i użyteczność rezultatów projektu i efektywność procesu ich realizacji	Wartość rezultatów projektu dla organizacji	Zrównoważony rozwój, spełnienie oczekiwań interesariuszy projektu
Założenia epistemologiczne	Badanie i optymalizacji przebiegu projektu, metody racjonalizacji	Badanie i optymalizacja pełnego cyklu życia projektu w wymiarze strukturalnym, czasowym, zasobowym (zakres, integracja, interesariusze, ryzyka, komunikacja, koszty, budżet)	Badanie i usprawnianie systemu organizacyjnego realizacji projektów	Badanie i usprawnianie realizacji projektu z uwzględnieniem wymagań i ograniczeń interesariuszy, realizacja społecznej odpowiedzialności projektów

Źródło: Trocki 2019

Przedstawionych powyżej podejść nie należy traktować rozłącznie, lecz inkluzywnie, tzn. przyjmując, że kolejne podejścia zawierają elementy wypracowane w ramach podejść poprzedzających. Ograniczenie perspektywy wyłącznie do kryteriów optymalizacji operacyjnej (podejście operacyjne) pomimo precyzyjnie postawionych celów co do zakresu, czasu, jakości czy kosztu nie zawsze przynosi oczekiwane przez daną organizację lub poszczególnych interesariuszy korzyści. Równie istotna jest bowiem efektywność procesowa (podejście procesowe), a w szczególności skuteczne wykorzystanie dostępnych aktywów, podejmowanie racjonalnych decyzji na poziomie realizacji części projektów poza organizacją (outsourcing,

kooperacja, poddostawstwo). Projekty w organizacji nie istnieją bez szerszego kontekstu: zazwyczaj konkurują o te same zasoby, dlatego prowadzony w danym przedsiębiorstwie zbiór projektów musi być traktowany systemowo, a metody zarządcze muszą uwzględniać również zarządzanie portfelem jako całością działalności projektowej (podejście organizacyjne). Trudno sobie również wyobrazić sukces realizowanego portfela projektów rozumianego wyłącznie krótkoterminowo z pominięciem zagadnień zrównoważonego rozwoju czy szerszego kontekstu społecznego.

Podobnie podziału na projekty twarde i miękkie [Crawford i Pollack 2004 s. 646 i dalsze], przedstawiony w tabeli 8, również nie można stosować jako ostrego rozgraniczenia. Bardzo często nawet projekty techniczne, a więc spełniające kryteria projektu twardego w zakresie celu, w dużym stopniu uwzględniają kryteria jakościowe sukcesu, podlegają wpływom otoczenia, a dyskutowane szeroko rozwiązania alternatywne mają na celu wybór wielokryterialny, z bardzo często zachodzącymi wymianami pomiędzy poszczególnymi aspektami wyrobu końcowego (ang. *trade off*).

Tabela 8. Charakterystyka projektów „twardych” i „miękkich”

Kryterium	Twarde	Miękkie
Cel projektu	Zdefiniowany	Niezdefiniowany
Materialność celu	Materialny	Niematerialny
Mierniki sukcesu	Ilościowe	Jakościowe
Odporność projektu na ryzyko poza kontrolą projektową	Izolowany od wpływów otoczenia	Zależny od wpływów otoczenia
Liczba możliwych rozwiązań	Preferowane rozwiązanie najefektywniejsze	Dyskutowane rozwiązania alternatywne
Stopień zaangażowania	Role eksperckie, wykonywane niezależnie	Role definiowane poprzez współpracę i zaangażowanie
Oczekiwania interesariuszy	Racjonalne, niezmiennie w czasie, skoncentrowane na organizacji	Uwzględniane indywidualne preferencje i wartości

Zródło: Crawford i Pollack 2004 s. 646 i dalsze

Kolejny popularny podział na dwa typy metodyk prowadzenia projektów, tj. kaskadowe, których przykładem jest model faza-bramka oraz zwinne, zaprezentowany w tabeli 9, również nie pozwala na jednoznaczny wybór jednej z nich. Projekty zbrojeniowe powinny rozpoczynać się od zbioru wymagań stawianych wyrobowi końcowemu oraz określenia planowanego budżetu i harmonogramu, co wskazywałoby na zastosowanie metodyki kaskadowej. Jednak obserwowane przyspieszenie technologiczne, zmieniające się wymagania i oczekiwania interesariuszy, konieczność integracji z rozwiązaniami powstającymi równolegle, a nawet napotykanne wyzwania techniczne i technologiczne powodują, że coraz większą rolę odgrywa zarządzanie zmianą, współpraca zaangażowanego zespołu oraz uwzględnianie w niej

indywidualnych kompetencji. Podobny wpływ (zwiększający znaczenie elementów zwinnych) ma oprogramowanie obecne w większości rozwiązań sprzętowych, a podlegające specyficznym, iteracyjnym procesom wytwarzania i testowania. Niemniej jednak sposób sprawowania kontroli, szczegółowość dokumentacji, identyfikacja i identyfikowalność, formalne procedury zatwierdzania dokumentacji i zmian do niej powodują, że większość warunków brzegowych nawiązuje do metodyk kaskadowych, jedynie z uwzględnieniem wybranych aspektów zwinnych.

Tabela 9. Porównanie modelu faza-bramka i metodyk zwinnych

	Model faza – bramka	Metodyki zwinne
Cel	Zgodny ze schematem SMART	Opracowywany w czasie zgodnie z klientem
Proces	Sekwencyjny	Iteracyjny
Czas	Całościowy (od początku do końca)	Podzielony na niewielkie odcinki
Odpowiedzialność	Jasno określone role i odpowiedzialności	Cały zespół ponosi współodpowiedzialność
Zaangażowanie klienta	Zaangażowany w punktach decyzyjnych (bramki)	Zaangażowany stale
Władza	Kontrola od góry	Samoorganizujące się zespoły
Informacja	Ustrukturyzowana i identyfikowalna (ang. <i>traceable</i>)	Mówiona i osobista
Dokumentacja	Szczegółowa i identyfikowalna	Brak dokumentacji
Podejście do zmian	Odstępstwo od planu (problem)	Potencjał wzrostu jakości i satysfakcji klienta
Mierniki procesowe	Odnoszące się do pierwotnego planu	Odnoszące się do końcowego, funkcjonującego produktu
Wytwarzanie wiedzy	Poprzez sekwencyjne wnioski (ang. <i>lessons learned</i>) i zarządzana w systemie zarządzania wiedzą	Poprzez iteracyjny proces uczenia, refleksji i dostosowanie zachowań

Źródło: Gustavsson i Hallin 2014 s. 573

Oprócz parametrów projektowych, podziały na twarde i miękkie aspekty zarządzania w literaturze są odnoszone również do roli i umiejętności menadżerskich (twarde: zarządzanie finansami, nadzór nad kosztami i harmonogramem, mierzalne wskaźniki efektywności; miękkie: negocjacje, zarządzanie zmianą, zarządzanie interesariuszami) oraz aspektów projektowych (twarde: czas, koszt, jakość, planowanie, harmonogramowanie, nadzór; miękkie: zarządzanie społecznością/interesariuszami, wpływ na środowisko, odpowiedzialność społeczna, zarządzanie wartością, komunikacja, niepewność) [Gustavsson i Hallin 2014 s. 571]. W tym przypadku właściwie trudno jednak mówić o podziale – w każdym projekcie obecne są zarówno aspekty miękkie, jak i twarde.

Kolejnym podejściem pozwalającym na uwzględnienie różnych aspektów rzeczywistości jest koncepcja trzech światów Habermasa, według której każda sytuacja ludzkiej aktywności

rozgrywa

się

w trzech światach:

- materialnym – niezależnym od człowieka, istniejącym niezależnie od obserwatora,
- personalnym – składającym się z indywidualnych myśli, emocji, doświadczeń i przekonań,
- społecznym – intersubiektywnym i wykraczającym poza poziom pojedynczej osoby [Habermas 1993, za: Cristobal i in. 2016, s. 1231].

Praktyka i pragmatyka zarządzania projektami, szczególnie w przypadkach projektów złożonych o dużym poziomie ryzyka, wymaga uwzględnienia wszystkich trzech światów. Interesujące jest w szczególności złożenie koncepcji Habermasa z podejściem czterech kroków [Cristobal i in. 2016 s. 1231], przedstawione w tabeli 10:

- rozpoznanie (ang. *appreciation*) sytuacji zgodnie z jej dostępnością i perspektywami agentów,
- analiza (ang. *analysis*) zależności systemowych, warunków brzegowych określających sytuację,
- ocena (ang. *assessment*) alternatyw czyli możliwych zmian w sytuacji zgodnie z warunkami brzegowymi i zależnościami systemowymi,
- akcja (ang. *action*) – wprowadzenie pożądaných lub uzgodnionych zmian.

Tabela 10. Wymiary projektu a teoria trzech światów Habermasa

Wymiary projektu			
Interwencja	Społeczny	Osobisty	Materialny
Rozpoznanie	Kulturowego, społecznego, politycznego otoczenia, zachowań społecznych, relacji władzy i relacji międzyludzkich	Osobistych poglądów, przekonań, znaczeń, emocji, potrzeb, zdolności, obrazu własnego, solidarności, przywództwa	Fizycznych i mechanicznych uwarunkowań
Analiza	Wypaczeń, konfliktów, interesów	Różnic pomiędzy percepcją a osobistą racjonalnością, umiejętności rozwiązywania problemów	Ukryte struktury przyczynowe
Ocena	Sposobów na zmianę istniejących struktur	Alternatywne konceptualizacje i konstrukcje	Alternatywne fizyczne i strukturalne ustawienia
Akcja	Opracowanie wzmocnienia i oświecenia	Opracowanie dostosowań i konsensusu; rozwiązywanie konfliktów	Mobilizacja zasobów, wybór i wdrożenie najlepszych alternatyw

Źródło: Cristobal i in. 2016 s. 1231

Przejsie przez wszystkie powyższe aspekty zapewnia pełne zrozumienie sytuacji na różnych poziomach i w różnych wymiarach. Pozwala na uporządkowanie niezbędnych czynności /

spospostrzeżeń, po to by podejmowane działania dotyczyły właściwego wymiaru. Podejście to szczególnie sprawdza się w sytuacjach niejednoznacznych, gdzie kryteria wyboru czy optymalizacji nie są oczywiste dla wszystkich interesariuszy. Uzupełnieniem tych perspektyw jest wiedza, określana przez M. Trockiego jako instrumentalna, pragmatyczna (dotycząca bezpośrednich zależności pomiędzy celami zarządzania projektami i środkami ich osiągnięcia). Jej składnikiem jest bardzo rozwinięta technologia zarządzania projektami, będąca wynikiem „zbierania, uogólniania i wymiany doświadczeń metodycznych przez liczne instytucje – wyższe uczelnie, instytuty badawcze, stowarzyszenia fachowe, firmy doradcze i szkoleniowe i ich przetwarzania w wartościowe standardy metodyczne” [Trocki (red) 2011 s. 10]. Instrumentarium to jest bardzo bogate, obejmując zarówno miękkie, jak i twarde aspekty zarządzania projektami, ze względu na pragmatyczną użyteczność obu podejść zgodnie z ujęciem Ł. Sułkowskiego „wśród menadżerów dominuje wiara w neopozytywistyczne narzędzia zarządzania, ale praktyka wskazuje interpretatywną i konstruktywistyczną rolę metodyki pragmatycznej” [Sułkowski 2020 s. 442 – 3]. To właśnie wzbogacenie owego instrumentarium jest celem niniejszej rozprawy doktorskiej.

1.3. Zarządzanie projektami – perspektywa biznesowa

Duże znaczenie w rozwoju zarówno zarządzania projektami jako dyscypliny naukowej, jak i pragmatyki zarządzania projektami odegrała dość szybka instytucjonalizacja zarządzania projektami – Międzynarodowe Stowarzyszenie Zarządzania Projektami (ang. *International Project Management Association – IPMA*) założone w 1965, oraz Instytut Zarządzania Projektami (ang. *Project Management Institute*), założony w 1969, szybko zdobyły uznanie i pozycję [Seymour i Hussein 2014 s. 235]. Jednak dopiero opracowanie i wydanie w 1986 roku jednego z najpopularniejszych do dziś standardów – Kompendium wiedzy o zarządzaniu projektami (ang. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK Guide*) zaowocowało pewną unifikacją zarządzania projektami w praktyce biznesowej [Wyrozębski 2017a s. 100]. Równolegle rozwijany był kolejny popularny obecnie standard: PRINCE2, którego historia sięga opracowanej w latach 70. XX wieku metodyki Technika Planowania Zarządzania Zasobami Projektowymi Organizacji (ang. *Project Resource Organization Management Planning Technique – PROMPT*), której rozwój zaowocował powstaniem w 1989 metodyki PRINCE, a następnie w 1996 roku wersji PRINCE2. Warto zauważyć, że metodyki te koncentrują się na efektywnej, technicznej realizacji czynności zmierzających do osiągnięcia konkretnego celu biznesowego.

PMBOK Guide, cyklicznie aktualizowany, identyfikuje 42 procesy pogrupowane w 5 grup i 9 obszarów wiedzy, co prezentuje tabela 12.

PRINCE2 natomiast uwzględnia 7 pryncypiów – zasad (ang. *principles*), 7 tematów (ang. *themes*) i 7 procesów (ang. *processes*), co przedstawia tabela 11.

Tabela 11. Pryncypia, tematy i procesy w metodyce PRINCE2

Pryncypia	Tematy	Procesy
Ciągła zasadność biznesowa	Uzasadnienie biznesowe	Przygotowanie projektu
Korzystanie z doświadczeń	Organizacja	Inicjowanie projektu
Zdefiniowane role i obowiązki	Jakość	Zarządzanie strategiczne projektem
Zarządzanie etapowe	Plany	Sterowanie etapem
Zarządzanie z wykorzystaniem tolerancji	Ryzyko	Zarządzanie dostarczaniem produktu
Koncentracja na produktach	Zmiana	Zarządzanie końcem etapu
Dostosowanie do warunków projektu	Postępy	Zamykanie projektu

Źródło: Wyrozębski 2017b s. 145 – 165

Istotą PMBOK Guide i PRINCE2, jak i innych standardów biznesowych, jest podejście skupione na zagadnieniach organizacyjnych: planowaniu, organizacji zadań oraz realizacji celów, i jako takie mogą być postrzegane jako zorientowane obiektowo, z pominięciem lub niewielkim uwzględnieniem cech indywidualnych uczestników i interakcji społecznych pomiędzy nimi [Kopczyński 2013 s. 76]. Pominięcia takie bywają krytykowane głównie przez nurt rewaluacji zarządzania projektami (ang. *rethinking project management*) widoczny w literaturze XXI wieku, w którym zidentyfikować można następujące wątki tematyczne [Svejvig i Andersen 2015 s. 283]:

- kontekstualizacja – rozszerzenie koncepcji projektu na otoczenie i strategię organizacyjną,
- uwzględnienie aspektów społecznych i politycznych – wpływy struktur władzy, emocjonalności etc.,
- rewaluacja praktyki – poszerzenie metodyk o edukację, refleksyjność,
- złożoność i niepewność – nowe metody do zarządzania złożonymi i niepewnymi projektami,
- rzeczywistość projektowa – potrzeba badań terenowych praktyki prowadzenia projektów,
- szersza konceptualizacja – wyjście poza obecne ograniczenia w perspektywach postrzegania projektu, zarządzania projektem i sukcesem projektu.

Tabela 12. Procesy metodyki PMBOK Guide

Obszary wiedzy o zarządzaniu projektami	Grupy procesów zarządzania projektami				
	Grupa procesów inicjujących	Grupa procesów planujących	Grupa procesów wykonawczych	Grupa procesów monitoringu i sterowania	Grupa procesów kończących
Zarządzanie integracją projektu	4.1 Opracowanie karty projektu	4.2 Opracowanie planu zarządzania projektem	4.3 Kierowanie i zarządzanie realizacją projektu	4.4 Monitorowanie i kontrolowanie prac w projekcie 4.5 Przeprowadzenie zintegrowanej kontroli zmian	4.6 Zamykanie projektu lub etapu
Zarządzanie zakresem w projekcie		5.1 Zbieranie wymagań 5.2. Precyzowanie zakresu 5.3. Tworzenie struktur podziału pracy		5.4 Weryfikacja zakresu 5.5 Kontrolowanie zakresu	
Zarządzanie czasem w projekcie		6.1 Określenie działań 6.2 Określenie kolejności działań 6.3 Szacowanie zasobów działań 6.4 Szacowanie czasu trwania działań 6.5 Opracowywanie harmonogramu		6.6 Kontrolowanie harmonogramu	
Zarządzanie kosztami w projekcie		7.1 Szacowanie kosztów 7.2 Określanie budżetu		7.3 Kontrolowanie kosztów	
Zarządzanie jakością w projekcie		8.1 Planowanie jakości	8.2 Przeprowadzanie zapewniania jakości	8.3 Przeprowadzanie kontroli jakości	
Zarządzanie zasobami ludzkimi w projekcie		9.1 Opracowywanie planu zasobów ludzkich	9.2 Pozyskiwanie zespołu projektu 9.3 Kształtowanie zespołu projektu		

			9.4 Zarządzanie zespołem projektu		
Zarządzanie komunikacją w projekcie	10.1 Rozpoznawanie interesariuszy	10.2 Planowanie komunikacji	10.3 Dostarczanie informacji 10.4 Kształtowanie oczekiwań interesariuszy	10.5 Przekazywanie raportów z wykonania	
Zarządzanie ryzykiem w projekcie		11.1 Planowanie zarządzania ryzykiem 11.2 Rozpoznawanie ryzyka 11.3 Przeprowadzanie jakościowej analizy ryzyka 11.4 Przeprowadzanie ilościowej analizy ryzyka 11.5 Planowanie reakcji na ryzyko		11.6 Monitorowanie i kontrolowanie ryzyka	
Zarządzanie zamówieniami w projekcie		12.1 Planowanie zamówień	12.2 Dokonywanie zamówień	12.3 Administrowanie zamówieniami	12.4 Zamykanie zamówień

Źródło: Wyrozębski 2017a s. 100 – 106

Główne aspekty rewaluacji zarządzania projektami w porównaniu do ujęcia klasycznego prezentuje rysunek 3.



Rysunek 3. Rewaluacja zarządzania projektami

Źródło: Sveivig i Andersen 2015 s. 280

Perspektywę krytyczną zarządzania projektami można przyporządkować do nurtu kwestionującego w pełni racjonalne, organizacyjne, techniczne podejście do projektu i czynności wykonywanych w celu osiągnięcia sukcesu definiowanego w kategoriach biznesowych – wraz z rosnącą złożonością i niepewnością zarówno otoczenia, produktów, jak i samych uczestników, których emocjonalność i zachowania społeczne nie zawsze odzwierciedlają racjonalne interesy organizacji. Odpowiedzią na postulaty nurtu rewaluacji zarządzania projektami jest rozwój metodyk zwinnych, początkowo wykorzystywanych głównie w projektach realizacji oprogramowania (jedną z pierwszych firm wykorzystujących to podejście był Lockheed Martin, amerykańska korporacja zbrojeniowa [por. Gregg i in, 2016, Dove i in. 2018]), szybko zyskały popularność również w innych obszarach, w tym w tak zdominowanych przez metodyki tradycyjne jak budownictwo [Owen i in. 2006]. Opublikowany w 2001 Manifest Agile (ang. *Agile Manifesto*) opracowany przez praktyków programistów i menadżerów stanowi podsumowanie zwinnych (nielinearnych) podejść do zarządzania projektami [www.agilemanifesto.org]:

„Odkrywamy nowe metody programowania dzięki praktyce w programowaniu i wspieraniu w nim innych. W wyniku naszej pracy, zaczęliśmy bardziej cenić:

- ludzi i interakcje od procesów i narzędzi
- działające oprogramowanie od szczegółowej dokumentacji
- współpracę z klientem od negocjacji umów
- reagowanie na zmiany od realizacji założonego planu.

Oznacza to, że elementy wypisane po prawej są wartościowe, ale większą wartość mają dla nas te, które wypisano po lewej.

Wyznajemy następujące zasady:

- Najwyższy priorytet ma dla nas zadowolenie klienta dzięki wczesnemu i ciągłemu wdrażaniu wartościowego oprogramowania.
- Bądźcie gotowi na zmiany wymagań nawet na późnym etapie jego rozwoju. Procesy zwinne wykorzystują zmiany dla zapewnienia klientowi konkurencyjności.
- Dostarczajcie funkcjonujące oprogramowanie często, w kilkutygodniowych lub kilkumiesięcznych odstępach. Im częściej, tym lepiej.
- Zespoły biznesowe i deweloperskie muszą ściśle ze sobą współpracować w codziennej pracy przez cały czas trwania projektu.
- Twórzcie projekty wokół zmotywowanych ludzi. Zapewnijcie im potrzebne środowisko oraz wsparcie i zaufajcie, że wykonają powierzone zadanie.
- Najbardziej efektywnym i wydajnym sposobem przekazywania informacji zespołowi deweloperskiemu i wewnątrz niego jest rozmowa twarzą w twarz.
- Działające oprogramowanie jest podstawową miarą postępu.
- Procesy zwinne umożliwiają zrównoważony rozwój. Sponsorzy, deweloperzy oraz użytkownicy powinni być w stanie utrzymywać równe tempo pracy.
- Ciągłe skupienie na technicznej doskonałości i dobrym projektowaniu zwiększa zwinność.
- Prostota – sztuka minimalizowania ilości koniecznej pracy – jest kluczowa.
- Najlepsze rozwiązania architektoniczne, wymagania i projekty pochodzą od samoorganizujących się zespołów.
- W regularnych odstępach czasu zespół analizuje możliwości poprawy swojej wydajności, a następnie dostraja i dostosowuje swoje działania do wyciągniętych wniosków.”

Dyskusja pomiędzy zwolennikami metodyk tradycyjnych i zwinnych zaowocowała licznymi próbami „pogodzenia” tych podejść lub znalezieniem dla nich właściwego miejsca w różnych fazach realizacji projektu, różnych branżach etc. [por. Sliger 2008, Ciric i in. 2019, Dong i in. 2024].

1.4. Innowacja – definicja

Słownik wyrazów obcych definiuje innowację jako „wprowadzenie czegoś nowego; rzecz nowo wprowadzona; nowość, reforma”, a jako jej źródłosłów wskazuje łacińskie słowo „*innovatio*”, zawierające rdzeń wspólny ze słowem „*novus*” (nowy), oznaczające „odnowienie” [Tokarski (red.) 1980 s. 307].

W naukach ekonomicznych jako pierwszy teorię innowacji sformułował Joseph Alois Schumpeter wymieniając następujące ich typy [Schumpeter 1934 s. 66 za: Harvey i in. 2010 s. 528]:

- nowa metoda produkcji – nowa technologia,
- nowe źródło zaopatrzenia w surowce lub półfabrykaty,
- nowy produkt lub produkt o nowej jakości,
- opracowanie nowego rynku zbytu,
- powstanie lub upadek monopolu.

Opracowany przez niego w 1912 roku model innowacji, oparty na teorii podażowej, jako główną siłę sprawczą wskazywał procesy zarządcze oraz własną działalność naukowo-badawczą przedsiębiorstw. Mimo przedstawień liniowego przejścia pomiędzy modelem podażowym a modelem popytowym [Sońta-Drączkowska 2018 s. 33] wydaje się, że w przypadku kluczowych, przełomowych innowacji trudno oczekiwać od rynku pomysłu, a rola konsumentów ogranicza się do wskazywania braków i niezaspokojonych potrzeb, a następnie ewaluacji wdrożonej innowacji. Innowacja stanowi przedmiot zainteresowania wielu dyscyplin naukowych: społecznych – takich jak nauki o zarządzaniu, lecz również socjologii, psychologii czy nauk technicznych [Knosala i Deptuła 2020 s. 22]. Jej typologie obejmują nie tylko elementy praktyczne/biznesowe, ale również aspekty poznawcze i paradygmatyczne [por. Jasiński i in. 2019 s. 13 – 15; Sońta-Drączkowska 2018 s. 48 – 51; Spalek 2016 s. 133].

Próbie systematyzacji, opartą na analizie klastrowej danych z systematycznego przeglądu literatury, przedstawiono w tabeli 13.

Tabela 13. Analiza klastrowa wymiarów innowacji

Klaster	Modalności
Intensywność	inkrementalna / radykalna ciągła / nieciągła ewolucyjna / rewolucyjna inkrementalna / prawdziwie nowa / radykalna platformowa / pochodna

Głębokość	mikro / makro lokalna / globalna komponentowa / podsystemowa / systemowa odbiorca / rynek / gospodarka / środowisko naukowe
Zakres	technologiczna / nietechnologiczna produkt / proces / pozycjonowanie / paradygmat (model biznesowy) technologiczna produktowo-procesowa / usługowa / marketingowa / organizacyjna / komponentowa / systemowa produkt repozycjonowany / zmieniony produkt / produkt oryginalny

Źródło: El Hanchi i Kerzazi 2019 s. 5

Podejście pragmatyczne do definiowania zakresu innowacji prezentują publikacje regulacyjne, choć i one podlegają ewolucji, czego dowodem mogą być definicje w kolejnych wydaniach Podręcznika Oslo zaprezentowane w tabeli 14.

Tabela 14. Definicje innowacji w publikacjach OECD

Data	Definicja	Źródło
01.09.1994	Innowacja "technologiczna" definiowana jako obiektywne ulepszenie w działaniu produktu.	[OECD 1994]
03.04.1997	Technologiczne innowacje produktu i procesu (ang. <i>technological product and process – TPP</i>) obejmują wdrożone technologicznie nowe produkty lub procesy i znaczące technologiczne ulepszenie w produktach i procesach.	[OECD 1997]
10.11.2005	Cztery typy innowacji: - produktowe, - procesowe, - organizacyjne, - marketingowe	[OECD 2005]
22.10.2018	<u>Innowacja produktowa</u> – nowy lub ulepszony wyrób lub usługa różniący się znacząco od będących uprzednio w ofercie danej firmy, który został zaoferowany odbiorcom. <u>Innowacja procesowa</u> – nowy lub ulepszony proces biznesowy dla jednej lub większej liczby funkcji biznesowych, różniący się znacząco od uprzednio wdrożonych w firmie, wdrożony do działania w przedsiębiorstwie.	[OECD and Eurostat 2018]

Źródło: opracowanie własne

Powyższe definicje akcentują etap komercjalizacji (innowacje produktowe) lub wdrożenia (innowacje procesowe), a zatem koncentrują się na wyniku. Do implementacji innowacji prowadzi szereg czynności, procesów i działań, stąd konieczność zdefiniowania nadrzędnej (procesowej, a więc szerszej od wynikowej) kategorii działalności innowacyjnej obejmującej wszystkie rozwojowe, finansowe i komercyjne działania podejmowane przez firmę z intencją uzyskania innowacji przez tę firmę [OECD and Eurostat 2018 s. 68]:

- działalność badawczo-rozwojowa (B+R, ang. *R&D*),

- działalność inżynierska, projektowanie i inne działania kreatywne,
- marketing i działania związane z wartością marki,
- działalność związana z pozyskaniem lub wytworzeniem własności intelektualnej,
- szkolenia pracowników,
- wytwarzanie oprogramowania i baz danych,
- działalność inwestycyjna polegająca na pozyskaniu lub najmie aktywów materialnych,
- zarządzanie innowacjami.

W przypadku tych działań konieczne jest uwzględnienie dodatkowego kryterium intencjonalnego – zamiaru wytworzenia innowacji. W przypadku działalności badawczo-rozwojowej jest to szczególnie istotne, według bowiem przyjętej definicji [GUS 2020 s. 420] w działalności B+R można wyróżnić trzy fazy:

- badania podstawowe (ang. *basic research*) – prowadzone w celu zdobycia lub poszerzenia wiedzy o przyczynach zjawisk i faktów,
- badania stosowane (ang. *applied research*) – prowadzone w celu zdobycia lub poszerzenia wiedzy mającej konkretne zastosowania praktyczne,
- prace rozwojowe (ang. *experimental development*) – w szczególności prace konstrukcyjne, technologiczno-projektowe i doświadczalne, łącznie z przygotowaniem prototypu lub instalacji pilotażowej.

Przesłankę intencjonalną w oczywisty sposób spełniają dwie ostatnie fazy, jednak również badania podstawowe zaliczane są do działalności innowacyjnej, niezależnie od ich ukierunkowania [OECD and Eurostat 2018 s. 87]. Przekładając to na realia przedsiębiorstw działalność innowacyjna obejmuje wszystkie etapy od nieukierunkowanych poszukiwań naukowych (badania podstawowe), aż do procesów wdrożeniowych i produkcyjnych mających na celu komercjalizację innowacji. Z tego zakresu przedmiotowego wyłączone są działania posprzedażowe, chyba że zaowocują kolejnym działaniem ukierunkowanym na implementację kolejnej innowacji.

Mniej restrykcyjnie do etapu powdrożeniowego podchodzi się w literaturze przedmiotu, definiując innowację *sensu largo* jako obejmującą całokształt działań, od tych poprzedzających pomysł na innowację, aż do pełnej komercjalizacji, sprzedaży i kolejnych etapów życia produktu [Knosala i Deptuła 2020 s. 17 – 23]. Takiemu ujęciu sprzyja nadawanie kluczowego znaczenia innowacji we współczesnej ekonomii, a nawet definiowanie jej w kontekście makroekonomicznym jako zarówno czynnika sprawczego, jak i konsekwencji czasów VUCA/BANI. Innowacje są obecnie kluczowym elementem współczesnej gospodarki – mimo

trudności definicyjnych wśród badaczy panuje zgoda, że ich wpływ na ekonomię jest znaczący, powszechnie poprawiają warunki życia ich odbiorców, a także podwyższają pozycję konkurencyjną przedsiębiorstw i całych gospodarek narodowych. W literaturze przedmiotu należy zwracać uwagę na często autorskie definiowanie terminu innowacja, ze względu na brak powszechnie przyjętej w nauce definicji tego pojęcia. Statystyka państwowa w Polsce, uzgadniając znaczenie z przytoczonymi powyżej publikacjami OECD, definiuje działalność innowacyjną jako „wszelkie działania rozwojowe, finansowe i komercyjne mające na celu wytworzenie innowacji oraz działalność badawczo-rozwojową niezależnie od jej celu” [Główny Urząd Statystyczny, pojęcie „działalność innowacyjna”].

Inaczej kwestia definicji innowacji wygląda w literaturze naukowej – przykładowe zestawienie zostało zaczerpnięte z pracy Lopes i in. [2016 s. 17]:

- „Innowacje w produkcji przemysłowej mogą być implementowane za pomocą starannie zaplanowanego procesu innowacyjnego, składającego się następujących kroków: sformułowanie celów, poszukiwanie potencjalnego produktu, licencji lub rozwój produktu, negocjacje i wprowadzenie na rynek,
- innowacja produktowa jest stałym i interdyscyplinarnym procesem obejmującym i integrującym różne kompetencje wewnątrz i na zewnątrz organizacji. To proces przekształcania szans biznesowych w namacalne produkty i usługi,
- zarządzanie innowacjami w zmiennym środowisku wymaga od firm umiejętności zamiany elastyczności procesu projektowania (ang. *development process*) w elastyczność cyklu życia, która charakteryzuje się umiejętnością wprowadzania innowacji podczas wszystkich faz życia produktu,
- przemysłowa innowacja technologiczna może być postrzegana jako proces obejmujący techniczne, projektowe, wytwórcze, zarządcze i komercyjne czynności związane z marketingiem nowego lub ulepszanego produktu lub pierwszego użycia nowego lub ulepszanego procesu wytwórczego lub wyposażenia,
- innowacja wiąże się ze zmianą, którą firma proponuje światu (innowacja produktowa / usługa), sposobów wykorzystywanych do tworzenia i dostarczania oferty (innowacja procesowa), metod wprowadzania nowego produktu lub usługi na ustabilizowany rynek (innowacja pozycjonowania rynkowego) i postrzegania zmian i szans (innowacja modelu biznesowego),
- innowacja jest wywoływana przez umiejętności firmy do tworzenia relacji, dostrzegania i wykorzystywania szans, zarówno otwierających nowe rynki, ale także

wprowadzających nową ofertę na ustabilizowane i dojrzałe rynki. Innowacja może przyjmować formy od inkrementalnej do radykalnej i ma cztery wymiary określane jako „przestrzeń innowacji”: paradygmat (model mentalny), produkt (usługa), pozycja i proces”.

Również samo umiejscowienie zarządzania innowacjami w przestrzeni subdyscyplin nauk o zarządzaniu, wskazuje na interdyscyplinarność tej tematyki, w szczególności wyróżnić można następujące obszary badawcze: zarządzanie strategiczne, zarządzanie projektami, zarządzanie wiedzą, zarządzanie produktem, typy innowacji (taksonomie i klasyfikacje), innowacje technologiczne, otwarte innowacje [Lopes i in. 2016 s. 21].

Na potrzeby niniejszej rozprawy przyjmuje się następującą definicję innowacji produktowej bazującą na definicji OECD and Eurostat (2018): „nowy lub ulepszony wyrób różniący się znacząco od będących uprzednio w ofercie danej firmy, który został zaoferowany odbiorcom.”. Wybór takiej definicji wspierają również następujące definicje w regulacjach branży zbrojeniowej [Decyzja 2021b]:

- „nowy SpW – SpW, który nie został dotychczas wprowadzony do Sił Zbrojnych, z wyłączeniem eksploatowanego SpW, który na mocy niniejszej decyzji nie podlega wprowadzeniu do Sił Zbrojnych”,
- „modernizacja – proces unowocześnienia SpW, o którym mowa w decyzji Ministra Obrony Narodowej w sprawie pozyskiwania sprzętu wojskowego, w wyniku którego powstaje nowy SpW”.
- „modyfikacja – proces unowocześniania SpW, o którym mowa w decyzji Ministra Obrony Narodowej w sprawie pozyskiwania sprzętu wojskowego, w wyniku którego nie powstaje nowy SpW”.

Tym samym rozprawa (a więc i metodyka) w zakresie innowacji obejmie pierwsze dwa terminy: nowy SpW oraz modernizacja SpW. Modyfikacja nie będzie w rozumieniu niniejszej rozprawy innowacją, choć może zawierać jej elementy w znaczeniu chociażby definicji GUS.

1.5. Zarządzanie innowacjami

Dla potrzeb niniejszej pracy najbardziej interesujące jest przecięcie zarządzania innowacjami i zarządzania projektami. Syntetyczny podział okresów historycznych z uwzględnieniem aspektu zarządzania projektami innowacyjnymi zaproponowała Sońta-Drączkowska [2018 s. 34 – 5], co zostało zaprezentowane w tabeli 15.

Tabela 15. Modele zarządzania projektami innowacyjnymi

Model	Otoczenie gospodarcze	Strategie i struktury organizacyjne	Zarządzanie projektami
Generacja I: model pchnięcia technologicznego (ang. <i>technology push</i>), okres od czasów powojennych do połowy lat 60	- B+R dotowane rządowo, - popyt konsumencki przewyższa podaż	- postęp technologiczny i napędzanie wzrostu, model funkcyjny w ramach struktur organizacyjnych	- brak profesjonalnych praktyk zarządzania projektami w procesie innowacji
Generacja II: model ciągnięty przez rynek (ang. <i>market pull, need pull</i>), okres od połowy lat 60 do późnych lat 70	- okres gospodarczej prosperity - wzrost gospodarczy nieco wyhamowuje, popyt zrównuje się z podażą, rynki stają się bardziej konkurencyjne	- strategie organizacji dążą do wzrostu i wykorzystania efektów skali, jak również do dywersyfikacji ryzyka finansowego, dominuje wielodyscyplinarny model organizacji, działy B+R są zorganizowane matrycowo	- innowacje są zarządzane przez projekty, - obszary funkcyjne stają się wewnętrznymi klientami, - innowacje są zorganizowane w ramach multidyscyplinarnych zespołów projektowych
Generacja III: połączenie modelu ciągnięcia przez rynek i pchnięcia technologicznego, od wczesnych lat 70 do wczesnych lat 90	- wystąpienie dwóch kryzysów paliwowych, - inflacja oraz nasycanie się popytu, - podaż jest większa niż popyt, - zwiększa się wskaźnik bezrobocia	- większa elastyczność struktur organizacyjnych, - odpowiedzialności są w większym stopniu delegowane do jednostek biznesowych, - wiedza na temat technologii i rynku jest wykorzystywana i integrowana w procesie innowacji, - formowane są sieci współpracy i komunikacji z partnerami zewnętrznymi i wewnętrznymi	- projekty innowacyjne stają się częścią portfela projektów dostosowanego do realizacji strategii, - dominuje model sekwencyjny z pętlami zwrotnymi w procesie oraz interakcją z potrzebami rynku i istniejącą technologią
Generacja IV: innowacje w aliansach, otwarte innowacje, równoległa i zintegrowana innowacja, od wczesnych lat 90 do początków XXI wieku	- globalizacja, - zwiększona konkurencja na arenie międzynarodowej, - hiperkonkurencja i utowarowienie, - orientacja na klienta, - zmienność i niepewność otoczenia	- strategiczne znaczenie technologii, - strategie organizacji koncentrują się na kluczowych kompetencjach, ich rozwoju i lewarowaniu, znaczenia nabierają aliansy strategiczne oraz sieci współpracy, - otwarte innowacje, - innowacje w modelu biznesowym	- podejście projektowe do innowacji, - zarządzanie zewnętrznymi powiązaniami z otoczeniem, - procesy pracy równoległe, które angażują wielu aktorów i zwiększają tempo prac, - kompleksowość przedsięwzięć innowacyjnych

Generacja V: popytowe podejście do innowacji, intensywny rozwój od 2000 r.	- hiperkonkurencja i utowarowienie, - przyspieszenie technologiczne, - usieciowienie gospodarek, - orientacja na klienta, - zmienność i niepewność otoczenia	- wykorzystanie wiedzy użytkowników do tworzenia innowacji, - dążenie do zrozumienia rzeczywistych potrzeb użytkowników oraz bardziej systematyczne angażowanie użytkowników	- skupienie procesu rozwoju na użytkowniku końcowym, odbiorcy prac – kluczowym interesariuszu procesu, angażowanie użytkownika wyprzedza etap inicjowania projektu i odbywa się już na etapie poszukiwania pomysłów innowacyjnych i współtworzenia ich z klientem lub użytkownikiem
--	--	---	--

Źródło: Sońta-Drączkowska 2018, s. 34 – 5

I znów, podobnie jak w przypadku poprzednich klasyfikacji, tutaj również ciężko uznać ten podział za ściśle rozłączny. Projekty zbrojeniowe łączą w sobie cechy innowacji różnych generacji:

- z generacji I: finansowanie przez państwo oraz innowacje projektowane w wyniku opracowania nowych technologii,
- z generacji II: innowacje zarządzane projektowo przez multidyscyplinarne zespoły,
- z generacji III: projekty innowacyjne są sposobem realizacji strategii przedsiębiorstw,
- z generacji IV: zarządzanie zewnętrznymi powiązaniami oraz coraz większa złożoność innowacji,
- z generacji V: skupienie procesu rozwoju na użytkowniku końcowym, określenie jego wymagań często wyprzedza inicjację projektu.

Podobna wielość panuje również w podejściach badawczych – tabela 16 przedstawia nurty wyróżnione przez Sońtę-Drączkowską [2018], a kolejne akapity podsumowują najważniejsze ich koncepcje na podstawie systematycznego przeglądu literatury (którego założenia są opisane w części Proces i problem badawczy).

Tabela 16. Nurty w zarządzaniu innowacjami

Nurty w zarządzaniu innowacjami	Problematyka	Koncepcje
Nurt organizacyjny	- formy organizacji działań innowacyjnych, - łącznie działalności bieżącej oraz organizacyjnej, - organizacja współpracy z otoczeniem, - modele biznesowe przedsiębiorstw	- dylemat innowatora, - teoria przełomowych innowacji, - teoria oburęczności organizacyjnej, - otwarte innowacje, - innowacje modelu biznesowego
Nurt bazujący na teorii zasobowej	- formy organizacji działań innowacyjnych w przedsiębiorstwach	- teoria zasobowa,

		- teoria dynamicznych kompetencji (ang. <i>dynamic capabilities</i>)
Nurt przedsiębiorczy	- odkrywanie szans rynkowych poprzez kreowanie lub imitowanie	- teoria przedsiębiorczości, - teoria efektuacji
Nurt zachowań konsumenckich	- rozprzestrzenianie się innowacji - komercjalizacja innowacji	- nurt dyfuzji innowacji

Źródło: Sońta-Drączkowska 2018 s. 33

1.5.1. Nurt organizacyjny

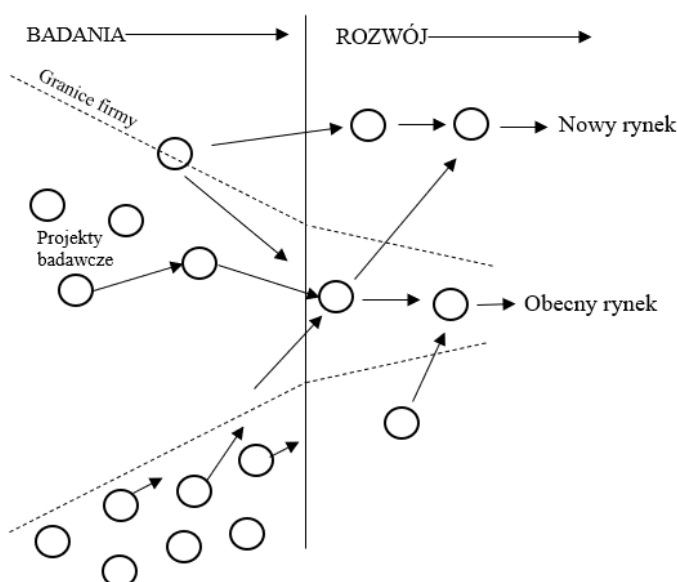
Dylemat innowatora [Nicholas 2021 s. 122 – 3] i jego krytyka [np. przez Akiike i Iwao 2015, s. 231 – 246] nie ma zastosowania do firm opracowujących sprzęt wojskowy – innowacyjność jest wymaganiem *a priori* zaistnienia na rynku, a jego podział wynika ze specjalizacji poszczególnych przedsiębiorstw i wysokich barier wejścia. Bardziej odpowiednia do reprezentacji strategicznych wyborów w sytuacji ograniczonych zasobów jest teoria oburęczności – rozróżniająca pomiędzy dwoma głównymi formami zarządzania – jedną związaną z akumulacją i eksploatacją zasobów a zarządzaniem skoncentrowanym na wiedzy, eksploracji i innowacyjności [Munoz-Pascual i Galende 2020 s. 3967]. Jednak jak zwracają uwagę Pal i Aneja [2017, s. 3] w procesie innowacyjnym osiągnięcie wysokiej skuteczności wymaga działań w obu tych obszarach: na etapie opracowywania innowacji – eksploracji, a na etapie komercjalizacji i industrializacji – eksploatacji. Podobne ujęcie tematu przedstawiają Blank i Naveh [2021 s. 1045]: nacisk na swobodne działania kreatywne w pierwszych fazach projektu (eksploracja), a w późniejszych – ściślej określone i bazujące na zasobach zarządzanie procesowe (eksploatacja). Istnieją również w literaturze badania, że awersja do ryzyka (ang. *uncertainty avoidance*) powoduje przesunięcie działań w kierunku eksploatacji [Broekhuizen i in. 2017 s. 2080], co powoduje, że umiejętne i metodyczne zarządzanie ryzykiem, szczególnie na początkowych etapach projektów innowacyjnych będzie sprzyjało rozwojowi innowacyjności, ubierając ją w akceptowalne dla organizacji ramy. Ciekawe jest również badanie przeprowadzone wśród pracowników Sojuszniczego Dowództwa ds. Transformacji (ang. *ACT – Allied Command Transformation*), które wykazało, że zachowania oburęczne tj. nastawione zarówno na eksplorację jak i eksploatację u lidera w organizacji są pozytywnie skorelowane z zachowaniami sprzyjającymi innowacjom [Akinci i in. 2022].

Rozróżnienie pomiędzy początkowymi działaniami a dalszymi etapami procesów innowacyjnych znalazło odzwierciedlenie w teorii rozmytego początku innowacji (ang. *fuzzy front innovation*). Nieokreślony początek bierze się z niepewności dotyczącej różnych

obszarów projektowych, takich jak: wizja produktu, potrzeby odbiorców, znajomość konkurencji, a nawet wybór technologii do zastosowania [Zhang i in. 2019, s. 178]. Na początkowym etapie opracowywania innowacji ważniejszą rolę wyższego kierownictwa wydaje się wyznaczenie ram i kontekstu projektu niż racjonalne planowanie czy nawet wdrażanie strategii [Leitner 2015, s. 187 – 188]. Z tego powodu na początkowym etapie zarządzanie ryzykiem powinno wspierać wyznaczenie jego akceptowalnego poziomu, co z kolei pomaga określić pulę rozważanych rozwiązań.

Kolejną koncepcją bazującą na obserwacji projektów i procesów innowacyjnych jest koncepcja otwartych innowacji pochodząca z prac Henry’ego Chesbrough z pierwszych lat XXI wieku, łącząca w jeden system procesy pozyskiwania wiedzy zewnętrznej i zewnętrznego wykorzystywania wiedzy wewnętrznej [Huizing 2011 s. 3].

Klasyczną ilustrację lejka otwartych innowacji Chesbrougha prezentuje rysunek 4.



Rysunek 4. Lejek otwartych innowacji

Źródło: Chesbrough 2003 s. 37, za: Vanhaverbeke i Cloudt 2014, s. 258

Wprowadzony podział na badania i rozwój odpowiada fazom rozwoju innowacji. Na rysunku widać, że projekty badawcze powstają zarówno wewnątrz firmy, jak i na zewnątrz, a także na pograniczu firmy i otoczenia zewnętrznego. Niektóre z nich trafiają na ustalony (obecny) rynek, a niektóre z nich kreują nowe rynki, który mogą (choć nie muszą) być umiejscowione poza granicami przedsiębiorstwa. Autor tej koncepcji w swoich publikacjach zwracał uwagę na różne aspekty otwartości innowacji, w tym na rozróżnienie pomiędzy otwartością procesu i wyniku innowacji, co doprowadziło do podziału zaprezentowanego w tabeli 17.

Tabela 17. Taksonomia otwartości innowacji

Proces innowacyjny	Wynik innowacji	
	Zamknięty	Otwarty
Zamknięty	Innowacje zamknięte (ang. <i>closed innovation</i>)	Innowacje publiczne (ang. <i>public innovation</i>)
Otwarty	Prywatne otwarte innowacje (ang. <i>private open innovation</i>)	Innowacje otwartego źródła (ang. <i>open source innovation</i>)

Źródło: Huizingh 2011, s. 3

Otwartość innowacji może być ograniczona wyłącznie do procesu, wyłącznie do wyniku lub obejmować oba te aspekty. W dużej mierze zależy to od kultury organizacyjnej, standardów branżowych oraz fazy rozwoju rynku. Innowacje zamknięte powstają wewnątrz przedsiębiorstw, stanowią ich tajemnicę i na ogół odgrywają dużą rolę w utrzymaniu przewagi rynkowej. Innowacje prywatne otwarte osiągają zamknięty wynik dzięki otwartemu procesowi – z zaangażowaniem różnych graczy lub wykorzystaniem różnych dostępnych technologii, w odróżnieniu do innowacji publicznych, w których zamknięty proces prowadzi do wyniku udostępnionego szerokiemu gronu odbiorców. Innowacje otwartego źródła to najbardziej otwarty rodzaj innowacji – zarówno proces jak i wynik są udostępnione i mogą być doskonalone przez różnych graczy lub samych użytkowników. Organizacje zbrojeniowe są oparte na systemie biurokratycznym, dlatego aby wdrożyć model otwartych innowacji (niezależnie od jego klasyfikacji) należy przejść bariery polityczne, kulturowe oraz techniczne wynikające z konieczności ochrony własnej wiedzy oraz niechęci do współdzielenia własności intelektualnej z partnerami zewnętrznymi, istotnym aspektem jest dbałość o interes bezpieczeństwa narodowego, wymagająca zachowania poufności zarówno metod jak i wyników prac. Co ciekawe próby wprowadzenia modelu otwartych innowacji w organizacjach biurokratycznych mogą mieć negatywny wpływ na wyniki innowacyjne (ten wpływ może być odwrócony poprzez wykreowanie kultury innowacyjnej, co z kolei wymaga dużych nakładów finansowych i czasowych) [Heeren i in. 2024 s. 116 i następne]. O dużym zamknięciu instytucji na polskim rynku zbrojeniowym może świadczyć konieczność mitygacji sporów związanych z prawami własności intelektualnej pomiędzy spółkami w ramach zawiązanych konsorcjów. Panuje jednak coraz większa świadomość, że bez współpracy osiągnięcie znaczącej przewagi, zarówno konkurencyjnej jak i w efekcie na polu walki, jest już niemożliwe. Stąd widoczne w ostatnich latach odwrócenie trendu przenikania innowacji, od lat 90tych XX wieku ze sfery cywilnej do wojskowej, czego przykładem może być działalność DIU (ang. *Defence Innovation Unit* – Jednostki Innowacji w Obronności) powołanej przez Departament Obrony Stanów Zjednoczonych w celu przyspieszenia wdrażania w sektorze

zbrojeniowym cywilnych technologii takich jak sztuczna inteligencja czy uczenie maszynowe [Evron i Bitzinger 2023 s. 80 i kolejne].

1.5.2. Nurt bazujący na teorii zasobowej

Rozwój teorii zasobowej (ang. *resource based view*) w latach 80. XX wieku wynikał z dwóch przesłanek: przekonania, że uniwersalne założenie, traktujące firmy na danym rynku za równoważne, prowadzi do unifikacji strategii takich przedsiębiorstw, zamiast bardziej zrozumiałego opierania strategii na analizie unikatowej kombinacji mocnych i słabych stron konkretnej organizacji oraz z faktu, że przyszłe zasoby mogą być budowane na obecnych zasobach firmy [Lockett i in. 2008, s. 1126 – 7]. Na bazie teorii zasobowej rozwinęły się w późniejszych latach w szczególności koncepcja kluczowych kompetencji (ang. *core competences*) oraz teoria zdolności dynamicznych [Lockett i in. 2008 s. 1132]. Innowacyjność w świetle tych teorii w szczególności wiązana jest z takimi zdolnościami, jak przetwarzanie wiedzy [Ramayag i in. 2020, s. 1021], która według niektórych badaczy zajmuje główną rolę jako zasób organizacyjny, co z kolei posłużyło do opracowania koncepcji teorii opartej na wiedzy (ang. *knowledge-based view*) [Munoz-Pascual i Galende 2020 s. 3969]. Umiejętności pozyskiwania wiedzy, jej rozpowszechniania i wykorzystywania stały się podstawą określenia „potencjału absorpcyjnego” organizacji (ang. *absorptive capacity*), którego związek z innowacyjnością jest dość dobrze udokumentowany w literaturze [Bogers i Lhuillery 2011, s. 605, Ramayah i in. 2020, s. 1032; Zhang i in. 2018, s. 507]. Wśród innych zdolności wiązanych z innowacyjnością można wymienić zdolności w obszarze badań i rozwoju [Lee i Xuan 2019 s. 65, Tarraco i in. 2019 s. 651] czy zdolność uczenia się [Munoz-Pascual i Galende 2020 s. 3984, Zjang i in. 2018 s. 507]. Warto też dodać, że w niektórych ujęciach zdolność innowacji produktowej (ang. *product innovation capability*) występuje jako dynamiczna kompetencja przedsiębiorstwa [Sharma i Martin 2018, s. 374, Sattayaraksa i Boonitt 2018, s. 231]. Można również znaleźć powiązania pomiędzy nurtem potencjału absorpcyjnego a subdyscypliną nauk o zarządzaniu – zarządzaniu wiedzą oraz koncepcją Gospodarki 4.0. Teoria zasobowa ma większe zastosowanie w przypadku zarządzania organizacją czy zarządzania strategicznego niż zarządzania projektowego. Ze względu jednak na innowacyjne cele projektu w metodyce zarządzania ryzykiem należy uwzględnić zagrożenia dla zdolności uczenia się zespołu i umiejętności pozyskiwania i przetwarzania wiedzy.

1.5.3. Nurt przedsiębiorczy

Rozwój nurtu przedsiębiorczego wiąże się z literaturą zaliczaną do klasyki przedmiotu: w szczególności pracami Schumpetera z lat 30. i 40. XX wieku (opisującymi m.in. zależności

między przedsiębiorczością a innowacyjnością) oraz książką Petera Druckera „Innowacje i przedsiębiorczość” (zwracającą uwagę na cel obu tych działań i ich systematyczność) [Sońta-Drączkowska 2018, s. 30]. Z prac Schumpetera wywodzi się liniowy model rozwoju innowacji: od badań podstawowych, przez badania stosowane, prace rozwojowe, aż po produkcję [Weresa 2012, s. 14]. W przypadku projektów zbrojeniowych taki model jest odzwierciedlony w regulacjach prawnych, co nie znaczy, że konkurencyjna teoria efektuacji (ang. *effectuation*) oparta na założeniu, że posiadając ograniczone środki przedsiębiorca wybiera taki cel, który tymi środkami może zostać osiągnięty [Sarasvathy 2001 s. 245], nie ma w nich zastosowania, w szczególności na etapie decyzji o realizacji poszczególnych projektów. Porównanie między procesem przyczynowo-skutkowym (kauzacyjnym – ang. *causation process*) a procesem efektuacji przedstawia tabela 18.

Tabela 18. Porównanie procesu przyczynowo-skutkowego i procesu efektuacji

Kategorie	Proces przyczynowo-skutkowy	Proces efektuacji
Dane	Skutek	Niektóre środki i narzędzia
Kryteria podejmowania decyzji	Pomaga wybierać pomiędzy środkami, aby osiągnąć zakładany efekt, bazuje na oczekiwanej stopie zwrotu, jest zależny od skutku	Pomaga wybierać pomiędzy skutkami możliwymi do osiągnięcia za pomocą danych środków, bazuje na gotowości do poniesienia straty lub akceptowalnym ryzyku, jest zależny od wykonawcy (aktora)
Wykorzystywane zasoby	Wiedza	Okoliczności (ang. <i>contingency</i>)
Kontekst	Zasady, prawa, znajduje zastosowanie w statycznym, liniowym i niezależnym środowisku	Działania ludzkie otwarcie wyrażone założenie dynamicznego, nieliniowego i ekologicznego środowiska
Natura nieznanego	Nacisk na przewidywane aspekty niepewnej przyszłości	Nacisk na kontrolowalne aspekty nieprzewidywalnej przyszłości
Założenie logiczne u podstaw	Do pewnego stopnia możemy przewidywać przyszłość i ją kontrolować	Do pewnego stopnia możemy kontrolować przyszłość, nie ma potrzeby jej przewidywania
Wyniki	Udział w istniejącym rynku poprzez strategie konkurencyjne	Nowe rynki dzięki aliansom i innym strategiom kooperacyjnym

Źródło: Sarasvathy 2001, s. 251

Z powyższego porównania wynikają ciekawe implikacje dla projektowanej metodyki – w szczególności położenie nacisku na przewidywanie niepewnej przyszłości obecne w teorii kauzacyjnej odpowiada tradycyjnemu podejściu do zarządzania ryzykiem, podczas gdy nacisk na kontrolowalne aspekty nieprzewidywalnej przyszłości zdecydowanie koresponduje z zarządzaniem odpornością projektu (ang. *project resilience management*). Również uwzględnienie możliwości i uwarunkowań konkretnych graczy i sojuszy na rynku zbrojeniowym jest konieczne do właściwego odwzorowania praktyki gospodarczej.

Przykłady zachowań zgodnych z modelem efektuacji dla trzech dynamicznych zdolności (nasłuchiwanie, wykorzystywania i przekształcania) przedstawia tabela 19 [Figueira i in. 2024 s. 13].

Tabela 19. Dynamiczne zdolności a zachowania zgodne z teorią efektuacji

Dynamiczna zdolność	Wykorzystanie zgodnie z teorią efektuacji	Zidentyfikowane zachowania (przykłady)
Nasłuchiwanie	Korzystanie z nieformalnych informacji rynkowych	Rozmowy na targach, wymiana informacji o nowych rynkach
	Postrzeganie niespodziewanych wydarzeń jako szans	Możliwość sprzedaży w Afryce ze względu na konflikt ukraińsko-rosyjski
	Próbowanie kreatywnych pomysłów	Identyfikacja możliwości sprzedaży ciężkich maszyn w krajach objętych konfliktem zbrojnym
Wykorzystywanie	Wybór szans ze względu na posiadane zasoby	Dostosowanie do wymogów rynku zbrojeniowego
	Korzystanie z szans w zakresie tolerancji ryzyka	Rezygnacja z płatności zaliczkowych w przypadku wieloletnich partnerów biznesowych
	Współpraca w zakresie wykorzystywania szans z partnerami i interesariuszami	Wejście na nowe rynki za pośrednictwem dystrybutora
Przekształcanie	Organiczna zmiana struktury i procesów	Przekierowanie towarów z Somalii do Turcji w celu obejścia barier eksportowych
	Decentralizacja organizacji i usieciowienie operacji	Wykorzystanie partnerów zewnętrznych do wprowadzenia produktów na nowe rynki w celu uniknięcia dystansu kulturowego

Źródło: Figueira i in. 2024, s. 13

Logika decyzyjna efektuacji lub kauzacji jest definiowana na trzech poziomach: mikro (przedsiębiorca), mezo (firma) i makro (kontekst rynkowy), co więcej wykorzystanie jednej z nich, nie wyklucza korzystania z innej w przypadku innych okoliczności lub innego scenariusza rozwoju firmy [Kogut i in. 2023 s. 10]. Warto jednak zauważyć, że debata nie jest w literaturze rozstrzygnięta – kiedy i kto korzysta z której logiki – wystarczy porównać model symulacyjny, w którym dominujący jest aspekt makro i umiejętność lub szczęście trafnego przewidzenia go (przewidywalność powyżej 75%), aby kauzacja co do efektów przewyższyła logikę efektuacji [Welter i Kim 2018 s. 112].

1.5.4. Nurt zachowań konsumenckich

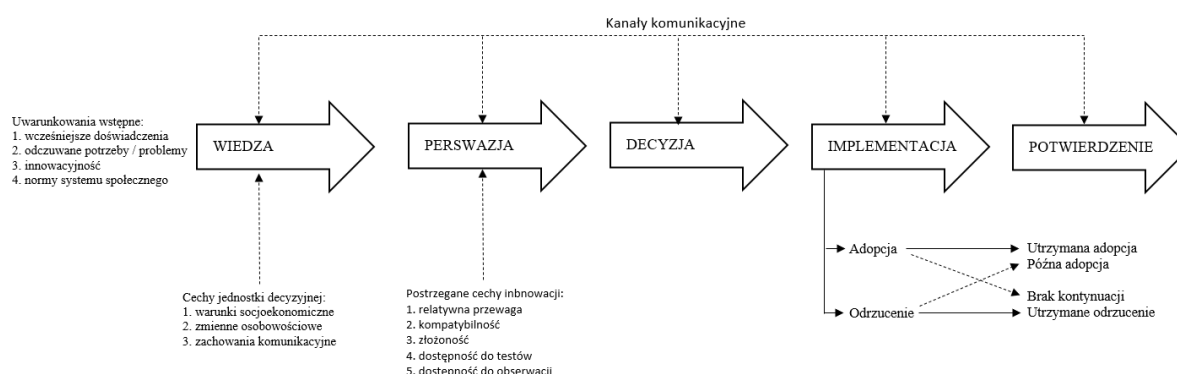
Najbardziej charakterystycznym wkładem w zarządzanie innowacjami tego nurtu jest pochodzący z lat 60. XX wieku model dyfuzji innowacji Karla Rogersa [Sahin 2006 s. 1] –

składowe oraz etapy dyfuzji innowacji, a także podział odbiorców innowacji przedstawiają tabela 20 oraz Rysunek 5 i Rysunek 6.

Tabela 20. Elementy dyfuzji innowacji

Element	Opis
Innowacja	Pomysł, praktyka albo projekt postrzegany jako nowy przez osobę lub inny podmiot adaptujący
Kanały komunikacyjne	Kanał pomiędzy źródłami wykorzystywany do tworzenia informacji i dzielenia się nimi (taki jak mass media lub komunikacja interpersonalna)
Czas	Konieczny do uwzględnienia wymiar dyfuzji innowacji
System społeczny	Zbiór powiązanych jednostek zaangażowanych we wspólne rozwiązywanie problemów w celu osiągnięcia wspólnego celu

Źródło: Sahin 2006 s. 1 – 2



Rysunek 5. Etapy dyfuzji innowacji

Źródło: Sahin 2006, s. 2



Rysunek 6. Grupy odbiorców wg nastawienia do innowacji

Źródło: Sahin, 2006, s. 6

Można by powiedzieć, że w przypadku projektów zbrojeniowych model dyfuzji innowacji nie ma zastosowania – innowacja wdrażana i rozpowszechniana jest rozkazem, a poprzedzona opracowaniem i zatwierdzeniem dokumentacji oraz przeprowadzeniem badań potwierdzających spełnienie wymagań. Niemniej jednak w ujęciu rynku zbrojeniowego

i opracowanych technologii czy kopiowania rozwiązań wdrożonych w innych krajach można mówić o specyficznej odmianie (ograniczonej) dyfuzji innowacji. Opracowanie takiego modelu dla tego rynku napotkałoby z pewnością na trudności związane z dostępem do utajonych danych oraz niewielką liczbą przypadków możliwych do prześledzenia.

1.6. Podsumowanie

Wnioski:

- projekty innowacyjne charakteryzują się wyższym poziomem niepewności niż inne działania realizowane przez przedsiębiorstwa,
- w sektorze zbrojeniowym mamy do czynienia głównie z innowacjami zamkniętymi lub zamkniętymi publicznymi innowacjami, choć pewnie najczęściej funkcjonuje model mieszany, w którym część projektu jest dostępna publicznie, a część np. parametry taktyczno-techniczne są utajnione – zamknięte,
- proces zarządzania ryzykiem w projektach innowacyjnych powinien uwzględniać zarówno samą organizację, jak i jej otoczenie zewnętrzne, wyglądać inaczej w początkowych stadiach projektu (konieczność zapewnienia ram strukturalnych oraz akceptacja niepewności związanych z fazą eksploracyjną), a inaczej w późniejszych (industrializacja innowacji przypomina bardziej projekty eksploatacyjne),
- do uwzględnienia w ramach projektowanej metodyki są koncepcje zidentyfikowane w literaturze, wskazane w tabeli 21.

Tabela 21. Główne koncepcje wpływające na projektowaną metodykę

Nazwa	Nazwa w języku angielskim	Wybrany artykuł
Teoria efektuacji	Effectuation	Saravathy 2001
Rewaluacja zarządzania projektami	Rethinking project management	Svejvig i Andersen, 2015
Model otwartych innowacji	Open innovation	Chesbrough 2017
Koncepcja rozmytego początku innowacji	Fuzzy front innovation	Herstatt i Verworn 2004
Koncepcja odporności projektu	Project resilience	Rahi i in. 2021

Źródło: opracowanie własne

W szczególności:

- teoria efektuacji powinna zostać uwzględniona w analizie wpływu ograniczeń i nie w pełni racjonalnego procesu decyzyjnego,

- z rewaluacji zarządzania projektami należy włączyć do projektowanej metodyki aspekty kontekstualizacji, indywidualizacji i szerszej konceptualizacji zarządzania projektami, w tym zarządzania ryzykiem,
- model otwartych innowacji należy uwzględnić poprzez określenie liczby podmiotów mających dostęp do informacji projektowych,
- włączenie koncepcji rozmytego początku innowacji powinna powodować inną strukturyzację zarządzania ryzykiem na różnych poziomach gotowości technologicznej,
- odporność projektu natomiast należy włączyć do projektowanej metodyki w postaci zarządzania incydentami (jako uzupełnienia zarządzania ryzykiem).

W kontekście prowadzonych badań rozdział stanowi realizację etapu 1 Programu Badań, tj. dokonanego za pomocą krytycznej analizy źródeł literaturowych i standardów biznesowych przeglądu zaleceń dotyczących zarządzania projektami, innowacjami i projektami innowacyjnymi. Zrealizowano cel szczegółowy CS1: identyfikacja podejść do zarządzania projektami i innowacjami, w tym projektami innowacyjnymi oraz udzielono odpowiedzi na pytanie badawcze PB1: Jaki jest stan wiedzy na temat zarządzania projektami, zarządzania innowacjami i zarządzania projektami innowacyjnymi?

Rozdział 2. Zarządzanie ryzykiem w ujęciu wybranych koncepcji zarządzania

2.1. Ryzyko – definicja

Słownik [Tokarski (red.) 1980 s. 660] podaje dwie definicje ryzyka:

1. przedsięwzięcie, którego wynik jest nieznany, niepewny; możliwość, że coś się uda lub nie uda; zdecydowanie się na takie przedsięwzięcie.
2. prawdopodobieństwo zajścia szkody.

Krzysztof Jajuga [2019 s. 17] wskazuje, że już na podstawie słownikowej definicji można wskazać dwie koncepcje: negatywną koncepcję ryzyka (ryzyko traktowane jako zagrożenie) oraz neutralną koncepcję ryzyka (ryzyko traktowane jako niepewność, której rezultat może być zarówno pozytywny – szansa, jak i negatywny – zagrożenie). Warto również zwrócić uwagę na rozróżnienie pomiędzy ryzykiem a niepewnością – oba te pojęcia zostały odnotowane już w XVIII wieku w książce R. Cantillona „*Essai sur la nature du commerce en general*” (fr. *risque* (*hasard*) – ryzyko, fr. *incertitude* – niepewność). Pierwszą próbę ich systematycznego rozróżnienia podjął A.H. Willett w 1901 rozprawie „*The Economic Theory of Risk and Insurance*”, dopiero jednak rozstrzygnięcia opublikowane niezależnie przez F.H. Knighta i J.M. Keynesa w 1921 roku zyskały uznanie jako klasyczne [Bochenek 2014 s. 49 – 52]. Koncepcja Keynesa opiera się na rozróżnieniu niepewności jako uwarunkowania, w którym zawodzą racjonalne metody wnioskowania, a decyzje podejmowane są wyłącznie na podstawie indywidualnych postaw – instynktów zwierzęcych (ang. *animal spirits*), od sytuacji, w których możliwe jest określenie prawdopodobieństwa (niezależnie czy jest ono wyrażone numerycznie, czy nie, czy pozwala na dokonywanie porównań czy nie). Podobnie, choć mocniej, precyzuje to Knight wskazując, że mierzalna niepewność jest *de facto* ryzykiem właściwym (prawdopodobieństwo definiowane *a priori* lub statystycznie), natomiast działanie w warunkach niemierzalnej (właściwej) niepewności może opierać się wyłącznie na oszacowaniach lub osądach [Sakai 2019 s. 49 – 53]. Niepewność (rozumiana jako suma niepewności właściwej i ryzyka właściwego w rozumieniu Knighta) może być pojmowana dwojako: organicznie – jako cecha rzeczywistości wynikająca z akcydentalności zdarzeń i osobliwie – jako wynikającą z niepełnej i niedoskonałej percepcji obserwatora / osoby dokonującej oceny [Zawiła-Niedźwiecki 2007]. Z badaniem ryzyka i osobistych postaw w relacji do zdarzeń niepewnych wiąże się rozwój teorii gier, koncepcja wartości oczekiwanej

i osobistych krzywych obojętności wskazujących, za pomocą rozróżnienia pomiędzy wartością gry a użytecznością, wartości oczekiwanej z gry przez osoby ze skłonnością do ryzyka i osoby z awersją do ryzyka [Varian 1995 s. 227 – 237]. Encyklopedia Zarządzania [Penc 2008 s. 838 – 839] definiuje ryzyko jako czynnik, który musi być uwzględniany w procesie decyzyjnym. Neutralna definicja ryzyka występuje również w metodykach biznesowych: PRINCE2, M_o_R, PMBOK Guide, a także w normie zarządzania ryzykiem ISO 31000:2018, co zostało zestawione w tabeli 22.

