

Anna K. Stasiuk-Piekarska
Magdalena K. Wyrwicka
Łukasz Hadaś

RYZYKO ORGANIZACYJNE W PRODUKCJI



Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
Poznań 2020

RECENZENT
prof. dr hab. Maciej Urbaniak

PROJEKT OKŁADKI
Sylwia Łukaszewicz

REDAKCJA
Katarzyna Muzia

OPRACOWANIE KOMPUTEROWE TEKSTU
Wojciech Błaszczyk



Zezwala się na korzystanie na warunkach licencji *Creative Commons – uznanie autorstwa – na tych samych warunkach 4.0* (znanej również jako CC-BY-SA) dostępnej pod adresem <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> lub innej wersji językowej tej licencji, lub którejkolwiek późniejszej wersji tej licencji opublikowanej przez organizację Creative Commons.

ISBN 978-83-7775-613-3 (wydanie drukowane)
ISBN 978-83-7775-614-0 (wydanie elektroniczne)

doi:10.21008/b.978-83-7775-614-0

Wydanie I

Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań
tel. +48 (61) 665 3516
e-mail: office_ed@put.poznan.pl
wydawnictwo.put.poznan.pl

DRUK I OPRAWA
Perfekt Druk
ul. Skórzewska 63, 60-185 Skórzewo
tel. (61) 666 05 19

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE	5
Rozdział 1. RYZYKO – UJĘCIE OGÓLNE	9
1.1. Ryzyko jako potencjalne zagrożenie realizacji produkcji	9
1.2. Analiza i wyznaczanie ryzyka	15
1.3. Wykorzystanie metod ilościowych w zarządzaniu ryzykiem	21
1.4. Standardy zarządzania ryzykiem	25
1.5. Ryzyko i zarządzanie nim w działalności przedsiębiorstw produkcyjnych	42
Rozdział 2. SYSTEMY PRODUKCYJNE I ICH ORGANIZOWANIE	48
2.1. Przesłanki organizowania systemów produkcyjnych	48
2.2. Skutki organizowania systemów produkcyjnych	52
2.3. Oczekiwane efekty organizowania systemów produkcyjnych	56
2.4. Elastyczność systemów produkcyjnych	60
Rozdział 3. RYZYKO ORGANIZACYJNE I ZARZĄDZANIE NIM	68
3.1. Ryzyko operacyjne a ryzyko organizacyjne	68
3.2. Zarządzanie ryzykiem organizacyjnym w kontekście wybranych koncepcji zarządzania	74
3.3. Specyfika zarządzania ryzykiem organizacyjnym w aspekcie działalności wysokoskastomizowanych systemów produkcyjnych	77
3.4. Koncepcja zarządzania ryzykiem organizacyjnym w systemach produkcyjnych	79
Rozdział 4. PRZYKŁAD PRAKTYCZNY ZASTOSOWANIA METODYKI ZARZĄDZANIA RYZYKIEM ORGANIZACYJNYM	116
4.1. Opis warunków techniczno-organizacyjnych produkcji	116
4.2. Egzemplifikacja metodyki w warunkach systemu produkcyjnego	130
PODSUMOWANIE	149
ZAŁĄCZNIKI	153
Załącznik 1. Analiza rozkładu prawdopodobieństwa występowania uszkodzeń w działalności badanego systemu produkcyjnego	155
Załącznik 2. Wyniki z eksperckiego kwestionariusza FMEA	163
Załącznik 3. Propozycje działań naprawczych i wykorzystania rezerw zmobilizowanych dla problemów zidentyfikowanych w arkuszu eksperckim FMEA	194

BIBLIOGRAFIA	225
SPIS RYSUNKÓW	237
SPIS TABEL	239

WPROWADZENIE

Współczesna działalność produkcyjna jest realizowana w celowo kształtowanych systemach wytwórczych, których elementy i zakres ich współdziałania determinują potencjał wykonawczy. Widoczna obecnie tendencja do indywidualizacji obsługi, potrzeba zaprojektowania i wytworzenia dedykowanego produktu, a także oczekiwanie szybkiej, niezawodnej realizacji zlecenia, stanowią wyzwanie rynku, które zmusza producentów do celowego, proaktywnego przygotowania się do realizacji wybranego spektrum zadań w ścisłej współpracy z kooperantami – współtwórcami produktu. Rozwiązanie tej kwestii opisywane jest jako „Przemysł 4.0”. W rozważaniach dotyczących tej koncepcji akcentuje się zwykle takie aspekty, jak: używanie inteligentnych materiałów, opracowywanie lub implementowanie nowych technologii wykorzystujących IT, automatyzację, robotyzację, sztuczną inteligencję czy Internet rzeczy. Jednak zastosowanie tych nowoczesnych, innowacyjnych rozwiązań nie zwalnia menedżerów z działalności organizatorskiej związanej z kształtowaniem systemów produkcji. Mowa tu o konieczności pracy w systemach cyberfizycznych. One także są celowo projektowane, a ich składowe integrowane tak, by skutecznie i sprawnie realizować zlecenia klienta. Takie systemy powinny wykazywać cechy całości zorganizowanych, tzn.: być funkcjonalne, optymalne ze względu na istotne kryteria, wykazywać harmonię (a przynajmniej balans lub koordynację) i synergię składowych elementów – wykazujących razem cechy lub efekty niemożliwe do osiągnięcia przez pojedyncze składowe systemu. To zadanie organizatorskie ukierunkowane na budowanie systemów wytwórczych adekwatnych do potrzeb „Przemysłu 4.0” jest przedsięwzięciem ryzykownym, a będzie tym trudniejsze do wykonania, im bardziej różnorodne są zamówienia i im dłużej w przedsiębiorstwie funkcjonował klasyczny, tradycyjny, system wytwarzania.

Istniejące struktury organizacyjne zarządzania, struktury systemów wytwarzania, procedury planowania i sterowania, określone w ramach zarządzania strategicznego, mogą wspomagać albo utrudniać wykonywanie skustomizowanych zadań (zamówień indywidualnych, jednostkowych, dedykowanych, niepowtarzalnych). Oznacza to, że w praktyce należy uporać się z problemami, które może spowodować istniejąca, już funkcjonująca organizacja lub przyjęte zasady organizowania pracy i współpracy obowiązujące podczas wykonywania zamówień. Obserwacja rzeczywistości produkcyjnej potwierdza, że przyjęte rozwiązania organizacyjne mogą stwarzać zagrożenia, a nawet spowodować zakłócenia procesu realizacji zleceń i skutkować nieefektywnością. Zapobieganie takim sytuacjom należy do zarządzania ryzykiem, które – jako proces informacyjno-decyzyjny ukierunkowany na zapobiegliwe przeciwdziałanie lub niwelowanie zakłóceń – powinno wspomagać menedżerów odpowiedzialnych za planowanie i sterowanie produkcją.

Ryzyko, rozumiane jako wymierna wielkość, określane jako iloczyn prawdopodobieństwa wystąpienia zakłócenia (zdarzenia niepożądanego), przez wymiar następstw i częstotliwość jego zaistnienia, odnosi się zwykle do różnych sfer działalności. Wyrażane jest zazwyczaj stratą finansową lub opóźnieniem w czasie. Najczęściej rozważa się ryzyko podejmowania przedsięwzięć lub wystąpienia zdarzeń losowych. Jednak z praktyki wynika, że decyzje o charakterze organizacyjnym, zapadające na poziomie strategicznym, taktycznym lub operacyjnym, też mogą kreować zagrożenia, które – przy braku reakcji – przekształcają się w zakłócenia, powodując utrudnienia lub straty. Istotą zarządzania każdą instytucją jest reagowanie, zarówno na okazje, jak i zagrożenia, by nie dopuścić do zakłóceń (strat) lub poprawiać efektywność realizacji procesów wykonawczych i pomocniczych.

Model biznesowy, wyznaczający zakres i priorytety działalności przedsiębiorstwa oraz wskazanie lokalizacji tzw. punktu rozdziału, czyli miejsca w łańcuchu logistycznym przedsiębiorstwa, do którego dociera zindywidualizowane zamówienie, a także priorytety działania i przyjęta organizacja produkcji (również organizacja pracy stanowiska), mogą wspomagać lub przeszkadzać wykonawcom konkretnego zlecenia. Przejawem takich utrudnień są dodatkowe czynności, ewidencjonowane czasem nieplanowanym. Trzeba przeznaczyć więcej czasu na realizację zadań korygujących bądź dodatkowych. Tak ujawnia się nowa kategoria ryzyka – ryzyko organizacyjne, które w systemach wytwórczych jest określane jako iloczyn częstości występowania danego wymiaru następstw (opóźnień) i prawdopodobieństwa wystąpienia niepożądanego zdarzenia związanego z zapewnieniem na poziomie operacyjnym dyspozycyjności zasobów niezbędnych do wytworzenia produktu finalnego.

Odnosząc się do praktyki przemysłowej, opisano ogólne ramy pojawiających się zagrożeń implikowanych złożonymi procesami produkcyjnymi. Wykazano, że zagrożenia te są związane z tworzeniem struktur produkcyjnych (przydzielaniem Zadań, Uprawnień i Odpowiedzialności – dalej: ZUO) oraz struktur procesów – rozumianych jako sposób podziału zadań i relacje między wydzielonymi elementami procesu.

W prezentowanych w monografii opisach skoncentrowano się na systemowym charakterze wspomnianego ryzyka organizacyjnego. Na podstawie badań wyodrębniono istotne aspekty występowania ryzyka organizacyjnego w systemach produkcyjnych, które zostały poddane weryfikacji w sposób ilościowy i jakościowy, wykorzystując pierwotne i wtórne źródła danych. Rozważano ryzyko organizacyjne na poziomie strategicznym, taktycznym i operacyjnym, koncentrując się na działalności operacyjnej. Z konfrontacji ryzyka organizacyjnego i operacyjnego wynika, że problemy ujawniające się w bieżącej działalności mają swoje źródło również w decyzjach organizacyjnych. Analizy, odniesione do warunków konkretnego dużego przedsiębiorstwa, potwierdziły występowanie określonych kategorii zakłóceń: uszkodzeń, braku rozwiązania technicznego podczas produkcji, braku części podczas montażu, odstępstw w procesie produkcyjnym, braku instrukcji na stanowisku, błędu dostawcy, nowego życzenia klienta, błędu wykonania elementu bazo-

wego, przygotowania części do montażu i innych skutkujących opóźnieniami realizacji zleceń. Z prezentowanych badań wynika także użyteczność proponowanej autorskiej metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym.

Celem rozważań jest zainicjowanie debaty na temat ryzyka organizacyjnego w produkcji i możliwości zarządzania nim. W kontekście takich rozważań pokazano metodykę postępowania z ryzykiem organizacyjnym w systemach produkcyjnych. Jej egzemplifikacja i weryfikacja w warunkach produkcji jednostkowej, realizowanej na indywidualne zamówienie klienta, dotyczącej bardzo złożonego wyrobu, potwierdziła potrzebę i możliwość metodycznego zarządzania ryzykiem organizacyjnym.

W pracy odniesiono się do literatury przedmiotu, przywołując m.in. standardy zarządzania ryzykiem obowiązujące od 1901 r. Rozważania ukierunkowano na systemy produkcyjne i potrzebę kreowania ich elastyczności. Autorzy objaśniają istotę ryzyka organizacyjnego i pokazują przykłady jego identyfikacji. Proponują metodykę zarządzania ryzykiem organizacyjnym w warunkach wysokoskustomizowanego wytwarzania bardzo złożonych wyrobów.

Publikacja jest przeznaczona nie tylko dla badaczy, ale też dla praktyków z przedsiębiorstw produkcyjnych, poszukujących źródeł poprawy efektywności funkcjonowania systemów wytwórczych przez podejmowanie działań z zakresu zarządzania ryzykiem organizacyjnym.

Rozdział 1

RYZIKO – UJĘCIE OGÓLNE

1.1. Ryzyko jako potencjalne zagrożenie realizacji produkcji

Ryzyko jest obecne w każdej dziedzinie życia jako efekt braku pewności zdarzeń dotyczących przyszłości. Początki rozważań na temat ryzyka sięgają roku 1725, kiedy R. Cantillon wprowadził pojęcie ryzyka i niepewności do myśli ekonomicznej. Skutkowało to rozwojem teorii ekonomii oraz jej zbliżeniem do rzeczywistości gospodarczej. Jednak dopiero Knight w 1921 r. szczegółowo przeanalizował wpływ ryzyka na świat klasycznej ekonomii [Klimczak, 2008, s. 65; Bochenek, 2012, s. 46]. W 1974 r. Galbraith sformułował teorię przetwarzania informacji organizacyjnych (*The theory of organizational information processing*, TOIP), w ramach której sugeruje się, że podstawowym zadaniem danej organizacji jest przetwarzanie informacji dotyczących niepewności w środowisku oraz podejmowania decyzji i radzenia sobie z nią [Tian, Xin Xu, 2015, s. 40]¹.

W literaturze z ekonomii zauważa się dwa **podjęcia do ryzyka**. Pierwsze, związane z teorią decyzji, jest skoncentrowane na niepewności rozstrzygnięć ze względu na przyczyny wystąpienia ryzyka. W teorii tej szacuje się wartość informacji użytecznej w sytuacji dokonywania wyboru, a także wykorzystuje się twierdzenie Bayesa². W drugim nurcie, związanym z teorią zarządzania ryzykiem, eksponuje się związek ryzyka z możliwością niezrealizowania celów [Orzeł, 2012, s. 16].

Termin „ryzyko” oznacza [Szymonik, Bielecki, 2015, s. 81]:

- w języku arabskim *risq* – los, dopust boży,
- w języku hiszpańskim *al risco* – odwagę i niebezpieczeństwo,
- w języku angielskim *risc* – niebezpieczeństwo lub możliwość, że wydarzy się coś złego.

¹ Galbraith [1979] głosił, że gospodarka jest opanowana przez nowoczesne przedsiębiorstwa (wielkie korporacje). Nie znajdują się one pod kontrolą właścicieli (akcjonariuszy), lecz fachowców od zarządzania (menedżerowie, technicy). Określa ich mianem technostruktury. Celem technostruktury ma być budowanie i utrwalanie własnej potęgi. Technostrukturą nie kieruje się bazując tylko na zysku, lecz na dążeniu do zapewnienia przedsiębiorstwu ciągłości i bezpieczeństwa działania [Mironiński, 2007, s. 26].

² Twierdzenie Bayesa pozwala na analizę przyczyny, która doprowadziła do zdarzenia warunkującego zaistnienie skutku [więcej Marczak, 2013, s. 111–112].

Stabryła i in. (2015) podkreślają, że **prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia niepożądanego** znajduje swoje odzwierciedlenie w podatności – oznaczającej te własności zaangażowanych zasobów i planowanych rozwiązań, które powodują narażenie realizacji założonego planu na oddziaływanie zagrożeń [Stabryła, i in., 2015, s. 205].

Ryzyko jest mierzalne. Przywołując standard PN-ISO 31000:2018, dotyczący zasad i wytycznych zarządzania ryzykiem, jest ono rozumiane jako „wpływ niepewności na cele”, który może spowodować odchylenie od oczekiwań – nie tylko w sposób negatywny, lecz również pozytywny [PN-ISO 31000:2018, s. 1]. Powiązana jest z tym „niepewność, czyli stan, również częściowy, braku informacji związanej ze zrozumieniem lub wiedzą na temat zdarzenia, jego następstw lub prawdopodobieństwa” wystąpienia zdarzeń/sytuacji nieprzewidzianych [PKN-ISO Guide 73:2012, s. 11].

W ISO Guide 73 ryzyko określane jest jako stopień niepewności osiągnięcia celów przez organizację. Bugdol i Jedynek zwrócili uwagę na wymiar strategiczny tego sformułowania [Bugdol, Jedynek, 2012, s. 137, za: AIRMIC, 2010].

„Przypadek jest tylko miarą naszej niewiedzy. Niektóre zdarzenia, jawiące się jako zupełnie przypadkowe wcale takimi nie są. Wręcz przeciwnie, ich przyczyny istnieją, są jednak trudne do uchwycenia” [Kaczmarek, 2006, s. 29, za: Knight, 1964, s. 226; Knosala, Deptuła, 2018, s. 13]³. Odmienne podejście do **odróżnienia pojęcia ryzyka od niepewności** zaproponował Hubbard. Uważa on, że niepewność jest związana z brakiem pełnej pewności – istnieniem więcej niż jednej możliwości, a to wyniki/stany, skutki/wartości nie są znane. Dla odmiany, również ryzyko określane jest jako stan niepewności, jednak „niektóre z możliwości oznaczają stratę, katastrofę lub inne niepożądane wyniki”. Dlatego niepewność można określić jako „zbiór prawdopodobieństw przypisanych zbiorowi możliwości”, a pomiar ryzyka określa zbiór możliwości, w którym każda ma wyliczone prawdopodobieństwo i ewentualne straty⁴ [Hubbard, 2011, s. 77]. W świetle powyższych rozważań ryzyko jest tu rozpatrywane jako rozpoznana i zwymiarowana niepewność.

Współcześnie ryzyko jest definiowane w różny sposób. Przykładowe definicje zestawiono w tabeli 1.

Wśród przywołanych autorów definiujących pojęcie ryzyka dominuje pogląd, że jest ono kombinacją prawdopodobieństwa zdarzeń, najczęściej negatywnych, i ich skutków oraz że jest ono zmienne, w zależności od sytuacji narażonego podmiotu. Można jednak uznać, że w ujęciu negatywnym ryzyko jest miarą istniejących zagrożeń i szans przekształcania ich w zakłócenia funkcjonowania lub rozwoju organizacji.

³ Chcąc zbadać sprzężenia zwrotne między układami organizacyjnymi, Senge wykazał istnienie trzech istotnych poziomów informacyjno-decyzyjnych: struktury systemowej (generatywnej) – wzorców zachowań (responsywnych) – wydarzeń (poziomu reaktywnego) [Krupski, 2000, s. 19].

⁴ Określony przez rozkład prawdopodobieństwa.

Tabela 1. Definicje ryzyka według różnych autorów i na podstawie różnych dokumentów

Lp.	Autor, rok	Definicja ryzyka
1	Ujęcie psychologiczne [za: Szymonik, Bielecki, 2015, s. 81]	„Ryzyko – stan umysłu człowieka. Gdy on się zmienia, zmienia się również ryzyko, które z kolei może istnieć, gdy podmiot ma świadomość jego istnienia”.
2	COSO (ang. Committee of Sponsoring Organization of the Treadway Commission), 1992	„Prawdopodobieństwo, że zdarzenie się wydarzy i wpłynie na osiągnięcie celów”.
3	Bazylejski Komitet, BASEL II	„Ryzyko bezpośredniej lub pośredniej straty wynikającej z niewłaściwych lub zawodnych procesów wewnętrznych, ludzi i systemów lub też ze zdarzeń zewnętrznych”.
4	PN-I-13335-1:1999	„Prawdopodobieństwo, że określone zagrożenie wykorzysta podatność zasobu lub grupy zasobów, aby spowodować straty lub zniszczenie zasobów”.
5	AQAP2070, 2004	„Potencjalna możliwość nieosiągnięcia celów przedsięwzięcia lub umowy zgodnie z określonymi wymogami dotyczącymi parametrów (charakterystyk) wyrobu, harmonogramu realizacji dostaw lub kosztów”. Zbiór głównych elementów: prawdopodobieństwa nieosiągnięcia określonego rezultatu oraz konsekwencji i skutku takiego stanu wydarzeń.
6	AIRMIC/ALARM/IRM:2002 (FERMA:2003)	„Kombinacja prawdopodobieństwa zdarzenia i jego konsekwencji”.
7	AUSTRALIA/NEW ZEALAND AN/NZS 4360:2004	„Szansa, że coś się wydarzy i będzie miało wpływ na osiągnięte cele”.
8	ISO/DIS 45001:2018	„Efekt niepewności [odchylenie od stanu oczekiwanego – dodatnie lub ujemne – od autorów]. Niepewność to stan, nawet częściowy, braków informacji dotyczących zrozumienia lub znajomości zdarzenia, jego konsekwencji lub prawdopodobieństwa. Ryzyko jest często charakteryzowane przez odniesienie do potencjalnych »zdarzeń« i »konsekwencji« lub ich kombinacją. Ryzyko jest zwykle wyrażane jako kombinacja konsekwencji zdarzenia (w tym zmian okoliczności) i powiązanego »prawdopodobieństwa« wystąpienia”.
9	PRINCE 2, 2009	„Ryzyko to niepewne zdarzenie lub zbiór zdarzeń, które w przypadku ich wystąpienia będą mieć wpływ na osiągnięcie celów”.
10	PN-EN ISO 9001:2015	„Ryzyko jest efektem niepewności i każda taka niepewność może mieć skutek pozytywny lub negatywny. Pozytywne odchylenie wynikające z ryzyka może prowadzić do szansy, ale nie wszystkie pozytywne skutki ryzyka prowadzą do szans”.
11	A.H. Willet, 1901	„Ryzyko jako niepewność wystąpienia określonych skutków stanu natury. Jest pewną obiektywną prawidłowością charakterystyczną dla świata realnego, który jest subiektywnie postrzegany i interpretowany przez jednostkę”.
12	F. Knight, O. Lange, 1971	„Ryzyko jako niepewność przewidywania zdarzeń w przyszłości wynikająca z niepewności i niedokładności danych statystycznych, na podstawie których dokonuje się szacowania przyszłości. Przyjmują istnienie niepewności mierzalnej (ryzyko) i niemierzalnej (niepewność sensu stricto). Podział ten opiera się na możliwości lub niemożliwości zastosowania miar statystycznych do szacowania niepewności”.

Lp.	Autor, rok	Definicja ryzyka
13	B. Wawrzyniak, 1981	„Sytuacja, gdy co najmniej jeden z elementów składających się na nią nie jest znany, ale znane jest prawdopodobieństwo jego wystąpienia (lub ich – jeżeli tych elementów jest więcej). Prawdopodobieństwo to może być albo wymierne, albo tylko odczuwalne przez podejmującego działanie (decyzję). Warunki ryzyka występują tylko wtedy, kiedy istniejące doświadczenia z przeszłości, dotyczące podobnych zdarzeń, można porównać z obecną sytuacją”.
14	E. Kreim, 1988	„Ryzyko oznacza podejmowanie decyzji, które nie są optymalne z punktu widzenia założonego celu ze względu na fakt niepełnej informacji”.
15	M. Krupa, 2002	Ryzyko jest to prawdopodobieństwo (potencjał, możliwość) uzyskania sukcesu lub/i porażki (zysku lub/i straty) w wyniku podejmowania działań o charakterze gospodarczym.
16	T. Kaczmarek, 2003	Deficyt informacji co do realizacji jednego wyznaczonego celu lub wyznaczonych celów.
17	A. Damodaran, 2009	Ryzyko jest zdarzeniem o większym stopniu prawdopodobieństwa (niż zagrożenie), „w przypadku którego dostępna jest wystarczająca ilość informacji, aby oszacować zarówno prawdopodobieństwo, jak i konsekwencje”.
18	I. Romanowska-Słomka, A. Słomka, 2009	Ryzyko jest związane ze stanem braku pewności co do stanu w przyszłości, obecnym w każdej dziedzinie życia. Stanowi ono nieodłączną część życia osób podejmujących jakiegokolwiek decyzje lub działania – czy to w życiu prywatnym, czy w życiu zawodowym. Termin ten odzwierciedla kombinację częstości lub prawdopodobieństwa wystąpienia określonego zdarzenia (zagrożenia) wywołującego zakłócenie i konsekwencji z nim związanych.
19	J. Komorowski, 2012	Miara niepewności, ilościowa ocena prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń niekorzystnych (zakłóceń), czyli tego, co postrzegamy jako zagrożenie.
20	A. Stabryła, P. Cabała, M. Sołtysik, 2015	„Ryzyko jest związane z narażeniem systemu na konsekwencje wynikające z niepewności. Ryzyko jest funkcją podatności i zagrożeń” [*] .
21	A. Szymonik, M. Bielecki, 2015	Zjawiska towarzyszące decyzjom niedeterministycznym.
22	P. Hopkin, 2010	„Zdarzenie ze zdolnością wpływu (przez ograniczanie, nasilanie lub powodowanie wątpliwości) na misję, strategię, projekty, rutynowe działania, cele, procesy podstawowe, kluczowe relacje i/lub dostarczanie interesariuszom określonych wartości”.

^{*} Przywołując Kocha (1997), autorzy podkreślili, że powinno używać się pojęcia „podatność na zagrożenie” jako terminu bardziej popularnego i precyzyjnego [Stabryła i in., 2005, s. 205].

Źródło: Encyklopedia organizacji i zarządzania, 1981, s. 456; Krupa, 2002, s. 38; Staniec, Klimczak, 2008, s. 38, za: PN-I-13335:1999, s. 7; ISO/DIS 45001:2018, s. 5; Damodaran, 2009, s. 30; PRINCE 2, 2009, s. 81; Waściński, Krasieński, 2010, s. 34; Wieteska, 2011, s. 15; Thlon, 2013, s. 20; McCormack, Sheen, 2013, s. 367; Szymonik, Bielecki, 2015, s. 81–82; PN-EN ISO 9001:2015, s. 8; Stabryła i in., 2015, s. 205; Woźniak, 2018, s. 46, za: Hopkin, 2010, s. 12.

W przytoczonych w tabeli 1 definicjach brakuje uwzględnienia: odwracalności zdarzeń, skutków odwlekania/zwłoki w działaniach zapobiegawczych lub naprawczych, a także „stopnia mobilizacji” w sytuacjach zakłócenia (np. służb kryzysowych) i zagrożenia konfliktem społecznym lub innymi następstwami o charakterze psychologicznym oraz przestrzeni i czasu (zasięgu i prędkości) rozprzestrzeniania się szkód, wszechobecności lub uporczywości skutków [Wyrwicka, 2017, s. 110]. Jednak zdecydowano się nie rozpatrywać w niniejszej pracy ryzyka w tak szerokim znaczeniu.