Tabela 22. Definicje ryzyka w metodykach biznesowych i normie ISO

Metodyka / norma	Definicja	Źródło
PRINCE2	Ryzyko może być zdefiniowane jako niepewność uzyskania zaplanowanego wyniku (w kontekście pozytywnym – traktowana jako szansa, lub negatywnym – widziana jako zagrożenie).	[Office of Government Commerce 2006a s. 227]
PMBOK Guide	Niepewne zdarzenie lub okoliczność które, w przypadku wystąpienia, ma pozytywny lub negatywny wpływ na jeden lub więcej celów projektu.	[Lexicon of Terms pojęcie “ryzyko”]
M_o_R	Ryzyko jest definiowane jako niepewne zdarzenie lub zbiór niepewnych zdarzeń, które, jeżeli by zaszły, to wpłyną na osiągalność celów. Ryzyko jest mierzone kombinacją prawdopodobieństwa materializacji przewidywanego zagrożenia lub okazji oraz stopnia ich ewentualnego oddziaływania na cele.	[Axelos 2021 s. 4]
ISO 31000:2018	Wpływ niepewności na cele, dopisek 1: wpływ jest odchyleniem od oczekiwań. Może być pozytywny, negatywny lub mieszany (pozytywny i negatywny) i może odpowiadać, stwarzać lub być przyczyną wystąpienia szans i zagrożeń.	[ISO 2018, punkt 3.1]

Źródło: opracowanie własne

Z przeglądu definicji biznesowych ryzyka można wyłonić następujące jego parametry:

1. cecha przyczynowa: niepewność,
2. forma: zdarzenie, ciąg zdarzeń lub okoliczności,
3. działanie: wpływ (pozytywny lub negatywny),
4. przedmiot działania: wynik, rezultat, cel (projektu), oczekiwania.

Niniejsza rozprawa koncentruje się na ryzyku operacyjnym, które jest wymieniane jako jedna z odmian ryzyka, a jego przyjętą prawnie na terenie Unii Europejskiej dla sektora bankowego definicję podał Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego. W ostatniej publikacji „*Basel III*:

Finalising post-crisis reforms” [Basel III 2017 s. 128] brzmi ona następująco: „Ryzyko straty doznanej w wyniku nieadekwatnego lub zawodnego procesu wewnętrznego, czynnika ludzkiego lub systemowego, lub w wyniku wydarzeń zewnętrznych.”. Doprecyzowuje ją Krzysztof Jajuga – „ryzyko operacyjne jest to ryzyko straty wynikające z niewłaściwych i nieprawidłowo działających procesów wewnętrznych, ludzi i systemów oraz ze zdarzeń zewnętrznych” [2019 s. 36]. Z kolei Janusz Zawila-Niedźwiecki proponuje następujące podejście, opierające się na zestawieniu przypisania skutków i przyczyn do samej organizacji lub jej otoczenia, co zostało przedstawione w tabeli 23.

Tabela 23. Systematyzacja ryzyka w zależności od obszaru przyczyny i skutku

Obszar przyczyny	Obszar skutku	Przykład
Otoczenie	Organizacja	Obniżenie rentowności produkcji w wyniku wzrostu wartości waluty narodowej
Organizacja	Organizacja	Przestój spowodowany błędem organizacji
Organizacja	Otoczenie	Ujawnienie wady wyrobu w okresie posprzedażowym
Otoczenie	Otoczenie	Uszczuplenie rynku zbytu w następstwie odległej katastrofy naturalnej

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Zawila-Niedźwiecki 2018 s. 50

Ciekawy jest, zaproponowany dalej przez Janusza Zawila-Niedźwieckiego [2018 s. 52], podział ryzyka własnego organizacji na ryzyko biznesowe (ryzyko działalności związane z istnieniem przedsiębiorstwa i objawiające się w zagrożeniach takich jak utrata rentowności czy płynności) i ryzyko operacyjne (ryzyko działania czyli zaburzenie operacji, procesu wykonywanego w organizacji) oraz zaprezentowane przez niego i Iwonę Staniec wyniki badań pracowników określające czynniki obarczone największym ryzykiem przedstawione w tabeli 24.

Tabela 24. Przyczyny ryzyka

Lp	Przyczyna	% wskazań
1	Procesy zewnętrzne	66,02%
1.1	Procesy polityczne	62,14%
1.2	Procesy prawne	53,40%
2	Procesy wewnętrzne	42,72%
2.1	Sprawy informacyjne	54,37%
2.2	Procesy techniczne i technologiczne	52,43%
2.3	Sprawy ludzkie	45,63%

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Staniec i Zawila-Niedźwiecki (red.) 2008 s. 47

Zastanawiając się nad przyczynami ryzyk, warto również odnieść się do nośników ryzyka (ang. *risk drivers*), którymi są: zmiana, złożoność, samozadowolenie, moce przerobowe, możliwości oraz dostępność [Staniec i Zawila-Niedźwiecki (red.) 2008 s. 38].

Z kolei analizując różne definicje ryzyka spotykane w literaturze można wyróżnić ich następujące cechy [Staniec 2021 s. 25]:

- podkreślenie zmienności wartości docelowej w stosunku do oczekiwanej,
- odniesienie do przyczyn ryzyka,
- wskazanie negatywnego związku pomiędzy ryzykiem a wiedzą,
- akceptacja aspektu decyzyjno-skutkowego,
- utożsamianie ryzyka z rozkładem prawdopodobieństwa.

Na potrzeby niniejszej pracy ryzyko w projekcie innowacyjnym branży zbrojeniowej definiowane będzie jako niepewne przyszłe zdarzenie lub niepewna przyszła zmiana stanu wewnątrz lub na zewnątrz organizacji mająca negatywny wpływ na realizowane przedsięwzięcie. Poza zakresem pracy pozostają ryzyka dotyczące całości działalności firmy (w tym ryzyka finansowe organizacji).

2.2. Charakterystyka ryzyka

Istnieją dwa główne źródła niepewności, których synonimy znajdowane w literaturze przytoczone są za van Asseltem [2000 s. 85]:

- zmienność, określana również jako „obiektywna niepewność”, „stochastyczna niepewność”, „pierwotna niepewność”, „zewnętrzna niepewność” lub „przypadkowa niepewność” – system lub proces może przyjąć różne stany lub wartości, niepewność w tym rozumieniu stanowi składnik rzeczywistości,
- brak wiedzy, określana jako „subiektywna niepewność”, „niepełna informacja”. „informacyjna niepewność”, „wtórna niepewność” lub „wewnętrzna niepewność” – brak wiedzy jest atrybutem człowieka i / lub stanu wiedzy.

Niepewność wynikającą z braku wiedzy można podzielić następująco [van Asselt 2000 s. 86]:

- zawodność wiedzy (ang. *unreliability*):
 - niedokładność – błąd pomiaru – „wiemy mniej więcej” (ang. *we roughly know*),
 - brak obserwacji lub pomiarów – mogły być zebrane, ale nie zostały – „mogliśmy to wiedzieć” (ang. *we could have known*),
 - niepraktyczność pomiaru – można dokonać pomiaru, ale jest on trudny / niemożliwy do przeprowadzenia w praktyce: jest zbyt kosztowny, trwa zbyt długo etc. – „wiemy, czego nie wiemy” (ang. *we know what we do not know*),
- strukturalna / systematyczna niepewność (ang. *structural or systematic uncertainty*):
 - sprzeczność dowodów – różne zestawy danych są dostępne i mogą podlegać różnym interpretacjom – „nie wiemy, co wiemy” (ang. *we do not know what we know*),

- redukowalna ignorancja – mogą istnieć procesy i interakcje, których nie badamy i nie wyobrażamy sobie teoretycznie w danym momencie, ale prawdopodobnie objawią się w przyszłości – nie wiemy, czego nie wiemy (ang. *we do not know what we do not know*),
- stochastyczność – znamy podstawowe zasady i prawa, ale nie możemy ich w pełni przewidywać – nigdy nie będziemy wiedzieć (ang. *we will never know*),
- nieredukowalna ignorancja – mogą istnieć procesy lub interakcje pomiędzy nimi, które nie mogą być (albo przynajmniej nie w sposób jednoznaczny) poznane ludzkimi zdolnościami i możliwościami – nie możemy wiedzieć (ang. *we cannot know*).

Poza zakresem niniejszej pracy jest przedstawienie historycznego zarysu zmieniającego się podejścia do niepewności, warto jednak zaznaczyć, że jej początki można odnaleźć już w starożytności [Heller 2012 s. 26 – 27]. Klasyczne zarządzanie ryzykiem, w tym zarządzanie ryzykiem w projektach, odpowiada na ryzyka w większości mierzalne, które obejmują wyzwania wynikające z zawodności oraz stochastyczności. Znajduje to odbicie w klasycznym definiowaniu celu zarządzania ryzykiem, które można uznać za racjonalizację działania w warunkach ryzyka: „dążenie człowieka do poznania istotnych czynników ryzyka i praw rządzących ich zmianami tak by postępowanie na etapie decyzyjnym miało charakter racjonalny” [Staniec i Zawila-Niedźwiecki (red.) 2008 s. 48]. Z kolei Jajuga [2019 s. 375] proces zarządzania ryzykiem i jego cel definiuje jako „podejmowanie decyzji i realizację działań prowadzących do osiągnięcia przez przedsiębiorstwo akceptowalnego poziomu ryzyka”. W literaturze można również odnaleźć definicje wychodzące od działalności procesowej organizacji jak np. „zarządzanie ryzykiem to przedsięwzięcie mające na celu planową i celową analizę oraz sterowanie poszczególnymi rodzajami ryzyka poprzez ich monitoring i kontrolę. Przedsięwzięcie to powinno mieć charakter celowy i planowy, a podejmowane działania powinny być systematyczne i długofalowe, a ponadto mają dotyczyć wszystkich sfer działalności organizacji” [Staniec 2021 s. 41].

Dla podanych wyżej definicji znaczenie ma również określenie obszaru działania zarządzania ryzykiem na tle kompleksowego funkcjonowania organizacji – w tym ujęciu zasadne jest rozróżnienie pomiędzy zarządzaniem ryzykiem *sensu stricte*, w którym proces ten traktowany jest jako organizowanie (czyli przydział zasobów z odpowiednimi uprawnieniami i odpowiedzialnościami do realizacji zadań) oraz kierowanie (przewodzenie) realizowanymi zadaniami i pracownikami, a zarządzaniem ryzykiem *sensu largo*, w którym realizacja tego procesu wpływa i kształtuje wszystkie składowe organizacji [Staniec 2021 s. 71].

Kompleksowe podejście do zarządzania ryzykiem w danej organizacji odzwierciedlone jest w koncepcji zarządzania ryzykiem przedsiębiorstwa (ang. *Enterprise Risk Management – ERM*), którego cel można zdefiniować jako ochronę wartości przedsiębiorstwa przez bardziej racjonalne decyzje menadżerskie, lepsze wykorzystanie szans oraz trafniejsze przygotowanie i reakcje w odpowiedzi na zagrożenia [Przetacznik 2020 s. 74 – 5]. Warto też zauważyć, że ryzyko organizacyjne może być rozpatrywane również *sensu stricte* jako ryzyko związane ściśle z aspektem organizacyjnym zarządzania – czyli przydzielaniem zadań, uprawnień i odpowiedzialności oraz przygotowaniem procesów (pod kątem pracochołności, długotrwałości, terminowości, przestrzeni, informacji zarządczych oraz doboru metod pracy) oraz istnieniem zagrożeń i zakłóceń tego procesu [Stasiuk-Piekarska 2018 s. 34].

Oprócz aspektu zakresu zarządzania ryzykiem należy również zwrócić uwagę, że może ono przebiegać na różnych poziomach – obejmując coraz bardziej zaawansowane narzędzia i mechanizmy, co przedstawia tabela 25.

Tabela 25. Poziomy dojrzałości organizacji w obszarze zarządzania ryzykiem

Poziom	Opis
Poziom 1	Inicjacja zarządzania ryzykiem: brak formalnych procedur i standardów, działania ad hoc
Poziom 2	Strukturalizacja i powstanie standardów: działania organizowane zgodnie z przyjętą metodyką
Poziom 3	Standardy organizacyjne: procedury zarządzania ryzykiem zintegrowane z procedurami organizacyjnymi, zdefiniowane zarządzanie ryzykiem, wykorzystywane mierniki oceny i priorytetyzacji ryzyka
Poziom 4	Zarządzanie procesem: procedury zarządzania ryzykiem monitorowane są pod kątem jakości i efektywności, decyzje podejmowane są w oparciu o wskaźniki i pomiary
Poziom 5	Optymalizacja procesów: standardy są stale ulepszane, doświadczenia służą nieustannemu doskonaleniu działań w obszarze zarządzania ryzykiem

Źródło: Staniec 2021 s. 227 – 8

W związku z ograniczeniem zakresu obszarowego planowanej metodyki do aspektu działań projektowych w organizacji, można przyjąć, że rozpatrywane będzie zarządzanie ryzykiem *sensu stricto*, jednak jak wynika z modelu dojrzałości – bez uwzględnienia przynajmniej niektórych aspektów *sensu largo* (kultura i standardy organizacyjne, objęcie zarządzania ryzykiem zasadami zarządzania procesami takimi jak monitorowanie czy optymalizacja) nie jest możliwe opracowanie dojrzałej metodyki zarządzania ryzykiem.

Wobec powyższego można przyjąć, że planowana metodyka zarządzania ryzykiem oznacza zbiór racjonalnych zasad i reguł stosowanych procesowo, celowo i planowo,

wpisanych funkcjonowanie całej organizacji mających na celu maksymalizację¹ wartości przedsiębiorstwa / projektu.

2.3. Taksonomia ryzyka

Przywołując przyjętą w pracy definicję ryzyka operacyjnego można wyróżnić następujące rodzaje ryzyka [Kaczmarek 2005 s. 56 – 94]:

- ryzyko ekonomiczne – rozumiane nie tylko jako ryzyko odchylenia od założeń budżetowych projektu, ale również odbiegające od przewidywanych strumienie przyszłych przychodów wynikających z implementacji rezultatu projektu,
- ryzyko produkcyjne – obejmujące między innymi procesy takie jak zaopatrzenie, procesy technologiczne i wytwórcze,
- ryzyko prawne – związane z regulacjami lub ich brakiem oraz nieprecyzyjnymi umowami handlowymi i porozumieniami,
- ryzyko organizacyjne – dotyczące kwestii związanych z pracownikami, zagadnieniami technicznymi, procesami organizacji i kontroli w przedsiębiorstwie,
- ryzyko polityczne – związane z makroekonomicznym i geopolitycznym otoczeniem firmy,
- ryzyko związane z nowymi technologiami i ekologią - w podziale na ryzyka techniczne, technologiczne i przyrodnicze,
- ryzyka psychologiczne – aspekty związane z percepcją ryzyka i podejmowanymi działaniami przez poszczególnych pracowników,
- ryzyka etyczne, socjologiczne, cywilizacyjne i kulturowe – które można odnieść zarówno do kultury organizacyjnej, jak i do postaw poszczególnych pracowników.

Ważne jest traktowanie powyżej wymienionych ryzyk jako przecinających się w poszczególnych przypadkach, np. niewłaściwe zachowanie pracownika może stanowić ryzyko ekonomiczne, techniczne, psychologiczne, etyczne lub kulturowe, dlatego istotne znaczenie ma precyzyjne definiowanie zagrożeń na etapach ich identyfikacji i oceny.

Jajuga [2019 s. 414 – 6] podaje następujące charakterystyczne kategorie ryzyka operacyjnego dla instytucji publicznej:

¹ Ze względu na uwzględnienie podejmowania racjonalnych decyzji w odpowiedzi na pojawiające się ryzyka w celu wykorzystania szans stojących przed organizacją / projektem.

- ryzyko organizacyjne,
- ryzyko decyzji,
- ryzyko dokumentacji,
- ryzyko nadzoru i kontroli,
- ryzyko informacji i komunikacji,
- ryzyko zasobów ludzkich,
- ryzyko regulacji wewnętrznych i umów,
- ryzyko relacji z otoczeniem,
- ryzyko systemów informatycznych,
- ryzyko infrastruktury.

Uwarunkowania zarządzania ryzykiem można również podzielić ze względu na obszar ich genezy [Staniec 2021 s. 43]:

- zewnętrzne (egzogeniczne) – regulacje formalno-prawne, globalne ryzyka,
- wewnętrzne (endogeniczne) – audyt, kontrola wewnętrzna, system informacyjny firmy, uwarunkowania kadry menadżerskiej,
- procesowe – uwzględniające wykorzystywane metody i techniki zarządzania ryzykiem.

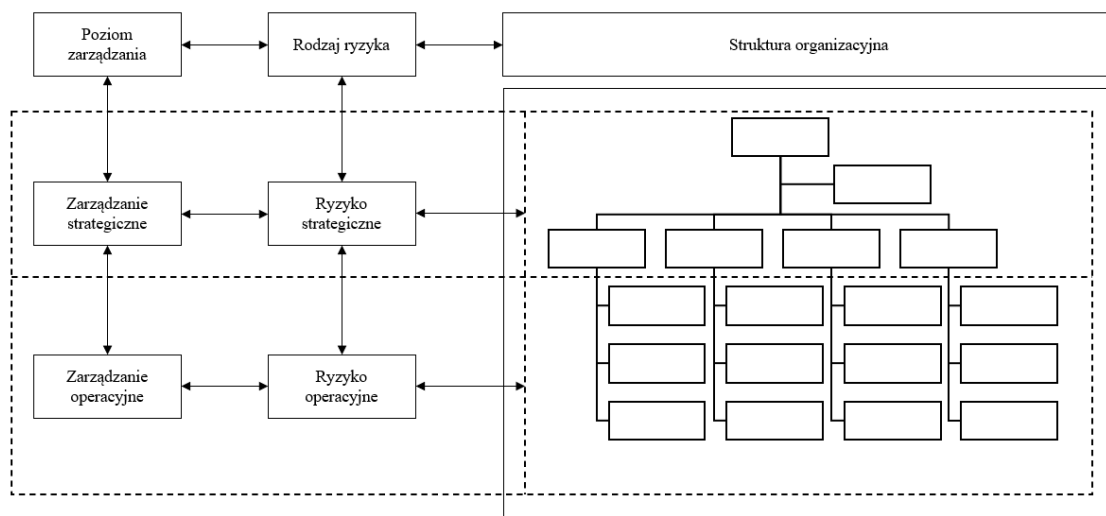
Jednocześnie warto zauważyć, że powszechnym zdarzeniem jest rozpatrywanie różnych przyczyn łącznie, w związku z tym, że ryzyka pochodzące z różnych obszarów mogą w rezultacie powodować ten sam skutek [Staniec 2021 s. 31]. W branży zbrojeniowej występują specyficzne uwarunkowania w każdym z tych obszarów: egzogeniczne są między innymi regulacje krajowe i międzynarodowe, wewnętrzne wynikają ze specyfiki produktu oraz profilu przedsiębiorstw, a branżowe standardy zapewniania jakości i zgodności stwarzają konieczność funkcjonowania w tych organizacjach specyficznych procesów wewnętrznych.

Próbie stworzenia kompleksowej klasyfikacji stanowi następujący podział według różnych kryteriów i typów [Młodzik 2013 s. 441 – 442]:

- według typu ryzyka wyróżnić można ryzyka:
 - polityczne,
 - społeczne
 - prawne,
 - stopy procentowej,
 - walutowe,
 - płynności,

- zarządzania,
- zasobów ludzkich,
- według miejsca wystąpienia:
 - systematyczne – niezależne od danego podmiotu),
 - specyficzne – podlegające częściowo kontroli bądź przewidywaniom,
- według skutku:
 - czyste – biorące pod uwagę jedynie możliwość wystąpienia szkody,
 - spekulacyjne – biorące pod uwagę zarówno straty jak i korzyści wynikające z niepewnych przyszłych zdarzeń,
- według horyzontu czasowego:
 - strategiczne – długookresowe dotyczące bytu danej organizacji
 - operacyjne – odnoszące się do bieżącego funkcjonowania,
- według zmienności otoczenia:
 - statyczne – niezależne od działania człowieka
 - dynamiczne – rozumiane jako następstwo rozwoju cywilizacyjnego
- według mierzalności skutków:
 - finansowe – dla których możliwe jest ustalenie wpływu na wynik finansowy.
 - pozafinansowe – gdy trudne lub niemożliwe jest ustalenie wpływu na wynik finansowy.

Jeśli jednak przyjrzymy się podziałowi na ryzyko operacyjne i strategiczne, przydatne okazuje się podejście zaprezentowane na rysunku 7, gdzie uwzględniony jest nie tylko horyzont czasowy, ale również struktura organizacyjna.



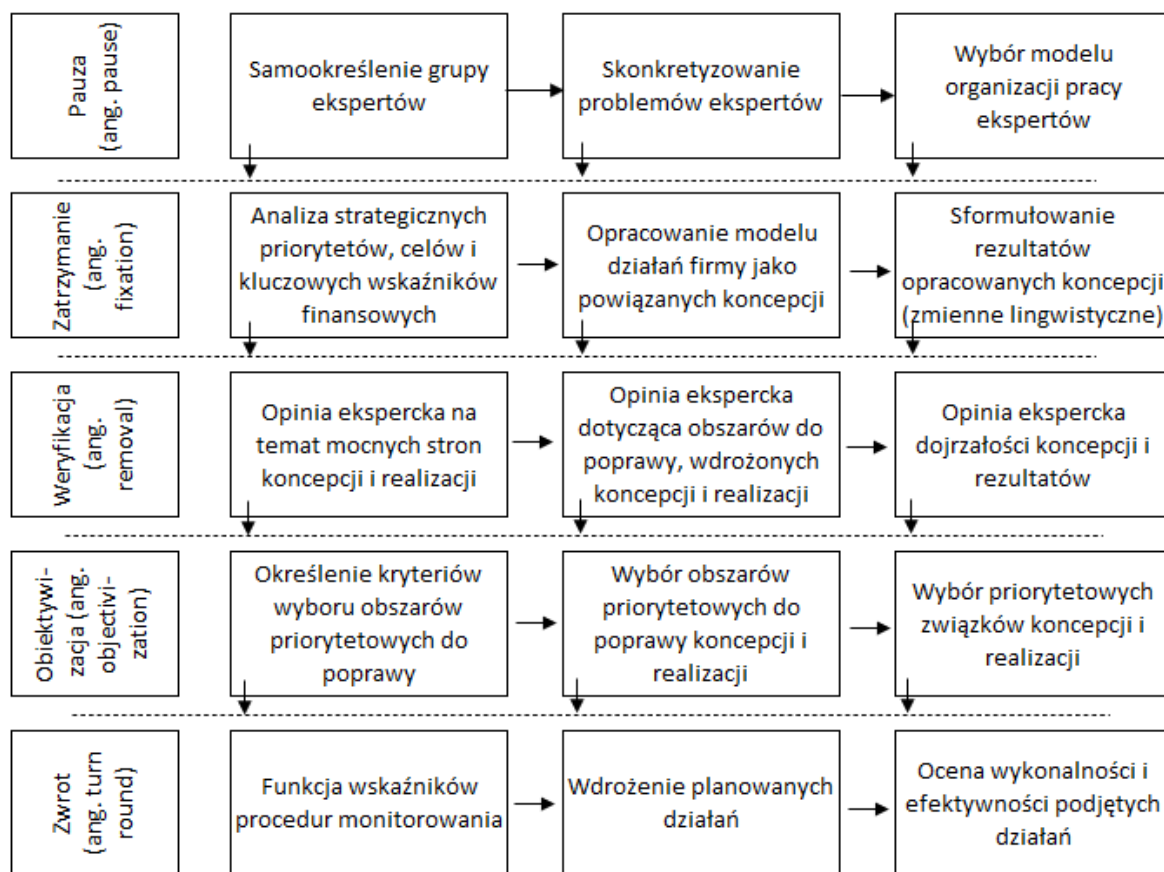
Rysunek 7. Hierarchizacja zarządzania ryzykiem
Źródło: Buła 2015 s. 22

Dzięki połączeniu zarządzania ryzykiem strategicznym i ryzykiem operacyjnym można stworzyć kompleksowe zarządzanie ryzykiem, czyli takie, które obejmie „całą organizację, wszystkie procesy w niej zachodzące, jednostki organizacyjne oraz funkcjonalne oraz poziomy zarządzania” [Buła 2015 s. 46]. Ponieważ metodyka dotyczy zarządzania ryzykiem czystym, można mówić o ujęciu w niej wyłącznie ryzyka operacyjnego (co jednak nie znaczy, że nie są uwzględniane w niej różne poziomy zarządcze, komórki organizacyjne, procesy i obszary organizacji). Rozszerzenie podejścia do kompleksowego zarządzania ryzykiem wymagałoby bowiem włączenia do projektowanej metodyki zarządzania ryzykiem spekulacyjnym na etapie podejmowania decyzji o realizacji danego przedsięwzięcia, choć i wtedy pozostawałyby poza jej obszarem zagadnienia związane z zarządzaniem ryzykiem portfela projektów, zapewnieniem ciągłości działania, szeroko rozumianym bezpieczeństwem czy parametry możliwe do ujęcia kompleksowo wyłącznie na poziomie całej organizacji takie jak np. płynność finansowa.

Kolejna klasyfikacja systematyzuje ryzyka pod kątem podejścia do nich pracowników i organizacji [Staniec 2021 s. 87]:

- znane pracownikom – poddane procesowi zarządzania,
- znane pracownikom co do możliwości wystąpienia, ale pomijane w procesie zarządzania ryzykiem ze względu na obawy pracowników i / lub niewiedzę co do możliwych reakcji i odpowiedzialności,
- przyszłościowe – możliwe do przewidzenia wyłącznie przez ekspertów.

W tym ujęciu kluczowe staje się włączenie drugiej kategorii w jak największym stopniu do procesu zarządzania ryzykiem, a także uwzględnienie w nim wiedzy eksperckiej, np. zgodnie z modelem refleksji menadżerskiej (pauza-zatrzymanie-weryfikacja-objektywizacja-zwrot) [Akatov i in. 2019 s. 252], co zostało przedstawione na rysunku 8.



Rysunek 8. Refleksyjny model zarządzania ryzykiem

Źródło: Akatov i in. 2019 s. 252

Ryzyka objęte planowaną metodyką będą pochodzić ze wszystkich obszarów (ryzyka egzogeniczne, endogeniczne i procesowe) i będą rozważane w podziale na następujące kategorie:

- organizacyjne (związane z przebiegiem procesów wewnętrznych, sposobem organizacji pracy),
- menadżerskie (decyzji, kontroli, nadzoru),
- formalne (dotyczące dokumentacji, regulacji wewnętrznych i zewnętrznych),
- zespołu (kompetencje, wiedza, współpraca, komunikacja),
- techniczne i technologiczne (związane z wyzwaniami inżynierskimi na wszystkich etapach powstawania rezultatu projektu),
- budżetowe (związane z odchyleniami od planu zarówno w kontekście finansowym – kosztowym i przychodowym, ale również czasowym i zasobowym),
- relacji z otoczeniem (łańcuchy dostaw, współpraca z zamawiającym).

Przyjęte w metodyce zasady będą uwzględniały nastawienie do ryzyka całej organizacji i poszczególnych pracowników, a także angażowały w proces zarządzania ryzykiem ekspertów wyznaczając im stosowne zadania.

2.4. System zarządzania ryzykiem

Iwona Staniec [2021 s. 65 i dalsze] wyróżnia następujące dwie składowe budowy skutecznego systemu zarządzania ryzykiem: opracowanie polityki zarządzania ryzykiem oraz wypracowanie planów reagowania. Jednocześnie zwraca uwagę, że system, aby właściwie funkcjonował musi podlegać stałemu monitorowaniu i przeglądowi (ze względu na zmienność otoczenia i organizacji), raportowaniu i komunikowaniu (opartemu na rejestrze ryzyk zawierającym wskaźniki umożliwiające wczesną diagnozę ryzyka). Stoi to w zgodzie z postulatem uwzględnienia aspektów zarządzania *sensu largo* w planowanej metodyce i włączeniu w nią aspektów działań procesowych.

Skuteczne zarządzanie ryzykiem w instytucjach publicznych powinno spełniać również postulaty koncepcji nowego zarządzania publicznego (ang. *new public management NPM*)², koncepcji, która narodziła się w drugiej połowie XX wieku, aby upodobnić zarządzanie w instytucjach państwowych, do zarządzania w przedsiębiorstwach prywatnych przez wzmocnienie skuteczności i nastawienia na realizację celów [Jajuga 2019 s. 402]. Jajuga wskazuje na możliwości identyfikacji ryzyka w odniesieniu do [2019 s. 407]:

- celów i zadań przypisanych do procesów,
- celów i zadań przypisanych do komórek organizacyjnych,
- celów i zadań przypisanych do planów finansowych.

Postulaty te można przełożyć na zarządzanie projektami jako obszary procesów (projekty korzystają z wycinków procesów funkcjonujących w organizacjach), zespołów (odpowiadających komórkom organizacyjnym) oraz budżetów (odpowiedników planów finansowych).

Jako składowe systemu zarządzania ryzykiem w instytucjach publicznych można wymienić [Jajuga 2019 s. 447]:

² Należy zaznaczyć, że w subdyscyplinie zarządzania publicznego praktycznie od początku toczy się debata dotycząca zasadności tej koncepcji, krytyka dotyczy jednak głównie aspektów rynkowych NPM [zob. Funck i Karlsson 2019], co nie ma bezpośredniego związku z zagadnieniami poruszonymi w rozprawie.

- identyfikację zagrożeń,
- analizę ryzyka,
- reakcje na ryzyko,
- mechanizmy kontroli,
- dokumentowanie procesu zarządzania ryzykiem,
- informację i komunikację, również na szczeblu zarządu,
- monitorowanie i ocenę,
- przypisanie ról w systemie zarządzania ryzykiem,
- wdrożenie systemu.

Prowadzi to do określenia następujących koniecznych elementów właściwego funkcjonowania systemu [Staniec 2021 s. 66]:

- ustalenie metodyki,
- określenie ról i odpowiedzialności,
- określenie budżetu,
- realizacja procesu,
- określenie kryteriów akceptowalności ryzyka,
- zdefiniowane formy sprawozdawczości i raportowania,
- zasady monitorowania, śledzenia i kontrolowania.

Porządkując powyższe zasady można ustalić, że metodyka zarządzania ryzykiem powinna obejmować:

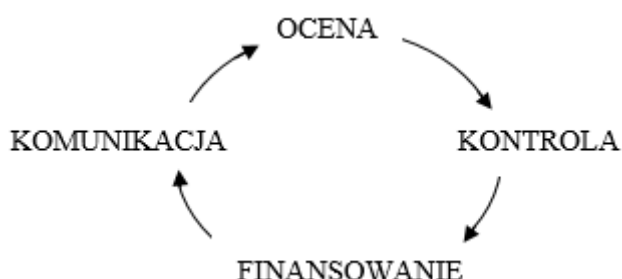
- kroki procesu zarządzania ryzykiem (identyfikacja, analiza, reakcje z uwzględnieniem akceptowalnego poziomu ryzyka, monitorowanie, kontrolę, optymalizację – dokładniej opisaną w kolejnym podrozdziale),
- określenie ról, odpowiedzialności i zadań (przypisanie ról, w tym określenie zasad zarządzania budżetem ryzyka),
- komunikację (w tym ścieżki eskalacji),
- dokumentowanie procesu (sprawozdawczość, raportowanie),
- zasady doskonalenia.

Patrząc na system zarządzania ryzykiem można odzwierciedlić w nim całokształt organizacji – zarówno poziom strategiczny, programowy, projektowy, jak i operacyjny, podobnie można uwzględnić oddziaływania na kulturę organizacyjną oraz ingerencję w procesy takie jak

wdrażanie nowych pracowników czy posiedzenia organów zarządczych (Zarządu, Rady Nadzorczej itd.). Warto zauważyć, że systemem zarządzania ryzykiem będą w takim ujęciu nie tylko procesy i projekty, ale również obszary funkcjonowania firmy, czy jej funkcje takie jak zapewnienie ciągłości działania czy ochrona danych osobowych.

2.5. Proces zarządzania ryzykiem

Pomimo wcześniejszej świadomości niepewności związanej z prowadzeniem działalności gospodarczej, dopiero lata 70. XX wieku przyniosły pierwsze próby uogólnionego podejścia do zarządzania ryzykiem i propozycję Gustawa Hamiltona, aby w szwedzkich przedsiębiorstwach państwowych wprowadzać krąg zarządzania ryzykiem przedstawiony na rysunku 9.



Rysunek 9. Krąg zarządzania ryzykiem

Źródło: opracowanie własne, na podstawie Staniec 2021 s. 34

W miarę rozwoju wiedzy naukowej i praktyki biznesowej krąg zarządzania ryzykiem zaczął obejmować kolejne elementy i modyfikacje. Jajuga proces zarządzania ryzykiem dzieli na następujące cztery etapy [2019 s. 378]:

- identyfikacja zagrożeń,
- analiza i pomiar ryzyka,
- sterowanie ryzykiem,
- monitorowanie i kontrola ryzyka.

Z kolei sześć faz zarządzania ryzykiem zaproponowanych przez T. Kaczmarka [2005 s. 98] prezentuje tabela 26.

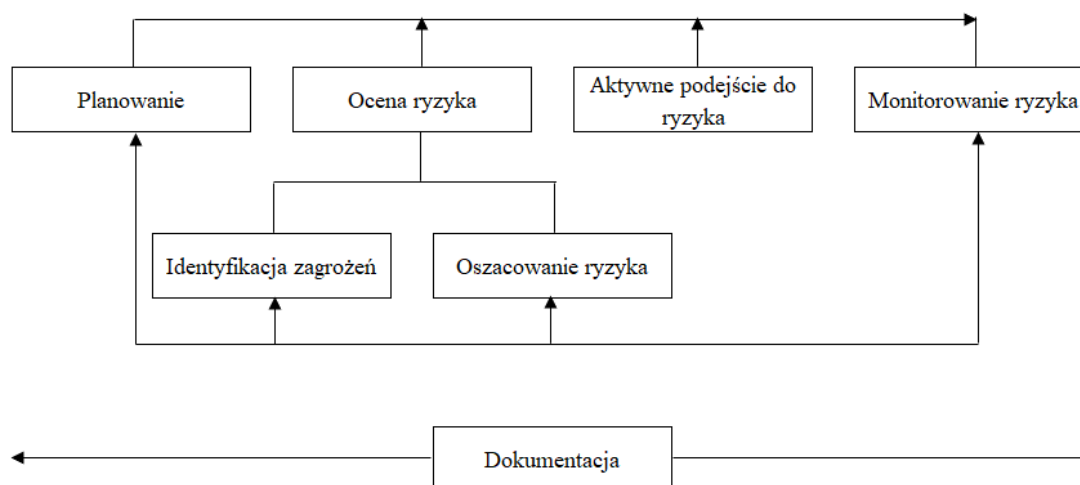
Tabela 26. Fazy zarządzania ryzykiem wg T. Kaczmarka

Kolejne fazy	Podjęmowane działania
1. Identyfikacja ryzyka: w tym system wczesnego ostrzegania	- ustalenie przyczyny ryzyka - stwierdzenie możliwych następstw - identyfikacja podmiotów dotkniętych ryzykiem

2. Analiza ryzyka	- ustalenie prawdopodobieństwa zaistnienia zdarzenia - ustalenie konsekwencji danego zdarzenia
3. Sformułowanie wariantów	- ustalenie możliwych alternatyw - analiza nakładów i kosztów poszczególnych alternatyw (wariantów)
4. Ocena ryzyka	- stwierdzenie gotowości oraz ustalenie zdolności podmiotu (spółki) do podejmowania ryzyka - ustalenie faktycznego poziomu ryzyka - kwalifikacja zastosowania możliwych alternatyw do opanowania ryzyka
5. Decyzje i działania w obszarze ryzyka (sterowanie ryzykiem)	- wybór narzędzi - ustalenie priorytetów - zastosowanie optymalnej kombinacji
6. Kontrola, monitoring i ocena podjętych działań	- sprawdzenie i ocena ex post skutków podjętych działań - nowe uformowanie procesu zarządzania ryzykiem – w przypadku błędnej decyzji - dalsze korzystanie z narzędzi, które zapewniły sukces w zarządzaniu ryzykiem

Źródło: Kaczmarek 2005 s. 98

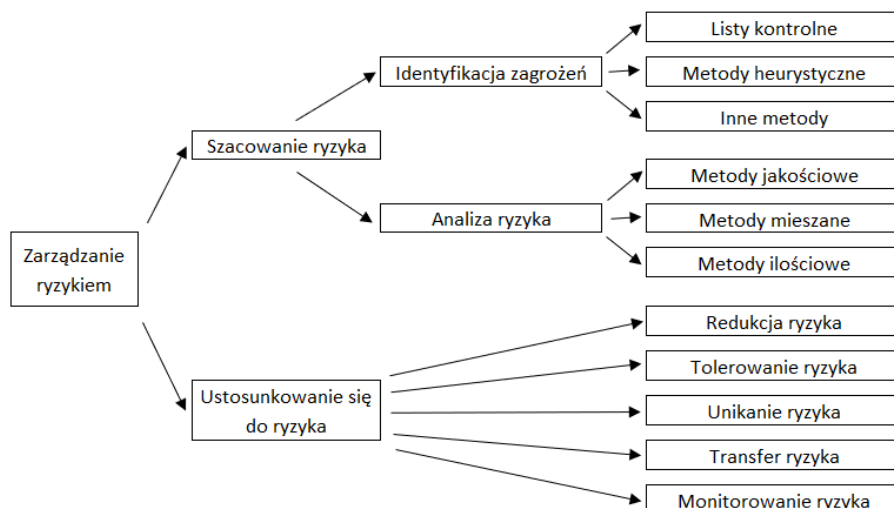
Nieco inne fazy, choć zawierające podobne elementy składowe, przedstawia rysunek 10.



Rysunek 10. Proces zarządzania ryzykiem wg I. Staniec i J. Zawila-Niedźwieckiego

Źródło: Staniec i Zawila-Niedźwiecki (red.) 2008 s. 50

Warto tutaj zwrócić uwagę na włączenie elementów procesowych w postaci planowania i dokumentacji. Jeszcze inną organizację powyższych elementów prezentuje dwuetapowy model zarządzania przedstawiony na rysunku 11 [Staniec 2021 s. 47].

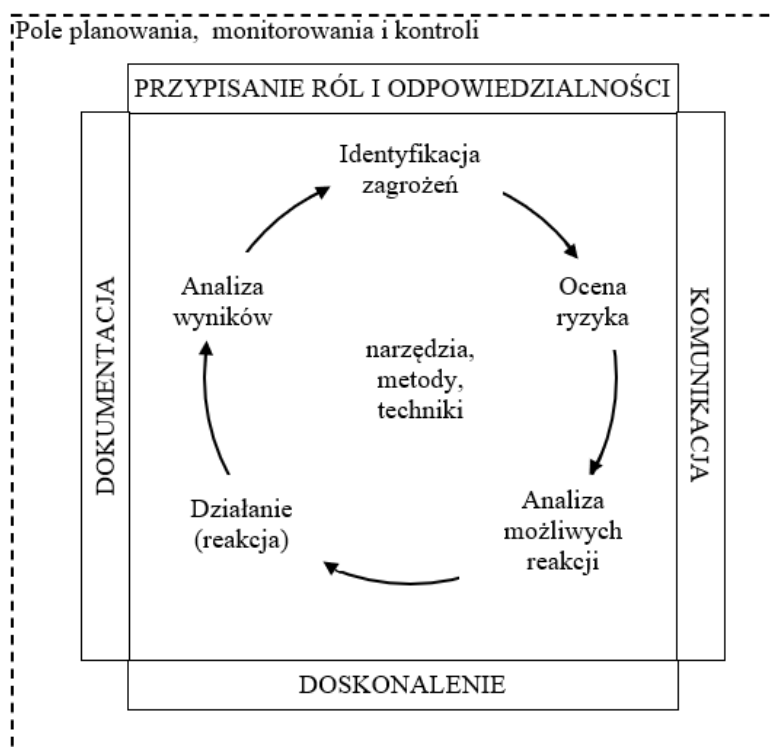


Rysunek 11. Dwuetapowy proces zarządzania ryzykiem

Źródło: Staniec 2021 s. 47

Ostatnie podejście uwzględnia nie tylko podstawowe kroki zarządzania ryzykiem: szacowanie, podzielone tutaj na identyfikację i analizę oraz ustosunkowanie się do ryzyka, ale również metody wykorzystywane na poszczególnych etapach.

Na podstawie przedstawionych ujęć można zaproponować ułożenie elementów składowych procesu zarządzania ryzykiem przedstawione na rysunku 12. Cały proces objęty jest działaniami planowania, monitorowania i kontroli, które odnoszą się do wszystkich elementów zarządzania ryzykiem. Zewnętrzne ramy wyznaczone są przez metaprocesy: przypisania ról i odpowiedzialności, komunikacji, doskonalenia i dokumentowania, które znajdują zastosowanie zarówno w konkretnym obszarze (projekcie, funkcji, komórce organizacyjnej – zarządzanie ryzykiem *sensu stricte*), jak i wpływają na całą organizację (zarządzanie ryzykiem *sensu largo*) i powinny być osadzone zarówno w kulturze organizacyjnej, jak i w standardach funkcjonujących w przedsiębiorstwie. Wewnętrzny krąg zarządzania ryzykiem to kolejne kroki (wywołane przez planowanie, monitorowanie lub kontrolę), na który składają się: identyfikacja zagrożeń, analiza i ocena ryzyka, przegląd możliwych reakcji, wybór najbardziej odpowiedniej (odpowiednich), wdrożenie reakcji, a następnie analiza wyników zasilająca metaprocesy dokumentacji i doskonalenia. Jednocześnie w procesie korzysta się z repozytorium narzędzi, metod i technik, które również podlega metaprocesom dokumentacji i doskonalenia oraz zawiera komponent komunikacyjny.



Rysunek 12. Uogólniony proces zarządzania ryzykiem
Źródło: opracowanie własne

Identyfikacja zagrożeń polega na ustaleniu możliwych źródeł i przesłanek zakłóceń [Kaczmarek 2005 s. 99]. Nie jest to możliwe bez znajomości specyfiki danego przedsięwzięcia lub obszaru, a także dotychczasowych doświadczeń organizacji [Staniec 2021 s. 45].

Ocena ryzyka polega na ocenie możliwych skutków i ich wpływu na organizację oraz prawdopodobieństwa ich wystąpienia, dwa najpopularniejsze podejścia praktyczne stosowane do szacowania ryzyka to [Staniec 2021 s. 52 – 3]:

- operujące punktacją (najczęściej skala od 1 do 5),
- określające przybliżoną wartość prawdopodobieństwa oraz skutku (przedstawianego kwotowo).

Przy ocenie punktowej stosowane są skale o różnej liczbie punktów, przy czym warto zauważyć, że skale o nieparzystej liczbie punktów powodują koncentrację ocen w okolicy oceny środkowej. [Jajuga 2019 s. 428 – 432]. Poszczególne branże i przedsiębiorstwa mają możliwość ustalenia własnych kategorii klasyfikacji ryzyka – przykładem może być klasyfikacja opracowana przez Urząd Lotnictwa Cywilnego [Kardach i in. 2019 s. 376 – 7]:

- ocena prawdopodobieństwa:

- często – wystąpi wielokrotnie (częstość wysoka),
- od czasu do czasu (częstość umiarkowana),
- odległe – może wystąpić (częstość niska),
- nieprawdopodobne – prawdopodobnie nie wystąpi (częstość nieznana),
- ekstremalnie nieprawdopodobne – trudne do wyobrażenia,
- ocena skutków:
 - katastrofalne – ofiary śmiertelne, zniszczenie sprzętu,
 - niebezpieczne – obniżające poziom bezpieczeństwa, powodujące dyskomfort fizyczny lub nakłady pracy do poziomu uniemożliwiającego wykonanie funkcji,
 - krytyczne – znaczące obniżenie poziomu bezpieczeństwa, słabe wykonywanie funkcji,
 - marginalne – trudności lub ograniczenia operacyjne,
 - zanedbywalne – konsekwencje bez znaczenia.

Podobną skalę można zastosować w badaniach obszaru ryzyka – traktowana może być wówczas jako skala Likerta z następującymi definicjami [por. Gaschi-Uciecha 2017 s. 144 – 5]:

- ocena częstotliwości:
 - bardzo rzadko (kilka razy w ciągu roku),
 - rzadko (raz w miesiącu),
 - czasami (kilka razy w miesiącu),
 - dość często (raz w tygodniu),
 - bardzo często (codziennie),
- ocena skutków:
 - nieznaczny – rozwiązanie problemu wymaga nieznacznego nakładu czasu lub zasobów, może powodować krótkotrwałe lub niewielkie zakłócenia w działalności,
 - mały – rozwiązanie problemu wymaga pewnego nakładu czasu lub zasobów, usunięcie skutków będzie wymagało czasu, może spowodować zakłócenia w działalności,
 - średni – rozwiązanie problemu wymaga umiarkowanego nakładu czasu lub zasobów, usunięcie skutków będzie wymagało czasu i może spowodować niezrealizowanie kluczowego celu przedsiębiorstwa,

- poważny – rozwiązanie problemu wymaga dużego nakładu czasu lub zasobów, usunięcie skutków będzie trudne i wywrze istotny wpływ na działalność, prawdopodobnie doprowadzi niezrealizowania kluczowego celu przedsiębiorstwa,
- katastrofalny – rozwiązanie problemu wymaga bardzo dużego nakładu czasu lub zasobów, usunięcie skutków będzie bardzo trudne lub niemożliwe i wywrze istotny wpływ na działalność, prawdopodobnie doprowadzi niezrealizowania kluczowego celu przedsiębiorstwa.

Aby uzmysłować sobie jak bardzo poszczególne oceny będą różnić się w zależności od sektora gospodarki i rodzaju ocenianego ryzyka warto przytoczyć następujące kryteria oceny wypadków lotniczych [Woch i in. 2016 s. 243]:

- c1: wszyscy uczestnicy wypadku z niewielkimi obrażeniami lub bez żadnych obrażeń,
- c2: uczestnicy z poważnymi obrażeniami,
- c3: śmiertelność wśród uczestników poniżej 50%,
- c4: śmiertelność wśród uczestników pomiędzy 50%, a 100%,
- c5: śmiertelność wśród uczestników 100%.

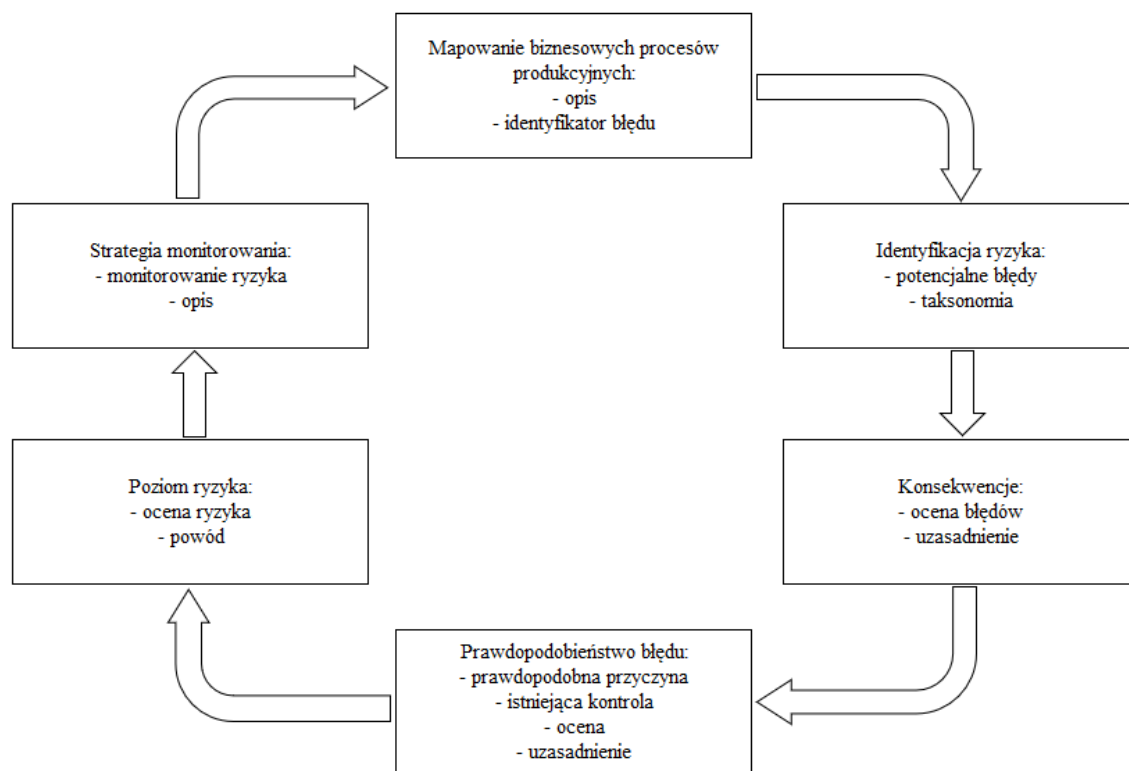
Do powszechnie stosowanych narzędzi należy mapowanie ryzyka na matrycy częstotliwości występowania (prawdopodobieństwa) i wielkości konsekwencji [Staniec i Zawila-Niedźwiecki (red.) 2008 s. 42 – 3]. Na przykład dla oceny obu parametrów na skali 1-5 zbudowana matryca składa się z 25 pól, podzielonych na 3 kategorie w zależności od sumarycznej oceny [Kardach i in. 2019 s. 377], co zostało przedstawione na rysunku 13. Podział na kategorie odpowiada określeniu istotności ryzyka (w podziale na istotne i nieistotne w zależności od poziomu tolerancji), a następnie ułatwia jego hierarchizację [Jajuga 2019 s. 424].

	1	2	3	4	5
1	green	green	green	green	orange
2	green	green	orange	orange	orange
3	green	orange	orange	orange	red
4	orange	orange	orange	red	red
5	orange	orange	red	red	red

Rysunek 13. Matryca ryzyka
Źródło: Kardach i in. 2019 s. 377

Z kolei ocena ilościowa najczęściej bazuje na danych historycznych dotyczących materializujących się wcześniej ryzyk oraz na szacowaniu wielkości możliwej straty (w wymiarze finansowym) czyli szacowania maksymalnej możliwej straty, maksymalnej

prawdopodobnej straty oraz zwykłej straty [Staniec i Zawila-Niedźwiecki (red.) 2008 s. 41]. Przykładem procesu mającego na celu ilościowe zwymiarowanie ryzyka może być proces zarządzania ryzykiem bazujący na metodzie FMEA (ang. *Failure Mode and Effect Analysis*), który składa się z 6 kroków i jest przedstawiony na rysunku 14 [Machmood i Shevtshenko 2015 s. 117].



Rysunek 14. Proces zarządzania ryzykiem bazujący na metodzie FMEA
Źródło: Machmood i Shevtshenko 2015 s. 117

Zarówno jedno, jak i drugie podejście ma swoje zalety – w przypadku podejścia ilościowego, opartego na prawdopodobieństwie jest nią trafność wnioskowania – wysoka w przypadku modeli matematycznych czy statystycznych [Staniec i Zawila-Niedźwiecki (red.) 2008 s. 51], do zalet podejścia jakościowego można dla odmiany zaliczyć łatwość zastosowania i zrozumienia przez szerokie grono pracowników oraz możliwość zastosowania zarówno do ryzyk mierzalnych (utrata zysku), jak i niemierzalnych (utrata reputacji) [Jajuga 2019 s. 427]. Z drugiej strony w literaturze pojawiają się wskazania, że metody nie powinny być stosowane rozłącznie, gdyż każdej mierze ilościowej odpowiada (w celu uczynienia jej zrozumiałą) odpowiednia aksjologiczna interpretacja werbalna, brak natomiast uznanego i powszechnie stosowanego podejścia metodycznego pozwalającego na odzwierciedlenie miar jakościowych językiem matematyki [Galanc i in. 2020 s. 65]. Pewną nadzieję metodyczną można wiązać z zastosowaniem teorii zbiorów rozmytych, w szczególności z zastosowaniem

trzech podstawowych funkcji przynależności stopniujących klasyczną dychotomię: „przynależy” / „nie przynależy”:

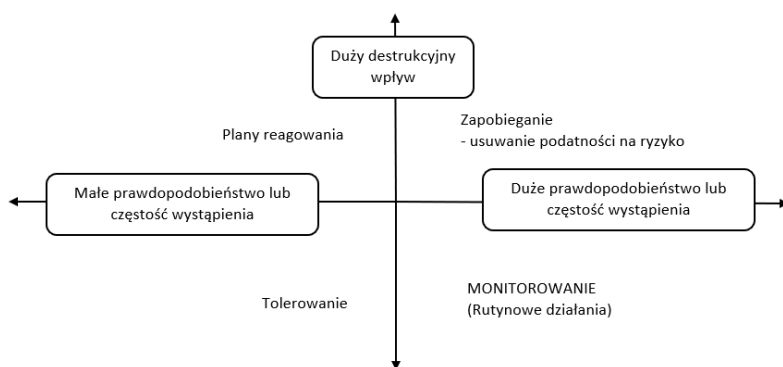
- typu s – modelująca pojęcia: dużo, wiele, szybko,
- typu z – modelująca pojęcia: mało, niewiele, wolno,
- trapezowa – modelująca pojęcia: około, średnia.

Takie rozróżnienie powoduje możliwość odzwierciedlenia trzypunktowej skali jakościowej językiem logiki rozmytej [Dembicka i Mołas 2019 s. 11 – 12]. Należy jednak zauważyć, że brak jest aktualnie wypracowanego, powszechnie akceptowanego zastosowania teorii rozmytej w zarządzaniu ryzykiem [por. Papis i Matyjewski 2019 s. 36 – 37].

Analiza możliwych reakcji – w literaturze przedmiotu można znaleźć różne enumeracje (zawierające od trzech do kilkunastu pozycji) reakcji na ryzyko. Podział na trzy podstawowe reakcje na ryzyko jest następujący [Jajuga 2019 s. 386]:

- unikanie ryzyka – powstrzymanie się od działalności ryzykownej,
- zatrzymanie ryzyka – brak działań w kierunku zmniejszenia ryzyka,
- mitygowanie ryzyka – w aspekcie finansowym oznacza transfer ryzyka na inny podmiot lub zarządzanie aktywami i zobowiązaniami.

Z kolei podział na cztery kategorie (plany reagowania, tolerowanie, zapobieganie i monitorowanie) pozwala powiązać te kategorie z szacowaniem ryzyk i ich skutków przedstawionymi powyżej, co zostało przedstawione na rysunku 15.



Rysunek 15. Postępowanie ze zidentyfikowanym ryzykiem
Źródło: Staniec 2021 s. 63

Dokładniejszy podział odnoszący się do ryzyka operacyjnego przedstawia T. Kaczmarek [2005 s. 104]:

- ponoszenie ryzyka – przejęcie ryzyka na siebie,

- własne pokrycie ryzyka – tworzenie rezerw z własnego kapitału, kalkulowanie odpowiednich cen,
- dywersyfikacja ryzyka – różne sposoby rozproszenia ryzyka na produkty, klientów i rynki,
- przeniesienie ryzyka – na partnera, ubezpieczenia, na inne podmioty,
- unikanie ryzyka – zaniechanie działania.

Z kolei norma ISO 9001 wymienia następujące reakcje na ryzyko [Wysokińska-Senkus i Górna 2018 s. 489]:

- unikanie ryzyka,
- podjęcie ryzyka w celu wykorzystania szansy,
- usunięcie źródła ryzyka,
- zmianę prawdopodobieństwa lub następstw,
- dzielenie się ryzykiem,
- zatrzymanie ryzyka na podstawie świadomej decyzji.

Warto również wspomnieć, że reakcje na ryzyko mogą być rozpatrywane jako opcje realne związane z prowadzoną działalnością obejmujące: opcję opóźnienia (jeśli sytuacja ma ulec poprawie), opcję wzrostu (rozważanie działań w dłuższej perspektywie), opcję rezygnacji, opcję przełączenia (zmiany alokacji zasobów), opcję zmiany skali (dostosowanie zakresu do aktualnych uwarunkowań) [Jajuga 2019 s. 391 – 2].

Decyzja i implementacja – do czynników wpływających na podjęcie decyzji odnośnie do reakcji na ryzyko można zaliczyć: apetyt na ryzyko, możliwość wpływu na dany rodzaj ryzyka, relacja kosztów reakcji i korzyści z niej wynikających, dotychczasowe doświadczenia, dostępność alternatyw oraz adekwatność reakcji w stosunku do istotności ryzyka [Jajuga 2019 s. 437].

Ocena działań – po wdrożeniu działań należy ocenić ich skuteczność, aby możliwe było w przyszłości odwołanie się do zdobytych doświadczeń [Staniec i Zawila-Niedźwiecki (red.) 2008 s. 41].

2.6. Stałe doskonalenie procesu zarządzania ryzykiem³

Początki procesu doskonalenia sięgają początków teorii organizacji – pierwszym modelem udoskonalania procesów był opracowany przez Henry’ego Le Chateliera uniwersalny proces, składający się z pięciu etapów:

- ustalenie celu do osiągnięcia,
- analiza zasobów i warunków potrzebnych do osiągnięcia celów,
- zebranie potrzebnych zasobów,
- wykonanie planu poprawy,
- kontrola wydatków.

Bazujące na tych samych założeniach jest podejście diagnostyczne (czyli skoncentrowane na przyczynach niezadawalającego stanu rzeczy), składające się z następujących kroków:

- identyfikacja celu i przedmiotu studium,
- rejestracja stanu obecnego (co? kto? gdzie? kiedy? jak?),
- krytyczna ocena stanu obecnego (dlaczego?),
- diagnoza,
- wariantowe opracowanie rozwiązań i wybór najlepszego z nich,
- przygotowanie warunków i wdrożenia,
- kontrola efektywności i ocena rezultatów.

Z kolei w klasycznym dla japońskich firm produkcyjnych (a w szczególności Toyoty) podejściu KAIZEN wyróżniamy następujące fazy:

- I – ang. *identification* – identyfikacja problemu, zebranie danych,
- P – ang. *plan* – znajdowanie rozwiązania, planowanie wdrożenia,
- D – ang. *do* – działanie – pilotażowa implementacja,
- C – ang. *check* – sprawdzenie, wprowadzenie ewentualnych poprawek,
- A – ang. *act* – aktualizacja działania, udoskonalony proces utrwalony w organizacji.

Można spostrzec podobieństwa pomiędzy podejściem wykorzystywanym w KAIZEN a klasycznym podejściem Deminga – PDCA (ang. *Plan, Do, Check, Act*).

³ na podstawie [Kosieradzka i Rostek (red.) 2021]

Następnym systemem zapewniania jakości również opartym na stałym doskonaleniu jest Six Sigma i proponowany w nim proces DMAIC:

- D – ang. *Define*, zdefiniuj w liczbach sposób diagnozowania obecnego procesu,
- M – ang. *Measure*, zbierz dane pomiarowe,
- A – ang. *Analyze*, za pomocą narzędzi statystycznych zanalizuj zebrane dane,
- I – ang. *Improve*, popraw czyli sprawdź planowane zmiany,
- C – ang. *Control*, sprawdzaj działanie poprawionego procesu.

Modele dojrzałości organizacji w różnych obszarach i zakresach uwzględniają cykliczną ocenę, a przez to same stają się narzędziem ciągłego doskonalenia, świadczyć o tym może zestawienie najwyższych poziomów dojrzałości w różnych modelach, zaprezentowane w tabeli 27.

Tabela 27. Przegląd modeli dojrzałości

Model dojrzałości	Autor	Rok opracowania	Ostatni poziom
Quality Management Maturity Grid	P. Crosby	1979	Poziom 5 – Pewność
European Foundation for Quality Management	European Foundation for Quality Management	1992	Poziom 3 – Nagroda Doskonałości EFQM
Strategic Alignment Maturity Model	J. Luftman	1996	Poziom 5 – Procesy zoptymalizowane
Kerzner Project Management Maturity Model	A. Kerzner	1998	Poziom 5 – ciągłe doskonalenie
Risk Management Maturity Model	D.Hillson	1997	Poziom 4 – Zarządzany
Capability Maturity Model Integration	Software Engineering Institute	2000	Poziom 5 – Optymalizujący
ISO 9004	Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna	2001	Poziom 5 – najlepsze osiągnięcia w danej klasie
Business Process Maturity Model	Object Management Group	2002	Poziom 5 – innowacyjny
Prince2 Maturity Model (P2MM)	Office of Government Commerce	2003	Poziom 3 – zdefiniowany
Organizational Project Management (OPM3)	Project Management Institute	2003	Poziom 4 – Ciągłe usprawnianie
Business Continuity Maturity Model	Virtual Corporation	2003	Poziom 6 – Synergia
P3M3	Cabinet Office	2006	Poziom 5 – Procesy optymalizowane
Risk and Insurance Management Society Maturity Model	S.Minsky	2006	Poziom 5 – Przywództwo
Process and Enterprise Maturity Model	A. Hammer	2007	Poziom 4 – Proces jest najlepszy w swojej klasie

Process and Enterprise Maturity Model	A. Hammer	2007	Poziom 4 – Proces jest najlepszy w swojej klasie
Management of Risk Maturity Model	Axelos	2007	Poziom 5 – Optymalizowany
Strategic Management Maturity Model	Balance Scorecard Institute	2010	Poziom 5 – Ciągłe doskonalenie
Model zarządzania produktywnością	A. Kosieradzka	2012	Poziom 5 – Procesy produkcyjne optymalizowane
Control Objectives for Information and Related Technology (COBIT 5.0)	IT Governance Institute	2012	Poziom 5 – poziom optymalizowany
Business Process Maturity Model	Firma konsultingowa Garther	b.d.	Poziom 5 – Procesy zoptymalizowane
IT Service Management Maturity Model	CT Partners S.A.	b.d.	Poziom 5 – Optymalizowany

Źródło: Smagowicz 2021, s. 45 – 64

Z przedstawionych 19 modeli ponad połowa jako ostatni poziom wskazuje procesy optymalizowane, zoptymalizowane, optymalizujące (7) lub ciągłe doskonalenie (3). Pozostałe jako poziom największej dojrzałości wskazują: bycie najlepszym (2), a pojedyncze modele przywołują następujące oceny: innowacyjny, zdefiniowany, pewność, nagroda doskonałości, zarządzany, przywództwo oraz synergię.

2.7. Narzędzia wykorzystywane w procesie zarządzania ryzykiem

Do technik zarządzania ryzykiem na poziomie organizacji można zaliczyć [Staniec 2021 s. 203 – 4]:

- analizę SWOT (analiza mocnych i słabych stron organizacji oraz szans i zagrożeń wynikających z jej otoczenia),
- analizę PEST (analiza czynników politycznych, ekonomicznych, społeczno-kulturowych i technologicznych),
- przegląd kluczowych wskaźników efektywności organizacji (KPI),
- analizę interesariuszy (ang. *stakeholders analysis*) polegająca na rozpisaniu zaangażowania i obszarów zainteresowania interesariuszy wraz z metodami komunikacji,
- analizę ilości i rodzaju przepływających przez infrastrukturę organizacji materiałów – identyfikacja wpływu na sprawność działania i efektywność podejmowanych działań (ang. *flow-chart*),

- analizę przyczyn źródłowych za pomocą diagramu ryby Ishikawy (po prawej stronie – w głowie ryby umieszczamy opis problemu, a po lewej na poszczególnych ośiach dochodzących do kręgosłupa potencjalne przyczyny),
- analizę ścieżki krytycznej CPM lub PERT (wycena czasowa poszczególnych zadań – w metodzie CPM deterministyczna, w metodzie PERT najczęściej wyliczana jako średnia ważona optymistycznego, przewidywanego i pesymistycznego czasu trwania, a następnie wyznaczenie zadań, których wydłużenie powoduje przesunięcie ostatecznego terminu zakończenia projektu),
- analizę rodzajów skutków i krytyczności uszkodzeń (FMECA) polegającą na wykonaniu następujących kroków:
 - zdefiniowanie badanego systemu,
 - skonstruowanie diagramu blokowego
 - określenie możliwych wadliwych wyników
 - analiza konsekwencji
 - analiza krytyczności
 - wybór i rekomendacja metod zapobiegawczych
 - dokumentacja i wdrożenie.

W procesie identyfikacji ryzyka dodatkowo wymieniane są następujące techniki [Staniec 2021 s. 49]:

- Bow-Tie – drzewa błędów i zdarzeń mapujące zarówno zagrożenia jak i rezultaty,
- modelowanie ryzyka kolizji za pomocą modeli matematycznych,
- drzewa błędów diagnozujące możliwe przyczyny zagrożenia FTA (Fault Tree Analysis),
- analiza zagrożeń osobowych,
- mapy myśli,
- usługi eksperckie.

Do narzędzi pozyskiwania informacji można zaliczyć następujące metody [Kaczmarek 2005 s. 101]:

- metoda delficka,
- metoda wywiadów, ankiet,
- metoda burzy mózgów,
- metody morfologiczne.

Główne metody wykorzystywane w analizie ilościowej to [Staniec 2021 s. 54]:

- metody zarządzania strategicznego np. metody scenariuszy,
- metody finansowe np. prognozy rentowności, wskaźnikowe, instrumenty pochodne,
- metody badań operacyjnych np. optymalizacyjne, symulacyjne,
- metody statystyczne np. analiza struktury, metoda Bayesa, analiza szeregów czasowych.

Z kolei jako główne metody analizy jakościowej można wymienić [Staniec 2021 s. 55]:

- analizę opisową – pozwalającą na zidentyfikowanie przyczyn i ocenę skutków,
- listy kontrolne – identyfikacja występujących zagrożeń,
- analizę profilową – pogłębione analizy zagrożenia i jego perspektyw,
- systemy wczesnego ostrzegania – systemy informacyjne pozwalające zyskać czas na odpowiednią reakcję,
- metody heurystyczne – wykorzystujące wiedzę, umiejętności i skojarzenia osób zaangażowanych lub niezależnych ekspertów.

2.8. Wybrane koncepcje zarządzania ryzykiem w projektach

Jednym ze zidentyfikowanych nurtów badawczych w naukach o zarządzaniu jest analiza krytycznych czynników sukcesu (ang. *critical success factors*) – nurt ten jest również obecny w subdyscyplinie zarządzania projektami, praktycznie od początku jej powstania tj. od lat 60 XX wieku [Fortune i White 2006 s. 53] – jego podsumowanie dokonane na podstawie analizy 63 publikacji w tym obszarze badawczym przedstawia tabela 28.

Tabela 28. Krytyczne czynniki sukcesu

Czynnik	Liczba publikacji
Wsparcie wyższego kierownictwa	39
Jasnookreślone, realistyczne cele	31
Stale aktualizowany, szczegółowy plan	29
Dobra komunikacja, informacja zwrotna	27
Zaangażowanie klienta / użytkownika	24
Wyszkolony, wykwalifikowany, wystarczająco liczny zespół projektowy	20
Efektywne zarządzanie zmianą	19
Kompetentny menadżer projektu	19
Mocne uzasadnienie biznesowe, mocne podstawy projektu	16
Wystarczające / dobrze alokowane zasoby	16
Przywództwo	15
Sprawdzona / znana technologia	14
Realistyczny harmonogram	14
Ocena i zarządzanie ryzykami	13
Sponsor projektu	12

Efektywna kontrola	12
Adekwatny budżet	11
Organizacyjna adaptacja / kultura / struktura	10
Niezawodność dostawców / kooperantów / konsultantów	10
Zaplanowane zamknięcie / przeglądy / akceptacja możliwości porażki	9
Szkolenia	7
Stabilność polityczna	9
Poprawny wybór / doświadczenie z metodologią i narzędziami zarządzania projektami	6
Wpływy środowiska	6
Nauka z poprzednich doświadczeń	5
Charakterystyki projektu (wielkość, złożoność, wielkość zespołu)	4
Docenianie różnorodności punktów widzenia / perspektyw	3

Źródło: Fortune i White s. 55 – 56

Zarządzanie ryzykiem *per se* pojawiło się wśród krytycznych czynników sukcesu, warto jednak odnotować jedną z krytyk tego nurtu zarzucającą mu nieuwzględnianie połączeń i interakcji pomiędzy poszczególnymi czynnikami. Zarządzanie ryzykiem może mieć wpływ na takie czynniki jak: komunikacja, zarządzanie zmianą (zmiana jako reakcja na materializujące się ryzyko), kontrolę, adaptację organizacyjną, naukę z poprzednich doświadczeń.

Miejsce zarządzania ryzykiem w zarządzaniu projektem i jego wpływ na powodzenie (które samo podlega trudnościom definicyjnym) jest szeroko dyskutowane w literaturze – niektórzy autorzy ryzyko postrzegają jako zagadnienie centralne dla powodzenia projektu [Chen i in. 2018, Dandage i in. 2020], inni na podstawie zarówno literatury, jak i badań własnych wskazują, że sukces odnoszą też projekty, w których nie było formalnego zarządzania ryzykiem [Rahi i in. 2021, Fernando i in. 2018]. Powiązanie sukcesu projektu i zarządzania ryzykiem bywa też modelowane za pomocą zjawisk pośrednich (ang. *moderating*), takich jak nastawienie do ryzyka osób odpowiedzialnych za realizację projektu, głównie kierownika [Moeini i Rivard 2019], sukces zarządzania projektem (ang. *project performance success*) [Fernando i in. 2018] lub innowacyjność [Twari i Suresha 2021]. Zagadnieniem widocznie obecnym w literaturze jest model dojrzałości zarządzania ryzykiem – w analizowanej literaturze można znaleźć różne przykłady określenia zarówno badanych wymiarów, podwymiarów i wskaźników, jak i samych poziomów. Porównanie wymiarów zawiera tabela 29. Warto zauważyć, że niektóre wskazane przez Chapmana [2019] wymiary uwzględnione są jako podwymiary dwóch bardziej syntetycznie prezentowanych klasyfikacji, np. komunikacja jest podwymiaru wymiaru „kultury i przywództwa” u Hartono, zarządzanie zasobami ludzkimi w wymiarze „doświadczenie” u Baharuddina, a nastawienie do ryzyka i świadomość zarządzania ryzykiem jako składowe wymiaru „kultury” u Chapmana, Hortono i Baharuddina. W tych trzech

modelach uwzględnione jest stałe doskonalenie – często wymieniane jako końcowy etap rozwoju dojrzałości zarządzania ryzykiem (por. tabela 27).

Tabela 29. Porównanie wymiarów modeli dojrzałości

	Chapman 2019	Hortono i in. 2019	Baharuddin, Yusof 2018	Crispin i in. 2018
Przywództwo	TAK	TAK		TAK
Kultura	TAK		TAK	
Zgodność (ang. <i>compliance</i>)	TAK			
Stałe doskonalenie / doświadczenie	TAK	TAK	TAK	
Komunikacja	TAK			
Struktura i kontekst	TAK			
Ludzie	TAK			
Proces	TAK	TAK	TAK	
System	TAK			
Narzędzia i metody		TAK		TAK
Świadomość zarządzania ryzykiem				TAK
Internalizacja koncepcji zarządzania ryzykiem				TAK
Zdolności zarządzania ryzykiem				TAK
Nastawienie do ryzyka				TAK

Źródło: Chapman 2019, Hortono i in. 2019, Baharuddin i Yusof 2018, Crispin i in. 2018

Podobne zróżnicowanie panuje, jeśli chodzi o określenie poziomów dojrzałości zarządzania ryzykiem w projektach, co przedstawia tabela 30.

Tabela 30. Porównanie poziomów modeli dojrzałości

	Chapman 2019	Hortono i in. 2019	Baharuddin, Yusof 2018	Crispin i in. 2018
Poziom 1	Podstawowy	Ocena punktowa poszczególnych wymiarów	Ad hoc	Ocena zdolności do działania, zaangażowania i wiedzy
Poziom 2	Rozwijający się		Wstępny	
Poziom 3	Ewoluuujący		Powtarzalny	
Poziom 4	Zaawansowany		Dojrzały	
Poziom 5	Wiodący			

Źródło: Chapman 2019, Hortono i in. 2019, Baharuddin, Yusof 2018, Crispin i in. 2018

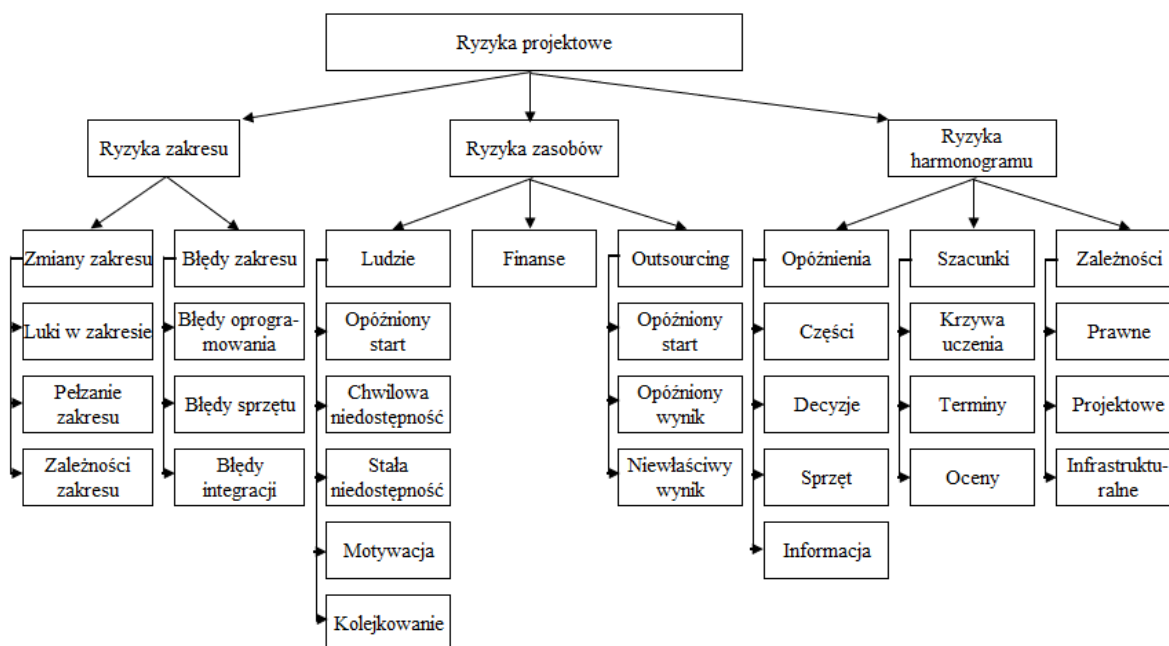
W publikacjach w paradygmacie dominującym można zaobserwować trzy tendencje:

- rozwijanie modelu / procesu zarządzania ryzykiem przez uwzględnianie kolejnych elementów takich jak ryzyka wtórne [Zuo i Zhang 2018],
- doskonalenie narzędzi oceny ryzyka: map ryzyka, oceny prawdopodobieństw i wpływu, analizy SWOT [Entacher i Sander 2018; Asadi i in. 2018, Dandage i in. 2019],
- włączanie narzędzi i modelowania matematycznego w celu osiągnięcia większej obiektywizacji procesu zarządzania ryzykiem takich jak sieci bayesowskie [Prokopenko i Grigor 2018].

Jeśli chodzi o zakres tematyczny, to wyraźnie zaznaczają się następujące zagadnienia:

- złożoność projektów (ang. *complexity*) – która modyfikuje lub powinna modyfikować stosowane narzędzia zarządzania ryzykiem [Hortono i in. 2019, Crispim i in. 2018, Chapman i Quang 2021, Charrel i Galarreta 2007, Thomas i Mengel 2008],
- reakcje w odpowiedzi na ryzyko – zarówno wspierane lepszymi modelami matematycznymi czy uwzględnianiem dodatkowych czynników takich jak nastawienie czy apetyt organizacji na ryzyko, jak również narzędziami pochodzącymi z teorii podejmowania decyzji, modelami logiki rozmytej czy uczeniem ontologicznym (ang. *ontology learning*) [Zaouga i Rabai 2021, Parsaei i Bamdad 2022, Asadi i in. 2018],
- połączenie zarządzania ryzykiem z zarządzaniem zasobami ludzkimi i przywództwem [Dandage i in. 2019, Lima i in 2019, Holweg i Maylor 2018].

Publikacje dotyczące matematyzacji podejmowania decyzji czy oceny ryzyka można zaliczyć do nurtu próbującego w ramach paradygmatu dominującego zaadresować również postulaty nurtu krytycznego, zwracającego uwagę na nieracjonalność podejmowanych działań, nawet przy pełnej wiedzy dotyczącej ryzyk [Lee i in. 2019, Moeini i Rivard 2019]. Kluczowa debata dotyczy jednak samej istoty ryzyka – czy istnieje zgodnie z metodykami biznesowymi i nurtem normatywnym możliwość zarządzania wyłącznie ryzykiem mierzalnym, dla którego jest możliwość oszacowania (różnymi metodami) prawdopodobieństwa i wpływu na cele projektu, czy też zarządzanie ryzykiem należy rozszerzyć tak, aby działaniami menadżerskimi objąć również zdarzenia nieprzewidywalne lub wręcz pozostające poza świadomością osób decyzyjnych. Ryzyka klasycznie objęte zarządzaniem ryzykiem, w wersji dość rozbudowanej, ale z zachowaniem podziału na zakres, zasoby i harmonogram przedstawia rysunek 16.



Rysunek 16. Klasyfikacja źródeł ryzyk

Źródło: Kendrick 2015, za: Shishodia i in. 2018 s. 896

Tymczasem, jak opisano we wcześniejszych rozdziałach, istnieją niemierzalne rodzaje ryzyk i niepewności, do których nie odnoszą się normatywne metodyki [Rahi i in. 2021]. Dyskusja zaczyna się już na poziomie terminologii – zgodnie z propozycją Warda i Chapmana [2003 s. 101] samo zastąpienie określenia „ryzyko” słowem „niepewność” spowodowałoby zmianę podejścia do zagadnienia i spowodowałoby szersze poszukiwanie rozwiązań niż zmiana planu projektu: przykłady postulowanych terminów zawiera tabela 31.

Tabela 31. Porównanie zarządzania ryzykiem i zarządzania niepewnością

Zarządzanie ryzykiem	Zarządzanie niepewnością
Ryzyko o negatywnym wpływie	Zagrożenie
Ryzyko o pozytywnym wpływie	Szansa
Ryzyko (o pozytywnym lub negatywnym wpływie)	Źródło niepewności
(Możliwe) źródło ryzyka	Źródło niepewności
Problem	Zagadnienie
Wpływ	Konsekwencja / efekt
Słabość	Zagadnienie
Zła alokacja	Niewłaściwa / niejasna alokacja
Nieadekwatny	Niewłaściwy
Unikanie ryzyka	Rozwiązanie niepewności
Mitygować	Modyfikować
Brak	Niedomiar lub nadmiar
Duże ryzyko	Znacząca niepewność
Nieobecność (ang. <i>absence</i>)	Dostępność

Źródło: Ward i Chapman 2003 s. 102

Podobne zastrzeżenia są wysuwane w stosunku do samych metodyk: są ograniczające, nie gwarantują odpowiedniego działania, są niewystarczające w przypadku zdarzeń

nieprzewidzianych, nie uwzględniają nieracjonalności osób decyzyjnych, ich nastawienia do ryzyka ani chęci unikania odpowiedzialności [Tiwari i Suresha 2021, Moeini i Rivard 2019, Lima i in. 2019, Rahi i in. 2021, Holweg i Maylor 2018, Geambasu 2011]. Warto też dodać, że próby obiektywizacji procesu zarządzania ryzykiem przez rekomendację zaawansowanych modeli decyzyjnych czy matematycznych napotykają na kłopoty związane z trudnościami we wdrożeniu, nawet tak prostymi jak błędy podstawienia do proponowanych wzorów [Crispim i in. 2018] czy celowe kierowanie się kryteriami nieuwzględnionymi w procesie zarządzania ryzyka w celu np. wygrania przetargu [Willumsen i in. 2019].

Próby konceptualizacji objęcia zarządzaniem, czy choćby monitoringiem, reakcji na wydarzenia nieprzewidziane i nieprzewidywalne przyniosły próby przeniesienia teorii odporności (ang. *resilience*) na grunt zarządzania projektami. Zgodnie z definicją bazującą na przeglądzie literatury odpornością można nazwać funkcję (zdolność, umiejętność, potencjał etc.) obiektu (systemu, organizacji, osoby etc.) utrzymywania świadomości otoczenia (aktywności proaktywne) i adaptacji (aktywności reaktywne) w celu odzyskania sprawności (ang. *recover*) po destrukcyjnym wydarzeniu (ang. *disruptive event*) [Rahi i in. 2019 s. 72]. W takim ujęciu można wyróżnić dwie składowe: świadomość otoczenia (ang. *awereness*) oraz adaptację (ang. *adaptive capacity / capability*), która niekiedy bywa też określana mianem zwinności (ang. *agility*). Uzupełniając schemat koncepcyjny zarządzaniem podatnościami (ang. *vulnerability management*) otrzymuje się całościowy schemat zarządzania nie tylko znanymi i mierzalnymi ryzykami, ale również wzmacnianiem odporności projektu na nieznane zagrożenia oraz możliwości podejmowania trafniejszych decyzji zarówno w przypadku jednych i drugich zaburzeń dla realizacji celów projektu. Koncepcję takiego systemu przedstawia rysunek 17.

2.9. Przegląd zarządzania ryzykiem w wybranych standardach biznesowych

Oprócz koncepcji opisanych w literaturze przeanalizowano również przykłady zarządzania ryzykiem w najpopularniejszych metodykach biznesowych. Poniżej znajduje się krótki przegląd wybranych z nich.

2.9.1. PMBOK Guide⁴

Ryzyko według PMBOKa to niepewne zdarzenie, które może mieć pozytywny lub negatywny wpływ na projekt lub jego część. Standard zakłada zarządzanie ryzykami, dla których można określić prawdopodobieństwo oraz wielkość wpływu na parametry projektu, nie przewiduje żadnych wytycznych dotyczących działań w odniesieniu do niemierzalnej niepewności.

Zarządzanie ryzykiem składa się z następujących procesów:

1. planowanie ryzyk: określenie zakresu, strategii, znaczenia oraz przydzielenie odpowiednich zasobów i czasu na realizację zarządzania ryzykiem, a także ustalenie zasad oceny ryzyk. W wyniku procesu powstaje plan zarządzania ryzykiem, który obejmuje opis metodyki, ról i zakresów odpowiedzialności, budżet, harmonogram (częstotliwość), przyjętych kategorii oceny z matrycą oceny ryzyk, poziomu tolerancji interesariuszy, raportowania oraz sposobów śledzenia i dokumentowania podejmowanych działań.
2. Rozpoznawanie ryzyk: lista ryzyk może być przygotowywana przez różnych uczestników procesu, w tym kierownika projektu, członków projektu, ekspertów, interesariuszy, proces może być wywołany na każdym etapie projektu
3. Przeprowadzenie jakościowej analizy ryzyk: uszeregowanie ryzyk w zależności od ich wagi dla projektu i wpływu, co umożliwia nadanie im priorytetów; proces może być wywoływany na każdym etapie projektu w miarę potrzeb
4. Przeprowadzenie ilościowej analizy ryzyk: pogłębiona analiza ryzyk, mająca na celu przedstawienie ich wpływu na projekt w postaci wartości mierzalnych (wartości pieniężnej, liczby dni etc.)
5. Planowanie reakcji na ryzyko: opracowanie wariantów działań, które mogą być podjęte w odpowiedzi na ryzyko (lub szansę), każde ryzyko, do którego przypisana jest przynajmniej jedna reakcja w tym procesie uzyskuje właściciela ryzyka odpowiedzialnego za realizację reakcji, rejestr ryzyk jest rozbudowany do postaci obejmującej m.in. opis

⁴ na podstawie Wyrozębski 2017a s. 130-134

ryzyka, charakterystykę, skutki dla projektu, właścicieli ryzyka, przyjęte strategie i reakcje, symptomy i sygnały ostrzegawcze, budżet, harmonogram, tolerancje, plany awaryjne.

6. Kontrolowanie ryzyk: proces zapewnia identyfikację i analizowanie nowych ryzyk, śledzenie, rewaluację, wdrażanie reakcji oraz weryfikację ich zasadności i skuteczności.

2.9.2. PRINCE2⁵

Ryzyko w standardzie PRINCE2 jest jednym z tematów⁶, co oznacza jego stałą obecność w procesach zarządczych. PRINCE2 definiuje ryzyko w koncepcji neutralnej – czyli dowolne zjawisko mające wpływ na odchylenie od planów.

Zarządzanie ryzykiem w tej metodyce opiera się na pryncypiach M_o_R:

- zrozumieniu kontekstu projektu,
- zaangażowaniu interesariuszy,
- określeniu celów projektu,
- opracowaniu podejścia do zarządzania ryzykiem,
- regularnym raportowaniu,
- zdefiniowaniu ról i odpowiedzialności,
- ustanowieniu odpowiednich struktur organizacyjnych i kultury,
- monitorowaniu wskaźników ostrzegawczych,
- ustanowieniu cyklicznych przeglądów,
- stałym doskonaleniu

i składa się z następujących pięciu kroków:

- identyfikacja kontekstu projektu i umieszczenie ryzyk w rejestrze ryzyka,
- ocena ryzyk czyli szacowanie prawdopodobieństwa i ich skutków oraz ewaluacja ich łącznej wartości,
- planowanie reakcji na ryzyka,
- wdrożenie zaplanowanych działań, monitorowanie ich efektywności oraz podejmowanie działań korygujących,
- komunikowanie ryzyk do interesariuszy.

⁵ na podstawie Wyrozębski 2017b s. 154 – 155

⁶ W najnowszej 7 edycji metodyki Prince2 określenie „tematy” zostało zamienione na „praktyki” [PRINCE2 UK, 2024]

2.9.3. Metodyka TenStep⁷

Zadaniem zarządzania ryzykiem jest identyfikacja zagrożeń dla rezultatów projektu, ich eliminacja lub ograniczenie ich wpływu na projekt za pomocą następujących 5 działań:

- planowanie zarządzania ryzykiem,
- identyfikacja ryzyka,
- analiza ryzyka,
- planowanie reakcji na ryzyko,
- zarządzanie ryzykiem.

2.9.4. M_o_R⁸

Model M_o_R oparty jest na czterech podstawowych koncepcjach:

- pryncypia M_o_R,
- podejście do M_o_R,
- proces M_o_R,
- wdrożenie i przeglądy M_o_R.

Zarządzanie ryzykiem w projektach i programach przynależy do perspektywy średnioterminowej (długoterminowa to perspektywa strategiczna, a krótkoterminowa – operacyjna).

Pryncypia M_o_R są zaleceniami, a nie nakazami; są jednak uniwersalne czyli mające zasadność w każdej organizacji, sprawdzone przez lata praktyki oraz pomocne, bo wskazują właściwy kierunek zarządzania ryzykiem. Pryncypiów M_o_R jest osiem, z czego ostatnie jest wynikowe tj. ma miejsce pod warunkiem właściwego zarządzania ryzykiem:

- Zgodność z celami: „zarządzanie ryzykiem stale nadąża za celami organizacji”,
- Dopasowanie do kontekstu: „zarządzanie ryzykiem jest tak pomyślane, aby pasowało do aktualnego kontekstu”,
- Angażowanie interesariuszy: „zarządzanie ryzykiem angażuje interesariuszy i uwzględnia ich różne percepcje ryzyka”,
- Jasne reguły: „zarządzanie ryzykiem udostępnia interesariuszom jasne i spójne reguły”,

⁷ na podstawie Metelski 2017 s. 202 – 203

⁸ na podstawie Axelos 2021

- Wsparcie w procesie podejmowania decyzji: „zarządzanie ryzykiem jest powiązane i wspiera informacyjnie system podejmowania decyzji w całej organizacji”,
- Ciągłe doskonalenie: „zarządzanie ryzykiem wykorzystuje dane historyczne oraz wspomaga proces ciągłego uczenia się i doskonalenia”,
- Wspierająca kultura: „zarządzanie ryzykiem kreuje kulturę, w której akceptuje się niepewność i rozważne podejmowanie ryzyka”,
- Wymierne efekty: „zarządzanie ryzykiem umożliwia uzyskanie w organizacji wymiernej wartości dodanej”.

Podjęcie do zarządzania ryzykiem oznacza stworzenie Polityki zarządzania ryzykiem, Opisu procesu zarządzania ryzykiem oraz Strategii zarządzania ryzykiem dla każdego przedsięwzięcia w organizacji, które określają działania, sekwencje tych działań oraz role i zakresy odpowiedzialności. Dodatkowo podjęcie do M_o_R rekomenduje stworzenie uzupełniających dokumentów: zapisów (rejestr ryzyka, rejestr zagadnień), planów (plan rozwoju zarządzania ryzykiem, plan komunikacji, plan reakcji na ryzyko) oraz raportów (raport o stanie ryzyka). Nietypowe w porównaniu do innych standardów jest określanie poziomów tolerancji oraz skali oceny ryzyka dla każdego obszaru / przedsięwzięcia indywidualnie – odbiega to od standardowej praktyki posługiwania się jedną skalą i jednym poziomem tolerancji dla całej organizacji.

Kroki procesu wg M_o_R, opierające się o pryncypia M_o_R, są następujące:

- identyfikuj (w podziale na kontekst i ryzyko),
- oceniaj (w podziale na szacowanie i ewaluację),
- planuj,
- wdrażaj.

Oddzielnie potraktowane zostały komunikacja oraz wdrożenie i przeglądy procesu, gdyż obejmują wszystkie powyższe etapy procesu.

Szczegóły poszczególnych kroków, ich wejścia i wyjścia, a także stosowane techniki zawiera tabela 32.

Tabela 32. Opis kroków metodyki M o R

Nazwa	Wejście	Techniki	Wyjście
Identyfikuj – kontekst	Obowiązujące zasady i regulacje, polityka zarządzania ryzykiem, opis procesu zarządzania ryzykiem, dokumentacja przedsięwzięcia, zebrane doświadczenia.	Analiza interesariuszy, analiza PESTLE, analiza SWOT, obserwacja horyzontu zdarzeń, definicja siatki prawdopodobieństwo-wpływ	Analiza przedsięwzięcia, strategia zarządzania ryzykiem, mapa interesariuszy, zebrane doświadczenia
Identyfikuj – ryzyko	Analiza przedsięwzięcia, strategia zarządzania ryzykiem, mapa interesariuszy, zebrane doświadczenia, zagadnienia	Listy kontrolne, lista obszarów, diagramy przyczynowo-skutkowe, techniki grupowe: burza mózgów, technika grup normalnych, metoda delficka, kwestionariusze, wywiady indywidualne, analiza założeń, analiza ograniczeń, zasady opisu ryzyka	Rejestr ryzyka, wskaźniki wczesnego ostrzegania
Oceniaj – szacowanie	Rejestr ryzyka Wskaźniki wczesnego ostrzegania	Ocena prawdopodobieństwa, ocena wpływu, ocena bliskości, obliczanie wartości oczekiwanej	Rejestr ryzyka
Oceniaj – ewaluacja	Rejestr ryzyka	Wynikowy profil ryzyka, obliczanie całkowitej wartości oczekiwanej, probabilistyczne modele ryzyka, drzewa prawdopodobieństwa, analiza wrażliwości	Wynikowy profil ryzyka, powiązania i współzależności
Planuj	Wynikowy profil ryzyka, powiązania i współzależności, obecna polityka ubezpieczeniowa, zebrane doświadczenia	Planowanie reakcji na ryzyko, analiza koszty-korzyści, drzewa decyzyjne	Właściciel ryzyka, właściciel działań, rejestr ryzyka wraz z reakcjami na ryzyko i ryzykiem wtórnym, plan reakcji na ryzyko
Wdrażaj	Właściciel ryzyka, właściciel działań, rejestr ryzyka, plan reakcji na ryzyko	Aktualizacja wynikowych profili ryzyka, trendy ekspozycji na ryzyko, aktualizacja probabilistycznych modeli ryzyka	Raporty o stanie ryzyka

Źródło: opracowanie własne na podstawie Axelos 2021 s. 29 – 48

M_o_R zawiera również opracowanie problematyki wdrażania zarządzania ryzykiem w organizacji i barier, na które wdrożenie może napotkać oraz opis cyklicznych przeglądów, które zapewniają stałe doskonalenie modelu.

W dodatkach metodyka zawiera opis dokumentów, repozytorium technik, w tym generyczne typy reakcji na ryzyko, listę kontrolną przeglądu stanu zarządzania ryzykiem oraz model dojrzałości względem pryncypiów zawierający następujące poziomy: początkowy, powtarzalny, zdefiniowany, zarządzany i optymalizowany.

2.9.5. COBIT 2019⁹

COBIT 2019 jest modelem pozwalającym zaprojektować system nadzoru nad informacjami i technologią w organizacji, postrzegającym zarządzanie ryzykiem w tych obszarach jako kluczową aktywność generującą wartość poprzez realizację korzyści (ang. *benefit realization*), optymalizację ryzyka (ang. *risk optimization*) i optymalizację zasobów (ang. *resource optimization*).

COBIT bazuje na 6 wymaganiach systemu nadzoru tj.

- spełnia potrzeby interesariuszy,
- jest zbudowany z wielu różnych współpracujących ze sobą komponentów,
- zmienia się zgodnie ze zmianami zachodzącymi w organizacji,
- wprowadza rozróżnienie pomiędzy nadzorem i zarządzaniem,
- jest dostosowany do potrzeb przedsiębiorstwa,
- obejmuje wszystkie elementy związane z przetwarzaniem informacji i technologią.

Nadzór związany jest ze spełnianiem celów nadzoru i celów zarządzania, które na potrzeby COBITu ułożone są następująco:

- cele nadzoru: oceń, ukierunkuj i monitoruj (ang. *EDM – Evaluate, Direct and Monitor*),
- cele zarządcze:
 - skoordynuj, zaplanuj i organizuj (ang. *APO – Align, Plan and Organize*),
 - zbuduj, pozyskaj, wdróż (ang. *BAI – Build, Acquire and Implement*),
 - dostarczaj, służ, wspieraj (ang. *DSS – Deliver, Service, Support*),
 - monitoruj, oceniaj, sprawdzaj (ang. *MEA – Monitor, Evaluate, Assess*).

⁹ na podstawie ISACA 2018

Ryzyko pojawia się w dwóch z tych celów: zarządczym i menadżerskim (EDM03 – Zapewniona optymalizacja ryzyka, ang. *Ensured Risk Optimization*, APO12 – Zarządzone ryzyko, ang. *Managed Risk*), jak również jako cel przedsiębiorstwa (EG02 – zarządzane ryzyko biznesowe, ang. *Managed business risk*) oraz cel dostosowania: AG02 – zarządzane ryzyko informacji i technologii, ang. *Managed I&T-related risk*).

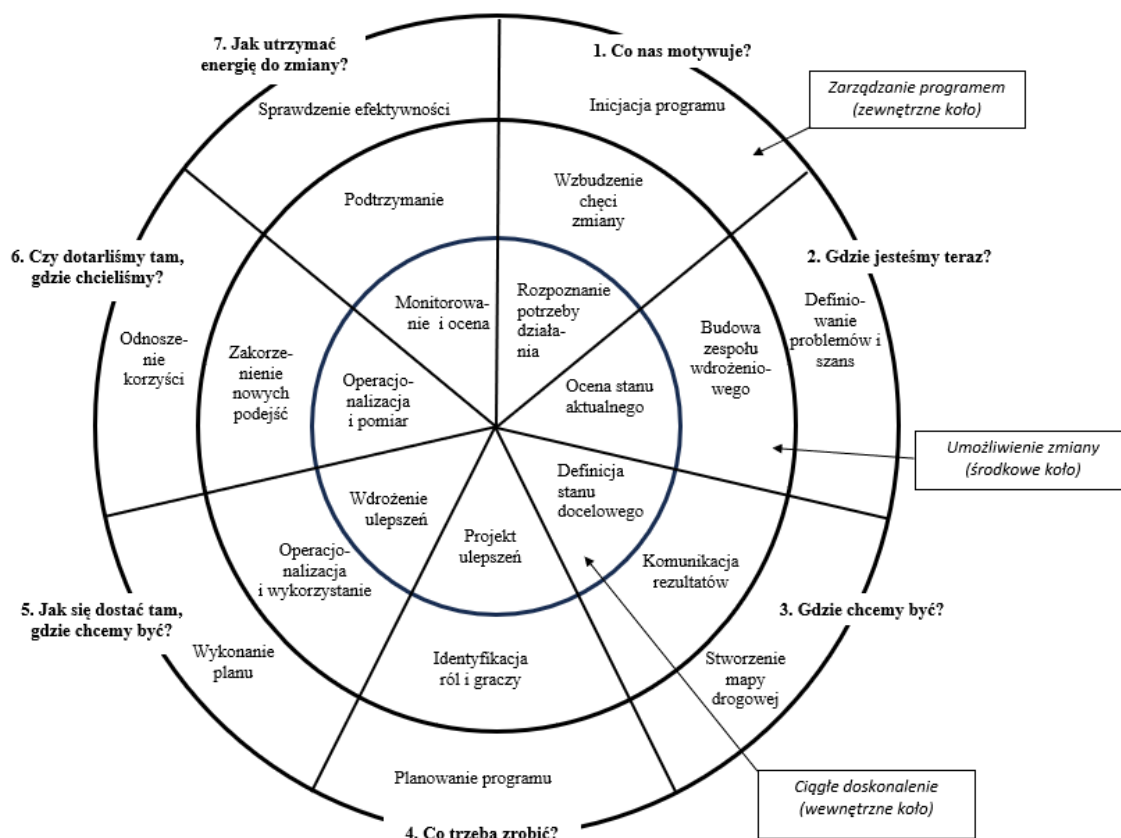
Poziomy dojrzałości procesowej i obszarowej w modelu COBIT przedstawia tabela 33.

Tabela 33. Poziomy dojrzałości wg COBIT

Poziom dojrzałości	w ujęciu procesowym	w ujęciu obszarowym
5	Proces osiąga cele, jest dobrze zdefiniowany, mierzony celem wprowadzania usprawnień	Optymalizowany – przedsiębiorstwo koncentruje się na ciągłym doskonaleniu
4	Proces osiąga cele, jest dobrze zdefiniowany i mierzony ilościowo	Mierzony ilościowo – przedsiębiorstwo opiera się na danych, ocena działania ilościowa
3	Proces osiąga cele wykorzystując aktywa przedsiębiorstwa, na ogół jest dobrze zdefiniowany	Zdefiniowany – wdrożone standardy w całym przedsiębiorstwie
2	Proces osiąga cele poprzez podstawowe, ale kompletne działania	Zarządzany – ma miejsce planowanie i ocena działania w formie niewystandaryzowanej
1	Proces osiąga częściowo cel poprzez niekompletny zestaw działań, które można określić jako początkowe lub intuicyjne - niezbyt zorganizowane	Początkowy – praca jest wykonywana, ale cel nie jest osiągnięty w pełni
0	Brak zdolności, nieokreślone cele, być może spełnia założenia praktyczne procesu	Niekompletny – praca może być (lub nie być) wykonywana w celu spełnienia celów nadzorczych i zarządczych

Źródło: ISACA 2018, s. 39 – 40

COBIT 2019 proponuje również wdrożeniową mapę drogową opartą na trzech okręgach działań: zarządzanie programem, umożliwienie zmiany i ciągłe doskonalenie oraz na 7 krokach: uzasadnienie, diagnoza, stan docelowy, metoda, sprawdzenie, kolejne kroki, co zostało przedstawione na rysunku 19.



Rysunek 19. Wdrożenie nowej metodyki według COBIT

Źródło: ISACA 2018, s. 50

Ujęcie powyższe przypomina niektórymi elementami model zmiany Kottera [1996 s. 33 – 158]:

- wzbudzenie potrzeby zmian (krok 1, koło środkowe)¹⁰,
- stworzenie koalicji na rzecz zmiany (krok 2, koło środkowe),
- stworzenie wizji i strategii (krok 3, koło zewnętrzne),
- upowszechnienie wizji (krok 3, koło środkowe),
- umożliwienie działania na rzecz wizji (całe koło środkowe),
- planowanie krótkookresowych zwycięstw (brak konkretnego odpowiednika),
- konsolidacja udoskonaleń i rozwijanie zmian (krok 5, koło wewnętrzne),
- instytucjonalizacja nowych podejść (krok 6, koło środkowe).

2.9.6. ISO 31000¹¹

Norma ISO 31000 w zakresie zarządzania ryzykiem stanowi rekomendację normy ISO 9001 (obowiązkowej do regularnej certyfikacji przez spółki posiadające koncesję oraz podlegające

¹⁰ W nawiasach podano odpowiedniki w modelu COBIT.

¹¹ Na podstawie: ISO 2018 oraz PECB 2018

WSK). Jednocześnie warto zaznaczyć, że standard zarządzania ryzykiem ISO 31000 nie podlega certyfikacji, a jedynie zawiera zalecenia porządkujące proces zarządzania ryzykiem. Podsumowanie składowych systemu w zakresie zasad, modelu oraz procesu zarządzania ryzykiem przedstawia rysunek 20.

Zasady (rozdział 4)	Model (rozdział 5)	Proces (rozdział 6)		
integracja ustrukturyzowanie i kompleksowość dostosowanie inkluzywność dynamizm najlepsza dostępna informacja czynniki ludzkie i kulturowe stałe udoskonalanie	projektowanie wdrożenie ewaluacja ulepszanie integracja	Komunikacja i konsultacje	zakres, kontekst, kryteria ocena ryzyka identyfikacja analiza ewaluacja podejście do ryzyka	Monitorowanie i rewizja
			Dokumentowanie i raportowanie	

Rysunek 20. Wytyczne zarządzania ryzykiem według ISO 31000:2018

Źródło: ISO 2018

Zasady, w których centrum stoi kreowanie i ochrona wartości:

- integracja – powiązanie zarządzania ryzykiem z zarządzaniem wszystkimi aspektami organizacji,
- ustrukturyzowanie i kompleksowość – systematyczne i wszechstronne podejście do ryzyka,
- dostosowanie – powiązanie z celami organizacji i dopasowane do jej kontekstu,
- inkluzywność – włączenie wszystkich interesariuszy, uwzględnienie ich wiedzy, poglądów i percepcji,
- dynamizm – zapewnienie odpowiedniej reakcji na zmiany wewnętrzne i zewnętrzne,
- najlepsza dostępna informacja – branie pod uwagę wszystkich niepewności i ograniczeń w zakresie danych historycznych i bieżących oraz oczekiwań odnośnie do przyszłości,
- czynniki ludzkie i kulturowe – zarówno zachowanie pracowników jak i kultura organizacyjna wpływa znacząco na zarządzanie ryzykiem, dlatego musi być brana pod uwagę,
- stałe udoskonalanie – zarządzanie ryzykiem powinno podlegać stałemu doskonaleniu.

Model, oparty o przywództwo i zaangażowanie:

- projektowanie – zaprojektowanie systemu zarządzania ryzykiem,
- wdrożenie – wprowadzenie zasad do stosowania,
- ewaluacja – ocena adekwatności systemu i wdrożenia,

- ulepszanie – poprawa nieoptymalnych elementów,
- integracja – powiązanie ulepszanego rozwiązania z działalnością organizacji.

Proces zarządzania ryzykiem:

- ustalenie kontekstu – wewnętrznego (cele, strategia, struktura organizacyjna, kultura organizacyjna) i zewnętrznego (czynniki polityczne, społeczne etc.)
- identyfikacja ryzyka – formalny, ustrukturyzowany proces, który obejmuje identyfikację potencjalnych obszarów ryzyk, zagrożeń i konsekwencji,
- analiza ryzyka – analiza każdego z ryzyk zidentyfikowanych na etapie identyfikacji ryzyka, ocena prawdopodobieństwa i konsekwencji oraz klasyfikacja akceptowalności danego ryzyka, a w przypadku nieakceptowalności – zaplanowanie działań wpływających na ryzyko tak, by sprowadzić je do poziomu akceptowalnego,
- ewaluacja ryzyka – wprowadzenie mechanizmu pozwalającego na ocenę względnej ważności ryzyk, a przez to priorytetyzacji,
- podejście do ryzyka – podejmowanie racjonalnych i opartych na informacji decyzji o reakcji na ryzyko takich jak np. unikanie czyli pominięcie aktywności będącej źródłem ryzyka, podział ryzyka, zarządzanie ryzykiem poprzez ustalenie poziomów kontrolnych, akceptacja ryzyka i brak działań albo ponoszenie i eksploatacja ryzyka w przypadku korzystania ze zidentyfikowanych szans,
- komunikacja i konsultacje – komunikacja powinna promować świadomość, rozumienie ryzyk, możliwości reagowania i konsultacje oraz dostarczać informacji zwrotnej oraz danych do procesu decyzyjnego,
- dokumentowanie i raportowanie – wyniki zarządzania ryzykiem powinny być we właściwy sposób dokumentowane i przekazywane do odbiorców, aby wszyscy mogli korzystać z danych podejmując decyzje,
- monitorowanie i rewizja – ponieważ środowisko zewnętrzne i wewnętrzne stale się zmienia, ten krok pomaga organizacji zapewnić stałą wartość i efektywność zarządzania ryzykiem.

2.10. Projekt innowacyjny – definicja

Projekt innowacyjny to połączenie dwóch pojęć: „projekt” i „innowacja”, zatem jest to taki projekt, którego założonym rezultatem jest uzyskanie innowacji. Chociaż przyjęcie innowacji jako celu projektu wyczerpuje definicję działania projektowego – jako działalności skoncentrowanej na celu, unikatowej i niepowtarzalnej – to bardzo długo biznesowe metodyki

zarządzania projektami koncentrowały się na projektach przewidywalnych – tradycyjnych, tymczasem przynajmniej jeden aspekt (cel lub rozwiązanie) w projektach innowacyjnych jest nieznany. Opracowaniami w literaturze, odnoszącymi się do projektów innowacyjnych, jest nurt rozwoju nowych produktów (NPD – *New Product Development*) oraz zagadnienie projektów eksploracyjnych, a tym samym teoria oburęczności [Sońta-Drączkowska 2018 s. 20 – 28]. Warto też wspomnieć o coraz większym uwzględnianiu w teorii zarządzania czynnika zmienności i niepewności (kluczowych w przypadku projektów innowacyjnych) występujące na przykład w teorii efektuacji, czyli dostosowywaniu celów działań do posiadanych środków, w odróżnieniu od decyzyjności przyczynowej, w której wyznaczony cel powoduje określenie potrzebnych środków [Read i Sarasvathy 2005; Sarasvathy 2001].

2.11. Wybrane koncepcje zarządzania ryzykiem w projektach innowacyjnych

W literaturze z zakresu innowacji można znaleźć odwołania do metodyk zarządzania ryzykiem w projektach (np. powołanie na PMBOK Guide w [Lis 2018 s. 25]). Specyfika przedsięwzięć innowacyjnych uwzględniana jest albo poprzez uwzględnienie poszczególnych faz realizacji innowacji, albo poprzez wymienienie obszarów charakterystycznych dla innowacji będących potencjalnymi źródłami ryzyk.

Przykładem pierwszego działania jest oparcie analizy o model komercjalizacji innowacji wg Coopera tj. ocena dokonywana na poszczególnych etapach zgodnie z poniższym wyliczeniem [Knosala i Deptuła 2018 s. 25]:

- Faza odkryć:
 - ocena i selekcja pomysłów, kryterium: stan gotowości na realizację inwestycji,
- Określenie zakresu pomysłu:
 - druga ocena i selekcja pomysłów, kryterium: minimalizacja rozwiązań o krótkim cyklu życia produktu,
- Analiza biznesowa:
 - ocena szans rozwoju, kryterium: minimalizacja rozwiązań nierozwojowych,
- Rozwój projektu:
 - ocena przed testowaniem, kryterium: minimalizacja zakłóceń związanych z procesem użytkowania wyrobu,
- Testowanie projektu:
 - ocena szans na rynku, kryterium: konkurencyjność rozwiązania innowacyjnego,
- Wprowadzenie na rynek:

- ocena po wprowadzeniu, kryterium zgodne z celem projektu np. poziom sprzedaży, penetracja rynku, zwiększenie udziału w rynku etc.

Każda wymieniona wyżej ocena stanowi potencjalne źródło zagrożeń tj. ryzyk powodujących negatywną ocenę np. gotowość na realizację innowacji może obejmować ryzyko braku personelu, braku środków finansowych, ale również braku odpowiedniej wiedzy eksperckiej, braku doświadczeń z daną technologią, braku środków produkcji etc.

Przykładem drugiego podejścia jest następujące wyliczenie [Knosala i Deptuła 2018 s. 108 – 109]:

- minimalizacja negatywnego oddziaływania na środowisko,
- minimalizacja uchybień proceduralnych, mogących skutkować brakiem zezwolenia na rozpoczęcie produkcji,
- konkurencyjność rozwiązania innowacyjnego,
- stan gotowości na realizację innowacji,
- minimalizacja rozwiązań o krótkim rynkowym cyklu życia produktu,
- minimalizacja zakłóceń związanych z procesem użytkowania wyrobów,
- minimalizacja uchybień związanych z efektywnymi przepływami materiałów / podzespołów etc.,
- 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 sporządzania kart technologicznych, instrukcji obróbki, montażu, kontroli, kalkulacji kosztów,
- minimalizacja zakłóceń w procesie zmian kształtu, wymiarów, jakości powierzchni lub przemian fizykochemicznych 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.

Na potrzeby niniejszej rozprawy w docelowej metodyce zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej zostaną uwzględnione obszary będące potencjalnym źródłem ryzyk – wynikające zarówno z procesu opracowania innowacji produktowych (koncepcja, konstrukcja, model, prototyp, opracowanie technologii,

produkcja, w tym montaż, sprzedaż, obsługa posprzedażowa) jak i poszczególnych obszarów (spełnienie wymogów normatywnych, prawnych, założeń taktyczno-technicznych, zapewnianie jakości, testy i badania kwalifikacyjne itd.).

2.12. Podsumowanie

Zidentyfikowane trendy badawcze w obszarze zarządzania ryzykiem w projektach to:

- krytyczne czynniki sukcesu wskazujące na ryzyko jako kluczowy obszar z towarzyszącym mu nurtem krytycznym,
- skonstruowanie modeli dojrzałości zarządzania ryzykiem, w tym zarządzania ryzykiem w projektach,
- rozszerzanie procesu zarządzania ryzykiem o dodatkowe elementy takie jak ryzyka wtórne czy zarządzanie zasobami ludzkimi,
- doskonalenie narzędzi oceny ryzyka: map ryzyka, ocen prawdopodobieństw i wpływu,
- włączanie narzędzi i modelowania matematycznego w celu obiektywizacji procesu zarządzania ryzykiem,
- zarządzanie ryzykiem jako element zarządzania złożonością (ang. *complexity*) projektu,
- rozszerzenie zagadnienia ryzyka również o niepewność obiektywną i powiązanie z koncepcjami odporności projektu (ang. *resilience*) i elastyczności projektu (ang. *flexibility*),
- w popularnych metodykach biznesowych brakuje aspektów zidentyfikowanych już w literaturze takich jak odporność, złożoność czy elastyczność projektu,
- tworzenie nowych narzędzi i technik napotyka na trudności implementacyjne,
- zjawisko zarządzania ryzykiem wykracza poza zarządzanie ryzykami mierzalnymi i powinno być wzbogacone o zarządzanie niepewnością i podatnością projektu,
- założenie, że członkowie projektu / osoby odpowiedzialne za wybór i wdrożenie reakcji na ryzyko postępują racjonalnie, uwzględniając jedynie dane z formalnego procesu zarządzania ryzykiem, nie odpowiada wnioskowi płynącemu z badań terenowych,
- proces zarządzania ryzykiem powinien uwzględniać aspekty „miękkie”, takie jak zarządzanie zespołem projektowym, świadomość otoczenia, komunikację etc.,
- potrzebne są badania eksploracyjne pokazujące zarządzanie niepewnościami w złożonych projektach, aby umożliwić weryfikację koncepcji teoretycznych (lub rozwój nowych) oraz odpowiedzieć na postulaty praktyków odnośnie do potrzebnych narzędzi (zasypywanie doliny śmierci pomiędzy teorią a praktyką).

Na podstawie powyższych wniosków można zauważyć, że tematyka zarządzania ryzykiem w projektach przeżywa aktualnie okres redefinicji i prób znalezienia odpowiedzi, jakie koncepcje, metody i metodyki przysłużą się najlepiej skuteczniejszej realizacji celów projektu. Przyczyn takiego stanu rzeczy można upatrywać w rosnącej złożoności projektów, wzroście niepewności tak wewnątrzprojektowej, jak i wewnątrzorganizacyjnej, a także rosnącej nieprzewidywalności otoczenia, konieczności uwzględniania aspektów behawioralnych i gier interesów członków projektu. Próby doskonalenia narzędzi, dobrze zakotwiczonych w praktyce gospodarczej, napotykają na problemy z implementacją i upowszechnieniem. Rozdrobnienie badawcze, wielość podejść i koncepcji uzasadnia powrót do ontologii zarządzania projektami i studia eksploracyjne, mające na celu zbadanie praktycznego zarządzania szeroko rozumianym ryzykiem, w szczególności w projektach złożonych o wysokim poziomie niepewności technologicznej. Takie badania mogą posłużyć zarówno wzbogaceniu praktyki gospodarczej (upowszechnienie dobrych praktyk), jak i weryfikacji koncepcji teoretycznych zarządzania ryzykami / niepewnościami / podatnościami w projektach.

Standardy biznesowe w różny sposób podchodzą do zarządzania ryzykiem:

- PMBOK Guide traktuje zarządzanie ryzykiem jako proces złożony z 6 podprocesów (planowanie, rozpoznawanie, analiza jakościowa, analiza ilościowa, planowanie reakcji, kontrolowanie),
- PRINCE2 ryzyko opiera na 10 pryncypiach M_o_R (kontekst, interesariusze, cele, podejście do zarządzania ryzykiem, raportowanie, role i odpowiedzialności, struktura organizacyjna i kultura, wskaźniki ostrzegawcze, cykliczne przeglądy, stałe doskonalenie) oraz wymienia 5 kroków: identyfikacja kontekstu, ocena ryzyk, planowanie reakcji, wdrożenie zaplanowanych reakcji, komunikacja do interesariuszy,
- W metodyce TenStep zarządzanie ryzykiem składa się z planowania ryzykiem, identyfikacji, analizy, planowania reakcji oraz zarządzania,
- COBIT 2019, sformalizowany model zarządzania zmianą w organizacji opiera się o 13 celów organizacji, 13 celów synchronizacji, 5 celów nadzorczych oraz 35 celów zarządczych, na każdym poziomie uwzględnia cel związany z ryzykiem, a następnie definiuje ogólne zasady tworzenia systemu nadzoru oraz wdrożenia zmian w organizacji,
- M_o_R uwzględnia 4 kroki i 3 perspektywy oraz jako jedyny macierz oceny ryzyka oraz poziom tolerancji przenosi z poziomu organizacji na poziom danego przedsięwzięcia.

Jak widać pierwsze trzy standardy prezentują podejście obecne również w literaturze przedmiotu, czwarty jako ogólniejszy koncentruje się na zarządzaniu przedsiębiorstwem, a zarządzanie ryzykiem traktuje jako jego szczególny przypadek, czym wykracza poza zakres projektowanej metodyki, natomiast piąty uwzględnia zarządzanie ryzykiem w projektach jako jedną z perspektyw.

Zarządzanie ryzykiem w przedsięwzięciach / projektach innowacyjnych może polegać na wykorzystaniu standardowego zarządzania ryzykiem w projektach, z uwzględnieniem charakterystycznych faz wytwórczych innowacji lub specyficznych obszarów będących źródłami ryzyka.

Rozdział stanowi realizację 2 etapu Programu Badań: przegląd zaleceń zarządzania ryzykiem w projektach i projektach innowacyjnych, a po krytycznej analizie źródeł literaturowych osiągnięcie drugiego celu szczegółowego rozprawy: identyfikacja podejść do zarządzania ryzykiem, zarządzania ryzykiem w projektach i projektach innowacyjnych, tym samym jest realizacją drugiego etapu procesu badawczego oraz udziela odpowiedzi na pytanie badawcze PB2: Jaki jest stan wiedzy na temat zarządzania ryzykiem, zarządzania ryzykiem w projektach i projektach innowacyjnych?

Rozdział 3. Autorska metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej: wytyczne i wersja podstawowa

3.1. Metodyka zarządzania – definicje

3.1.1. Metodyka – definicja

Słownik wyrazów obcych podaje dwa znaczenia słowa metodyka [Tokarski (red.) 1980 s. 471]:

1. Zbiór zasad i sposobów dotyczących wykonywania jakiejś pracy i zmierzania do określonych celów.
2. W pedagogice – dydaktyka szczegółowa jakiegoś przedmiotu szkolnego omawiająca cele i sposoby nauczania tego przedmiotu.

Słowo to różni się od dwóch słów pokrewnych: metoda (1. świadomie i konsekwentnie stosowany sposób postępowania dla osiągnięcia celu. 2. w nauce – sposób badania rzeczy i zjawisk; ogół reguł stosowanych przy badaniu rzeczywistości; droga dochodzenia do prawdy) [Tokarski (red.) 1980 s. 471] oraz metodologia (nauka o metodach badań naukowych, o skutecznych sposobach dociekania ich wartości poznawczej) [Tokarski red. 1980 s. 471].

Pojęcie metody do współczesnych rozważań naukowych wprowadził René Descartes [1918] w XVII wieku w swojej rozprawie o metodzie, gdzie wyłożył podstawowe zasady służące poznaniu (1. Nie przyjmować rzeczy za prawdziwe, 2. Trudności dzielić na jak najmniejsze części, 3. Uporządkować myśli od najprostszych do złożonych, 4. Tworzyć dokładne wyszczególnienia i przeglądy). Dużo trudniejsze jest wskazanie metodologicznych podstaw pojęcia metodyki – na pewno można ją wiązać z praktycznym działaniem, aplikacją i odpowiedzią na pytanie, wobec postawionego celu: „jak to należy zrobić?” [Wróblewski (red.) 2018 s. 128]. Metodyka stanowi uporządkowany zbiór reguł postępowania (także metod) wskazujących działania ukierunkowane na osiągnięcie celu. Jest to swoiste narzędzie pozwalające na ustrukturyzowanie określonych działań, precyzujące metody i techniki postępowania [Szpitter 2020 s. 12 – 13]. Coraz większa złożoność organizacji, zjawisk i rzeczywistości wymaga operacjonalizacji sposobów postępowania – nie jest możliwe, ani zasadne, indywidualne podejście do każdego przedsięwzięcia. Metodykę można też rozumieć jako wzorzec (ang. *exemplar*) – modelowe rozwiązanie problemów w rozumieniu rozwinięcia teorii paradygmatu naukowego Thomasa Kuhna [Psillos 2007 s. 174].

3.1.2. Zarządzanie – definicja

Słownik Języka Polskiego [Doroszewski (red.) 1997] termin zarządzanie definiuje przez odwołanie do czasownika zarządzać – zarządzić, dla którego podane są dwa znaczenia:

1. wydawać polecenie, kazać coś wykonać.
2. wykonywać czynności administracyjne, kierować czym; sprawować zarząd, administrować.

Według Encyklopedii Zarządzania [Penc 2008 s. 1156 – 1161] zarządzanie to zespół czynności obejmujących formułowanie celów, tworzenie planów, podejmowanie decyzji odnośnie do pozyskiwania i rozmieszczania już posiadanych zasobów oraz kontrolowanie osiągniętych rezultatów umożliwiające sprawną, skuteczną i efektywną (dążącą do optymalnej) organizację i koordynację działalności przedsiębiorstwa.

Jednocześnie zarządzanie to część dyscypliny naukowej – nauki o zarządzaniu i jakości są sklasyfikowane jako część dziedziny nauk społecznych [Rozporządzenie 2018]. Podobnie wygląda klasyfikacja dokonana przez OECD [2007]. Kategoria „5.2. Business and Management” przynależy do obszaru 5. (ang. *major field*) nauk społecznych i subkategorii 2. Ekonomia i biznes (ang. *Economics and Business*). Jako obiekt nauki, zarządzanie jest stosunkowo nowym obszarem badań – pierwsze uczelnie nauczające ekonomii, finansów i zarządzania powstały w Europie i w Stanach Zjednoczonych dopiero w XVIII wieku, jednak dopiero kolejne stulecie przyniosło otwarcie szkół biznesu o zasięgu ponadlokalnym [Parker 2019 s. 13 – 15].

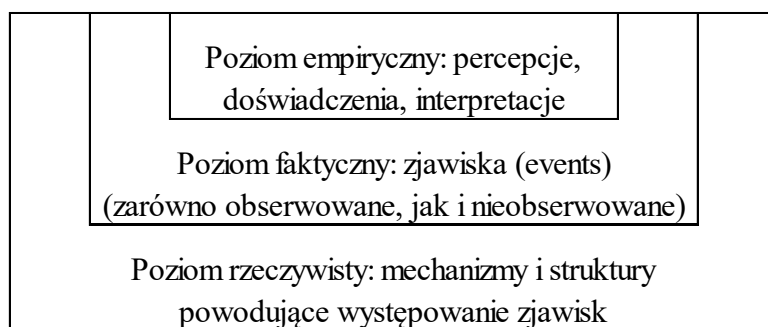
Zgodnie z teorią rewolucji naukowych i paradygmatów Thomasa Kuhna pojawienie się nowej nauki (dyscypliny) oznacza zaadoptowanie wspólnego paradygmatu przez społeczność tej tworzącej się dyscypliny [Psillos 2007 s. 131]. O ile większość badaczy podziela pogląd, że nauki o zarządzaniu to nauki wieloparadygmatyczne, to trwają spory co do ich wyodrębnienia i definiowania [Sułkowski 2020 s. 430]. Jednym z najbardziej rozpowszechnionych punktów odniesień, nie tylko dla nauk o zarządzaniu, ale i całej dziedziny nauk społecznych, jest zaproponowany przez G. Burrella i G. Morgana [2016] podział według kryterium obiektywizmu (obiektywny vs subiektywny) oraz nastawienia na zmianę (regulacyjny vs postulujący zmianę). Próbę dodania kolejnego wymiaru na osi nastawienia na zmianę podjęli Hassard i Cox [2013 s. 1714] proponując przypisanie: nastawienia regulacyjnego – nastawieniu strukturalnemu, postulującego zmianę – nastawieniu antystrukturalnemu oraz dodając nastawienie poststrukturalne. W literaturze polskojęzycznej adaptacji podziału Burrella-

Morgana dokonał m.in. Łukasz Sułkowski proponując następujące doprecyzowania [2020 s. 435]:

- subiektywizm i regulacja: paradygmat interpretatywno-symboliczny,
- obiektywizm i regulacja: paradygmat neopozytywistyczno-funkcjonalistyczno-systemowy,
- subiektywizm i zmiana: paradygmat radykalnego humanizmu (postmodernizm),
- obiektywizm i zmiana: paradygmat radykalnego strukturalizmu (nurt krytyczny).

Na przykładzie przytoczonych definicji i dyskusji dotyczących paradygmatów można zaobserwować rozdźwięk pomiędzy zarządzaniem jako dyscypliną naukową a zarządzaniem jako działaniem praktycznym – wytycznymi służącymi działaniom operacyjnym nakierowanym na osiągnięcie zakładanego celu. Zjawisko to określane bywa w literaturze jako „dolina śmierci” pomiędzy teorią a praktyką zarządzania. Próby rozwiązania tego rozdźwięku obejmowały zarówno postulaty zupełnego oddzielenia nauki od sfery aplikacyjnej, jak i podporządkowania nauki praktyce, a także próby budowania relacji pomiędzy obydwoma [De Frutos-Belizón i in. 2019 s. 929 – 935].

Jedną z odpowiedzi ostatnich lat na wyjście z zarysowanego powyżej dualizmu w zarządzaniu jest paradygmat krytyczno-realistyczny (por. paradygmat radykalnego strukturalizmu w [Sułkowski 2020 s. 438]), w którym z jednej strony przyjęto rozróżnienie pomiędzy ontologią (tym, co jest) a epistemologią (wiedzą o tym, co jest) [Fletcher 2017 s. 5], a z drugiej – przyjęto strukturę współlistnienia poszczególnych poziomów zaprezentowaną na rysunku 21.



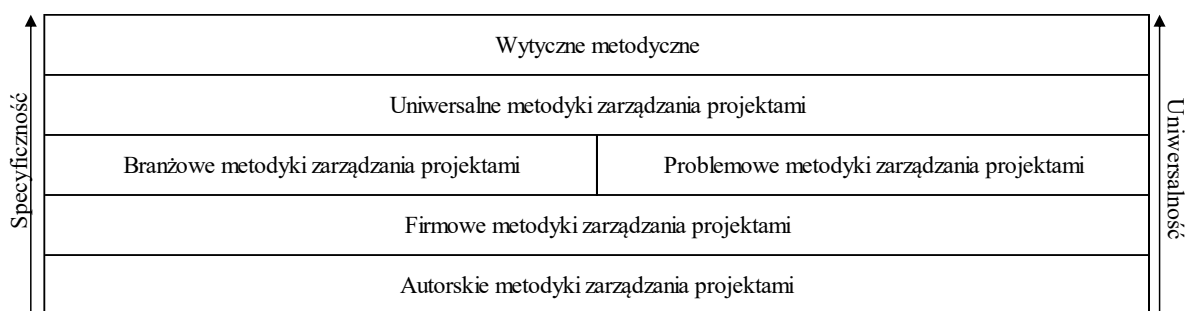
Rysunek 21. Struktura ontologii i epistemologii paradygmatu krytyczno-realistycznego
Źródło: Hoddy 2019 s. 2013, por. Fletcher 2017 s. 6

3.1.3. Metodyka zarządzania – definicja

Wspomniana wyżej „dolina śmierci” pomiędzy nauką a praktyką zarządzania, a także zmiany w otoczeniu i działaniu przedsiębiorstw sprawiły, że cele stawiane zarządzaniu (optymalizacja

lub wzrost efektywności stabilnej, a nawet rytmicznej pracy) uległy znaczącej zmianie od lat 90. XX wieku na rzecz podejścia elastycznego, polegającego na gotowości do nieustannego określania zarówno celów, jak i środków stosowanych w zarządzaniu [Morawski 2009 s. 13 – 15]. Do opisu rzeczywistości zaczął być stosowany akronim VUCA (*volatility* – niestabilność, *uncertainty* – nieprzewidywalność, *complexity* – złożoność, *ambiguity* – niejednoznaczność) [Mink i in. 1993 s. 54-55, za: Whiteman 1998 s. 15; Bennet i Lemoine 2014 s. 313]. Jeszcze nowszą próbę definiowania nieprzewidywalnego określa podobny akronim BANI (ang. *brittle* – kruchość, ang. *anxious* – niepokój, ang. *nonlinear* – nielinearność, ang. *incomprehensible* – niezrozumiałość), który został zaproponowany z powodu coraz częściej występujących “sytuacji, w których warunki nie są po prostu niestabilne czy złożone, ale chaotyczne, których wyniki nie są trudne do przewidzenia, ale nieprzewidywalne (...), które nie są po prostu niejednoznaczne, ale niezrozumiałe” [Cascio 2020]. Tym bardziej więc obecne warunki wymagają od przedsiębiorstw szybkiej, efektywnej i skutecznej adaptacji. Warunkiem przetrwania staje się efektywność operacyjna, nie tylko w aspekcie wytwarzanego produktu czy usługi, ale również w aspektach zarządczych: zarządzania projektami, procesami, wiedzą czy zmianą. Przedsiębiorstwa oczekują realnego wsparcia pozwalającego na skuteczną realizację celów biznesowych, organizacyjnych i finansowych – takim narzędziem stają się metodyki zarządzania, które zgodnie z przytoczonymi wcześniej definicjami stanowią zbiór metod zarządzania, czyli usystematyzowanych, powtarzalnych i skutecznych sposobów postępowania ukierunkowanego na realizację celów organizacji [Błaszczak (red.) 2008 s. 10]. Metodyki zarządzania można wskazać jako narzędzia realizacji jednego z postulatów zbliżenia świata nauki i praktyki (zarządzanie oparte na faktach – ang. *fact-based management* [De Frutos-Belizón i in. 2019 s. 934 – 935]). Metodyki zarządzania, podobnie jak samo zarządzanie, dotyczą różnych aspektów funkcjonowania przedsiębiorstwa – zgodnie z teorią oburęczności (ang. *ambidexterity*) znajdują zastosowanie zarówno w odniesieniu do aspektu powtarzalnego, eksploatacyjnego – zarządzania procesami, jak i innowacyjnego, eksploracyjnego – zarządzania projektami [Szpitter 2020 s. 69].

Metodyki podlegają też hierarchizacji w zależności od obszaru, którego dotyczą – taką strukturę przedstawił Michał Trocki [(red) 2017 s. 28] w odniesieniu do metodyk zarządzania projektami, można ją jednak uogólnić na wszystkie metodyki zarządzania, co przedstawiono na rysunku 22.



Rysunek 22. Hierarchia metodyk zarządzania.

Źródło: Trocki (red) 2017 s. 28

3.1.4. Opracowanie czy dostosowanie

Zarówno w literaturze, jak i w rzeczywistości biznesowej funkcjonują liczne metodyki zarządzania ryzykiem. W myśl stałego doskonalenia są nieustannie aktualizowane w związku ze zmieniającą się rzeczywistością i rozwijającymi się praktykami biznesowymi, takimi jak zarządzanie projektami metodykami zwinnymi czy rozwój gospodarki cyfrowej. Warto zauważyć, że wiele z przywoływanych metodyk wymaga dostosowania do realiów danej organizacji (PRINCE2) lub nawet przedsięwzięcia (M_o_R). Część metodyk w zakresie zarządzania ryzykiem stanowi jedynie wskazówki i zalecenia (ISO 31000, M_o_R), nie wymuszając żadnych konkretnych działań. Jednocześnie wiele elementów jest wspólnych lub podobnych (katalogi reakcji, kolejne kroki procesu, przywoływane techniki). Aby zaspokoić potrzebę branżowej metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach wybrano metodę opracowania autorskiej metodyki – pozwala ona na największe uwzględnienie doświadczeń biznesowych (co jest zgodne z przesłanką bazowania na doświadczeniach), a także na odwzorowanie elementów branżowych i innowacyjnych, które są typowe dla tego sektora w Polsce – takich jak współpraca z Regionalnymi Przedstawicielstwami Wojskowymi, zgodność z regulacjami prawnymi czy proces zapewniania zgodności i wprowadzenia wyrobu na uzbrojenie. Minusem takiego rozwiązania jest możliwość opracowania jedynie wyjściowej treści metodyki, aktualnej na dzień jej opracowania, i pozostawienie dalszego jej doskonalenia organizacjom, w których zostanie wdrożona. Jest to jednak równoważone przez wysiłek jaki organizacja musi podjąć, aby dostosować generyczną, rynkową, aktualizowaną metodykę do własnych realiów. Dlatego podjęto decyzję o autorskim opracowaniu metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej.

3.1.5. Autorska metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej – definicja

Na potrzeby niniejszej pracy przyjęto następującą definicję autorskiej metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej: opracowany zbiór reguł, metod i technik umożliwiających operacjonalizację, unifikację podejścia do zarządzania ryzykiem operacyjnym w celu strukturyzacji i zwiększenia trafności decyzji strategicznych i taktycznych podejmowanych przed podjęciem innowacyjnych projektów branży zbrojeniowej i w czasie ich trwania.

Opracowanie takiej metodyki ma na celu operacjonalizację podejścia do ryzyka operacyjnego w projektach innowacyjnych, cechujących się wysokim poziomem niepewności, a tym samym wymagających stałego procesu identyfikowania, oceniania i podejmowania decyzji (reakcji) dotyczących działań wynikających z wcześniejszych identyfikacji i ocen. Metodyka będzie dostosowana do charakterystyki sektora obronnego i specyfiki zakresu projektów innowacyjnych prowadzonych przez te przedsiębiorstwa: ukierunkowanych na konstruowanie i wytwarzanie broni, amunicji, wyrobów i opracowywanie technologii o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym, objętych koncesją i restrykcjami dotyczącymi obrotu, o długim okresie eksploatacji (resurs), realizowanych na potrzeby polskiego sektora bezpieczeństwa. Metodyka przyczyni się do zmniejszenia niepewności w procesie zarządzania przedsięwzięciami innowacyjnymi oraz trafniejszymi predykcjami odnośnie ich szans powodzenia i rentowności. A to dzięki ustrukturyzowanemu uwzględnianiu ryzyk w podejmowanych decyzjach w czasie realizacji takich projektów. Opracowanie, uwzględniające specyfikę projektów innowacyjnych w branży zbrojeniowej, przyczyni się nie tylko do uzyskania przewagi konkurencyjnej przez wdrażające metodykę przedsiębiorstwo, ale przede wszystkim wpłynie pozytywnie na jakość, efektywność kosztową i terminowość realizowanych projektów, co przełoży się na atrakcyjność oferty przedsiębiorstwa adresowanej do Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej i innych odbiorców.