Opierając się na definicji ryzyka dotyczącego w stopniu ogólnym działalności organizacji, można wyodrębnić bardziej uszczegółowione pojęcia ryzyka operacyjnego i ryzyka organizacyjnego. To ostatnie nie jest opisywane w literaturze przedmiotu, a w tym opracowaniu rozważane jest w rozdziale 3. Pojęcie **ryzyka operacyjnego** (ang. *operational risk management*) pierwszy raz pojawiło się w dokumentach Komitetu Bazylejskiego w połowie lat 90. ubiegłego wieku. Ryzyko operacyjne określa, w jakim stopniu przedsiębiorstwo jest przygotowane organizacyjnie i rzeczowo do realizacji swoich celów, również w sytuacji pojawienia się zakłóceń w trakcie normalnych działań operacyjnych. W literaturze przedmiotu występuje też pojęcie **operacyjnego zarządzania ryzykiem**, które dotyczy w szczególności działalności finansowo-bankowej. Analizując ryzyko operacyjne, jako ryzyko sprawnego działania organizacji, podkreśla się jego źródła, wpływ i miejsce wystąpienia w kontekście cech tej działalności [Zawiła-Niedźwiecki, 2010, s. 153–154].

W dokumencie Basel II⁵, określając odmienny charakter ryzyka operacyjnego, przez **zarządzanie ryzykiem operacyjnym** rozumie się „identyfikację, ocenę, monitorowanie i kontrolę/łagodzenie” ryzyka. Definicja ta podkreśla konieczność oceny ryzyka, a nie tylko jego pomiaru [Grody, Hughes, 2016, s. 137]. Stanowi to podstawę wniosku, że każde ryzyko w odniesieniu do konkretnej sytuacji w konkretnym podmiocie może być różnie ocenione.

W praktyce spotyka się łączenie ryzyka gospodarczego (związanego z danym rodzajem działalności gospodarczej) oraz ryzyka operacyjnego pod pojęciem **ryzyka biznesowego**⁶.

Ryzyko operacyjne jest możliwą stratą w trakcie realizowania zamówienia klienta. Jego źródło stanowią mogą: firma, klienci oraz inne strony trzecie powiązane w ramach przeprowadzanej transakcji [Kaczmarek, 2006, s. 67]. Ryzyko operacyjne jest związane z zagrożeniem nieosiągnięcia celów operacyjnych, które COSO definiuje jako „związane z efektywnością i wydajnością działań organizacji, obejmującą wyniki, zyski i zabezpieczenie zasobów przed ich utratą” [COSO, 2004, s. 15; Wieteska, 2011, s. 16]. Pojęcie to dotyczy kwestii bezpieczeństwa zasobowego wyodrębnionego przez autorów w celu określenia definicji zarządzania ryzykiem organizacyjnym. Z kolei w nauce o finansach pojęcie ryzyka operacyjnego jest najczęściej definiowane jako możliwość wystąpienia zjawiska powiązanego z możliwością poniesienia straty. Rzadziej spotyka się nacechowanie neutralne, określające ryzyko jako możliwość poniesienia strat innych niż oczekiwane [Orzeł, 2012, s. 17]. Organizacyjne czynniki ryzyka są związane ze sposobem prowadzenia działań operacyjnych przedsiębiorstwa, takich jak: wdrożenie i realizacja procesów, rozwiązania technologiczne, uzależnienie od kluczowych pracowników czy

⁵ <https://www.bis.org/publ/bcbs107.pdf> [dostęp: 5.05.2016].

⁶ Za ryzyko biznesowe można uznać istnienie różnego rodzaju „zakłóceń w przebiegu pracy ludzi i systemów oraz funkcjonowaniu procesów, wynikających zarówno z przyczyn wewnętrznych, jak i zewnętrznych, uniemożliwiających w części lub w całości realizację celów organizacji” [Pazio, 2010, s. 170].

dostawców, alokacja zasobów, obsługa klienta i związana z nią jakość oraz wykorzystanie przestrzeni [Adamska, 2009, s. 14; Wieteska, 2011, s. 80–81].

Jajuga [2007, s. 16] podkreślił, że „**ryzyko operacyjne to ryzyko straty** wynikające z niewłaściwych i nieprawidłowo działających procesów wewnętrznych, ludzi, systemów oraz ze zdarzeń zewnętrznych”. W nowej umowie kapitałowej (New Basel Capital Accord, znanej jako wspomniane Basel II z 2004 r.) wyodrębniono **siedem składowych grup generujących ryzyko operacyjne** [Jajuga, 2007, s. 24; Staniec, Klimczak, 2008, s. 39; Marinoiu, 2009, s. 196; Zawila-Niedźwiecki, 2010, s. 160–162, za: Komisja Nadzoru Finansowego, 2004⁷]:

- 1) oszustwo wewnętrzne obejmujące działania nieuprawnione, kradzież i oszustwo,
- 2) oszustwo zewnętrzne mające w swoim zakresie kradzież i oszustwo, bezpieczeństwo systemów,
- 3) praktyka kadrowa i bezpieczeństwo pracy wraz z: stosunkami pracowniczymi, bezpieczeństwem środowiska pracy, podziałami i dyskryminacją,
- 4) klienci, produkty i praktyka biznesowa obejmująca obsługę klientów, ujawnianie informacji o klientach, zobowiązania wobec klientów,
- 5) uszkodzenia aktywów (klęski żywiołowe i inne nagłe zdarzenia, zakłócenia działalności i błędy systemów),
- 6) zarządzanie procesami biznesowymi (dokonywanie transakcji, dostawa i zarządzanie procesami) określone przez działania związane z: wprowadzaniem danych do systemu, wykonywaniem, rozliczeniami i obsługą transakcji, bezpieczeństwem transakcji, monitorowaniem i sprawozdawczością, dokumentacją dotyczącą klienta, zarządzaniem rachunkami klientów, uczestnikami procesów niebędącymi klientami, sprzedawcami i dostawcami,
- 7) wady systemów.

W dokumencie tym podkreśla się również, że w kontekście ryzyka operacyjnego nie uwzględniono ryzyka wynikającego z decyzji strategicznych oraz ryzyka reputacji [Gatzert, Kolb, 2013, s. 683⁸].

Z podjętych prób zdefiniowania ryzyka operacyjnego można wywnioskować, że jest ono ujmowane tylko w kontekście negatywnym, opisując szerokie spektrum zagrożeń, często obejmujące różne zdarzenia. Dlatego przyjmując w niniejszych rozważaniach za obszar analizy ryzyko organizacyjne obecne na poziomie operacyjnym, uwzględniono tylko obszar związany z istnieniem zagrożeń w systemie produkcyjnym.

Działalność systemu produkcyjnego jest determinantą uzyskiwania założonego poziomu jakości produktu. W ramach międzynarodowego standardu ISO 9001 podkreślono rolę ryzyka w działalności operacyjnej przedsiębiorstwa. Rozważa się też jakość w aspekcie oceny ryzyka, która zależeć będzie od jakości danych oraz jakości modelu zastosowanego do pomiaru [Staniec, Klimczak, 2008, s. 40].

⁷ Rekomendacja M, Główny Inspektorat Nadzoru Bankowego, 2004.

⁸ Patrz: European Parliament and the Council, 2009, Article 13, No. 33, Article 101, No. 4.

1.2. Analiza i wyznaczanie ryzyka

Metoda to „powtarzalny sposób” [Pszczółowski, 1978, s. 117] realizacji celu. Z kolei analiza to „ogólna metoda działania polegająca na otrzymywaniu wytworu poprzez rozłożenie pewnej całości na drobniejsze elementy” [Pszczółowski, 1978, s. 15]. W związku z tym można uznać, że metody analizy ryzyka będą obejmować wyodrębnienie sposobów określenia ryzyka przez pryzmat parametrów je charakteryzujących.

Podstawę proaktywnego zarządzania ryzykiem powinna stanowić analiza ryzyka uwzględniająca potencjalne zakłócenia. By ją podjąć, należy szczegółowo rozpoznać źródła ryzyka, niepewności, konsekwencje, prawdopodobieństwa zdarzeń, scenariusze, możliwości kontroli oraz ich skuteczność [PN-ISO 31000:2018, s. 12].

W analizie ryzyka wykorzystuje się różne **techniki identyfikacji zagrożeń** (potencjalnych stanów prowadzących do zdarzeń niepożądanych), które można przypisać do jednej z dwóch grup [Marcinkowski, Owczarek, 2008, s. 110]:

- porównawczych, opartych na zdobytym doświadczeniu,
- podstawowych, opartych na podejściu systemowym, wiedzy uczestników biorących udział w analizach pozwalających na pełną identyfikację zagrożeń.

Podjmując się **identyfikacji ryzyka**, można wykorzystać macierz, w ramach której zestawia się zidentyfikowane kategorie ryzyka w aspekcie kategorii, dostępności zasobów, czasu lub kosztu. Każde zakłócenie⁹ powinno być zbadane pod kątem nie tylko skutków określonych przez rozmiar strat, jakie spowodowało, lecz również przyczyn warunkujących jego zaistnienie. W kontekście strat powinno się uwzględniać nie tylko koszty bezpośrednie (np. zniszczenie sprzętu lub wyrobu), lecz również koszty pośrednie (np. stracony czas, odszkodowania itd.). Opierając się na częstotliwości zakłóceń oraz oszacowaniu powodowanych przez nie skutków, można określić rozmiar maksymalnej możliwej straty (czyli najgorszego scenariusza) oraz maksymalnej prawdopodobnej straty (wielkości o mniejszej wartości oraz wyższym stopniu prawdopodobieństwa zaistnienia) [Staniec, Klimczak, 2008, s. 40]. Damodaran zaproponował cztery **elementy krytyczne niezbędne do analizy wrażliwości ryzyka** określonej na podstawie scenariuszy [Damodaran, 2009, s. 190–191]:

- określenie czynników zapobiegających zakłóceniom, na których budowane są scenariusze,
- określenie liczby scenariuszy, które mają być poddane analizie dla każdego z czynników,

⁹ Za zakłócenie produkcyjne w niniejszej pracy uznaje się „zmianę własności obiektów systemu produkcyjnego, lub jego wejść, niebędącą efektem celowego działania, powodującą niepożądane odstępstwa przebiegu procesów tego systemu od przebiegu planowanego” [Lis red., 1982, s. 54].

- „oszacowanie przepływów pieniężnych z aktywów w przypadku każdego ze scenariuszy” (dla ułatwienia można skupić się na niewielkiej liczbie scenariuszy oraz kilku kluczowych czynnikach),
- przypisanie dla każdego ze scenariuszy odpowiadającego mu prawdopodobieństwa.

Tabela 2. Możliwości wykorzystania metod związanych z zarządzaniem jakością oraz Lean Management w obszarze zarządzania ryzykiem

Metoda	Analiza		Identyfikowanie ryzyka	Analiza		Określenie prawdopodobieństwa	Kontrola skuteczności podjętych działań	Doskonalenie procesu
	danych historycznych	stanu obecnego		przyczyn powstawania zakłóceń (identyfikowanie zagrożeń)	skutków zakłóceń			
Diagram Ishikawy								
What-if								
5 × Why								
Analiza drzewa błędów								
Burza mózgów								
Analiza Pareta								
Statystyczna Karta Procesu								
Mapowanie procesu wartości								
Ankiety eksperckie								
Technika delficka								
Analiza SWOT								
Listy kontrolne								
Przeglądy i audyty ryzyka								
Przegląd dokumentacji								
Analiza sieciowa								
Nadzorowanie wyników								

Źródło: oprac. własne na podstawie: Ćwiklicki, Obora, 2009, 58–62; Starzyńska i in., 2010.

Dodatkowo w standardzie PN-IEC 62198:2005¹⁰ zwraca się uwagę na istnienie tzw. **ryzyka dziedzicznego**, które może przechodzić z poprzednich faz przedsięwzięcia na kolejne jego etapy [PN-IEC 62198:2005, s. 27].

Analizę ryzyka można wykonać za pomocą różnych metod. Przykładowe propozycje zostały przedstawione w tabeli 2. Wykorzystanie na różnych etapach zarządzania ryzykiem metod w niej wskazanych powinno umożliwić otrzymanie dokładniejszej analizy opisywanych zagrożeń. Jest to efekt dążenia do zmniejszenia poziomu niepewności związanego z sytuacjami możliwymi do zaistnienia w przyszłości. Skutkiem powinno być zaplanowanie reakcji na zagrożenia czy działań eliminujących lub minimalizujących skutki wystąpienia zakłócenia.

Analiza ryzyka pozwala także na zaplanowanie punktów kontrolnych, w których dokonuje się sprawdzenia poziomu uzyskanego w trakcie realizacji procesów oraz przyrównania go do poziomu zaplanowanego. Dodatkowo podejmując się analizy ryzyka, można je ocenić i zdecydować, w jaki sposób postąpić. Wyróżnia się **trzy postawy wobec ryzyka** [Jajuga, 2007, s. 14]:

- awersję do ryzyka (ang. *risk aversion*), czyli niechęć do podejmowania ryzyka, chyba że oczekiwane zyski stanowiąc będą znaczną rekompensatę w postaci premii za ryzyko,
- obojętność wobec ryzyka (ang. *risk neutrality*), gdzie wielkość podejmowanego ryzyka nie ma kluczowego znaczenia,
- skłonność do ryzyka (ang. *risk seeking*) objawiająca się możliwością poniesienia nawet dodatkowych nakładów w celu podjęcia decyzji nacechowanej wyższym ryzykiem.

Dzięki **analizie ryzyka zyskuje się możliwość świadomego oddziaływania** na czas [Stasiuk-Piekarska, Koliński, 2015, s. 6]:

- ujawniania zakłócenia – w sytuacji gdy niemożliwe jest jego wyeliminowanie (zmniejszenie prawdopodobieństwa występowania zakłócenia do zera), identyfikacja sytuacji na etapie zagrożenia umożliwia uruchomienie działań umniejszających straty,
- trwania zakłócenia w wyniku szybszej reakcji w trakcie wystąpienia zakłócenia dzięki postępowaniu według określonego planu działania oraz znajomości zakresu zadań, uprawnień i odpowiedzialności osób interweniujących (po wcześniejszym ich określeniu),
- eliminowania skutków zakłócenia przez działania naprawcze uprzednio przygotowane.

Dokonując bieżącej analizy ryzyka, należy podejmować decyzje dotyczące kolejności reagowania na zakłócenia. W ustaleniu priorytetów działania przydatne jest określenie poziomu ryzyka – wyznaczenie jego wartości oraz dopasowanie na tej podstawie jego oceny w zakresie akceptowalności.

¹⁰ Norma zastąpiona normą PN-EN 62198:2014-07.

Wyznaczając ryzyko, wyróżnia się następujące **metody oceny ryzyka** [Urbanik, 2004, s. 321]:

- ilościowe określające ryzyko za pomocą ułamka z przedziału $<0; 1>$,
- jakościowe opisujące ryzyko za pomocą określonego systemu oceny porządkowej (np. małe, średnie, duże).

Ryzyko można także **ocenić**, lokując je w macierzach ryzyka – uwzględniając prawdopodobieństwo zdarzenia oraz jego wpływu na działalność (skutku). Może się to odbywać na podstawie szacowania ryzyka np. metodą punktową¹¹. Dzięki temu określone liczbowo prawdopodobieństwo oraz stopień szkód (wpływ na działalność) przekształca się w wartość ryzyka (np. niskie, średnie, duże), co przedstawiono na rysunku 1.

PRAWDOPODOBIEŃSTWO	5 bardzo wysokie	ryzyko średnie			ryzyko wysokie	
	4 wysokie					
	3 średnie	ryzyko niskie			ryzyko średnie	
	2 niskie					
	1 żadne					
		1	2	3	4	5
		nieznaczny	mały	średni	poważny	katastrofalny
		WPŁYW NA DZIAŁALNOŚĆ				

Rys. 1. Macierz ryzyka

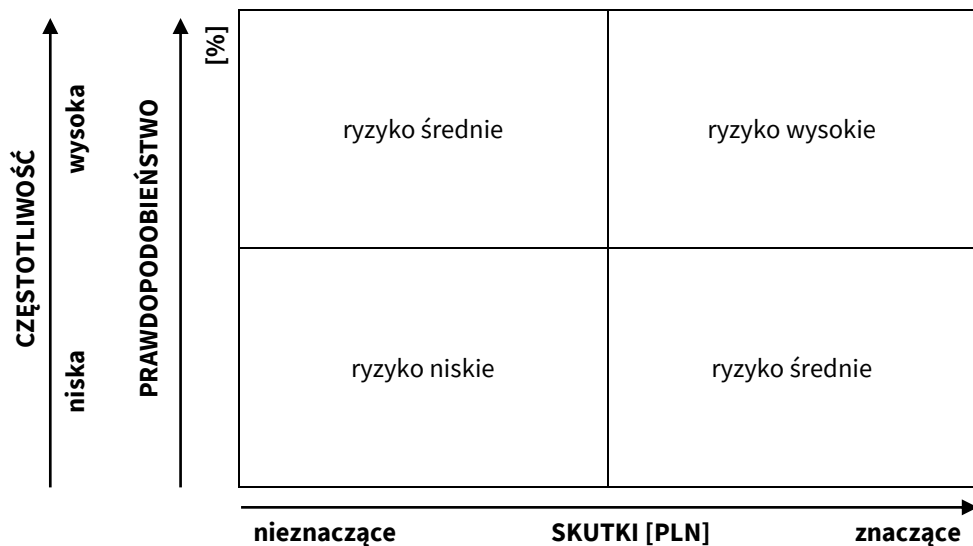
Źródło: oprac. własne na podstawie: Wieteska, 2011, s. 27; Anderson, Norman, 2003, s. 379; Klosa, 2006, s. 115–127.

Macierz ryzyka nazywana jest również **mapą ryzyka** i w zależności od przyjętych założeń może mieć różne warianty. Przykładowy został przedstawiony na rysunku 2.

Podstawą nakreślenia mapy ryzyka są parametry dotyczące prawdopodobieństwa i skutków podejmowanej w przedsiębiorstwie działalności. **Skale i wartości progowe** powinny stanowić odzwierciedlenie przyjętej parametryzacji, która powinna być dopasowana do każdego przedsiębiorstwa indywidualnie (na podstawie stanów z przeszłości oraz sytuacji bieżącej). Po zidentyfikowaniu oraz określeniu wartości wskaźników należy przyporządkować je do jednej z wcześniej zdefiniowanych kategorii. Po wykonaniu tej czynności można ogólnie stwierdzić, jaka jest pilność reagowania na zdarzenie przypisane do danej grupy ryzyka. Przykładowo mało prawdopodobne, jednak istotne w skutkach zdarzenia (katastrofy) docelowo

¹¹ Więcej w [Bentley, 2004, s. 40].

powinny mieć opracowany scenariusz postępowania na wypadek ich wystąpienia. W zależności od konkretnej sytuacji w organizacji można zwiększać liczbę grup oraz uwzględniać dodatkowe kategorie, np. stopień kontrolowania ryzyka [Lorek, 2011, s. 114–115]. **Mapy ryzyka** powinny stanowić wsparcie w procesie zarządzania ryzykiem, w szczególności we wprowadzaniu i rozwoju zorientowanych na zarządzanie ryzykiem instrumentów planowania, kontrolowania i informowania [Situm, 2015, s. 51].



Rys. 2. Mapa ryzyka

Źródło: oprac. własne na podstawie: Staniec, Klimczak, 2008, s. 43.

W podejściu do ryzyka, analizując jego parametry, można wyszczególnić **pięć grup ryzyka** w zależności od wielkości potencjalnej szkody (znaczący–nieznaczący) oraz prawdopodobieństwa (niskie–wysokie) [Kiselitsa, 2016, s. 6]:

- uchylenie się (szkody znaczące oraz prawdopodobieństwo wysokie),
- transfer ryzyka (szkody znaczące oraz prawdopodobieństwo niewielkie),
- akceptacja (szkody nieznaczące oraz prawdopodobieństwo wysokie),
- akceptacja oraz ignorowanie (szkody nieznaczące oraz prawdopodobieństwo niewielkie),
- ubezpieczanie wszystkich ryzyk z powyższych grup.

Zawiła-Niedźwiecki [2010] proponuje następujące **podejście do postępowania z ryzykiem** w kontekście odzwierciedlonym na mapach (matrycach, macierzach) ryzyka (rys. 3).

PRAWDOPODOBIEŃSTWO/ CZĘSTOŚĆ WYSTĘPOWANIA	5 bardzo wysokie	zastosowanie planu ciągłości			zapobieganie	
	4 wysokie					
	3 średnie	tolerowanie			monitorowanie	
	2 niskie					
	1 żadne	1	2	3	4	5
	nieznaczny	mały	średni	poważny	katastrofalny	
	WPŁYW NA DZIAŁALNOŚĆ					

Rys. 3. Modelowe postępowanie z ryzykiem

Źródło: oprac. własne na podstawie: Zawila-Niedźwiecki, 2010, s. 156.

Zastosowanie planu ciągłości wiązać się będzie z częstym występowaniem (lub wysoce prawdopodobnym) zakłócenia oraz jego małym wpływem na realizowaną działalność. Podejście to polega na opracowaniu standardowych wytycznych postępowania w przypadku zaistnienia tak ocenianego zdarzenia. Ważniejsze jest utrzymanie ciągłości działania przez eliminację skutków zakłócenia niż samo zapobieganie jego występowaniu. W przypadku zagrożeń ocenionych jako „tolerowane” nie uwzględnia się ich występowania w obszarze przeciwdziałania skutkom ryzyka, ponieważ nie tylko są one niewielkie, ale też występują bardzo rzadko. Dla obu grup ważniejsze wydaje się reagowanie na występowanie zakłóceń (usuwanie awarii). Z kolei dla „monitorowania”, jak i „zapobiegania” bardziej istotne będzie monitorowanie zagrożeń i podejmowanie działań uniemożliwiających (lub zmniejszających jego prawdopodobieństwo) przekształcenia się w zakłócenie. Jest to związane z istotnym wpływem na działalność przedsiębiorstwa.

W literaturze przedmiotu wyszczególnia się oceny ryzyka na **netto** (po wprowadzeniu mechanizmów kontrolnych) oraz **brutto** (przed wprowadzeniem mechanizmów kontrolnych) [Szymonik, Bielecki, 2015, s. 90].

Macierz ryzyka może mieć postać tabeli, w której określono wartości ryzyka w sposób liczbowy (tab. 3).

Analogicznie do metod oceny ryzyka zawodowego można uznać, że ryzyko z zakresu referencyjnego:

- < 3 określa się jako ryzyko niewielkie, małe,
- <3; 4> przyjmuje się jako ryzyko na poziomie średnim, umiarkowanym,
- > 4 definiuje się jako ryzyko duże, wysokie.

Tabela 3. Macierz oceny ryzyka

Skutki	Prawdopodobieństwo		
	niskie (współczynnik 1)	umiarkowane (współczynnik 2)	wysokie (współczynnik 3)
Łagodne (współczynnik 1)	1 ryzyko niewielkie	2 ryzyko niewielkie	3 ryzyko umiarkowane
Umiarkowane (współczynnik 2)	2 ryzyko niewielkie	4 ryzyko umiarkowane	6 ryzyko wysokie
Dotkliwe (współczynnik 3)	3 ryzyko umiarkowane	6 ryzyko wysokie	9 ryzyko wysokie

Źródło: oprac. własne na podstawie: Pritchard, 2002, s. 35; Romanowska-Słomka, Słomka, 2009, s. 90.

Przyjęte wartości współczynników, jak i ocena ryzyka w ramach macierzy powinny być uzgodnione w działalności i specyfice organizacji oraz realizowanych przez nią procesach.

Dla przedsiębiorstw o wysokim stopniu kustomizacji często dwa różne projekty mogą mieć różną ocenę dla tych samych zdarzeń. Wpływ na to będzie miało wiele rozmaitych czynników, takich jak np.: termin odbioru klienta, termin dostawy nowego elementu, możliwość wymiany uszkodzonego elementu czy koszt jego wymiany.

Każda organizacja musi na podstawie swoich doświadczeń oraz wiedzy uczestników opisywać kategorie postępowania z ryzykiem oraz przypisywać do nich identyfikowane zagrożenia. W przypadku działalności skustomizowanej dodatkowo będzie wiązać się to z **indywidualną oceną zagrożeń dla każdego realizowanego zlecenia**. Reakcja na pojawiające się zagrożenia będzie świadczyć nie tylko o przygotowaniu organizacji, lecz również o jej czujności (w identyfikowaniu jego zwiastunów) i elastyczności – umiejętności dopasowania się do sytuacji bieżącej.

Identyfikacja ryzyka stanowi podstawę jego oceny. Użyte metody powinny być dostosowane do specyfiki organizacji oraz wskazywać dalszy sposób postępowania z ocenianym zagrożeniem.

1.3. Wykorzystanie metod ilościowych w zarządzaniu ryzykiem

Identyfikacja i ocena ryzyka ma na celu określenie stopnia niepewności (jako elementu nieznanego, w celu przekształcenia go w konkretnie oszacowane i określone ryzyko), jaki oddziałuje na przedsiębiorstwo [FERMA. Standard zarządzania ryzykiem, s. 6; Knight, 1964, s. 226]. Tworek [2013] twierdzi, że niepewność jest stanem umysłu, elementem subiektywnym i statycznym, a ryzyko jest obiektywne i dynamiczne, związane z działaniem [Tworek, 2013, s. 21]. Cichowski [2013] zwrócił uwagę na to, że to właśnie istnienie niepewności implikuje kluczową pozy-

cję informacji w procesach gospodarczych [Cichowski, 2013, s. 54]. Jednakże informacja, która jest niewykorzystana bądź wykorzystana w sposób niewłaściwy, również może generować ryzyko. Fakt, że gromadzone dane dotyczą dalszej lub bliższej przeszłości oznacza, że użytkuje się je *ex post*.