3.2. Wytyczne opracowania metodyki oraz determinanty jej skuteczności

A. Metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej powinna spełniać następujące postulaty [Staniec 2021 s. 196]:

- A1. uniwersalność – możliwość zastosowania do różnych elementów działalności,
- A2. szczegółowość – stanowienie podstawy do organizacji pracy,
- A3. kompletność – włączenie wszystkich aspektów działalności,

- A4. pragmatyzm – możliwość wdrożenia do praktyki biznesowej.

B. Każdy z tych aspektów (w różnym stopniu) podatny jest na trzy źródła niepewności [Jajuga 2019 s. 100 – 1]:

- B1. niepewność struktury – ryzyko ominięcia istotnych elementów,
- B2. niepewność estymacji – przyjęcie wartości charakterystycznych, niereprezentatywnych jako uniwersalnych,
- B3. niepewność zastosowania – nieodpowiedniość metodyki dla konkretnej organizacji, uwarunkowań czy okoliczności.

C. W literaturze można również znaleźć wytyczne skutecznego zarządzania ryzykiem, które muszą zostać uwzględnione w tworzonej metodyce. T. Kaczmarek [2005 s. 95 – 7] podaje następujące wytyczne skuteczności zarządzania ryzykiem (C):

- C1. jednoznaczna odpowiedzialność menadżerów za powierzone obszary zarządzania,
- C2. wdrożenia sprawnego systemu wczesnego ostrzegania,
- C3. uwzględnianie szerokiego wachlarza ryzyk, włącznie z mało prawdopodobnymi,
- C4. włączenie zarządzania ryzykiem do celów zarządczych zarządowi oraz kierownikom średniego szczebla,
- C5. stanowienie integralnej części procesu planowania, kierowania i raportowania.

D. Dodatkowe zasady przedstawiają Staniec i Zawila-Niedźwiecki [(red.) 2008 s. 41 i dalsze]:

- D1. każdy incydent spełnienia zagrożenia należy zbadać pod kątem przyczyn i konsekwencji, a następnie zarejestrować tworząc bazę ryzyk stanowiącą punkt odniesienia w szacowaniu przyszłych zagrożeń,
- D2. informacja o ryzykach powinna trafiać na odpowiednie poziomy zarządcze,
- D3. monitorowaniu ryzyka sprzyja utworzenie wskaźników kontrolnych,
- D4. zarządzanie ryzykiem powinno stać się integralnym elementem kultury organizacyjnej.

E. Kolejne czynniki skutecznego zarządzania ryzykiem wskazuje Staniec [2021 s. 282 – 3]:

- E1. bazy danych zawierające informację o zdarzeniach, skutkach i przyczynach tych zdarzeń,
- E2. wykorzystywanie oprogramowania wspierającego zarządzanie,
- E3. wspólne spotkania zarządu, kierownictwa z audytorami,
- E4. udział zarządu i kierownictwa w identyfikacji ryzyka,

- E5. systematyczna analiza raportów satysfakcji klienta, identyfikacji i monitoringu ryzyka,
- E6. okresowa analiza procesów problematycznych dla firmy,
- E7. okresowe zasięganie opinii ekspertów,
- E8. motywowanie pracowników do ograniczania ryzyka,
- E9. konstruowanie nowych modeli zarządzania ryzykiem dostosowanych do aktualnych uwarunkowań,
- E10. wsparcie najwyższego kierownictwa,
- E11. systematyczne doskonalenie,
- E12. wymiana poglądów,
- E13. komunikacja wewnętrzna,
- E14. cykliczne spotkania przeglądowe,
- E15. weryfikacja zarządzania ryzykiem,
- E16. integracja z działaniami operacyjnymi,
- E17. rozwój kadr,
- E18. wpływ na wyniki organizacji.

F. Z kolei w kontekście kultury organizacyjnej metodyka powinna promować następujące cechy organizacji przedsiębiorstwa, sprzyjające skutecznemu zarządzaniu ryzykiem [Staniec 2021 s. 282]:

- F1. koncentrowanie uwagi zarówno na wartościach materialnych, jak i niematerialnych,
- F2. łączenie okazji, szans i nadziei z kompetencjami pracowników i uwarunkowaniami organizacji,
- F3. posiadanie otwartego systemu komunikacji ze sprzężeniami zwrotnymi,
- F4. promowanie zespołowych form pracy i współpracy,
- F5. popieranie i nagradzanie pracowników zaangażowanych w proces zarządzania ryzykiem,
- F6. wykorzystywanie wiedzy na temat zagrożeń do podejmowania racjonalnych decyzji.

Ciekawe wytyczne oparte na klasyfikacji systemów socjotechnicznych płyną z pokrewnej dyscypliny nauk o bezpieczeństwie, a w szczególności teorii postępowań powypadkowych, rozwijającej się od połowy lat 80. po publikacji pierwszego wydania książki „Normal

Accidents” [Perrow 1999]. Zaprezentowano w niej koncepcję rozpatrywania podziału systemów socjotechnicznych według dwóch osi:

- oś interakcji (ang. *interaction*) między elementami: złożone (ang. *complex*) i liniowe (ang. *linear*),
- oś sprzężenia (ang. *coupling*) poszczególnych elementów: ścisłe (ang. *tight*) i swobodne (ang. *loose*).

buduje matrycę, którą z przykładami poszczególnych systemów prezentuje rysunek 23.

		Liniowy	Interakcja	Złożony
Sprzężenie	Ścisły	Tamy Transport kolejowy	Sieć energetyczne Transport morski	Broń nuklearna Misje kosmiczne
	Swobodny	Linie montażowe Przetwórstwo Poczta	Górnictwo Działalność badawczo-rozwojowa Uniwersytet	

Rysunek 23. Interakcja i sprzężenie systemów.

Źródło: Perrow 1999 s. 97

W kontekście powyższej klasyfikacji innowacyjne projekty w branży obronnej można zdecydowanie zaliczyć do projektów złożonych oraz swobodnych na niższych poziomach gotowości technologicznej, a ścisłych na wyższych poziomach.

G. W nurcie nauk o bezpieczeństwie opracowane zostały wytyczne oceny modelu i metod analizy wypadków, uwzględniające zarówno aspekty ludzkie (socjo- i psychologiczne), jak i techniczne, które można zastosować również do opracowywanej metodyki [Hollnagel i Speziali 2008 s. 22 – 3]:

- G1. analityczność (ang. *analytic capability*) – zdolność do przeprowadzenia analizy retrospektywnej,
- G2. predykcyjność (ang. *predictive capability*) – możliwość przewidywania wydarzeń na podstawie modelu,
- G3. podstawy techniczne (ang. *technical basis*),

- G4. odniesienie do istniejących taksonomii (ang. *relations to existing taxonomies*) – spójność z istniejącymi klasyfikacjami,
- G5. praktyczność (ang. *practicality*) – możliwość zastosowania w codziennym funkcjonowaniu,
- G6. efektywność kosztowa (ang. *cost-effectiveness*) – odpowiedni stosunek kosztów do korzyści.

Jak widać z powyższych list wiele analiz zwraca uwagę na te same (lub zbliżone) aspekty zarządzania ryzykiem i jego umocowania w organizacji. W czasie analizy zalecenia te pogrupowano następująco i przedstawiono w tabeli 34.

- kompletność (A1, A3, B1, B2, C3, E5, F1, G3, G4),
- pragmatyzm (A2, A4, B3, E2, F2, G5),
- powiązanie z kulturą organizacyjną i działaniami firmy (D4, C5, E6, E16, E18, F6, G6),
- predykcijność i stałe doskonalenie (C2, D1, D3, E1, E5, E7, E9, E11, E14, E15, G1, G2),
- zaangażowanie pracowników w zarządzanie ryzykiem (C1, E8, E15, F5),
- zaangażowanie zarządu i wyższego kierownictwa (C4, D2, E3, E4, E10),
- komunikacja (E12, E13, F3, F4).

Tabela 34. Parametry metodyki zarządzania ryzykiem

	A	B	C	D	E	F	G	wynik
Kompletność	✓	✓	✓		✓	✓	✓	6/7
Pragmatyzm	✓	✓			✓	✓	✓	5/7
Powiązanie z resztą firmy			✓	✓	✓	✓	✓	5/7
Predykcijność i stałe doskonalenie			✓	✓	✓		✓	4/7
Zaangażowanie pracowników			✓		✓	✓		3/7
Zaangażowanie zarządu			✓	✓	✓			3/7
Komunikacja					✓	✓		2/7

Źródło: Opracowanie własne

Ze względu na ograniczenie projektowanej metodyki wyłącznie do zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej uwzględnione w niej zostaną następujące aspekty: kompletność, pragmatyzm (wdrażalność), predykcijność, stałe doskonalenie, zaangażowanie członków projektu oraz komunikacja. Zaangażowanie zarządu oraz powiązanie z resztą firmy wykraczają poza zakres projektowanej metodyki, z pewnością jednak stanowią dobre wytyczne kreowania w organizacji kontekstu jej stosowania i kultury zarządzania.

3.3. Modele zmian pomocne przy wdrożeniu metodyki

Wybrane modele zmian, które mogą się okazać przydatne przy wdrażaniu nowych metodyk [Bukłaha i Cabała 2022 s. 124 – 128]:

- Metamodel J. Hayesa – ogólny model wdrażania zmian, zawiera fazy identyfikacji potrzeb i zainicjowania zmiany, diagnozę i wizję zmiany, przygotowanie wdrożenia, wdrożenie i utrzymanie efektów,
- Metamodel APMG Change Management – rozpisanie zmiany na następujące fazy: potrzeba zmiany, powołanie zespołu, określenie wizji i wartości, komunikowanie i angażowanie, wzmacnianie zaangażowanych, wdrażanie zmiany i optymalizacja, wzmacnianie zmiany,
- Model zmiany organizacyjnej W. Bridgesa – raczej stosowany do dużych zmian o określonym terminie wdrożenia, wyróżnia następujące fazy: zakończenie stanu obecnego, wejście w strefę neutralną i wdrażanie zmiany, nowy sposób działania i ugruntowanie zmiany,
- Model zmiany organizacyjnej R.J. Bullock i D. Battena: zmiana traktowana jako proces przebiegający w 4 krokach: badanie, planowanie, działanie, integracja – podobny do cyklu stałego doskonalenia, zalecany do małych i przewidywalnych zmian z niskimi barierami,
- Model zmiany organizacyjnej C. Carnall: zmiana kreowana przez menadżerów poprzez ich wpływ na kulturę organizacyjną i zarządzania polityką,
- Model zmiany organizacyjnej L. Clarke: model siedmiofazowy: przewidywanie i minimalizowanie oporu, stworzenie wizji zmiany, destabilizacja status quo, wdrożenie otwartej komunikacji o zmianie, ustalenie momentu wdrożenia zmiany, opracowanie i realizacja planu wdrożenia, wzmacnianie zmiany,
- Model zmiany organizacyjnej J. Kottera: model ośmiofazowy: wywołanie poczucia pilności zmiany, zbudowanie koalicji, określenie wizji, komunikacja wizji, delegowanie zadań, planowanie szybkich sukcesów (ang. *low hanging fruits*), konsolidacja usprawnień i realizacja kolejnych zmian,
- Model zmiany organizacyjnej K. Lewina: trójfazowy ogólny model: rozmrożenie, zmiana, zamrożenie,
- Model zmiany organizacyjnej McKinsey 7S: strategia (ang. *strategy*), struktura (ang. *structure*), procedury (ang. *systems*), styl (ang. *style*), pracownicy (ang. *staff*), umiejętności (ang. *skills*), wspólne wartości (ang. *shared values*),

- Model zmiany oddolnej ADKAR: świadomość potrzeby zmiany (ang. *Awareness*), pragnienie uczestnictwa i wspierania zmiany (ang. *Desire*), Wiedza o sposobach wdrożenia zmiany (ang. *Knowledge*), zdolność do wdrożenia odpowiednich umiejętności i zachowań (ang. *Ability*), utrwalenie zmiany (ang. *Reinforcement*).

W tabeli 35 przedstawiono porównanie fazowych modeli zmiany.

Najwięcej różnorodnych kroków widać w fazie przygotowania: potrzeba zmiany, diagnoza sytuacji, zadbanie o ludzi / zespół, stworzenie wizji zmiany, destabilizacja stanu obecnego (zakwestionowanie obecnych rozwiązań), komunikacja, wykształcenie umiejętności, stworzenie planu zmiany. Następnie mamy realizację planu / zmiany, z dodanymi przez model Kottera szybkimi sukcesami podtrzymującymi zaangażowanie i wiarę w sens zmiany oraz etap stabilizacji.

Model McKinsey 7S można traktować jako listę kontrolną zadbania o różne aspekty zmiany – zarówno w fazie przygotowania, jak i realizacji, a na koniec stabilizacji.

Z kolei model C. Carnall jest szczególnie zalecany przy wdrażaniu trudnych metodyk i zmian do organizacji – zgodnie z zasadami pokonywania barier opisanymi w podrozdziale 3.4. – zaangażowanie wyższego kierownictwa i przywództwo menadżerów jest warunkiem koniecznym udanego wdrożenia (lub doskonalenia) zarządzania ryzykiem w organizacji.

Tabela 35. Porównanie kroków w modelach zmiany

Faza	Uogólnienie	Hayes	APMG	Bridges	Bullock i Batten	Clarke	Kotter	Lewin	ADKAR
Przygotowanie	potrzeba zmiany	identyfikacja potrzeb i zaincjowanie zmiany	potrzeba zmiany	zakończenie stanu obecnego			poczucie pilności zmiany	rozmmo- żenie	świadomość
	diagnoza	diagnoza i wizja zmiany			badanie				
	ludzie / zespół		powołanie zespołu			przewidywanie i minimalizacja oporu	koalicja		pragnienie uczestnictwa
	wizja zmiany		określenie wizji i wartości			stworzenie wizji	określenie wizji		
	destabilizacja		destabilizacja status quo						
	komunikacja	komunikowanie i angażowanie	wdrożenie komuni- kacji o zmianie				wiedza		
	umiejętnosci	wzmacnianie zaangażowanych					zdolności		
	planowanie	przygotowanie wdrożenia			planowanie		ustalenie momentu wdrożenia		
Realizacja	zmiana	wdrożenie i utrzymanie efektów	wdrażanie zmiany i optymalizacja	wejście w strefę neutralną i wdrażanie zmiany	działanie	opracowanie i wdrożenie planu	delegowanie zadań	zmiana	
	szybkie sukcesy						szybkie sukcesy		
Stabiliza- cja	utrwalenie zmiany			wzmacnianie zmiany	nowy sposób działania i ugruntowanie zmiany	integracja	wzmacnianie zmiany	kosolidacja i realizacja kolejnych zmian	zamrożenie

Źródło: opracowanie własne na podstawie Bukłaha i Cabała 2022 s. 124 – 128

3.4. Pokonywanie barier wdrożenia metodyki zarządzania ryzykiem¹²

Zarządzanie zmianą jest oddzielną subdyscypliną nauk o zarządzaniu i jakości, która posiada swój dorobek oraz wypracowane i sprawdzone w praktyce modele. Przedstawienie tej tematyki znacząco wykracza poza zakres niniejszej pracy. Poniżej zaprezentowane są główne bariery oraz sposoby ich pokonania przedstawione w metodyce M_o_R, na tyle jednak ogólne, że mające zastosowanie do zadań związanych ze zmianą metod zarządzania ryzykiem niezależnie od ich pochodzenia.

Główne bariery:

- niesprzyjająca kultura organizacyjna – brak zarządzania ryzykiem jako naturalnego elementu spotkań na różnych poziomach zarządczych, brak wiedzy i umiejętności w zakresie zarządzania ryzykiem wśród personelu, niechęć do identyfikowania, zgłaszania i eskalowania ryzyk, brak świadomości korzyści płynących z zarządzania ryzykiem;
- brak jasnej, czytelnej i zrozumiałej dokumentacji – w organizacji nie wdrożono źródła wiedzy na temat w jaki sposób zarządza się ryzykiem, jakie są role i odpowiedzialności w tym procesie,
- brak wiedzy, szkoleń, jasnych wytycznych powodujących precyzyjne określenie, w jaki sposób dana osoba powinna zaangażować się w proces zarządzania ryzykiem,
- brak wsparcia ze strony najwyższego kierownictwa – brak efektywnych ścieżek eskalacji i zaangażowania na poziomie zarządu powoduje, że zarządzanie ryzykiem staje się działalnością oderwaną od rzeczywistości biznesowej, co powoduje brak możliwości odnoszenia korzyści,
- brak zachęt do uczestniczenia w zarządzaniu ryzykiem,
- brak regularnej komunikacji kierowanej do personelu i zespołów, powodujący, że zarządzanie ryzykiem realizowane jest sporadycznie, bez zachowania ciągłości.

Dobre praktyki pozwalające zmitigować wpływ wyżej wymienionych barier:

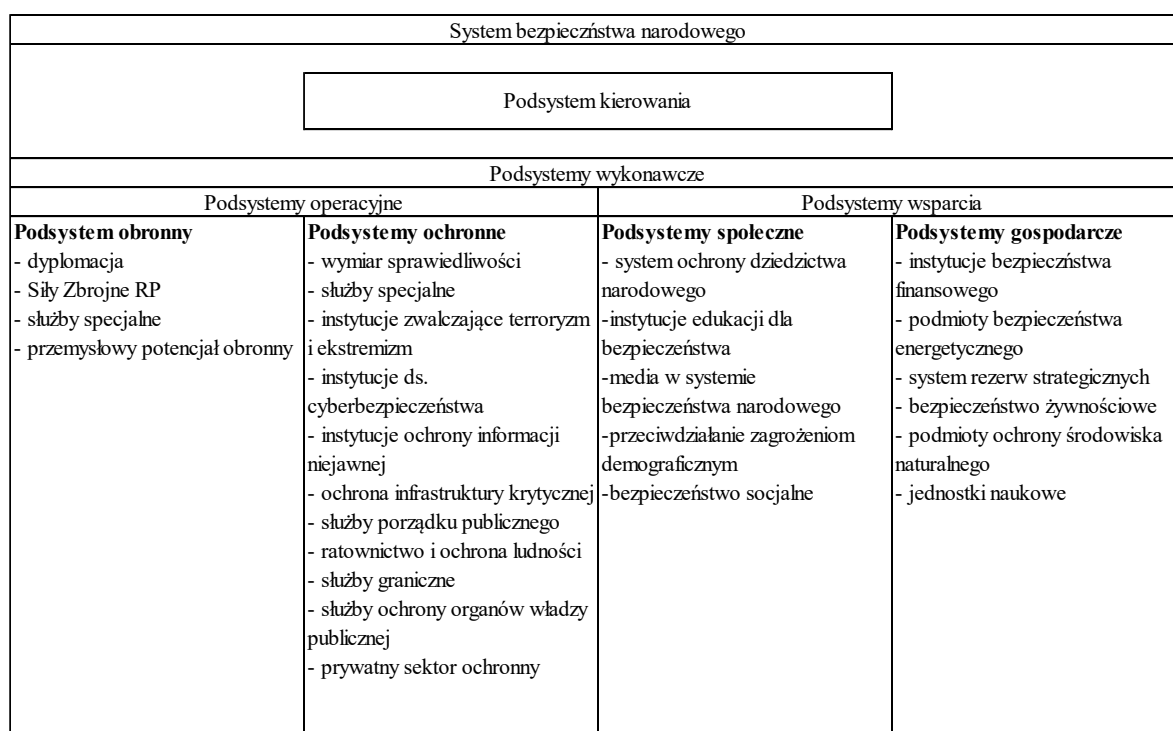
- włączenie zarządzania ryzykiem do szkoleń wstępnych,
- włączenie zarządzania ryzykiem do opisów stanowisk,
- włączenie zarządzania ryzykiem do agendy posiedzeń zarządu,

¹² Na podstawie Axelos 2021 s. 52 – 55

- agregacja poszczególnych rejestrów ryzyk na poziomie całej organizacji,
- regularne cykliczne badania świadomości dotyczącej zarządzania ryzykiem z analizą zachodzących zmian i trendów,
- włączenie tematyki ryzyka do ocen pracowniczych,
- opracowanie właściwej komunikacji i raportowania na różne szczeble zarządcze,
- wykorzystywanie zmian organizacyjnych oraz pojawiających się zagrożeń do promowania zarządzania ryzykiem,
- nagłaśnianie sukcesów osiągniętych dzięki zarządzaniu ryzykiem.

3.5. Branża zbrojeniowa – definicja

Najszerszym pojęciem powiązanim z obronnością jest bezpieczeństwo narodowe – elementy składające się na system bezpieczeństwa narodowego przedstawia rysunek 24.



Rysunek 24. Składowe systemu bezpieczeństwa narodowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBN 2014

Przedmiotem zainteresowania w niniejszej pracy będzie przemysłowy potencjał obronny (dalej PPO), którego definicję można znaleźć w Ustawie z dnia 7 października 1999 r. o wspieraniu restrukturyzacji przemysłowego potencjału obronnego i modernizacji technicznej Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej [Ustawa 1999]: zasoby materialne i niematerialne istniejące w przemyśle Rzeczypospolitej Polskiej, zabezpieczające potrzeby obronne państwa, w tym potrzeby Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej, w uzbrojenie lub sprzęt wojskowy.

W pozycjach literaturowych można również spotkać przyporządkowanie przemysłu obronnego (lub zbrojeniowego) do podsystemu wspierającego, a w nim do podsystemu zasilającego system obronny, który w takim ujęciu pełni rolę usługową lub pomocniczą polegającą na dostarczaniu tego, co ułatwia funkcjonowanie pozostałych składowych systemu [Tomaszewski i in. 2018 s. 59]. Przemysł zbrojeniowy bywa również nazywany potencjałem obronno-gospodarczym z przypisaną odpowiedzialnością za produkcyjną stronę funkcjonowania systemu obronnego [Zdrodowski 2008 s. 104].

Kolejnymi aktami prawnymi warunkującym funkcjonowanie PPO są:

- Ustawa z dnia 13 czerwca 2019 r. o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym [Ustawa 2019] – ustanawiająca konieczność uzyskania koncesji,
- Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. o obrocie z zagranicą towarami, technologiami i usługami o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa państwa, a także dla utrzymania międzynarodowego pokoju i bezpieczeństwa [Ustawa 2000] – ustanawiająca tryb uzyskiwania zezwoleń na obrót z zagranicą i nakładająca na firmy prowadzące taką działalność konieczność wdrożenia i certyfikacji systemu wewnętrznej kontroli i zarządzania.

Przedsiębiorstwa stanowiące PPO znajdują się w wykazie spółek, przedsiębiorstw państwowych i jednostek badawczo-rozwojowych, prowadzących działalność na potrzeby bezpieczeństwa i obronności państwa, a także spółek realizujących obrót z zagranicą towarami, technologiami i usługami o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa państwa oraz dla utrzymania międzynarodowego pokoju i bezpieczeństwa, ustalonym w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 4 października 2010 r. [Rozporządzenie 2010]. Istnieje również przytaczane wyżej rozróżnienie pomiędzy przemysłowym sektorem obronnym, a przemysłowym sektorem zbrojeniowym, wskazujące, że sektor zbrojeniowy jest podsystemem sektora obronnego ukierunkowanym na produkcję środków walki [Tomaszewski i in. 2018 s. 119], jednak na potrzeby niniejszej pracy określenia te będą używane zamiennie. Na potrzeby niniejszej rozprawy przyjmuje się następujące znaczenie określenia branża zbrojeniowa: przedsiębiorstwa zaliczane do Przemysłowego Potencjału Obronnego, prowadzące działalność na potrzeby bezpieczeństwa i obronności państwa.

3.6. Specyfika polskiej branży zbrojeniowej¹³

Na podstawie przeglądu literatury przedmiotowej oraz międzynarodowych i krajowych regulacji prawnych dokonano analizy uwarunkowań specyficznych dla polskiego rynku obronnego. Przemysł zbrojeniowy pełni ważną rolę w systemie bezpieczeństwa narodowego – ma za zadanie spełnienie aktualnych i perspektywicznych potrzeb sił zbrojnych.

Obrót sprzętem wojskowym jest kontrolowany przez państwo – podmioty uczestniczące w nim muszą uzyskać, a następnie utrzymać koncesję. Handel międzynarodowy rządzi się swoimi prawami i regulacjami – wewnętrzny system kontroli narzuca szereg z tym związanych procedur administracyjnych (uzyskiwania pozwoleń, prowadzenie wykazów etc.).

Wymagania wobec sprzętu są zawarte w normach obronnych, a procedury wykazania zgodności praco-, czaso- i kosztochłonne. Ponieważ ostateczne sprawdzenia mają miejsce na koniec cyklu projektowo-produkcyjnego szczególnie istotne są wszelkie działania, które ograniczają błędy na wcześniejszych etapach – oprócz sprawdzeń częściowych bardzo istotne jest zarządzanie ryzykiem – identyfikacja i reagowanie na odpowiednio wczesnym etapie na zagrożenia. Ma to tym większe znaczenie z racji długiego cyklu projektowania i produkcji sprzętu wojskowego (kilka-, kilkanaście lat) oraz wydłużonego wobec rynku cywilnego cyklu życia produktu (resurs nierzadko sięga 40 lat).

Wyrób sprzętu wojskowego jest przykładem projektów skomplikowanych (złożonych), zaawansowanych technologicznie, o wysokich wymaganiach niezawodnościowych oraz trwających w czasie (konieczność przejścia przez kolejne etapy gotowości technologicznej i specyficzne sprawdzenia).

Wobec coraz większej współpracy międzynarodowej na poziomie sprzętów wojskowych, a nie tylko armii narodowych, istotne staje się ujednolicenie procedur zapewniania jakości – służą temu wdrożone w Polsce porozumienia STANAG (i wynikające z nich standardy AQAP), obowiązkowy dla firm koncesjonowanych system zarządzania jakością zgodny z normą ISO 9001.

Podstawowe wnioski dla projektowanej metodyki:

- cykliczność zarządzania ryzykiem oraz zróżnicowanie procesu w zależności od fazy projektu (długi czas realizacji),

¹³ Szczegółową analizę uwarunkowań sektora zawiera załącznik nr 2

- prowadzenie trwałego rejestru ryzyk i „*lessons learnt*” (możliwe zmiany zespołu projektowego, podobieństwo niektórych uwarunkowań np. prawnych pomiędzy projektami),
- kompatybilność z rządowym i międzynarodowym procesem zapewniania zgodności (konieczna współpraca z RPW),
- branie pod uwagę wymagań normatywnych i długiego cyklu życia wyrobu
- uwzględnianie wymagań formalno-prawnych oraz ryzyk wynikających z postępowań administracyjnych.

3.7. Regulacje i zalecenia zagraniczne

Szczegółowej analizie poddano dwie publikacje Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych z zakresu zarządzania ryzykiem – jedną kierowaną do osób zarządzających procesem pozyskania sprzętu wojskowego oraz rozszerzenie do PMBOK Guide przeznaczone dla sektora zbrojeniowego. Dodatkowo przeanalizowano procedury zarządzania ryzykiem w NASA oraz ESA.

3.7.1. DoD Risk Management Guide for Defence Acquisition Programs¹⁴

Definicje:

- ryzyko (ang. *risk*) – niepewność osiągnięcia celu technicznego w ramach zaplanowanych kosztów i harmonogramu, składa się z prawdopodobieństwa niechcianego zdarzenia i wpływu w przypadku zaistnienia,
- incydent (ang. *issue*) – bieżące, zaistniałe problemy, powinny mieć plan działania i przydzielone zasoby w celu ich rozwiązania,
- szansa (ang. *opportunity*) – zdarzenie które może (ale nie musi) zaistnieć mające prawdopodobieństwo poprawienia projektu w zakresie kosztu, harmonogramu albo parametrów technicznych, składa się z prawdopodobieństwa zdarzenia i możliwej korzyści w przypadku zaistnienia.

Plan zarządzania ryzykiem powinien zawierać definicje, strategię zarządzania ryzykiem, role oraz odpowiedzialności, procesy i procedury, narzędzia zarządzania ryzykiem, techniki oceny ryzyka, zasady komunikacji i informacji zwrotnej.

¹⁴ Na podstawie DoD 2014

Rejestr ryzyk obejmuje następujące pozycje: numer, właściciel, rodzaj, status, poziom, opis, prawdopodobieństwo i wpływ, kolor w tabeli ryzyk, reakcja, data wpływu, data przeglądu, planowana data zakończenia, kolor końcowy, status

Aspekty do uwzględnienia w zarządzaniu ryzykiem:

- dojrzałość technologii / rozwiązania,
- ryzyka techniczne / technologiczne,
- cykliczność w ujęciu dziennym, tygodniowym, miesięcznym, kwartalnym i rocznym.

Poszczególne fazy czy obszary projektowe różnią się od stosowanych w polskich regulacjach i wyglądają następująco:

- technologia – proces przekształcenia nowych technologii poprzez prace laboratoryjne i prototypowanie do wdrożenia w dalszych pracach projektowych, odpowiada to poniekąd polskiej fazie badań podstawowych aż do etapu demonstratorów technologii,
- inżynieria – procesy wykorzystywane do przełożenia wymagań na efektywne funkcjonalnie i kosztowo systemy, obejmuje analizę funkcjonalną, weryfikację, walidację, konfigurację etc, co można przyrównać do etapów projektowo-konstrukcyjnych,
- integracja – zarówno wewnętrzna, pomiędzy elementami systemu, jak i zewnętrzna, z innymi systemami, w Polsce traktowana jako część procesu projektowego,
- produkcja – obejmuje etap dojrzewania zdolności produkcyjnych, osiąganie pełnej mocy produkcyjnej, zarządzanie łańcuchem dostaw, oprzyrządowanie i personel, w polskich realiach można go porównać do opracowania i wdrażania technologii, fazy produkcji próbnej oraz utrzymania potencjału.

Taksonomię ryzyka przedstawia tabela 36.

Tabela 36. Taksonomia ryzyk

Techniczne	Programowe	Biznesowe
Wymagania	Oszacowania	Współzależności
Technologia	Planowanie	Zasoby
Inżynieria	Zarządzanie	Priorytety
Testy	Komunikacja	Regulacje / prawo
Produkcja	Struktura kontraktu / założenia	Rynek
Jakość		Klient
Logistyka		Pogoda
Szkolenia		

Źródło DoD 2014

Warto też zwrócić uwagę na statystyki przytoczone jako argument za koniecznością stosowania zarządzania ryzykiem na podstawie analizy ponad 120 programów:

- nierealistyczny harmonogram – 42%,
- niedoszacowany budżet – 38%,
- niekompletny program testów – 26%,
- niewystarczające narzędzia i metodyki zarządzania ryzykiem – 25%,
- niejasne wymagania lub brak wymagań – 25%.

3.7.2. DoD Extension to PMBOK Guide ¹⁵

Jest to dodatek, który uzupełnia proces zarządzania ryzykiem o polityki, wymagania, zasady i wnioski wywiedzione z praktyki prowadzonych przez DoD projektów zbrojeniowych.

W szczególności dodano następujące obszary o kluczowym znaczeniu dla projektów zbrojeniowych:

- zarządzanie inżynierią systemu,
- pozyskiwanie oprogramowania,
- zarządzanie logistyką projektu,
- testy i ewaluacja,
- zarządzanie produkcją.

Nie są to obszary oderwane od pierwotnych wymiarów zarządzania projektami – zależności prezentuje tabela 37.

Tabela 37. Obszary standardowe, a obszary zbrojeniowe w PMBOK Guide

	Inżynieria Systemu	Oprogramowanie	Logistyka	Testy i ewaluacja	Produkcja
Zakres				X	X
Czas	X	X		X	X
Koszt	X	X	X	X	X
Zasoby Ludzkie			X	X	X
Ryzyko	X	X	X	X	X
Dostawy			X	X	X
Komunikacja			X	X	
Integracja	X	X	X	X	X
Jakość	X	X	X	X	X

Źródło: DoD 2003 s. 4

¹⁵ Na podstawie DoD 2003

Widać, że wszystkie obszary określone jako charakterystyczne dla projektów zbrojeniowych wykazują zależność z obszarem zarządzania ryzykiem (podobna sytuacja występuje w dwóch pokrewnych obszarach: integracji i jakości).

W przypadku zarządzania ryzykiem w projektach zbrojeniowych rekomenduje się uwzględnienie m.in. następujących wniosków płynących z praktyki:

- celem zarządzania ryzykiem jest zaspokojenie potrzeb użytkownika za pomocą najlepszych proporcji pomiędzy kosztem, czasem i wydajnością oraz redukcja prawdopodobieństwa porażki poprzez identyfikację ryzyk i zarządzanie nimi bezpośrednio,
- złe planowanie uniemożliwia efektywne zarządzanie ryzykiem poprzez nierealistyczne cele bez uwzględnienia ryzyk projektu,
- z wyjątkiem przypadku nieoptymalnego planu zarządzanie ryzykiem polega na wymianie pomiędzy kosztem, jakością i harmonogramem,
- podstawowym celem prowadzenia prac badawczo-rozwojowych jest zmniejszenie niepewności, a tym samym ryzyka związanego z pozyskaniem nowego systemu, dlatego niektórzy menadżerowie postrzegają ryzyko jako zjawisko pozytywne kreujące nowe szanse przełomów technologicznych, DoD stoi na stanowisku, że ryzyka i szanse są odrębne, ale zależne – akceptacja wyższego ryzyka może tworzyć więcej szans.

Również sam proces zarządzania ryzykiem jest nieco bardziej uszczegółowiony w stosunku do wersji podstawowej, choć składa się z tych samych czterech faz głównych:

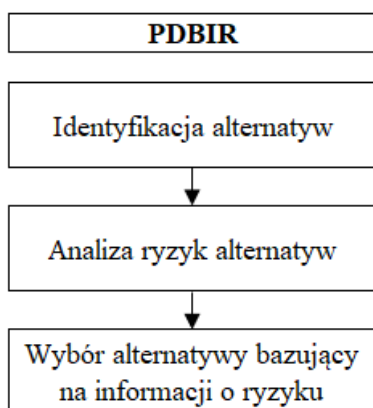
- planowanie:
 - planowanie / przygotowanie procesu,
- ocena:
 - identyfikacja,
 - analiza,
 - integracja / priorytetyzacja,
- działanie:
 - opracowanie strategii działań,
 - analiza opcji działania,
 - plan wdrożenia działań,
- monitorowanie:
 - monitorowanie i raportowanie ryzyk.

3.7.3. NASA Risk Management Handbook¹⁶

Zarządzanie ryzykiem w podręczniku NASA zdefiniowane jest jako połączenie dwóch procesów: procesu ciągłego zarządzania ryzykiem – CZR (ang. *Continuous Risk Management* – CRM) stosowanego od lat 90. XX wieku i ilościowego procesu podejmowania decyzji bazujących na informacji o ryzykach PDBIR (ang. *Risk-Informed Decision Making* – RIDM) wprowadzonego do praktyki w 2008 roku. Zmiany wprowadzone do obu procesów przesuwają nacisk z oceny jakościowej na ilościową, z zarządzania pojedynczymi ryzykami do zarządzania zagregowanym ryzykiem oraz z redukowania wpływu pojedynczych ryzyk do zarządzania przyczynami ryzyk.

PDBIR chroni przed błędami poznawczymi przy decyzjach złożonych, o dużych konsekwencjach, podejmowanych w warunkach wysokiej niepewności, ze zróżnicowanym gronem interesariuszy. PDBIR składa się z następujących kroków (zob. rysunek 25):

- identyfikacja alternatyw,
- analiza ryzyka poszczególnych alternatyw,
- wybór oparty na informacji o ryzyku.



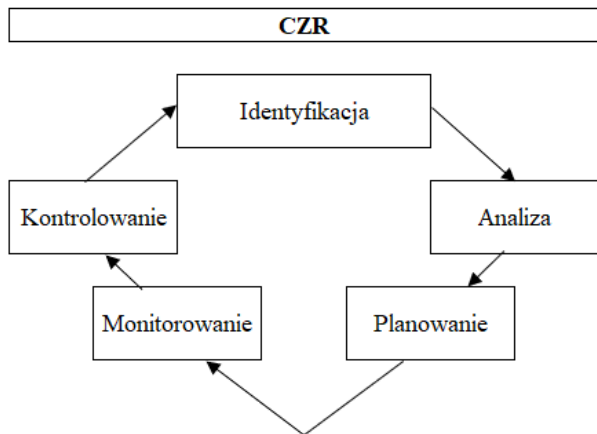
Rysunek 25. Podejmowanie decyzji bazujących na informacji o ryzyku

Źródło: NASA 2011, s. 7

CZR jest stosowany w celu upewnienia się o osiągalności poszczególnych wymagań, celów zdefiniowanych poprzez koszty i harmonogram, a w szczególnych przypadkach może wskazywać na konieczność odstąpienia od wymagań, jeśli ryzyka z nimi związane są zbyt wysokie i nie mogą być zarządzane w odpowiadający organizacji sposób. CZR składa się z następujących kroków (zob. rysunek 26):

¹⁶ Na podstawie NASA 2011

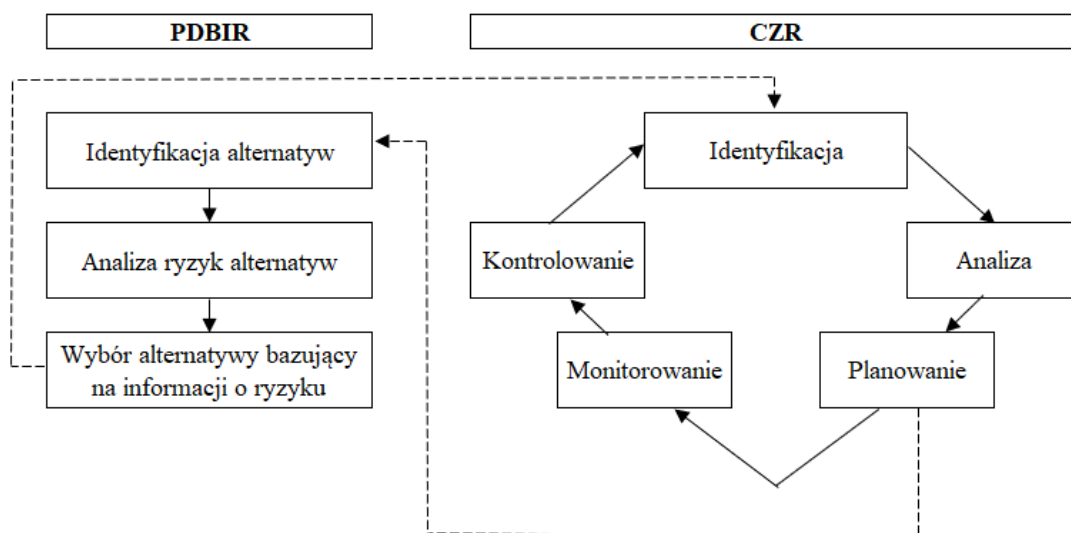
- identyfikacja,
- analiza,
- planowanie,
- monitorowanie,
- kontrolowanie.



Rysunek 26. Ciągłe zarządzanie ryzykiem
Źródło: NASA 2011, s. 15

Definicja ryzyka w NASA powinna mieć następującą strukturę: „Ponieważ [WARUNEK] jest możliwość, że nastąpi [ZAGROŻENIE], co negatywnie wpłynie na [AKTYWO], doprowadzając do [KONSEKWENCJE]”. Jest to bardziej rozbudowana definicja w stosunku do tych, które łączą <aktywo i konsekwencje> lub <zagrożenie i konsekwencje>. Uzasadnieniem takiego podejścia jest fakt, że wyodrębnienie aktywa pozwala na łatwiejszą identyfikację komórek organizacyjnych odpowiedzialnych za dany scenariusz i umożliwia prostą taksonomię ryzyka, a oddzielenie zagrożenia od konsekwencji pozwala na czytelniejsze ujęcie faktu, że to zagrożenie wywołuje konsekwencje (bez równorzędności czasowej).

Zależności pomiędzy CZR a PDBIR przedstawia rysunek 27.



Rysunek 27. Powiązanie procesów PDBIR oraz CZR

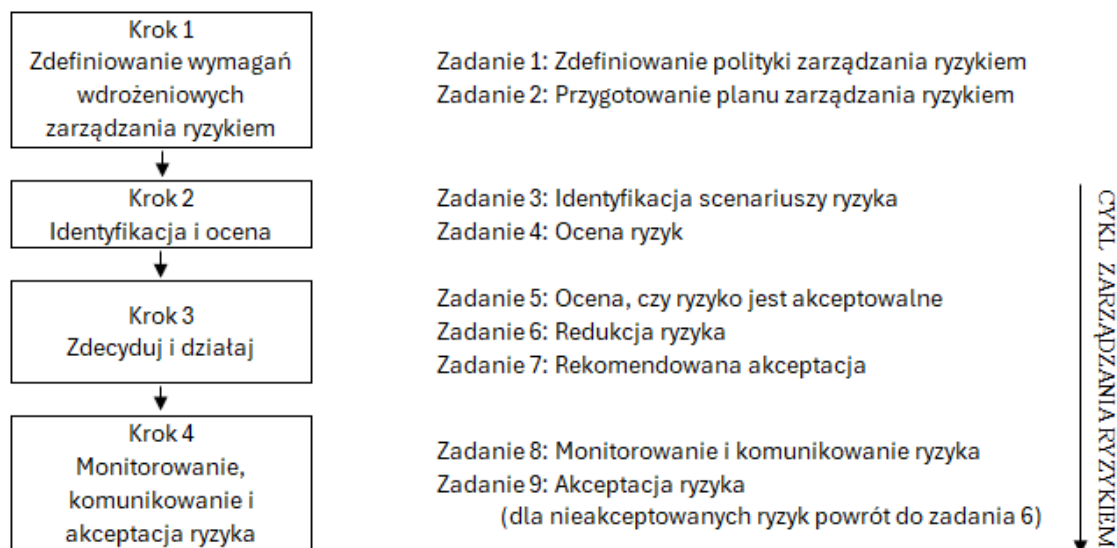
Źródło: NASA 2011, s. 23 i 25

Dla wybranej alternatywy została przeprowadzona w kroku 2 procesu PDBIR analiza ryzyka stanowiąca wstępną listę zidentyfikowanych ryzyk dla procesu CZR. Dane z PDBIR zasilają również fazę analizy i planowania. Z kolei informacje z procesu CZR mogą stanowić przesłankę ponownego przeprowadzenia procesu PDBIR.

3.7.4. ESA space project management – risk management¹⁷

Proces zarządzania ryzykiem składa się w metodyce ESA z 4 kroków, z których 3 ostatnie mają być powtarzane iteracyjnie, co przedstawia rysunek 28, zawierający również zadania do realizacji w każdym kroku.

¹⁷ Na podstawie ESA 2008



Rysunek 28. Cykl zarządzania ryzykiem – ESA

Źródło: ESA 2008 s. 14

W wyniku kroku 1 powstają zasady zarządzania ryzykiem oraz plan zarządzania ryzykiem.

W szczególności określone są skale oceny ryzyka (przykładowe skale przedstawione są w tabeli 38), metody oceny całościowego ryzyka dla projektu, poziomy tolerancji, przykładowe reakcje na ryzyko w powiązaniu z ich położeniem na matrycy ryzyka (zob. rysunek 29 i tabela 39).

Tabela 38. Skale oceny ryzyka według ESA

Ocena wpływu		
Ocena punktowa	Ocena słowna	Wielkość wpływu na np. koszt
5	Katastroficzne	Prowadzi do zamknięcia projektu
4	Krytyczne	Wzrost kosztów powyżej x%
3	Istotne	Wzrost kosztów powyżej y% i poniżej x%
4	Znaczące	Wzrost kosztów poniżej y%
5	Zaniedbywalne	Wpływ minimalny lub brak wpływu
Ocena prawdopodobieństwa		
E	Maksymalne	Prawie pewne, wystąpi więcej niż 1 raz w projekcie
D	Wysokie	Występuje regularnie, 1 raz na 10 projektów
C	Średnie	Występuje od czasu do czasu, 1 raz na 100 projektów
B	Niskie	Występuje rzadko, 1 raz na 1000 projektów
A	Minimalne	Prawie nigdy nie występuje, 1 raz na 10 000 projektów

Źródło: ESA 2008, s. 15 i 16

Prawdopodobieństwo

E	Niskie	Średnie	Wysokie	B. wysokie	B. wysokie
D	Niskie	Niskie	Średnie	Wysokie	B. wysokie
C	B. Niskie	Niskie	Niskie	Średnie	Wysokie
B	B. Niskie	B. Niskie	Niskie	Niskie	Średnie
A	B. Niskie	B. Niskie	B. Niskie	B. Niskie	Niskie
	1	2	3	4	5
	Wpływ				

Rysunek 29. Matryca oceny ryzyka ESA

Źródło: ESA 2008, s. 17

Tabela 39. Reakcje na ryzyko w zależności od oceny

Ocena	Wartość	Proponowane reakcje
E4, E5, D5	B. wysokie	Nieakceptowalne: Zmiana założeń, zespołu, eskalacja do odpowiedniego szczebla zarządczego
E3, D4, C5	Wysokie	Nieakceptowalne: patrz powyżej
E2, D3, C4, B5	Średnie	Nieakceptowalne: zdecydowane działania, rozważenie alternatyw, eskalacja do odpowiedniego szczebla zarządczego
E1, D1, D2, C2, C3, B3, B4, A5	Niskie	Akceptowalne: kontrola, monitorowanie, przekazanie do odpowiedniego menadżera grupy zadań
C1, B1, A1, B2, A2, A3, A4	B. niskie	Akceptowalne: patrz powyżej

Źródło: ESA 2008, s. 17

Jak widać z powyższych tabel metodyka ESA przypomina metodyki biznesowe i zdecydowanie duży nacisk kładzie na możliwość wdrożenia i powszechność rozumienia, komunikacji i stosowania.

3.8. Autorska metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej

3.8.1. Informacje wstępne

Cel metodyki

Poprawa skuteczności zarządzania ryzykiem i incydentami w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej.

Definicje

Ryzyko: niepewne przyszłe zdarzenie lub niepewna przyszła zmiana stanu wewnątrz lub na zewnątrz organizacji mająca negatywny wpływ na realizowane przedsięwzięcie.

Incydent: zaszłe lub zachodzące zdarzenie lub zmiana stanu wewnątrz lub na zewnątrz organizacji mająca negatywny wpływ na realizowane przedsięwzięcie.

Branża zbrojeniowa: przedsiębiorstwa zaliczane do Przemysłowego Potencjału Obronnego, prowadzące działalność na potrzeby bezpieczeństwa i obronności państwa.

Projekt: określony w czasie wysiłek przedsięwzięty przez więcej niż 1 osobę w celu uzyskania unikalnego rezultatu.

Innowacja: działania rozwojowe mające na celu wytworzenie innowacji oraz działalność badawczo-rozwojowa niezależnie od jej celu

Projekt innowacyjny: projekt, którego założonym rezultatem jest uzyskanie innowacji.

Dokumenty wykorzystywane w metodyce

Strategia Zarządzania Ryzykiem, dalej Strategia, dokument zawierający podstawowe informacje na temat zarządzania ryzykiem w danym projekcie: podstawowe informacje o projekcie, wagi parametrów projektowych, zasady komunikacji, w tym przeglądów i raportowania, informacje o narzędziach i technikach, a także opis wprowadzanych zmian.

Rejestr Ryzyk i Incydentów, dalej Rejestr, podstawowe narzędzie zarządzania ryzykiem, cyklicznie aktualizowany zbiór informacji o ryzykach i incydentach, ich właścicielach, ocenach, wybranych i wdrażanych reakcjach i bieżącym statusie.

3.8.2. Struktura metodyki

Proponowana, autorska metodyka została podzielona na następujące części:

- przygotowanie zarządzania ryzykiem i incydentami – opis uwarunkowań, które należy rozważyć wyznaczając standardy i zasady zarządzania ryzykiem w konkretnym projekcie, opracowanie Strategii (obejmującej elementy zawarte w załączniku A) czyli określenie ról i odpowiedzialności, zasad komunikacji i raportowania, zapewnienie ciągłego doskonalenia, planowanie zarządzania ryzykiem czyli utworzenie pierwszej wersji Rejestru (jak pokazano w załączniku B),
- opis procesu zarządzania ryzykiem i incydentami – opis kolejnych kroków w procesach zarządzania ryzykiem i zarządzania incydentami,

- Załącznik A¹⁸: przykładowy szablon Strategii Zarządzania Ryzykiem,
- Załącznik B: przykładowy szablon Rejestru Ryzyk i Incydentów,
- Załącznik C: metody analizy kontekstu projektu
- Załącznik D: metody identyfikacji zagrożeń i wynikających z nich ryzyk,
- Załącznik E: metoda oceny ryzyka,
- Załącznik F: zestawienie możliwych reakcji w odpowiedzi na ryzyko i na incydenty,
- Załącznik G: rekomendacja typów ryzyk do rozważenia na poszczególnych etapach projektu.

3.8.3. Zastosowanie metodyki

Metodyka ma zastosowanie do prowadzonych w ramach jednego przedsiębiorstwa obronnego innowacyjnych projektów mających na celu wytworzenie lub modernizację wyrobu o przeznaczeniu wojskowym lub komponentu do systemu o takim przeznaczeniu.

Jako cykl życia projektu rozumiana jest realizacja etapów projektów wojskowych, czyli:

- koncepcja wstępna,
- projekt koncepcyjny,
- projektowanie i rozwój, obejmujący wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej i badań modelu, weryfikację, wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej i badań prototypu, opracowanie programu i przeprowadzenie badań kwalifikacyjnych, opracowanie pozostałych składników dokumentacji technicznej,
- wdrożenie do produkcji obejmujący opracowanie dokumentacji technologicznej oraz zapewnienie łańcucha dostaw dla produkcji seryjnej.

Dalsze etapy (produkcja, użytkowanie, wsparcie i wycofanie) nie są objęte metodyką. Metodyka uwzględnia proces zapewniania jakości, a wykorzystywane w metodyce dokumenty czyli Rejestr i Strategia mogą stanowić podstawę do współpracy z Regionalnym Przedstawicielstwem Wojskowym w procesie nadzoru jakości.

3.8.4. Analiza kontekstu projektu

Ponieważ na projekt ma wpływ również jego otoczenie zewnętrzne – bliższe w postaci organizacji, ale również dalsze czyli szersza rzeczywistość gospodarcza, przygotowanie należy rozpocząć od analizy kontekstu projektu. W kontekście organizacji należy zidentyfikować

¹⁸ Literami oznaczono załączniki Metodyki, podczas gdy liczbowo oznaczono załączniki Rozprawy.

podatności organizacji wpływające na cele projektu np. brak wykwalifikowanej kadry, konkurencja pomiędzy projektami o te same zasoby, niedostateczna płynność finansowa. Po przeanalizowaniu sytuacji wewnętrznej organizacji należy przejść do analizy sytuacji zewnętrznej w postaci zmieniających się regulacji prawnych, sytuacji zamawiającego lub finansującego, powiązań z innymi podmiotami (dostawcami, współtwórcami). Na koniec należy zidentyfikować głównych interesariuszy oraz określić sposób utrzymywania z nimi relacji. Techniki służące do analizy kontekstu projektu zawiera Załącznik C. Wynik analizy kontekstu projektu należy odnotować w Strategii.

3.8.5. Uwzględnienie charakterystyki projektu

Zarządzanie ryzykiem w projektach innowacyjnych należy dostosować do następujących cech organizacji i projektu:

- rodzaj innowacji:
 - w przypadku innowacji inkrementalnych, firma na ogół dysponuje znajomością charakterystyki podobnych wyrobów, wyspecjalizowanymi kadrami oraz infrastrukturą, proces zarządzania ryzykiem powinien w większym stopniu wykorzystywać dotychczasowe doświadczenia,
 - w przypadku innowacji przełomowych, ryzyka należy rozpatrywać szeroko, w procesie oceny korzystać z ekspertów zewnętrznych a także szczegółowo rozpatrzyć dostępność i odpowiedniość zasobów,
- zasoby pozafinansowe organizacji: szacując dopuszczalne dla organizacji ryzyko, należy uwzględnić dostępność zasobów i możliwość ich elastycznej alokacji – firma mająca takie możliwości, cechuje się wyższą odpornością na incydenty,
- zasoby finansowe: projekty innowacyjne są rodzajem inwestycji – w przypadku branży zbrojeniowej długi czas realizacji projektu utrudnia szacowanie poziomu zwrotu z inwestycji, rozwiązaniem jest nawiązywanie dialogu z użytkownikami, obserwacje światowego rynku, uczestnictwo w targach, pokazach i konferencjach na prototypowym etapie rozwoju wyrobu oraz korzystanie z prac wykonywanych na zamówienie lub zatwierdzanych przez Siły Zbrojne takich jak projekty finansowane przez NCBiR, dostępność zasobów finansowych również wpływa na odporność organizacji na incydenty. W sytuacji ograniczeń finansowych zaleca się stosowanie modelu bramek decyzyjnych na wczesnych etapach rozwoju projektu, gdy nie są jeszcze wymagane znaczące nakłady finansowe,

- liczba firm biorąca udział w projekcie – udział w projekcie osób z różnych organizacji wymaga większego stopnia formalizacji, wszystkie opisane w metodyce procesy powinny być stosowane z zachowaniem formy pisemnej i ustaleniem osoby odpowiedzialnej za dystrybucję informacji,
- kultura organizacyjna: planując proces zarządzania ryzykiem należy uwzględnić poziom dojrzałości i świadomości organizacji, w szczególności należy rozważyć poziom otwartości rozmów dotyczących ryzyk i incydentów, jeśli sytuacje związane z omawianiem zagrożeń eskalują w stronę poszukiwania winnych bardziej niż szukania rozwiązań lub są pomijane na spotkaniach projektowych, należy wymusić odpowiednią częstotliwość rozmów, a osobą odpowiedzialną za ich moderowanie powinien być kierownik projektu osobiście lub doświadczona osoba przez niego wyznaczona. Można również rozważyć zapewnienie narzędzi umożliwiających anonimowe zgłaszanie ryzyk (planując i wdrażając kolejne kroki procesu zarządzania ryzykiem tak, aby na zgłoszeniu nie poprzestawać),
- źródło pozyskania innowacji – zazwyczaj firmy mają ustalone metody pozyskiwania innowacji, najczęściej wykorzystywane to pomysły pracowników pochodzące z pracy własnej, szkoleń, udziału w targach etc., potrzeby zamawiającego – w przypadku ogłaszanych konkursów, w tym przez NCBiR, współpraca z uczelniami i innymi ośrodkami naukowymi oraz szeroko rozumiana kooperacja z dostawcami bądź innymi podmiotami rynkowymi; jeśli źródło konkretnej innowacji jest firmie znane, zarządzanie ryzykiem powinno być prowadzone w oparciu o dotychczasowe doświadczenia i wiedzę dotyczącą kanału pozyskiwania innowacji, jeśli źródło jest nieznane – proces zarządzania ryzykiem należy rozbudować o elementy dotyczące współpracy i dalszych etapów rozwoju charakterystycznego dla danego źródła,
- poziom gotowości technologicznej (PGT) – większość projektów badawczo-rozwojowych rozpoczyna się przynajmniej na IV poziomie TRL (wcześniejsze poziomy rozwijane są w instytucjach naukowych i nie są objęte niniejszą metodyką) – zarządzanie ryzykiem na wczesnych etapach gotowości technologicznej powinno być mniej restrykcyjne, tolerancje wyznaczone dla kierownika projektu powinny być szersze, a zespół projektowy powinien mieć większą dowolność w kształtowaniu przebiegu, a nawet samego zakresu projektu, punkty kontrolne powinny w głównej mierze dotyczyć oceny kierunku rozwoju projektu a w mniejszym stopniu mierników biznesowej opłacalności.

Powyższe uwarunkowania zostały podsumowane w tabeli 40.

Tabela 40. Autorska metodyka: uwarunkowania zarządzania ryzykiem

Kryterium	Minimum	Maksimum
Rodzaj innowacji	Inkrementalna: poleganie na własnych doświadczeniach, większy nacisk na efektywność alokacji zasobów	Przełomowa: korzystanie z wiedzy zewnętrznej, większy nacisk na rozpoznanie rynku docelowego
Zasoby pozafinansowe	Ograniczone: ściślejsze monitorowanie ryzyk związanych z zespołem projektowym, łańcuchem dostaw, dostępnością infrastruktury	Dostępne: monitorowanie ryzyk związanych z zakresem i ukierunkowaniem prac
Zasoby finansowe	Ograniczone: niższy poziom akceptowalności ryzyka	Dostępne: wyższy poziom akceptowalności ryzyka
Liczba firm zaangażowanych w projekt	Jedna: dopuszczalny mniejszy stopień formalizacji, mniejszy zakres dokumentacji pisemnej	Wiele: wysoki poziom formalizacji uzgodniony ze wszystkimi stronami, monitorowanie poprawnej dystrybucji informacji
Kultura organizacyjna	Niska: wymuszenie cyklicznych spotkań i rozmów o ryzykach projektowych, częstsze spotkania, wyższy stopień formalizacji procesu, odblokowanie przepływu informacji	Wysoka: rzadsze spotkania, zachowane zasady komunikacyjne obowiązujące w organizacji
Źródło pozyskania innowacji	Znane: standardowe zarządzanie ryzykiem	Nieznane: dedykowane dla danego źródła i uwzględniające jego specyfikę zarządzanie ryzykiem
Poziom gotowości technologicznej	Niski: duży poziom autonomii i decyzyjności dla kierownika projektu i zespołu, dopuszczalne rozwiązania tymczasowe, obejścia, kierowanie się w ocenie ryzyk wyczuciem i intuicją	Wysoki: dokładne monitorowanie ryzyk związanych z wdrożeniem i opinią użytkownika końcowego, opłacalnością biznesową projektu

Źródło: opracowanie własne

Wynik analizy charakterystyki projektu należy odnotować w Strategii.

3.8.6. Przypisanie wag parametrom projektu

Parametry projektu to te aspekty projektu, które w wyniku materializacji ryzyk mogą być zagrożone. Klasyczne parametry to czas, koszt, zakres, jakość. Każdy projekt może mieć jednak swoje dodatkowe parametry takie jak np. spełnienie wymagań, przejście badań kwalifikacyjnych, terminowość dostaw. Należy stworzyć listę parametrów dla danego projektu, a następnie przypisać wagi 0, 1, 3, 5 lub 9, gdzie 0 oznacza parametr pomijalny, a 9 – parametr najważniejszy dla projektu. Skala jest dobrana arbitralnie, jej rola polega na zróżnicowaniu wpływu ryzyka na poszczególne parametry w zależności od ich ważności. W związku z tym zaleca się unikanie przypisywania różnym parametrom tych samych wag oraz zbytniego rozbudowania listy parametrów (rekomendowana liczba parametrów z wagami powyżej 0,

tj. branymi pod uwagę w zarządzaniu ryzykiem, to od 1 do 5). Wybrane parametry i ich wagi należy odnotować w Strategii.

3.8.7. Przypisanie ról i odpowiedzialności

Aby zarządzanie ryzykiem przebiegało sprawnie, należy określić poniższe role oraz poinformować o nich zespół projektowy na spotkaniu otwierającym:

- menadżer ryzyka – kierownik projektu lub osoba przez niego wyznaczona odpowiedzialna za zarządzanie ryzykiem na poziomie projektu, raportuje bezpośrednio do kierownika projektu lub jeśli rola jest pełniona przez kierownika – do przełożonych; jego odpowiedzialnością jest zapewnienie funkcjonowania zarządzania ryzykiem, organizowanie spotkań dotyczących ryzyk (lub prowadzenie części spotkań projektowych dotyczących ryzyka), stanowi pojedynczy punkt kontaktowy dla wszystkich osób z wewnątrz i na zewnątrz projektu, przyjmuje zgłoszenia, przypisuje właścicieli ryzyka, prowadzi Rejestr oraz Strategię,
- właściciel ryzyka / incydentu – osoba wyznaczona jako odpowiedzialna za monitorowanie konkretnego ryzyka i wdrożenie zaplanowanej reakcji na ryzyko lub za opracowanie i wdrożenie reakcji w przypadku incydentu,
- zgłaszający ryzyko / incydent – każda osoba biorąca udział w projekcie, a także spoza niego, która zgłasza zauważony przez siebie problem,

Wskazanie menadżera ryzyka oraz wskazanie właścicieli ryzyk / incydentów należy odnotować w Strategii.

3.8.8. Ustalenie zasad komunikacji

- Komunikacja ryzyk powinna obejmować wszystkich członków projektu, być cykliczna i dostosowana do potrzeb zgodnie z uwarunkowaniami,
- strategia oraz Rejestr powinny być dostępne dla zespołu projektowego w trybie ciągłym,
- częścią komunikacji są przeglądy ryzyk, w wyniku których aktualizowany jest Rejestr,
- za komunikację ryzyk odpowiedzialny jest menadżer ryzyka, który ma obowiązek regularnie oceniać skuteczność i aktualność Strategii dokonując w niej niezbędnych zmian (zgodnie z zasadą ciągłego doskonalenia),
- członkom projektu należy zapewnić możliwość zgłaszania uwag do Strategii – ich zasadność ocenia menadżer ryzyka,
- po zakończeniu projektu Strategię i Rejestr archiwizuje się w celu zapewnienia organizacji możliwości skorzystania ze zgromadzonej wiedzy w kolejnych projektach.

Częstotliwość i formę komunikacji dotyczącą ryzyk, wykorzystywane narzędzia oraz metody oceny ryzyk i incydentów należy zapisać w Strategii.

3.8.9. Ustalenie zasad raportowania

- Podstawowym narzędziem raportowania jest Rejestr, za którego aktualność odpowiada menadżer ryzyka,
- w Rejestrze powinny znajdować się wszystkie informacje dotyczące zgłoszonych ryzyk i incydentów,
- Rejestr po zakończeniu projektu powinien być archiwizowany i przechowywany jako baza doświadczeń,
- odbiorcami raportowania ryzyk są nie tylko członkowie zespołu, nadzór projektu, ale również osoby spoza projektu, o ile tak wynika z analizy interesariuszy,

Lista osób objętych dostępem do Rejestru oraz sposoby jego rozpowszechniania powinny zostać wpisane do Strategii.

3.8.10. Proces zarządzania ryzykiem

Po ustaleniu Strategii, zarządzanie ryzykiem rozpoczyna się od zbiorowego identyfikowania zagrożeń jako przejawów ryzyka. W tym celu spotykają się osoby wskazane przez Menadżera ryzyka, które analizują projekt zgodnie z jego charakterystyką i rozważają odpowiednie typy ryzyka identyfikując możliwe ryzyka i wpisując je do Rejestru. Następnie dla każdego ryzyka przeprowadzony jest proces zarządzania ryzykiem od Kroku 3 (decyzja o przyjęciu ryzyka). W wyniku przeprowadzenia procesu powstaje uzupełniony Rejestr. Dla ryzyk zidentyfikowanych na etapie planowania można nie określać zgłaszającego. Proces kończy się w momencie nieprzyjęcia ryzyka (Krok 3), zmiany ryzyka w incydent (Krok 11) lub zamknięcia ryzyka w wyniku aktualizacji (Krok 13). Nowe ryzyka przechodzą ścieżkę od Kroku 1.

W trakcie całego procesu trwa monitorowanie ryzyk realizowane przez właściciela ryzyka, z monitorowania i zmieniających się okoliczności wynikają dane umożliwiające podejmowanie decyzji (Kroki 8, 11 i 13) oraz realizację Kroku 12.

KROK 1 Zgłoszenie

Zgłoszenie ryzyka przez Zgłaszającego do Menadżera ds. Ryzyka z informacjami pozwalającymi na wykonanie wstępnej identyfikacji.

KROK 2 Identyfikacja

Identyfikacja zagrożeń, a w konsekwencji ryzyka polega na podaniu opisu zauważonego ryzyka, w przypadku braku informacji – dopuszczalne jest zgłoszenie menadżerowi ryzyka samej istoty problemu – w takim przypadku uzupełnienie informacji zostanie wykonane w kolejnych etapach. Należy upewnić się, że każdy członek zespołu projektowego umie dokonać zgłoszenia ryzyka.

KROK 3 Decyzja o przyjęciu ryzyka

Decyzja menadżera ryzyka: na podstawie zgłoszenia menadżer ryzyka decyduje o tym, czy ryzyko powinno zostać włączone do procesu zarządzania ryzykiem i jeśli tak, przypisuje mu właściciela. W przeciwnym wypadku ryzyko trafia do Rejestru z odnotowaną decyzją o jego zamknięciu bez rozpatrzenia.

KROK 4 Uzupełnienie identyfikacji

Właściciel uzupełnia identyfikację ryzyka podając przyczyny i przewidywane konsekwencje jego materializacji, w przypadku braku wystarczających kompetencji lub ryzyk złożonych (wpływających na wiele czynników lub mających wiele możliwych źródeł) – właściciel ryzyka prosi członków zespołu (lub inne osoby) o uzupełnienie identyfikacji.

KROK 5 Ocena ryzyka

Ocena ryzyka to przypisanie (tam, gdzie to możliwe) prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka i wpływu (wyrażonego w procentach) na poszczególne parametry projektu (czas, koszt, zakres i in.). Następnie korzystając z zapisanych w Strategii wag parametrów projektu należy wyliczyć wartość oczekiwaną dla każdego parametru, a następnie sumę ważoną wszystkich parametrów. Ostatnim krokiem oceny jest uszeregowanie ryzyk wg ważności oraz określenie konieczności (lub jej braku) eskalacji poza poziom projektu dla każdego z ryzyk. W przypadku ryzyk, dla których oszacowanie prawdopodobieństwa lub wpływu napotyka trudności, należy odwołać się do oceny eksperckiej. Szczegółowy opis oceny ryzyka zawiera Załącznik D.

KROK 6 Wybór reakcji

Wybór reakcji – przypisując ryzyku reakcję należy podać, czy będzie ona wdrożona ad hoc, czy zostanie wyzwolona przez jakieś zdarzenie, przekroczenie dopuszczalnego poziomu, wzrost prawdopodobieństwa np. opóźnienie dostawy o ponad 10 dni, wzrost ceny komponentu o ponad 10%. Określenie zdarzenia powinno umożliwić precyzyjną ocenę momentu, w którym powinna nastąpić reakcja. Możliwe jest pozostawienie kilku reakcji na ryzyko, należy jednak

zawsze podać warunki, w których dana reakcja powinna mieć miejsce. Katalog możliwych reakcji zawiera Załącznik F.

KROK 7 Analiza wybranej reakcji

Analiza konsekwencji reakcji – po przypisaniu reakcji, należy przeanalizować możliwe ryzyka wtórne i jeśli takie występują – zgłosić je do menadżera ryzyka tak, by możliwe było ich automatyczne monitorowanie po wdrożeniu reakcji.

KROK 8 Decyzja o reakcji

Jeśli z procesu monitorowania wynika konieczność reakcji, właściciel ryzyka w porozumieniu z menadżerem ryzyka, wdraża wybraną reakcję na ryzyko. Jeśli zaistniały dodatkowe okoliczności możliwa jest rewizja wybranej reakcji – o sposobie rewizji decyduje właściciel ryzyka w porozumieniu z menadżerem ryzyka. Dalsze postępowanie określają kroki 9 i 10.