Im więcej podejmowanych decyzji ma charakter niepowtarzalny, tym większy stopień niepewności z nimi związany. W kontekście działalności przedsiębiorstwa zapobieganie następstwom sytuacji niepożądanych, powiązanych z podjętym ryzykiem, powinno być oparte na planowaniu, organizowaniu, koordynowaniu i kontrolowaniu. Stanowi to podstawę zarządzania ryzykiem, którego przesłanką jest zapewnienie bezpieczeństwa organizacji na poziomie strategicznym, taktycznym i operacyjnym.

Za każdym razem należy podejmować decyzje sytuacyjnie przez pryzmat akceptowalnego dla decydentów poziomu ryzyka [Kaczmarek, 2006, s. 30]. Z tego powodu trzeba monitorować ryzyko w sposób ciągły i systematyczny. Pozwoli to nie tylko na identyfikację stanu obecnego w przedsiębiorstwie, lecz również na kształtowanie przyszłości w sposób umożliwiający szybsze reagowanie w przypadku wystąpienia zakłóceń. W kreowaniu przyszłości można wykorzystywać wytyczne, które mają wspierać zarządzających przez wyznaczenie kierunku działań oraz określać zasady postępowania w przypadku wystąpienia odstępstwa od założonego planu.

Innego typu podejście do zarządzania projektami proponuje Wysocki [2013]. Dla ryzyka o nieznacznym lub średnim prawdopodobieństwie wystąpienia oraz stracie niewielkiej bądź na średnim poziomie zaleca się ignorowanie zagrożeń [Wysocki, 2013, s. 131]. Zauważa się jednak, że nawet niewielkie zagrożenia nienadzorowane mogą przekształcać się w lawinę powodującą znaczne zakłócenie w funkcjonowaniu systemu produkcyjnego (tzw. efekt kuli śnieżowej – jego istnienie może być związane z dziedziczeniem ryzyka między etapami procesu produkcyjnego).

Ryzyko opisywane jest iloczynem dwóch czynników – prawdopodobieństwa niepożądanego zdarzenia oraz jego wpływu na działalność organizacji [Zawiła-Niedźwiecki, 2010, s. 155]:

$$R = P \cdot S \quad (1)$$

gdzie:

R – ryzyko,

P – prawdopodobieństwo zdarzenia niepożądanego,

S – rozmiar skutków zdarzenia określony wpływem na działalność organizacji.

Chcąc opisać matematycznie ryzyko operacyjne, należy oprzeć się na rachunku prawdopodobieństwa i statystyce. Przyjmując, że parametry (Ω, F, P) określają przestrzeń probabilistyczną, gdzie:

Ω – zbiór zdarzeń elementarnych $\omega_1, \dots, \omega_n$, gdzie $n > 0$,

F – rodzina zdarzeń losowych,

P – prawdopodobieństwo określone na zdarzeniach losowych,

można zdefiniować ryzyko operacyjne i je zmierzyć. Często jest ono określane zmienną losową X oraz dystrybuantą rozkładu tej zmiennej opisującą strukturę zysków (i strat) poniesionych w wyniku materializacji ryzyka. Za zmienną losową (skokową lub ciągłą) przyjmuje się zmienną o różnych wartościach liczbowych wyznaczanych przez los. W przypadku opisu ryzyka będą one stanowiły zmienne ryzyka takie jak np. strata [Orzeł, 2012, s. 31].

Każda zmienna losowa jest opisywana przez pewien rozkład prawdopodobieństwa (scharakteryzowany funkcją gęstości prawdopodobieństwa). Opisuje on prawdopodobieństwo zaistnienia każdej możliwej wartości zmiennej.

W zarządzaniu ryzykiem stosuje się skumulowane prawdopodobieństwa. Taka skumulowana funkcja rozkładu zmiennej nazywana jest dystrybuantą i wyrażona wzorem [Orzeł, 2012, s. 32]:

$$P\{X \leq x\} = F_x(x) \quad (2)$$

gdzie:

X – zmienna losowa,

x – realizacja zmiennej losowej X ,

F_x – dystrybuanta rozkładu zmiennej losowej X .

Przeprowadzając analizę miar ryzyka stosowanych w teorii i praktyce, uwzględnia się następujące parametry [Jajuga, 2007, s. 40–41]:

- miary zmienności¹² (ang. *volatility measures*), np. odchylenie standardowe,
- kwantyle rozkładu (ang. *quantiles*),
- wartości dystrybuanty rozkładu (ang. *distribution function*).

Warto zwrócić uwagę na to, że miary zmienności mogą być stosowane zarówno w neutralnej, jak i negatywnej koncepcji ryzyka, a kwantyle i dystrybuanty tylko w kontekście negatywnym ryzyka – jako tzw. miary zagrożenia (ang. *downside risk measures*) [Jajuga, 2007, s. 41].

Pomiar ryzyka operacyjnego powinien obejmować nie tylko częstotliwość zdarzeń operacyjnych, lecz również wysokość generowanych przez nie strat. Częstotliwość zdarzeń operacyjnych można zamodelować za pomocą funkcji rozkładu dla zmiennych dyskretnych, tj. np. rozkładu Bernoulliego (dwumianowego), Pascala (ujemnego dwumianowego), Poissona czy geometrycznego. Dopasowanie danego rozkładu do danych empirycznych można zweryfikować za pomocą np. testu chi-kwadrat. Dążąc do bardziej dokładnego odzwierciedlenia rzeczywistości, wykorzystać można bardziej złożone modele częstotliwości, np. model Poissona-Pareta czy model Neymana typu A. Z kolei skalę strat (ich wartość) można zamodelować funkcjami rozkładu dla zmiennych ciągłych, np. rozkładem normalnym, wykładniczym (jednoparametrowym), gamma (dwuparametrowym), uogólnionym rozkładem Pareta (trzyparametrowym) itd. Najczęściej w praktyce spotykane są rozkłady jedno- i dwuparametrowe, choć rozkłady z większą liczbą parametrów lepiej, do-

¹² Pomiar ryzyka przy użyciu miar zmienności zaproponował Markowitz w teorii portfela [Jajuga, 2007, s. 41].

kładniej odzwierciedlają rzeczywistość. Chcąc zweryfikować poprawność wyboru rozkładu, można zastosować testy Kołmogorowa-Smirnowa, Kupca, Andersona-Darlinga itd. [Orzeł, 2012, s. 32]. Teoretyczne rozkłady prawdopodobieństwa powinny stanowić odzwierciedlenie rzeczywistości. Na przykład obliczając odsetek uszkodzeń w produkcji, można założyć, że jedno zdarzenie warunkujące taką sytuację nie będzie powiązane z powstaniem kolejnych uszkodzeń – w tym przypadku można zastosować rozkład dwumianowy. W rzeczywistości może powstać uszkodzenie, które będzie generować uszkodzenia innych elementów. Sytuacja ta nie znajdzie odzwierciedlenia przy użyciu rozkładu dwumianowego. Z wykorzystaniem rozkładu Poissona problem ten byłby rozwiązany, jednak jego użycie jest możliwe „tylko dla dużych liczb jednostek o bardzo małej szansie wypadku na jednostkę”. Rozkład ten bardziej dokładnie opisuje też ryzyko wypadku, któremu dany obiekt może ulec więcej niż raz (podobnie jak w przypadku zastosowania rozkładu normalnego).

Zastosowanie teoretycznych rozkładów prawdopodobieństwa znacznie ułatwia obliczenia, co stanowi o ich popularności w modelowaniu ryzyka. W dalszym ciągu ich dopasowanie do sytuacji jest przedmiotem badań statystyków i ekonomistów [Staniec, Klimczak, 2008, s. 28–29].

W kontekście ryzyka operacyjnego, które, jak wspomniano, może być rozpatrywane w kontekście wystąpienia negatywnych skutków, odchylenie standardowe będzie wskazywać, jaka jest średnia różnica między rzeczywistą wielkością a wartością oczekiwaną (np. określoną wielkością opóźnień obliczoną na podstawie średniej arytmetycznej z danych historycznych). Wartość odchylenia standardowego będzie tym większa, im bardziej obserwowane wartości różnią się od tych oczekiwanych¹³. Staniec i Klimczak [2008] przyjmują nawet, że przy bardzo niskiej wartości odchylenia standardowego wartość prognozowana jest na tyle dokładna, że nie powinna stanowić ryzyka, a raczej stratę, którą można precyzyjnie określić. Na tej podstawie przywołani autorzy sugerują, że opisywane ryzyko powinno być na bardzo niskim poziomie [Staniec, Klimczak, 2008, s. 27].

W przypadku opracowywania symulacji opartych na rozkładach matematycznych należy [Damodaran, 2009, s. 209–213]:

- ustalić tzw. zmienne probabilistyczne,
- określić rozkłady prawdopodobieństwa dla tych zmiennych,
- sprawdzić korelacje między zmiennymi,
- przeprowadzić symulację¹⁴.

Jedną z możliwości przypisania rozkładów prawdopodobieństwa na podstawie danych historycznych daje program EasyFit, którego działanie zostało przedstawione w załączniku 1.

¹³ Przy bardzo wysokim odchyleniu standardowym wartość oczekiwana nie pozwala na trafne przewidywanie przyszłości [Staniec, Klimczak, 2008, s. 27].

¹⁴ Liczba powtórzeń będzie zależeć od ilości probabilistycznych danych wejściowych, cech rozkładu prawdopodobieństwa oraz różnic w wynikach.

Podsumowując, w metodach matematycznych w zakresie szacowania wielkości związanych z określaniem ryzyka wykorzystuje się historyczne analizy danych z organizacji, a także możliwości przekształcenia niemierzalnej niepewności w zwymiarowane ryzyko. Ponadto działania takie umożliwiają poszerzenie stanu wiedzy w wyniku poszukiwania zależności między przyczynami i skutkami, które nie zawsze są dostrzegalne bez wyznaczenia korelacji.

1.4. Standardy zarządzania ryzykiem

W 1995 r. Rejda określił zarządzanie ryzykiem jako „systematyczne obchodzenie się ze zidentyfikowanymi możliwościami wystąpienia ryzyka straty” [Ronka-Chmielowiec, 2010, s. 52]. Z kolei Pritchard [2002] za Caverem określa, że jest to „metoda zarządzania koncentrująca się na identyfikacji i kontroli obszarów lub zdarzeń, które mogą prowadzić do niepożądanych zmian”. Przywołani badacze uznają zarządzanie ryzykiem za integralny element zarządzania [Pritchard, 2002, s. XV].

Zarządzanie ryzykiem, według przewodnika PKN-ISO Guide 73:2012, stanowi skoordynowane działania skoncentrowane na kierowaniu organizacją w odniesieniu do ryzyka. Proces ten powinien uwzględniać „systematyczne stosowanie polityk, procedur i praktyk zarządzania do działań w zakresie komunikacji, konsultacji, ustalenia kontekstu oraz identyfikowania, analizowania, ewaluacji, postępowania z ryzykiem, monitorowania i przeglądu ryzyka” [PKN-ISO Guide 73:2012, s. 11, 13].

Według standardu COSO **zarządzanie ryzykiem ma na celu osiągnięcie trzech kluczowych kryteriów** – identyfikacji potencjalnych zdarzeń mogących mieć wpływ na osiąganie celów organizacji, utrzymywania ryzyka w zdefiniowanych granicach oraz rozsądne zapewnienie realizacji zamierzeń organizacji [Wieteska, 2001, s. 22; COSO, 2004, s. 25]. W ramach tego dokumentu określono koncepcję zarządzania ryzykiem w organizacji (ang. *Enterprise Risk Management*, ERM) rozumianą jako „proces prowadzony przez dyrektorów, zarząd i inny personel, uwzględniony w strategii i wdrożony w całym przedsiębiorstwie w celu identyfikowania potencjalnych zdarzeń mogących negatywnie wpłynąć na jednostkę gospodarczą, zarządzania wielkością ryzyka ich wystąpienia oraz zapewnienia osiągnięcia celów organizacji” [COSO, 2004, s. 2]. Zauważa się w nim uwagę skierowaną na aspekt finansowy. W ERM identyfikuje i klasyfikuje się zarówno zagrożenia, o których firma ma informacje, jak i te, o których firma nie ma żadnych informacji. W koncepcji tej analizuje się ryzyko w ramach przedsiębiorstwa. W środowisku ERM ryzyko jest traktowane jako szansa na osiągnięcie zysku, a nie coś, co można zminimalizować lub wyeliminować [Jabbour, Abdel-Kader, 2015, s. 295]. Inną podobną koncepcją, opartą na systemowym zarządzaniu ryzykiem, jest *Total Risk Management* (TRM), promujące podejście procesowe do analizy ryzyka w przedsiębiorstwie. Podstawowym celem jest podnoszenie niezawodności realizowanych

działań dzięki skutecznemu i kompleksowemu zarządzaniu, a w rezultacie maksymalizacja poziomu bezpieczeństwa organizacji [Wieteska, 2011, s. 25].

Zarządzanie ryzykiem wiąże się z odniesieniem do środowiska wewnętrznego organizacji (tzw. kontekstem wewnętrznym) oraz z [PKN-ISO Guide 73:2012, s. 15]:

- makro- i mikrootoczeniem,
- bazowymi trendami i czynnikami oddziałującymi na cele organizacji,
- działalnością i relacjami z zewnętrznymi interesariuszami, stanowiącymi tzw. kontekst zewnętrzny.

Zarządzanie ryzykiem jest odpowiedzią organizacji na scharakteryzowaną, w ramach jej działalności, podatność na zagrożenia oraz na istniejące w jej środowisku zjawiska określonego charakteru generujące zakłócenia. Wysocki [2013] zwrócił uwagę, że w ramach zarządzania ryzykiem nie powinno się brać pod uwagę zdarzeń, które wiadomo, że nastąpią (prawdopodobieństwo równe 1) [Wysocki, 2013, s. 130]. Autorzy przychylają się jednak do opinii, że nawet mając świadomość nieuchronności zdarzenia, należy oceniać różne warianty szkód, które mogą one spowodować i przeciwdziałać im w sposób aktywny.

Obszar zarządzania ryzykiem oraz raportowania o nim powinien być szczegółowo uzgodniony i opracowany, tak by nie powodować zaburzeń w pracy przedsiębiorstwa tylko ją usprawniać. Niezbędne jest informowanie pracowników o zidentyfikowanym ryzyku, aby było ono wkalkulowane w ich działalność [Kaczmarek, 2006, s. 117]. Warto podkreślić, że jednostkowe cele przedsiębiorstwa są komplementarne – np. terminowo zrealizowany proces produkcyjny, w ramach którego wyeliminowano ryzyko niekompletnych i nieterminowych dostaw, umożliwi zmniejszenie kosztów produkcji oraz uzyskanie zakładanego podczas planowania zysku [Stasiuk, Werner-Lewandowska, 2013, s. 519].

Jak zauważył Sasin [2011], obecnie problematyczne jest zarządzanie ryzykiem operacyjnym, ponieważ często ocena ma charakter tylko jakościowy, oparty na osądach kierownictwa. Nawet w sytuacji podejmowania prób szacunkowej oceny ilościowej, opiera się na danych historycznych, nie zważając najczęściej na brak spójnych informacji na temat strat operacyjnych. Jednak największym problemem w organizacji nie jest pomiar ryzyka operacyjnego (w tym organizacyjnego), lecz zarządzanie nim w sposób skuteczny [Sasin, 2011, s. 103]. Nie wystarczy tylko gromadzić informacje, należy jeszcze na ich podstawie podejmować decyzje, umiejętnie organizując niezbędne zasoby i ich wykorzystanie.

Zarządzanie ryzykiem w działalności organizacji wpływa na [Urbanowska-Sojkin, 2013, s. 35; Bugdol, Jedynak, 2012, s. 136; ISO 31 000:2018, s. V]:

- osiągnięcie celów,
- usprawnienie procesów,
- eliminację zagrożeń niezgodności z wymaganiami prawnymi i wewnętrznymi, a także usprawnienia narzędzi prewencji i zarządzania w sytuacji wystąpienia zakłóceń,
- ponoszenie kosztów związanych z ryzykiem,

- społeczne konsekwencje niepowodzenia,
- kształtowanie przyszłej wizji organizacji wraz z proaktywnym podejściem do zarządzania,
- bezpieczeństwo oraz ciągłość biznesową przedsiębiorstwa, dzięki zwiększeniu odporności na kryzysy i zakłócenia.

Pozytywnym skutkiem podjęcia zarządzania ryzykiem może być budowanie stabilnej lub osiągnięcie wiodącej pozycji konkurencyjnej.

Przewaga konkurencyjna, wynikająca z zarządzania ryzykiem, jest następstwem [Damodaran, 2009, s. 412–423]:

- przewagi informacyjnej,
- przewagi szybkości,
- przewagi doświadczenia/wiedzy,
- przewagi zasobów,
- elastyczności.

Zarządzanie ryzykiem dotyczy nie tylko identyfikacji ryzyka podczas procesów decyzyjnych w organizacji, lecz także tworzenia koncepcji ukierunkowanej na zapewnienie bezpieczeństwa funkcjonowania oraz budowanie potencjału rozwojowego.

Wyróżnia się dwa podejścia do zarządzania ryzykiem w organizacji [Hofman, 2017, s. 77]:

- procesowe, w którym zarządzanie ryzykiem jest określone przez zbiór procesów,
- systemowe, gdzie stanowi ono element systemu zarządzania.

Zarządzanie ryzykiem może również **generować dodatkowe zagrożenia**. Przykładowo w organizacjach obserwuje się [Lorek, 2011, s. 126; Stulz, 2009, s. 89]:

- nadmierną koncentrację sił na analizie danych statystycznych,
- bazowanie na zbyt wąskiej grupie mierników związanych z oceną ryzyka,
- problemy w komunikacji i przeprowadzaniu konsultacji,
- brak zainicjowania akuratnych działań,
- niesprawność lub niekonsekwencja w kontynuacji już podjętych działań,
- brak identyfikacji ryzyka ukrytego.

Ponadto, na co uwagę zwrócił Lam [1999], pomimo że zarządzanie ryzykiem może przynosić korzyści, to jednak oceny są przeprowadzane przez ludzi, dlatego mogą być subiektywne. Rozwiązaniem tych problemów jest dopuszczenie do uchylania decyzji związanych z zarządzaniem ryzykiem przez najwyższe kierownictwo – w szczególności gdy nie są znane rzeczywiste skutki niektórych rodzajów zagrożeń [Cican, 2014, s. 279]. Jednak, aby podjąć próbę określenia ekonomiczności podejmowanych działań, należy oszacować poziom ryzyka (także organizacyjnego) obecny w systemie produkcyjnym przed wdrożeniem działań oraz po ich wdrożeniu. Trzeba podjąć decyzję, czy koszty działań są niższe niż wartość szkód, na które organizacja jest narażona bez prób zapobiegania zagrożeniom, a także czy uzyskany poziom ryzyka jest akceptowalny dla zarządzających.

Reasumując, zarządzanie ryzykiem powinno wspierać organizacje w zakresie uzyskiwania sprawności działania. Celem jego wdrożenia jest wsparcie pracowników w zakresie radzenia sobie z problemami związanymi z odejściem od założo-

nego wzorca funkcjonowania przedsiębiorstwa. Wdrożenie zarządzania ryzykiem może opierać się na jednym z wielu opublikowanych standardów zarządzania ryzykiem.

Jednym z podejść – wdrożonych przed holistycznymi systemami zarządzania ryzykiem – jest Business Continuity Management (BCM), oparte na konieczności utrzymania ciągłości biznesu. Jest ono zbieżne w wielu punktach z ERM. Zawiera także elementy analizy wpływów biznesowych (ang. *Business Impact Analysis*) oraz zarządzania kryzysowego (ang. *Crisis Management*) [Konieczny, 2012, s. 28]. Istotna z punktu widzenia bezpieczeństwa organizacji i konsumenta jest opublikowana w 2012 r. norma ISO 22301, zawierająca wytyczne do zarządzania ciągłością działania. Zastąpiła ona brytyjski standard BS 25999.

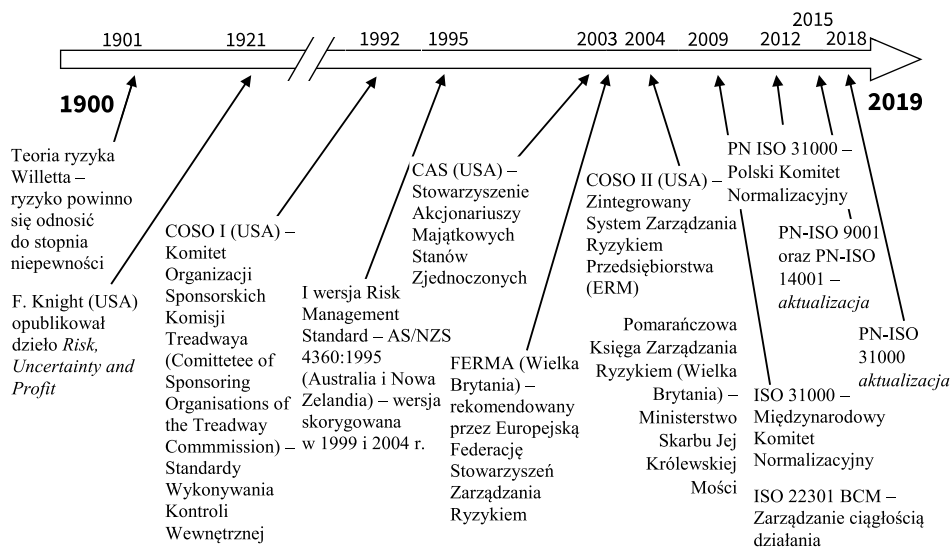
W 2015 r. nastąpiła kolejna aktualizacja standardu ISO 9001, w ramach której podkreślono znaczenie zarządzania ryzykiem operacyjnym w systemach zarządzania jakością w organizacjach. W projekcie tej normy rozszerzono wymagania w zakresie podejścia procesowego, dodając wytyczne planowania i monitorowania procesów operacyjnych (również zleczanych w ramach outsourcingu). W czwartym rozdziale standardu zdefiniowano kluczowe wymagania zarządzania ryzykiem. Jednocześnie w dalszych punktach normy wpisano wykładnie dotyczące zarządzania ryzykiem, związane z produktem oraz z zadowoleniem klienta [Kobylińska, 2014, s. 207, 214]. Opierając zarządzanie jakością na tych wytycznych, przedsiębiorstwa będą musiały wykazywać, czy nadzorują planowane zmiany oraz w jaki sposób dokonują oceny zmian nieplanowanych, a także czy dysponują środkami łagodzącymi lub niwelującymi negatywne skutki. Podkreśla się również konieczność zarządzania zmianą, również nieplanowaną (zakłócenia) – jej nadzór i ewaluację, a także sposób dokumentowania informacji¹⁵ [PN-EN ISO 9001:2015, s. 10]¹⁶.

Także systemy branżowe eksponują rangę ważności zarządzania ryzykiem w organizacjach je wdrażających. Jedną z nich jest System Zarządzania Bezpieczeństwem Łańcucha Dostaw ISO 28000:2007 dedykowany uczestnikom łańcucha dostaw i mający zminimalizować ryzyko kradzieży, przemytu, nielegalnego manipulowania ładunkiem i zapewnić reakcję na zagrożenia płynące ze strony m.in. przestępców, terrorystów. W ramach Unii Europejskiej funkcjonuje również instytucja Wspólnotowego Kodeksu Celnego (ang. *Authorised Economic Operator*, AEO), której celem jest stworzenie bezpiecznego łańcucha dostaw i przeciwdziałanie terroryzmowi. Także globalne przedsięwzięcie administracji rządowej i kręgów gospodarczych o nazwie Customs-Trade Partnership Against Terrorism (C-TAPT) ma na celu ochronę łańcucha dostaw przed działaniami terrorystycznymi [Szymonik, Bielecki, 2015, s. 102–121].

¹⁵ Również w standardzie ISO 14001:2015 wprowadzono pojęcie oparte na identyfikacji ryzyk DNV, ISO 14001:2015 ma pomóc [...] [dostęp: 23.12.2016].

¹⁶ DNV Newsletter – lipiec 2015 [dostęp: 7.08.2015]; Przewodnik DEKRA Certification [dostęp: 6.08.2015].

Chcąc zobrazować rozwój standardów zarządzania ryzykiem, dokonano ich przeglądu chronologicznego (rys. 4).



Rys. 4. Wybrane standardy zarządzania ryzykiem na osi czasu

Źródło: oprac. własne na podstawie: Monkiewicz, 2010, s. 70–73; PN-ISO 31000:2012, s. 13; PN-EN ISO 9001:2015; PN-ISO 31000:2018.

Poza wyszczególnionymi na rysunku 4, zauważa się następujące standardy z zakresu zarządzania ryzykiem [Schröder, Klügl, 2013, s. 298]:

- CAN/CSA Q850 z roku 1997 (Kanada) – Risk Management. Guideline for Decision-Makers,
- BS-6079-3:2000 (Wielka Brytania) – Project Management. Guide to the Management of Business Related Project Risk,
- JIS Q 2001:2001 (Japonia) – Guidelines for Development and Implementation of a Risk Management System,
- ONR 49000:2004 (Austria) – Risikomanagement für Organisationen und Systeme: Begriffe und Grundlagen,
- AS/NZS 4360:2004 (Australia/Nowa Zelandia) – Risk Management,
- ISO/IEC 27005 z roku 2008 (Austria) – Risikomanagement für Organisationen und Systeme – Begriffe und Grundlagen – Anwendung von ISO/DIS 31000 in der Praxis,
- Seveso III (2012/18/EU) (Unia Europejska) – Richtlinie zur Beherrschung der Gefahren schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen.