KROK 9 Reakcja

Wdrożona reakcja powinna zostać wpisana do Rejestru wraz z opisem czy przyniosła zamierzony skutek. Wdrożenie reakcji krytycznej (zamknięcie lub przerwanie projektu, zmiana założeń projektu) należy uzgodnić z kierownikiem lub nadzorem projektu.

KROK 10 Analiza wdrożonej reakcji

Jeśli z wdrożenia reakcji wynikają ryzyka wtórne, właściciel ryzyka pierwotnego zgłasza je do Rejestru jako zidentyfikowane. Ryzyka te następnie podlegają procesowi zarządzania od Kroku 3.

KROK 11 Zmiana ryzyka w incydent

Jeśli z procesu monitorowania wynika, że ryzyko zmaterializowało się, następuje zmiana ryzyka na incydent. Dalsze postępowanie określa proces zarządzania incydentami.

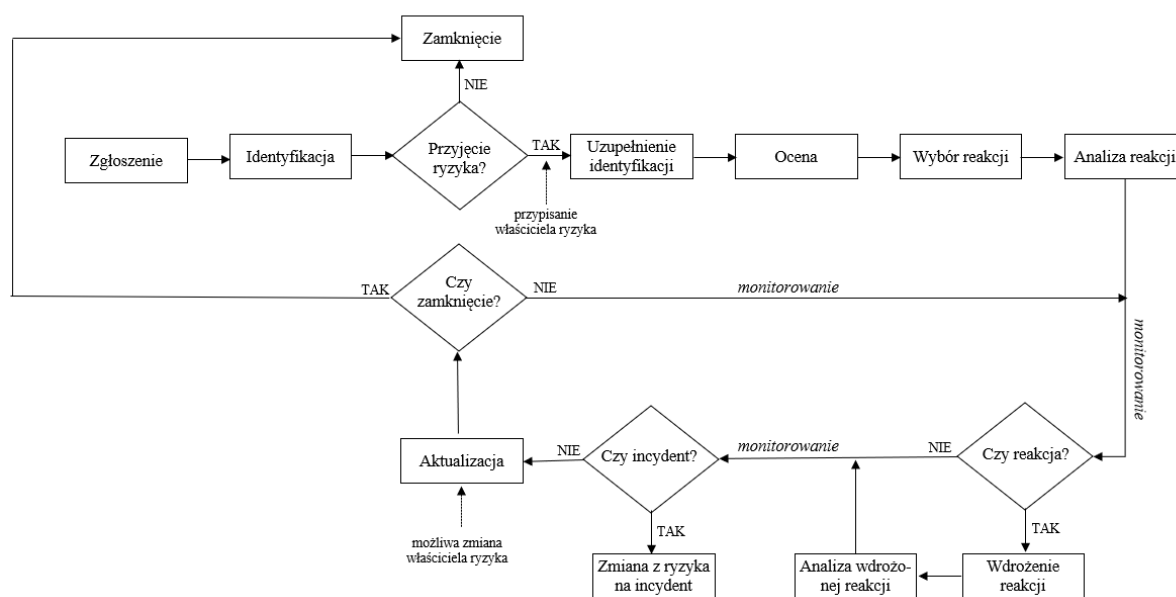
KROK 12 Aktualizacja

Menadżer ds. ryzyka organizuje zgodnie ze Strategią cykliczne (dostosowane do potrzeb) spotkania mające na celu aktualizację Rejestru zapewniające możliwość zamykania i otwierania (zgłaszania) ryzyk oraz weryfikację ocen i zaplanowanych reakcji.

KROK 13 Decyzja o zamknięciu ryzyka

W wyniku aktualizacji ryzyko może zostać uznane za nieznaczące i jako takie kończy proces zarządzania ryzykami ze statusem „zamknięte” wpisanym do Rejestru.

Proces zarządzania ryzykiem przedstawia rysunek 30.



Rysunek 30. Autorska metodyka: proces zarządzania ryzykiem

Źródło: opracowanie własne

3.8.11. Proces zarządzania incydentami

KROK 1 Zgłoszenie

Zgłoszenie incydentu przebiega zgodnie ze zgłoszeniem ryzyka, osoba zgłaszająca powinna w miarę możliwości dokonać oceny wstępnej wagi incydentu.

KROK 2 Identyfikacja

Menadżer ryzyka dokonuje dalszej identyfikacji incydentu i dokonuje oceny zgłoszenia uwzględniając wagę przypisaną mu przez zgłaszającego, o ile miała miejsce, jeśli nie – ustala własną. Dla incydentów stosuje się następujące wagi: krytyczny (kolejne kroki przeprowadzane są niezwłocznie), umiarkowany (incydent może być rozpatrzony na zwykłym spotkaniu roboczym), nieistotny (incydent zostanie zamknięty).

KROK 3 Decyzja o istotności incydentu

Dla incydentów nieistotnych następuje adnotacja w Rejestrze o jego zamknięciu bez rozpatrzenia.

KROK 4 Uzupełnienie identyfikacji

Uzupełnienie identyfikacji incydentu przebiega zgodnie z uzupełnieniem identyfikacji ryzyka.

KROK 5 Ocena incydentu

Ocena incydentu przebiega zgodnie z oceną ryzyka, z tym, że konsekwencje rozpatruje się w podziale na zaistniałe oraz potencjalne (czyli ryzyka). Szczegółowy opis oceny incydentu zawiera załącznik E.

KROK 6 Wybór reakcji

Wybór reakcji ma przebieg zgodny z wyborem reakcji dla ryzyka. Katalog możliwych reakcji zawiera Załącznik F.

KROK 7 Analiza wybranej reakcji

Analiza wybranej reakcji przebiega zgodnie z analizą wybranej reakcji dla ryzyka

KROK 8 Wdrożenie wybranej reakcja

Wybrana w Kroku 6 reakcja jest wdrażana. Wdrożenie przebiega zgodnie z zasadami dla reakcji w przypadku ryzyka.

KROK 10 Analiza wdrożonej reakcji

Analiza wdrożonej reakcji przebiega zgodnie z analizą wdrożonej reakcji dla ryzyk.

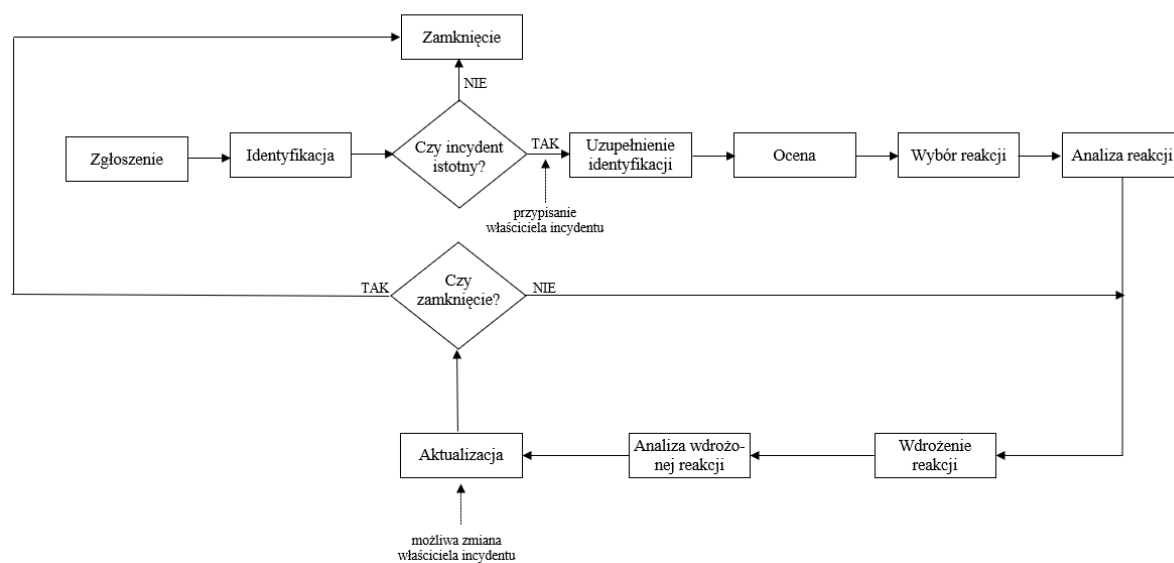
KROK 11 Aktualizacja

Aktualizacja przebiega zgodnie z aktualizacją ryzyk.

KROK 12 Decyzja o zamknięciu

Decyzja podejmowana jest zgodnie z analogicznym krokiem dla ryzyk.

Proces zarządzania incydentami przedstawia rysunek 31.



Rysunek 31. Autorska metodyka: proces zarządzania incydentami.

Źródło: opracowanie własne

3.8.12. Załączniki metodyki

Załącznik A. Szablon Strategii zarządzania ryzykiem

Informacje o projekcie			
Nazwa projektu			
Kierownik projektu			
Cele projektu			
Opis projektu			
Nadzór projektu			
Budżet projektu			
Termin realizacji			
Wagi parametrów projektowych			
Koszt			
Czas			
Zakres			
...			
Menadżer ryzyka			
Komunikacja dotycząca ryzyka			
Rocznie			
Półrocznie			
Kwartalnie			
Miesięcznie			
Tygodniowo			
Dziennie			
Odbiorcy Rejestru spoza projektu			
Narzędzia i techniki			
Narzędzia zarządzania ryzykiem			
Wybrane techniki			
Opis zmian wprowadzanych do strategii			
Osoba zmieniająca	Data	Opis i uzasadnienie zmiany	Akceptacja menadżera ryzyka

Rekomendowane działania komunikacyjne to: spotkanie, spotkanie VTC, korespondencja mailowa. W przypadku spotkań należy określić skład: menadżer i właściciel ryzyka / incydentu, kierownik projektu, zespół projektowy, nadzór projektu, interesariusze, ewentualnie eksperci.

Załącznik B. Szablon Rejestru Ryzyk i Incydentów

Lp	Data aktualizacji	Data zgłoszenia	Zgłaszający	Opis	Decyzja	Właściciel	Prawdopodobieństwo	Wpływ					Ważona ocena wpływu	Standaryzowana ocena wpływu	Wybrana reakcja	Czynnik	Data reakcji	Wdrożenie reakcji - opis	Konsekwencje
								Jakość	Czas	Zakres	Koszt	...							

Załącznik C. Metody analizy kontekstu projektu

Analiza SWOT

Wypisanie w czterech polach określonych osiami wewnętrzne-zewnętrzne oraz pozytywne-negatywne następujące parametry:

- S – *ang. strenghts* – mocne strony – ćwiartka wewnętrzna, pozytywna,
- W – *ang. weaknesses* – słabe strony – ćwiartka wewnętrzna, negatywna,
- O – *ang. opportunities* – szanse – ćwiartka zewnętrzna, pozytywna,
- T – *ang. threats* – zagrożenia – ćwiartka zewnętrzna, negatywna.

Analiza PESTLE

Wypisanie zagadnień pogrupowanych następująco:

- P – *ang. political* – polityczne,
- E – *ang. economical* – ekonomiczne,
- S – *ang. social* – społeczne, socjologiczne,
- T – *ang. technological* – technologiczne,
- L – *ang. legal* – prawne,
- E – *ang. environmental* – środowiskowe.

Analiza interesariuszy

Należy zidentyfikować interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych projektu, a następnie określić:

- ich nastawienie do projektu,
- ich nastawienie do ryzyka,
- ich główne obszary zainteresowania, cele,
- ich rolę w projekcie i poziom zaangażowania,
- potencjalne korzyści relacji z interesariuszem,
- potencjalne ryzyka relacji z interesariuszem,
- sposób komunikacji z interesariuszem,
- dodatkowe zalecenia i wytyczne w zakresie prowadzenia projektu i zarządzania ryzykiem w kontekście danego interesariusza.

Załącznik D. Lista metod wykorzystywanych do identyfikacji zagrożeń i wynikających z nich ryzyk

Na etapie identyfikacji ryzyk można wykorzystać następujące metody:

- Bow-Tie – drzewa błędów i zdarzeń mapujące zarówno zagrożenia jak i rezultaty,
- modelowanie ryzyka za pomocą modeli matematycznych,

- drzewa błędów diagnozujące możliwe przyczyny zagrożenia FTA (ang. *Fault Tree Analysis*),
- analizę zagrożeń osobowych,
- mapy myśli,
- usługi eksperckie,
- metodę delficką,
- metodę wywiadów, ankiet,
- metodę burzy mózgów.

Załącznik E. Metoda oceny ryzyka

W ocenie ryzyka można wykorzystywać metody służące do identyfikacji zagrożeń i ryzyk zmierzające do przypisania prawdopodobieństwa i możliwego wpływu materializacji na parametry projektu.

Skala oceny prawdopodobieństwa:

- 10% – niewielkie,
- 30% – umiarkowane,
- 50% – znaczące,
- 70% – istotne,
- 90% – krytyczne.

Skala oceny wpływu:

- 0 – brak wpływu,
- 1 – mały,
- 2 – umiarkowany,
- 3 – znaczący,
- 4 – istotny,
- 5 – krytyczny.

Do oceny ryzyka wykorzystuje się wpisane do Strategii wyznaczone parametry projektu oraz przypisane im wagi.

Parametr	Koszt	Czas	Zakres	...	Suma wag
Waga	3	9	3	...	15

Na jej podstawie należy wypełnić poniższą tabelę, przy czym:

- ważona ocena wpływu to suma wpływu na parametr pomnożonego przez wagę przypisaną do danego parametru czyli $\text{wpływ_koszt} * \text{waga_koszt} + \text{wpływ_czas} * \text{waga_czas} + \text{wpływ_zakres} * \text{waga_zakres} + \dots$,
- standaryzowana ocena wpływu to ważona ocena wpływu podzielona przez sumę wag czyli $\text{ważona_ocena_wpływu} / \text{suma wag}$,
- łączna ocena to standaryzowana ocena wpływu pomnożona przez prawdopodobieństwo czyli $\text{standaryzowana_ocena_wpływu} * \text{prawdopodobieństwo}$.

Poniżej znajduje się przykład wypełnionej tabeli.

Lp	Ryzyko	Prawdopodobieństwo	Wpływ na parametry projektu				Ważona ocena wpływu	Standaryzowana ocena wpływu	Łączna ocena ryzyk
			Koszt 3	Czas 9	Zakres 3	...			
1	Brak dostawy w terminie	30%	1	3	2		36	2,4	0,72
2	Odejście pracownika	50%	2	4	1		45	3	1,5
3	Zniszczenie elementu X przy montażu	10%	1	2	0		21	1,4	0,14
4	...								

Na podstawie prawdopodobieństwa i standaryzowanej oceny wpływu można opracować klasyczną matrycę ryzyk, określając poziom tolerancji i korzystając ze skali zielony-żółty-czerwony, którą należy dostosować do potrzeb organizacji.

Przykładowa matryca ryzyk znajduje się poniżej. W matrycy ryzyka, których wpływ określony jest liczbą całkowitą (tak jak ryzyko 2), należy wpisywać do wyższego pasującego przedziału, np. wpływ 3 jest uwidoczniony w przedziale „od 3 do 4”.

		Standaryzowana ocena wpływu				
		poniżej 1	od 1 do 2	od 2 do 3	od 3 do 4	od 4 do 5
Prawdopodobieństwo	10%		3			
	30%			1		
	50%				2	
	70%					
	90%					

Na podstawie łącznej oceny ryzyk można dokonać priorytetyzacji ryzyk w przypadku ograniczeń dotyczących reakcji.

Załącznik F. Rodzaje reakcji na ryzyko i incydenty

Rekomendowane reakcje na ryzyko:

- akceptacja – powstrzymanie się od działań, przyjęcie do wiadomości istnienia ryzyka o określonym poziomie,
- unikanie – wybór innego rozwiązania, które nie powoduje wystąpienia ryzyka,
- transferowanie – przeniesienie ryzyka na stronę trzecią np. za pomocą ubezpieczenia, zapisów umownych, współpracy z bardziej doświadczoną spółką,
- kontrola – monitorowanie ryzyka, które może obejmować określenie sygnałów ostrzegawczych,
- wygaszanie – zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka lub zmniejszenie jego potencjalnych skutków,
- plan działania – zaplanowany zestaw działań gotowy do wdrożenia w przypadku materializacji ryzyka.
- odrzucenie – uznanie, że ryzyko przestało być istotne dla projektu.

Rekomendowane reakcje na incydent:

- akceptacja – jak dla ryzyka,
- korzystanie z zabezpieczeń np. uzyskanie wypłaty ubezpieczenia, naliczenie kar umownych etc.,
- kontrola – jak dla ryzyka,
- wygaszanie – podjęcie działań mających na celu zmniejszenie skutków incydentu,
- plan działania – jak dla ryzyka,
- odrzucenie – uznanie, że incydent nie jest istotny dla projektu.

Załącznik G. Czynniki ryzyka a poziom gotowości technologicznej (TRL)

	TRL 3-4	TRL 5-6	TRL 7-8	TRL 9
Spełnienie wymagań		✓	✓	✓
Czynniki techniczne		✓	✓	
Zarządzanie budżetem		✓	✓	✓
Sytuacja rynkowa	✓	✓	✓	✓
Integracja i przepływ informacji			✓	✓
Ocena zgodności		✓	✓	✓
Zasoby personalne	✓	✓	✓	
Zależności biznesowe		✓	✓	✓
Łańcuch dostaw			✓	✓
Dokumentacja techniczna		✓	✓	✓
Oplącalność biznesowa projektu		✓	✓	
Opracowanie technologiczne projektu		✓	✓	

3.9. Podsumowanie

W metodyce zostały uwzględnione następujące główne aspekty wynikające z przeprowadzonych analiz:

- uwarunkowania zarządzania projektami:
 - wpływ ograniczeń percepcyjnych i nie w pełni racjonalny proces decyzyjny zgodnie z teorią efektuacji uwzględniony w postaci list kontrolnych, struktury dokumentów oraz matematycznego wyliczenia ważonej wartości oczekiwanej ryzyka,
 - kontekstualizacja zarządzania ryzykiem zgodnie z rewaluacją zarządzania projektami poprzez uwzględnienie otoczenia zewnętrznego organizacji,
 - odporność projektu poprzez proces zarządzania incydentami,
- uwarunkowania zarządzania innowacjami:
 - otwartość innowacji poprzez uwzględnienie kwestii praw autorskich oraz liczby zaangażowanych w realizację projektu podmiotów,
 - koncepcja rozmytego początku innowacji poprzez uwzględnienie poziomów gotowości technologicznej,
 - zgodność z cyklem opracowania wyrobu zgodnie z regulacjami MON,
 - uwzględnienie źródła pozyskania innowacji,
- uwarunkowania branży zbrojeniowej:

- regulacje dotyczące procesów zapewniania zgodności,
- regulacje nadzoru jakościowego prowadzonego przez RPW – zapisy rejestru ryzyk mogą być wprowadzane na podstawie ARiS, a następnie arkusz ARiS może być aktualizowany poprzez aktualizację rejestru ryzyk,
- wydłużony cykl życia projektu, a następnie wyrobu,
- konieczność zapewnienia legalności obrotu,
- zarządzanie wiedzą w długim czasie poprzez formalizację rejestru ryzyk i rejestru doświadczeń,
- uwzględnienie procesów administracyjnych i weryfikacyjnych,
- wytyczne metodyczne:
 - kompletność – metodyka posiada kluczowe elementy zidentyfikowane w wyniku przeglądu literatury i standardów biznesowych,
 - pragmatyzm – ograniczenie liczby dokumentów,
 - predykcijność i stałe doskonalenie poprzez wprowadzanie zmian w Strategii,
 - zaangażowanie członków zespołu dzięki jasnemu przypisaniu ról i odpowiedzialności,
 - zapewnienie odpowiedniej komunikacji dostosowanej do poziomu złożoności projektu oraz wymogów zewnętrznych.

Rozdział trzeci stanowi realizację etapu 3 (podrozdziały 3.1. – 3.4.), etapu 4 (podrozdziały 3.5. – 3.7.) oraz etapu 5 (podrozdział 3.8.) Programu Badań, jednocześnie umożliwiając osiągnięcie szczegółowego celu metodycznego CS3: Identyfikacja podejść do tworzenia metodyk zarządzania oraz dwóch celów aplikacyjnych: CS4: Identyfikacja uwarunkowań branży zbrojeniowej, w tym uwarunkowania zarządzania ryzykiem oraz praktyk stosowanych przez zagraniczne przedsiębiorstwa zbrojeniowe i wysokotechnologiczne oraz CS5: Opracowanie metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej. Realizacja tych celów nastąpiła poprzez krytyczną analizę źródeł literaturowych w przypadku celu CS3 oraz przeglądu uwarunkowań polskiego sektora zbrojeniowego i standardów stosowanych przez instytucje amerykańskie i międzynarodowe, co pozwoliło na udzielenie odpowiedzi na następujące pytania badawcze: PB3: Jakie są wytyczne do tworzenia i utrzymywania metodyk zarządzania?, PB4: Jakie są uwarunkowania branży zbrojeniowej, w tym uwarunkowania zarządzania ryzykiem oraz najlepsze praktyki stosowane przez zagraniczne przedsiębiorstwa zbrojeniowe i wysokotechnologiczne? oraz PB5: Jak powinna wyglądać metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej?

Rozdział 4. Weryfikacja metodyki

4.1. Założenia studium przypadku

Istnieją trzy warunki uzasadniające wykorzystanie studium przypadku jako metody badawczej [Yin 1984, za Czakon 2020b s. 192]:

- „wczesny etap rozwoju wiedzy w danym obszarze badań,
- rozpoznawanie bieżącego zjawiska w rzeczywistych warunkach,
- mgliste granice między zjawiskiem a okolicznościami jego zaistnienia”.

W przypadku opracowywania zamierzonej metodyki zdecydowanie miała miejsce druga okoliczność, tj. zmiany technologiczne, rosnąca złożoność wyrobów, wzrost niepewności charakterystycznej dla gospodarki XXI wieku (czasy VUCA i BANI) spowodowały, że stosowane dotąd standardy zarządzania ryzykiem zderzały się z niedoświadczanymi wcześniej wyzwaniami. Wyzwania te są odzwierciedlane w nauce w ramach różnych subdyscyplin i szkół badawczych, a jednocześnie wydaje się, że ontologia zjawiska – czyli praktyka zarządcza – siłą rzeczy musi wypracowywać spójne i w miarę jednolite oraz powtarzalne rozwiązania, w ramach sformalizowanego (zewnątrznie lub wewnętrznie) postępowania. Stworzyło to ciekawą perspektywę badawczą w odniesieniu do stanu wiedzy teoretycznej. Również aplikacyjność docelowej metodyki stanowiła przesłankę wykorzystania studium przypadku (i szerzej badawczego podejścia jakościowego) – w tym wypadku pełniącego rolę zarówno dydaktyczną (możliwość wyciągnięcia wniosków dla praktyki gospodarczej), jak i eksplanacyjną (pogłębione zrozumienie zjawiska, procesu i nastawienia uczestników).

Studium przypadku posłużyło pogłębionej analizie zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej, co wzbogaciło opracowywanie wstępnej metodyki o konkretne aspekty praktyczne. Stąd dla tego etapu badań zostały postawione następujące cele:

Cel główny studium przypadku: SP_CG: pozyskanie wiedzy na temat sposobu zarządzania ryzykiem w projektach innowacyjnych w spółce, co pozwoli na częściową realizację celu szczegółowego rozprawy: CS6: Weryfikacja i uzupełnienie metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej o uwzględnienie ograniczeń wdrożeniowych w spółkach zbrojeniowych w zakresie pierwszego pytania badawczego dla tego celu: PB6.1 Jak wygląda praktyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej?

Cele szczegółowe studium przypadku:

- SP_CS1: określenie ról, odpowiedzialności i funkcji osób zaangażowanych w proces zarządzania ryzykiem,
- SP_CS2: weryfikacja stopnia zaawansowania zarządzania ryzykiem w tych projektach,
- SP_CS3: określenie narzędzi wspierających proces zarządzania ryzykiem,
- SP_CS4: ustalenie praktyk wynikających ze współpracy międzynarodowej i w projektach finansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju,
- SP_CS5: określenie metod zarządzania ryzykiem stosowanych na spotkaniach projektowych,
- SP_CS6: określenie zasad komunikacji w procesie zarządzania ryzykiem,
- SP_CS7: określenie reakcji firmy na ryzyka i incydenty.

Realizacja celów szczegółowych studium przypadku pozwoli na weryfikację poszczególnych składowych opracowanej metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej.

Dla przeprowadzenia studium przypadku wybrano następujący schemat postępowania [Czakon 2020b s. 199]:

ETAP 1: sformułowanie pytania badawczego,

ETAP 2: dobór przypadku/ów,

ETAP 3: opracowanie narzędzi gromadzenia danych,

ETAP 4: prowadzenie badań terenowych,

ETAP 5: Analiza zgromadzonych danych,

ETAP 6: formułowanie uogólnień,

ETAP 7: konfrontacja z literaturą,

ETAP 8: zamknięcie badania – uogólnienie.

ETAP 1: sformułowanie pytania badawczego

Pytanie badawcze: Jak wygląda proces zarządzania ryzykiem w projektach innowacyjnych realizowanych w spółce polskiej branży zbrojeniowej?

ETAP 2: dobór przypadku

Do studium przypadku wybrano firmę z polskiego sektora obronnego, tj. spółkę córkę największej zbrojeniowej grupy kapitałowej PGZ w Polsce. Firma ma kilkudziesięcioletnią tradycję w świadczeniu usług dla polskich sił zbrojnych, a także dla koncesjonowanych odbiorców rynku zbrojeniowego. Spółka zatrudnia kilkaset osób, realizując projekty zarówno dla sił lądowych, radiolokacyjnych jak również dla obrony przeciwlotniczej.

Wybór spółki podyktowany był następującymi okolicznościami:

- wybrany podmiot był typowy dla branży zbrojeniowej: struktura spółki obejmowała dział badawczo-rozwojowy, biura konstrukcyjne i technologiczne, wydziały produkcyjne i serwisowe,
- spółka realizowała pełen cykl życia wyrobu: od pomysłu, poprzez opracowanie i realizację koncepcji, fazę produkcyjną poprzedzoną badaniami, a następnie usługi serwisowe w okresie eksploatacyjnym,
- w spółce prowadzone były wszystkie procesy wynikające z obrotu o przeznaczeniu wojskowym, w tym procesy nadzorowania jakości, zapewniania zgodności i zarządzania ryzykiem, we współpracy z Regionalnym Przedstawicielstwem Wojskowym,
- ze względu na rozwinięty obszar współpracy międzynarodowej, w spółce obowiązywały standardy wprowadzone zgodnie z potrzebami obrotu zagranicznego i partnerów zagranicznych, co wpływało na świadomość przynajmniej części pracowników,
- w spółce realizowane były również projekty finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, co spowodowało upowszechnienie praktyk wymaganych przez tę instytucję,
- wyrażona przez Zarząd wola przystąpienia do badania świadczyła o wysokiej świadomości kierownictwa dotyczącej obszaru zarządzania ryzykiem,
- dostępnością danych wynikającą z możliwości bezpośredniej obserwacji badanych praktyk,
- strategia spółki obejmowała rozwój innowacyjności, poszerzenie obecnie prowadzonego portfela produktów i projektów.

Wybór pojedynczego studium przypadku podyktowany był całokształtem zaplanowanych badań – etap ten miał na celu dogłębne poznanie procesu zarządzania ryzykiem. Z racji

bogatego portfolio prowadzonych w spółce projektów badanie pozwoliło na analizę szerokiego spektrum narzędzi i procedur, a dodatkowa uniwersalizacja nastąpiła na etapie badań ankietowych przeprowadzonych w różnych spółkach zbrojeniowych.

ETAP 3: opracowanie narzędzi gromadzenia danych

Zgodnie z zasadą triangulacji danych [Kostera 2015 s. 42 – 44] do analizy zostały wybrane następujące dane:

- publicznie dostępne dane o spółce (strona www, publikacje w prasie branżowej),
- dokumenty, procedury i instrukcje obowiązujące w spółce,
- informacje zebrane metodą obserwacji uczestniczącej, w tym uczestnictwo w przeglądach projektów, rozmowy z pracownikami z różnych szczebli organizacyjnych i różnych działów.

Pozyskane dane zostały zanalizowane w kontekście uwarunkowań rynku zbrojeniowego oraz historii zakładu i poszczególnych projektów. Dokumenty wybrane do analizy:

- regulamin i schemat organizacyjny spółki,
- mapa procesów i podprocesów,
- karta procesu planowania jakości i kontroli realizacji,
- prezentacja szkolenia wstępnego z Systemów Zarządzania Jakością,
- księga jakości,
- procedura projektowania i rozwoju wyrobu,
- procedura planowania jakości i nadzoru nad realizacją,
- procedura procesu związanego z klientem,
- procedura zarządzania ryzykiem i szansami,
- instrukcja zarządzania ryzykiem i szansami na poziomie strategicznym,
- instrukcja zarządzania ryzykiem i szansami na poziomie projektowym,
- formularz oceny ryzyka.

ETAP 4: prowadzenie badań terenowych

W ramach badań terenowych zostały pozyskane dokumenty spółki oraz została przeprowadzona obserwacja uczestnicząca – zgodnie z opisem etapu 3.

ETAP 5: analiza zgromadzonych danych

Proces analizy danych został zaplanowany w następujący sposób:

Krok 1: analiza danych pozyskanych z dokumentów,

Krok 2: analiza danych pozyskanych z obserwacji uczestniczącej,

Krok 3: porównanie danych z obserwacji i danych z dokumentów,

Krok 4: synteza danych wynikająca z realizacji kroku 3,

Krok 5: określenie konieczności pozyskania dodatkowych danych i jeśli tak, uzupełnienie badań.

Planowane czynności analizy:

1. uporządkowanie ról, odpowiedzialności i funkcji,
2. uporządkowanie obrazu procesu zgłaszania i wyboru pomysłów innowacyjnych i ich realizacji,
3. uporządkowanie obrazu procesu zarządzania ryzykiem,
4. uporządkowanie obrazu procesu komunikacji dotyczącej ryzyk oraz postulatów jej usprawnienia,
5. synteza katalogu reakcji na ryzyka i incydenty,
6. synteza wiedzy na temat obowiązujących w firmie procedur.

ETAP 6: formułowanie uogólnień

Na tym etapie została przeprowadzona weryfikacja wstępnej autorskiej metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej – weryfikacja polegała na porównaniu opracowanej wcześniej wstępnej wersji metodyki z danymi pozyskanymi w studium przypadku.

ETAP 7: konfrontacja z literaturą

Uogólniona wersja metodyki została następnie skonfrontowana z literaturą przedmiotu. Zostały wskazane punkty wyróżniające metodykę wraz z podanymi przyczynami (specyfika rynku, przedmiotu obrotu, rodzaju realizowanych projektów). Na tym etapie został również zarysowany wkład przeprowadzonych badań w odniesieniu do teorii naukowej zarządzania ryzykiem oraz wskazane zostały możliwości pogłębienia lub rozszerzenia przeprowadzonych badań.

ETAP 8: zamknięcie badania – uogólnienie

Na etapie zamknięcia badania zostały przeanalizowane uwarunkowania wpływające na kształt metodyki i mające wpływ na jej zastosowanie. Przedstawione zostały zalecenia dla praktyki wraz ze wskazaniem kontekstu ich zastosowania.

Studium przypadku zakończyło opracowanie uogólnionej metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej gotowej do następnego etapu badań oraz ewentualna weryfikacja planowanych do wykorzystania na etapie walidacji narzędzi badawczych.

4.2. Raport ze studium przypadku

Studium przypadku przeprowadzono w okresie czerwiec 2022 – czerwiec 2023 w jednej ze spółek zbrojeniowych działających na rynku polskim oraz na rynkach zagranicznych.

Zastosowano następujące metody:

- analizę historycznych uwarunkowań spółki,
- analizę formalną dokumentów i regulacji,
- analizę narzędzi służących do zarządzania ryzykiem,
- obserwację uczestniczącą w spotkaniach projektowych, w tym dotyczących ryzyka.

Analiza dokumentów przeprowadzona została poprzez analizę treści na stronie www, a także w wewnętrznych dokumentach spółki, w tym w systemie zarządzania jakością.

Analiza narzędzi służących do zarządzania ryzykiem polegała na obserwacji prezentacji działania i przykładowych raportów pochodzących z narzędzia informatycznego, zapoznania się z instrukcją oraz prezentacją wprowadzającą, a także bezpośredniej interakcji poprzez zalogowanie do systemu i symulację wykonywanych operacji.

Obserwacja uczestnicząca miała charakter spontaniczny, nie stosowano formularzy zbierania danych, w raporcie uwzględniono wiedzę pozyskaną w sposób nieformalny w postaci pytań uszczegóławiających, a także analizy dokumentów wytwarzanych lub aktualizowanych w czasie spotkań. Wybrano nieformalny sposób obserwacji, gdyż uczestnicy spotkań nieprzyjaźnie reagowali na próby ich rejestracji.

4.2.1. Historia i profil działalności zakładu

Zakład powstał w 1952 roku jako jednostka wojskowa, spełniająca potrzeby związane z utrzymaniem i naprawami sprzętu wojskowego stanowiąc jedno z wojskowych

przedsiębiorstw remontowo-produkcyjnych (WPRW). XXI wiek przyniósł firmie przekształcenie w pełnoprawny zakład przemysłowego potencjału obronnego, w szczególności poprzez pierwszą certyfikację systemu zarządzania jakością ISO9001:1994 oraz AQAP 2110:1995, uzyskanie koncesji na wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu wyrobami o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym, komercjalizację i przekształcenie zakładu w spółkę prawa handlowego oraz finalnie włączenie w struktury Polskiej Grupy Zbrojeniowej. Te działania spowodowały oprócz kontynuacji dotychczasowej działalności remontowej, rozpoczęcie intensywnej współpracy z podmiotami krajowego i zagranicznego sektora obronnego.

W czasie badania spółka prowadziła działalność w następujących dziedzinach:

- platformy lądowe,
- systemy radarowe i walka radiolokacyjna,
- systemy powietrzne, kosmiczne i raketowe.

Zatrudnienie w spółce wynosiło blisko 400 pracowników, z czego największą grupę stanowili pracownicy inżynieryjno-techniczni (38%). Spółka prowadziła prace badawczo-rozwojowe we wszystkich wymienionych powyżej obszarach. W większości były to duże projekty, realizowane w konsorcjach z uczelniami, instytutami naukowymi oraz innymi spółkami sektora zbrojeniowego. Zespół realizujący prace badawczo-rozwojowe był na stałe zatrudniony w Spółce na podstawie umów o pracę, ale w projektach często brały udział również osoby z innych firm, studenci studiów doktoranckich lub ostatnich lat studiów kierunkowych, jak również eksperci (umowy kontraktowe, umowy zlecenia, umowy o dzieło lub kontrakty B2B). W zespole występowało zróżnicowanie zarówno co do płci (przy znaczącej dominacji mężczyzn – 85%), wieku – pracownicy z każdej z grup wiekowych (największa, 46% – grupa w wieku 25 – 34), jak i poziomu wykształcenia (znacząca grupa pracowników z wykształceniem niższym obejmowała największą liczbę osób młodych – będących w trakcie zdobywania wykształcenia wyższego).

Pod względem umieszczenia formalnego zespołu w strukturze firmy – w głównej mierze osoby zatrudnione były w dwóch działach: badań i rozwoju oraz technologicznym, na stanowiskach konstruktorów i technologów. Oba działy podlegały pod Dyrektora Operacyjnego w randze członka Zarządu, co świadczyło o dużym znaczeniu badań i rozwoju w działalności spółki.

Zgodnie z Regulaminem Organizacyjnym oba działy odpowiadają za rozwój produktowy spółki, współpracę z instytucjami i firmami krajowymi i zagranicznymi, opracowywanie

i wdrażanie nowych technologii do portfolio spółki, nadzór merytoryczny nad wyrobami wdrażanymi do produkcji oraz udział w ich badaniach, a w ramach szczegółowych odpowiedzialności: Dział Badań i Rozwoju odpowiada za prowadzenie prac badawczo-rozwojowych oraz nadzór nad produkcją prototypów, a Dział Technologiczny za wytwarzanie dokumentacji (jej archiwizowanie oraz nadzór nad jej obiegiem), a także przygotowywanie kalkulacji na potrzeby Spółki.

4.2.2. Zarządzanie ryzykiem w ujęciu procesowym

W spółce funkcjonowały zidentyfikowane i zmapowane procesy, co zostało udokumentowane w postaci zatwierdzonej przez Zarząd mapy procesów. Proces zarządzania ryzykiem był uplasowany jako podproces zarządzania strategicznego. Grupa procesów zarządczych (w tym zarządzanie strategiczne) wpływała na niemal wszystkie aspekty działalności firmy, w tym na procesy realizacji projektów i sprzedaży, technologii, procesy produkcyjne i obsługowe.

4.2.3. Zarządzanie ryzykiem w ujęciu systemu zarządzania jakością

W spółce zgodnie z wymaganiami koncesyjnymi obowiązywał regularnie certyfikowany system zarządzania jakością ISO 9001. W Księdze Jakości w rozdziale Zarządzanie ryzykiem operacyjnym zdefiniowano konieczność realizacji następujących zadań przed przystąpieniem do realizacji zobowiązań wobec klienta:

- określenia odpowiedzialności,
- ustalenia kryteriów oceny ryzyka,
- określenie, ocenę i komunikowanie ryzyka w trakcie realizacji projektu,
- określenie, wdrożenie i zarządzanie działaniami w celu ograniczenia ryzyka,
- akceptacji działań mitygujących.

Księga Jakości wskazywała również na powiązanie z głównymi procesami w firmie takimi jak planowanie i nadzór (w ramach którego realizowane jest zarządzanie projektami) oraz projektowania i rozwoju wyrobów i usług (proces badawczo-rozwojowy).

Podstawowe definicje

Ryzyko – definicja zgodna ze standardem ISO 9001 (zob. tabela 22)

Definicje pokrewne:

- zagrożenie (ang. *threat*) – źródło potencjalnej szkody, niepewne zdarzenie, które może mieć niekorzystny wpływ na cele,
- szansa (okazja) (ang. *opportunity / chance*) – niepewne zdarzenie, które może mieć korzystny wpływ na cele projektu / jednostki organizacyjnej,
- zagadnienie (ang. *issue*) – istotne zdarzenie, które wystąpiło, a nie było planowane i które wymaga podjęcia czynności zarządczych, może to być problem, obawa, zapytanie, wniosek o wprowadzenie zmiany, sugestia lub odstępstwo zgłoszone w trakcie projektu.

4.2.4. Poziomy zarządzania ryzykiem

Proces uwzględniał trzy poziomy:

- poziom przedsiębiorstwa jako całości czyli ryzyka wpływające na główne cele organizacji,
- poziom operacyjny, obejmujący podstawowe procesy organizacji na poziomie poszczególnych programów lub obszarów organizacyjnych,
- poziom projektowy, ukierunkowany na osiągnięcie celów projektów ustanowionych w spółce.

4.2.5. Uczestnicy procesu

Autor zgłoszenia – osoba dokonująca identyfikacji ryzyka, jego konsekwencji, szacująca poziom ryzyka, monitorująca i kontrolująca ryzyka pod kątem realizowanych celów i zadań

Właściciel ryzyka – osoba lub jednostka rozliczana z zarządzania ryzykiem i uprawniona do zarządzania nim.

Wykonawca reakcji na ryzyko – osoba odpowiedzialna za wykonanie działania lub działań opisanych jako reakcja na ryzyko

ROMB (ang. *Risk and Opportunities Management Board*) – Zespół zarządzający ryzykiem i szansami w projektach – koordynujący planowanie zarządzania ryzykiem, opracowujący dane, wdrażający plany łagodzenia ryzyk, organizujący przynajmniej raz w miesiącu przeglądy ryzyk i szans, przypisujący ryzyka właścicielom, dysponujący możliwością włączenia / odrzucenia każdej oceny ryzyka / szansy i planu postępowania z nimi.

Risk Manager – odpowiedzialny za realizację zadań ROMB, zapewnienie szkoleń, komunikację z Komitetem Sterującym, dystrybucję informacji, wnoszenie uwag i rekomendacji do planów zarządzania projektami, jakości w projektach, komunikacji i harmonogramów w zakresie zarządzania ryzykiem / szansami.

Członkowie Komitetu Sterującego – zlecanie opracowania oraz zatwierdzanie lub odrzucanie planów zarządzania ryzykiem dla projektu .

Kierownik projektu – operacyjne stosowanie zasad zarządzania projektem, a w szczególności zarządzania ryzykiem, przedstawianie planów zarządzania ryzykiem.

Uczestnik projektu – zgłaszanie wszelkich zdarzeń odbiegających od przyjętego toku realizacji zadań wpływających na efekt końcowy projektu.

4.2.6. Dokumenty

Rejestr Ryzyk – zapis zidentyfikowanych ryzyk dotyczących projektu, wraz z ich kategorią, opisem, oceną, kategorią reakcji na ryzyko, statusem i historią oraz przydzielonymi właścicielami ryzyk, prowadzony w specjalistycznym narzędziu Risk Tool.

Arkusz Analizy ryzyk i szans (ARiS) – arkusz umożliwiający opis i ewaluację ryzyk, z następującymi polami:

1. opisanie stanu faktycznego,
2. opis ryzyka / szansy,
3. opis skutku,
4. słownikowy wybór obszaru, na który wpływa ryzyko: jakość, terminowość lub inne,
5. parametryczna miara prawdopodobieństwa (P),
6. parametryczna ocena skutku (S),
7. obliczenie wartości ryzyka ($W = P \times S$) / wartości szansy ($SZ = P \times S$),
8. opis działań zmniejszających ryzyko / działania wspierające wykorzystanie szansy,
9. zaproponowana osoba odpowiedzialna,
10. wymagany termin zakończenia działań.

Zbiorczy plan działań (ZPD) – zestawienie ryzyk z poszczególnych ARiS dla projektu, z dodatkowymi polami wypełnianymi przy ponownej ocenie ryzyka (osoba, data, punkty: 5 – 7 z ARiS).

ROMP (z ang. *Risk and Opportunities Management Plan*) – dokument przedstawiający plan zarządzania ryzykami i szansami w danym projekcie.

4.2.7. Parametry opisu ryzyka

Uwzględnia się następujące parametry ryzyka:

- kategoria ryzyka – rodzaj ryzyka w odniesieniu do wybranych kategorii projektu (np. harmonogram, jakość, prawo itp.), w arkuszu Analiza ryzyk i szans ograniczony do wyboru: jakość, terminowość, inne,
- poziom/ocena/miara ryzyka (w arkuszu ARiS: wartość ryzyka) – iloczyn prawdopodobieństwa wystąpienia dostrzeżonego zagrożenia lub szansy oraz wielkości jego/jej wpływu na cele,
- bliskość ryzyka – określenie czasu, jaki upłynie od chwili obecnej do przewidywanego terminu wystąpienia ryzyka (parametr nie występuje w ARiS),
- status ryzyka – określenie czy ryzyko nadal istnieje, czy jest zamknięte (parametr nie występuje w ARiS),
- budżet ryzyka – kwota uwzględniona w budżecie projektu / jednostki organizacyjnej, zarezerwowana na finansowanie określonych reakcji kierownictwa na zagrożenia i szanse projektu / bieżącej działalności jednostki organizacyjnej, obejmujący również koszty czasowe i koszt wpływu na harmonogram.

4.2.8. Przeglądy ryzyk

- indywidualne – dla poszczególnych ryzyk wynikające z ARiS i ZPD,
- organizowane przez Risk Managera – co najmniej raz w miesiącu z właścicielami poszczególnych ryzyk,
- organizowane przez Kierownika Projektu:
 - na poziomie zespołu projektowego, na cyklicznych spotkaniach projektowych,
 - na poziomie organizacji – przy każdym kamieniu milowym projektu.

4.2.9. Kroki procesu zarządzania ryzykiem

Zidentyfikowano następujące kroki procesu zarządzania ryzykiem:

1. identyfikacja – odbywająca się w sposób ciągły, uwzględniając czynniki kształtujące ryzyko oraz analizę zagrożeń, ze wskazaniem właściciela ryzyka,

Metody identyfikacji ryzyka:

- a. analiza danych historycznych,
 - b. wywiady,
 - c. listy sprawdzające,
 - d. diagramy przyczynowo-skutkowe (diagram rybiej ości: człowiek, maszyna, metoda/maszyna, metoda/technologia, materiał, środowisko, zarządzanie, utrzymanie),
2. opis ryzyka – w konwencji zawierającej ciąg opisany następująco: przyczyna – zdarzenie – skutek (odpowiadający pozycjom 1 – 3 ARiS),
 3. określenie prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka i konsekwencji wynikających z tego ryzyka dla celów,
 4. przypisanie wag dla prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka i wagi dla konsekwencji danego ryzyka dla realizowanych celów (zob. tabela 41),

Tabela 41. Skala oceny skutku i prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka

Skala	Skutek ryzyka (S)	Prawdopodobieństwo wystąpienia (P)
1	Nieistotny	Bardzo mało prawdopodobne
2	Mały	Mało prawdopodobne
3	Umiarkowany	Możliwe
4	Znaczący	Prawdopodobne
5	Poważny	Bardzo prawdopodobne

Źródło: procedura zarządzania ryzykiem

5. określenie poziomu ryzyka stanowiącego iloczyn prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka i skutku tego ryzyka,

6. ocena (ewaluacja) ryzyk poprzez określenie ich priorytetowości (zob. tabela 42),

Tabela 42. Klasyfikacja ryzyk

Lp.	Opis ryzyka	Wartość ryzyka	Wymagane działania	Osoba odpowiedzialna	Ponowna ocena ryzyka
1	Ryzyko minimalne / akceptowalne	$W < 10$	Normalne działania są wystarczające	-----	W przypadku kolejnej oceny na tym poziomie można ryzyka nie szacować.
2	Ryzyko nieakceptowalne	$10 \leq W \leq 20$	Wymagane jest zdefiniowanie i podjęcie działań zmniejszających ryzyko	Właściciel Procesu + Kierownik Projektu	Po zakończeniu działań redukujących ryzyko
3	Ryzyko krytyczne	$W > 20$	Poinformowanie Prezesa / wstrzymanie operacji	Prezes	Zgodnie z decyzją

Źródło: procedura przedsiębiorstwa

7. odpowiedź na ryzyko, czyli ustalenie niezbędnych działań łagodzących to ryzyko, ustalenie czy te środki i mechanizmy byłyby dostępne oraz wskazanie reakcji na ryzyko w celu uzyskania zamierzonego rezultatu (zob. tabela 43),

Tabela 43. Proceduralne reakcje na ryzyka i szanse

Reakcje na ryzyka	
Reakcje na zagrożenia	Reakcje na szanse
unikanie redukowanie plan rezerwowy przeniesienie akceptowanie współdzielenie	wzmocnienie wykorzystanie odrzućcie współdzielenie

Źródło: procedura przedsiębiorstwa

8. monitorowanie i kontrola ryzyka, czyli określenie właściwego sposobu badania efektywności i skuteczności podejmowanych działań oraz zastosowanych metod redukcji ryzyka, prowadzących do skutecznego i efektywnego realizowania celów i zadań.

4.2.10. Narzędzie wspierające zarządzanie ryzykiem

Zarządzanie ryzykiem przy pomocy specjalnego dedykowanego narzędzia opartego na rozwiązaniu MS Access stanowiło równorzędną metodę zarządzania ryzykiem

projektowym. Zakres i sposób przetwarzanych danych odbiegał od opisanego w procedurze. Główne różnice to:

1. Zakres danych identyfikujących ryzyko

W przypadku narzędzia wymagana metryczka ryzyka obejmowała trzy główne kategorie z następującym zakresem informacji:

- metryczka:
 - id,
 - tytuł,
 - klasyfikacja ryzyko / szansa,
 - strategia / status (katalog: akceptacja, unikanie, kandydat, mitygacja, zrealizowany, odrzucony, odroczone, przeniesienie, obserwacja, wzmocnienie, wykorzystanie, współdzielenie),
 - właściciel ryzyka,
 - data zamknięcia,
 - nazwa programu,
 - powiązany dostawca,
- szczegóły:
 - opis,
 - kryteria zamknięcia,
 - koszt ryzyka,
 - oczekiwana wartość ryzyka (skutek * prawdopodobieństwo),
 - podstawa szacowania,

Szczególnie interesujące było użycie dychotomii ryzyko versus szansa – mimo powszechnego obowiązywania neutralnej definicji ryzyka oraz połączenie pola status oraz strategia – zgodnie z założeniem, że dla statusów <kandydat, zrealizowany, odrzucony oraz odroczone> nie ma przypisywanych strategii, a także zastosowanie już w opisie kryteriów zamknięcia, które bez konieczności ponownej oceny pozwalają na automatyczne zamknięcie ryzyka. Wadą natomiast narzędzia był brak dokładniejszego ustrukturyzowania opisu, w odróżnieniu od procedury określającej precyzyjnie konieczność opisanego przyczyny, zdarzenia oraz skutku.

2. Sposób oceny w ujęciu początkowym i końcowym

Ocena składa się z następujących parametrów:

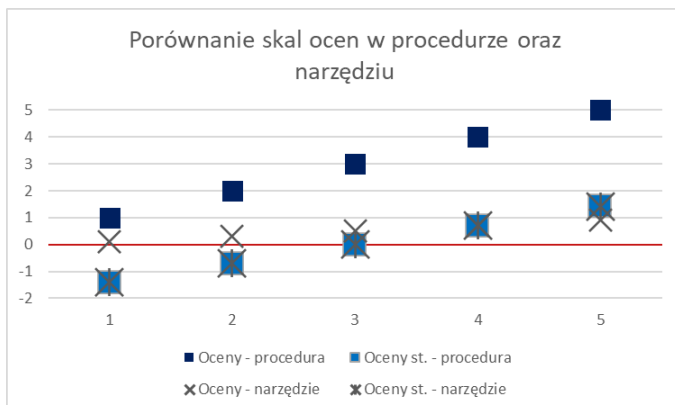
- prawdopodobieństwo,
- wpływ na koszt,
- wpływ na harmonogram,
- wpływ na jakość,
- ocena zbiorcza (automatycznie wyliczana z matrycy zaprezentowanej na rysunku 32).

Macierz oceny ryzyka (ang. Risk Scoring Matrix)			Wpływ (ang. consequence)				
			Zaniedbywalny (ang. negligible)	Minimalny (ang. minor)	Umiarkowany (ang. marginal)	Krytyczny (ang. critical)	Katastroficzny (ang. catastrophic)
			0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
Prawdopodobieństwo (ang. likelihood)	Prawie pewne (ang. near certainty)	0,9	Niskie (ang. low) 40%	Średnie (ang. moderate) 60%	Wysokie (ang. high) 70%	Wysokie (ang. high) 80%	Wysokie (ang. high) 90%
	Bardzo prawdopodobne (ang. highly likely)	0,69	Niskie (ang. low) 30%	Średnie (ang. moderate) 50%	Średnie (ang. moderate) 60%	Wysokie (ang. high) 70%	Wysokie (ang. high) 80%
	Prawdopodobne (ang. likely)	0,49	Niskie (ang. low) 20%	Niskie (ang. low) 30%	Średnie (ang. moderate) 50%	Średnie (ang. moderate) 60%	Wysokie (ang. high) 70%
	Mało prawdopodobne (ang. unlikely)	0,29	Niskie (ang. low) 10%	Niskie (ang. low) 20%	Niskie (ang. low) 30%	Średnie (ang. moderate) 50%	Średnie (ang. moderate) 60%
	Odległe (ang. remote)	0,1	Niskie (ang. low) 10%	Niskie (ang. low) 10%	Niskie (ang. low) 20%	Niskie (ang. low) 30%	Średnie (ang. moderate) 50%

Rysunek 32. Matryca ocen w narzędziu Tool Risk

Źródło: narzędzie do zarządzania ryzykiem

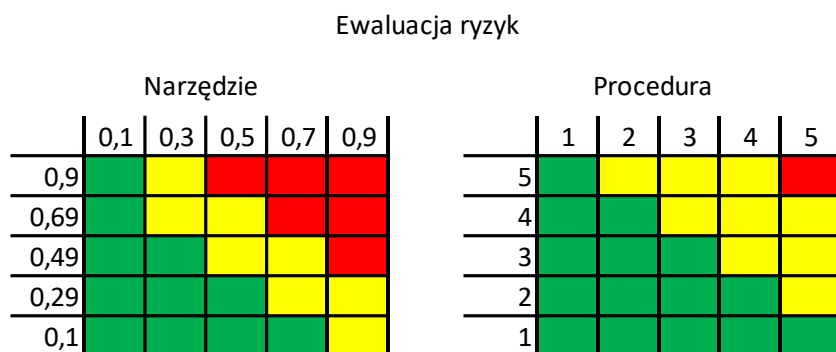
Pomijając różnice nazewnictwa, obie metody stosowały skale pięciopunktowe dla oceny prawdopodobieństwa i skutków – w przypadku narzędzia w skali 0,1 – 0,9, w przypadku procedury w skali 1 – 5. Standaryzacja obu ocen wskazuje, że rozkład ocen w obu przypadkach jest dokładnie taki sam, co przedstawiono na rysunku 33.



Rysunek 33. Porównanie skali ocen

Źródło: Opracowanie własne

Różniła się natomiast łączna ocena ryzyk: w przypadku procedury jest łagodniejsza – tylko obie najwyższe oceny powodują zaliczenie ryzyka do najwyższej kategorii, podczas gdy w narzędziu wystarczy jedna ocena najwyższa, jeśli druga przypada na środek lub powyżej środka skali (zob. rysunek 34).



Rysunek 34. Porównanie oceny ryzyk w procedurze i narzędziu

Źródło: opracowanie własne

W spółce prowadzone były również projekty realizowane w konsorcjach posiadające własne strategie zarządzania ryzykiem – najczęściej wdrażane i zarządzane przez lidera konsorcjum.

Analiza strategii jednego z takich dużych projektów badawczo-rozwojowych wykazała następujące odmienności (od dwóch poprzednio opisywanych metod):

1. uproszczenie procesu do 6 kroków:
 - a. identyfikacja,
 - b. ocena,
 - c. planowanie reakcji,
 - d. wdrożenie reakcji,
 - e. komunikowanie,
 - f. monitorowanie.
2. odrębny katalog statusów ryzyka: aktywne, zamknięte, zagadnienie
3. odmienny katalog reakcji (porównanie katalogów reakcji w procedurze, w narzędziu oraz strategii projektowej przedstawia tabela 44).

Tabela 44. Porównanie reakcji na ryzyka i szanse

	Procedura	Narzędzie	Strategia
Reakcje na zagrożenie			
akceptowanie	TAK	TAK	
obserwacja		TAK	
mitygacja		TAK	
łagodzenie			TAK

redukowanie	TAK		
unikanie	TAK	TAK	TAK
współdzielenie	TAK		
przeniesienie	TAK	TAK	TAK
plan rezerwowy	TAK		TAK
Reakcje na szanse			
akceptowanie		TAK	TAK
obserwacja		TAK	
wykorzystanie	TAK	TAK	TAK
wzmocnienie	TAK	TAK	TAK
współdzielenie	TAK	TAK	TAK
odrzućcie	TAK		

Źródło: opracowanie własne

4. Dokładniejsze kryteria oceny (mimo zastosowania tej samej co w procedurze skali od 1 do 5 zarówno dla prawdopodobieństwa jak i dla skutków) z odwołaniem do przekroczenia budżetu, odstępstw od harmonogramu i skali naruszeń regulacji.
5. Odmienna ewaluacja ryzyk na niskie, średnie i wysokie – w porównaniu do procedury zmniejszenie liczby ryzyk w kategorii średnie do 4 na rzecz liczebności kategorii niskie – w strategii 15 z 25 pól oraz wprowadzenie linii tolerancji pomiędzy ryzykami niskimi a średnimi i wysokimi.
6. Wprowadzenie katalogu rodzajów ryzyk: polityczne, ekonomiczne, technologiczne, regulacje, środowisko naturalne, konkurencyjność, klienci, kierowanie / zarządzanie, finansowe, prawo, współpraca, inne.
7. Wprowadzenie nowych dokumentów takich jak profil ryzyka, raport stanu ryzyka, plan przeglądu ryzyk czy sprawozdanie z zarządzania ryzykiem w projekcie.

4.3. Podsumowanie studium przypadku

- W spółce prowadzone było zarządzanie ryzykiem – stanowiło ono jeden z podstawowych procesów zdefiniowanych w Systemie Zarządzania Jakością, a zarządzanie ryzykiem w projektach stanowiło jeden z poziomów określonych w odpowiedniej procedurze.
- Neutralna definicja ryzyka nie była stosowana konsekwentnie, w praktyce określenie ryzyko było używane zamiennie ze słowem zagrożenie.
- Nie było szczegółowych wytycznych co do zarządzania incydentami / zagadnieniami czyli zdarzeniami bieżącymi lub przeszłymi (nie: przyszłymi!) mającymi wpływ na cele projektu.

- Brakowało jednego spójnego systemu zarządzania ryzykiem w projektach, główne różnice polegały na zakresie przetwarzanych informacji i sposobie ewaluacji (różna klasyfikacja ryzyk o tych samych ocenach prawdopodobieństwa i wpływu).
- Różnice w krokach procesu zarządzania ryzykiem pomiędzy różnymi metodami były pomijalne, z racji nakładania się zakresu poszczególnych kroków tak, że każda metoda różnie klasyfikując wymagała podobnych czynności.
- Zakres i liczba opracowywanych dokumentów różniła się znacząco pomiędzy stosowanymi metodami.
- Podstawowym problemami komunikowanymi przez pracowników były:
 - brak spójnych wytycznych – występujące różnice między projektami,
 - główny nacisk na początkową identyfikację ryzyk, a zdecydowanie mniejszy na zgłaszanie i identyfikowanie ryzyk w trakcie trwania projektu,
 - brak konsekwentnego i ciągłego zarządzania ryzykiem – pomimo przypisania reakcji, niewykonywanie ich,
 - “strzelanie do posłańca” czyli obarczanie odpowiedzialnością za dane ryzyko osobę zgłaszającą, niezależnie od przynależności merytorycznej ryzyka,
 - niewystarczająca komunikacja – nieregularna, pomijająca kluczowe osoby, prowadzona dla wypełnienia przesłanek formalnych, z ograniczonym wpływem na praktykę zarządzania projektami.
- Podstawowymi zaletami zarządzania ryzykiem postrzeganymi przez pracowników były:
 - zapewnienie komunikacji i dyskusji pomiędzy różnymi specjalistami lub obszarami biznesowymi,
 - utrzymywanie historii projektu tj. w przypadku cyklicznych przeglądów możliwość sprawdzenia historii danego ryzyka we wcześniejszych fazach trwania projektu,
 - możliwość zdjęcia odpowiedzialności z kierownictwa projektu (przeniesienie odpowiedzialności na komitet sterujący lub zarząd spółki),
 - możliwość spokojnego zaplanowania reakcji / opracowania planu awaryjnego w odróżnieniu od popularnego działania *ad hoc* tzw. “gaszenia pożaru”.

Zalecenia pod kątem metodyki:

- negatywna definicja ryzyka – bliższa ujęciu potocznemu, dla zdarzeń mogących mieć wpływ pozytywny zastosowanie terminu “szansa”,
- konieczność rozszerzenia procedury o zarządzanie incydentami – obecnie szara strefa zarządzania,
- wprowadzanie kultury zarządzania ryzykiem – otwartej komunikacji na temat ewentualnych problemów i przewidywanych trudności,
- kształcenie liderów pod kątem ich podejścia do ryzyka,
- wzmocnienie aspektu komunikacyjnego – “wymuszenie komunikacji”.

Wnioski z obserwacji uczestniczącej:

- zaobserwowano brak umiejętności formułowania ryzyk, w szczególności poprzez zgłaszanie zdarzeń pewnych lub niepewnych ale wkalkulowanych w daną działalność – można jako przykład przytoczyć zatrudnienie nowego pracownika (ang. *risk vs business as usual*),
- formułowane ryzyka mają charakter nieprecyzyjny i bardziej należałoby je rozważać jako konsekwencje ryzyk np. opóźnienie projektu, niespełnienie wymagań, co utrudnia tworzenie planów zarządzania ryzykiem,
- mimo wyznaczenia menadżera ds. ryzyka w spółce przyjmuje on rolę bardziej kronikarza niż moderatora – przyjmuje zgłaszane ryzyka bez weryfikacji, wpisując do arkusza dyktowane przez zgłaszających zapisy,
- spotkania dotyczące ryzyka stają się forum wymiany informacji o projekcie pomiędzy różnymi działami i pracownikami, często nawet podstawowe informacje dotyczące terminów czy planów produkcyjnych stanowią zaskoczenie dla innych członków projektu,
- zarządzanie ryzykiem jest realizowane ze względu na obowiązujące procedury, bez głębszego zrozumienia i osadzenia w organizacji – brak ścieżek eskalacji, brak udziału członków zarządu, brak agregowanego raportowania,
- nieprecyzyjne zapisy często powodowały zarzuty ze strony partnerów zagranicznych i zamawiającego, przyzwyczajonych do wyższego poziomu kultury organizacyjnej,
- występuje problem raportowania ryzyk w przypadku konsorcjów – brak jasnych, ustalonych zasad powoduje, że każda ze spółek znajduje swój sposób, w badanej spółce

polegało to na prowadzeniu własnego rejestru ryzyk, z czego część ryzyk była zarządzana wewnętrznie i nie była raportowana na forum konsorcjum, a część przekazywana do wspólnego rejestru ryzyka, wynikało to z interwencji przez lidera konsorcjum po zaraportowaniu przez spółkę „braku kompetencji kierownika projektu”,

- pomimo prowadzenia zarządzania ryzykiem, w dalszym ciągu zdarza się omawianie ryzyk poza oficjalnymi spotkaniami i niewspominanie o nich w żadnych prowadzonych rejestrach.

4.4. Założenia badań ankietowych

Opracowana „Ogólna metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej” na tym etapie podlegała walidacji pod kątem implementacji i ewentualnego dostosowania do uwarunkowań danej spółki. Walidacja została przeprowadzona na podstawie ankiet rozesłanych do spółek z grupy PGZ.

Cel główny:

BA_CG: Określenie gotowości spółek do wdrożenia metodyki.

Cel główny badania ankietowego pozwala na realizację celu szczegółowego rozprawy: CS6: Weryfikacja i uzupełnienie metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej o uwzględnienie ograniczeń wdrożeniowych w spółkach zbrojeniowych w zakresie odpowiedzi na pytanie badawcze PB6.2 Jakie są możliwości i ograniczenia wdrożeniowe metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej w poszczególnych spółkach zbrojeniowych?

Cele szczegółowe badania:

BA_CS1: walidacja obecnie stosowanych procedur.

BA_CS2: opracowanie kroków adaptacji metodyki i jej wdrożenia w zależności od profili spółek.

BA_CS2.1: metoda określania zakresu metodyki do wdrożenia, w tym podział na elementy obowiązkowe i elementy dodatkowe.

BA_CS2.2: ustalenie kroków prowadzących do wdrożenia metodyki.

BA_CS3: walidacja opisu kontekstu stosowania metodyki.

Grupa docelowa:

30 spółek PGZ o różnych profilach działalności, w których realizowane są innowacyjne projekty badawczo-rozwojowo-wdrożeniowe. Spółki reprezentowały różne gałęzie przemysłu obronnego: przemysł ciężki, produkcja elektroniki, produkcja systemów uzbrojenia, produkcja wyposażenia wzmacniającego świadomość operacyjną.

Proces badawczy:

Badanie zostało zrealizowane zgodnie z etapami badawczymi dostosowanymi do założeń rozprawy doktorskiej na podstawie Procedury badawczej w badaniach jakościowych [Czernek 2020 s. 178] zgodnie z ramowym harmonogramem, przedstawionym w tabeli 45.

Tabela 45. Procedura badawcza

Faza	Etap
Faza wstępna	Sformułowanie problemu badawczego
	Przegląd literatury przedmiotu
	Określenie próby badawczej
	Wybór i przygotowanie narzędzi badawczych
Faza I: Badania właściwe	Zebranie danych
Faza II: Analiza materiału po zakończeniu badań terenowych	Analiza pozyskanych danych
	Interpretacja danych w kontekście opracowanej metodyki
	Ewentualne uzupełnienie danych
	Ewentualna reinterpretacja zebranego materiału
	Uzupełnienie końcowej wersji metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej o procedurę adaptacji i implementacji metodyki
Faza III: opracowanie wyników badań	Sformułowanie wniosków z badań pod adresem teorii i praktyki
	Przygotowanie raportu z badań

Źródło: Czernek 2020 s. 178

Jako narzędzie badawcze została wybrana ankieta rozsyłana mailowo – jej szczegółową treść zawiera załącznik nr 3.

4.5. Raport z badań ankietowych

4.5.1. Omówienie wyników ankiety

Ankieta została rozesłana do 30 spółek zrzeszonych w Polskiej Grupie Zbrojeniowej w sierpniu 2023. Podmioty zostały dobrane celowo, tak by odzwierciedlić w możliwie dużym stopniu zróżnicowanie podmiotów branży zbrojeniowej w Polsce. Na opracowanie i odesłanie odpowiedzi respondenci mieli 3 tygodnie. Z racji wykorzystania relacji kapitałowych otrzymano 100% odpowiedzi – zgodnie z instrukcją po 1 z każdej spółki. Firmy udzielały

odpowiedzi na pytania poprzez gromadzenie wiedzy z różnych komórek, agregację i przesyłanie odpowiedzi powierzano działom compliance, sekretariatom lub specjalistom ds. ryzyka. Pomimo formy deklaratywnej samooceny, odpowiedzi nie odbiegały od rzeczywistości z powodu obawy o wykazanie przez ewentualny audyt zbyt dużych niespójności.

Poniżej przedstawiono rozkład odpowiedzi na poszczególne pytania.

Pytanie 1: Czy w Spółce funkcjonuje wyodrębniona komórka organizacyjna lub stanowisko pracy odpowiedzialne za system zarządzania ryzykiem w organizacji (w szczególności za inicjowanie, agregowanie i raportowanie zarządcze)?



Rysunek 35. Odpowiedzi na pytanie 1

Źródło: opracowanie własne

W zdecydowanej większości badanych spółek (ponad 90%) nie było dedykowanych ani stanowisk, ani komórek do zarządzania ryzykiem. Taki rozkład potwierdził konieczność upowszechniania świadomości znaczenia zarządzania ryzykiem w spółkach. Pytanie zrealizowało cel, ale okazało się w bardzo niewielkim stopniu różnicujące.

Pytanie 2: Czy w Spółce zdefiniowano formalne – ogólne dla całej Spółki – zasady zarządzania ryzykiem w Spółce (obowiązuje regulacja np. polityka, procedura, instrukcja dot. zarządzania ryzykiem, zgodnie z którą poszczególne komórki organizacyjne zarządzają ryzykiem w ramach nadzorowanego przez siebie obszaru działalności)?

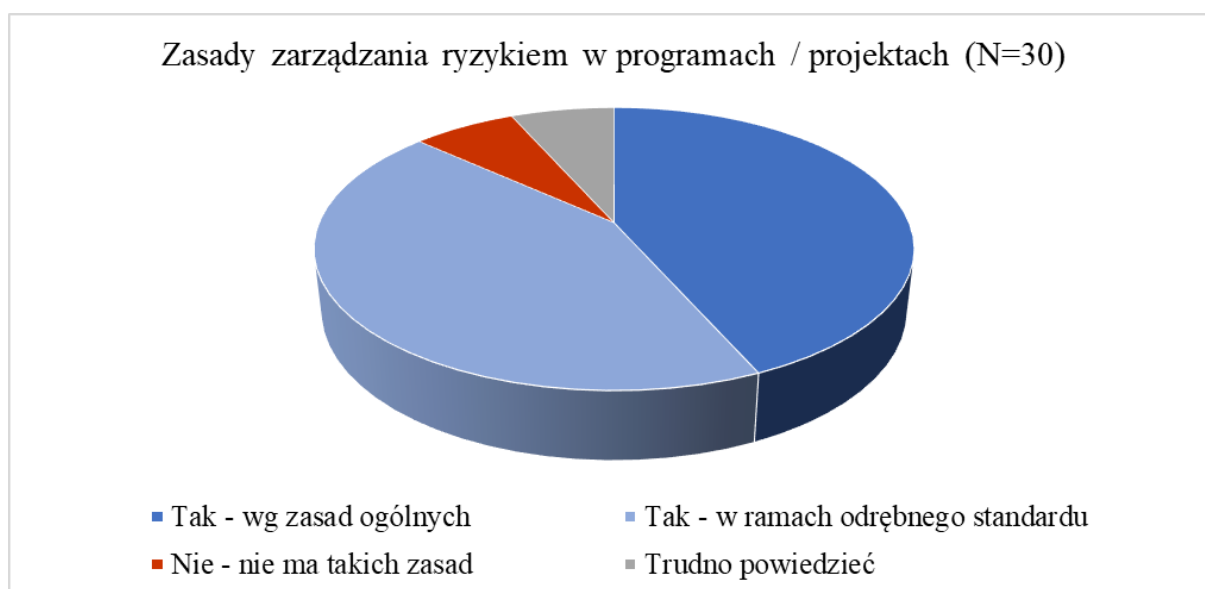


Rysunek 36. Odpowiedzi na pytanie 2

Źródło: Opracowanie własne

70% ankietowanych spółek zadeklarowało istnienie formalnych, ogólnych zasad zarządzania ryzykiem. Ze względu na obowiązywanie regulacji dotyczących Systemu Zarządzania Jakością ISO 9001, należy domniemywać, że w pozostałych spółkach wymaganie to było spełnione szczątkowo lub poprzez zróżnicowanie zarządzania ryzykiem w różnych obszarach. Ze względu na tę wątpliwość, pytanie tylko w części spełniło założone cele.

Pytanie 3: Czy zarządzanie ryzykiem w projektach / programach odbywa się wg zasad określonych w punkcie 2., czy w ramach odrębnej metodyki dot. zarządzania projektami?



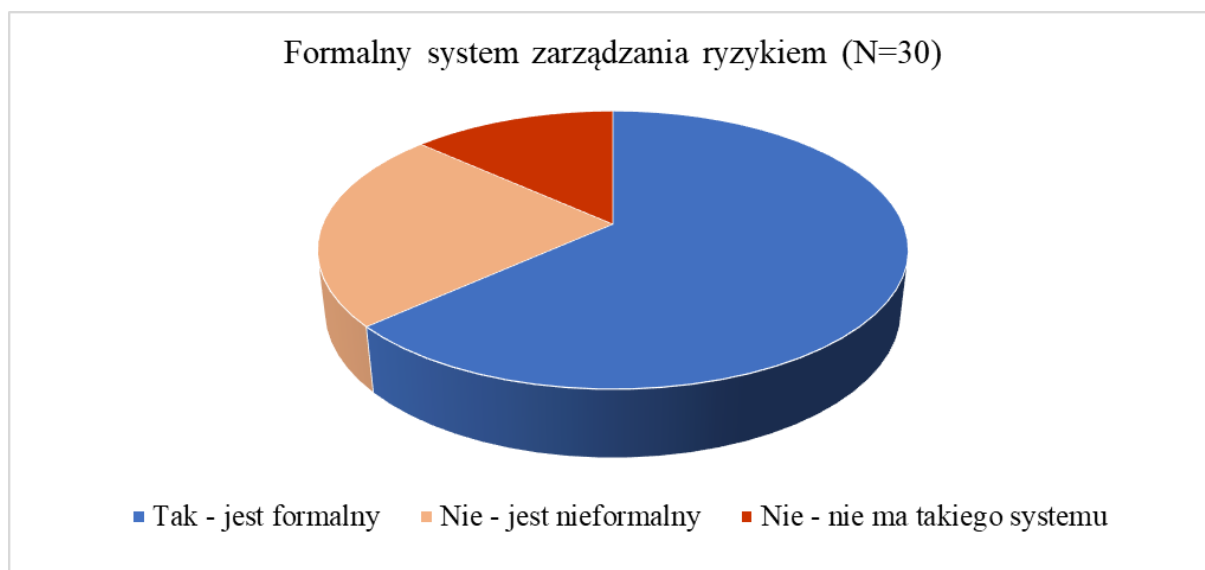
Rysunek 37. Odpowiedzi na pytanie 3

Źródło: Opracowanie własne

Prawie wszystkie badane spółki (86%) deklarowały zarządzanie ryzykiem w obszarze projektów / programów – tyle samo według ogólnych zasad obowiązujących w spółce,

co według dedykowanych dla tego obszaru regulacji. Ten rozkład odpowiedzi potwierdził domniemanie z poprzedniego pytania odnośnie do zróżnicowania standardów zarządzania ryzykiem w różnych obszarach biznesowych. Pytanie spełniło zakładany cel wskazania zasadności udoskonalania procesu zarządzania ryzykiem w projektach i programach w spółkach zbrojeniowych oraz potencjalne zainteresowanie wdrożeniem opracowywanej metodyki.

Pytanie 4: Czy w Spółce funkcjonuje formalny system zarządzania ryzykiem?



Rysunek 38. Odpowiedzi na pytanie 4

Źródło: opracowanie własne

Zaledwie 4 spośród ankietowanych spółek wskazało na brak systemu zarządzania ryzykiem. Prawie taki sam procent (63%) ankietowanych spółek zadeklarował istnienie formalnego systemu zarządzania ryzykiem, co ogólnych formalnych zasad zarządzania ryzykiem (patrz: pytanie 2), co potwierdziło spójność udzielanych odpowiedzi. Jednocześnie interesujące było potwierdzenie w przypadku 7 badanych spółek (23%) funkcjonowania „nieformalnego systemu”. Pytanie spełniło cel w postaci diagnozy zróżnicowania poziomu dojrzałości zarządzania ryzykiem wśród respondentów ankiety.

Podpunkty pytania 4: Czy w Spółce funkcjonuje formalny system zarządzania ryzykiem, który co najmniej obejmuje:

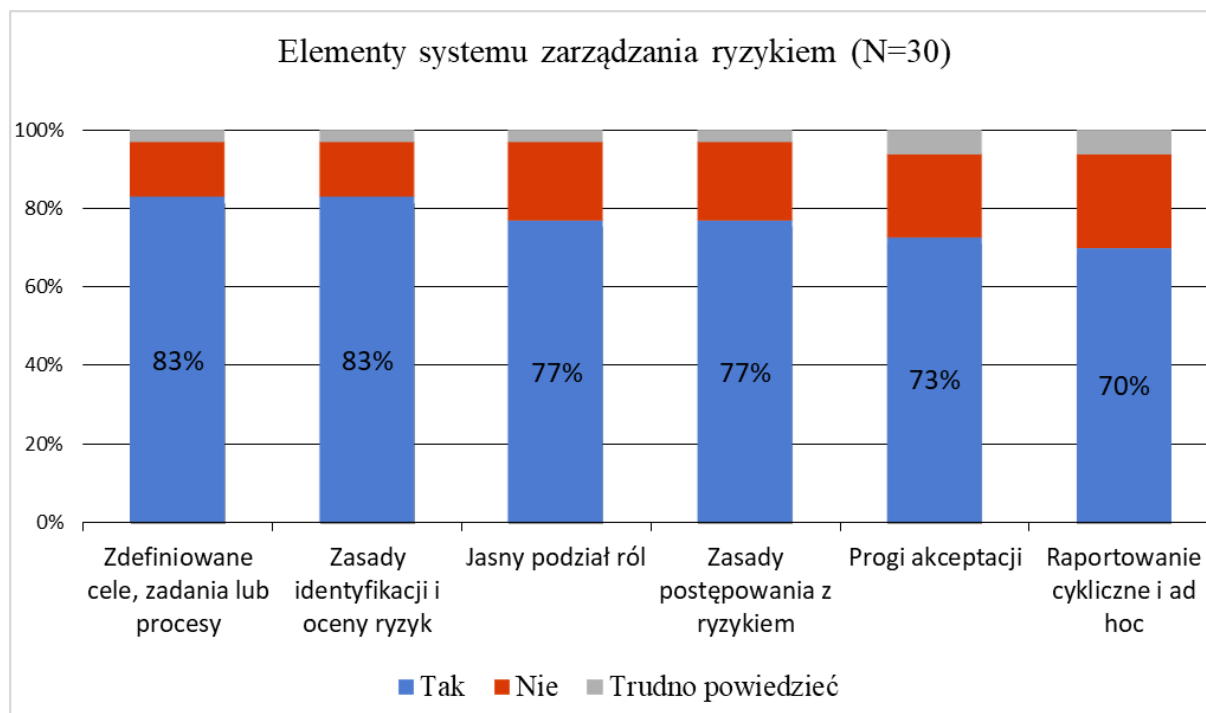
- jasny podział ról / odpowiedzialności w procesie (system identyfikuje odpowiedzialności osób na wszystkich poziomach w Spółce w procesie zarządzania ryzykiem)?
- definiowanie celów, zadań lub procesów, w odniesieniu do których dokonywana jest identyfikacja i analiza ryzyka?

c) zasady identyfikacji ryzyk oraz ich oceny (określono system analizy ryzyka, tryb / sposoby szacowania tj. mierniki, kryteria oceny, rejestr ryzyk, karta szacowania ryzyka, itp.)?

d) progi akceptacji (Spółka ma określone limity tolerancji na ryzyko)?

e) zasady postępowania z ryzykiem (reakcja na materializację ryzyka, działania mitygujące)?

f) cykliczne i ad hoc raportowanie informacji z obszaru zarządzania ryzykiem (system informacji zarządczej oraz raportowania do organów Spółki)?



Rysunek 39. Odpowiedzi na podpunkty pytania 4

Źródło: Opracowanie własne

Z odpowiedzi udzielonych w odniesieniu do poszczególnych podpunktów wyróżnił się pozytywny obraz systemów zarządzania ryzykiem funkcjonujących w badanych spółkach. Większość z nich cechowała kompletność (odpowiedzi pozytywne stanowią od 83% do 70% w zależności od elementu systemu), widać było jednak pewne zróżnicowanie, co sprawiło że pytanie spełniło swój cel w postaci możliwości uszeregowania komponentów od najpowszechniejszego wśród respondentów do najmniej popularnego.

Pytanie 5: Jeśli w Spółce nie istnieje system formalny, to czy w Spółce istnieją alternatywne zasady zarządzania ryzykiem i jego komunikacji na poziom Zarządu?

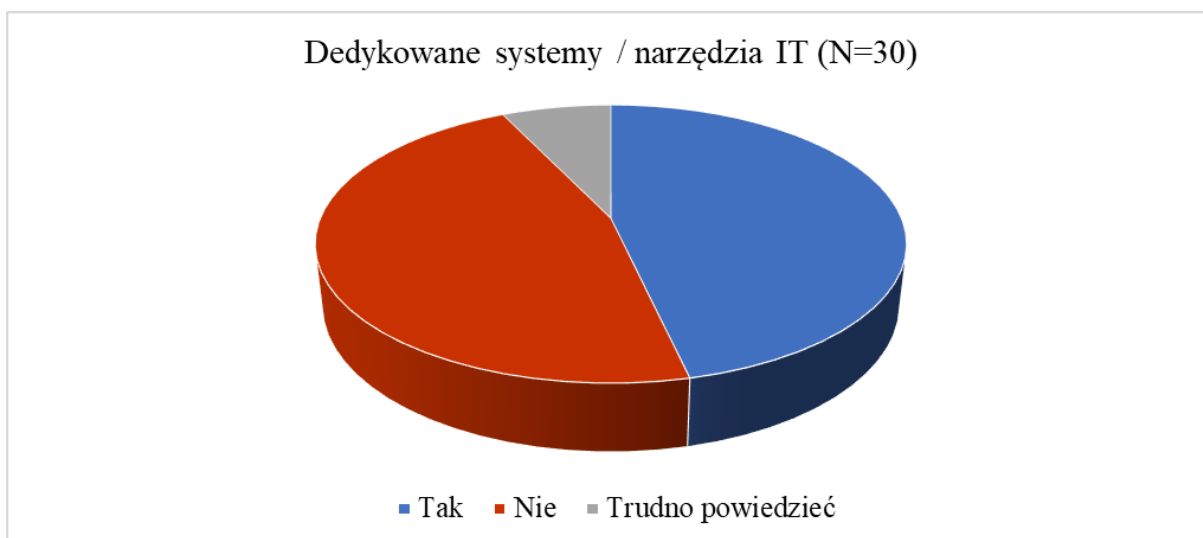


Rysunek 40. Odpowiedzi na pytanie 5

Źródło: Opracowanie własne

Dokładnie połowa ankietowanych spółek zadeklarowała istnienie alternatywnych wobec oficjalnego systemu zasad zarządzania ryzykiem. Było to szczególnie ciekawe w zestawieniu ze zdecydowanie większym procentem badanych spółek deklarujących istnienie formalnego systemu (patrz pytanie 2). Można było wobec tego wysnuć wniosek, że w części organizacji oba systemy (formalny i alternatywny) funkcjonowały równolegle. Takie zróżnicowanie mogło dodatkowo utrudnić wprowadzenie ujednoliconych zasad. Odpowiedzi potwierdziły też konieczność indywidualnego, adaptacyjnego podejścia do implementacji opracowanej metodyki, zatem pozwoliło na zrealizowanie celu pytania.

Pytanie 6: Czy Spółka wykorzystuje dedykowane systemy / narzędzia IT wspierające proces zarządzania ryzykiem?



Rysunek 41. Odpowiedzi na pytanie 6

Źródło: Opracowanie własne

Większość (70%) spółek nie korzystało z dedykowanych systemów IT. W kontekście rozbieżności w innych odpowiedziach, uznano, że ten aspekt nie stanowił czynnika różnicującego dojrzałość zarządzania ryzykiem. Z drugiej jednak strony odpowiedzi potwierdziły, że wybór powszechnie dostępnych pakietów programów biurowych był uznawany za odpowiednią decyzję, co dodatkowo mogło mieć wpływ na uproszczenie procesu wdrożenia. Pytanie nie spełniło celu, jednak dostarczyło wartościowych informacji uzupełniających.

Pytanie 7: Czy identyfikacja i analiza ryzyka przeprowadzana jest cyklicznie (nie rzadziej niż raz w roku)?



Rysunek 42. Odpowiedzi na pytanie 7

Źródło: Opracowanie własne

Cykliczność identyfikacji i analizy ryzyka określoną jako „co najmniej raz w roku” spełniała zdecydowana większość (80%) spółek. Wydaje się, że aby pytanie spełniło cel diagnostyczny, należałoby w większym stopniu zróżnicować cykliczność np. raz w roku, kwartalnie, miesięcznie. Pytanie spełniło swój cel częściowo.

Pytanie 8: Czy w przypadku materializacji ryzyka jest ono analizowane i raportowane ad hoc (niezależnie od przyjętego cyklu raportowania)?

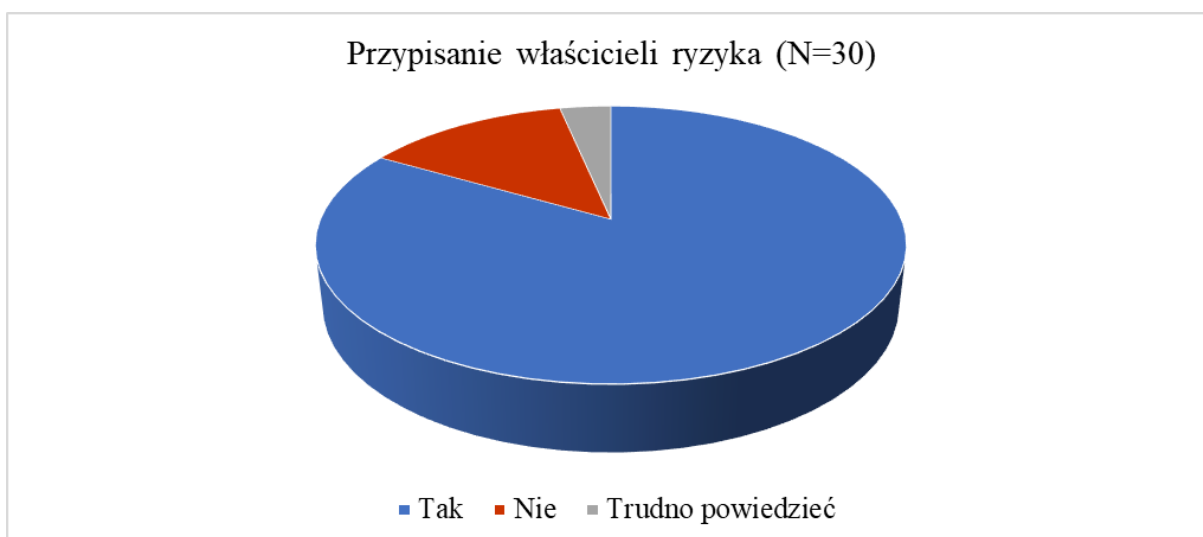


Rysunek 43. Odpowiedzi na pytanie 8

Źródło: Opracowanie własne

Pytanie okazało się mało różnicujące, przez co uznano, że odpowiedzi dotyczyły zarówno materializacji zidentyfikowanych wcześniej ryzyk, jak i wydarzeń niespodziewanych i nieprzewidywanych. Pytanie nie spełniło swojego celu, ze względu na brak wiedzy o jego interpretacji przez respondentów. Natomiast powszechna wśród respondentów (87%) praktyka raportowania incydentów bez zbędnej zwłoki świadczy o umiejętności szybkiego działania w organizacjach (można jednak domniemywać niestety, że najczęściej w sytuacjach gdy „mleko już się rozlało”).

Pytanie 9: Czy wszystkie zidentyfikowane ryzyka mają przypisanych właścicieli, którzy ponoszą odpowiedzialność za formułowanie propozycji działań mitygujących?



Rysunek 44. Odpowiedzi na pytanie 9

Źródło: Opracowanie własne

W zdecydowanej większości ankietowanych spółek (83%) ryzyka miały przypisywanych właścicieli, co stanowiło działanie wskazujące na ugruntowaną świadomość procesu zarządzania ryzykiem. Pytanie spełniło swój cel.

Pytanie 10: Czy dla określonych progów akceptacji są zdefiniowane działania mitygujące w przypadku ich przekroczenia (Spółka ma określone zasady postępowania z ryzykiem w zależności od jego poziomu)?



Rysunek 45. Odpowiedzi na pytanie 10

Źródło: Opracowanie własne

W większości badanych spółek (70%) deklarowane było ustanowienie progów tolerancji oraz dostosowanie podejmowanych działań w zależności od oceny ryzyka. Zauważono również, że w podpunkcie 4d podobny procent spółek wskazywał na wdrożenie poziomów tolerancji ryzyka, co po raz kolejny dowiodło spójności udzielanych odpowiedzi. Pytanie zrealizowało postawiony cel.

Pytanie 11: Czy rezultaty monitorowania i przeglądu ryzyk są komunikowane do właścicieli ryzyk?



Rysunek 46. Odpowiedzi na pytanie 11

Źródło: Opracowanie własne

Zdecydowana większość (87%) ankietowanych spółek deklaruowała zamknięcie koła komunikacji poprzez przekazywanie wyników analizy do właścicieli poszczególnych ryzyk. Pytanie spełniło cel, a komunikacja przynajmniej na poziomie deklaracyjnym przebiega prawidłowo. Należy jednak pamiętać o rezultatach studium przypadku, w którym to właśnie komunikacja wskazywana była jako jedna z zalet procesu zarządzania ryzykiem, a jednocześnie jako jeden z podstawowych aspektów do dalszego doskonalenia.

Pytanie 12: Czy system raportowania dostarcza informację zarządcą o zidentyfikowanych ryzykach do wszystkich interesariuszy tj. właścicieli ryzyk, Zarządu, Rady Nadzorczej (art. 382 § 3" pkt. 2 KSH – dot. Spółek akcyjnych)?

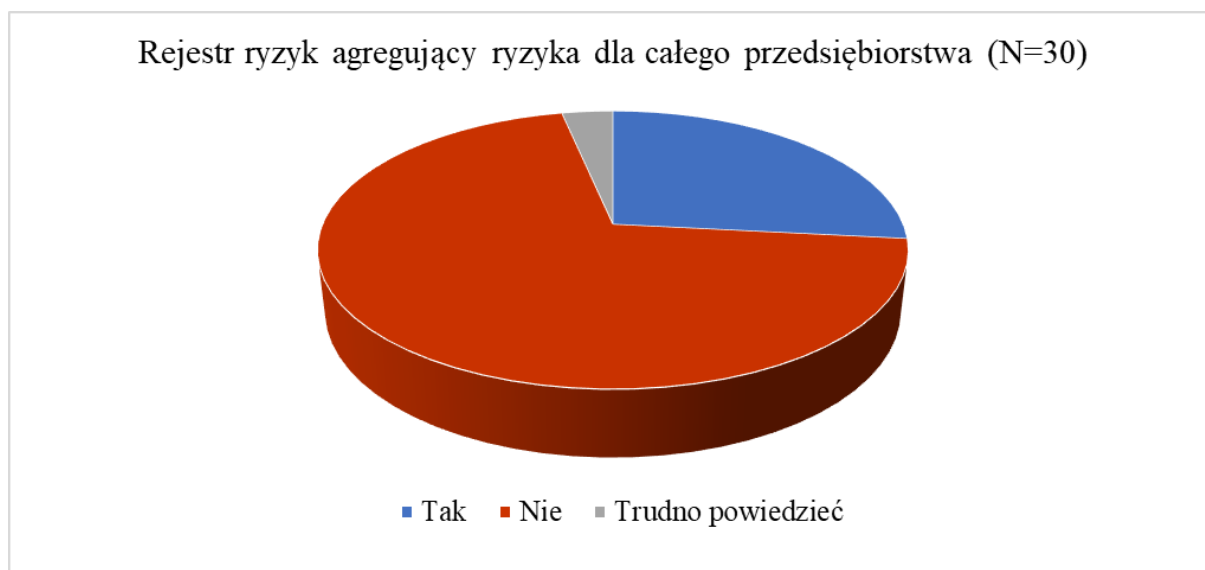


Rysunek 47. Odpowiedzi na pytanie 12

Źródło: Opracowanie własne

Zaskakująco duży procent (23%) badanych spółek zadeklarował brak przekazywania informacji zarządczej o zidentyfikowanych ryzykach. Biorąc pod uwagę jednak formę prawną respondentów, uznano, że w odpowiedziach na to pytanie najprawdopodobniej widać brak orientacji osób wypełniających ankietę w procesach wysokopoziomowych. Pytanie nie spełniło celu ze względu na niepewność interpretacyjną odpowiedzi.

Pytanie 13: Czy w Spółce prowadzony jest rejestr ryzyka, który agreguje wszystkie ryzyka występujące w przedsiębiorstwie?



Rysunek 48. Odpowiedzi na pytanie 13

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z przewidywaniami niewiele spośród badanych spółek (27%) zadeklarowało istnienie rejestru ryzyk prowadzonego dla całej organizacji. Upowszechnienie „wyuczonych lekcji” (ang. *lessons learnt*), a więc agregacja wiedzy płynącej z dotychczasowych doświadczeń spółek, a następnie wykorzystywanie jej w bieżącym procesie zarządczym byłoby według tych odpowiedzi jedną z podstawowych korzyści widocznych na poziomie całej organizacji. Pytanie spełniło cel, wskazując na odsetek spółek wśród respondentów, które osiągnęły wysoki poziom dojrzałości zarządzania ryzykiem.

Podsumowanie

Z analizy odpowiedzi wyłonił się pozytywny obraz świadomości i praktyki zarządzania ryzykiem. Pomimo że znaczna większość spółek nie miała wydzielonej osoby ani komórki do zarządzania ryzykiem, również zdecydowana większość miała wdrożone regulacje formalne w postaci polityki, procedury lub instrukcji ogólnych dla całego zakładu. Tyle samo spółek stosowało zarządzanie ryzykiem w projektach według zasad ogólnych, co według dedykowanych standardów. 19 spółek posiadało sformalizowany, a 7 niesformalizowany system zarządzania ryzykiem. Najwięcej spośród tych systemów obejmowało definiowanie celów, zadań i procesów objętych zarządzaniem ryzykiem oraz zasady identyfikacji ryzyk i ich oceny. Kolejnymi co do popularności elementami były podział ról i odpowiedzialności oraz zasady postępowania z ryzykiem, a następnie progi akceptacji (limity tolerancji) oraz narzędzia raportowania. Nawet spółki, w których nie istniał formalny system zarządzania ryzykiem deklarowały posiadanie alternatywnych zasad, w szczególności obejmujących eskalację ryzyk na poziom zarządu. W 70% przeankietowanych spółek nie stosowano dedykowanych narzędzi IT w celu zarządzania ryzykiem.

Większość (80%) respondentów przeprowadzała cykliczną identyfikację ryzyk co najmniej raz w roku, ryzyka standardowo przypisuje się do właścicieli, do których raportowane były rezultaty monitorowania i przeglądów ryzyk. Warto zwrócić uwagę, że prawie wszystkie spółki analizowały i raportowały ad hoc materializujące się ryzyka (incydenty). Nieco mniej (70%) stosowało progi akceptacji i definiowało działania mitygujące oraz produkowało informację zarządczą dla wszystkich interesariuszy. Jednocześnie tylko ¼ spółek posiadała rejestr ryzyk agregujących ryzyka dla całego przedsiębiorstwa.

Warto jednak zwrócić uwagę na nierówny poziom świadomości, sformalizowania i dostosowania zarządzania ryzykiem do warunków brzegowych. W kontekście projektowanej metodyki oraz zastrzeżeń dotyczących wdrażalności szczególnie skomplikowanych rozwiązań do praktyki gospodarczej należy wyróżnić kroki / poziomy niezbędne do pełnej implementacji wszystkich zalecanych zasad i narzędzi. W kontekście badań zasadne wydaje się rozpoczęcie zwiększania świadomości od obszaru projektów innowacyjnych, który ma szczególne znaczenie ze względu na wysoki poziom złożoności i wysoki poziom ryzyka, z którym przedsiębiorstwa muszą sobie radzić.

Wnioski:

- według samooceny większość spółek w ten czy inny sposób prowadziła zarządzanie ryzykiem,
- praktyka zarządzania ryzykiem różniła się od składanych deklaracji na co wskazywał m.in. brak rozłączności pomiędzy formalnymi a alternatywnymi metodami zarządzania ryzykiem,
- pomiędzy firmami występowały różnice dotyczące narzędzi, elementów procesu, szczegółowości regulacji, a przede wszystkim poziomu świadomości i dojrzałości zarządzania ryzykiem,
- część spółek wypracowała swoje autorskie metody zarówno zarządzania ryzykiem jak i zarządzania incydentami (raczej w formie podejmowania działań ad hoc niż kreowania złożonych planów),
- pomiędzy przedsiębiorstwami odnotowano różny poziom zrozumienia zagadnień oraz inną kulturę zarządzania ryzykiem – świadczyła o tym umiarkowana, ale jednak konsekwentna liczba odpowiedzi „trudno powiedzieć”.

Zalecenia w stosunku do metodyki:

- metodyka musi uwzględniać różny poziom wiedzy i zaangażowania wyjściowego spółek,
- należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie zabraniać dotychczas stosowanych praktyk – raczej je strukturyzować i porządkować, zbytnia formalizacja może prowadzić do niepowodzenia wdrożenia,
- wdrożenie metodyki musi być zaplanowane na poszczególne fazy i koncentrować się na ustanowieniu małych krokami właściwych nawyków
- kluczowe jest uspoźnienie terminologii, metod oceny etc pomiędzy różnymi spółkami (szczególnie z punktu widzenia instytucji centralnych – takich jak Siły Zbrojne RP).

4.5.2. Określenie poziomu dojrzałości na podstawie ankiety

Z powodu różnego poziomu świadomości ujawnionego w ankietach, postanowiono wykorzystać odpowiedzi do określenia poziomu dojrzałości zarządzania ryzykiem, a następnie wskazanie sugestii adaptacji metodyki do warunków panujących w danej spółce.

Do diagnozy postanowiono wykorzystać model dojrzałości Stańca [2021]. Przyporządkowanie poszczególnych pytań do poziomów dojrzałości przedstawia tabela 46.

Tabela 46. Powiązanie pytań ankiety z poziomami dojrzałości zarządzania ryzykiem

	Pyt 1	Pyt 2	Pyt 3	Pyt 4	Pyt 4	Pyt 5	Pyt 6	Pyt 7
1. Inicjacja zarządzania ryzykiem: brak formalnych procedur i standardów, działania ad hoc				NIE		TAK/ NIE		
2. Strukturalizacja i powstanie standardów: działania organizowane zgodnie z przyjętą metodyką		NIE	NIE	TAK	a, b	TAK/ NIE		
3. Standardy organizacyjne: procedury zarządzania ryzykiem zintegrowane z procedurami organizacyjnymi, zdefiniowane zarządzanie ryzykiem, wykorzystywane mierniki oceny i priorytetyzacji ryzyka		TAK	TAK	TAK	a, b, c, e	TAK/ NIE		
4. Zarządzanie procesem: procedury zarządzania ryzykiem monitorowane są pod kątem jakości i efektywności, decyzje podejmowane są w oparciu o wskaźniki i pomiary		TAK	TAK	TAK	a, b, c, d, e	NIE		TAK
5. Optymalizacja procesów: standardy są stale ulepszone, doświadczenia służą nieustannemu doskonaleniu działań w obszarze zarządzania ryzykiem	TAK	TAK	TAK	TAK	a, b, c, d, e, f	NIE	TAK	TAK

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie przyporządkowania wyróżniono pytania kluczowe dla poszczególnych poziomów:

Dla spółek o poziomie dojrzałości 1:

- odpowiedź NIE na pytanie: czy istnieje w spółce formalny system zarządzania ryzykiem.

Dla spółek o poziomie dojrzałości 2:

- odpowiedź NIE na pytanie: czy istnieją zasady ogólne dla całej spółki zarządzania ryzykiem,
- odpowiedź NIE na pytanie: czy zarządzanie ryzykiem w projektach odbywa się zgodnie z ogólnymi zasadami lub zgodnie z dedykowanymi metodami,
- odpowiedź TAK na pytanie: czy istnieje w spółce formalny system zarządzania ryzykiem,
- wskazanie następujących elementów systemu: role, odpowiedzialności oraz cele, zadania i procesy objęte zarządzaniem ryzykiem.

Dla spółek o poziomie dojrzałości 3:

- odpowiedź TAK na pytanie: czy istnieją zasady ogólne dla całej spółki zarządzania ryzykiem,
- odpowiedź TAK na pytanie: czy zarządzanie ryzykiem w projektach odbywa się zgodnie z ogólnymi zasadami lub zgodnie z dedykowanymi metodykami,
- odpowiedź TAK na pytanie: czy istnieje w spółce formalny system zarządzania ryzykiem,
- wskazanie następujących elementów systemu: role, odpowiedzialności oraz cele, zadania i procesy objęte zarządzaniem ryzykiem, zasady identyfikacji ryzyk i ich oceny oraz zasady postępowania z ryzykiem.

Dla spółek o poziomie dojrzałości 4: warunki osiągnięcia poziomu 3 oraz dodatkowo:

- wykorzystywanie poziomów tolerancji,
- cykliczna identyfikacja i analiza ryzyka,
- odpowiedź TAK na pytanie: czy w spółce zdefiniowano formalne ogólne dla całej spółki zasady zarządzania ryzykiem.

Dla spółek o poziomie dojrzałości 5: warunki osiągnięcia poziomu 4 oraz dodatkowo:

- odpowiedź TAK na pytanie: czy w spółce funkcjonuje wyodrębniona komórka organizacyjna lub stanowisko pracy dedykowane do zarządzania ryzykiem,
- odpowiedź TAK na pytanie: czy w spółce wykorzystuje się dedykowane systemy / narzędzia IT wspierające proces zarządzania ryzykiem,
- wdrożenie cyklicznego raportowania do różnych szczebli zarządczych.

Zdarza się, że spółki spełniają jedynie część kryteriów danego poziomu dojrzałości, wtedy należy zastosować dodatkowe metody diagnostyczne, takie jak: wywiady z osobami z różnych poziomów zarządczych, członkami zespołów projektowych, analizę rozbieżności pomiędzy regulacjami formalnymi a praktyką etc. W przypadku wątpliwości lepiej przyjąć niższy wyjściowy poziom dojrzałości, a następnie przyspieszyć wdrażanie kolejnych kroków, ponieważ zaleca się stopniowe wdrażanie dojrzałego modelu, z uwzględnieniem elastyczności i zdolności do adaptacji organizacji.

Jednocześnie częsta jest sytuacja, że spółki o różnym poziomie dojrzałości muszą ze sobą współpracować realizując projekty lub programy jako konsorcjum. Wtedy konieczne jest uzgodnienie wspólnej procedury zarządzania ryzykiem.

4.5.3. Typowy profil dojrzałości

Z racji braku zgody na upublicznienie analizy danych jednostkowych opracowano jedynie typowy profil dojrzałości spółki-respondenta (wg dominant poszczególnych odpowiedzi).

Typowa spółka nie ma dedykowanego stanowiska ani komórki do spraw zarządzania ryzykiem, jednak posiada formalne ogólne zasady i system zarządzania ryzykiem. Ryzykiem w projektach i programach zarządza wg zasad ogólnych lub wg zasad dedykowanych temu obszarowi. System zarządzania ryzykiem zawiera wszystkie niezbędne elementy, takie jak zdefiniowane cele, zadania lub procesy, zasady identyfikacji i oceny ryzyk, jasny podział ról, zasady postępowania z ryzykiem, progi akceptacji oraz zasady raportowania cyklicznego i ad hoc. Standardem jest przypisywanie właściciela ryzyka, który jest informowany o kolejnych krokach procesu zarządzania ryzykiem oraz dobieranie działań do progów akceptacji. Identyfikacja i analiza ryzyka w typowej spółce prowadzona jest cyklicznie, co najmniej raz w roku oraz przekazuje informację zarządczą o zidentyfikowanych ryzykach. W przypadkach nagłych (incydent / zmaterializowane ryzyko) raportowanie odbywa się natychmiast. Typowa spółka oprócz formalnego systemu zarządzania ryzykiem wykorzystuje alternatywne metody zarządzania ryzykiem, przy czym zarówno w metodach oficjalnych jak i nieformalnych nie korzysta ze wsparcia systemów IT, nie ma również zagregowanego rejestru ryzyk dla całej organizacji.

Na podstawie powyższych odpowiedzi wykonano analizę poziomu dojrzałości typowej spółki zrzeszonej w grupie PGZ, co przedstawia tabela 47.

Tabela 47. Odpowiedzi typowego respondenta

	Pyt 1	Pyt 2	Pyt 3	Pyt 4	Pyt 4	Pyt 5	Pyt 6	Pyt 7
1. Inicjacja zarządzania ryzykiem: brak formalnych procedur i standardów, działania ad hoc				NIE		TAK/ NIE		
2. Strukturalizacja i powstanie standardów: działania organizowane zgodnie z przyjętą metodyką		NIE	NIE	TAK	a, b	TAK/ NIE		
3. Standardy organizacyjne: procedury zarządzania ryzykiem zintegrowane z procedurami organizacyjnymi, zdefiniowane zarządzanie ryzykiem, wykorzystywane mierniki oceny i priorytetyzacji ryzyka		TAK	TAK	TAK	a, b, c, e	TAK/ NIE		

4. Zarządzanie procesem: procedury zarządzania ryzykiem monitorowane są pod kątem jakości i efektywności, decyzje podejmowane są w oparciu o wskaźniki i pomiary		TAK	TAK	TAK	a, b, c, d, e	NIE		TAK
5. Optymalizacja procesów: standardy są stale ulepszone, doświadczenia służą nieustannemu doskonaleniu działań w obszarze zarządzania ryzykiem	TAK	TAK	TAK	TAK	a, b, c, d, e, f	NIE	TAK	TAK

Zródło: opracowanie własne

Wykonana analiza wskazuje że typowa spółka spełnia poziom 3 dojrzałości zarządzania ryzykiem czyli ma wdrożone standardy organizacyjne: procedury zintegrowane z innymi procedurami spółki oraz dokonuje oceny i priorytetyzacji ryzyka. Jest to o tyle wiarygodne, że jest to zakres wymagany prawnie w procesie międzynarodowego standardu zapewniania jakości (AQAP). Na powyższym przykładzie widać, że często rzeczywistość gospodarcza wyryka się klasyfikacjom – w takim przypadku należy uwzględnić dodatkowe informacje i obserwację zarządzania ryzykiem w danej organizacji. Jeśli wątpliwość nie daje się rozstrzygnąć bezpieczniej przyporządkować spółkę do niższego poziomu dojrzałości, a następnie skoncentrować się na uzupełnieniu brakujących kryteriów. W przypadku typowej spółki dylemat pomiędzy przyporządkowaniem do poziomu 3 lub do poziomu 4 został rozstrzygnięty na rzecz poziomu 3.

4.6. Zalecenia adaptacyjne

Wdrożenie metodyki należy podzielić na tyle etapów, ile dzieli dane przedsiębiorstwo od 5 poziomu dojrzałości. Każdy etap musi rozpoczynać się od szkolenia wszystkich członków projektu / organizacji objętych zarządzaniem ryzykiem, a kolejny etap może być wprowadzony po utrwaleniu zasad wprowadzonych na poprzednim etapie.

4.6.1. Adaptacja z 1 do 2 poziomu dojrzałości

Adaptacja metodyki do spółek pragnących wdrożyć 2 poziom dojrzałości składa się z następujących zaleceń:

- analiza kontekstu projektu – pominąć,
- wagi parametrów projektu – pominąć,
- dostosowanie do charakterystyki projektu – pominąć,
- przypisanie ról i odpowiedzialności – wdrożyć,
- zasady komunikacji – przyjąć następujące:

- spotkania zarządzania ryzykiem – przed zaciągnięciem zobowiązania / powołaniem projektu – jednorazowo,
- w trakcie trwania projektu – cotygodniowo,
- Rejestr Ryzyk założony i prowadzony przez Menadżera Ryzyka,
- opracowana lista osób, którym Rejestr Ryzyk jest udostępniony,
- proces zarządzania ryzykiem:
 - identyfikacja – na spotkaniach dot. zarządzania ryzykiem,
 - decyzja – na spotkaniach dot. zarządzania ryzykiem,
 - uzupełnienie identyfikacji – przypisana konkretnemu wykonawcy do wykonania pomiędzy spotkaniami,
 - ocena ryzyka – pominąć,
 - wybór reakcji – na spotkaniu,
 - analiza wybranej reakcji – pominąć.
- monitorowanie – akcja przypisana właścicielowi ryzyka, sprawdzana na spotkaniach,

Załącznik A. Strategia zarządzania ryzykiem – poziom dojrzałości 2

Informacje o projekcie	
Nazwa projektu	
Kierownik projektu	
Menadżer ryzyka	
Komunikacja dotycząca ryzyka	
Miesięcznie	Rejestr Ryzyk wysyłany mailowo do wszystkich odbiorców
Tygodniowo	Spotkania zarządzania ryzykiem
Odbiorcy Rejestru spoza projektu	

Załącznik B. Szablon rejestru ryzyk – poziom dojrzałości 2

Lp	Data aktualizacji	Data zgłoszenia	Właściciel	Opis	Reakcja	Status	Uwagi

Załącznik C. – pominąć.

Załącznik D. – pominąć.

Załącznik E. – pominąć.

Załącznik F. – wdrożyć następujący katalog reakcji:

- akceptacja,
- wygaszanie,
- plan działania,
- odrzucenie,

Załącznik G. – pominąć.

4.6.2. Adaptacja z 2 do 3 poziomu dojrzałości

Do zasad poprzedniego poziomu wdrożyć dodatkowo:

- dostosowanie do charakterystyki projektu,
- ocena ryzyka, z pominięciem wag parametrów,
- analiza wybranej reakcji – na spotkaniu,
- analiza wdrożonej reakcji – na spotkaniu.

Załącznik A. Strategia zarządzania ryzykiem – poziom dojrzałości 3

Informacje o projekcie			
Nazwa projektu			
Kierownik projektu			
Menadżer ryzyka			
Cele projektu			
Opis projektu			
Nadzór projektu			
Budżet projektu			
Termin realizacji			
Komunikacja dotycząca ryzyka			
Miesięcznie	Rejestr Ryzyk wysyłany mailowo do wszystkich odbiorców		
Tygodniowo	Spotkania zarządzania ryzykiem		
Odbiorcy Rejestru spoza projektu			
Opis zmian wprowadzanych do strategii			
Osoba zmieniająca	Data	Opis i uzasadnienie zmiany	Akceptacja menadżera ryzyka

Załącznik B. Szablon rejestru ryzyk – poziom dojrzałości 3

Lp	Data aktualizacji	Data zgłoszenia	Właściciel	Opis	Prawd.	Wpływ	Reakcja	Data reakcji	Opis reakcji	Status	Uwagi

Załącznik C – pominąć.

Załącznik D – pominąć.

Załącznik E – wdrożyć w zakresie oceny wpływu i prawdopodobieństwa oraz uproszczonej (zgodnie z poniższym rysunkiem) matrycy ryzyk.

		Ocena wpływu				
		1	2	3	4	5
Prawdopo- dobieństwo	10%					
	30%					
	50%					
	70%					
	90%					

Załącznik F – wdrożyć następujący katalog reakcji:

- akceptacja,
- wygaszanie
- plan działania,
- odrzucenie,

Załącznik G – wdrożyć.

4.6.3. Adaptacja z 3 do 4 poziomu dojrzałości

- analiza kontekstu projektu – wdrożyć,
- wagi parametrów projektu – pominąć,
- dostosowanie do charakterystyki projektu – wdrożyć,
- przypisanie ról i odpowiedzialności – wdrożyć,

- zasady komunikacji – wdrożyć,
- proces zarządzania ryzykiem – wdrożyć,
- proces zarządzania incydentami – wdrożenie zalecane.

Załącznik A. Strategia zarządzania ryzykiem – poziom dojrzałości 4

Informacje o projekcie			
Nazwa projektu			
Kierownik projektu			
Menadżer ryzyka			
Cele projektu			
Opis projektu			
Nadzór projektu			
Budżet projektu			
Termin realizacji			
Komunikacja dotycząca ryzyka			
Rocznie			
Półrocznie			
Kwartalnie			
Miesięcznie			
Tygodniowo			
Dziennie			
Odbiorcy Rejestru spoza projektu			
Narzędzia i techniki			
Narzędzia zarządzania ryzykiem			
Wybrane techniki			
Opis zmian wprowadzanych do strategii			
Osoba zmieniająca	Data	Opis i uzasadnienie zmiany	Akceptacja menadżera ryzyka

Załącznik B. Szablon rejestru ryzyk – poziom dojrzałości 4

Lp	Data aktualizacji	Data zgłoszenia	Zgłaszający	Opis	Decyzja	Właściciel	Prawd.	Wpływ	Wybrana reakcja	Czynnik	Data reakcji	Wdrożenie reakcji	Konsekwencje	Status	Uwagi

Załącznik C – wdrożyć.

Załącznik D – wdrożyć.

Załącznik E – wdrożyć w zakresie poziomu dojrzałości 3.

Załącznik F – wdrożyć.

Załącznik G – wdrożyć.

4.6.4. Adaptacja z 4 do 5 poziomu dojrzałości

Pełne wdrożenie metodyki.

4.7. Zalecenia dotyczące zarządzania ryzykiem

Należy dążyć do udzielenia odpowiedzi pozytywnych na następujące pytania:

1. Czy w firmie istnieje dedykowana komórka (lub w przypadku mniejszych organizacji – stanowisko) ds. zarządzaniu ryzykiem w skali całej firmy? (pyt. 1. ankiety)
2. Czy w spółce są wdrożone zasady ogólne zarządzania ryzykiem na poziomie organizacji (w postaci procedury, zarządzenia lub innych formalnych dokumentów), obejmujące wszystkie zidentyfikowane komórki (pyt. 2. ankiety)?
3. Czy w spółce jest prowadzony zagregowany rejestr ryzyka zawierający ryzyka ze wszystkich obszarów (pyt. 13 ankiety)?
4. Czy prowadzony zagregowany rejestr służy do podejmowania decyzji zarządczych, określania łącznej ekspozycji na ryzyko oraz priorytetyzacji ryzyk (pyt. 2. ankiety)?
5. Czy jest wdrożona w spółce dedykowana metodyka zarządzania projektami / programami (w przypadku mniejszej organizacji można odstąpić od metodyki zarządzania programami) (pyt. 3. ankiety)?

6. Czy obowiązujący w spółce system obejmuje:
 - a. jasny podział ról / odpowiedzialności (pyt. 4a. ankiety),
 - b. zdefiniowanie celów, procesów, obszarów względem których prowadzone jest zarządzanie ryzykiem (pyt. 4b. ankiety),
 - c. zasady identyfikacji ryzyk i ich oceny (mierniki, kryteria oceny, skalę ocen) (pyt. 4c. ankiety),
 - d. progi akceptacji / tolerancji ryzyka oraz progi dopuszczalnej ekspozycji na ryzyko dla całej organizacji (pyt. 4d. ankiety), a także zasady postępowania z ryzykiem na poszczególnych poziomach (pyt. 10. ankiety),
 - e. katalog reakcji na ryzyko (pyt. 4e. ankiety),
 - f. system raportowania (pyt. 4f. ankiety),
 - g. System komunikacji, obejmujący poziom Zarządu (pyt. 5. ankiety)?
7. Czy Spółka wykorzystuje narzędzia / systemy IT do zarządzania ryzykiem (w przypadku mniejszych organizacji może to być np. system arkuszy kalkulacyjnych) (pyt. 6. ankiety)?
8. Czy identyfikacja ryzyka na poziomie organizacji prowadzona jest nie rzadziej niż raz w roku (pyt. 7. ankiety)?
9. Czy istnieją ścieżki eskalacji wykorzystywane w przypadku przekroczenia progów tolerancji lub materializacji ryzyka o określonym poziomie (pyt. 8. ankiety)?
10. Czy ryzyka mają przypisanych właścicieli (w przypadku większych organizacji – czy oprócz właścicieli ryzyka, są przypisane osoby odpowiedzialne za wdrażanie reakcji na ryzyka – może, ale nie musi to być ta sama osoba) (pyt. 9. ankiety)?
11. Czy zachodzi dwustronna komunikacja pomiędzy właścicielami ryzyka i komórką (stanowiskiem) ds. ryzyka (pyt. 11. ankiety)?
12. Czy wszyscy interesariusze są zidentyfikowani i zaangażowani w proces zarządzania ryzykiem (pyt. 12. ankiety)?

4.8. Dyskusja otrzymanych wyników

Otrzymane wyniki potwierdziły zasadność opracowania autorskiej metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej. Zarówno analiza praktyki gospodarczej, jak i diagnoza poziomu dojrzałości przeprowadzona w spółkach tego sektora wskazały na konieczność ujednolicenia zasad zarządzania ryzykiem, zasadność jego

doskonalenia oraz krytyczne znaczenie właściwego jego prowadzenia dla powodzenia realizowanych projektów.

Badanie studium przypadku (części 4.1. – 4.3.) wykazało niski poziom świadomości znaczenia zarządzania ryzykiem, stosowanie zasad zarządzania ryzykiem bez powiązania ich z działaniami operacyjnymi i zarządczymi przedsiębiorstwa. Niski poziom kultury organizacyjnej sprzyja ukrywaniu zagrożeń i powoduje obawy pracowników przed ponoszeniem odpowiedzialności za zgłaszane ryzyka. Jednocześnie przedsiębiorstwa objęte koncesją podlegają wymogowi prawnemu wynikającemu z obowiązkowego systemu zarządzania jakością ISO 9001, w ramach którego zalecane jest wdrożenie zarządzania ryzykiem. To powoduje, że pracownicy mają świadomość istnienia procesu oraz czynności, które się na niego składają. Często jednak poprzestają na identyfikacji ryzyka po to, żeby „coś było”, bez przywiązywania znaczenia do jego precyzyjnego formułowania. Jednocześnie w badaniu ankietowym (opisanym w częściach od 4.4. do 4.5.) spółki wykazywały duży (zgodny z oczekiwaniami) poziom implementacji procesów zarządzania ryzykiem. Wdrożone systemy są najczęściej formalne (ponad 60% spółek wskazało taki rodzaj systemu). Należy jednak patrzeć na wyniki przez pryzmat deklaratywności odpowiedzi – spółki miały motywację do prezentowania się w sposób korzystny (ankieta była realizowana przez spółkę), jednak nie mogły odbiegać zanadto od rzeczywistości ze względu na możliwość przeprowadzenia audytu w tym obszarze, który wykazując wyniki różne od deklarowanych, mogłyby narazić zarządy na konsekwencje. Odnotowano istnienie różnych praktyk zarządzania ryzykiem, nawet wewnątrz jednego przedsiębiorstwa – w zależności od wymagań interesariuszy lub wymagań projektu. Podstawowe różnice dotyczyły zakresu przetwarzania informacji, liczby wymaganych dokumentów oraz ewaluacji ryzyk, przy tych samych ocenach prawdopodobieństwa i wpływu. Praktyka zarządzania ryzykiem ograniczała się do zarządzania ryzykami mierzalnymi (ryzykiem właściwym). W regulacjach formalnych pomijany był aspekt zarządzania incydentami (zmaterializowanymi ryzykami), jednak badanie ankietowe ujawniło powszechne zarządzanie nimi ad-hoc tj w trybie awaryjnym wymuszonym okolicznościami. Jeśli chodzi o odniesienia do innych badań, to jakkolwiek brak jest polskich opracowań dla branży zbrojeniowej porównano wyniki z badaniami zarządzania ryzykiem w innych branżach. I tak zasadność wdrażania zarządzania ryzykiem jest zgodna z wynikami ankiety przeprowadzonej wśród 27 praktyków gospodarczych [Przetacznik 2020 s. 77 – 8]. Badanie to wskazało również zarządzanie jakością jako główną motywację do takiego działania, co również zgadza się z przeprowadzonymi badaniami. Również bardziej ekstensywne badanie

(103 menedżerów z 40 różnych polskich firm zarządzających ryzykiem) wskazuje na podobne obserwacje: zróżnicowanie praktyki gospodarczej (por. rysunek 39), zalecaną interdyscyplinarność zespołów zarządzających ryzykiem, konieczność stosowania zarówno socjotechnik jak i metod racjonalnych w procesie identyfikacji i oceny ryzyk [Staniec 2021].

Badania potwierdziły też adekwatność wstępnie zidentyfikowanych nurtów badawczych (por. tabela 16):

- konieczność uwzględnienia nie w pełni racjonalnego procesu podejmowania decyzji w postaci list kontrolnych, wytycznych, schematów oraz szablonów dokumentów wymagających strukturyzacji zarządzania ryzykami (zgodnie z teorią efektuacji),
- kontekstualizacja i indywidualizacja znalazła odzwierciedlenie w elementach dowolnych metodyki, zaleceniach dostosowywania jej do uwarunkowań projektu oraz adaptacji procesu implementacji do charakterystyki (poziomu dojrzałości) organizacji (rewaluacja zarządzania projektami),
- uwzględnienie liczby podmiotów biorących udział w realizacji projektu (model otwartych innowacji),
- różna strukturyzacja i formalizacja zarządzania ryzykiem w zależności od poziomu gotowości technologicznej projektu (rozmyty początek innowacji),
- włączenie zarządzania incydentami do zaprojektowanej metodyki (odporność projektu).

Zaprojektowana metodyka oraz dane z badań wskazały na spełnienie zaleceń zidentyfikowanych w podrozdziale 3.2., tj.

- kompletność: uwzględnienie różnych projektów, uwzględnienie różnych poziomów TRL (Załącznik G metodyki),
- pragmatyzm: włączenie procesu zarządzania incydentami, zalecenia adaptacyjne,
- predykcyjność i stałe doskonalenie: zasada stałego doskonalenia, zasady raportowania, szablon rejestru ryzyk (Załącznik B metodyki),
- zaangażowanie pracowników: przypisanie ról i odpowiedzialności,
- komunikacja: zasady komunikacji.

Przeprowadzone studium przypadku stanowiło realizację 6 etapu Programu Badań, natomiast badanie ankietowe stanowiąc realizację 7 etapu Programu Badań, umożliwiło osiągnięcie celu szczegółowego rozprawy CS6: Weryfikacja i uzupełnienie metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej o uwzględnienie ograniczeń wdrożeniowych w spółkach zbrojeniowych. Studium przypadku pozwoliło odpowiedzieć

na pytanie badawcze PB6.1 Jak wygląda praktyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej?, natomiast jako rezultat przeprowadzonej ankiety można wskazać udzielenie odpowiedzi na pytanie badawcze PB6.2 Jakie są możliwości i ograniczenia wdrożeniowe metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej w poszczególnych spółkach zbrojeniowych? poprzez skonstruowanie narzędzia diagnostycznego poziomu dojrzałości (podrozdział 4.5.2.) oraz uzupełnienie metodyki o procedurę jej adaptacji (podrozdział 4.6.) do wdrożenia do konkretnej spółki w zależności od już stosowanych przez daną organizację rozwiązań w zakresie zarządzania ryzykiem, uzupełnione o zalecenia dotyczące zarządzania ryzykiem i dyskusję otrzymanych wyników, co stanowiło realizację ostatniego 8 etapu Programu Badań.

Zakończenie

Podsumowanie

Wypracowanie konstruktywnego podejścia do niepewności stanowi kluczowe wyzwanie współczesnej rzeczywistości gospodarczej. Przyspieszenie rozwoju technologicznego, eksploracja obszarów wcześniej niezbadanych, złożoność przedsięwzięć, zmienność rzeczywistości powoduje, że czasy, w których o efektywności decydowało wprowadzanie racjonalnych, powtarzalnych metod organizacji pracy odeszły w przeszłość. Jest to szczególnie widoczne w branżach, w których istotną rolę odgrywają nie pojedyncze innowacje, ale innowacyjne złożone systemy przeznaczone do eksploatacji w warunkach również nieprzewidywanych i do współpracy z niewdrożonymi jeszcze rozwiązaniami. Szczególnym przypadkiem, gdzie niepewność wzmocniona jest dodatkowo długotrwałym (często sięgającym dekad) czasem prac badawczo-rozwojowych, wydłużonym do kilkudziesięciu lat czasem życia wyrobu oraz wysokimi wymaganiami niezawodnościowymi jest sektor obronny.

Wybór przemysłu zbrojeniowego na obiekt badań wiąże się z jego stosunkowo małą reprezentacją w literaturze przedmiotu (w porównaniu na przykład z branżą budowlaną), wysoką innowacyjnością opracowywanych wyrobów, których konkurencyjność decyduje o bezpieczeństwie narodowym, a także o pozycji międzynarodowej kraju producenta oraz długą światową historią zarówno zarządzania projektami jak i zarządzania ryzykami. Jednocześnie z publikacji Departamentu Obrony Narodowej Stanów Zjednoczonych, a także z badań krajowych wynikała potrzeba dostosowania zasad zarządzania ryzykiem do specyfiki branży zbrojeniowej.

Ponieważ projekty prowadzone w sektorze obronnym służą ważnym interesom państwowym pochłaniając znaczne środki publiczne, efektywność ich prowadzenia ma szczególne znaczenie. W szczególności zarządzanie niepewnością, nieprzewidywalnością, ryzykiem ma znaczenie dla podejmowania odpowiednich decyzji zarówno w przypadku pojedynczego projektu, jak i prowadzenia portfolio projektów w sytuacji ograniczenia zasobów, a także koniecznych rozliczeń wymiennych (ang. *trade-off*) pomiędzy poszczególnymi wymaganiami, a wymiarami projektowymi (czas, koszt, jakość, zakres). Praktyka prowadzenia takich projektów, zarówno w kraju [NIK 2020], jak i zagranicą [Deloitte 2009, Deloitte 2016] stanowi wyzwanie dla menadżerów i wymaga stałego doskonalenia. Z drugiej jednak strony przedstawienie rozwiązań i rekomendacji dla praktyki musi opierać się na badaniach zagadnienia i diagnozie jego stanu bieżącego. Dlatego w niniejszej rozprawie podjęto tematykę zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej, stawiając cel opracowania metodyki, która byłaby oparta na aktualnym stanie wiedzy, standardach i najlepszych praktykach w branży zbrojeniowej i kosmicznej (pokrewnej z racji wysokich wymagań, podobnego poziomu złożoności i długich cykli produkcyjnych), a przede wszystkim na analizie mocnych i słabych stron praktyki prowadzenia zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwach Polskiej Grupy Zbrojeniowej.

Zagadnienie powyższe umieszczone jest na styku kilku subdyscyplin nauk o zarządzaniu – w szczególności zidentyfikowano jego powiązanie z zarządzaniem innowacjami, zarządzaniem projektami oraz zarządzaniem ryzykiem. Zarządzanie publiczne, zarządzanie przedsiębiorstwami sektora obronnego, zarządzanie wiedzą, zarządzanie jakością i zarządzanie technologią zostały uznane za mniej znaczące, z racji z jednej strony ograniczenia się do zarządzania ryzykiem w projektach z wyłączeniem ryzyka dotyczącego całej organizacji, a z drugiej do szerokiego podejścia do zarządzania ryzykiem umożliwiającego objęcie metodyką różnych aspektów prowadzonych projektów (w tym dotyczących np. wiedzy, uwarunkowań formalnych czy technologii).

Wnioski płynące z badań tak nakreślonego obszaru są o tyle innowacyjne, że sam obszar zarządzania projektami innowacyjnymi jest stosunkowo nowym kierunkiem w naukach o zarządzaniu i zgodnie z przesłankami metodycznymi [Yin 1984, za Czakon 2020b s. 192] wymaga prowadzenia badań jakościowych, a badanie szczególnego przypadku jakim jest praktyka zarządzania ryzykiem w polskich przedsiębiorstwach obronnych wobec braku wcześniejszych badań wzbogaca dorobek naukowy o repozytorium metod, zasad i narzędzi

stosowanych przez praktyków, ale także o przesłanki dalszych badań i kierunków doskonalenia. Rezultaty badań można też rozpatrywać jako obserwacje prowadzące (po uzupełnieniu badaniami innych branż) do uniwersalizacji teorii zarządzania ryzykiem w praktyce gospodarczej.

Krytyczna analiza źródeł literaturowych pozwoliła na usystematyzowanie wiedzy w zakresie zarządzania ryzykiem oraz wyłoniła znaczące aspekty teorii do uwzględnienia w projektowanej metodyce takie jak zagadnienia odporności, elastyczności i złożoności projektów, zarządzanie niepewnością i podatnościami, teoria efektuacji oraz modele dojrzałości zarządzania ryzykiem. Analiza przepisów prawa polskiego i międzynarodowego pozwoliła na identyfikację obowiązkowych aspektów formalnych takich jak spełnienie wymagań międzynarodowych standardów (AQAP, ISO 9001), norm obronnych, konieczność spełnienia wymagań w zakresie procesu zapewniania jakości i oceny zgodności (w tym np. współpraca z Rejonowym Przedstawicielstwem Wojskowym czy GQAR). Z kolei analiza standardów biznesowych i zaleceń Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych umożliwiła wyłonienie komponentów branżowych uwzględnionych następnie w zaprojektowanej metodyce takich jak zależności pomiędzy standardowymi a zbrojeniowymi obszarami zarządzania projektami [DoD 2003, s. 4]. Studium przypadku opierające się na analizie dokumentów obowiązujących w przedsiębiorstwie oraz obserwacji uczestniczącej a także porównaniu regulacji z obserwowaną praktyką pozwoliło na identyfikację aspektów do zmiany aktualnej praktyki gospodarczej, ale także stanowiło źródło identyfikacji zakorzenionych, dobrych praktyk w zakresie struktury, ról i narzędzi stosowanych w praktycznym zarządzaniu ryzykiem. Połączenie trzech aspektów: badań literaturowych, przeglądu aktów prawnych, uznanych zasad i rekomendacji oraz badań praktyki gospodarczej umożliwiło realizację celu pracy czyli skonstruowanie metodyki zarządzania ryzykiem w projektach innowacyjnych branży zbrojeniowej o unikalnej wartości dla praktyków, jej weryfikację oraz opracowanie wersji gotowej do implementacji w wybranym przedsiębiorstwie obronnym. Ostatnim etapem procesu badawczego było skonstruowanie narzędzia diagnostycznego umożliwiającego ocenę poziomu dojrzałości zarządzania ryzykiem w różnych spółkach branży zbrojeniowej oraz opracowanie zaleceń adaptacji metodyki dla każdego ze zidentyfikowanych poziomów. W wyniku zastosowania powyżej opisanego procesu badawczego oraz wybranych narzędzi zrealizowano wszystkie postawione cele – zarówno poznawcze, jak i metodyczne oraz aplikacyjne. W warstwie poznawczej zidentyfikowano wytyczne i uwarunkowania zarządzania ryzykiem w odpowiednich podmiotach i projektach (CS1 oraz CS2), w warstwie metodycznej –

zidentyfikowano strukturę, elementy składowe, zasady i kryteria implementowalności projektowanej metodyki (CS3), zaś w warstwie aplikacyjnej – zidentyfikowano uwarunkowania branży zbrojeniowej (CS4), opracowano metodykę zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej (CS5) wraz z procedurą adaptacji metodyki do uwarunkowań innych przedsiębiorstw w tej branży (CS6). Realizacja powyższych celów szczegółowych pozwoliła na realizację celu głównego rozprawy czyli opracowanie uniwersalnej metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach realizowanych w polskiej branży zbrojeniowej.

Ograniczenia badań

Ze względu na zastosowanie metody studium przypadku uniwersalność projektowanej metodyki wymaga dodatkowego komentarza. Przebadano celowo wybrane przedsiębiorstwo zbrojeniowe prowadzące różnego rodzaju projekty innowacyjne – we współpracy z podmiotami zagranicznymi, w konsorcjach krajowych, o różnym sposobie finansowania. Nie wyczerpuje to z pewnością listy rozwiązań stosowanych w firmach zbrojeniowych. Warto byłoby to zweryfikować przeprowadzając studia przypadków również innych projektów / spółek.

Wykorzystana obserwacja uczestnicząca napotkała na trudności z formalizacją – badani odmówili rejestracji przebiegu spotkań, a próba wykorzystania arkuszy obserwacji, pomimo zapewnień o anonimowości i zgodzie Zarządu na badanie, powodowała nienaturalne zachowania pracowników. Prawdopodobnie można to przypisać specyfice branży, gdzie dostępność informacji jest ściśle limitowana oraz obawom o udostępnienie przełożonym wniosków pozwalających na identyfikację niepożądanych lub niewłaściwych zachowań.

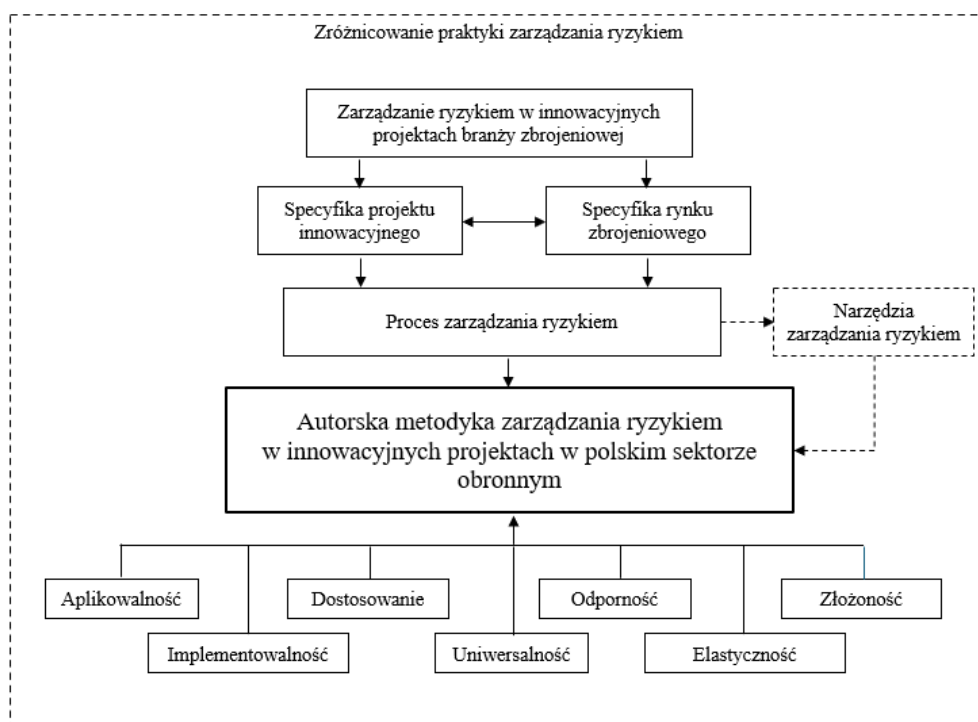
Zaproponowane narzędzie ankietowe do badania poziomu dojrzałości zarządzania ryzykiem nie zostało zwalidowane, poszczególne pytania nie są ułożone w hierarchię, w której każdy wyższy poziom obejmuje wszystkie poniższe. To pozostawia mimo próby strukturyzacji i obiektywizacji pomiaru pole interpretacyjne dla eksperta zajmującego się dostosowaniem metodyki do potrzeb konkretnej firmy. Oznacza to, że adaptacją i wdrożeniem nie może zajmować się osoba nieznająca danej organizacji. Można to zaobserwować na przykładzie analizy poziomu dojrzałości typowego respondenta.

Poza zakresem pracy znalazły się zasady wdrożenia metodyki. Z pewnością badanie procesu takiej implementacji wzbogacone przeglądem źródeł literaturowych w zakresie zarządzania

zmianą oraz standardów biznesowych, mogłoby utworzyć przydatne praktykom portfolio metod lub zaleceń pozwalających na minimalizację ryzyk związanych z wdrożeniem opracowanej metodyki.

Nie zaadresowano w opracowaniu rozbieżności odnotowanych w poszczególnych spółkach – zarówno pomiędzy warstwą obowiązujących regulacji (w szczególności wewnętrznych procedur) z praktyką, a także pomiędzy praktyką a udzielanymi w ankiecie odpowiedziami.