Odnośząc się do zakresu zarządzania ryzykiem w wybranych standardach podstawowe informacje na ich temat zestawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Wybrane informacje o niektórych standardach zarządzania ryzykiem

Standard	COSO I	FERMA	COSO II	Pomarańczowa księga – Zarządzanie ryzykiem – zasady i koncepcje	ISO 31000
Rok powstania, miejsce	1992 USA uaktualnione w 2013 (znane pod nazwą COSO I bis)	2003 (2002) Europa (Wielka Brytania)	2004 USA	2004 (Wielka Brytania)	2018-ISO 2012-PN 2009-ISO
Objętość	296 stron (wersja w języku polskim)	14 stron podstawowej treści + słownik	125 stron podstawowej treści + 105 stron opisu technik zastosowania	52 strony	31000:2018 – 16 stron podstawowych, 5 stron wstępu; 31000:2012 – 31 stron (62 strony obejmujące wersje w językach angielskim i polskim)
Elementy	<ol style="list-style-type: none"> Środowisko kontrolne Ocena ryzyka Czynności kontrolne Informacja i komunikacja Monitorowanie 	<ol style="list-style-type: none"> Ustalenie celów strategicznych przedsiębiorstwa Ocena ryzyka Informowanie o ryzyku Decyzja Postępowanie wobec ryzyka Raportowanie o ryzyku rezidualnym Monitorowanie 	<ol style="list-style-type: none"> Środowisko wewnętrzne Ustalenie celów Identyfikacja wydarzeń Ocena ryzyka Odpowiedz na ryzyko Czynności kontrolne Informacja i komunikacja Monitorowanie 	<p>Przedmowa</p> <ol style="list-style-type: none"> Wstęp Model zarządzania ryzykiem Identyfikowanie ryzyka Ocena ryzyka Apetyt na ryzyko Postępowanie wobec ryzyka Przeгляд ryzyka* i sprawozdawczość Komunikacja i uczenie się Rozszerzona działalność Środowisko i kontekst ryzyka <p>A. Przykład dokumentowania oceny ryzyka B. Ogólna pewność w zarządzaniu ryzykiem C. Wykaz aspektów monitorowania widokregu D. Glosariusz kluczowych terminów</p>	<p>Wprowadzenie</p> <ol style="list-style-type: none"> Zakres Powołania normatywne Terminy i definicje Zasady Struktura Proces <p>Bibliografia</p> <p>ISO 31000:2012</p> <ol style="list-style-type: none"> Ustalenie kontekstu Ocena ryzyka obejmująca: <ul style="list-style-type: none"> – Identyfikację ryzyka – analizę ryzyka – ewaluację ryzyka Postępowanie z ryzykiem Komunikacja i konsultacje oraz monitorowanie i przeglądy ryzyka – przez cały czas

Standard	COSO I	FERMA	COSO II	Pomarańczowa księga – Zarządzanie ryzykiem – zasady i koncepcje	ISO 31000
Wdrożył	Komitet Organizacji Sponsorskich Komisji Treadwaya (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission)	Rekomendowany: Europejska Federacja Stowarzyszeń Zarządzania Ryzykiem (opracowany przez grupę największych brytyjskich organizacji branżowych)	Komitet Organizacji Sponsorskich Komisji Treadwaya (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission)	Ministerstwo Skarbu Jej Królewskiej Mości	Międzynarodowy Komitet Normalizacyjny, Polski Komitet Normalizacyjny
UWAGI	Standardy wykonywania kontroli wewnętrznej	Korzysta z terminologii ISO, definiuje ryzyko jako kombinację prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia oraz jego skutków, uwzględniając jednocześnie dwoistą perspektywę ryzyka rozumianego neutralnie	Zintegrowany system zarządzania ryzykiem przedsiębiorstwa [ERM]; znajduje szeroką akceptację jako standardowe rozwiązanie modelu zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie jako systemowe i holistyczne podejście do tematyki zarządzania ryzykiem	Zarządzanie ryzykiem stanowi „zespół procesów wykorzystywanych do identyfikacji, oceny i osądu ryzyka, przypisywania własności, podejmowania działań w celu zmniejszenia lub przewidywania ryzyka oraz monitorowania i przegądu osiągniętych postępów”	Zbiór definicji, zasad i wytycznych dla ryzyka (niezależnie jakiego obszaru ono dotyczy); określa ramy procesu; podkreśla, że systemowe zarządzanie ryzykiem wymaga rozumienia, że wzajemne wpływy w firmie nie występują jednokierunkowo; standard stanowią wytyczne, a nie wymagania certyfikacyjne; najważniejsze zmiany obejmują przegląd zasad zarządzania ryzykiem, nacisk na przywództwo i powtarzalny charakter zarządzania ryzykiem – na każdym etapie procesu należy monitorować wpływ nowych danych na zidentyfikowane ryzyka, usprawnienie treści – nacisk na utrzymanie otwartego modelu systemu opartego na regularnej wymianie informacji zwrotnej z otoczeniem celem dopasowania do wielu potrzeb i kontekstów

* „Przegląd ryzyka” to ponowna ocena ryzyka, która musi być wykonana, aby odzwierciedlić i zrozumieć nowe informacje lub zmiany [Gutbitz i in., 2016, s. 662].
 Źródło: oprac. własne na podstawie: Szymonik, Bielecki, 2015, s. 89; Młodzik, 2012; Rogowski, Turek, 2011, s. 93; Komiczny, 2012, s. 28–31; Pomarańczowa księga, 2004, s. 5; PN-ISO 31000:2012; PN-ISO 31000:2018; sklep.pkn.pl/pn-iso-31000-2018-08e.html [dostęp: 31.08.2019]; www.isoqar.pl/pl/aktualnosci/zloty-standard/31000:2018 [dostęp: 31.08.2019].

Zarządzanie ryzykiem jest realizowane najczęściej w ramach jednej z dwóch koncepcji, tj. tradycyjnej – klasycznej albo nowoczesnej – zintegrowanej (ang. *Enterprise Risk Management*, ERM). Zestawienie umożliwiające ich porównanie w różnych aspektach zamieszczono w tabeli 5.

Tabela 5. Porównanie tradycyjnego i zintegrowanego zarządzania ryzykiem

Lp.	Obszar	Tradycyjne zarządzanie ryzykiem (TRM)	Zintegrowane zarządzanie ryzykiem (ERM)
1	Podejście do ryzyka	mało analityczne; niewykorzystujące nowoczesnych metod; wyizolowane zarządzanie różnymi ryzykami na różnych poziomach organizacji; w ujęciu funkcjonalnym – obszarowo	wykorzystanie narzędzi analitycznych, baz danych itp.; oparte na podejściu procesowym oraz spojrzeniu systemowym na organizację; holistyczne i całościowe; nie tylko zintegrowane zarządzanie ryzykiem, ale zarządzanie zintegrowanym ryzykiem
2	Koordinacja zarządzania ryzykiem	brak koordynatora zarządzania ryzykiem	scentralizowana; nadrzędne znaczenie zarządu oraz menedżerów działów; często powołanie menedżera ds. ryzyka (<i>Chief Risk Officer</i> , CRO*)
3	Odpowiedzialność za zarządzanie ryzykiem	umiejscowiona najczęściej w różnych pionach przedsiębiorstwa	współodpowiedzialność za zarządzanie ryzykiem (oddelegowanie odpowiedzialności za ryzyko na niższe szczeble musi być klarowne i jednoznaczne)
4	Reakcja na ryzyko	najczęściej następuje koncentracja na ryzyku wymiernym, łatwymierzalnym	konieczność dokonywania klasyfikacji ryzyka (oraz wyboru poziomu szczegółowości, na jakim będzie to wykonane) z powodu dogłębnego identyfikowania różnych ryzyk; dążenie do optymalizacji ryzyka z punktu widzenia całej organizacji
5	Podejście do zarządzania	zwykle dziedzinowe lub funkcjonalne	współdziałanie
6	System raportowania	odrębny w ramach różnych pionów; efekt: utrudniony przepływ informacji	system raportowania i komunikowania (krótkofalowo – bieżąca wymiana informacji z realizacji bieżących zadań, długoterminowo – budowa baz danych)
7	Uwagi	–	zaleca się przeprowadzanie systematycznych, niezależnych i obiektywnych audytów wewnętrznych

* Niniejsza praca dotyczy ryzyka organizacyjnego na poziomie operacyjnym, dlatego celowo pomija się rolę i funkcje CRO; więcej np. [Rogowski, Turek, 2011, s. 84–92].

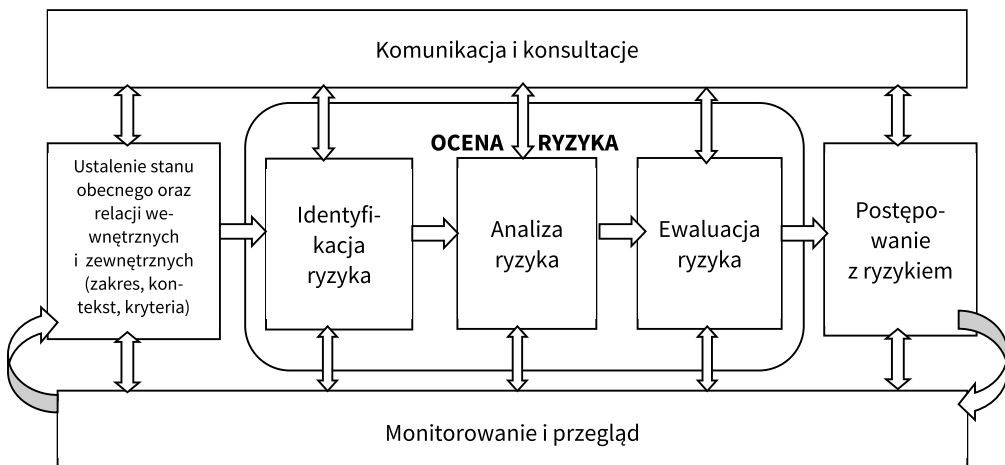
Źródło: oprac. własne na podstawie: World Business Council for Sustainable Development, 2004, s. 15–19; Malinowska, 2011, s. 63–78; McShane i in., 2014, s. 663–664.

Dążąc do wprowadzenia zintegrowanego zarządzania ryzykiem, należy podkreślić proaktywność związaną nie tylko z dokładnym identyfikowaniem wszystkich potencjalnych zakłóceń, lecz także konieczność ich klasyfikacji. Standard ten opiera się na podejściu systemowym, według którego powinno się dążyć do optymalizacji decyzji w odniesieniu do działalności całego przedsiębiorstwa. Niektórzy badacze są zdania, że zarządzanie ryzykiem operacyjnym może zmniejszać koszty kontroli

przez zastosowanie prostych i łatwych (do wdrożenia oraz obsługi) narzędzi generujących podstawę do nakreślenia najlepszych praktyk działania [Marinoiu, 2009, s. 195].

Zarządzanie ryzykiem umożliwia decydom podejmowanie działań z uwzględnieniem priorytetów oraz dostępnej alternatywy działania. Systematyczne stosowanie polityk, procedur oraz praktyk zarządzania w działaniach w zakresie komunikacji, konsultacji, ustanawiania kontekstu oraz identyfikowania, analizowania, ewaluacji, postępowania z ryzykiem, monitorowania, przeglądu, rejestracji i raportowania ryzyka stanowi proces zarządzania ryzykiem [PN-ISO 31000:2018, s. 8].

Na rysunku 5 przedstawiono proces zarządzania ryzykiem, podkreślono jego podstawowe etapy oraz sprzężenia zwrotne.



Rys. 5. Proces zarządzania ryzykiem

Źródło: oprac. własne na podstawie: PN-ISO 31000:2018, s. 9.

Zarządzanie ryzykiem jest **procesem złożonym z następujących etapów** [Szymonik, Bielecki, 2015, s. 83]:

- identyfikacja zagrożeń (przyczyn potencjalnych zakłóceń z kategorii techniczne, organizacyjne, związane z zarządzaniem lub zewnętrzne); stwierdza się możliwe następstwa oraz podmioty, które mogą zostać nimi dotknięte; powinna opierać się na wspólnym modelu i jednolitej metodologii,
- analiza ryzyka określająca prawdopodobieństwo nieosiągnięcia założonego rezultatu – wystąpienia zdarzenia niepożądanego oraz szacowane skutki,
- planowanie wariantów reakcji na zagrożenia lub zakłócenia opracowanych zgodnie z interaktywną strategią zarządzania ryzykiem,
- redukcja zagrożeń i skutków zakłóceń umożliwiających utrzymanie ryzyka na akceptowalnym poziomie z uwzględnieniem wymagań i celów stawianych przed systemem produkcyjnym,

- monitorowanie – systematyczne obserwacje i ocena działań zmierzających do redukcji ryzyka,
- dokumentowanie przyjętych i preferowanych procedur reagowania na zagrożenia lub występujące zakłócenia oraz przedstawianie wyników różnych działań zmierzających do zarządzania ryzykiem.

Proces zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie powinien być jednoznacznie przypisany do konkretnego stanowiska – to przyporządkowanie może opierać się na wybraniu spośród pracowników organizacji lub osób z zewnątrz jednostki tej odpowiedzialnej za analizę i wyznaczenie prawdopodobieństwa wystąpienia określonej szkody, która może zaistnieć. Jednocześnie powinno się opracować system (uwrażliwiony na ciągłą weryfikację) dający możliwość rozpoznania danego ryzyka i jego możliwie najskuteczniejszego (z uwzględnieniem czynników ekonomicznych) wyeliminowania lub przynajmniej zminimalizowania jego skutków [Kaczmarek, 2006, s. 96].

Dyweryfikacja ryzyka ma na celu jego klasyfikację, tak aby możliwe było ustawienie priorytetów działań w zakresie zarządzania ryzykiem. Powinno ono być elementem systemu zarządzania ryzykiem w organizacji, aby wdrażać najważniejsze i najpilniejsze rozwiązania w obszarze eliminowania/minimalizowania ryzyka. Etapy przedstawione na rysunku 5 odpowiadają etapom procesu zarządzania ryzykiem przedstawionym w standardzie PN-ISO 31000:2018. Jednym z ważniejszych elementów, warunkujących powodzenie tej działalności, jest zapewnienie właściwych elementów wejściowych, czyli przede wszystkim użytecznej, terminowej, jednoznacznej informacji.

Zbierane dane wejściowe służą nie tylko do gromadzenia informacji o możliwych zakłóceniach, lecz również umożliwiają projektowanie ramowej struktury zarządzania ryzykiem. Kontekst wewnętrzny i zewnętrzny organizacji oraz jego rozumienie stanowi istotny element oceny ryzyka obecnego w funkcjonowaniu systemu produkcyjnego. Proces ten jest możliwy dzięki przypisaniu odpowiedzialności oraz ustalonemu sposobowi raportowania [PN-ISO 31000:2018, s. 14–15]. Powinno być ono dostosowane do działalności organizacji oraz wkomponowane naturalnie w jej strukturę. Analiza danych często jest marginalizowana w polskich przedsiębiorstwach. Jeszcze częściej nie zauważa się konieczności dodatkowych przeglądów okresowych, które pozwalają sprawdzić, czy plany i struktura ramowa zarządzania ryzykiem są nadal aktualne [PN-ISO 31000:2018, s. 13–14; Misztal, 2011, s. 145]. Na potrzeby analizy danych można wykorzystywać np. analizę Pareta, diagram Ishikawy, analizy FMEA oraz QFD [Urbaniak, 2004, s. 149], a także inne narzędzia wyszczególnione w tabeli 6.

Respektując wytyczne normy, należy przeanalizować [PN-ISO 31000:2018, s. 6]:

- sytuację wewnątrz przedsiębiorstwa obejmującą [Urbaniak, 2016, s. 13]:
 - wizję, misję, wartości organizacji,
 - ład organizacyjny, strukturę organizacyjną i kulturę organizacyjną,

- role w organizacji i odpowiedzialności (oraz rozliczanie z wykonywanych obowiązków),
 - polityki i strategii osiągnięcia celów przedsiębiorstwa,
 - zdolności rozumiane jako zasoby przedsiębiorstwa oraz ich pochodne,
 - relacje z interesariuszami,
 - systemy informacyjne obejmujące przepływy informacji oraz procesy podejmowania decyzji,
 - normy i wytyczne w organizacji,
 - relacje w organizacji (współzależności i powiązania),
- otoczenie przedsiębiorstwa:
- kluczowe czynniki i trendy oddziałujące na cele przedsiębiorstwa,
 - relacje z zewnętrznymi interesariuszami oraz ich postrzeganie i wartości,
 - otoczenie społeczno-kulturowe, polityczno-prawne, finansowe, technologiczne, ekonomiczne oraz naturalne, a także kontrahentów i konkurentów.

Dzięki temu można dokonywać analizy ryzyka, które definiuje się przez pryzmat [PN-ISO 31000:2018, s. 12]:

- charakteru oraz rodzajów przyczyn występowania zagrożeń i zakłóceń, do jakich mogą one doprowadzić,
- sposobu pomiaru zagrożeń oraz przypisania do grup w portfolio zidentyfikowanych ryzyk,
- prawdopodobieństwa występowania zakłóceń,
- ram czasowych obejmujących prawdopodobieństwo zakłóceń oraz zagrożeń,
- sposobów ustalania poziomu ryzyka,
- poglądów interesariuszy na badane zagadnienia,
- dopuszczalnych poziomów ryzyka (poziomu wrażliwości),
- kombinacji różnych ryzyk możliwych do wystąpienia (ich złożoności i łączności).

Dokumentowanie procesów do celów zarządzania ryzykiem sprawia, że organizacja może cały czas uczyć się oraz doskonalić, a utrzymywane zapisy ułatwiają świadome podejmowanie decyzji oraz prowadzenie przeglądów i ponowne wykorzystywanie informacji dla różnych celów zarządczych. Należy jednak pamiętać, że wiąże się to z kosztami, a także innymi nakładami obejmującymi np. konieczność regulacji zapisów, metod dostępu do danych (w szczególności danych wrażliwych) oraz okresów ich przechowywania [PN-ISO 31000:2018, s. 15].

Analizę danych można przeprowadzać przy użyciu różnych metod i technik. Jedną z nich jest metoda diagnostyczna, którą można zaadoptować do analizy ryzyka w prosty, niemal bezkosztowy sposób, a która jednocześnie umożliwia diagnozę stanu obecnego oraz poszukiwanie ścieżek, jakimi można podążać w przyszłości. Jak zauważył Bieniok z zespołem [2001] nie powinno się planować i wprowadzać zmian dopóty, dopóki nie jest dokładnie znany stan obecny. Do **ważnych źródeł informacji** zalicza się: człowieka, maszynę, proces, dokumentację (techniczną, organizacyjną i ekonomiczną), wytwór [Bieniok i in., 2001, s. 62–63, 65].

Badając źródła ułatwiające identyfikację zagrożeń, można tworzyć swego rodzaju listy kontrolne oparte np. na kategoriach opisanych w literaturze. Jedną z nich

może być lista kategorii oraz rodzajów zdarzeń, której podstawą jest dokument Basel II¹⁷.

Poszukując przyczyn zagrożenia, należy unikać robienia tego pobieżnie, w sposób nieoddający wagi analizowanego problemu. Wysocki [2013] w swojej pracy dotyczącej zarządzania projektami proponuje, aby **po analizie czynników generujących ryzyko** odpowiedzieć (tak/nie) na następujące pytania [Wysocki, 2013, s. 696]:

Czy poszukując odpowiedzi na pytanie: „co wywołało sugerowaną przyczynę źródłową?” trafiasz w ślepią uliczkę?

Czy odczucie dotyczące przeprowadzonej rozmowy/analizy jest pozytywne?

Czy wszyscy zainteresowani są zadowoleni i zmotywowani?

Czy wszyscy są zgodni, że zidentyfikowana przyczyna źródłowa zagrożenia jest wyjaśnieniem genezy jego powstania?

Czy wszyscy są zgodni, że to właśnie przyczyna źródłowa stanowi barierę w rozwiązaniu problemu?

Czy przyczyna wyjaśnia, dlaczego problem wystąpił?

Czy udało się zidentyfikować i poznać absolutne początki sytuacji zagrożenia?

Czy sugerowana przyczyna źródłowa jest logiczna i rozwiewa zaistniałe wątpliwości?

Czy sugerowana przyczyna stanowi precyzyjne wyjaśnienie problemu, bez stosowania zbędnych ogólników?

Czy przyczyna źródłowa znajduje się pod kontrolą osoby decyzyjnej? Czy ma ona na nią realny wpływ?

Czy zidentyfikowana przyczyna przywróciła nadzieję, że można w tej sytuacji zrobić coś konstruktywnego?

Czy pojawiły się praktyczne rozwiązania powodujące zniknięcie pierwszych objawów zagrożenia/zakłócenia?

Czy uzyskanie stabilnych, długoterminowych i trwałych rozwiązań problemu wydaje się możliwe?

Wykorzystanie odpowiedzi na powyższe zagadnienia jest istotne dla powodzenia zarządzania ryzykiem w projektach, szczególnie na poziomie operacyjnym. W przypadku prowadzenia różnych projektów, które – pomimo że są odrębnymi przedsięwzięciami – mają elementy wspólne (powtarzalne), powinno się zbierać informacje mogące usprawnić działalność w przypadku kolejnych podobnych zleceń.

Wsparcie dla zarządzania ryzykiem operacyjnym mogą stanowić systemy informatyczne z grupy systemów korporacyjnych. Systemy Business Intelligence (BI) wspierają gromadzenie, analizę i raportowanie organizacyjne [Mathrani S., Mathrani A., 2013, s. 477]. Stanowi to jednak temat do odrębnych rozważań.

¹⁷ Porozumienie Basel II nakłada na instytucje finansowe obowiązek stosowania standardowych pomiarów ryzyka kredytowego, rynkowego i operacyjnego. Do końca marca 2018 r. przedłużono czas na wdrażanie poszerzonej i udoskonalonej wersji znanej jako Basel III [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SSN364_8.9.1/com.ibm.ima.tut/tut/bas_imp/bas3_sum.html, dostęp: 1.12.2019].

W procesie zarządzania ryzykiem można zastosować wiele różnych metod i narzędzi w celu realizacji poszczególnych jego etapów (tab. 6).

Tabela 6. Analiza informacji w procesie zarządzania ryzykiem – podejścia metodyczne

Etap	Metoda zbierania danych	Informacje możliwe do uzyskania
Ustalenie stanu obecnego	konsultacje (wywiady, ankiety)	– poznanie opinii osób bezpośrednio zaangażowanych w analizowany proces – ustalenie, czy istnieje odpowiedzialność osobowa za realizowany proces (sformalizowana lub niesformalizowana)
	obserwacje	– zrozumienie przepływów (materiałowych i informacyjnych) oraz zidentyfikowanie (spojrzenie z zewnątrz) – określenie, czy istnieją liderzy procesów oraz czy są faktycznymi właścicielami procesów
	pomiar	– „twarde” dane stanowią punkt odniesienia do dalszych rozważań dotyczących oceny ryzyka – wskazanie sytuacji trudnych do zidentyfikowania w trakcie prowadzenia obserwacji
	analiza dokumentacji	porównanie przebiegu procesu z rzeczywistym wykonaniem oraz ustalenie odchyleń w tym zakresie
Identyfikacja ryzyka	konsultacje	opinie pracowników bezpośrednio wykonujących pracę dotyczące zagrożeń, które oni zauważają w procesie; mogą być wykonywane z wykorzystaniem wywiadów, kwestionariuszy czy ankiet lub informacji przekazanej podczas warsztatów
	obserwacje	wnioski „z zewnątrz” dotyczące występowania zagrożeń
	pomiar	określenie na podstawie uzyskanych wyników, jaki poziom wskazuje na zbliżające się zakłócenie
	analiza (przeglądy) dokumentacji	wyszczególnienie możliwych zagrożeń w przepływach
	analiza danych historycznych	zidentyfikowanie wcześniej występujących zakłóceń
	raporty, opracowania statystyczne i inne wtórne źródła wiedzy	wydedukowanie za pomocą analogii dodatkowych ryzyk wcześniej niezidentyfikowanych
	ankiety eksperckie	uzyskanie punktu widzenia osób uznanych za ekspertów dotyczącego badanego zagadnienia; uznaje się, że ekspert wie więcej w zakresie identyfikacji ryzyka niż przeciętny pracownik
	metoda Crawforda	gromadzenie informacji dotyczących ryzyka za pomocą stawiania pytań (przedstawienia problemu) uczestnikom badania i zbierania od nich odpowiedzi (co do zasady proces powtarzany jest dziesięciokrotnie)
	technika delficka	celem powinno być wypracowanie zbieżnej opinii na temat zidentyfikowanych zagrożeń i zakłóceń wśród ekspertów wypełniających iteracyjny, anonimowy kwestionariusz dotyczący badanego zagadnienia
	analiza SWOT	identyfikacja zagrożeń i zakłóceń w obszarze funkcjonowania systemu oparta na słabych i mocnych stronach (pochodzących z wewnątrz organizacji) oraz szansach i zagrożeniach (pochodzących z zewnątrz organizacji)
burza mózgów	wymiana doświadczeń i pomysłów dotyczących zauważanych zagrożeń i zakłóceń; celem jest zidentyfikowanie niestandardowych, trudno zauważalnych problemów	