Uwarunkowania autorskiej metodyki przedstawia rysunek 49.



Rysunek 49. Kontekst autorskiej metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w polskim sektorze obronnym

Źródło: opracowanie własne

Do podstawowych uwarunkowań metodyki można zaliczyć specyfikę projektów innowacyjnych, regulacje dotyczące rynku zbrojeniowego, metod projektowania, walidacji, oceny zgodności oraz wdrażania na uzbrojenie sprzętu wojskowego oraz proces zarządzania ryzykiem jako wzorzec uniwersalny wraz z towarzyszącym mu repozytorium narzędziowym. Z kolei aspekty, na które metodyka odpowiada to aplikowalność (zob. procedura adaptacji), implementowalność (zob. powiązanie wdrożenia metodyki z poziomem dojrzałości), uniwersalność (zob. dostosowanie metodyki do parametrów projektu), odporność (zob. zarządzanie incydentami), elastyczność (zob. planowanie zarządzania ryzykiem) i złożoność (zob. wagi parametrów projektu, zasady komunikacji i raportowania).

Wnioski

1. Zrealizowano cel główny rozprawy: opracowanie uniwersalnej metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach realizowanych w polskiej branży zbrojeniowej

Projekty branży zbrojeniowej już od połowy XX wieku okazały się zbyt złożone dla podejść organizacyjno-optimalizacyjnych [Trocki 2019 s. 3, Engwall 2012 s. 595 – 6, Johnson 2013 s. 670 i dalsze]. Ich realizacji zawdzięczamy początek metodycznego zarządzania projektami. Jednocześnie mimo doskonalenia tych metod w dalszym ciągu projekty wykraczają poza zaplanowane budżety i harmonogramy, zarówno w Stanach Zjednoczonych, jak i w Polsce [Deloitte 2009, Deloitte 2016, NIK 2020]. Część wskazywanych przyczyn takiego stanu rzeczy można przyporządkować do procesu zarządzania ryzykami – zarówno jeśli chodzi o ryzyka niespełnienia wymagań zamawiającego, inne ryzyka techniczne, zmieniające się technologie, ryzyka związane z personelem, wydłużeniem czasu realizacji czy finansami. W praktykach zarządczych firm wysokotechnologicznych opracowywanie własnych metodyk jest standardem [por. NASA 2011, ESA 2008]. Departament Obrony Stanów Zjednoczonych, zlecający lub odbierający najbardziej skomplikowane systemy na świecie, wydał specjalne instruktaże dotyczące zarówno dostosowania metodyk zarządzania projektami do specyfiki projektów zbrojeniowych jak i odnośnie do zarządzania ryzykiem [DoD 2003, DoD 2014]. Na gruncie polskim nie ma takich opracowań, a obowiązujące standardy międzynarodowe (ISO 9001, STANAG) dają jedynie ramowe wytyczne. Jednocześnie wieloletnia obserwacja praktyki zarządczej polskich firm sektora zbrojeniowych pozwoliła potwierdzić zasadność opracowania autorskiej metodyki dostosowanej z jednej strony do projektów innowacyjnych, z drugiej do specyfiki polskiej branży obronnej, co potwierdzają również badania przeprowadzone wśród menadżerów Polskiej Grupy Zbrojeniowej [Kisiel 2019].

Opracowywanie metodyki rozpoczęto od przeglądu literaturowego, dzięki któremu zidentyfikowano nurty badawcze wpływające na obszar projektowanej metodyki. W szczególności istotne było przeanalizowanie tematyki zarządzania projektami: złożoności, odporności, elastyczności projektów [Crawford i Pollack 2004, Sveivig i Andersen 2015, Rahi i in. 2021], teorii efektuacji i oburęczności oraz zarządzania innowacjami (cechującymi się wyższym poziomem ryzyka od projektów nieinnowacyjnych) z koncepcjami otwartych innowacji i rozmytego początku innowacji [Saravathy 2001, Fishammar i in. 2011, Chesbrough 2017, Sońta-Drączkowska 2018].

Dodatkowo wiedzę teoretyczną od strony najlepszych praktyk uzupełniła analiza standardów biznesowych [Office of Government Commerce 2006a, Office of Government Commerce 2006b, Wyrozębski 2017a, Wyrozębski 2017b, Axelos 2021] dokumentów Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych [DoD 2003, DoD 2014] oraz metodyk wdrożonych w firmach sektora kosmicznego: NASA i ESA [NASA 2011, ESA 2008]. Dużo uwagi poświęcono również identyfikacji zaleceń odnośnie do formułowania metodyk tak, by były zgodne z założeniami teoretycznymi, a jednocześnie umożliwiały przeprowadzenie wdrożenia i przynosiły efektywną zmianę w rzeczywistości gospodarczej. W wyniku analizy literaturowej w szczególności zidentyfikowano następujące postulaty odnoszące się do zaprojektowanej metodyki: kompletność, pragmatyzm, predykcyjność, stałe doskonalenie, zaangażowanie pracowników oraz położenie nacisku na komunikację [Kaczmarek 2005, Hollnagel i Specjali 2008, Staniec i Zawila-Niedźwiecki (red.) 2008, Jajuga 2019, Staniec 2021]. Następnie na te aspekty nałożono wiedzę o specyfice sektora zbrojeniowego, pochodzącą z opublikowanych w ostatnich latach artykułów [Luzak i Skrzypczak 2014, Figurski i Rogowski 2015, Jędrych i Klimek 2017, Dębicka 2018, Klimek 2018, Olszewski 2018, Soroka i Wilczyński 2018, Tomaszewski i in. 2018] jak i obowiązujących na polskim rynku regulacji [Ustawa 1999, Ustawa 2000, Ustawa 2006, Ustawa 2019, Rozporządzenie 2010, Rozporządzenie 2013, Rozporządzenie 2018, Rozporządzenie 2020, Decyzja 2011, Decyzja 2015, Decyzja 2017, Decyzja 2019, Decyzja 2020, Decyzja 2021a, Decyzja 2021b, Decyzja 2021c]. Przeprowadzone badania pozwoliły na skonfrontowanie pozyskanej wiedzy z praktyką zarządzania ryzykiem w polskich firmach zbrojeniowych. Badania ujawniły w szczególności duże rozbieżności pomiędzy podejściem proceduralnym a podejściem praktycznym oraz duże zróżnicowanie zarządzania ryzykiem w ramach poszczególnych organizacji (różne projekty, różne wymagania, różni liderzy) – dowodzi tego badanie studium przypadku oraz obserwacja uczestnicząca procesów zarządzania ryzykiem, a także pomiędzy różnymi spółkami sektora obronnego – zob. zróżnicowanie odpowiedzi w badaniach ankietowych. Z kolei wnioskiem wynikającym zarówno z badań terenowych, jak i literaturowych była rosnąca rola nieprzewidywalnego i nieprzewidywanego ryzyka [van Asselt 2000], która powinna znaleźć odzwierciedlenie raczej w zarządzaniu odpornością projektu i zarządzaniu incydentami [Geambasu 2011, Rahi i in. 2019] niż ryzykiem właściwym o szacowanym prawdopodobieństwie.

W wyniku przeprowadzonego procesu badawczego zaprojektowano i zweryfikowano metodykę zarządzania ryzykami i incydentami oraz procedurę adaptacji metodyki do uwarunkowań konkretnej spółki sektora zbrojeniowego. Metodyka jako pierwsza uwzględnia zarówno aspekty teoretyczne, uregulowania prawne, specyfikę rynku jak i poziom dojrzałości spółki planującej jej wdrożenie. Metodyka składa się z dwóch części poprzedzonych informacjami ogólnymi oraz załączników – pierwszą z nich stanowi przygotowanie zarządzania ryzykami i incydentami, w ramach której następuje dostosowanie metodyki do projektu, opracowanie Strategii zarządzania ryzykiem, czyli określenie ról, odpowiedzialności, zasad komunikacji i raportowanie oraz stworzenie pierwszej wersji Rejestru Ryzyk, druga część zawiera opis poszczególnych kroków procesu zarządzania ryzykiem oraz zarządzania incydentami, oraz załączników zawierających szablony wymaganych dokumentów (Strategii zarządzania ryzykiem oraz Rejestru ryzyk) wraz z dodatkowymi zaleceniami metodycznymi: listą technik analizy kontekstu projektu, listą narzędzi stosowanych do identyfikacji ryzyk, zaleceń odnośnie do oceny ryzyka, listę reakcji na ryzyko i incydenty oraz zależnościami pomiędzy typami ryzyk a poziomem gotowości technologicznej.

Opracowana metodyka spełnia wszystkie identyfikowane wcześniej zalecenia. Kompletność osiągnięto poprzez umożliwienie (w części przygotowania do zarządzania ryzykiem) dostosowania metodyki zarówno do kontekstu i parametrów projektu jak i charakterystyki spółki. Przesłankę pragmatyzmu wypełnia uproszczenie procedury w stosunku do rozbudowanych metodyk biznesowych oraz procedura adaptacji uzależniona od wyjściowego stanu dojrzałości zarządzania ryzykiem w spółce oraz włączenie procesu zarządzania incydentami (niepełna identyfikacja ryzyk w procesie zarządzania ryzykiem, coraz wyższa nieprzewidywalność otoczenia, zakłócenia powodowane przez niewiadome niewiadome). Dodatkowo ograniczenie liczby wymaganych dokumentów oraz możliwość współpracy z RPW przy pomocy tych dokumentów powodują większą efektywność zasobów zaangażowanych w realizację metodyki. Zasady predykcyjności i stałego doskonalenia widać w zaleceniu stworzenia bazy wiedzy do wykorzystania w kolejnych projektach oraz zasadach cyklicznego stałego doskonalenia i raportowania. Przypisanie ról i odpowiedzialności, szerokie umożliwienie zgłaszania spostrzeganych ryzyk oraz przypisywanie właścicieli ryzyk zgodnie z przynależnością merytoryczną spełnia postulat zaangażowania pracowników. Komunikacja i udostępnianie dokumentacji zarządzania ryzykiem jako element Strategii

stanowi jedną z podstawowych zasad metodyki: zarówno na poziomie jej dostosowania, jak i adaptacji.

Metodyka jako pierwsza odzwierciedla potrzeby przedsiębiorstw polskiego sektora obronnego w odniesieniu do zarządzania ryzykiem w projektach innowacyjnych, łącząc wiedzę teoretyczną, najlepsze praktyki rynkowe firm i gospodarek projektujących i wykonujących najbardziej złożone systemy na świecie oraz badania praktyki zarządzania ryzykiem w polskich firmach zbrojeniowych. Wdrożenie metodyki pozwala na bardziej efektywne prowadzenie projektów, zmniejszenie odchyleń od założeń harmonogramowych i budżetowych, systematyzację procesu zarządzania ryzykiem i incydentami. Metodyka umożliwia dokumentowanie i komunikację dotyczącą ryzyk zarówno wewnątrz projektu, jak i z grupami interesariuszy, w tym z przedstawicielami wojskowymi. Metodyczna analiza ryzyka a priori przy pomocy metodyki wspiera podejmowanie racjonalnych decyzji w sytuacji ograniczonych zasobów o planowanych, inicjowanych, realizowanych, kończonych i przerywanych projektach. Co więcej taka metodyka po dostosowaniu może rozwiązać podobne problemy w pokrewnych branżach o wymaganej wysokiej niezawodności i długich cyklach życia takich jak sektor kosmiczny, energetyczny i inne sektory o znaczeniu strategicznym dla państwa.

Pełną treść metodyki zawiera podrozdział 3.8., a procedurę adaptacji – podrozdział 4.6. Analiza literaturowa w zakresie nauk o zarządzaniu, zarządzania projektami oraz zarządzania innowacjami znajduje się w Rozdziale 1. Rozdział 2 zawiera analizę w zakresie zarządzania ryzykiem oraz zarządzania ryzykiem w projektach, w tym przegląd popularnych metodyk projektowych. Wytyczne opracowania metodyki, skrót analizy specyfiki sektora zbrojeniowego (pełna analiza znajduje się w Załączniku 2) oraz analizę zagranicznych dobrych praktyk można znaleźć w Rozdziale 3, w podrozdziałach poprzedzających metodykę. Rozdział 4 zawiera weryfikację metodyki poprzez badania terenowe: studium przypadku i badania ankietowe (pełną treść ankiety zawiera Załącznik 3) i kończy się dyskusją otrzymanych wyników.

2. Zrealizowano poznawcze cele szczegółowe rozprawy:

- a. CS1: Identyfikacja podejść do zarządzania projektami i innowacjami, w tym projektami innowacyjnymi

Dzięki analizie literatury przedmiotu w zakresie nauk o zarządzaniu oraz ich dwóch subdyscyplin: zarządzaniu projektami oraz zarządzaniu innowacjami,

a następnie połączenie ich z subdyscypliną zarządzania ryzykiem, odnotowano nurty naukowe, podejścia i wytyczne mające wpływ na zarządzanie ryzykiem w organizacjach, projektach i przedsięwzięciach innowacyjnych takie jak teoria efektuacji, model otwartych innowacji i teoria rozmytego początku innowacji, zwrócono uwagę na zagadnienia złożoności, odporności i elastyczności projektu, komunikację i aspekty miękkie procesu zarządzania ryzykiem w projektach innowacyjnych. Opis realizacji CS1 znajduje się w Rozdziale 1, który jednocześnie stanowi odpowiedź na PB1: Jaki jest stan wiedzy na temat zarządzania projektami, zarządzania innowacjami i zarządzania projektami innowacyjnymi?

- b. CS2: Identyfikacja podejść do zarządzania ryzykiem, zarządzania ryzykiem w projektach, zarządzania ryzykiem w innowacjach, w tym zarządzania ryzykiem w projektach innowacyjnych

Zidentyfikowano zarządzanie ryzykiem jako kluczowy obszar zarządzania projektami, powiązanie z innymi obszarami takimi jak zarządzanie kapitałem ludzkim, złożonością projektu, zarządzanie wiedzą. Ustalono konieczność odniesienia się do koncepcji odporności projektu (wobec rosnącej nieprzewidywalności otoczenia), aspektów miękkich oraz braku racjonalności osób podejmujących decyzję (a więc konieczność obiektywizacji procesu). Rozpoznano również podejście do zarządzania ryzykiem w przedsięwzięciach / projektach innowacyjnych jako standardowy proces zarządzania ryzykiem w projektach, z uwzględnieniem faz charakterystycznych dla rozwoju innowacji. Opis realizacji celu CS2 znajduje się w Rozdziale 2, który stanowi odpowiedź na PB2: Jaki jest stan wiedzy na temat zarządzania ryzykiem, zarządzania ryzykiem w projektach i projektach innowacyjnych?

3. Zrealizowano szczegółowy cel metodyczny rozprawy: CS3: Identyfikacja podejść do tworzenia metodyk zarządzania

Na podstawie analizy opracowań naukowych i standardów biznesowych stwierdzono, że podstawowymi krokami procesu zarządzania ryzykiem są: identyfikacja, ocena, reagowanie i monitoring, natomiast jako uzupełniające wskazano planowanie zarządzania ryzykiem, analizę ryzyka, analizę reakcji, dokumentację, komunikację, doskonalenie procesu, z kolei badania jakościowe oraz analiza metodyk stosowanych w instytucjach krajowych i zagranicznych doprowadziły do konkluzji, że metodyka

zarządzania ryzykiem powinna rozpoczynać się od planowania oraz stworzenia początkowych dokumentów opisujących role, odpowiedzialności, zasady komunikacji i raportowania. Wnioski te znalazły odzwierciedlenie w strukturze projektowanej metodyki i jej podziale na część planistyczną i wykonawczą oraz na określenie poszczególnych kroków w ramach opracowywanego procesu. Jest to jednocześnie odpowiedź na PB3: Jakie są wytyczne do tworzenia, utrzymywania i wdrażania metodyk zarządzania?

4. Zrealizowano szczegółowe cele aplikacyjne rozprawy:

- a. CS4: Identyfikacja uwarunkowań branży zbrojeniowej, w tym uwarunkowań zarządzania ryzykiem oraz praktyk stosowanych przez zagraniczne przedsiębiorstwa zbrojeniowe i wysokotechnologiczne

Analiza obowiązujących regulacji krajowych oraz międzynarodowych pozwoliła na określenie charakterystycznych uwarunkowań procesu zarządzania ryzykiem w branży zbrojeniowej w postaci prawa krajowego, porozumień STANAG, systemu zarządzania jakością ISO 9001 oraz udziału w procesie przedstawicieli wojskowych. Na proces zarządzania ryzykiem w tej branży wpływają również złożoność prowadzonych projektów, wysokie koszty korekty błędnych założeń, długi czas realizacji projektu oraz wydłużona w porównaniu z innymi branżami eksploatacja wyrobu końcowego. Bardzo istotnym zagadnieniem na pograniczu zarządzania jakością oraz zarządzania ryzykiem jest możliwość niespełnienia wymagań zamawiającego oraz braku zgodności z normami obronnymi. Na podstawie powyższych wniosków oraz rezultatów badań jakościowych praktyki zarządzania ryzykiem ustalono następujące aspekty, do których proces zarządzania powinien być dostosowany: typ innowacji (inkrementalna, przełomowa), zasoby finansowe i pozafinansowe, liczba podmiotów, poziom dojrzałości zarządzania ryzykiem w danej organizacji, źródło pozyskania innowacji oraz poziom gotowości technologicznej (początkowy oraz końcowy). Opis realizacji celu CS4 znajduje się w podrozdziałach od 3.5. do 3.7. (oraz w Załączniku 2). Jednocześnie powyższe części rozprawy stanowią odpowiedź na PB4: Jakie są uwarunkowania branży zbrojeniowej, w tym uwarunkowania zarządzania ryzykiem oraz najlepsze praktyki stosowane przez zagraniczne przedsiębiorstwa zbrojeniowe i wysokotechnologiczne?

- b. CS5: Opracowanie metodyki metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej

Dzięki zgromadzonym informacjom możliwe było sformułowanie Metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej, co zostało zawarte w części 3.8 (z podrozdziałami). Propozycja uwzględnia informacje wstępne, opis struktury, obszary zastosowań, analizę kontekstu i charakterystyki projektu, opis ról i odpowiedzialności, ustalenie zasad komunikacji i raportowania, a także szczegółowy opis kroków w procesie zarządzania ryzykiem i procesie zarządzania incydentami. W załącznikach metodyki znajdują się dodatkowe informacje oraz szablony dokumentów wykorzystywanych w ramach metodyki. Opracowanie to stanowi autorską odpowiedź na PB5: Jak powinna wyglądać metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej?

- c. CS6: Weryfikacja i uzupełnienie metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej o uwzględnienie ograniczeń wdrożeniowych w spółkach zbrojeniowych.

W ramach odpowiedzi na PB6.1: Jak wygląda praktyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej? przeprowadzono pogłębione studium przypadku, które pozwoliło na zdiagnozowanie potrzeb spółki w zakresie zarządzania ryzykiem w projektach innowacyjnych, w szczególności uspołnienie wytycznych, wdrożenie ciągłego zarządzania ryzykiem, procedury „chroniące” zgłaszającego przed odpowiedzialnością za ryzyko, jeśli nie leży ono w jego kompetencjach, wzmocnienie komunikacyjnej roli zarządzania ryzykiem. Opis badania studium przypadku wraz z raportem i podsumowaniem znajduje się w podrozdziałach 4.1 – 4.3. Natomiast w ramach odpowiedzi na PB6.2: Jakie są możliwości i ograniczenia wdrożeniowe metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w branży zbrojeniowej w poszczególnych spółkach zbrojeniowych? przeprowadzono ankietę mailową dotyczącą zarządzania ryzykiem w projektach, przeanalizowano odpowiedzi, określono typowy poziom dojrzałości spółki zbrojeniowej w zarządzaniu ryzykiem, a na podstawie zgromadzonych danych opracowano procedurę adaptacji metodyki do już

stosowanej praktyki zarządzania ryzykiem. Dodatkowo opracowano zalecenia dotyczące zarządzania ryzykiem dla wszystkich spółek wdrażających opracowaną metodykę. Praktyka zarządzania ryzykiem w projektach zbrojeniowych jest zróżnicowana nie tylko pomiędzy spółkami, ale również w ramach konkretnej spółki pomiędzy różnymi projektami np. projektem realizowanym z konkretnym partnerem zagranicznym lub w konsorcjum. Na część tego zróżnicowania odpowiada dostosowanie metodyki do charakterystyk projektu, natomiast szczególnie istotna jest zaproponowana procedura adaptacji czyli wdrażania poszczególnych aspektów / wymagań metodyki w zależności od funkcjonujących już w danej organizacji narzędzi i standardów z tego zakresu. Poszczególne poziomy adaptacji przyporządkowano do poziomów dojrzałości zarządzania ryzykiem tworząc praktyczne narzędzie diagnostyczno-wdrożeniowe. Zalecenia zaś stanowią model, do którego spółki powinny dążyć w ramach stałego doskonalenia procesu. Opis badania ankietowego wraz z raportem, podsumowaniem i określeniem typowego profilu spółki zbrojeniowej znajduje się w podrozdziałach 4.4. i 4.5., procedura adaptacji metodyki – w podrozdziale 4.6, a zalecenia zarządzania ryzykiem – w podrozdziale 4.7. Pełną wersję ankiety zawiera załącznik nr 3.

Dodatkowo:

5. Potwierdzono lukę naukową: zarządzanie ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej

Przeprowadzone w ramach opracowywania rozprawy badania potwierdziły istnienie luki naukowej w postaci zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej oraz potwierdziły odrębność uwarunkowań w takich projektach w porównaniu z innymi przedsięwzięciami w innych sektorach gospodarki. Analiza źródeł literaturowych i badania praktyki zarządzania ryzykiem w projektach innowacyjnych pozwoliła wyłonić następujące uwarunkowania projektowe: konieczność wysokiej elastyczności, przyspieszenie technologiczne, zdolność szybkiej absorpcji nowych trendów, rozmycie początku tworzenia innowacji, współpraca pozioma i pionowa, realizacja przez zespoły interdyscyplinarne, akceptacja wysokiej niepewności, wysokie znormatywowane wymagania, charakterystyczne procesy badawcze, dokumentacyjne

i formalne. Opis luki naukowej znajduje się w części Stan wiedzy i luka naukowa, a spis czasopism poddanych analizie zawiera Załącznik nr 1.

6. Stwierdzono istnienie bogatej literatury opisującej narzędzia zarządzania ryzykiem, w tym realizacji poszczególnych kroków procesu

Zarówno źródła literaturowe, jak i standardy biznesowe zawierają szerokie katalogi proponowanych narzędzi do poszczególnych faz zarządzania ryzykiem, jednak to do uznania osoby odpowiedzialnej pozostawia się stosowanie poszczególnych z nich, stąd w finalnym opracowaniu zrezygnowano z ich wypunktowywania, dochodząc do wniosku, że istnieje wystarczająco dużo opracowań referencyjnych w tym zakresie.

Wkład własny do nauki i znaczenie dla praktyki

W wyniku przeprowadzonych badań opracowano autorską metodykę zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej. Zrealizowanie celów rozprawy doprowadziło do usystematyzowania wiedzy z zakresu zarządzania ryzykiem operacyjnym w projektach innowacyjnych oraz uwarunkowań działania przemysłowego potencjału obronnego, analizę praktycznego zastosowania zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach zbrojeniowych, co finalnie umożliwiło realizację celu głównego rozprawy czyli opracowanie autorskiej metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej, dostosowanej zarówno do dotychczas zgromadzonej wiedzy naukowej, jak i wymagań praktycznych.

Osiągnięcie to było możliwe dzięki połączeniu analizy źródeł literaturowych, standardów biznesowych, uwarunkowań formalno-prawnych polskich i międzynarodowych, zaleceń Departamentu Obrony Narodowej, regulacji zarządzania ryzykiem NASA oraz ESA z wynikami badań praktyki zarządzania ryzykiem przedsiębiorstw obronnych (analiza dokumentów wewnętrznych, obserwacja uczestnicząca, studium przypadku, badanie ankietowe). W wyniku powyższych działań powstała nie tylko autorska metodyka, ale również autorska procedura adaptacji metodyki do potrzeb konkretnego przedsiębiorstwa z branży zbrojeniowej w zależności od określonego poziomu dojrzałości zarządzania ryzykiem w docelowej organizacji.

Jest to pierwsza metodyka zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach branży zbrojeniowej dostosowana do polskich realiów i spełniająca postulaty zarówno teoretyczne jak i praktyczne. Wdrożenie metodyki, dzięki usystematyzowaniu procesów przygotowania oraz

zarządzania ryzykami i incydentami ma szansę pozytywnie wpłynąć na jakość, efektywność kosztową i terminowość realizowanych zgodnie z nią projektów, a tym samym zwiększy atrakcyjność innowacyjnych wyrobów oferowanych polskim Siłom Zbrojnym oraz innym odbiorcom.

Należy przy tym pamiętać, że możliwe byłoby osiągnięcie wyższego poziomu uniwersalności oraz walidacja proponowanych narzędzi ankietowych za pomocą dalszych rozbudowanych badań w różnych organizacjach, które wykraczają poza zakres tej pracy.

Kolejnym ograniczeniem jest brak wniosków z badań rzeczywistego wdrożenia procedury w firmach na różnym poziomie dojrzałości, w związku z tym propozycję implementacji należy traktować w kategorii raczej zaleceń niż wniosków z udokumentowanych badań. Należy jednak wspomnieć, że przetestowano aplikowalność opracowanej metodyki przez zarekomendowanie jej do realizacji jednego z największych polskich programów obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej o kryptonimie Narew. Ze względu na krótki okres, który minął od rekomendacji oraz utajenie części danych można powołać się jedynie na pozytywną ocenę wdrażalności metodyki bez przytoczenia szczegółowych obserwacji.

Dalsze kierunki badań

1. Potwierdzenie lub rozszerzenie wyników badań w innych przedsiębiorstwach zbrojeniowych: poza Polską Grupą Zbrojeniową, zagranicznych, prywatnych. Takie badanie może napotkać na przeszkodę w postaci niejawności danych oraz utrudnionego dostępu do danych wewnętrznych przedsiębiorstw tego sektora. Badanie w niniejszej pracy nie wyczerpuje pełnego portfolio metod zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach polskiej branży zbrojeniowej.
2. Walidacja narzędzia do oceny dojrzałości zarządzania ryzykiem w organizacji – ustrukturyzowanie i ograniczenie pytań diagnostycznych pozwalające na jednoznaczną (w jak najmniejszym stopniu uznaniową) ocenę poziomu dojrzałości, sformułowaną w taki sposób, aby każdy wyższy poziom jednoznacznie zawierał wszystkie niższe poziomy.
3. Rozszerzenie badań na praktykę zarządzania ryzykiem w innych wysokotechnologicznych i wysokoinnowacyjnych branżach takich jak samochodowa, lotnicza, energetyczna, kosmiczna ukierunkowane na uzyskanie bardziej uniwersalnej metodyki dedykowanej złożonym projektom prowadzącym do innowacji o wysokich wymaganiach niezawodnościowych.

4. Aspekty psychologiczne i osobowościowe uwarunkowań menadżerów i innych aktorów zarządzających ryzykiem i ich wpływ na podejmowane decyzje [por. Staniec 2021 s. 172 – 195]. Brak porównywalności zarządzania ryzykiem w projektach wynika również ze zmienności cech osobowości, postaw i charakteru takich jak chociażby nastawienie do ryzyka, sposoby podejmowania decyzji, dostępne narzędzia, wiedza, kompetencje i doświadczenie. Badania takie mogą doprowadzić do określenia skłonności do skrzywień poznawczych wg kryteriów osobowościowych oraz sformułowania zaleceń pozwalających te skłonności równoważyć.
5. Porównanie modeli odporności projektów i organizacji w myśl zarządzania ciągłością działania, zarządzania incydentami oraz w psychologicznym ujęciu odporności jednostki. Takie badania eksploracyjne mogą wykazać podobieństwa i różnice w konstrukcie odporności w tych dyscyplinach, co z kolei może doprowadzić do precyzyjniejszego sformułowania zaleceń w zakresie zarządzania odpornością i zarządzania incydentami.
6. Badania możliwości implementacyjnych zarządzania ryzykiem z wykorzystaniem logiki rozmytej oraz teorii zbiorów rozmytych. W szczególności sprawdzić należy możliwość stworzenia spójnego narzędzia / modelu / systemu realizującego w sposób dokładniejszy (ilościowo-jakościowy) cele stawiane obecnie stosowanym metodykom oraz gotowość praktyków zarządzania ryzykiem do przyjęcia i prawidłowego stosowania takiego narzędzia [Dembicka i Mołas 2019 s. 11 – 12, Papis i Matyjewski 2019 s. 36 – 37].
7. Próba rozpatrzenia zarządzania ryzykiem jako szczególnego przypadku zarządzania zmianą. Zmiana oceny ryzyka powodująca wdrożenie reakcji na ryzyko, planów awaryjnych czy podjęcie innych działań w projekcie mogłaby być rozpatrywana jako szczególny przypadek zmiany uwarunkowań projektowych [ISACA 2018, Kotter 1996].

Spis rysunków

Rysunek 1. Podział artykułów dotyczących ryzyka na obszary tematyczne	15
Rysunek 2. Podział projektów wg znajomości celu i rozwiązania	28
Rysunek 3. Rewaluacja zarządzania projektami	39
Rysunek 4. Lejek otwartych innowacji	49
Rysunek 5. Etapy dyfuzji innowacji	54
Rysunek 6. Grupy odbiorców wg nastawienia do innowacji	54
Rysunek 7. Hierarchizacja zarządzania ryzykiem.....	65
Rysunek 8. Refleksyjny model zarządzania ryzykiem.....	67
Rysunek 9. Krąg zarządzania ryzykiem	70
Rysunek 10. Proces zarządzania ryzykiem wg I. Staniec i J. Zawila-Niedźwieckiego	71
Rysunek 11. Dwuetapowy proces zarządzania ryzykiem	72
Rysunek 12. Uogólniony proces zarządzania ryzykiem	73
Rysunek 13. Matryca ryzyka.....	75
Rysunek 14. Proces zarządzania ryzykiem bazujący na metodzie FMEA.....	76
Rysunek 15. Postępowanie ze zidentyfikowanym ryzykiem	77
Rysunek 16. Klasyfikacja źródeł ryzyk.....	87
Rysunek 17. System zarządzania ryzykiem i odpornością projektu	89
Rysunek 18. Powiązanie elastyczności projektu i zarządzania ryzykiem.....	89
Rysunek 19. Wdrożenie nowej metodyki według COBIT	97
Rysunek 20. Wytyczne zarządzania ryzykiem według ISO 31000:2018	98
Rysunek 21. Struktura ontologii i epistemologii paradygmatu krytyczno-realistycznego	107
Rysunek 22. Hierarchia metodyk zarządzania.	109
Rysunek 23. Interakcja i sprzężenie systemów.	113
Rysunek 24. Składowe systemu bezpieczeństwa narodowego	119
Rysunek 25. Podejmowanie decyzji bazujących na informacji o ryzyku	126
Rysunek 26. Ciągłe zarządzanie ryzykiem	127
Rysunek 27. Powiązanie procesów PDBIR oraz CZR.....	128
Rysunek 28. Cykl zarządzania ryzykiem – ESA.....	129
Rysunek 29. Matryca oceny ryzyka ESA.....	130
Rysunek 30. Autorska metodyka: proces zarządzania ryzykiem	140
Rysunek 31. Autorska metodyka: proces zarządzania incydentami.	142
Rysunek 32. Matryca ocen w narzędziu Tool Risk.....	165
Rysunek 33. Porównanie skali ocen.....	165
Rysunek 34. Porównanie oceny ryzyk w procedurze i narzędziu.....	166
Rysunek 35. Odpowiedzi na pytanie 1	172
Rysunek 36. Odpowiedzi na pytanie 2	173
Rysunek 37. Odpowiedzi na pytanie 3	173
Rysunek 38. Odpowiedzi na pytanie 4	174
Rysunek 39. Odpowiedzi na podpunkty pytania 4.....	175
Rysunek 40. Odpowiedzi na pytanie 5	176
Rysunek 41. Odpowiedzi na pytanie 6	176

Rysunek 42. Odpowiedzi na pytanie 7	177
Rysunek 43. Odpowiedzi na pytanie 8	178
Rysunek 44. Odpowiedzi na pytanie 9	178
Rysunek 45. Odpowiedzi na pytanie 10	179
Rysunek 46. Odpowiedzi na pytanie 11	180
Rysunek 47. Odpowiedzi na pytanie 12	180
Rysunek 48. Odpowiedzi na pytanie 13	181
Rysunek 49. Kontekst autorskiej metodyki zarządzania ryzykiem w innowacyjnych projektach w polskim sektorze obronnym	200
Rysunek 50. Eksport polskiego uzbrojenia	237
Rysunek 51. Cykl życia sprzętu wojskowego	243
Rysunek 52. Uproszczony schemat procesu zapewniania jakości	248

Spis tabel

Tabela 1. Program badań.....	18
Tabela 2. Metody i pytania badawcze	19
Tabela 3. Wybór publikacji – zarządzanie innowacjami	21
Tabela 4. Zestawienie czasopism	21
Tabela 5. Wykaz czasopism	22
Tabela 6. Projekty i metody zarządzania projektami	29
Tabela 7. Podejścia badawcze	31
Tabela 8. Charakterystyka projektów „twardych” i „miękkich”	32
Tabela 9. Porównanie modelu faza-bramka i metodyk zwinnych	33
Tabela 10. Wymiary projektu a teoria trzech światów Habermasa.....	34
Tabela 11. Pryncypia, tematy i procesy w metodyce PRINCE2.....	36
Tabela 12. Procesy metodyki PMBOK Guide	37
Tabela 13. Analiza klastrowa wymiarów innowacji	41
Tabela 14. Definicje innowacji w publikacjach OECD	42
Tabela 15. Modele zarządzania projektami innowacyjnymi.....	46
Tabela 16. Nurty w zarządzaniu innowacjami	47
Tabela 17. Taksonomia otwartości innowacji	50
Tabela 18. Porównanie procesu przyczynowo-skutkowego i procesu efektuacji.....	52
Tabela 19. Dynamiczne zdolności a zachowania zgodne z teorią efektuacji.....	53
Tabela 20. Elementy dyfuzji innowacji.....	54
Tabela 21. Główne koncepcje wpływające na projektowaną metodykę.....	55
Tabela 22. Definicje ryzyka w metodykach biznesowych i normie ISO	58
Tabela 23. Systematyzacja ryzyka w zależności od obszaru przyczyny i skutku.....	59
Tabela 24. Przyczyny ryzyka	59
Tabela 25. Poziomy dojrzałości organizacji w obszarze zarządzania ryzykiem.....	62
Tabela 26. Fazy zarządzania ryzykiem wg T. Kaczmarka.....	70
Tabela 27. Przegląd modeli dojrzałości	80
Tabela 28. Krytyczne czynniki sukcesu	83
Tabela 29. Porównanie wymiarów modeli dojrzałości	85
Tabela 30. Porównanie poziomów modeli dojrzałości	85
Tabela 31. Porównanie zarządzania ryzykiem i zarządzania niepewnością	87
Tabela 32. Opis kroków metodyki M_o_R.....	94
Tabela 33. Poziomy dojrzałości wg COBIT	96
Tabela 34. Parametry metodyki zarządzania ryzykiem.....	114
Tabela 35. Porównanie kroków w modelach zmiany	117
Tabela 36. Taksonomia ryzyk	123
Tabela 37. Obszary standardowe, a obszary zbrojeniowe w PMBOK Guide.....	124
Tabela 38. Skale oceny ryzyka według ESA	129
Tabela 39. Reakcje na ryzyko w zależności od oceny	130
Tabela 40. Autorska metodyka: uwarunkowania zarządzania ryzykiem	135
Tabela 41. Skala oceny skutku i prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka.....	162

Tabela 42. Klasyfikacja ryzyk.....	163
Tabela 43. Proceduralne reakcje na ryzyka i szanse	163
Tabela 44. Porównanie reakcji na ryzyka i szanse	166
Tabela 45. Procedura badawcza	171
Tabela 46. Powiązanie pytań ankiety z poziomami dojrzałości zarządzania ryzykiem.....	184
Tabela 47. Odpowiedzi typowego respondenta	186
Tabela 48. Porównanie definicji poziomów gotowości technologicznej	245

Bibliografia

Pozycje literaturowe

Adamska, M., (red.), 2004, *Leksykon zarządzania*, Difin, Warszawa

Akatov, N., Mingaleva, Z., Klačková, I., Galieva, G., Shaidurova, N., 2019, *Expert technology for risk management in the implementation of QRM in a high-tech industrial enterprise*, Management Systems in Production Engineering nr 4 (27), s. 250 – 254

Akiike, A., Iwao, S., 2015, *Criticisms on "the Innovator's Dilemma" Being a Dilemma*, Annals of Business Administrative Science, 14 (5), s. 231 – 246

Akinci, G., Alpkan, L., Yildiz, B., Karacay, G., *The link between ambidexterous leadership and innovative work behavior in a military organization: the moderating role of climate for innovation*, Sustainability, 14, 15315

Asadi, P., Zeidi, J., Mojibi, T., Chamzini, A., Tamosaitirnr, J., 2018, *Project risk evaluation by using a new fuzzy model based on Elena guideline*, Journal of Civil Engineering and Management, 24 (4), s. 284 – 300

Axelos, 2021, Zarządzanie ryzykiem: przewodnik dla praktyków, edycja 2010, M_o_R, PeopleCert International Ltd, Nikozja

Baharuddin, B., Yusof, M., 2018, *Evaluation of Risk Management Practices in Information Systems Project in the Public Sector*, Jurnal Pengurusan UKM Journal of Management, 53, s. 23 – 36

Ballesteros-Sánchez, L., Ortiz-Marcos, I., and Rodríguez-Rivero, R., 2019, *The project managers' challenges in a projectification environment*, International Journal of Managing Projects in Business, 12(3), s. 552 – 544

Barker, E., 1998, *Aerospace Basic Quality System Standard*, SAE Technical Paper 972204

Basel III, 2017, *Basel III: Finalising post-crisis reforms*, Basel Committee on Banking Supervision, Bank for International Settlements

BBN, 2014, *Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, BBN, Warszawa

Bennet, N., Lemoine, J.. 2014. *What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world*, Business Horizons, 57(3), s. 311 – 317

Biemans, W., Griffin, A., Moenaert, R., 2010, *In search of the classics: A study of the impact of JPIM papers from 1984 to 2003*, Journal of Product Innovation Management, 27, s. 461 – 484

Blank, T., Naveh, E., 2021, *Managing Creativity and Process Tensions in Innovation*, IEEE Engineering Management Review, 47(4), s. 15 – 17

Blomquist, T., Ludin, R., 2010, *Projects - real, virtual or what?*, International Journal of Managing Projects in Business, 3(1), s. 10 – 21.

Błaszczuk, W., (red.), 2008, *Metody organizacji i zarządzania. Kształtowanie relacji organizacyjnych*, PWN, Warszawa

Bochenek, M., 2014, *Ryzyko i niepewność w naukach ekonomicznych - rozważania semantyczne*, Ekonomia, 21, s. 46 – 63.

- Bogers M., Lhuillery, S., 2011, *A functional perspective on learning and innovation: Investigating the organization of absorptive capacity*, Industry and Innovation, 18, s. 581 – 610
- Broekhuizen, T., Giarratana, M., Torres, A., 2017, *Uncertainty avoidance and the exploration-exploitation trade-off*, European Journal of Marketing, 51(11/12), s. 2080 – 2100
- Bukłaha, E., 2019, *Menedżerski controlling projektów – koncepcje i wyniki badań*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa
- Bukłaha, E., Cabała, P., 2022, *Przydatność wybranych koncepcji zarządzania zmianą w świecie VUCA*, Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, Zeszyt Naukowy 186, s. 119 – 131
- Buła, P., 2015, *System zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie jako element nadzoru korporacyjnego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków
- Burrell G., Morgan, G., 2016, *Sociological Paradigms and Organisational Analysis: Elements of the Sociology of Corporate Life*, Routledge, Abington, Oxon
- Chapman, R., 2019, *Exploring the Value of Risk Management for Projects: Improving Capability Through the Deployment of a Maturity Model*, IEEE Engineering Management Review, 47(1), s. 126 – 143
- Chapman, P., Quang, C., 2021, *Major project risk management: Reconciling complexity*, Engineering Project Organization Journal, 10, s. 1 – 28
- Charrel, P.-J., Galarreta, D., 2007, *Project Management and Risk Management in Complex Projects*, Springer, Dordrecht
- Chen, C., Nakayama, M., Shou, Y., Charoen, D., 2018, *Increasing project success in China from the perspectives of project risk, methodology, tool use, and organizational support*, International Journal of Information Technology Project Management, 9(1), s. 40 – 58
- Chesbrough, H., 2003, *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting From Technology*, Harvard Business School Press
- Chesbrough, H., 2017, *The future of open innovation*, Research-Technology Management 60 (1), s. 35 – 38
- Ciric, D., Lalic, B., Gracanin, D., Tasic, N., Delic, M., Medic, N., 2019, *Agile vs traditional approach in project management: strategies, challenges and reasons to introduce agile*, Procedia Manufacturing, 39, s. 1407 – 1414
- Crawford, L., Pollack, J., 2004, *Hard and soft projects: a framework for analysis*, International Journal of Project Management, 22(8), s. 645 – 653
- Crispim, J., Silva, L., Rego, N., 2018, *Project risk management practices: the organizational maturity influence*, International Journal of Managing Projects in Business, 12(1), s. 187 – 210
- Cristobal, J., Diaz, E., Gonzales, M., Madariaga, E., Lopez, S., Trueba, M., *From the Hard paradigms towards Multimethodology in Project Management*, Procedia Computer Science, 100, s. 1228 – 1234
- Czakon, W., 2020a, *Metodyka systematycznego przeglądu literatury w: Czakon W., (red.), Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, Wydawnictwo Nieoczywiste, Warszawa, s. 119 – 139
- Czakon, W., 2020b, *Zastosowanie studiów przypadku w badaniach nauk o zarządzaniu, w: Czakon W., (red.), Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, Wydawnictwo Nieoczywiste, Warszawa, s. 189 – 210

Czernek, K., Wprowadzenie do badań jakościowych w naukach o zarządzaniu, w: Czakon, W., (red.), 2020, *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, Wydawnictwo Nieoczywiste, Warszawa, s. 167 – 188

Dandage, R., Mantha, S., Rane, S., 2019, *Strategy development using TOWS matrix for international project risk management based on prioritization of risk categories*, International Journal of Managing Projects in Business, 12(4), s. 1003 – 1029

Dandage R., Rane, S., Mantha S., 2020, *Modelling human resource dimension of international project risk management*, Journal of Global Operations and Strategic Sourcing, 14(2), s. 261 – 290

De Frutos-Belizón, J., Martín-Alcázar, F., Sánchez-Gardey, G., 2019, *Reviewing the “Valley of Death” between management research and management practice: Towards a reorienting of paradigm assumptions in management science*, Management Research Review, 42(8), s. 926 – 953.

Deloitte, 2009, *Can we afford our own future? Why A&D programs are late and over-budget — and what can be done to fix the problem*, Deloitte

Deloitte, 2016, *Program management in aerospace and defense. Still late and over budget*, Deloitte

Dembicka, A., Mołas, K., 2019, *Teoria zbiorów rozmytych w zarządzaniu ryzykiem jako utylitarne narzędzie systemu zarządzania jakością*, Problemy Jakości, 51(3), s. 9 – 14

Denicol, J., 2022, *Why clear managerial recommendations matter in major projects research: Searching for relevance in practice*, International Journal of Project Management, 40(2), s. 98 – 100

Descartes, R., 1918, *Rozprawa o metodzie*, Gebethner, Kraków.

Dębicka, E., 2018, *Polityka zbrojeniowa jako element systemu bezpieczeństwa narodowego*, Gospodarka Materiałowa i Logistyka, 5, s. 9 – 16.

DoD, 2003, *Extension to: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, Defense Aquisition University Press

DoD, 2014, *Risk Management Guide for Defense Aquisition Programs*, Office of the Deputy Assistant Secretary of Defense for Systems Engineering, Washington

Dong, H., Dacre, N., Baxter, D., Ceylan, S., 2024, *What is agile project management? Developing a new definition following a systematic literature review*, Project Management Journal, 55, s. 668 – 688

Doroszewski, W., (red.), 1997, *Słownik języka polskiego*, PWN, Warszawa.

Dove, R., Schindel, W., Garlington, K., 2018, *Case study: agile systems engineering at Lockheed Martin aeronautics integrated fighter group*, IncoSE International Symposium, 28, s. 303 – 320

El Hanchi, S., Kerzazi, L., 2019, *A multidimensional framework for innovation typology: the case of Moroccan entrepreneurs*, Academy of Entrepreneurship Journal, 25(1), s. 1 – 11

Engwall, M., 2012, *PERT, Polaris and the realities of project execution*, International Journal of Managing Projects in Business, 5(4), s. 595 – 616

Entacher, M., Sander, P., 2018, *Improving Risk Matrix Design Using Heatmaps and Accessible Colors*, The Journal of Modern Project Management, 6(1), s. 30 – 37

ESA, 2008, *Space project management: risk management*, ESA Requirements and Standards Division, Noordwijk

Evron, Y., Bitzinger, R., 2023, *The fourth industrial revolution and military-civil fusion: a new paradigm for military innovation?*, Cambridge University Press, Cambridge

Fernando, Y., Walters, T., Ismail, M., Seo, Y., Kaimasu M., 2018, *Managing project success using project risk and green supply chain management: A survey of automotive industry*, International Journal of Managing Projects in Business, 11 (2), s. 332 – 365

Figurski, J., Rogowski, B., 2015, *Uwarunkowania normalizacyjne eksploatacji uzbrojenia i sprzętu wojskowego*, Problemy Techniki Uzbrojenia, 44(134), s. 59 – 78

Fletcher, A., 2017, *Applying Critical Realism in Qualitative Research: Methodology Meets Method*, International Journal of Social Research Methodology, 20(2), s. 181 – 194

Fortune, J., White, D., 2006, *Framing of project critical success factors by a systems model*, International Journal of Project Management, 24, s. 53 – 56

Funck, E., Karlsson, T., 2019, *Twenty-Five Years of Studying New Public Management in Public Administration: Accomplishments and Limitations*, Financial Accountability & Management, 36(2), s. 347 – 375

Galanc, T., Kołwzan, W., Pieronek, J., Skowronek-Grądział, A., 2020, *Risk estimation and decision making in management (in selected areas of science)*, Operations Research and Decisions, 30(1), s. 47 – 66

GAO, 2020, *Technology Readiness Assessment Guide Best Practices for Evaluating the Readiness of Technology for Use in Acquisition Programs and Projects*, Waszyngton

Gaschi-Uciecha, A., 2017, *Badanie zakresu stosowania zarządzania ryzykiem w realizacji procesów logistycznych w małych i średnich przedsiębiorstwach produkcyjnych – wyniki badań*, Cz. 2, Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie / Politechnika Śląska, 101, s. 141 – 151

Geambasu, G., 2011, *Expect the Unexpected: An Exploratory Study on the Conditions and Factors Driving the Resilience of Infrastructure Projects*, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Switzerland, Lozanna

Głodziński, E., 2017, *Efektywność w zarządzaniu projektami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa

Gregg, S., Scharadin, R., Clements, P. 2016, *The best of both worlds: agile development meets product line engineering at Lockheed Martin*, IncoSE International Symposium, s. 951 – 965

GUS, 2020, *Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej*, GUS, Warszawa

Gustavsson, T., Hallin, A., *Rethinking dichotomization: A critical perspective on the use of “hard” and “soft” in project management research*, International Journal of Project Management, 34, s. 568 – 577

Habermas, J., 1993, *Justification and Application*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, and London, England

Haneda, S., Ito, K., 2018, *Organizational and human resource management and innovation: Which management practices are linked to product and/or process innovation?*, Research Policy, 47(1), s. 194 – 208

- Harvey, M., Kiessling, T., Moeller, M., 2010, *A view of entrepreneurship and innovation from the economist "for all seasons": Joseph S. Schumpeter*, Journal of Management History, 16(4), s. 525 – 531
- Hassard, J., Cox, J., 2013, *Can Sociological Paradigms Still Inform Organizational Analysis? A Paradigm Model for Post-Paradigm Times*, Organization Studies, 34(11), s. 1701 – 1728
- Heeren, J., van de Vrande, V., Volberda, H., de Waard, H., 2024, *Closing the innovation performance gap: open innovation in military bureaucracies*, California Management Review, 66(3), s. 116 – 136
- Heller, M., 2012, *Filozofia przypadku*, Copernicus Center Press, Kraków
- Herstatt, C., Verworn, B., *The fuzzy front end of innovation*, w: Bringing Technology and Innovation into the Boardroom, European Institute for Technology and Innovation Management, Palgrave Macmillan London, s. 347 – 372
- Hoddy, E., 2019, *Critical realism in empirical research: employing techniques from grounded theory methodology*, International Journal of Social Research Methodology, 22(1), s. 111 – 124
- Hollnagel, E., Speziali, J., 2008, *Study on Developments in Accident Investigation Methods: A Survey of the "State-of-the-Art"*, SKI Report
- Holweg, M., Maylor, H., 2018, *Lean leadership in major projects: from "predict and provide" to "predict and prevent"*, International Journal of Operations & Production Management, 38(6), s. 1368 – 1386
- Hortono, B., Wijaya, D., Arini, H., *The impact of project risk management maturity on performance: Complexity as a moderating variable*, International Journal of Engineering Business Management, 11, s. 1 – 16
- Huizing, E., 2011, *Open Innovation: State of the Art and Future Perspectives*, Technovation, 31, s. 2 – 9
- ISACA 2018, COBIT 2019 Framework Introduction and Methodology, ISACA, Schaumburg, IL
- Jajuga, K., 2019, *Zarządzanie ryzykiem*, PWN, Warszawa
- Jasiński, A., Głodek, P., Jurczyk-Bunkowska, M., 2019, *Organizacja i zarządzanie procesami innowacyjnymi*, PWE, Warszawa
- Jensen, A., Thuesen, C., Gerald, J., 2016, *The Projectification of Everything: Projects as a Human Condition*, Project Management Journal, 47(3), s. 21 – 34
- Jędrych, E., Klimek, D., 2017, *Innowacje w przemysłowym potencjale obronnym na świecie i w Polsce 1990–2016*, Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy, 5, s. 232 – 240
- Johnson, S., 2002, *The Secret of Apollo: Systems Management in American and European Space Programs*, John Hopkins University Press, Baltimore, Londyn
- Johnson, S., 2013, *Technical and institutional factors in the emergence of project management*, International Journal of Project Management, 31(5), s. 670 – 681
- Juchniewicz, M., 2016, *Przegląd i analiza porównawcza koncepcji zarządzania ryzykiem projektu*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 421, s. 216 – 228
- Juchniewicz, M., Metelski, W., 2015, *Trójkąt ograniczeń projektowych*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa

- Kaczmarek, T., 2005, *Ryzyko i zarządzanie ryzykiem*, Difin, Warszawa
- Kalluri, V., Kodali, R., 2014, *Analysis of new product development research: 1998 – 2009*, Benchmarking: An International Journal, 21, s. 527 – 618
- Kardach, M., Fuć, P., Maciejewska, M., Galant, M., 2019, *Analysis of available methods for risk assessment dedicated to unmanned aerial vehicles*, Journal of KONBiN , 49(3), s. 372 – 400
- Kendrick, T., 2015, *Identifying and managing project risk*, New York: American Management Association
- Kisiel, P., 2019, *Doskonalenie metod identyfikacji ryzyka operacyjnego przedsiębiorstw polskiego przemysłu zbrojeniowego*, praca doktorska, Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa
- Klimek, D., 2018, *Zarządzanie przemysłem zbrojeniowym w warunkach ograniczonej konkurencji*, Przedsiębiorczość i Zarządzanie, 19(2.2), s. 355 – 364
- Knosala, R., Deptuła, A., 2020, *Ocena ryzyka wdrażania innowacji*, PWE, Warszawa.
- Kopczyński, T., *Zarządzanie projektami na tle wzrastającej złożoności i dynamiki otoczenia*, Nauki o zarządzaniu. Management Sciences, 4(17), s. 73 – 82
- Kosieradzka, A., Rostek, K., 2021, *Process Management and Organizational Process Maturity: Economic and Non-Economic Organizations*, Springer International Publishing AG
- Kostera, M., 2015, *Metody badawcze w zarządzaniu humanistycznym*, Wydawnictwo Akademickie Sedno, Warszawa
- Kotter, J., 1996, *Leading change*, Harvard Business School Press
- Lee, J., Keil, M., Shalev, E., 2019, *Seeing the trees or the forest? The effect of IT Project Managers' mental construal on IT project management activities*, Information Systems Research, 30(3), s. 1051 – 1072.
- Lee, J., Xuan, Y., 2019, *Effects of technology and innovation management and total factor productivity on the economic growth of China*, Journal of Asian Finance, Economics and Business, 6(2), s. 63 – 73
- Leitner, K., 2015, *Pathways for the co-evolution of new product development and strategy formation processes: Empirical evidence from major Austrian innovations*, European Journal of Innovation Management, 18(2), s. 172 – 194
- Lenfle, S., Loch, C., 2010, *Lost Roots: How Project Management Came to Emphasize Control over Flexibility and Novelty*, California Management Review, 53(1), s. 32 – 55
- Lewandowski, W., 2011, *Polski przemysł obronny w dobie konsolidacji*, Bezpieczeństwo Narodowe, 1(17), s. 169 – 182
- Lima, P., Crema, M., Verbano, C., *Risk Management in SMEs: a systematic literature review and future directions*, European Management Journal, 38(1), s. 78 – 94
- Lis, A., 2012, *Zarządzanie projektem innowacyjnym*, w: Wirkus, M., Lis, A., (red), *Zarządzanie projektami badawczo-rozwojowymi*, Difin, Warszawa, s. 13 – 40
- Lockett, A., O'Shea, R., Wright, M., 2008, *The development of the resource-based view of the firm: reflections from Birger Wernerfelt*, Organization Studies, 29, s. 1125 – 1411

- Lopes, A., Kissimoto, K., Salerno, M., Carvalho, M., Laurindo, F., 2016, *Innovation management: a systematic literature analysis of the innovation management evolution*, Brazilian journal of operations & production management, 13, s. 16 – 30
- Luzak, P., Skrzypczak, W., 2014, Miejsce, rola i zadania polskiego przemysłu zbrojeniowego w systemie bezpieczeństwa państwa, *Przegląd Strategiczny*, IV(7), s. 468 – 479.
- Machmood, K., Shevtshenko, E., 2015, *Analysis Of Machine Production Processes By Risk Assessment Approach*, Journal of Machine Engineering, 15 (1), s. 112 – 124
- Metelski, W., 2017, *Metodyka TenStep*, w: Trocki, M., (red.), *Metodyki i standardy zarządzania projektami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 202 – 203
- Mink, O., Esterhuysen, P., Mink, B., Owen, K., 1993, *Change at Work: A Comprehensive Management Process for Transforming Organizations*, Jossey-Bass Publishers, San Francisco
- Młodzik, E., *Identyfikacja ryzyka – kluczowy element procesu zarządzania ryzykiem w jednostkach gospodarczych*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczęńskiego nr 765, Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia nr 61, s. 439 – 450
- Moeini M., Rivard S., 2019, *Responding—or not—to information technology project risks: An integrative model*, MIS Quarterly: Management Information Systems, 43(2), s. 475 – 500
- Morawski, M., 2009, *Zarządzanie profesjonalistami*, PWE, Warszawa
- MSZ RP, 2021, *Eksport uzbrojenia i sprzętu wojskowego z Polski za rok 2020*, Warszawa
- MSZ RP, 2024, *Eksport uzbrojenia i sprzętu wojskowego z Polski za rok 2023*, Warszawa
- Muñoz-Pascual L., Galende J., Curado C., 2021, *Contributions to sustainability in SMEs: Human resources, sustainable product innovation performance and the mediating role of employee creativity*, Sustainability (Switzerland), 13(4), s. 1 – 20
- Nachmias, D., Frankfort-Nachmias, C., 2001, *Metody badawcze w naukach społecznych*, Zysk i S-ka, Poznań.
- NASA, 2011, *NASA Risk Management Handbook*, National Aeronautics and Space Administration, Waszyngton
- NATO. 2015. *NATO Standard AAP-20 NATO Programme Management Framework NATO Life Cycle Model* Edition C Version 1
- Nicholas, T., 2021, *How History Shaped the Innovator's Dilemma*, Business History Review, 95(1), s. 121 – 148
- NIK 2009, *Informacja o wynikach kontroli realizacji zobowiązań offsetowych wynikających z kontraktu na zakup samolotów F-16*, NIK, Warszawa
- NIK, 2012, *Informacja o wynikach kontroli: Realizacja zobowiązań offsetowych wynikających z dostawy dla Sił Zbrojnych RP kołowych transporterów opancerzonych*, NIK, Warszawa
- NIK, 2016, *Wystąpienie pokontrolne P/16/013 Budowa i funkcjonowanie Polskiej Grupy Zbrojeniowej*, NIK, Warszawa
- NIK, 2020, *Realizacja prac rozwojowych na rzecz Resortu Obrony Narodowej w latach 2013 – 2016 (stan realizacji na I półrocze 2018 r.)*, NIK, Warszawa
- OECD, 1994, *The Measurement of Scientific and Technical Activities: Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development – Frascati Manual 1993*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paryż

- OECD, 1997, *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paryż
- OECD, 2005, *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd Edition, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paryż
- OECD, 2007, *Revised Field of Science and Technology (FOS) Classification in the Frascati Manual*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paryż
- OECD and Eurostat, 2018, *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg
- Office of Government Commerce, 2006a, *Skuteczne zarządzanie projektami PRINCE2*, TSO, Londyn
- Office of Government Commerce, 2006b, *Management of Risk: Guidance for Practitioners*, TSO, Londyn
- Olechowski, A., Eppinger, S., Joglekar, N., Tomaschek, K., 2020, *Technology readiness levels: Shortcomings and improvement opportunities*, Systems Engineering, 23(4), s. 395 – 408
- Olszewski, J., 2018, *Trendy w rozwoju technologii i przemysłu obronnego*, Obronność – Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej, 27(3), s. 108 – 117
- Owen, R., Koskela, L., Henrich, G., Codinhoto, R., 2006, *Is Agile Project Management Applicable to Construction?*, 14th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, s. 51 – 66
- Packendorff, J., Lindgren, M., 2014, *Projectification and its consequences: Narrow and broad conceptualisations*, South African Journal of Economic and Management Sciences, 17(7), s. 7 – 21
- Padalkar, M., Gopinath, S., *Six decades of project management research: Thematic trends and future opportunities*, International Journal of Project Management, 34, s. 1305 – 1321
- Pal, R., Pal Aneja, A., 2017, *Ambidexterity drivers of value-creation and appropriation in business models: An explorative study from DuPont*, Research Journal of Textile and Apparel, 21(1), s. 2 – 26
- Papis, M., Matyjewski, M., 2019, *The use of fuzzy logic elements for the risk analysis in aviation*, Journal of KONBiN, 49(2), s. 31 – 53
- Parker, M., 2019, *Rozwalić szkoły biznesu*, PWN, Warszawa
- Parsaei, M., Bamdad, S., 2022, *A multi-objective optimization approach for selecting risk response actions: considering environmental and secondary risks*, OPSEARCH, 59, s. 266 – 303
- Penc, J., 2008, *Encyklopedia zarządzania podstawowe kategorie i terminy*, Wyższa Szkoła Studiów Międzynarodowych w Łodzi, Łódź
- Perrow, C., 1999, *Normal Accidents. Living with High-Risk Technologies*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey
- Piątkowski, K., 2003, *Polski przemysł zbrojeniowy na rozdrożu*, Polska w Europie, 1 (43), s. 151 – 192

- PMI, 2003, *U.S. Department of Defense Extension to: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, First Edition, Version 1.0, Defence Acquisition University Press
- Prokopenko, T., Grigor, O., 2018, *Development of the comprehensive method to manage risks in projects related to information technologies*, Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2(3(92)), s. 37 – 43
- Przetacznik, S., 2020, *Causes and effects of enterprise risk management implementation*, Organizacja i Zarządzanie: kwartalnik naukowy, 3, s. 75 – 87
- Psillos, S., 2007, *Philosophy of Science*, Edinburgh University Press, Edynburg
- Rahi, K., Bourgault, M., Robert, B., 2019, *Benchmarking project resilience*, Journal of Modern Project Management, 7(1), s. 6 – 21
- Rahi, K., Bourgault, M., Preece, C., 2021, *Risk and vulnerability management, project agility and resilience: a comparative analysis*, International Journal of Information Systems and Project Management, 9 (4), s. 5 – 21
- Ramayah, T., Soto-Acosta, P., Kheng, K., Mahmud, I., 2020, *Developing process and product innovation through internal and external knowledge sources in manufacturing Malaysian firms: The role of absorptive capacity*, Business Process Management Journal, 26(5), s. 1021 – 1039
- Read, S., Sarasvathy, S., 2005, *Knowing What to Do and Doing What You Know: Effectuation as a Form of Entrepreneurial Expertise*, The Journal of Private Equity, 9(1), s. 45 – 62
- Romaniuk, K., 2016, *Kooperacja jako model biznesu*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 421, s. 508 – 518
- Sahin, I., 2006, *Detailed view of Roger's diffusion of innovations theory and educational technology-related studies based on Roger's theory*, Turkish Online Journal of Educational Technology, 5(2), s. 14 – 23
- Sakai, Y., 2019, *J.M. Keynes Versus F.H. Knight Risk, Probability, and Uncertainty*, Springer Nature, Singapore
- Sarasvathy, S., 2001, *Causation and effectuation: Toward a theoretical shift from economic inevitability to entrepreneurial contingency*, The Academy of Management Review, 26(3), s. 243 – 263
- Sattayaraksa, T., Boon-itt, S., 2018, *The roles of CEO transformational leadership and organizational factors on product innovation performance*, European Journal of Innovation Management, 21(2), s. 227 – 249
- Schumpeter, J., 1934, *The theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credits, Interest and the Business Cycle*, Transaction Publishers, Piscataway
- Seymour, T., Hussein, S., 2014, *The history of project management*, International Journal of Management and Information Systems, 18(4), s. 233 – 240
- Sharma, S., Martin, A., 2018, *Re-thinking and re-operationalizing product innovation capability: A review, critique and extension of dynamic capability view using theoretical triangulation*, European Business Review, 30(4), s. 374 – 397
- Shishodia A., Dixit, V., Verma, P., 2018, *Project risk analysis based on project characteristics*, Benchmarking, 25(3), s. 893 – 918

- Sidorkin, O., 2019, *Management quality and innovation in emerging countries*, Review of Economic Analysis, 11, s. 83 – 116
- Sliger, M., 2008, *Agile project management and the PMBOK® guide*, Paper presented at PMI® Global Congress 2008, North America, Denver, CO. Newtown Square, PA: Project Management Institute
- Smagowicz, J., 2021, *Model dojrzałości zarządzania ryzykiem w publicznym zarządzaniu kryzysowym*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
- Sońta-Drączkowska, E., 2018, *Zarządzanie projektami we wdrażaniu innowacji*, PWE, Warszawa
- Soroka, P., Wilczyński, P., 2018, *Potencjał polskiego przemysłu zbrojeniowego*, Przegląd Geopolityczny, 23, s. 55 – 72.
- Spalek, S., 2016, *Projekty innowacyjne. Istota i uwarunkowania*, Nauki o Zarządzaniu, 26(1), s. 132 – 141.
- Staniec, I., 2021, *Uwarunkowania skuteczności zarządzania ryzykiem w organizacjach*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź.
- Staniec, I., Zawila-Niedźwiecki, J., (red.), 2008, *Zarządzanie ryzykiem operacyjnym*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
- Stasiuk-Piekarska, A., 2018, *Działania doskonalące w procesie zarządzania ryzykiem organizacyjnym*, Problemy Jakości, 7, s. 32 – 37
- Sułkowski, Ł., 2020, *Paradygmaty i teorie w naukach o zarządzaniu*, w: Czakon W., (red.) *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, Wydawnictwo Nieoczywiste, Warszawa, s. 424 – 446
- Svejvig, P., Andersen, P., 2015, *Rethinking project management: A structured literature review with a critical look at the brave new world*, International Journal of Project Management, 33(2), s. 278 – 290
- Szpitter, A., 2020, *Architektura zarządzania procesami i projektami*, CeDeWu, Warszawa
- Tarraco, E., Bernardes, R., Borini, F., Rossetto, D., 2019, *Innovation capabilities for global R&D projects in subsidiaries*, European Journal of Innovation Management, 22(4), s. 639 – 659
- Thomas, J., Mengel, T., 2008, *Preparing project managers to deal with complexity – Advanced project management education*, International Journal of Project Management, 26(3), s. 304 – 315
- Tiwari, P., Suresha, B., 2021, *Moderating Role of Project Innovativeness on Project Flexibility, Project Risk, Project Performance and Business Success*, Financial Services, Global Journal of Flexible Systems Management, 22(3), s. 179 – 196
- Tokarski, J., (red.), 1980, *Słownik wyrazów obcych*, PWN, Warszawa
- Tomaszewski, A., Nowakowska-Krystman, A., Zamelek, P., (red.), 2018, *Przemysł zbrojeniowy w systemie obronnym państwa*, Akademia Sztuki Wojennej, Warszawa
- Trocki M., (red.), 2011, *Metodyki zarządzania projektami*, Bizarre, Warszawa
- Trocki, M., (red.), 2017, *Metodyki i standardy zarządzania projektami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa

- Trocki, M., 2019, *Podjęcia badawcze w zarządzaniu projektami – geneza i ewolucja*, Przegląd organizacji, 3(950), s. 3 – 9
- Twari, P., Suresha, B., *Moderating role of project innovativeness on project flexibility, project risk, project performance and business success in financial services*, Global Journal of Flexible Systems Management, 22, s. 179 – 196
- Van Asselt, M., 2000, *Perspectives on Uncertainty and Risk*, Springer, Dordrecht,
- Vanhaverbeke, W., Cloudt, M., *Theories of the Firm and Open Innovation*, w: Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., West, J., (red.), *New Frontiers in Open Innovation*, Oxford University Press, Oxford, s. 256 – 278
- Varian, H., 1995, *Mikroekonomia*, PWN, Warszawa.
- Ward, S., Chapman, C., 2003, *Transforming Project Risk Management into Project Uncertainty Management*, International Journal of Project Management, 21, s. 97 – 105
- Wawak, S., Woźniak, K., 2020, *Evolution of project management studies in the XXI century*, International Journal of Managing Projects in Business, 13(4), s. 867 – 889
- WCNJK. 2019. NATO – STANAG 4107, wydanie 11, *Wzajemna akceptacja rządowego zapewnienia jakości i stosowanie sojuszniczych publikacji zapewnienia jakości (AQAP)*
- Welter, C., Kim, S., 2018, *Effectuation under risk and uncertainty: A simulation model*, Journal of Business Venturing, 33(1), s. 100 – 116.
- Weresa, M., 2012, *Systemy innowacyjne we współczesnej gospodarce światowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Whiteman, W., 1998, *Training and educating army officers for the 21st century: Implications for the United States Military Academy*, U.S. Army War College, Carlisle Barracks, PA
- Willumsen, P., Oehmen, J., Stingl, V., Geraldi, J., 2019, *Value creation through project risk management*, International Journal of Project Management, 37(5), s. 731 – 749
- Woch, M., Kamiński, G., Matyjewski, M., 2016, *Risk and reliability analysis of the selected Boeing types*, Journal of Polish Safety and Reliability Association, 7(1), s. 241 – 246
- Wróblewski, D., (red.), 2018, *Zarządzanie ryzykiem przegląd wybranych metodyk*, Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi im. J. Tułiszewskiego Państwowy Instytut Badawczy, Józefów.
- Wyrozębski, P., 2017a, *Metodyka PMBOK Guide*, w: Trocki, M., (red.), *Metodyki i standardy zarządzania projektami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 99 – 144
- Wyrozębski, P., 2017b, *Metodyka PRINCE2*, w: Trocki, M., (red.), *Metodyki i standardy zarządzania projektami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 145 – 168
- Wysocki, R., 2019, *Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme, Hybrid*, John Wiley & Sons, Incorporated, Newark.
- Wysokińska-Senkus, A., Górna, J., 2018, *Analiza ryzyka i szans w świetle wymagań normy ISO 9001:2015*, Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie / Politechnika Śląska, 128, s. 485 – 500
- Yin, R., 1984, *Case Study Research: Design and Methods*, Sage Publications, Beverly Hills, California

- Zamelek, P., 2014, Przemysł obronny, w: Płaczek, J., (red), *Ekonomika bezpieczeństwa państwa w zarysie*, Diffin, Warszawa
- Zaouga, W., Rabai, L., 2021, *A Decision Support System for Project Risk Management based on Ontology Learning*, *International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications*, 13, s. 113 – 123
- Zawiła-Niedźwiecki, J., 2007. Niepewność w zarządzaniu, w: Zarzecki, M., (red.), *Zarządzanie ryzykiem i kreowanie wartości*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, s. 253 – 261
- Zawiła-Niedźwiecki, J., 2018, *Od zarządzania ryzykiem operacyjnym do publicznego zarządzania kryzysowego*, edu-Libri, Kraków
- Zdrodowski, B., (red.), 2008, *Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa
- Zhang, M., Zhao, X., Lyles, M., 2018, *Effects of absorptive capacity, trust and information systems on product innovation*, *International Journal of Operations and Production Management*, 38(2), s. 493 – 512
- Zhang, Q., Cao, M., Doll, W., 2019, *Fuzzy front end of innovation: a dual theoretical rationale*, *Journal of Business and Industrial Marketing*, 34(1), s. 176 – 191
- Zuo F., Zhang K., 2018, *Selection of risk response actions with consideration of secondary risks*, *International Journal of Project Management*, 36(2), s. 241 – 254

Źródła internetowe

- Agile Manifesto, www.agilemanifesto.org [dostęp: 22.06.2025]
- Cascio, 2020, Facing the Age of Chaos, <https://medium.com/@cascio/facing-the-age-of-chaos-b00687b1f51d> [dostęp: 19.12.2023]
- Felka, K., 2021, *Eksport polskiego uzbrojenia – czynniki hamujące wzrost*, Instytut Nowej Europy, <https://ine.org.pl/eksport-polskiego-uzbrojenia-czynniki-hamujace-wzrost-sprzedazy/> [dostęp 15.10.2021]
- Figueira, A., Felicio Jr., R., Baesso, L., 2024, Navigating uncertainty: effectuation as a strategic approach for MNCs in armed conflict context, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4779021> [dostęp: 06.07.2025]
- GUS / pojęcie „działalność innowacyjna”, <https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/4253.pojecie.html> [dostęp: 15.04.2023]
- ISO 2018, ISO 31000:2018(en), Risk management — Guidelines. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:en>. [dostęp: 20.04.2024]
- Kogut, C., de Mello, R., Skorupski, R., 2023, *Combining effectuation and causation approaches in entrepreneurship: A 20+ years review*, *Entrepreneurship and small business journal*, 12/2023, e2226, <https://regepe.org.br/regepe/article/view/2226> [dostęp 03.08.2025]
- Lexicon of Terms | Project Management Institute. <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/lexicon>, pojęcie “project” [dostęp: 27.05.2024]

Lexicon of Terms | Project Management Institute. <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/lexicon>, pojęcie “ryzyko” [dostęp: 27.05.2024]

Malon Group, WSK, Wewnętrzny System Kontroli, <https://www.iso.org.pl/uslugi-zarzadzania/wdrazanie-systemow/inne-systemy-i-standardy/wsk-wewnetrzny-system-kontroli/> [dostęp: 2.02.2024]

PECB 2018, ISO 31000:2018-Risk Management guidelines, whitepaper, <https://pecb.com/whitepaper/iso-310002018-risk-management-guidelines>, [dostęp: 11.07.2025]

PRINCE2 UK, 2024, 7th edition is launching in the autumn! But what’s new?, <https://www.prince2.com/uk/blog/prince2-7th-edition-is-launching-in-the-autumn-but-whats-new-Prince2> [dostęp 07.07.2025]

Akty prawne

Decyzja 2011, Decyzja Nr 349/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 20 września 2011 r. w sprawie wprowadzenia "Instrukcji w sprawie zarządzania dokumentacją techniczną Uzbrojenia i Sprzętu Wojskowego" oraz "Instrukcji w sprawie określenia wymagań na dokumentację techniczną Uzbrojenia i Sprzętu Wojskowego", Dz.Urz.MON.2011.19.287

Decyzja 2015, Decyzja Nr 384/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 29 września 2015 r. w sprawie określenia funkcji gestorów i centralnych organów logistycznych sprzętu wojskowego w resorcie obrony narodowej, Dz.Urz.MON.2015.275

Decyzja 2017, Decyzja Nr 141/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 5 lipca 2017 r. w sprawie systemu pozyskiwania, eksploatacji i wycofywania sprzętu wojskowego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej, Dz.Urz.MON.2017.149

Decyzja 2019, Decyzja Nr 126 /MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 16 sierpnia 2019 r. w sprawie zapewnienia jakości sprzętu wojskowego i usług, których przedmiotem jest sprzęt wojskowy, Dz.Urz.MON.2019.159

Decyzja 2020, Decyzja Nr 40/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 17 marca 2020 r. w sprawie zatwierdzenia i wprowadzenia do stosowania dokumentów normalizacyjnych dotyczących obronności i bezpieczeństwa państwa, Dz.Urz.MON.2020.50

Decyzja 2021a, Decyzja Nr 5/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 20 stycznia 2021 r. zmieniająca decyzję w sprawie zatwierdzenia i wprowadzenia do stosowania dokumentów normalizacyjnych dotyczących obronności i bezpieczeństwa państwa, Dz.Urz.MON.2021.5

Decyzja 2021b, Decyzja Nr 116/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 1 września 2021 r. w sprawie pozyskiwania sprzętu wojskowego, Dz.Urz.MON.2021.188

Decyzja 2021c, Decyzja Nr 207/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 31 grudnia 2021 r. zmieniająca decyzję w sprawie wprowadzenia „Instrukcji w sprawie zarządzania dokumentacją techniczną Uzbrojenia i Sprzętu Wojskowego” oraz „Instrukcji w sprawie określenia wymagań na dokumentację techniczną Uzbrojenia i Sprzętu Wojskowego”, Dz.Urz.MON.2021.290

Rozporządzenie 2010, Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 4 października 2010 r. w sprawie wykazu spółek, przedsiębiorstw państwowych i jednostek badawczo-rozwojowych, prowadzących działalność na potrzeby bezpieczeństwa i obronności państwa, a także spółek realizujących obrót z zagranicą towarami, technologiami i usługami o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa państwa oraz dla utrzymania międzynarodowego pokoju i bezpieczeństwa, Dz.U. 2010 nr 198 poz. 1313

Rozporządzenie 2013, Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 11 stycznia 2013 r. w sprawie szczegółowego wykazu wyrobów podlegających ocenie zgodności oraz sposobu i trybu przeprowadzania oceny zgodności wyrobów przeznaczonych na potrzeby obronności państwa, Dz.U. 2013 poz. 136

Rozporządzenie 2018, Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych, Dz.U. 2018 poz. 1818

Rozporządzenie 2020, Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 28 sierpnia 2020 r. w sprawie zadań Narodowego Centrum Badań i Rozwoju związanych z realizacją badań naukowych lub prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa, Dz.U. 2020 poz. 1495

Ustawa 1999, Ustawa z dnia 7 października 1999 r. o wspieraniu restrukturyzacji przemysłowego potencjału obronnego i modernizacji technicznej Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej, Dz.U. 1999 nr 83 poz. 932 z późn. zm.

Ustawa 2000, Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. o obrocie z zagranicą towarami, technologiami i usługami o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa państwa, a także dla utrzymania międzynarodowego pokoju i bezpieczeństwa, Dz.U. 2000 nr 119 poz. 1250 z późn. zm.

Ustawa 2006, Ustawa z dnia 17 listopada 2006 r. o systemie oceny zgodności wyrobów przeznaczonych na potrzeby obronności i bezpieczeństwa państwa, Dz.U. 2006 nr 235 poz. 1700 z późn. zm.

Ustawa 2019, Ustawa z dnia 13 czerwca 2019 r. o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym, Dz.U. 2019 poz. 1214 z późn. zm.

Załączniki

Załącznik nr 1 Ustalone źródła publikacji z zakresu tematyki rozprawy

Lp	Tytuł	Wydawca	ISSN
1	Acta Innovations	Centrum Badań i Innowacji Pro-Akademia	2300-5599
2	Advances in Science and Technology Research Journal	Oddział SIMP w Lublinie	2299-8624
3	Archiwum Wiedzy Inżynierskiej	Oficyna Wydawnicza Stowarzyszenia Menedżerów Jakości i Produkcji	2544-2449
4	Biuletyn Wojskowej Akademii Technicznej	Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego	1234-5865
5	Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Technical Sciences	Polska Akademia Nauk, Wydział IV Nauk Technicznych	0239-7528
6	Camera Separatoria	Publishing House of Siedlce University of Natural Sciences and Humanities	2083-6392
7	Decision Making in Manufacturing and Services	AGH University of Science and Technology Press	1896-8325
8	Diagnostyka	Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej	1641-6414
9	Dozór Techniczny	Wydawnictwo SIGMA-NOT	0209-1763
10	Eco-Energetics : technologies, environment, law and economy	Gdańska Szkoła Wyższa	2657-5922
11	ECONTECHMOD : An International Quarterly Journal on Economics of Technology and Modelling Processes	Polish Academy of Sciences, Branch in Lublin	2084-5715
12	Ekonomia i Zarządzanie	Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej	2080-9646
13	Eksploatacja i Niezawodność	Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne	1507-2711
14	Engineering Management in Production and Services	Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej	2543-6597
15	Fatigue of Aircraft Structures	Wydawnictwa Naukowe Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytutu Lotnictwa	2081-7738
16	Foundations of Computing and Decision Sciences	Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej	0867-6356
17	Information Systems in Management	Wydawnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie	2544-1728
18	Interdisciplinary Journal of Engineering Sciences	Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej	2300-5874

19	International Journal of Engineering and Safety Sciences	Wydawnictwo Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego im. Jana Długosza w Częstochowie	2657-3334
20	IPPT Reports on Fundamental Technological Research	Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN	2299-3657
21	Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering	International OCSCO World Press	1734-8412
22	Journal of Applied Analysis	De Gruyter	1425-6908
23	Journal of Education and Technical Sciences	Tomasz Mariusz Majka	2300-7419
24	Journal of KONBiN	Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych	1895-8281
25	Journal of KONES	Łukasiewicz Research Network – Institute of Aviation	1231-4005
26	Journal of Machine Construction and Maintenance – Problemy Eksploatacji	Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – Państwowego Instytutu Badawczego	1232-9312
27	Journal of Polish CIMEEAC	Faculty of Ocean Engineering and Ship Technology, Gdańsk University of Technology	1231-3998
28	Journal of Polish Safety and Reliability Association	Polskie Towarzystwo Bezpieczeństwa i Niezawodności	2084-5316
29	Journal of Technology and Exploitation in Mechanical Engineering	Polskie Towarzystwo Promocji Wiedzy	2451-148X
30	Management	University of Zielona Góra, Faculty of Economics and Management	2299-193X
31	Management and Production Engineering Review	Production Engineering Committee of the Polish Academy of Sciences	2080-8208
32	Management Systems in Production Engineering	STE GROUP	2299-0461
33	Mechanics and Control	AGH University of Science and Technology Press	2083-6759
34	Managerial Economics	Wydawnictwa AGH	1898-1143
35	Modelowanie Inżynierskie	Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej. Oddział Gliwice	1896-771X
36	Modern Engineering	Centrum Rzeczoznawstwa Budowlanego Sp. z o.o.	2450-5501
37	Multidisciplinary Aspects of Production Engineering	STE GROUP	2545-2827
38	New Trends in Production Engineering	STE GROUP	2545-2843
39	Nowoczesne Systemy Zarządzania	Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego	2719-860X

40	Operations Research and Decisions	Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej	2081-8858
41	Organizacja i Zarządzanie: kwartalnik naukowy	Wydawnictwo Politechniki Śląskiej	1899-6116
42	Polish Journal of Management Studies	Czestochowa University of Technology	2081-7452
43	Polish Technical Review	Wydawnictwo SIGMA-NOT	2657-6716
44	Prace Naukowe Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych	Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych	1234-3544
45	Problemy Eksploatacji	Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – Państwowego Instytutu Badawczego	1232-9312
46	Problemy Jakości	Wydawnictwo SIGMA-NOT	0137-8651
47	Problemy Mechatroniki : uzbrojenie, lotnictwo, inżynieria bezpieczeństwa	Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego	2081-5891
48	Problemy Techniki Uzbrojenia	Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia	1230-3801
49	Production Engineering Archives	Oficyna Wydawnicza Stowarzyszenia Menedżerów Jakości i Produkcji	2353-5156
50	Przegląd Nauk o Obronności	Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego	2450-6869
51	Przegląd Techniczny: Gazeta Inżynierska	Wydawnictwo SIGMA-NOT	0137-8783
52	Quality Production Improvement – QPI	De Gruyter	2657-8603
53	Research in Logistics & Production	Publishing House of Poznan University of Technology	2083-4942
54	Safety and Reliability of Systems and Processes	Gdynia Maritime University	978-83-7421-354-7 (ISBN)
55	Safety & Defense	Centrum Rzeczoznawstwa Budowlanego Sp. z o.o.	2450-551X
56	Science, Technology and Innovation	Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie	2544-9125
57	Scientific Journal of Polish Naval Academy	Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte	2657-6260
58	Scientific Journal of the Military University of Land Forces	Wydawnictwo Akademii Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki	2544-7122
59	Security and Defence Quarterly	Akademia Sztuki Wojennej	2300-8741
60	Security Review	Instytut Analizy Ryzyka w Rzeszowie	2543-6694
61	Studia Bezpieczeństwa Narodowego	Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego	2082-2677
62	Systemy Logistyczne Wojsk	Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego	1508-5430

63	Technologia i Jakość WYROBÓW	Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Skórzanego	2299-7989
64	Wiedza Obronna	Towarzystwo Wiedzy Obronnej	0209-0031
65	Zarządzanie Przedsiębiorstwem	Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją	1643-4773
66	Zeszyty Naukowe Akademii Marynarki Wojennej	Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte	0860-889X
67	Zeszyty Naukowe Akademii Sztuki Wojennej	Akademia Sztuki Wojennej	2543-6937
68	Zeszyty Naukowe AON	Akademia Sztuki Wojennej	0867-2245
69	Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie / Politechnika Łódzka	Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej	0137-2599
70	Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie / Politechnika Śląska	Wydawnictwo Politechniki Śląskiej	1641-3466
71	Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie	Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej	0239-9415
72	Zeszyty Naukowe. Quality. Production. Improvement	Oficyna Wydawnicza Stowarzyszenia Menedżerów Jakości i Produkcji	2544-2813
73	Zeszyty Naukowe Ruchu Studenckiego	Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych im. Generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu	2084-2279
74	Zeszyty Naukowe Uczelni Jana Wyżykowskiego. Studia z Nauk Technicznych	Wydawnictwo Uczelni Jana Wyżykowskiego	2543-6740
75	Zeszyty Naukowe Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki	Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki	1896-396X
76	Zeszyty Naukowe / Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych	Wydawnictwo Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych	1641-9723
77	Zeszyty Naukowe / Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych im. gen. T. Kościuszki	Wydawnictwo Akademii Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki	1731-8157

Załącznik nr 2 Szczegółowa analiza specyfiki branży obronnej

W ramach analizy specyfiki branży obronnej zostały przeanalizowane następujące źródła:

- literatura przedmiotowa,
- międzynarodowe regulacje prawne,
- krajowe regulacje prawne.

Analizę podzielono na następujące części:

- uwarunkowania historyczne
- uwarunkowania rynkowe,
- uwarunkowania przedmiotu obrotu,
- procesy związane z projektowaniem, wytworzeniem i testowaniem sprzętu wojskowego.

Podział ten znalazł odzwierciedlenie w strukturze analizy.

Uwarunkowania historyczne

Współczesna branża zbrojeniowa zaczęła się rozwijać po odzyskaniu niepodległości w 1918 roku głównie w kierunku samowystarczalności. W latach międzywojennych rozwijały się nowopowołane zakłady zbrojeniowe na Kielecczyźnie, a od 1937 również w Centralnym Okręgu Przemysłowym. Po zakończeniu II Wojny Światowej Polska stała się zapleczem dla sił radzieckich, co sprawiło, że dołączyła do wyścigu zbrojeń, ze wszystkimi cechami typowymi dla gospodarki pogotowia wojennego – w szczególności usunięciem własności prywatnej i podporządkowaniem centralnych planów rozwoju priorytetom Związku Radzieckiego [Zamelek 2014 s. 140 – 141]. Podział pracy w obozie państw socjalistycznych miał na celu spowodowanie, żeby jedynie ZSRR dysponowało możliwością produkcji finalnych, zaawansowanych produktów, państwa ościenne miały być źródłem komponentów i podzespołów (w przypadku Polski były to głównie czołgi, stacje radiolokacyjne oraz amunicja). Mimo to jednak polski przemysł podejmował próby produkcji opartej na rodzimym zapleczu badawczo-rozwojowym, czego przykładem może być samolot TS-11 Iskra. Mimo to z każdą dekadą pogłębiała się luka technologiczna pomiędzy blokiem wschodnim, a Zachodnią Europą [Lewandowski 2011 s. 170 – 171].

Na przełomie lat 80. i 90. wszystkie zakłady przemysłu obronnego były własnością państwa i posiadały status przedsiębiorstw państwowych – część z nich podlegała Ministerstwu Obrony Narodowej i była zarządzana przez wojskowych, a część z nich stanowiła składową centralnie zarządzanego przemysłu i podlegała cywilnym ministerstwom. Istniała również,

niezależnie od sektora cywilnego, sieć jednostek badawczo-rozwojowych [Piątkowski 2003 s. 154]. Lata dziewięćdziesiąte XX wieku to okres restrukturyzacji, komercjalizacji, oddłużania i modernizacji przemysłu zbrojeniowego. Jest to również okres stopniowej redukcji wydatków na obronę, co zaowocowało kryzysem przemysłu w pierwszej dekadzie XXI wieku, czego konsekwencją była znacząca redukcja personelu z około 250 tysięcy osób w połowie lat osiemdziesiątych do 25 000 około 2015 roku [Soroka Wilczyński s. 57 – 61]. W czasie całego tego okresu powstały kolejne rządowe i resortowe opracowania dotyczące restrukturyzacji i poprawy sytuacji branży, wśród których można wymienić [Lewandowski 2011 s. 172 – 174, NIK 2016]:

- 1991: Studium sektorowe i ogólne założenia pierwszego etapu restrukturyzacji przemysłu obronnego,
- 1991/1992: Projekt przebudowy sektora zbrojeniowego,
- 1993: Program komercjalizacji i oddłużenia przemysłu obronnego,
- 1996: Program restrukturyzacji sektora przemysłu obronnego i lotniczego na lata 1996 – 2010,
- 1999: Program restrukturyzacji przemysłu obronnego i wsparcia w zakresie modernizacji technicznej Sił Zbrojnych RP,
- 2002: Strategia przekształceń strukturalnych przemysłowego potencjału obronnego w latach 2003 – 2005 (Strategia 2005),
- 2007: Strategia konsolidacji i wspierania rozwoju polskiego przemysłu obronnego w latach 2007 – 2012 (Strategia 2012),
- 2009: Analiza możliwości dokonania prywatyzacji wojskowych przedsiębiorstw remontowo-produkcyjnych
- 2013: Analiza światowych trendów w przemyśle obronnym. Wnioski i rekomendacje dla rynku polskiego,
- 2013: Strategia rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022

Równolegle trwały próby komercjalizacji i konsolidacji Wojskowych Przedsiębiorstw Produkcyjno-Remontowych: według założeń Strategii 2012 miały pozostać w gestii Ministerstwa Obrony Narodowej stanowiąc zaplecze remontowe, następnie po zmianie koncepcji miały zostać wniesione do Grupy Bumar i utworzyć Dywizję Bumar Serwis, a ostatecznie zostały skonsolidowane w maju 2014 r. [NIK 2016, s. 29].

Konsolidacja w maju 2014 r. polegała na utworzeniu Polskiej Grupy Zbrojeniowej, która została zarejestrowana w Krajowym Rejestrze Sądowym w dniu 5 grudnia 2013 roku [NIK 2016 s. 15] oraz podporządkowaniu pod nią spółek zbrojeniowych, w tym WPRW, przy czym przyjęty model holdingu (w odróżnieniu od koncernu centralnego) powoduje, że spółki grupy konkurują ze sobą, a odpowiedzialność poszczególnych zarządów spółek za wyniki ekonomiczne dodatkowo tę konkurencję zaostrza [Klimek 2018 s. 361].

Uwarunkowania rynkowe i polityczne

Zadania stawiane przemysłowi obronnemu, dotyczące kształtowania potencjału gospodarczo-obronnego i rozwoju sfery naukowo-badawczej, jak również zaspakajanie bieżących i perspektywicznych potrzeb sił zbrojnych w zakresie dostaw, modernizacji, remontów, serwisowania i eksploatacji sprzętu wojskowego, realizują przedsiębiorstwa o profilu badawczo-produkcyjnym, prowadząc działalność zarówno w zakresie opracowywania nowych lub zmodernizowanych sprzętów, jak również realizując zamówienia i umowy w zakresie dostaw, napraw oraz eksploatacji swoich wyrobów. Działalność taka prowadzona jest na rynku podlegającym specyficznym uwarunkowaniom takim jak [Tomaszewski i in. 2018 s. 146 – 8]:

- ograniczona liczba dostawców,
- monopson po stronie nabywcy,
- decyzje podejmowane pod wpływem czynników pozaekonomicznych (strategicznych, politycznych i militarnych),
- instytucjonalny i trwały charakter relacji dostawca – odbiorca,
- wydłużony cykl życia produktów,
- kontrola obrotu produktowego.

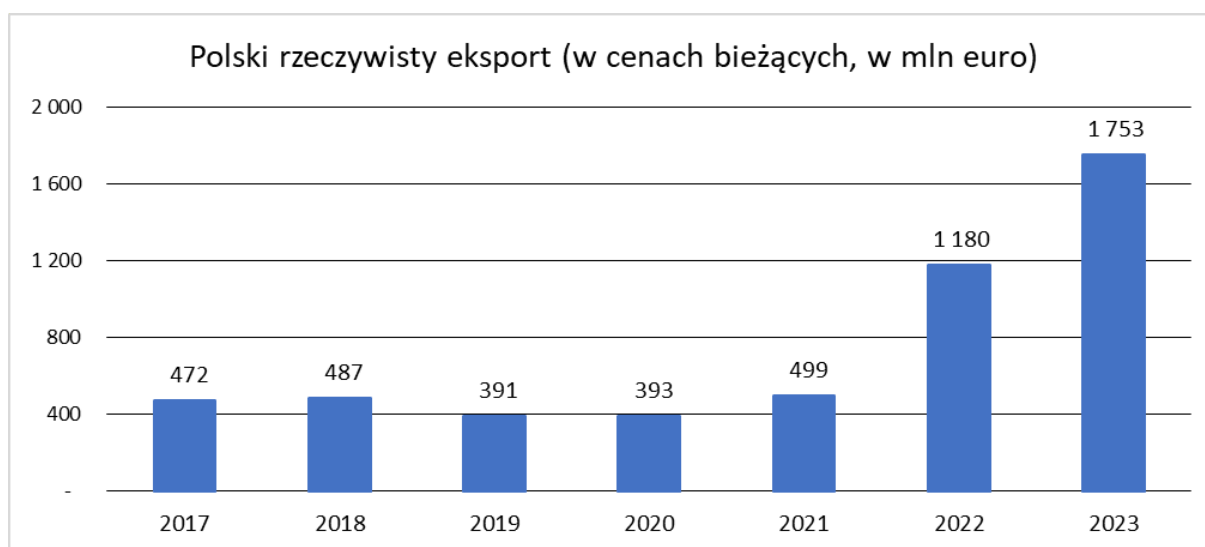
Popyt na wyroby o przeznaczeniu wojskowym zgłaszany jest bezpośrednio przez siły zbrojne, jednak jednocześnie musi uwzględniać międzynarodowe otoczenie Polski, a w szczególności sojusze polityczne i militarne kraju, co narzuca na wytwórców konieczność dostosowania do międzynarodowych wymagań odnośnie do nowoczesności i kompatybilności [Olszewski 2018 s. 111].

Kolejną cechą charakterystyczną przemysłowego potencjału obronnego jest kooperacja – przedsiębiorstwa jednocześnie ze sobą kooperują i konkurują [Romaniuk 2016 s. 510] – przedsięwzięcia opracowywania nowych elementów sprzętu wojskowego i uzbrojenia najczęściej są realizowane w ramach konsorcjów celowych z ustalonymi rolami i zakresami

odpowiedzialności. Z racji długiego czasu realizacji ten sam podmiot może występować w wielu konsorcjach z różnymi partnerami, jednocześnie w innych zakresach konkurując z tymi samymi podmiotami w ramach innego konsorcjum lub samodzielnie.

Działalność eksportowa

W wyniku tych uwarunkowań ocena konkurencyjności polskiego przemysłu zbrojeniowego i oferowanych przez niego rozwiązań nie jest jednoznaczna. Pewnej miary mogą dostarczyć dane eksportowe, które dla lat 2017 – 2023 prezentuje rysunek 50.



Rysunek 50. Eksport polskiego uzbrojenia

Źródło: MSZ RP 2021 s. 22, MSZ RP, 2024 s. 20

Na pierwszy rzut oka dane wyglądają optymistycznie, jednak należy pamiętać, że ponad dwukrotny wzrost eksportu w ostatnich latach to wynik konfliktu zbrojnego na Ukrainie – w 2023 wartość rzeczywistego eksportu na Ukrainę wyniosła 1 419 mln euro [MSZ, 2024 s. 24], dla porównania w 2020 roku było to 24 mln euro [MSZ 2021, s. 27]. Z tych danych wynika, że de facto eksport do krajów innych niż Ukraina zmalał w roku 2023 w porównaniu do roku 2020.

Wśród czynników hamujących eksport uzbrojenia można wymienić następujące [Felka 2021]:

- Czynniki natury formalnej:
 - system kontroli obrotu – regulacje prawne będące konsekwencją członkostwa Polski w ONZ, NATO, UE oraz zobowiązań dotyczących kontroli obrotu, w tym m.in. list sankcyjnych,
 - długotrwałość procedur pozyskiwania zezwoleń (licencji) eksportowych,

- stan właścicielski towaru – jeśli sprzęt jest wytwarzany w wyniku finansowanych zewnętrznie prac badawczo-rozwojowych, prawa do dokumentacji technicznej nie należą do producenta, eksport wymaga zgody właściciela autorskich praw majątkowych, co najczęściej wiąże się z koniecznością wniesienia opłaty licencyjnej, a bardzo często jest blokowany z racji interesu bezpieczeństwa państwa (w przypadku, gdy właścicielem dokumentacji jest MON)
- Czynniki natury technicznej:
 - wymagania importera mogą odbiegać od wymagań odbiorcy krajowego np. w zakresie dokumentów normatywnych, powoduje to konieczność sfinansowania dostosowania wyrobu przed realizacją transakcji a często nawet przed zapewnieniem sobie możliwości eksportu,
 - transfer technologii – wymagany często jako element transakcji eksportowej, zmniejszający zyskowność eksportu oraz następczący problemy organizacyjne oraz z zakresu własności intelektualnej,
 - Licencje end-user – ponieważ w rodzimej produkcji często stosuje się komponenty i technologie zagraniczne, nie wszyscy dostawcy zgadzają się na sprzedaż eksportową.
- Czynniki natury organizacyjnej:
 - czas dostawy – brak doświadczeń eksportowych i mała skala zamówień wpływa na wydłużenie procesów od przygotowania oferty (brak rozwiązań gotowych) aż do samej dostawy,
 - zasada „No Cost, No Commitment” – udział w postępowaniach zagranicznych musi być finansowany ze środków eksportera, w wyniku czego oferent jest obciążany np. kosztami przeprowadzenia testów w miejscu docelowej eksploatacji,
 - brak kooperacji zagranicznej – wymaganie współpracy z przemysłem lokalnym łatwiej realizować przy większej skali działalności firmom dysponującym siecią kontaktów, przedstawicielstwami czy filiami w krajach docelowych.
- Czynniki natury politycznej:
 - częste zmiany kadry zarządczej w spółkach, w tym w Polskiej Grupie Zbrojeniowej S.A., przekładają się na brak konsekwentnie realizowanej krajowej strategii eksportowej dla sprzętu wojskowego,

- ograniczona i trudna w ocenie skuteczności działalność lobbystyczna w szczególności agentów, ataszatów, dyplomatów oraz wysokich rangą urzędników państwowych.

Działalność importowa państwa¹⁹

Wobec ograniczonych mocy produkcyjnych polskiego przemysłu obronnego wiele sprzętu dla Sił Zbrojnych jest pozyskiwana za granicą. Najczęściej wiąże się to z pozyskiwaniem przez rząd ofert kompensacyjnych czyli offsetowo-przemysłowych opłacanych przez stronę polską, umożliwiających przekazanie kompetencji / licencji na wytwarzanie, montaż, serwisowanie technologii zagranicznych do polskiego przemysłu. Wśród takich przedsięwzięć można wymienić przykłady udanych offsetów przeradzających się w wieloletnie i przynoszące dochody polskim spółkom współpracy komercyjne, jak również transfery nietrafione i niewychodzące swoim zakresem poza początkowe ustalenia offsetu [Soroka i Wilczyński 2018 s. 62 – 66].

Pozytywnym przykładem może być kołowy transporter opancerzony Rosomak, pozyskany od fińskiej firmy Patria, który montowany i serwisowany jest w dawnym WPRW w Siemianowicach Śląskich (obecna nazwa spółki: Rosomak) [zob. NIK 2012].

Z kolei brak zgody rządu Stanów Zjednoczonych na przekazanie Polsce kodów źródłowych i transfer technologii umożliwiający serwisowanie i produkcję części zamiennych spowodował, że zakup samolotów F-16 nie przełożył się na korzyści dla polskiego przemysłu [zob. NIK 2009].

Kontrola obrotu

Kwestie kontroli obrotu w handlu międzynarodowym reguluje Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. o obrocie z zagranicą... [Ustawa 2000] – ustanawiająca tryb uzyskiwania pozwoleń na obrót z zagranicą i nakładająca na firmy prowadzące taką działalność konieczność wdrożenia i certyfikacji wewnętrznego systemu kontroli i zarządzania (dalej WSK). Do sierpnia 2014 roku wymagania dotyczące WSK regulowała Norma PN-N 19001, obecnie wymagania WSK uregulowane są w wyżej wzmiankowanej ustawie oraz dokumentach pochodnych. Główne korzyści wprowadzenia WSK dla przedsiębiorców to [Malon Group, WSK]:

- włączenie się w legalny obrót uzbrojeniem zgodnie z obowiązującymi zasadami,

¹⁹ Na podstawie Soroka i Wilczyński 2018

- pełna ewidencja i identyfikacja, a także wzrost bezpieczeństwa obrotów,
- przeciwdziałanie konfliktom zbrojnym.

Przedsiębiorstwa prowadzące taką działalność eksportową zobowiązane są do uzyskania certyfikatu WSK, co polega na wdrożeniu systemu zarządzania jakością zgodnie z normą ISO 9001:2015, wdrożeniu regulacji w zakresie kontroli i zarządzania obrotem oraz przejściu z pozytywnym wynikiem certyfikacji WSK. Uzyskanie certyfikatu umożliwia wystąpienie o zezwolenie na obrót towarami. Wydawane są trzy typy zezwoleń:

- zezwolenie indywidualne – dotyczące określonego towaru z określeniem jednego lub więcej krajów, z którymi dopuszczony jest obrót,
- zezwolenie generalne – dotyczące określonego typu lub kategorii towaru, z określeniem jednego lub więcej krajów, z którymi dopuszczony jest obrót,
- zezwolenie globalne – dotyczące typu lub kategorii towaru, bez określenia krajów, z którymi dopuszczony jest obrót.

Standardy międzynarodowe

Konieczność zapewnienia jakości sprzętu wojskowego precyzuje porozumienie standaryzacyjne NATO – STANAG 4107 [WCNJK 2019]. Wymienione w nim publikacje AQAP odnoszą się do następujących obszarów:

- AQAP – 2000, wydanie 3 – Polityka NATO dotycząca zintegrowanego systemowego podejścia do jakości w cyklu życia,
- AQAP – 2070, wydanie B – Proces NATO dotyczący wzajemnej realizacji Rządowego Zapewnienia Jakości (GQA),
- AQAP – 2105, wydanie C – Wymagania NATO dotyczące planów jakości,
- AQAP – 2110, wydanie D – Wymagania NATO dotyczące zapewnienia jakości w projektowaniu, pracach rozwojowych i produkcji,
- AQAP – 2131, wydanie C – Wymagania NATO dotyczące zapewnienia jakości dla kontroli końcowej i badań,
- AQAP – 2210, wydanie A – Wymagania uzupełniające NATO do AQAP 2110 lub AQAP 2310, dotyczące zapewnienia jakości oprogramowania – dokument do systemowego wdrożenia łącznie z AQAP 2110 lub AQAP 2310,
- AQAP – 2310, wydanie B – Wymagania NATO dotyczące zapewnienia jakości dla dostawców przemysłu lotniczego, kosmicznego i obronnego,

- AQAP – 4107, wydanie A – Wzajemna akceptacja rządowego zapewnienia jakości i stosowanie sojusznicznych publikacji zapewnienia jakości (AQAP).

Do prac badawczo-rozwojowych odnosi się bezpośrednio AQAP 2110 [WCNJK 2019], który w zakresie prowadzenia takich prac oraz zarządzania ryzykiem nakłada na dostawcę następujące obowiązki:

- zapewnienie Rządowemu Przedstawicielowi Zapewniania Jakości (GQAR) dostępu do niezbędnej dokumentacji w celu potwierdzenia zgodności produktu ze specyfikacją,
- włączenie do etapu planowania zarządzania ryzykami, włącznie z ryzykami po stronie poddostawców, w szczególności, ale nie wyłącznie: identyfikację, analizę, kontrolę ryzyka oraz mitygację ryzyk prowadzoną zgodnie z wytycznymi ISO 31000:2009,
- wdrożenie metod weryfikacji i walidacji wykazujących zgodność z wymaganiami w fazie projektowania i rozwoju wyrobów,
- nadzór nad zapewnianiem jakości w łańcuchu dostaw, przeprowadzenie formalnego procesu weryfikacji dokumentów zakupu.

Uwarunkowania przedmiotu obrotu

Ustawa koncesyjna [Ustawa 2019] narzuca na wyrób następujące wymagania:

- minimalizacja zagrożenia: w normalnych warunkach, przez cały okres ich używania, bez celowego stosowania stwarzały jak najmniejsze zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzkiego, mienia oraz środowiska naturalnego,
- unieszkodliwienie: wyroby powinny zapewniać możliwość nieodwracalnego unieszkodliwienia,
- utrzymanie parametrów: utrzymać cechy na poziomie określonym przez wytwórcę przez cały okres użytkowania,
- ocena bezpieczeństwa: podlegają ocenie pod względem bezpieczeństwa,
- ocena zgodności: podlegają ocenie zgodności,
- ewidencjonowanie: są odnotowywane w ewidencji (wytworzenie, przyjęcie do remontu, naprawy, przerobienie, oznakowanie, pozbawienie cech użytkowych, zniszczenie).

Niezależnie od powyższych wymagań, parametry wyrobów o przeznaczeniu wojskowym podlegają normalizacji – wykaz obowiązujących norm obronnych (NO) oraz podręczników normalizacji obronnej (PDNO) zawiera Decyzja nr 40/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 17 marca 2020 r. [Decyzja 2020] ze zmianami wprowadzonymi Decyzją nr 5/MON

Ministra Obrony Narodowej z dnia 20 stycznia 2021 r. [Decyzja 2021a]. Należy jednak zauważyć, że dla postępowań wszczętych i niezakończonych przed wejściem w życie poszczególnych decyzji stosuje się przepisy dotychczas obowiązujące, co oznacza, że dla dwóch projektów / wyrobów w portfolio firmy zbrojeniowej mogą mieć zastosowanie (a biorąc pod uwagę terminy realizacji i wydłużony okres eksploatacji z pewnością będą miały) różne dokumenty normalizacyjne. Normalizacja (mająca na celu przewidywalność) nie stoi jednak w sprzeczności z innowacyjnością (dążącą do szybkich zmian), a nawet wspiera ją w następujących obszarach [Figurski i Rogowski 2015 s. 64 – 72]:

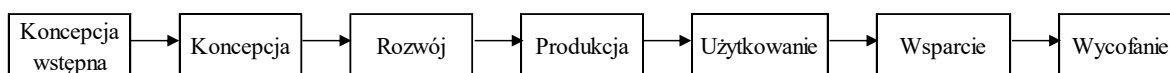
- ustalenie równych zasad gry konkurencyjnej, w tym interoperacyjność pomiędzy różnymi wyrobami,
- zapewnienie postulatu bezpieczeństwa i wydajności – różnicowanie produktu odbywa się według łatwo porównywalnych kryteriów,
- umożliwia wspieranie nowych rynków i wprowadzanie złożonych systemów,
- upowszechnienie wiedzy oraz ułatwienie wykorzystywania technologii.

Normy obronne klasyfikują i parametryzują szereg wymagań stawianych wyrobowi opisując strukturę dwóch dokumentów: Założeń Taktyczno-Technicznych (ZTT) oraz Warunków Technicznych (WT). Głównymi obszarami wymagań są:

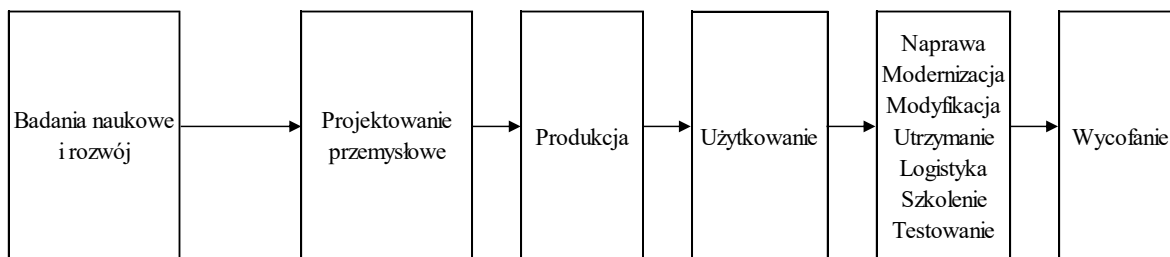
- trwałość i odporność całkowita na oddziaływanie czynników środowiskowych (mechanicznych, klimatycznych, biologicznych, promieniowania jonizującego i elektromagnetycznego, wymagania środowisk specjalnych),
- niezawodność (nieuszkodzalność, trwałość – zasób i czas pracy, przechowywanie, naprawialność),
- wymagania eksploatacyjne (warunki, czas pracy ciągłej i cyklicznej),
- wymagania konstrukcyjne,
- wymagania dotyczące zapewnienia ochrony tajemnicy państwowej i tajemnicy służbowej,
- sposób opracowania, badań, odbioru urządzenia i zakończenia pracy.

Warto również przyjrzeć się całemu cyklowi życia sprzętu wojskowego. Porównanie etapów życia według standardu NATO AAP-20 [NATO 2015] oraz Decyzji Nr 141/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 5 lipca 2017 r. [Decyzja 2017] pokazane są na rysunku 51.

Cykl życia wyrobu wg standardu NATO AAP-20



Cykl życia wyrobu wg Decyzji 141/2017



Rysunek 51. Cykl życia sprzętu wojskowego
Źródło: NATO 2015, Decyzja 2017

Uwagę zwraca dokładniejsze określenie etapu wsparcia w regulacji polskiej, a także inne podejście do etapu formułowania koncepcji i rozwoju. Załącznik nr 3 do Decyzji 2017 [Decyzja 2017] definiuje następujące etapy pracy rozwojowej:

- Etap Określenia założeń do Projektowania (OZP): projekt koncepcyjny, analiza techniczno-ekonomiczna, projekt ZTT,
- Etap Projektowania i Rozwoju (PiR), który obejmuje: wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej i badań modelu, weryfikację ZTT, wykonanie dokumentacji prototypu, określenie programu badań kwalifikacyjnych w podziale na badania zakładowe i kwalifikacyjne, opracowanie Dokumentacji Technicznej Wyrobu, ewentualne przygotowanie do uzyskania certyfikatu typu urządzeń dotyczących przetwarzania informacji niejawnej,
- Etap produkcji i zakupów.

Zmiany w regulacjach od 1.01.2022

W dniu 1 września 2021 została wydana Decyzja Nr 116/MON Ministra Obrony Narodowej [Decyzja,2021b] sprzętu wojskowego, która uchyla Decyzję 141/MON z dnia 5 lipca 2017 r. [Decyzja 2017]. Obie decyzje różni sformułowanie zakresu przedmiotowego: w przypadku Decyzji 141 (uchylona) to „funkcjonowanie systemu pozyskiwania, eksploatacji i wycofywania sprzętu wojskowego”, w przypadku Decyzji 116: „sposób pozyskiwania sprzętu wojskowego”. Podstawowe zmiany w procesie realizacji pracy rozwojowej:

- wprowadzenie konieczności zastosowania technologii krytycznych o poziomie gotowości technologii nie niższym niż poziom VI,
- zastąpienie w podstawie merytorycznej WZTT (wstępnych założeń taktyczno-technicznych) przez WS (wymagania sprzętowe) z załącznikiem Studium Wykonalności (zatwierdzone przez Radę Modernizacji Technicznej),
- włączenie do Analizy Techniczno-Ekonomicznej sposobu i zasad ochrony informacji niejawnych,
- zmiana Inspektoratu Uzbrojenia na Agencję Uzbrojenia oraz Szefa Inspektoratu Uzbrojenia na Szefa Agencji Uzbrojenia,
- zamiana uzgodnień z gestorem na opiniowanie przez szefa właściwej komórki Sztabu Generalnego Wojska Polskiego (w przypadku ZTT, DTW),
- dołączenie do podstawy formalnej rozpoczęcia etapu Projektowania i Rozwoju Założeń Taktyczno-Technicznych,
- usunięcie odwołania przy Dokumentacji Technicznej Wyrobu do Decyzji nr 349/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 20 września 2011 r. [Decyzja 2011],
- zniesienie konieczności uzgadniania Programu Badań Wstępnych z RPW,
- zmiana instytucji nadrzędnej z Sekretarza Stanu w Ministerstwie Obrony Narodowej na Ministra Obrony Narodowej.

Poziomy gotowości technologicznej

Decyzja 116 przywołuje poziom VI gotowości technologicznej (ang. *Technology Readiness Levels – TRL*) – metody oceny zaawansowania technologii wprowadzonej w latach 70 przez NASA, a następnie upowszechnionej w różnych branżach: obronnej, lotniczej, energetycznej, transportowej i wielu innych [Olechowski i in. 2020 s. 395], w Polsce stosowanej także przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w klasyfikowaniu stopnia zaawansowania projektów grantowych. Porównanie definicji stosowanych przez amerykański Departament Obrony (DoD) oraz przez polskie Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) przedstawione jest w tabeli 48.

Tabela 48. Porównanie definicji poziomów gotowości technologicznej

TRL	Definicja DoD	Definicja NCBiR
1	Obserwacja i opis podstawowych zasad	Obserwacja i opis podstawowych zasad związanych z funkcjonowaniem danej technologii.
2	Określenie koncepcji technologii i / lub zastosowania	Określenie koncepcji technologii
3	Dowód koncepcji: komponent lub charakterystyka potwierdzona analitycznie i eksperymentalnie	Weryfikacja koncepcji potwierdzająca analitycznie i eksperymentalnie krytyczne funkcje lub charakterystyki technologii
4	Walidacja komponentu i / lub makiety w środowisku laboratoryjnym	Weryfikacja komponentów technologii w warunkach laboratoryjnych
5	Walidacja komponentu i / lub makiety w środowisku zbliżonym do rzeczywistego	Weryfikacja komponentów technologii w środowisku zbliżonym do rzeczywistego
6	Demonstracja modelu lub prototypu systemu / podsystemu w środowisku zbliżonym do rzeczywistego	Demonstracja technologii w warunkach zbliżonych do rzeczywistych
7	Demonstracja prototypu w środowisku operacyjnym	Demonstracja prototypu technologii w warunkach operacyjnych
8	Rzeczywisty system skompletowany i sprawdzony przez testy i demonstrację	Skompletowanie i sprawdzenie rozwijanej technologii w wyniku testów i demonstracji
9	Rzeczywisty system sprawdzony w warunkach operacyjnych	Sprawdzenie rozwijanej technologii w środowisku operacyjnym

Źródło: GAO 2020, s. 11, Rozporządzenie, 2020

Z porównania widać, że stosowane w Polsce definicje poziomów gotowości technologicznej odnoszą się wyłącznie do technologii, podczas gdy w regulacjach Departamentu Obrony USA występują różne etapy zaawansowania wyrobu: komponent, makieta, model, prototyp, rzeczywisty system.

Dokumentacja Techniczna

W obecnie obowiązującym prawodawstwie zasady wytwarzania dokumentacji technicznej definiują: Załącznik nr 2 do Decyzji nr 349/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 20 września 2011 r. [Decyzja 2011] oraz Instrukcja w sprawie określenia wymagań na dokumentację techniczną Uzbrojenia i Sprzętu Wojskowego ze zmianami wprowadzonymi Decyzją nr 207/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 31 grudnia 2021 r. zmieniającą decyzję w sprawie wprowadzenia „Instrukcji...” [Decyzja 2021c].

Dokumentacja techniczna stanowi „usystematyzowany z zbiór dokumentów dotyczący uzbrojenia i sprzętu wojskowego, umożliwiający jego produkcję, certyfikację, nabycie, odbiór,

ukompletowanie, wykorzystanie zgodnie z przeznaczeniem, utrzymanie, zabezpieczenie materiałowo-techniczne, integrację z innymi systemami oraz dalszy jego rozwój”. W skład dokumentacji technicznej wchodzi następujące elementy:

- dokumentacja produkcyjna:
 - dokumentacja konstrukcyjna,
 - Warunki Techniczne,
 - Warunki Utylizacji,
- dokumentacja użytkowania:
 - instrukcje użytkowania,
 - dokumentacja techniczna urządzeń szkoleniowych,
 - program szkolenia personelu użytkującego i naprawiającego sprzęt,
 - oprogramowanie, opis oprogramowania,
 - kryteria wyszkolenia obsługi i zespołów naprawczych,
 - książka urządzenia,
- dokumentacja zabezpieczenia:
 - instrukcja obsługi technicznego,
 - instrukcja naprawy,
 - dokumentacja techniczna aparatury kontrolno-pomiarowej,
 - katalog części zamiennych,
 - wykazy zestawów części zamiennych,
 - dokumentacja integracji.

W toku realizowanych prac rozwojowych, a następnie wdrożeniowych uwzględniane są wszystkie powyższe składniki dokumentacji, przy czym dokumentacja użytkowania oraz dokumentacja zabezpieczenia ma charakter wynikowy w stosunku do prowadzonych prac badawczo-rozwojowych, chociaż aspekty dotyczące obsługi i zabezpieczenia są uwzględniane już na poziomie wymagań stawianych wyrobom (ZTT, WT).

Ocena zgodności

W polskim prawodawstwie aktem regulującym kwestię zapewnienia jakości sprzętu wojskowego jest Ustawa z dnia 17 listopada 2006 roku o systemie oceny zgodności wyrobów przeznaczonych na potrzeby obronności i bezpieczeństwa państwa [Ustawa 2006], mająca na celu ochronę interesu państwa poprzez zapewnienie zgodności wyrobów przeznaczonych na potrzeby obronności i bezpieczeństwa państwa z ich specyfikacją techniczną (dokumenty

określające cechy, jakie powinien posiadać wyrób w zakresie wymagań technicznych, jakości, bezpieczeństwa użytkowania).

Certyfikacja zgodności w zakresie obronności i bezpieczeństwa (certyfikacja OiB), wystawiana dla produktów produkowanych seryjnie na okres 3 lat, potwierdza spełnienie przez wyrób wymagań zawartych w specyfikacji technicznej. Za badania na potrzeby oceny zgodności wyrobów opłaty ponosi dostawca.

Nad systemem oceny zgodności OiB funkcjonuje nadzór w formie nadzoru nad czynnościami związanymi z wyrobem wprowadzanym do użytku oraz nadzoru nad działalnością jednostek badawczych oraz jednostek certyfikujących.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 18 marca 2013 r. [Rozporządzenie 2013] w zależności od klasyfikacji wyrobu podlegającego ocenie, ocena zgodności OiB jest przeprowadzana w następujących trybach:

- Tryb I: na podstawie przeprowadzenia co najmniej jednego z następujących działań: kontrola wyrobu w toku produkcji, kontrola i badania końcowe wyrobu, kontrola procesu wytwarzania wyrobu zgodnie ze specyfikacją techniczną producent (lub dostawca na podstawie deklaracji producenta) wystawia deklarację zgodności OiB (odpowiednik Certificate of Conformity w rozumieniu AQAP 2110),
- Tryb II: jednostka badawcza przeprowadza badania wyrobu zgodnie z metodykami badawczymi określonymi w specyfikacji technicznej i przywołanymi w zakresie akredytacji OiB,
- Tryb III: jednostka certyfikująca wykonuje czynności zgodnie z programami certyfikacji przywołanymi w zakresie akredytacji OiB.

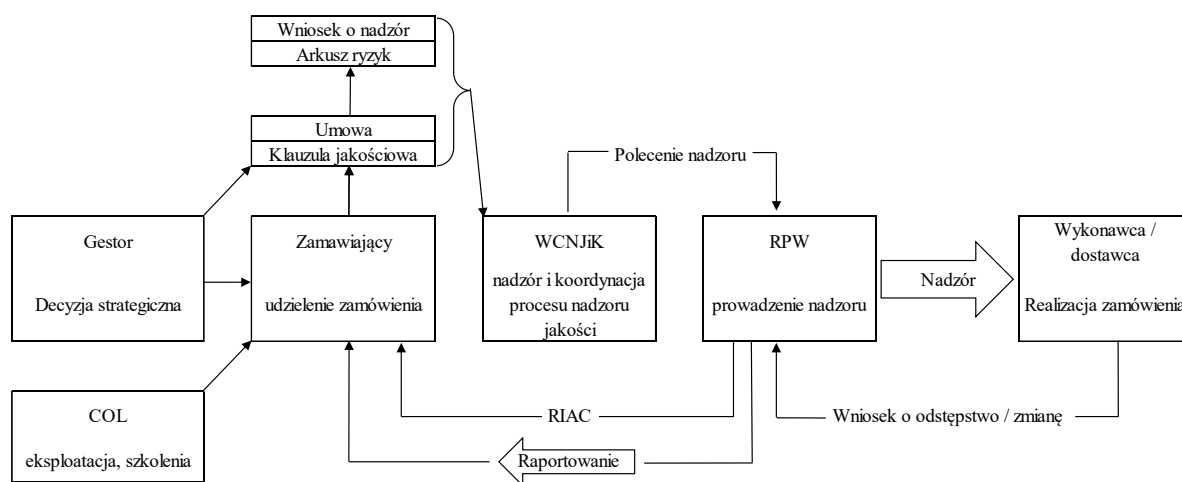
Tryby oceny zgodności precyzowane są w szczegółowych wykazach wyrobów podlegających ocenie zgodności. Ponieważ ocena zgodności wydawana jest na okres 3 lat, rozporządzenie dopuszcza przeprowadzenie oceny zgodności w trybie niższym niż zalecany w przypadku wyrobów które podczas eksploatacji w okresie co najmniej 3 ostatnich lat nie spowodowały zagrożeń dla życia i zdrowia użytkowników oraz dla środowiska (z pominięciem zagrożeń będących skutkiem użycia wyrobu zgodnie z przeznaczeniem). Badania oceny zgodności OiB w trybie II i III muszą być przeprowadzone w akredytowanych jednostkach, dla których proces nadzoru oraz zakres i proces uzyskiwania akredytacji regulują odrębne rozporządzenia. Brak oceny zgodności uniemożliwia przekazanie wyrobu odbiorcy.

Zapewnianie jakości i zarządzanie ryzykiem w branży zbrojeniowej

Poszczególne role i odpowiedzialności w procesie zamówień i nadzoru jakości na potrzeby Sił Zbrojnych regulują następujące decyzje MON:

- Decyzja nr 126/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 23 sierpnia 2019 r. [Decyzja 2019],
- Decyzja nr 384/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 29 września 2015 r. [Decyzja 2015].

Uproszczony schemat procesu zapewniania jakości prezentuje rysunek 52.



Rysunek 52. Uproszczony schemat procesu zapewniania jakości

Źródło: Decyzja 2019, Decyzja 2015

Decyzję strategiczną o zakupie sprzętu wojskowego podejmuje gestor – komórka MON odpowiedzialna za określanie kierunków rozwoju, wdrażanie i ustalanie eksploatacji, podejmuje on również negocjacje zapisów umowy, w tym klauzuli jakościowej, a także tworzy lub współtworzy arkusz ryzyka dla danego zamówienia. Gestor realizację decyzji zakupu powierza Zamawiającemu – komórce MON udzielającej zamówień na usługę lub dostawę sprzętu wojskowego. W uzgadnianiu umowy oraz arkusza ryzyk bierze udział również Centralny Organ Logistyczny – komórka MON odpowiedzialna za proces eksploatacji oraz szkolenia specjalistów technicznych. Następnie opracowane materiały (umowa, arkusz ryzyk) Zamawiający przekazuje do Wojskowego Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji (WCNiK) wraz z Poleceniem nadzoru. Nadzorem mogą być objęte umowy już zawarte, ale również czynności przygotowawcze do realizacji umowy, mające miejsce jeszcze przed jej zawarciem. WCNiK przyjmując nadzór wyznacza Rejonowe Przedstawicielstwo Wojskowe (RPW), które następnie prowadzi bezpośredni nadzór nad realizacją zamówienia (obecność

w miejscach realizacji zamówienia, monitorowanie procesu, włącznie z procesami podwykonawców, udział w badaniach wyrobów, opiniowanie Systemu Zarządzania Jakością wykonawcy), raportując status realizacji do Zamawiającego. RPW opiniuje również wnioski o odstępstwa oraz karty zmian dokumentacji technicznej (KZT) przed przesłaniem ich do Zamawiającego. RPW wprowadza też adnotację na świadectwie zgodności dla każdego egzemplarza sprzętu przekazywanego odbiorcy, który bez takiej adnotacji nie może być przekazany odbiorcy. Szczególną odpowiedzialnością RPW jest monitorowanie poziomu ryzyka realizacji zamówienia (w tym celu prowadzony jest Formularz identyfikacji, oceny i komunikacji ryzyka – ang. *Risk Identification, Assessment and Communication – RIAC*) oraz ocena działań zaradczych wykonawcy w przypadku przekroczenia zakładanych tolerancji dla umowy. Jeśli ocena działań jest negatywna (działania przedsiębiorcy nie rokują przywrócenia poziomu ryzyka do akceptowalnego poziomu) RPW sporządza Raport niezgodności jakościowych (ang. *Quality Deficiency Report*).

Podsumowanie

Z przeprowadzonej analizy należy wyciągnąć wniosek że branża obronna charakteryzuje się unikalnymi parametrami – zarówno w kategorii obrotu gospodarczego, jak i podmiotów biorących w nim udział, a także obowiązujących przepisów prawnych. Sektor jest szczegółowo uregulowany zarówno na szczeblu krajowym, jak i międzynarodowym. Rynek sprzętu wojskowego charakteryzują wysokie bariery wejścia (koncesja, konieczność wdrożenia i systemu zarządzania jakością ISO oraz AQAP). Precyzyjne są wymagania dotyczące parametrów taktyczno-technicznych, metod zapewniania jakości i oceny zgodności. Równie istotne są czynniki kształtowania rynku przez siły polityczne – w postaci polityki zbrojeniowej, stwarzania warunków eksportowych oraz podejmowania decyzji importowych, a także realizowania nadzoru właścicielskiego oraz wpływania na strukturę sektora poprzez działania konsolidacyjne.

Załącznik nr 3 Ankieta

Opracowana ankieta składa się z 13 pytań umożliwiających realizację celu głównego badania, jakim była ocena gotowości spółek do wdrożenia metodyki, a w szczególności walidacja obecnie stosowanej praktyki.

1. Czy w Spółce funkcjonuje wyodrębniona komórka organizacyjna lub stanowisko pracy odpowiedzialne za system zarządzania ryzykiem w organizacji (w szczególności za inicjowanie, agregowanie i raportowanie zarządcze)?

Katalog odpowiedzi:

- a) tak – komórka ds. zarządzania ryzykiem,
- b) tak – stanowisko ds. zarządzania ryzykiem,
- c) nie.

Celem pytania jest diagnoza świadomości znaczenia zarządzania ryzykiem poprzez przeznaczanie coraz większych zasobów dedykowanych do tego obszaru. Odpowiedź na to pytanie wynika wprost z regulaminu organizacyjnego spółki, dlatego zdecydowano o rozpoczęciu ankiety od tego pytania.

2. Czy w Spółce zdefiniowano formalne – ogólne dla całej Spółki – zasady zarządzania ryzykiem w Spółce (obowiązuje regulacja np. polityka, procedura, instrukcja dot. zarządzania ryzykiem, zgodnie z którą poszczególne komórki organizacyjne zarządzają ryzykiem w ramach nadzorowanego przez siebie obszaru działalności)?

Katalog odpowiedzi:

- a) tak,
- b) nie,
- c) trudno powiedzieć.

Celem pytania jest sprawdzenie, czy istnieją formalne regulacje na poziomie całej spółki – jest to pytanie wstępne do pytania kolejnego dotyczącego zarządzania ryzykiem w projektach / programach.

3. Czy zarządzanie ryzykiem w projektach / programach odbywa się wg zasad określonych w punkcie 2., czy w ramach odrębnej metodyki dot. zarządzania projektami?

Katalog odpowiedzi:

- a) tak – według zasad ogólnych,
- b) tak – w ramach odrębnego standardu,
- c) nie – nie ma zdefiniowanych zasad zarządzania ryzykiem w projektach / programach,
- d) trudno powiedzieć.

Celem pytania jest sprecyzowanie zakresu regulacji w obszarze projektów / programów. W katalogu przewidziano opcje zasad ogólnych, zasad dedykowanych dla tego zakresu, wskazania braku regulacji w tym obszarze lub odpowiedź „trudno powiedzieć”, która w tym i innych pytaniach będzie sprawdzać poziom rozpowszechnienia wiedzy na temat ryzyka i praktyki zarządzania nim.

4. Czy w Spółce funkcjonuje formalny system zarządzania ryzykiem, który co najmniej obejmuje:

Katalog odpowiedzi pytania głównego:

- a) tak – jest formalny (udokumentowany),
- b) tak – system istnieje, ale jest niesformalizowany,
- c) nie – nie ma systemu zarządzania ryzykiem.

Pytanie o system zarządzania ryzykiem ma na celu wyłonienie tych spółek, których świadomość zasad zarządzania ryzykiem pozwoliła na utworzenie spójnego systemu (formalnego lub nie).

Podpunkty pytania 4:

- a) jasny podział ról / odpowiedzialności w procesie (system identyfikuje odpowiedzialności osób na wszystkich poziomach w Spółce w procesie zarządzania ryzykiem)?
- b) definiowanie celów, zadań lub procesów, w odniesieniu do których dokonywana jest identyfikacja i analiza ryzyka?
- c) zasady identyfikacji ryzyk oraz ich oceny (określono system analizy ryzyka, tryb / sposoby szacowania tj. mierniki, kryteria oceny, rejestr ryzyk, karta szacowania ryzyka itp.)?
- d) progi akceptacji (Spółka ma określone limity tolerancji na ryzyko)?
- e) zasady postępowania z ryzykiem (reakcja na materializację ryzyka, działania mitygujące)?

f) cykliczne i ad hoc raportowanie informacji z obszaru zarządzania ryzykiem (system informacji zarządczej oraz raportowania do organów Spółki)?

Katalog odpowiedzi dla każdego z podpunktów:

- a) tak,
- b) nie,
- c) trudno powiedzieć,
- d) nie dotyczy.

Kolejne podpunkty wymieniają elementy systemu zarządzania ryzykiem, które łącznie tworzą kompletne środowisko. Wyodrębnienie poszczególnych elementów umożliwia wskazanie elementów, które są stosunkowo najczęściej obecne w praktyce zarządzania ryzykiem oraz tych, które wdrażane / formalizowane są najrzadziej.

5. Jeśli w Spółce nie istnieje system formalny, to czy w Spółce istnieją alternatywne zasady zarządzania ryzykiem i jego komunikacji na poziom Zarządu?

Katalog odpowiedzi:

- a) tak,
- b) nie,
- c) trudno powiedzieć,
- d) nie dotyczy.

Pytanie sprawdza, czy istnieją jakieś zasady nieformalne – w praktyce zdarza się często że mimo braku formalizacji, spółka stosuje zwyczajowe metody zarządzania ryzykiem. W przypadku wdrażania metodyki, na takie praktyki należy zwrócić szczególną uwagę, aby w czasie implementacji nie pozbawić spółki dotychczas odnoszonych z nich korzyści.

6. Czy Spółka wykorzystuje dedykowane systemy / narzędzia IT wspierające proces zarządzania ryzykiem?

Katalog odpowiedzi:

- a) tak,
- b) nie,
- c) trudno powiedzieć.

Utworzenie dedykowanych narzędzi IT do zarządzania ryzykiem diagnozuje wysoką świadomość i poziom dojrzałości zarządzania ryzykiem danej spółki, a także

konieczność jakiegoś stopnia formalizacji procesu, chociażby w postaci instrukcji obsługi / programu szkolenia osób korzystających z danego narzędzia.

7. Czy identyfikacja i analiza ryzyka przeprowadzana jest cyklicznie (nie rzadziej niż raz w roku)?

Katalog odpowiedzi:

- a) tak,
- b) nie,
- c) trudno powiedzieć.

Podobnie jak poprzednie pytanie – ustalona cykliczność przeglądu ryzyk wskazuje na wyższy poziom dojrzałości i świadomości znaczenia zarządzania ryzykiem w spółce.

8. Czy w przypadku materializacji ryzyka jest ono analizowane i raportowane ad hoc (niezależnie od przyjętego cyklu raportowania)?

Katalog odpowiedzi:

- a) tak,
- b) nie,
- c) trudno powiedzieć.

Pytanie dotyczące materializacji ryzyka pokazuje na stosunek organizacji do incydentów – analiza i eskalowanie takich wydarzeń jest powszechną praktyką, wynikającą np. z systemu zarządzania jakością (obowiązkowego dla spółek w sektorze obronnym), pytanie sprawdza jednak świadomość powiązania incydentów z wcześniej zidentyfikowanym ryzykiem.

9. Czy wszystkie zidentyfikowane ryzyka mają przypisanych właścicieli, którzy ponoszą odpowiedzialność za formułowanie propozycji działań mitygujących?

Katalog odpowiedzi:

- a) tak,
- b) nie,
- c) trudno powiedzieć.

Pytanie ma na celu sprawdzenie pełnego cyklu zarządzania ryzykiem, włącznie z formułowaniem działań mitygujących. Przypisanie odpowiedzialności za poszczególne ryzyka oznacza realizację pełnego procesu zarządzania ryzykiem.

Ryzyka bez przypisanych właścicieli na ogół są jedynie identyfikowane, ale już nie zarządzane.

10. Czy dla określonych progów akceptacji są zdefiniowane działania mitygujące w przypadku ich przekroczenia (Spółka ma określone zasady postępowania z ryzykiem w zależności od jego poziomu)?

Katalog odpowiedzi:

- a) tak,
- b) nie,
- c) trudno powiedzieć.

Pytanie sprawdza, czy spółka jest zdolna do samodiagnozy własnego apetytu na ryzyko oraz czy priorytetyzuje zarządzanie ryzykami w zależności od przypisanych im parametrów.

11. Czy rezultaty monitorowania i przeglądu ryzyk są komunikowane do właścicieli ryzyk?

Katalog odpowiedzi:

- a) tak,
- b) nie,
- c) trudno powiedzieć.

Pytanie sprawdza jakość komunikacji do uczestników procesu zarządzania ryzykiem w przypadku rozbudowanego systemu. Domknięcie „koła komunikacji” oznacza wysoką sprawność organizacji w tym obszarze. Odpowiedź „trudno powiedzieć” wskazuje na konieczność udoskonaleń procesu komunikacji (podobnie jak w innych pytaniach).

12. Czy system raportowania dostarcza informację zarządczą o zidentyfikowanych ryzykach do wszystkich interesariuszy tj. właścicieli ryzyk, Zarządu, Rady Nadzorczej (art. 382 § 3" pkt. 2 KSH – dot. Spółek akcyjnych)?

Katalog odpowiedzi:

- a) tak,
- b) nie,
- c) trudno powiedzieć.

Pytanie rozszerza pytanie poprzednie o obowiązkową dla spółek akcyjnych komunikację ryzyk do organów zarządczych – pytanie ma na celu diagnozę powiązania zobowiązań

dotyczących zarządzania ryzykiem wynikających z różnych obowiązujących spółki regulacji.

13. Czy w Spółce prowadzony jest rejestr ryzyka, który agreguje wszystkie ryzyka występujące w przedsiębiorstwie?

Katalog odpowiedzi:

- a) tak,
- b) nie,
- c) trudno powiedzieć.

Pytanie sprawdza doskonalenie procesu zarządzania ryzykiem – rejestr ryzyk oznacza sformalizowaną wiedzę wynikającą z dotychczasowych doświadczeń, z której można czerpać wnioski przy prowadzeniu innych projektów, a więc sprawdza najwyższy poziom dojrzałości zarządzania ryzykiem.