Etap	Metoda zbierania danych	Informacje możliwe do uzyskania
Identyfikacja ryzyka	porównania, analogie, oceny planu	na podstawie danych historycznych identyfikacja potencjalnych zagrożeń i zakłóceń
	analiza założeń	przegląd założeń projektu ma umożliwić identyfikację zagrożeń i zakłóceń dotyczących jego realizacji (również w trakcie zmiany warunków jego środowiska)
	listy kontrolne	umożliwiają przeprowadzenie identyfikacji zagrożeń i zakłóceń w sposób uporządkowany i powtarzalny, oparty na schematach zestawu pytań
	analiza scenariuszy	weryfikacja wariantów scenariuszy umożliwia analizę zagrożeń i zakłóceń w przypadku różnych zmiennych, które powinny być wyodrębnione w rozpatrywanych wersjach wydarzeń
	audyty i kontrole	identyfikacja zagrożeń i zakłóceń prowadzona w sposób metodyczny według ustalonego porządku, może pomóc uporządkować badane zagadnienia oraz wyodrębnić i wyeliminować braki w tym zakresie
	benchmarking	porównując się z najlepszymi, można nie tylko poszukiwać sposobu postępowania z ryzykiem, lecz również wykorzystywać informacje identyfikujące zagrożenia i zakłócenia „u najlepszych”
	metoda HAZOP	identyfikacja zagrożeń i zakłóceń na podstawie systematycznej analizy odchyłeń parametrów od założeń projektowych i rozpatrywanego procesu technologicznego
	analizy biznesowe	przeprowadzane analizy biznesowe mogą umożliwić spojrzenie na badany system „z zewnątrz” i wyodrębnienie dodatkowych, dotychczas niezauważonych ryzyk
	badanie wypadków	badając wypadki, wykorzystuje się wiedzę historyczną dotyczącą możliwości powstawania zagrożeń i zakłóceń
Analiza ryzyka	konsultacje	opinie pracowników bezpośrednio wykonujących prace związane z przekształceniem zagrożenia w zakłócenie, ich następstwami oraz prawdopodobieństwem wystąpienia
	obserwacje	wnioski „z zewnątrz” dotyczące ciężkości następstw zakłóceń
	pomiar	– określenie, jakie występują zakłócenia oraz umożliwienie analizy zależności między zagrożeniami a wystąpieniem zakłócenia – określenie ciężkości następstw zakłócenia – ustalenie poziomu prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych skutków zakłóceń
	analiza dokumentacji	określenie występujących zakłóceń oraz umożliwienie analizy zależności między zagrożeniami a wystąpieniem zakłócenia, ciężkości następstw oraz prawdopodobieństwa
	analiza danych historycznych	określenie na podstawie historycznych danych, jakie zakłócenia występują oraz umożliwienie analizy zależności między zagrożeniami a wystąpieniem zakłócenia, ciężkości następstw oraz prawdopodobieństwa
	raporty, opracowania statystyczne i inne wtórne źródła wiedzy	określenie możliwych skutków zakłóceń oraz prawdopodobieństwa za pomocą analogii
	analiza potencjalnych skutków decyzji	dzięki analizowaniu poszczególnych wariantów decyzyjnych dokonuje się oceny możliwych zagrożeń i zakłóceń wyodrębnionych w trakcie rozważania obieralności różnych ścieżek postępowania

Etap	Metoda zbierania danych	Informacje możliwe do uzyskania
Analiza ryzyka	oczekiwana wartość pieniężna	uzyskanie informacji umożliwiającej oszacowanie ryzyka za pomocą metody ilościowej polegającej na oszacowaniu bądź policzeniu dla każdego z ryzyk w projekcie kosztów, jakie generowałyby zmaterializowanie się ryzyka oraz prawdopodobieństwa jego wystąpienia. Umożliwia także wyznaczenie rezerwowego budżetu na ryzyko
	diagramy	w tym: analiza zagrożeń, analiza drzewa błędów, analiza przyczyn i skutków FMEA, analiza drzewa zdarzeń (lub ich kombinacje), diagram Ishikawy; umożliwiając opis i ocenę zagrożeń i zakłóceń w sposób uporządkowany, określający wypadkowe powodujące powstanie ryzyka, mające wpływ na ciężkość jego skutków oraz występowanie prawdopodobieństwa zajścia zdarzenia
	metody PERT	informacje uzyskuje się, oceniając wpływ ryzyka na osiągnięcie założonych celów np. dla etapów tworzących ścieżkę krytyczną; ułatwia określenie sposobu postępowania z ryzykiem
	szacowanie zależności	w tym: modelowanie zależności ułatwiający zebranie informacji na temat wpływów i powiązań między różnymi czynnikami mającymi wpływ na poziom ryzyka i zarządzanie nim (np. zależność między przyjętym modelem biznesowym polegającym na produkcji na zamówienie klienta a terminem realizacji zlecenia oraz ryzykiem opóźnień w wykonaniu wyrobu gotowego)
	symulacje Monte Carlo	za pomocą tej metody oblicza się wartości oczekiwanych określonych rozkładów probabilistycznych, możliwe jest rozważenie wpływu występujących równoległe odchyłeń parametrów projektu (ich wzajemnych relacji i oddziaływań) na ryzyko w nim obecne i jego wartość
	analiza BPEST (Business, Political, Economic, Social, Technological)	możliwe do analizy informacje dotyczące makrootoczenia organizacji oraz jego wpływu na ryzyko obecne w działalności przedsiębiorstwa
	modelowanie opcji rzeczywistych	wykorzystanie informacji wynikających z zamodelowania wartości opcji rzeczywistych i ich wpływu na ryzyko
	zakłócenia statystyczne	informacje dotyczące zakłóceń statystycznych mających wpływ na postrzeganie i postępowanie z ryzykiem
	pomiar centralnego trendu i dyspersji	pozyskanie informacji ułatwiających zarządzanie ryzykiem przez określenie trendu dotyczącego badanego zjawiska (wywołującego ryzyko) oraz jego zmienności (rozproszenia)
analiza PESTLE (analiza PESTEL)	pomaga w uzyskaniu informacji dotyczących ryzyka związanego z polityką, ekonomią, zagadnieniami społecznymi, technologicznymi, prawnymi oraz środowiskowymi	
Ewaluacja ryzyka	konsultacje	określenie poziomu akceptowalności ryzyka w poszczególnych składowych procesach (również w zależności od realizowanego zlecenia)
	obserwacje	określenie różnych poziomów akceptowalności ryzyka za pomocą wysnutych wniosków dotyczących pracowników oraz ich reaktywności na ryzyko
	pomiar	określenie poszczególnych wartości (granic), dla jakich ryzyko będzie akceptowalne
	analiza dokumentacji	ustalenie wartości parametrów o dopuszczalnym ryzyku na podstawie dostępnej dokumentacji technologiczno-procesowej

Etap	Metoda zbierania danych	Informacje możliwe do uzyskania
Postępowanie z ryzykiem	konsultacje	<ul style="list-style-type: none"> – ustalenie sposobu postępowania z ryzykiem dopuszczalnym – określenie sposobu reagowania na sytuacje generujące ryzyko niedopuszczalne – przypisanie odpowiedzialności za procesy, określając każdemu z nich właściciela – określenie sposobu raportowania o ryzyku
	obserwacje	przypisanie każdemu procesowi właściciela oraz ewentualna korekta tego dotycząca
	pomiar	określenie punktów kontrolnych (wraz z wyznaczeniem potencjalnych obserwatorów procesu), w których realizowany proces powinien być mierzony pod kątem spełnienia wymagań, a ewentualne odchylenia raportowane
	analiza dokumentacji	sprawdzenie czy w dokumentacji są wyszczególnione elementy oceny ryzyka oraz przypisane jednoznacznie odpowiedzialności, tak aby móc zarządzać ryzykiem
	nadzorowanie wyników	ocena uzyskanych wyników, najczęściej udokumentowanych w raportach, umożliwiającą określenie, co należy zrobić/zmienić w zakresie postępowania z zagrożeniami i zakłóceniami
	przegląd i audyt ryzyka	ocena procesu zarządzania ryzykiem przeprowadzona w sposób metodyczny, udowadniający niezgodności w badanym obszarze

Źródło: oprac. własne na podstawie: Pritchard, 2001, s. 49, 323–346; FERMA. Standard zarządzania ryzykiem; Federation of European Management Association; Winiarski, 2008, s. 238; Office of Government Commerce, 2010, s. 46; Prywata, 2010, s. 8; Bugdol, Jedynak, 2012, s. 141; Pawlak, 2012, s. 88; Stabryła i in., 2015, s. 222; Lyon, Popov, 2016, s. 40.

Dzięki pozyskaniu danych łatwiej jest zamienić zidentyfikowaną niepewność w wymierne ryzyko, którym można zarządzać (skutek wcześniejszego zaplanowania postępowania z zagrożeniami i zakłóceniami). W procesie tym można zauważyć **następujące rozwiązania** [PKN-ISO Guide 73:2012, s. 21]:

- unikanie ryzyka przez nierozpoczynanie lub brak kontynuacji działań prowadzących do powstawania zagrożenia,
- podjęcie, a nawet zwiększenie ryzyka w celu wykorzystania szansy,
- usunięcie źródła ryzyka,
- oddziaływanie na prawdopodobieństwo,
- zmianę skutków zagrożenia,
- współdzielenie ryzyka z innymi organizacjami (np. ubezpieczenie),
- utrzymanie ryzyka na zdefiniowanym poziomie jako następstwo świadomej decyzji.

Usystematyzowane, proaktywne podejście pozwala na przewidywanie zakłóceń oraz szybszą reakcję na zidentyfikowane zakłócenia¹⁸.

W przedsiębiorstwach zbiera się informacje, które mogłyby stanowić podstawę proaktywnego podejścia do ryzyka. Często jednak nie wykorzystuje się swojego

¹⁸ Działania proaktywne można porównać z oddziaływaniem na całą górę lodową symbolizującą problemy w organizacji. Adekwatnie działania reaktywne powodują koncentrację tylko na poważnych zakłóceniach, nie wykorzystując szansy na wprowadzanie ulepszeń mających doprowadzić do rozwiązywania problemów na mniej istotnym poziomie; więcej [Kulig, 2016, s. 32].

potencjału, przez co następuje podwójna strata; po pierwsze – czas i inne zasoby angażowane w zbieranie danych, z których nie wyciąga się wniosków prowadzących do zmian, a po drugie – wydłużając czas podejmowania decyzji przez brak zaplanowania działalności w kontekście zakłóceń, które mogą wystąpić w systemie [Stasiuk-Piekarska, 2014, s. 160].

Monitorowanie ryzyka to [Stabryła i in., 2015, s. 222]:

- rozpoznawanie symptomów występowania ryzyka,
- identyfikacja wpływu czynników ryzyka,
- przekazywanie informacji na temat zidentyfikowanych zagrożeń,
- przegląd i aktualizowanie planów zarządzania ryzykiem.

Monitorowanie ryzyka może odbywać się za pomocą dziennika ryzyka prowadzonego w prostym arkuszu tekstowym/kalkulacyjnym, w ramach którego uzupełnia się kolejne wiersze w układzie rejestracji:

- numer wpisu do dziennika,
- opis zagrożenia,
- określenie potencjalnych skutków,
- osoba odpowiedzialna (za nadzorowanie zagrożenia i reagowanie na nie),
- możliwości działań korekcyjnych i korygujących,
- ocena rezultatu podjętych działań.

Dodatkowo w przypadku umieszczenia dziennika ryzyka w intranecie można zastosować kolumnę z informacją o bieżącym stanie sytuacji. Może on także występować pod inną nazwą, np. **Rejestru ryzyka**¹⁹. Warto podkreślić, że rejestr problemów powinien być aktualizowany na bieżąco (np. po każdym spotkaniu poświęconym realizacji zlecenia) [Wysocki, 2013, s. 365].

Monitorowanie i przeglądy mają umożliwić uaktualnianie wiedzy na temat stanu ryzyka w procesach. W przedsiębiorstwach produkujących na indywidualne zamówienia klientów (wysoki stopień kastomizacji) w szczególności istotne będzie ciągle monitorowanie postępu procesu wykonania produktu oraz przeprowadzanie przeglądów (o częstotliwości zależnej od trudności konkretnego zlecenia). Etap ten umożliwi raportowanie zakłóceń, które później powinny służyć aktualizacji zarządzania ryzykiem, również dzięki kategoryzacji ryzyka (przez tworzenie profilu ryzyka, czyli opisu zestawu zakłóceń-ryzyk) [PKN-ISO Guide 73:2012, s. 25]. Danymi wejściowymi w tym działaniu mogą być: analizy planów i procedur, systemu komunikacji, zmian zakresu, zmian założeń, poszukiwanie nowych zagrożeń [Stabryła i in., 2015, s. 222].

W wyniku monitorowania i analizy uzyskanych informacji otrzymuje się wytyczne dotyczące: działań korygujących, planów awaryjnych, baz danych związanych z ryzykiem, konieczności renegotiacji umów z klientem czy informacji na temat uruchamiania rezerw [Stabryła i in., 2015, s. 222]. Stanowi to wsparcie procesu zarządzania ryzykiem w działalności przedsiębiorstw.

¹⁹ W normie PN-IEC 62198:2005 jako rejestr ryzyka określa się przedsięwzięcia [PN-IEC 62198:2005, s. 23].

1.5. Ryzyko i zarządzanie nim w działalności przedsiębiorstw produkcyjnych

Sytuację przedsiębiorstw w XXI w. określają następujące tendencje: **zmienność, złożoność, niepewność i ryzyko, a także presja czasu dotycząca doskonalenia jakości oraz stosowania innowacyjnych rozwiązań**. Determinują one zachowanie organizacji zarówno w kontekście relacji z otoczeniem zewnętrznym, jak i w jego wnętrzu [Włodysiak-Kotlarski, 2011, s. 28]. W odniesieniu do konieczności spełniania wymagań klientów przedsiębiorstwa o wysokim stopniu kastomizacji, w ramach swojego funkcjonowania, nastawione są na ciągłą **zmienność i złożoność realizowanych zadań**. Mimo szczególnej sytuacji często niedocenione jest znaczenie niepewności (jako czynnika niewymiernego) oraz ryzyka (mierzalnego wymiaru skutków przyszłych zdarzeń).

W działalności przedsiębiorstw, analogicznie do poziomów zarządzania, można wyodrębnić ryzyko strategiczne, taktyczne i operacyjne. Według Stabryły i in. [2015] ryzyko strategiczne będzie związane m.in. z: działaniami konkurentów, nowymi regulacjami prawnymi, wydarzeniami politycznymi, zmianami społecznymi oraz nowymi technologiami [Stabryła i in., 2015, s. 208]. Ryzyko taktyczne według Filipiak [2011] wynika z: niedostosowania procedur do zmian w przepisach prawa, błędnej polityki kadrowej, ograniczonych zasobów wewnętrznych, problemów z wykorzystaniem technologii informatycznych w komunikowaniu się w organizacji [Młodzik, 2015, s. 166, za: Filipiak, 2011]. Z kolei na występowanie ryzyka operacyjnego mają wpływ takie czynniki, jak: awarie, zakłócenia procesów, błędy administracyjne, zawodne technologie, nadmierna uległość czy zagadnienia prawne [Stabryła i in., 2015, s. 208].

Kierując rozważania w stronę funkcjonowania systemu produkcyjnego na poziomie operacyjnym w obszarze organizacyjnym (związanym z koordynacją dostępnych zasobów na potrzeby osiągnięcia zaplanowanych celów), należy zwrócić uwagę w szczególności na klientów i dostawców z otoczenia zewnętrznego celowego oraz na funkcjonowanie wewnątrz organizacji (tj. na zarząd, pracowników oraz kulturę organizacyjną). Zmienność otoczenia wewnętrznego podnosi poziom ryzyka w systemie, który dodatkowo rośnie przez nieświadomione lub niecelowe działanie menedżerów. Dodatkową determinantą jest jeszcze złożoność systemu wynikająca z różnorodności elementów i relacji między nimi, co może utrudniać ich identyfikację, a także inicjować zachowania „kontrintuicyjne”, blokujące zmiany [Wojtysiak-Kotlarski, 2011, s. 32, 34–35]. Generuje to wyższy stopień niepewności, a także może zwiększać liczbę czynników ryzyka.

W sytuacji przedsiębiorstw, które z zasady funkcjonują według przyjętej strategii, często identyfikuje się zagrożenia dopiero w momencie wystąpienia z ich powodu zakłócenia, czyli nieprzewidzianego planem (i najczęściej negatywnego) zdarzenia [Stasiuk-Piekarska, 2014, s. 21]. Chcąc zarządzać proaktywnie i ela-

stycznie organizacją, zauważa się potrzebę przeprowadzania pomiarów. To właśnie one powinny stanowić podstawę do podejmowania trudnych decyzji, ponieważ stan pewności zazwyczaj nie występuje [Hubbard, 2011, s. 21].

Organizacje powinny gromadzić informacje na temat własnego funkcjonowania, co umożliwi wnioskowanie oraz wytyczanie planów dalszej działalności z uwzględnieniem niepewności. Ich nazwanie identyfikuje zagrożenia, a przypisanie prawdopodobieństwa ich wystąpienia oraz potencjalnych skutków – określenie ryzyka, może być związane z działalnością ludzką, pracą maszyny lub zjawiskami natury. Należy podkreślić, że zawsze ma ono wpływ na system, w którym występuje [Butlewski, Smaruj, 2011, s. 64; Lis, Nawrocki, 2005, s. 60; Stasiuk-Piekarska, 2014, s. 157]. Jeśli potencjalne kryzysy są przewidywalne wcześniej, to reakcję na ich pojawienie się usprawnia system wczesnego ostrzegania [Bieniok i in., 2001, s. 263–264].

Osoby zarządzające poszukują optymalnego rozkładu między koniecznością ponoszenia nakładów oraz uzyskiwanymi wynikami. Można tu zastosować model Jensena i Mecklinga (1994), określany jako REMM (ang. *Resourceful Evaluative Maximizing Model*). Model ten opiera się na tezie, że dzięki analizie wszystkich determinant potrzeby indywidualnych decydentów nie muszą być zawsze zaspokajane („więcej nie zawsze znaczy lepiej”) [Urbanowska-Sojkin, 2013, s. 45].

Zakłócenia związane z działalnością sformalizowanych systemów stanowią element, który jest podkreślany w różny sposób w strategiach zarządzania. W aspekcie badań literaturowych za najbardziej skoncentrowane wokół tematyki zagrożeń i zakłóceń w organizacji uznano: zarządzanie ryzykiem, zarządzanie kryzysowe, zarządzanie przez wyjątki oraz zarządzanie ciągłością działania. Ich porównanie w aspekcie pięciu kryteriów zawarto w tabeli 7.

W ramach przeprowadzania pomiaru ryzyka Calandro jr i Lane [2006] zaproponowali wykorzystanie Strategicznej karty wyników, nazywanej w tym wypadku **Kartą zarządzania ryzykiem**. Jej zastosowanie ma ułatwić przełożenie wizji określonej w strategii organizacji na działania operacyjne oraz związane z nimi cele dla szeregowych pracowników. Wymienieni autorzy uważają, że należy skupić się na czterech obszarach działalności analizowanej w perspektywie²⁰:

- ryzyka finansowego,
- ryzyka klienta,
- ryzyka procesów wewnętrznych,
- ryzyka rozwoju i wzrostu.

Fragment przykładowej Karty zarządzania ryzykiem dotyczącej perspektywy ryzyka procesów wewnętrznych przedstawiono w tabeli 8.

²⁰ Więcej [Lorek, 2011, s. 116–117; Calandro jr, Lane, 2006, s. 35].

Tabela 7. Porównanie systemów zarządzania zagrożeniami i zakłóceniami w organizacji

Lp.	Kryterium	Zarządzanie ryzykiem	Zarządzanie (anty)kryzysowe	Zarządzanie przez wyjątki	Zarządzanie ciągłością działania
1	główny przedmiot zainteresowania	czynniki ryzyka (zagrożenia) i ich analiza	kryzysy (zakłócenia), sytuacje kryzysowe (wystąpienie zagrożenia)	odchylenia od planów	analiza potencjalnych strat
2	poziomy zarządzania	na wszystkich poziomach zarządzania	głównie na poziomie strategicznym	głównie strategiczny (niższe poziomy powinny funkcjonować według przyjętych planów, norm, standardów i zwyczajów)	głównie na poziomie strategicznym przez budowanie kultury utrzymania ciągłości działalności (UCD lub BCM, ang. <i>Business Continuity Management</i>)
3	obiekt działań	kompilacja prawdopodobieństwa wystąpienia zakłócenia i rozmiaru jego skutków; związane przede wszystkim z działalnością podstawową organizacji	główne parametry: horyzont czasowy oceny: czasu reakcji, czasu gotowości oraz współczynnika reakcji; skala zagrożenia (straty); waga zagrożenia (jego rozmiar); prawdopodobieństwo wystąpienia kryzysu (zakłócenia); czas trwania sytuacji kryzysowej i kryzysu; jego obszar; możliwość zapobiegania lub zminimalizowania skutków zakłócenia	opracowanie sposobu, zakresu oraz rodzaju	główne parametry to: zdarzenie wpływające istotnie na zachwianie równowagi organizacji (zakłócenia) oraz czas jego wystąpienia i trwania; opracowanie strategii dla każdej trudności niezależnie od zdarzenia
4	priorytet podejmowanych działań	eliminacja lub minimalizacja negatywnych skutków	umiejętność dostrzeżenia symptomów kryzysu i „wychodzenia” z niego; przygotowanie organizacji do działania w kryzysie	wychwytywanie odchyłeń, którymi powinno zajmować się kierownictwo wyższych szczebli zarządzania	uwaga skierowana przede wszystkim na wydarzenia mające potencjalny lub realny wpływ na biznes
5	istnienie systemu wczesnego ostrzegania	tak	tak	tak	tak

Źródło: oprac. własne na podstawie: Walas-Trębacz, 2015, s. 515–558; Bieniok i in., 2001, s. 182–189; Kaczmarek, Ćwiek, 2009, s. 30.

W literaturze przedmiotu wyróżnia się także pojęcie **ryzyka produkcyjnego**. Kategoria ta, nawiązując do systemu produkcyjnego, agreguje aspekty technologiczne, organizacyjne i zarządcze w kontekście możliwości powstawania zakłóceń [Wieteska, 2011, s. 19–20]²¹.

²¹ W ujęciu ryzyka gospodarczego obok ryzyka handlowego i ryzyka finansowego.

Tabela 8. Fragment przykładowej Karty zarządzania ryzykiem w zakresie realizacji procesów wewnętrznych

Perspektywa ryzyka procesów wewnętrznych		
Lp.	Ryzyko	Przykładowe wskaźniki
1	technologiczne	– liczba zgłoszeń o konieczności wsparcia pomocą techniczną – liczba włamań do systemu
2	zasobów ludzkich	– poziom rotacji pracowników – wskaźniki zadowolenia pracowników – liczba lub procent pracowników kadry zarządzającej opuszczających organizację
3	procesów	– liczba procesów racjonalizatorskich – liczba zidentyfikowanych błędów [np. w trakcie audytu wewnętrznego] – odsetek prac manualnych w odniesieniu do liczby procesów realizowanych automatycznie
4	organizacyjne [*]	– wartość ubezpieczenia – liczba zastrzeżeń ze strony regulatora

^{*}Rozumiane przez Calandro i Lane'a jako organizowanie procesów wewnętrznych na poziomie strategicznym.

Źródło: oprac. własne na podstawie: Calandro, Lane, 2006, s. 35; Lorek, 2011, s. 117.

Każdy z elementów systemu produkcyjnego może stanowić źródło zagrożeń. Dlatego jego działalność powinna być usprawniana przez odpowiednio zaplanowane rezerwy zmobilizowane, które mogą wspierać minimalizację skutków powstawania zakłóceń.

W literaturze często spotyka się podejście, że rezerwa to celowo tworzony zapas czegoś. Jak wskazano, w działalności przedsiębiorstw rezerwy związane są z utrzymaniem zapasów zasobów. Kotarbiński [1969] określał jednak zapasy jako „ogół przedmiotów [...] nagromadzonych w ilościach przekraczających potrzeby doraźne”, a Heidrich [1973] jako „te zasoby, które znajdują się w magazynach przedsiębiorstwa”. Rezerwy Heidrich zdefiniował jako nadmiar zapasów oraz siły roboczej, w odniesieniu do ich ilości oraz sposobów wykorzystania, znajdującej się w przedsiębiorstwie. Można uznać, że każda rezerwa jest zapasem, ale nie odwrotnie [Lis red., 1982, s. 129, 131, za: Kotarbiński, 1969, s. 187; Heidrich, 1973, s. 14]. Nadmierny zapas (czasu, materiału, kapitału, ...) ujęty celowo w normatywie stanowi rezerwę zmobilizowaną.

Tworzenie rezerw zmobilizowanych umożliwia szybką reakcję przedsiębiorstwa na negatywne oddziaływanie zakłóceń i ogranicza ich wpływ na realizowane cele. Gmytrasiewicz i Karmańska (2002, s. 348) określili rezerwy jako narzędzie zabezpieczania się przedsiębiorstwa przed ryzykiem. W literaturze występuje także pogląd, że tworzenie ich stanowi jeden ze środków zmniejszających ujemne skutki ryzyka występującego w przedsiębiorstwie. Rezerwy związane są z ostrożnością, zapobieganiem, odkładaniem czegoś na dalszy okres, a w rezultacie ze strategicznym myśleniem o przyszłości. Tworzenie rezerw zmobilizowanych stanowi narzędzie, którego zastosowanie ma na celu zabezpieczenie funkcjonowania przedsię-

biorstwa w czasie teraźniejszym oraz przyszłym w warunkach zmiennego otoczenia [Klimczak, 2010, s. 1–2].

Rezerwy zmobilizowane, istniejące jako bufory, mogą dotyczyć:

- zasobów materialnych,
- zasobów kapitałowych,
- zasobów ludzkich (w tym kompetencji pracowników),
- czasu.

Rezerwa kwalifikacyjna związana jest z tworzeniem zespołów zadaniowych łączących ludzi o określonych kwalifikacjach (rozumianych jako cechy charakteryzujące każdego pracownika – „jego umiejętności trwałego i sprawnego wykonywania zespołu czynności typowych”). Pojęcie kompetencji (K_p) ściśle wiąże się z wymaganiami pracy (W_p). W sytuacji organizacji pracy systemów produkcyjnych wysokoskastomizowanych, cechujących się dużą zmiennością, zaleca się, aby kompetencje pracowników były wyższe niż wymagania pracy²², tj. [Jasiński, 1999, s. 68–69]:

$$K_p > W_p \quad (3)$$

Rezerwy produkcyjne, a w szczególności rezerwy zmobilizowane, powinny kompensować zakłócenia. Należy dążyć do takiego utrzymania poziomu oraz struktury rezerw, które wynikają z charakteru występujących zakłóceń²³. Pozwala to na obniżenie kosztów, ponieważ, jak zauważył Lis [1982]: „utrzymywanie systemu rezerw jest mniej kosztowne niż straty spowodowane oddziaływaniem zakłóceń”. Ponadto, powinno się dążyć do tego, aby struktura systemu rezerw była dopasowana do potrzeb równoważenia występowania zakłóceń, a ich wielkość była ekonomicznie uzasadniona oraz umożliwiała optymalizację całego systemu produkcyjnego. Z tego powodu należy poszukiwać optymalnego poziomu rezerw pod względem założonych kryteriów, uwzględniających zarówno zyski, jak i straty wynikające z obecności rezerw [Lis red., 1982, s. 10, 133].

Rezerwy można klasyfikować w różny sposób. Jednym z nich jest podział według określonych obiektów tworzących system produkcyjny oraz struktury powiązań między nimi. Wyodrębnia się [Lis red., 1982, s. 134–135]:

- rezerwy podstawowych czynników produkcji:
 - środków pracy,
 - przedmiotów pracy,
 - siły roboczej,
 - czasu;

²² Niektórzy autorzy zwracają uwagę, że związane jest to z marnotrawstwem kwalifikacji. Z punktu widzenia pracowników ich aspiracje i odczucia mogą stanowić podstawę do braku motywacji [Jasiński, 1999, s. 70, za: Michoń, 1981, s. 175].

²³ Niektórzy autorzy, np. M. Andrzejewski, uważają, że rezerwy powinny być określone co do wielkości według najbardziej pesymistycznego scenariusza realizacji projektu, a nie najbardziej prawdopodobnego [Andrzejewski, 2017, s. 116]. Autorzy jednak są odmiennego zdania.

- rezerwy strukturalne – obejmujące dodatkowe możliwości przeciwdziałania zakłóceniom w trakcie przebiegu procesu produkcyjnego, oparte na zmianie powiązań czynników produkcji. Budowa tego typu rezerw związana jest z zastępowalnością poszczególnych czynników produkcji, a także powiązaniem między nimi w czasie i przestrzeni.

Wielkość oraz struktura rezerw zmobilizowanych zależą od wielu różnych warunkowań w systemie produkcyjnym. W przypadku wysokoskustomizowanej produkcji bardzo złożonych wyrobów na poziom rezerw będą miały wpływ nie tylko terminy dostaw materiałów czy modyfikacje warunków realizacji zamówień klientów, lecz również wszelkiego rodzaju zakłócenia w procesie wytwarzania lub jego obsłudze. Dlatego, chcąc właściwie zorganizować funkcjonowanie systemu produkcyjnego, należy w sposób świadomy kreować poziom i zróżnicowanie rezerw zmobilizowanych.

Zarządzając mierzalną niepewnością, należy uwzględnić sieciowość powiązań w organizacji. Coraz większego znaczenia nabierają informacje i relacje (także te nieformalne), umniejszając dominację hierarchii, władzy formalnej czy rynku [Gandziarowska-Ziołocka, Średnicka, 2013, s. 54]. Jak zauważył Urbaniak [2016], coraz częściej działania menedżerów w obszarze zarządzania ryzykiem przybierają charakter systemowy, oparty na dążeniu do ciągłego doskonalenia [Urbaniak, 2016, s. 12].

Podsumowując rozważania dotyczące ryzyka w działalności przedsiębiorstw, należy zwrócić uwagę na różne podejścia do zagrożeń i zakłóceń, które mogą stanowić o ukierunkowaniu organizacji na postępowanie z nimi. Autorzy uważają, że przy podejmowaniu bardzo ryzykownej działalności, takiej jak skustomizowana produkcja, wprowadzając celowe rezerwy zmobilizowane, przeciwdziała się skutkom zakłóceń.

Rozdział 2

SYSTEMY PRODUKCYJNE I ICH ORGANIZOWANIE

2.1. Przesłanki organizowania systemów produkcyjnych

System to „zespół elementów pozostających we wzajemnym oddziaływaniu między sobą oraz z otoczeniem” [Bertalanffy, 1984, s. 68]. Analogicznie można rozpatrywać pojęcie **systemu produkcyjnego**, który jest uznawany za celowo zaplanowany i zorganizowany układ materialny, informacyjny i energetyczny eksploatowany przez człowieka, służący do wytwarzania określonych produktów materialnych w celu zaspokajania potrzeb konsumentów [Kawecka-Endler, 2004, s. 25]. Lis [1982] uważa, że systemy produkcyjne „grupują w sobie odpowiednie zasoby środków pracy (maszyny, urządzenia, instalacje, narzędzia) i siły roboczej (pracowników), przy pomocy których przedmioty pracy w postaci materiałów wejściowych zostają przekształcone w wyroby” [Lis red., 1982, s. 15]. System produkcyjny można rozpatrywać jako „statyczne i dynamiczne kombinacje zespołów transformujących zasilenia wejściowe (procesy, przedmioty pracy, środki pracy, informacje) w wyjścia”, będące pod postacią formy materialnej (wyrobów) lub niematerialnej (usług, informacji) [Mazurczak, 2002, s. 7].

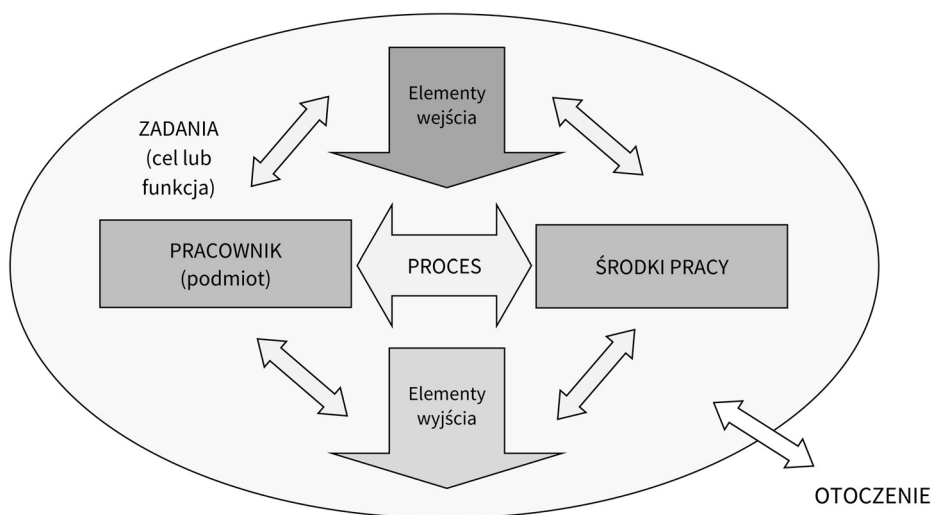
Na system produkcyjny składają się maszyny i urządzenia oraz obsługujący je pracownicy, a także celowo zaprojektowany i zorganizowany układ materialny, energetyczny i informacyjny użytkowany przez człowieka w celu wytwarzania określonych produktów (wyrobów lub usług) stanowiących w sposób satysfakcjonujący (nie zawsze musi być on w najwyższym stopniu) zaspokajanie potrzeb klienta [Józefowska, dostęp: 28.12.2012]. Eversheim zauważa, że system produkcyjny składa się z wielu wzajemnie powiązanych elementów, z których najczęściej wymieniane są: powierzchnie, ludzie, maszyny i urządzenia [za: Cyplik, Hadaś, 2015, s. 38]. Według Fertscha i współpracowników [2011] systemy produkcyjne składają się ze statycznych oraz dynamicznych układów i związków ludzi, zasobów fizycznych oraz finansowych przetwarzających zasilenia wejściowe w produkty [Fertsch i in., 2011, s. 7].

Za podstawowy opis systemu produkcyjnego można uznać model systemu pracy Nadlera z 1967 r. obejmujący [Rzeszotarska-Wyrwicka, 1995, s. 7–9]:

- realizowane zadania (wynikające z funkcji lub celu),
- elementy wejścia, np. przedmioty pracy, informacje, media, narzędzia jednorazowego użytku, materiały pomocnicze,

- pracowników – podmiot, który może samodzielnie podjąć aktywność lub zaktywizować pasywne elementy systemu,
- proces pracy (produkcyjny), za pomocą którego elementy wejścia są przekształcane w elementy wyjścia, często wiąże się to z know-how lub wyborem optymalnej technologii,
- środki pracy – infrastruktura i wyposażenie stałe,
- elementy wyjścia – produkty, odpady, informacje zwrotne,
- interakcja z otoczeniem²⁴ – bliższym (warunki pracy) i dalszym (inne działy, dostawcy, kooperanci, odbiorcy, ...).

Wszystkie elementy systemu produkcyjnego wchodzą we wzajemne relacje. System produkcyjny należy uznać za system otwarty, ponieważ oddziałują na niego czynniki zewnętrzne, na które nie zawsze osoby zarządzające mają wpływ i potrafią niwelować ich następstwa [Stasiuk, Werner, 2012, s. 180]. Na rysunku 6 przedstawiono przyjęty na potrzeby niniejszej pracy model systemu produkcyjnego.



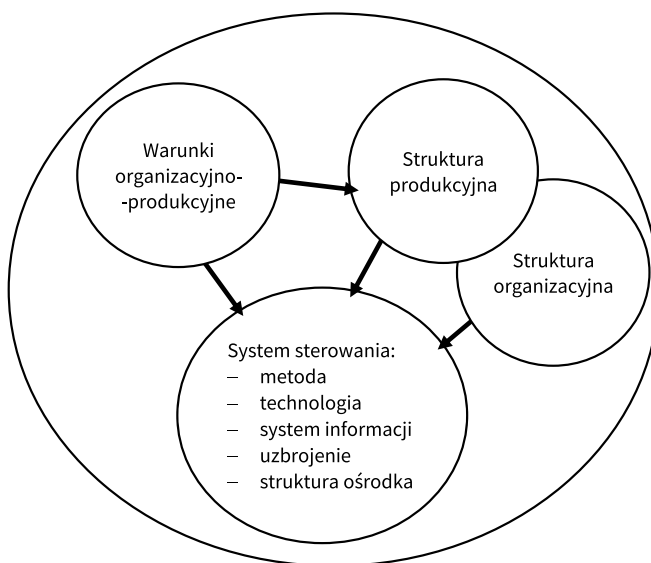
Rys. 6. System produkcyjny według koncepcji Nadlera (1967)

Źródło: za: Rzeszotarska-Wyrwicka, 1998, s. 7.

²⁴ Durlik określił je jako dwustopniowe otoczenie systemowe, w skład którego wchodzi [Durlik, 2005, s. 36–37]:

- otoczenie pierwszego stopnia, czyli przedsiębiorstwo posiadające system produkcyjny,
- otoczenie drugiego stopnia, stanowiące otoczenie (mikro- i makrootoczenie) organizacji, obejmujące prawne regulacje państwowe, konkurencję, środowisko naturalne, środowisko społeczno-polityczne, poziom technologii, kondycję ekonomiczną państwa, a także bezpośrednie otoczenie zakładu – firmy przemysłowej.

System produkcyjny podlega wpływom warunków organizacyjno-produkcyjnych przez ich oddziaływanie na strukturę produkcyjną oraz na system sterowania i związane z nim metody, technologie, systemy informacji [Senger, 1998, s. 17]. Elementy systemu tworzą jego strukturę odzwierciedlającą sposób podziału zadań związanych z realizacją procesu wytwarzania oraz ustalone celowe relacje powiązań między poszczególnymi elementami, składowymi systemu, tak by wykazywał cechy całości zorganizowanej (tj. funkcjonalność, optymalność, harmonię i synergię) i stanowił celowy element w metasystemie, jakim jest przedsiębiorstwo. Powiązania te zostały przedstawione na rysunku 7.



Rys. 7. Główne czynniki kształtujące system sterowania

Źródło: Senger, 1998, s. 17.

Elementem scalającym systemy produkcyjne są przebiegi pracy, które wynikają z podziału zadań, podziału uprawnień i odpowiedzialności za realizację poszczególnych fragmentów procesu produkcyjnego. Proces produkcyjny, jako determinanta organizowania działalności systemu produkcyjnego, stanowi podstawę identyfikacji możliwych zagrożeń w jego funkcjonowaniu.

Proces powinien być realizowany oszczędnie, tzn. przy możliwie niskich nakładach. Istotne jest jednak to, że działalność produkcyjna dotyka nie tylko sfery zmian w obrębie fizykochemicznych przemian w obrabianym przedmiocie, ale także w obszarze zagadnień ekonomicznych, społecznych, biologicznych i ekologicznych [Trojanowska, Pająk, 2012; Liwowski, Kozłowski, 2011, s. 15; Golińska, 2008, s. 28; Boszko, 1973, s. 13].

Dążąc do opisu procesów, zwyczajowo stosuje się jeden z dwóch modeli [Słowiński, 2010, s. 44]²⁵:

- tradycyjny – opis powtarzalnych zadań, jakie występują w procesie,
- podmiotowy – obejmujący opis relacji (zachowań), służący doskonaleniu procesu. Model ten jest właściwy podejściu systemowemu, opierającemu się na odwzorowaniu badanej rzeczywistości jako sprzężenia elementów w całość zadaniową.

Przy założonych warunkach powinien on cechować się minimalizacją zużycia czynników produkcji (należy zwrócić uwagę na wskaźnik produktywności wyrażony stosunkiem nakładów do efektów procesu) [Kawecka-Endler, 2004, s. 13–14]. **Proces produkcyjny, jako przejaw funkcjonowania systemu produkcyjnego**, powinien zużywać możliwie minimalną ilość zasobów zorganizowanych. Zasadność ta może wyrażać się określeniem wielu kryteriów mających wpływ na efekt procesu podejmowania decyzji. W przypadku różnych zleceń realizowanych w ramach pracy systemu produkcyjnego mogą pojawiać się warianty dotyczące podejmowanych działań²⁶. W funkcjonowaniu dużych systemów produkcyjnych, cechujących się zmiennością zleceń, można mówić o organizowaniu, w którym zachodzi dominacja²⁷.

Proces produkcyjny – pomimo że jest uporządkowanym ciągiem działań prowadzącym do wytworzenia produktu – może być zakłócany, co opóźnia wytworzenie produktu lub nawet je uniemożliwia [Błaszczuk, 2005, s. 109]. **Proces produkcyjny jest ściśle powiązany** z innymi oddziałującymi na niego procesami (m.in. zaopatrzeniem czy dystrybucją) mającymi znaczący wpływ na jego efektywność. Wartość produktu dla klienta jest wynikiem realizacji wielu procesów w łańcuchu powiązań i zużywania w trakcie ich trwania zasobów. Efektywność procesu produkcji jest zatem uzależniona od łańcucha wartości, który przez swój wkład w tworzenie produktu powoduje, że każda kolejna czynność w procesie produkcji powinna dodawać wartości do efektu wcześniejszej czynności²⁸ [Porter, 1985, s. 45].

Podsumowując, proces produkcyjny stanowi ciąg działań, które mają umożliwić osiągnięcie celów postawionych przed systemem produkcyjnym. Z racji wytwarzania wartości dla klienta trzeba postępować w sposób świadomy w trakcie kształtowania tej działalności.

²⁵ Za: [Cempel, 2008; Pogorzelski, 2002].

²⁶ Określając kolejność produkcji pokazaną za pomocą sekwencji produkcyjnej oraz wyrażonymi w tym zakresie restrykcjami.

²⁷ Dominacja występuje w zbiorze rozwiązań problemu decyzyjnego, w którym jest więcej niż jeden wariant dopuszczalny, a ich preferencje są różne. Mówimy wtedy, że jeden z wariantów jest dominujący nad drugim (który jest zdominowany), więcej w: [Kaliszewski, 2008, s. 8–13].

²⁸ Więcej o globalnym łańcuchu wartości w: [Gracel, 2017].

2.2. Skutki organizowania systemów produkcyjnych

Kształtowanie systemów produkcyjnych ma na celu stworzenie warunków technicznych, organizacyjnych i społecznych do realizacji przyjętych zadań. W tym celu dobiera się, formuje i porządkuje elementy systemu oraz relacje między nimi tak, aby praca była efektywna i realizowana we właściwych (bezpiecznych i ergonomicznych) warunkach [Rzeszotarska-Wyrwicka, 1998, s. 19].

Od **systemu produkcyjnego wymaga się**, aby był integralną częścią organizacji. Powinien wykazywać zdolność do: planowania, dokumentowania, mierzenia, porównania, opisanie i korygowania działań [Muhlemann i in., 1995, s. 48]. Kształtując go, należy opierać się na uniwersalnych zasadach projektowania [Ćwiklicki i in., 2015, s. 68–69], tj.:

- celowości – określeniu celu istnienia systemu produkcyjnego oraz określeniu tego, do czego się dąży za jego pomocą,
- myśleniu strategicznym – analizie sytuacji zewnętrznej i wewnętrznej mając wpływ na funkcjonowanie bieżące i przyszłe (długoterminowe) systemu produkcyjnego,
- klasyfikacji – podziale systemu produkcyjnego na części składowe,
- komplementarności – w tym dbałości o „prakseologiczną czystość” systemu produkcyjnego „polegającą na niewłączaniu do całości lub usuwaniu z całości wszystkiego, co jest zbędne”,
- podejściu systemowym – spojrzeniu na system produkcyjny jako na całość, a także potraktowaniu go jako wytworu wielowymiarowego (determinowanego przez czynniki konstrukcyjne, technologiczne, ergonomiczne, ekonomiczne, marketingowe oraz ekologiczne),
- systematyczności – rozumianej jako planowe i cykliczne dokonywanie zmian i usprawnień w systemie produkcyjnym,
- podejściu sytuacyjnym – zmierzaniu do dopasowania systemu produkcyjnego do zmieniającego się otoczenia,
- wykorzystaniu inwencji twórczej projektantów – dążeniu do korzystania nie tylko z umiejętności projektantów, lecz również organizowania zespołów interdyscyplinarnych mających wpływ na funkcjonowanie systemu produkcyjnego (i wykorzystanie wiedzy osób współdziałających w zespole),
- wykonalności – polegającej przede wszystkim na ocenie możliwości implementacji zaprojektowanego systemu produkcyjnego w obecnych warunkach techniczno-organizacyjnych, a także na określeniu dopuszczalnego poziomu ryzyka związanego z zaprojektowanym bytem,
- kontroli, a raczej kontrolingu – określeniu systemu monitorowania oraz nadzorowania realizacji projektowanego systemu produkcyjnego, a także możliwości kompensacji zakłóceń/odchyleń od wartości założonych i działania zapobiegawcze.

Organizując procesy wytwórcze, przydziela się określone zasoby systemu produkcyjnego do wykonania operacji procesu technologicznego, rozmieszcza się je oraz opracowuje przepływy materiałów między nimi. Z punktu widzenia projektowania można mówić o określeniu struktury systemu produkcyjnego [Pająk, 2006, s. 141]. Kształtując strukturę produkcyjną, powinno się stosować następujące zasady [Bieniok i in., 2001, s. 70–71]:

- eliminacji – zbędnych elementów i ludzkiego działania,
- zamiany – zastępowania danego elementu innym, lepiej realizującym określone zadanie,
- łączenia – polegająca na przestrzennym, funkcjonalnym lub czasowym scalaniu przynajmniej dwóch przedmiotów lub podmiotów działania w celu uzyskania ich lepszej sprawności,
- dzielenia – powinna być zastosowana w sytuacji przekroczenia miary optymalnej,
- upraszczania – realizowana jest przez pryzmat uzyskiwania określonych celów możliwie najprostszymi sposobami i środkami (jeśli nie spowoduje to obniżenia jakości wyrobu lub zmniejszenia sprawności funkcjonowania danej całości).

Jak zauważył Martyniak [1976], „uporządkowanie systemów, w których uczestniczy człowiek, ma duże znaczenie praktyczne, gdyż sprzyja realizacji prakseologicznej zasady minimalizacji interwencji ze strony podsystemu kierująco-kontrolującego” [Martyniak, 1976, s. 8]. W systemach technicznych maksymalizację uporządkowania można uznać za nieograniczoną. Organizując system produkcyjny, należy dążyć do osiągnięcia uporządkowania optymalnego²⁹.

Kształtowanie systemu produkcyjnego odbywa się iteracyjnie (sprawdzając, jak będzie funkcjonował). Ponadto podlega on modyfikacjom wynikającym z konieczności dostosowywania się do wymagań. Powoduje to potrzebę doskonalenia systemu produkcyjnego. Opierając się na modelu systemu pracy według Nadlera, można dokonywać zmian, oddziałując na jego poszczególne elementy. Próbuując zmieniać realizowane zadania, można oddziaływać na całość. Przykładem jest zaprezentowane w 2012 r. w Niemczech podejście doskonalące system produkcyjny „Industrie 4.0” (tj. „Przemysł 4. generacji”, „Przemysł 4.0”). Ideą tej koncepcji jest rozszerzenie współpracy między urządzeniami pracującymi w różnych standardach i sieciowy przepływ informacji cechujący inteligentną produkcję. Zwraca się przy tym uwagę na koncepcję zrównoważonego rozwoju opartą na jednakowej istotności kryteriów społecznych i ekologicznych oraz ekonomicznych podejmowanych przedsięwzięć [WI Wiadomości Gospodarcze. Wirtschaftsnachrichten 02-03/2013 AHK; dostęp: 11.06.2013; Stasiuk-Piekarska, Wyrwicka, 2013, s. 89]. „Przemysł 4. generacji” ma cechować wzrost automatyzacji produkcji oparty na komuniko-

²⁹ Dążenie do doskonałości w biznesie związane jest z istnieniem koncepcji Business Excellence opierającej się na ustawicznym uczeniu się oraz nabywaniu umiejętności w innowacjach, technologii oraz wiedzy o spełnianiu i przekraczaniu wymagań klientów, więcej w: [Jasiulewicz-Kaczmarek, Prussak, 2012, s. 127–140]. Uporządkowanie optymalne to rozwiązanie najlepsze w danych warunkach w zakresie uznanego za istotne kryterium.

waniu się urządzeń wytwórczych między sobą, w wyniku którego otrzymywane wyroby mają być dopasowane do preferencji jednostkowych użytkowników. Wyroby mają być produkowane indywidualnie lub w krótkich seriach, w cenie produktów wytwarzanych masowo. Implikuje to konieczność weryfikacji i wprowadzenia zmian w dotychczasowych metodach zarządzania oraz w logistycznej koordynacji procesów w przedsiębiorstwach. Dzięki zastosowaniu decentralizacji zadań przewiduje się zmniejszenie o 1/4 zużycia zasobów i energii oraz redukcję o 1/2 kosztów produkcji [Stasiuk-Piekarska, Wyrwicka, 2015, s. 137]. „Przemysł 4.0” ma opierać się na indywidualnie dopasowanej obsłudze zamówienia już na poziomie obserwacji jego zachowań i preferencji, które na kolejnym etapie mają być przekazywane do fabryki realizującej proces produkcyjny dopasowany do wymagań zamawiającego [Przemysł 4.0, czyli nowa rzeczywistość w produkcji, dostęp: 16.06.2013]. Niemieccy badacze podkreślają, że nowoczesne podejście do zarządzania, mimo dążeń do ciągłego doskonalenia, powinno opierać się na procesach organizatorskiego kształtowania systemów produkcyjnych [Fecht, 2013, s. 4].

Nauka organizacji ma swoje początki na przełomie XIX i XX w., jednak jej reguły są ponadczasowe i w dalszym ciągu powinny być stosowane oraz wdrażane do praktyki w równym stopniu jak nowoczesne technologie czy nowe podejścia do zarządzania. Penc [2005] zwrócił uwagę, że w polskich przedsiębiorstwach jest mało zarządzania, a dużo rządzenia, co przekłada się na lekceważenie organizowania pracy w myśl zasady „że jakoś to będzie” [Penc, 2005, s. 9].

Organizacja to z gr. *organso* – urządzenie czegoś lub tworzenie uporządkowanych, harmonijnych całości z zespołu różnych elementów. Organizacja to formalna, zaplanowana i skoordynowana struktura, która jest powołana dla osiągnięcia wspólnego celu z uwzględnieniem określonej hierarchii lub stopnia podziału prac. Obecnie uznaje się, że organizacje powinny przypominać kameleona i cechować elastycznością, zaangażowaniem w realizację celu, czerpaniem potencjału ze współdziałania, dążeniem do różnorodności przy jednoczesnym posiadaniu silnych kompetencji podstawowych [Penc, 2005, s. 22].

W literaturze dotyczącej Kaizen (ciągłego doskonalenia) organizacja jest postrzegana przez pryzmat trzech parametrów: przepływu, synchronizacji i poziomowania. To ostatnie można rozumieć jako balansowanie obciążeń [Bryke, 2015, s. 8] przydzielonych poszczególnym składowym współdziałającym podczas realizacji zadań. Oznacza to, że: „Organizacja to całość, której elementy współprzyczyniają się do jej powodzenia” [Kotarbiński, 1969, s. 74].

Jak zauważył Zieleniewski, organizację można rozważać atrybutowo (jako szczególne cechy rzeczy lub procesów odniesione do ich struktury), rzeczowo (skomponowane całości) oraz czynnościowo (rozdzielenie aktywności między współdziałające składowe) [za: Martyniak, 2001, s. 94]. Organizowanie związane jest ze środowiskiem materialnym – rzeczami oraz z procesami (ich przebiegiem w czasie i przestrzeni, doborem technologii, pozyskiwaniem informacji dla zarządzania). Istotą jest budowanie celowej kompozycji systemu, którą ma cechować funkcjonalność, optymalność, harmonia i synergia. Powszechna ocena funkcjono-

wania systemu w aspekcie skuteczności czy sprawności nie obejmuje w całości powyższych atrybutów. Rosnące obecnie wymagania spowodowane dynamicznym otoczeniem gospodarczym, wszechobecną presją czasu, ograniczonymi zasobami i ponadstandardowym wzrostem skomplikowanych i niejednoznacznych zakłóceń [Wyrwicka, 2003, s. 20–21] spowodowały koncentrację na budowaniu relacji „na zewnątrz” oraz pozyskiwaniu pozytywnych opinii interesariuszy o organizacji [Wyrwicka, 2013, s. 59–68]. Współcześnie, poszukując akceptacji otoczenia, unika się podejmowania działań porządkujących oraz adaptacyjnych, obawiając się wytknięcia potrzeby korekty jako sytuacji negatywnej. Powoduje to niechęć do podejmowania wysiłków związanych z bieżącym kształtowaniem systemów, procesów czy stanowisk w aspekcie efektywności [Rummler, Brache, 2000, s. 15].

Dążąc do stanu, w którym każdy element systemu funkcjonuje w sposób pozwalający osiągać zakładane cele w odniesieniu do większych całości, a także uzyskiwać pozytywnie zagospodarowane środowisko pracy³⁰, należy zastosować proces organizowania. Ma on na celu planowe kształtowanie rzeczywistości dzięki ustaleniu podstawowych zależności³¹ w przestrzeni i czasie. Pojęcie organizowania uznano za nadrzędne dla następujących czynności: przygotowania, projektowania, realizacji i weryfikacji [Rzeszotarska-Wyrwicka, 1998, s. 40]. Jest ono zadaniem ciągłym.

Organizowanie może być analizowane w **dwóch kontekstach**:

- dynamicznym – jako ciąg celowych działań scalających się w proces,
- statycznym – przedstawiającym wynik podziału pracy.

Gabara³² uważa, że **proces organizowania dotyczy**:

- poszukiwania i doboru ludzi oraz innych zasobów umożliwiających realizację zadań,
- pozyskiwania powyższych elementów oraz kształtowania relacji między nimi umożliwiających uzyskanie pełnej gotowości systemu do realizacji celów,
- zachowania gotowości systemu pomimo oddziaływania na niego czynników niezależnych.

Organizowanie toku czynności rozumiane jako dobieranie, pozyskiwanie i rozmieszczanie niezbędnych zasobów oraz organizowanie struktur i kontrola osiągania celów stanowi bazę zarządzania.

Organizowanie, w kontekście funkcji zarządzania produkcją, **ma na celu przeciwdziałanie powstawaniu strat związanych z przestojami produkcji. Służy także likwidacji działań mało intensywnych i mało efektywnych. Ich**

³⁰ Przywołując wyniki badań przeprowadzonych przez Instytut Gallupa, zauważa się jednoznaczny wpływ warunków pracy na identyfikowanie się pracownika z instytucją oraz zależność między uzyskiwanymi efektami a wynikiem zachowania i stylem zarządzania bezpośredniego kierownika. Badanie przeprowadzono w 1998 r. Dotyczyło znalezienia sposobu oceny dobrych miejsc pracy, które przyciągną najlepszych pracowników oraz zapewnią utrzymanie ich zaangażowania [Buckingham, Coffman, 1999/2004, s. 35–39, 41].

³¹ Zależność organizacyjną opisuje się za pomocą takich kategorii, jak: zadanie, kompetencje (uprawnienia) i odpowiedzialność [REFA, Moduł 3210364: Ustalenie wymagań, 1997, s. 12].

³² Encyklopedia organizacji i zarządzania, 1981, s. 331–332.

przyczyną są zdarzenia zakwalifikowane do jednej z dwóch grup przyczyn powstawania strat: technicznej (awarie, modernizacje, wymiany oprzyrządowania, regulacje, ...) **lub organizacyjnej** (zmiany alokacji zadań, niedostępność zasobów), przy czym mogą mieć charakter planowy lub losowy. Określając, w jaki sposób ma być zrealizowany plan, organizowanie będzie ułatwiał delegowanie, przyporządkowanie zadań do realizowania w ramach pewnej struktury organizacyjnej [Siemieniak, 2013, s. 58–59; Pawlak, Smoleń, 2008, s. 15]. Cytując Lisa: „Organizacja produkcji zajmuje się całokształtem problemów związanych z przebiegiem w czasie procesów wytwarzania, obsługi stanowisk przez załogę i gospodarki pomocnicze, efektywnością i sprawnością przebiegu całości procesów itp.”. Zadania związane z organizacją procesów produkcyjnych są bardzo rozległe i należy do nich „stałe podnoszenie poziomu technicznego, organizacyjnego i ekonomicznego wytwarzania” [Lis, 1982, s. 19].

Działalność organizacyjna w przedsiębiorstwie może być również zakłócona przez **niesprawność w systemie produkcyjnym, której symptomami są** [Pawlak, Smoleń, 2008, s. 168]:

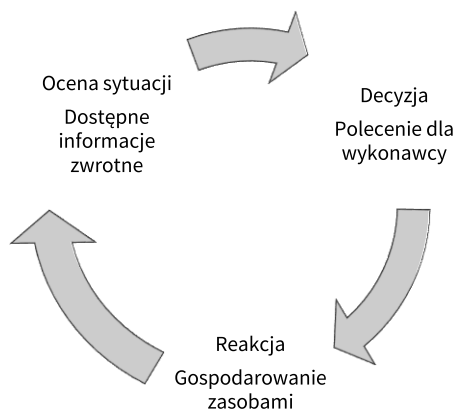
- przerosty organizacyjne (nadmiar stanowisk, komórek),
- błędne podporządkowania w rozumieniu przestrzeni organizacyjnej,
- spory kompetencyjne,
- niedoformalizowanie lub biurokratyzacja,
- nieskuteczność systemu informacyjnego,
- błędy/braki w zarządzaniu (planowaniu, decydowaniu, motywacji czy kontroli),
- istnienie struktury autarkicznej.

Są to przejawy tzw. chorej organizacji.

Organizowanie wiąże się z dążeniem do uzyskania skuteczności, korzystności i ekonomiczności. Należy racjonalizować działalność, realizując ją w sposób zaplanowany i uwzględniający wariantowość zdarzeń. Szczególnie na poziomie operacyjnym, który determinuje bezpośrednio wykonanie zamówień, organizowanie powinno prowadzić do sprawnego działania systemu produkcyjnego. Związane jest to z właściwym gospodarowaniem zasobami oraz budowaniem takich relacji, które będą wspomagać osiągnięcie założonych przez decydentów celów.

2.3. Oczekiwane efekty organizowania systemów produkcyjnych

Właściwa komunikacja wewnętrzna przeciwdziała zakłóceniom na styku różnych poziomów zarządzania. Przypisując odpowiedzialność za wykonywane zadania oraz ich nadzorowanie pracownikom, uzyskuje się nie tylko możliwość rozliczania ich z efektów, lecz również zaangażowanie i możliwość motywowania pracowników – partycypacja i upodmiotowienie. Udział decydentów jest przesłanką zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie. Układ ten przedstawiono na rysunku 8.



Rys. 8. Schemat zarządzania ryzykiem w systemie produkcyjnym jako proces cykliczny

Źródło: oprac. własne na podstawie: Wyrwicka, 2015, s. 11.

Decyzje powinny być podejmowane na podstawie faktów. Chcąc dokonać wniosku na podstawie zaistniałych sytuacji, należy z największą starannością zadbać o właściwy dobór danych do syntezy. Często podstawę konkluzji dotyczących działalności poszczególnych działów stanowią **raporty**. Mają one jednak tylko sens, w przypadku gdy [Sierpińska, Niedbała, 2003, s. 98]:

- zawierają aktualne i rzetelne informacje,
- są czytane,
- stanowią podstawę do wyciągania konsekwencji.

Gospodarując zasobami, należy je dostarczyć, czyli zorganizować i zrealizować proces zaopatrzenia. Decyzje dotyczą identyfikacji potrzeb, planu pozyskania, lokacji oraz sposobu wykorzystania w ramach wykonywanych działań. Podejście do tych czynności implikuje przyjęta przez przedsiębiorstwo strategia [Griffin, 1996, s. 234–235].

Zasoby są to elementy wejścia „używane do osiągnięcia celu: ludzie, materiały, narzędzia, aparatura itd. Przy rozszerzonym pojęciu zasobów zalicza się do nich jeszcze czas i przestrzeń” [Pszczółowski, 1978, s. 292].

Zasoby można podzielić na:

- proste i złożone,
- rzeczowe, finansowe, kadrowe, informacyjne,
- materialne i niematerialne,
- wewnętrzne, zewnętrzne (w odniesieniu do organizacji).

Gospodarując zasobami, należy rozpatrywać proces zarządzania nimi w ramach realizowania działań organizatorskich obejmujących: planowanie właściwe (określenie celów, analizę sytuacji, opracowanie planu – projektu oraz ocenę i decyzję), a także wykonawstwo i kontrolę wyników. Może być to określone na poziomie trzech obszarów [Durlik, 2005, s. 194–195]:

- strategicznym – określającym, w jakim celu funkcjonuje organizacja i dokąd zmierza,
- taktycznym – określającym sposób wdrożenia planów i wytycznych z poziomu strategicznego oraz realizującego cele taktyczne,
- operacyjnym – określającym przełożenie planu taktycznego na działalność bieżącą oraz stanowiącym instrument realizacji celów ustalonych przez plan operacyjny.

W przedsiębiorstwie przemysłowym obszary te związane są z działalnością systemu produkcyjnego. Stanowią wszystkie zasoby niematerialne (np. kompetencje pracownicze, własność intelektualna, zasoby relacyjne itd.) i materialne (np. pracownicy – liczeni jako osoby na stanowiskach, maszyny, urządzenia, materiały, instalacje, budynki, budowle, teren będący do dyspozycji itd.) umożliwiające jego funkcjonowanie [Stachowiak, 2009, s. 338]. Alokacja zasobów (materialnych i niematerialnych) w ramach organizowanej produkcji powinna uwzględniać sytuacje związane z zakłóceniami, które są przesłanką zapobiegliwego planowania tzw. rezerw zmobilizowanych³³. Konieczne jest również dopasowywanie planów zgodnie z bieżącą sytuacją przedsiębiorstwa, zmianami w mikro- i makrootoczeniu, które oddziałują na nie w sposób dynamiczny. W przypadku nieuwzględniania uwarunkowań na bieżąco, organizacja będzie funkcjonowała relatywnie, przeciwdziałając jedynie skutkom zaistniałych sytuacji, stosując improwizację. Podejście to opiera się na doświadczeniu i intuicji, jednak jest ono obarczone ryzykiem. Osoba podejmująca decyzje powinna mieć świadomość ograniczeń płynących z dostępności zasobów [Rzeszotarska-Wyrwicka, 1998, s. 42; Pawlak, Smoleń, 2008, s. 12]. Decyzje w zakresie gospodarowania zasobami mogą być podejmowane zapobiegliwie (w celu zatrzymania niekorzystnego biegu zdarzeń) lub naprawczo (jako dążenie do zażegnania sytuacji niepożądaney). Aranowski³⁴ wyszczególnił decyzje w warunkach ryzyka, kiedy znane jest prawdopodobieństwo otrzymania możliwych wyników działania. Przy podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarowania zasobami powinno uwzględniać się wymagania wynikające z przyjętego modelu biznesowego określającego m.in. sposób produkowania wyrobów.

Problemy decyzyjne, związane z procesem zarządzania produkcją we współczesnych organizacjach, nie są oparte tylko na intuicji najwyższego kierownictwa, lecz także na rozstrzygnięciu, który z opracowanych wariantów będzie lepszy w danej sytuacji. Wyszczególnia się dwa podstawowe **podejścia decyzyjne** [Mikołajczyk, 1999, s. 26–27]:

- kierunek ilościowy, opierający się na próbie zmatematyzowania procesu decyzyjnego,

³³ **Rezerwy zmobilizowane** „to celowo stworzony zapas jakichś zasobów niezbędnych do funkcjonowania systemu; może dotyczyć czasu, środków finansowych, materiałów, zapasowych narzędzi lub urządzeń, a także dublowania się obsady (rezerwa kadrowa) lub nadwyżki kompetencji”, za: [Wyrwicka, 2011, s. 35].

³⁴ Encyklopedia organizacji i zarządzania 1981, s. 88–89; podejście to reprezentuje także Kaczmarek w rozróżnieniu niepewności oraz ryzyka (podrozdz. 4.2 niniejszej pracy).

- kierunek jakościowy, oparty na ustalaniu relacji między zasobami ludzkimi, materialnymi i czasu oraz normami i wartościami, a także zdarzeniami w obszarze wyciągania z nich wniosków w odniesieniu do podejmowanych procesów decyzyjnych.

Zauważa się, że podejmowanie decyzji może być realizowane w warunkach względnej pewności (gdy znane są wszystkie możliwe wyniki działań będące przedmiotem wyboru) oraz niepewności (gdy decydent nie ma informacji dotyczącej prawdopodobieństwa uzyskania możliwych wyników działań stanowiących przedmiot wyboru).

Część procesów decyzyjnych w **przedsiębiorstwach produkujących na indywidualne zlecenie klienta** ma charakter rutynowy – powtarzalny, a częściowo dostrzega się ich zmienny, antycypacyjny charakter. Wpływa to na opracowywanie planów operacyjnych, które stanowią wzorzec dla procesu gospodarowania zasobami³⁵.

Heizer i Render zaproponowali sześćoetapową **metodykę podejmowania decyzji operacyjnych** [Heizer, Render, 2007, s. 524]:

1. Jasno zdefiniować problem i czynniki, które mogą na niego wpływać.
2. Opracować konkretne i mierzalne cele, do których się dąży.
3. Opracować model – odzwierciedlający związek między celami i zmiennymi (które powinny być mierzalne).
4. Dokonać oceny każdego rozwiązania na podstawie jego zalet i wad.
5. Wybrać najlepszą alternatywę.
6. Wdrożyć decyzję i ustalić ramy czasowe zakończenia.

Decyzje operacyjne umożliwiają podejmowanie adekwatnych do bieżącej sytuacji działań związanych z gospodarowaniem zasobami. Dotyczą one zarówno planowej alokacji zadań, jak i sterowania przebiegiem ich realizacji w sytuacji niedostępności zasobów lub błędów wykonawczych. Oznacza to, że bieżący stan rzeczy i procesów musi być monitorowany, a na tej podstawie powstaje informacja dla zarządzania przekazywana wewnętrznym systemem komunikacji o sprecyzowanym obiegu. Informacje kontrolne lub dokumenty powinny trafić do adresatów (uprawnionych decydentów). Pojawia się w związku z tym problem dedykowania informacji, a w przypadku dokumentów tzw. dekretacji. W systemie komunikacji wewnętrznej używane są także [Urbaniak, 2004, s. 115]:

- tablice informacyjne oraz biuletyny wewnętrzne,
- media audiowizualne (np. telekonferencje czy intranet),
- spotkania robocze,
- ankietowanie pracowników,
- możliwość zgłaszania zmian przez pracowników.

³⁵ Analizując teorię działań zorganizowanych, planowanie operacyjne dzieli się na [Durlik, 2005, s. 200]:

- plany operacyjne działań jednorazowych (projektów), występujące najczęściej w trakcie przygotowania produkcji,
- plany operacyjne działań powtarzalnych, czyli pozostałych.

Gospodarowanie zasobami oraz podejmowanie decyzji dotyczących ich alokacji, dzięki zastosowaniu odpowiednich norm pracy, umożliwia eliminację marnotrawstwa i doskonalenie funkcjonowania systemu produkcyjnego.

Już na początku XX w. Adamiecki zauważył istnienie marnotrawstwa oraz fakt, że ludzie działają według prawa ekonomii nazwanego prawem najmniejszego wysiłku, „którym kieruje się cała przyroda, każda żyjąca istota”. Polega ono na dążeniu do jak najlepszych efektów i optymalnych wyników przy użyciu jak najniższych nakładów pracy, energii i środków wytwórczych [Adamiecki, 1985, s. 179–180].

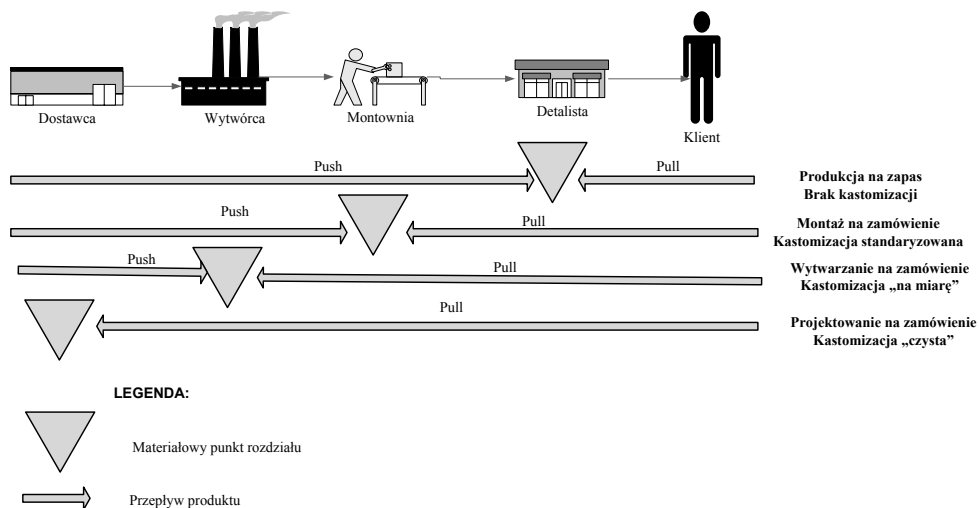
Podsumowując, gospodarowanie zasobami jest związane z realizacją wielu procesów decyzyjnych – obarczonych prawdopodobieństwem błędu. Dlatego organizowanie działań na poziomie operacyjnym powinno uwzględniać potrzebę istnienia rezerw zmobilizowanych umożliwiających zachowanie ciągłości produkcji, nawet w przypadku wystąpienia zakłóceń. Jest to możliwe dzięki podjęciu działań związanych ze sterowaniem procesem produkcji i szybkim reagowaniem w sytuacjach odbiegających od zaplanowanych.

2.4. Elastyczność systemów produkcyjnych

Powołując się na Słownik języka polskiego PWN, elastyczny to inaczej „łatwo przystosowujący się do nowych warunków” [<https://sjp.pwn.pl/slowniki...>]. Opisując elastyczność systemów pracy, można uznać, że jest to organizacja produkcji skutkująca lepszym dopasowaniem do zmieniających się warunków, a zarazem do elastyczności (płynności) produkcji [Bremond i in., 2005, s. 352]. Obejmuje ona automatyzację produkcji, jednak jest efektem podejmowania decyzji dotyczącej przyjętego modelu biznesowego. W literaturze można spotkać rozważania na temat elastyczności producenta, działu produkcji linii czy stanowiska.

Podjmując strategiczne decyzje, zarządzający determinują działalność przedsiębiorstwa na poziomie taktycznym i operacyjnym, określając poziom elastyczności nie tylko na etapie organizacji, lecz także funkcjonowania w łańcuchu lub sieci dostaw. W rezultacie, planując działalność przedsiębiorstwa oraz organizując niezbędne ku temu zasoby, zarządzający podejmują decyzję dotyczącą lokalizacji punktu rozdziału w przepływie materiału. Jest to decyzja związana z przyjętym modelem biznesowym – silnie kształtująca działalność na poziomie taktycznym i operacyjnym.

Określenie **materiałowego punktu rozdziału** umożliwia wyodrębnienie czterech podejść do działalności systemu produkcyjnego. Na rysunku 9 zaprezentowano jego możliwe lokalizacje.



Rys. 9. Potencjalne miejsca lokalizacji materiałowego punktu rozdziału a poziomyi kastomizacji

Źródło: oprac. własne na podstawie: Dilworth, 1992, s. 8–9; Stasiuk, Werner, 2012, s. 185–186.

Istnieją następujące możliwości w zakresie ulokowania punktu rozdziału [Rudnicki, 2012, s. 12–13; Wirkus, Maciągowski, 2012, s. 8; Moroń-Kisperska, Krzyżaniak, 2009, s. 100–108; Dilworth, 1992, s. 8–9]:

- projektowanie na zamówienie (ang. *engineer-to-order*) – jako pełna kastomizacja („czysta”) – występuje, gdy klient współpracuje w ramach projektowania kupowanego przez siebie produktu, uzyskując najczęściej wyspecjalizowany nabytek o wysokim stopniu złożoności, co powoduje, że cały proces produkcyjny jest skastomizowany i uwarunkowany wymaganiami klienta;
- wytwarzanie na zamówienie (ang. *manufacturing-to-order*) – odpowiadająca kastomizacji modułowej, „na miarę”, jest efektem utrzymywania w materiałowym punkcie rozdziału zapasu surowców lub materiałów, z których może powstać wiele różnorodnych produktów na zamówienie klienta, który może ingerować w proces wytwarzania produktu przez zgłaszanie zmian/modyfikacji podzespołów wyrobu (ich wymiarów i/lub kształtów);
- montaż na zamówienie (ang. *assembly-to-order*) – kastomizacja standardowa. Polega na utrzymywaniu zapasu komponentów, z których klient może wybrać sobie elementy, składowe kupowanego produktu. Konstrukcja wyrobu zazwyczaj oparta jest na uniwersalnej platformie;
- produkcja na zapas (ang. *make-to-stock*) – brak standaryzacji – oznacza realizację produkcji na podstawie prognoz, gdzie produkt jest dostępny jako wyrób gotowy i oczekuje na nabywcę. Oferta jest kreowana przez producenta na ogół na podstawie badań marketingowych.

Zarządzający produkcją decydują się współcześnie na kastomizację produkcji, a wysoki stopień kastomizacji (ang. *Mass Customization*) jest podejściem rewolucjonizującym rynek. Wysokokastomizowana produkcja wiąże się z wytwarzaniem „na potrzeby relatywnie dużego rynku z uwzględnieniem specyficznych potrzeb indywidualnego klienta przy kosztach produktu zbliżonych do jego kosztów w produkcji masowej” [Rudnicki, 2012, s. 12–13]. Założenia te są obecne również w idei „Przemysłu 4.0”.

Poziom kastomizacji jest określanej za pomocą analizy poziomu zmienności produkcji i produktów oraz pracochłonności niezbędnej do ich wytworzenia [Wirkus, Maciągowski, 2012, s. 8].

Zauważa się, że w przypadku niektórych systemów produkcyjnych kastomizację można rozróżnić za pomocą częstotliwości interwencji klienta w realizację zamówienia bądź liczbą narzuconych przez klienta dostawców.

Działalność przedsiębiorstw wytwarzających na zamówienie klienta związana jest z podejmowaniem codziennych wyzwań w procesie planowania, organizowania i koordynacji produkcji, często realizowanej przy użyciu wielu elementów niezbędnych dla uzyskania szerokiej gamy wyrobów finalnych. Często największym zapotrzebowaniem na zasoby jest praca wykonywana w sposób manualny w procesie produkcji [Heizer, Render, 2007, s. 206; Dilworth, 1992, s. 9].

Kastomizacja wiąże się z działalnością realizowaną w sposób projektowy – uruchamiany i zależny od wymagań oraz oczekiwań klienta. Generuje to inne podejście do organizowania systemu produkcyjnego. Związane jest to ze zmiennością realizowanych zamówień, co generuje już w specyfikacji wyrobu indywidualne podejście do każdego zlecenia. Zmiana w zakresie części – szczególnie w odniesieniu do wyrobów bardzo złożonych – związana jest z opracowywaniem specjalnej dokumentacji produkcyjnej dla każdego zamówienia, podejmowaniem współpracy celem pozyskania podzespołów. Można uznać, że wysokokastomizowany system produkcyjny stanowi wielowariantową wersję systemu produkcyjnego, która z powodu swojej zmienności powinna być organizowana z uwzględnieniem metodyki zarządzania projektami.

Organizując funkcjonowanie systemu produkcyjnego cechującego się wysokim stopniem kastomizacji, należy uwzględniać przesłanki organizatorskie w odniesieniu do jego działalności standardowej, lecz również organizować jego działalność projektową. Konieczność zintegrowania w przestrzeni i czasie wielu zasobów produkcyjnych może generować zakłócenia oraz powodować niesprawność systemu produkcyjnego. Dlatego warto rozważyć różnice związane z powtarzalną (standardową) i jednokrotną (projektową) specyfiką działalności systemu produkcyjnego (tab. 9).

W ramach działalności systemów produkcji wytwarzających na zlecenie klienta należy organizować pracę w obydwu obszarach.

W wersji podstawowej organizowanie uwzględnia współzależności między czasem, kosztem i zakresem projektu [Prussak, Wyrwicka, 1997, s. 20]. W wersji rozszerzonej bierze się pod uwagę następujące parametry [Wysocki, 2013, s. 53–54]:

- zakres i jakość prac,
- koszt (określony w formie budżetu),
- czas (określony ramami czasowymi oraz terminem ukończenia),
- zasoby (ludzie, sprzęt, infrastruktura, zapasy magazynowe).

Tabela 9. Porównanie działalności standardowej z działalnością projektową systemu produkcyjnego o wysokim stopniu kastomizacji

Działalność standardowa	Działalność projektowa (przedsięwzięcia)
opiera się na codziennej realizacji zadań określonych w zakresie obowiązków umożliwiających jego funkcjonowanie	opiera się na realizacji projektów (bytów celowych i o określonym terminie zakończenia) o cechach określonych w zamówieniu klienta
działalność prowadzona przy użyciu zasobów organizacji we współpracy z dostawcami	działalność prowadzona przy użyciu zasobów organizacji we współpracy z dostawcami, również wskazanymi przez klienta
przygotowanie na podstawie danych historycznych wiedzy jawnej i niejawnej, zasad organizatorskich	przygotowanie na podstawie wcześniejszych doświadczeń z podobnymi projektami oraz uzgodnień z klientami
możliwe planowanie wstecz	konieczne planowanie

Źródło: oprac. własne.



Rys. 10. Trójkąt zakresu projektu

Źródło: Wysocki, 2013, s. 56; Prussak, Wyrwicka, 1997, s. 20.

Trójkąt zakresu projektu (rys. 10) ułatwia nie tylko systemowe spojrzenie na jednostkowe zamówienie, lecz również umożliwia przypisanie odpowiedzialności za wykonawstwo i analizę skutków zmian w zakresie projektu [Wysocki, 2013, s. 58–59].

Tabela 10. Porównanie organizacji produkcji masowej z produkcją jednostkową (wysokoskustomizowaną) nowych wyrobów

Lp.	Standardowa organizacja produkcji nowych wyrobów (według technicznego przygotowania produkcji)	Przykład produkcji wysokoskustomizowanej*	Uwagi
1	przekazanie wstępnej koncepcji projektu nowego wyrobu do jednostki badawczo-rozwojowej w celu przeprowadzenia niezbędnych prac badawczych umożliwiających określenie warunków technicznych przyszłego wyrobu	określenie możliwości spełnienia wymagań ofertowych w specyfikacji ofertowej	ryzyko złożenia oferty do przetargu, a następnie analiza możliwości wykonania zlecenia przez produkcję
2	projektowanie wyrobu, jego części i zespołów, realizowane w zakresie konstrukcyjnego przygotowania produkcji	projektowanie indywidualnego wyrobu oraz jego podzespołów	mogą wystąpić problemy ze specyfikacją oraz powiązaną dokumentacją
3	wykonanie prototypu, którego celem jest sprawdzenie poprawności przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych oraz zastosowanych materiałów	wykonanie prototypu ma umożliwić badania homologacyjne; najczęściej prototyp jest wyrobem finalnym (jedynym wyprodukowanym lub pierwszym w ramach zlecenia)	występuje ryzyko przedłużenia realizacji produkcji z powodu błędnie zaprojektowanych rozwiązań
4	jeśli pkt 3 jest pozytywny, to rozpoczyna się faza technologiczno-organizacyjnego przygotowania produkcji, w której projektuje się technologie wytwarzania i/lub montażu wyrobu, ustala się organizację ich przebiegu	produkcja realizowana jest w ramach istniejącego systemu produkcyjnego; w niektórych przypadkach planowane są dodatkowe rezerwy czasowe oraz występują nowi dostawcy	zauważa się istnienie ryzyka związanego z koniecznością dopasowania się do różnych zleceń realizowanych jednocześnie w toku produkcji
5	uruchomienie produkcji seryjnej poprzedza wykonanie serii próbnej – działania te są niezbędne w celu weryfikacji przyjętych rozwiązań technologiczno-organizacyjnych oraz sprawdzenia wyrobu w sprzedaży i eksploatacji	produkcja jest skustomizowana; seria próbna nie występuje	brak serii próbnej może spowodować konieczność zmiany przyjętego rozwiązania technicznego dla całego, wydawanego, zrealizowanego, kontraktu
6	symulacja pracy linii i gniazd produkcyjnych, analiza możliwości produkcyjnych w powiązaniu z kosztami produkcji, jakością i nowoczesnością wyrobu oraz procesu wytwórczego	nie występuje analiza możliwości ani symulacja pracy linii; na podstawie czasów zadanych oraz standardowego naddatku czasu planowana jest praca na linii; kontrola jakości produktu realizowana jest po wytworzeniu wyrobu	może wystąpić problem związany z planowaniem produkcji oraz rozumieniem jakości przez zainteresowane strony (najwyższe kierownictwo, wykonawców, klientów)
7	uruchomienie produkcji seryjnej wyrobów i ich sprzedaż	sprzedaż produktu odbywa się przed jego wytworzeniem; często występuje prezentacja prototypu (na targach, na zasadach użyczenia u klienta lub w innych warunkach) jako zachęty do kupna	–
8	zorganizowanie systemu dystrybucji	nie dotyczy; każdy klient określa, w jaki sposób chce odebrać produkt	–

* Analiza na przykładzie badanej branży.

Źródło: oprac. własne na podstawie: Kawecka-Endler, 2004, s. 33–34 oraz analiz własnych.

W przypadku produkcji powtarzalnej zarządzający mają możliwość dokonywania pomiarów prac systemu oraz przeprowadzania na tej podstawie ciągłego doskonalenia realizowanych zadań. Opierając się na wiedzy historycznej, mogą również sprawdzać poprawność podejmowanych działań oraz eliminować zauważane zakłócenia.

W przypadku produkcji jednostkowej, skastomizowanej, organizując działalność systemu produkcyjnego, korzysta się także z doświadczenia, jednak trzeba uwzględniać istnienie elementów nowych lub zmiennych. Stanowią one o tym, że każde kolejne zlecenie należy rozpatrywać w kategorii opracowywania prototypu, który równocześnie stanowi wyrób finalny. Warunkuje to odmienny proces organizowania przebiegu produkcji, a także przygotowania produkcji wyrobu.

Porównanie organizacji produkcji powtarzalnej dla nowych wyrobów z organizacją produkcji na indywidualne zamówienie klienta zostało przedstawione w tabeli 10. Dodatkowo zwrócono uwagę na problemy, jakie może generować produkcja jednostkowa wykonywana indywidualnie na zamówienie klienta.

W ramach analiz porównano etapy przygotowania produkcji wyrobów realizowanej w sposób masowy i wystandaryzowany z produkcją jednostkową, skastomizowaną. Organizacja działalności generuje możliwości powstawania sytuacji problemowych (tab. 11).

Tabela 11. Etapy przygotowania produkcji wyrobu w produkcji masowej i wysokoskastomizowanej

Lp.	Produkcja masowa wyrobów wystandaryzowanych	Produkcja wysokoskastomizowana*
1	rozpoznanie potrzeb użytkowników	bezpośredni kontakt z klientem oraz prezentacja wyrobu
2	badania i studia w dziedzinie konstrukcji, technologii i eksploatacji wyrobów oraz powiązanych zagadnień organizacyjnych i ekonomicznych	badania homologacyjne oraz testy wytrzymałościowe realizowane na wyspecjalizowanych torach jazdy
3	opracowanie zadań programowych, prognozytycznych, rozpoznanie patentowe, ustalenie prac doświadczalnych	występuje rozpoznanie patentowe, a prace doświadczalne przeprowadzane są na prototypie
4	opracowanie dokumentacji technicznej i organizacyjnej w zakresie produkcji i eksploatacji	w założeniu dokumentacja techniczna powstaje według harmonogramu i wyników badań
5	zapewnienie środków produkcji i ukształtowanie poprawnych (ergonomicznych) warunków pracy dla pracowników uczestniczących w procesie wytwarzania i montażu	zapotrzebowanie na środki pracy powstaje w trakcie realizacji procesu produkcyjnego; warunki pracy można uznać za poprawne, choć ergonomia stanowiska pracy nie jest analizowana
6	nadzór nad uruchomieniem produkcji	konieczne jest dopilnowanie etapów opisywanych w harmonogramie
7	obsługa produkcji i eksploatacji	na początku każdej zmiany odbywa się zebranie, w którym uczestniczą: kierownik produkcji, pracownik biura technicznego, pracownik działu logistyki, menadżer projektu, dyrektor produkcji, pracownik działu sterowania produkcją oraz przedstawiciele produkcji
8	ciągłe i systematyczne doskonalenie konstrukcji wyrobów i procesów technologicznych obróbki i montażu, jak również procesów eksploatacyjnych	zmiany w zakresie doskonalenia wyrobów są zgłaszane przez produkcję na bieżąco do konstruktorów; często są zatwierdzane, jednak nie zawsze uwzględnia się je w dokumentacji

* Analiza na przykładzie badanej branży.

Źródło: oprac. własne na podstawie: Kawecka-Endler, 2004, s. 34 oraz materiałów własnych.

Etapy przygotowania produkcji wyrobów różnią się znacznie między produkcją realizowaną w sposób powtarzalny a wytwarzaniem na zamówienie klienta, ponieważ dokumentacja techniczna często jest tworzona indywidualnie dla każdego zlecenia. Nadzór nad realizacją produkcji wysokokastomizowanej jest utrudniony, bo zmienność wykonywanych zadań dotyczy operacji przeprowadzanych na każdym stanowisku, co może generować także wiele zakłóceń. Specyfika kastomizacji powiązana jest z występowaniem różnej długości serii produkowanych wyrobów oraz różnego stopnia trudności realizowanych kontraktów. Z jednej strony istnieje ryzyko utrudnień związanych np. z wytwarzaniem jednostkowych, prototypowych produktów, a z drugiej – może wystąpić efekt „zmęczenia” większym kontraktem i spadek mobilizacji, która jest dostrzegana w przypadku przygotowania pierwszej sztuki z zamówienia.

Organizowanie systemów wysokokastomizowanych wiąże się nie tylko z działalnością powtarzalną, realizowaną standardowo, lecz również z działalnością projektową. Wymusza ona pewien stopień zmienności w realizowanych procesach, czyli również w ich zorganizowaniu, które dotyczy działalności powtarzalnej. W przypadku systemu wysokokastomizowanego standardowa działalność projektowa powinna być realizowana zgodnie z zasadą samostanowienia (samoorganizowania).

Poszukiwania dotyczące ciągłego podnoszenia poziomu konkurencyjności przedsiębiorstw spowodowały konieczność skracania czasu reakcji na potrzeby rynkowe (skrócenie cykli przygotowania nowych wyrobów) oraz obniżkę kosztów [Lis i in., 1994, s. 14–15; Hadaś, 2003, s. 69]. Przedsiębiorstwo, jako system – ma elastycznie reagować na potrzeby rynku, tzn. rozszerzać ofertę zadań, z czym wiąże się uniwersalność zasobów [Trzecieliński, 2011, s. 95].

Elastyczność systemu produkcyjnego jest determinowana w obrębie dwóch obszarów [Lis i in., 1994, s. 19]:

- elastyczności jego elementów,
- elastyczności struktur wyrażonej podatnością na zmiany sprzężeń między jego elementami. Na relacje te ma wpływ zmienność zadań do realizacji. Powiązania mogą zmieniać się w czasie (wynikać z różnic obciążenia poszczególnych stanowisk, a także ze zmiennych terminów rozpoczęcia i zakończenia operacji produkcyjnych) i przestrzeni (efekt zmian związanych z różnorodnością przepływów materiałowych i informacyjnych).

Uwzględniając horyzont czasowy, wyodrębnia się elastyczność krótko-³⁶ i długookresową³⁷. Lis ze współpracownikami [1994] wyszczególnili **elastyczność zewnętrzną systemu produkcyjnego** – „mierzoną liczbą wyrobów, które można w sposób ekonomicznie efektywny produkować w systemie” – oraz **elastyczność wewnętrzną** – rozumianą jako zdolność systemu produkcyjnego do wytwarzania

³⁶ Mierzoną wielkością nakładów na przebrojenie systemu w ramach wykonywania bieżącej działalności.

³⁷ Mierzoną np. wielkością nakładów na uruchomienie produkcji nowego asortymentu wyrobów.

w sposób ekonomicznie efektywny założonego asortymentu wyrobów, przy zmianie proporcji programu produkcji [Lis i in., 1994, s. 19].

Durlik [2005] zwrócił uwagę, że powszechnie uznawaną **miarą elastyczności wytwarzania** są [Durlik, 2005, s. 24]:

- szybkość reakcji na zmiany projektu wyrobu,
- elastyczność kwalifikacji zatrudnionych pracowników,
- elastyczność wykorzystania czasu pracy oraz liczby zatrudnionych,
- możliwości rozwoju systemu wytwórczego,
- możliwości opracowania alternatywnych marszrut procesów dla wyrobów obecnych w programie produkcyjnym,
- elastyczność produkowanego asortymentu pod względem parametrów technicznych i ilości wyrobów.

Ta ostatnia miara, w powiązaniu ze zróżnicowaniem jakości produktu, oznacza kastomizację, czyli produkcję na specjalne zamówienie klienta. Mimo że ma ona charakter projektowy, wymaga ustandaryzowania. Standaryzacja rozumiana jako zastosowanie efektywnych metod realizacji danej pracy pozwala na redukcję błędów, nie prowadząc jednocześnie do nadmiernego usztywnienia systemu produkcyjnego. Chcąc zapewnić założony poziom jakości produktów, należy zastosować standaryzację dla każdego realizowanego procesu wytwórczego. Z uwzględnieniem priorytetów ich utrzymywania oraz skutków niespełnienia, można świadomie oddziaływać na ryzyko obecne w systemie produkcyjnym. Często standardy rozumiane są w sposób negatywny, jako narzucanie wymuszonych sposobów wykonywania pracy oraz coś sprzecznego z ludzką naturą. Z kolei ich zastosowanie powinno umożliwić obserwację procesów, ich pomiar, identyfikację rozbieżności i problemów. Standaryzacja jako proces dynamiczny, będący metodą organizacji pracy, ułatwia także wprowadzanie usprawnień. W połączeniu z zarządzaniem ryzykiem daje szansę na pomiar realizowanych zadań, wskazuje związek między przyczyną a skutkiem (efektem może być zapobieganie zakłóceniom). Stanowi też podstawę kontroli i diagnozy (przez wdrożenie systemu wczesnego reagowania) oraz środek do zapobiegania błędom, czyli bezpośredniego ograniczania poziomu ryzyka w systemie [Imai, 2006, s. 20, 92–97; Kolińska, Koliński, 2013, s. 64].

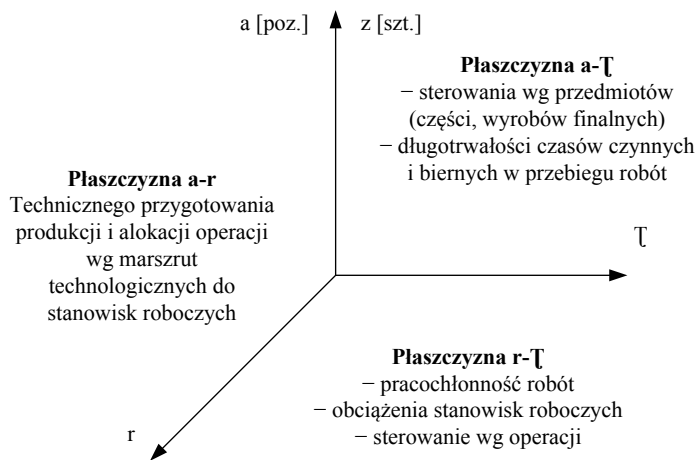
Podsumowując, elastyczność systemów produkcyjnych umożliwia ich dopasowanie do wymagań klienta. Nie stanowi ona jednak bariery dla wdrażania standaryzacji, której celem jest doskonalenie funkcjonowania systemu produkcyjnego.

Rozdział 3

RYZIKO ORGANIZACYJNE I ZARZĄDZANIE NIM

3.1. Ryzyko operacyjne a ryzyko organizacyjne

W myśl przyjętej w rozdziale 1 definicji ryzyka system produkcyjny, jako całość zorganizowana, jest narażony na ryzyko, czyli wystąpienie zdarzeń niepożądanych. W kontekście strategicznym zagrożenie stwarza kompozycja elementów systemu, która może okazać się nieadekwatna do bieżących zadań. Rozdzielenie procesów między składowe systemu produkcyjnego oraz określenie kolejności lub współbieżności realizacji procesów, a także ich skoordynowania w czasie i przestrzeni odbywa się na taktycznym poziomie zarządzania. Organizacja pracy w rozumieniu rozdzielenia zadań między stanowiska w krótkim horyzoncie czasowym wiąże się z poziomem operacyjnym zarządzania. Działania te podejmuje się w tzw. przestrzeni organizacyjnej (rys. 11), wykorzystując obowiązujące w przedsiębiorstwie reguły priorytetu realizacji zadań (zasady sterowania operacyjnego). Przestrzeń organizacyjna powstaje w układzie asortyment–jednostka organizacyjna–czas i dotyczy alokacji procesu realizacji zlecenia. Jest to typowy obszar działalności rozdzielni pracy na warsztacie, ale – w układzie makro – także dotyczy decyzji taktycznych i strategicznych.



Rys. 11. Uproszczony schemat przestrzeni organizatorskiej

Źródło: oprac. własne na podstawie: Boszko, 1999, s. 31.

Elementem procesu odnoszonym nie tylko do stanowiska, ale także do przedmiotu pracy jest operacja, czyli wydzielony fragment procesu technologicznego, który powinien być wykonywany bez przeplatania innymi robotami we wskazanych warunkach.

Pracochłonność operacji oraz czas jej realizacji (długotrwałość) to podstawowe normatywy umożliwiające bilansowanie obciążeń (stanowisk, środków pracy, wykonawców) oraz określenie cyklu realizacji zlecenia. Stanowią one podstawę zarządzania operacyjnego [Wyrwicka, 2013, s. 17–18].

W wyniku wspomnianej powyżej alokacji – w sensie organizatorskim – należy nie tylko zapewnić zasoby niezbędne do wykonania zadania, ale również skojarzyć je tak, aby osiągnąć:

- funkcjonalność – zadania trafiały na stanowiska zdolne do ich wykonania,
- harmonię – zadanie będzie wykonywane w sposób ciągły, możliwie bez przerw dla środków pracy i kadry (w produkcji wysokoskustomizowanej za zadowalający można uznać efekt koordynacji),
- optymalność – mierzoną najkrótszym czasem realizacji zadań,
- synergę – określającą uzyskanie wzmocnienia w efekcie współdziałania elementów.

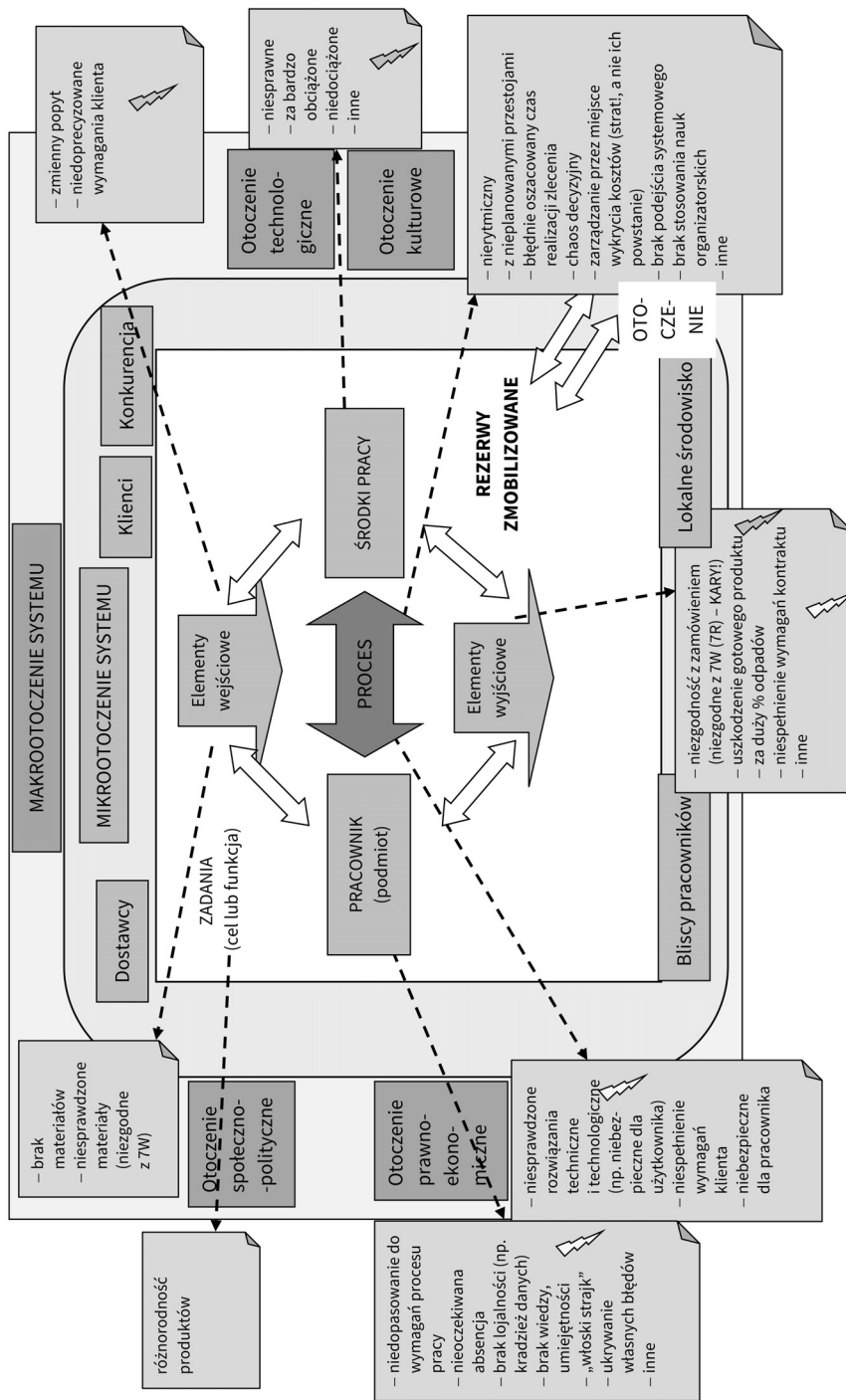
Brak powyższych rezultatów świadczy o pojawieniu się zagrożeń w sferze organizacji.

Przykłady zagrożeń w wysokoskustomizowanym systemie produkcyjnym zostały przedstawione na rysunku 12.

Ryzyko operacyjne stanowiące przedmiot rozważań odniesiono do faz zarządzania, jak i jego poziomów. Organizując proces alokacji zasobów oraz komponując obciążenia, powinno się dążyć do osiągnięcia celów, dla których system produkcyjny został powołany. Ta działalność (organizatorska) związana jest jednak z wieloma czynnikami, które mogą generować powstawanie zagrożeń, a nawet zakłóceń. W pracy systemu produkcyjnego, chcąc osiągnąć założone efekty końcowe (zrealizować przydzielone zadania), należy, reagując na zagrożenia, przeciwdziałać zakłóceniom lub likwidować skutki zdarzeń niepożądanych. Dlatego za istotne uznano wprowadzenie pojęcia ryzyka organizacyjnego i opracowanie metody zarządzania nim.

Przyjęto, że można na ryzyko organizacyjne spojrzeć przez pryzmat opóźnień w systemie produkcyjnym, ponieważ świadczą one o niedostatku całości zorganizowanej lub o nieadekwatnej integracji elementów organizacji.

Ryzyko organizacyjne jest związane z tworzeniem: struktur (przydzielaniem ZUO – Zadań, Uprawnień, Odpowiedzialności) oraz przygotowaniem procesów nie tylko w aspekcie doboru technologii lub metod pracy, ale i podziału procesu, celem wyodrębnienia operacji. Z organizowaniem procesu wiąże się kategoria czasu rozważana trojako, tj. w kategoriach pracochłonności, długotrwałości i terminowości. Proces jest realizowany w przestrzeni, a jego przebieg należy optymalizować, minimalizując odległości między współpracującymi stanowiskami i minimalizując czas realizacji procesu. Do czynności organizatorskich należy również



Rys. 12. Przykładowe zagrożenia w systemie produkcyjnym

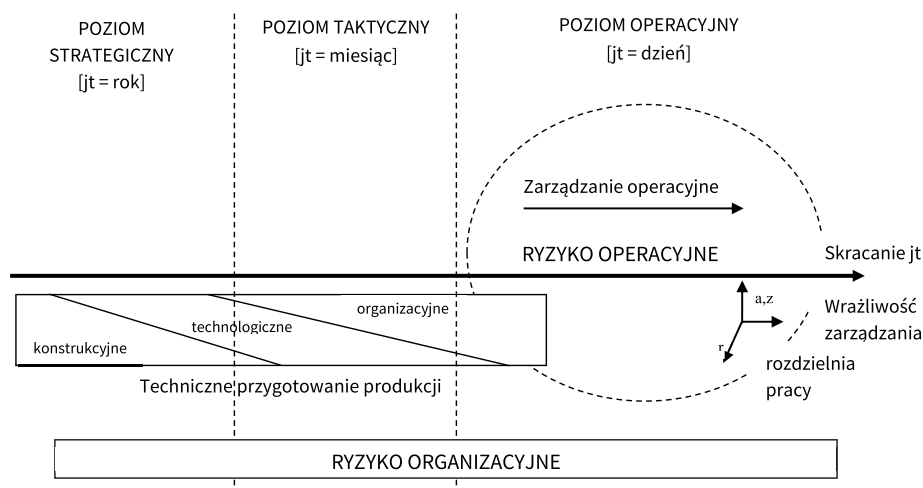
Źródło: oprac. własne.

wskazanie miejsca, częstotliwości i trybu pozyskiwania informacji dla zarządzania. Ta informacja powinna też wiązać się z zaistnieniem zagrożeń i zakłóceń będących wynikiem braku koordynacji działania elementów lub funkcjonalności, optymalności, harmonii czy synergii systemu zorganizowanego.

Ryzyko organizacyjne można wyrazić jako iloczyn częstości, wymiaru następstw i prawdopodobieństwa wystąpienia negatywnego/niepożądanego zdarzenia związanego z racjonalizacją zapotrzebowania i komponowania zasobów niezbędnych do wytworzenia produktu. Występuje ono współbieżnie względem ryzyka operacyjnego i związane jest z ustaleniem podstawowych zależności dotyczących działalności bieżącej (krótkoterminowej) systemu produkcyjnego w przestrzeni i czasie.

Zarządzanie ryzykiem organizacyjnym powinno zmniejszać niepewność podejmowania decyzji regulujących przebieg procesu produkcyjnego. Wiele awarii, zakłóceń, błędów jest wynikiem nieadekwatnego przydziału zadań lub niewłaściwego zorganizowania procesów wykonawczych – są efektem braku koordynacji w systemie produkcyjnym.

Ryzyko organizacyjne wynika też z zakłóceń związanych z racjonalizacją zapotrzebowania oraz komponowania zasobów niezbędnych do wytworzenia produktu końcowego. W prezentowanym tu obszarze stanowi czynnik odzwierciedlający sposób działania systemu produkcyjnego. Ryzyko organizacyjne, jak wspomniano, dotyczy wszystkich poziomów funkcjonowania systemu (strategicznego, taktycznego i operacyjnego), jest więc szerszym pojęciem niż ryzyko operacyjne. Zależność między ryzykiem organizacyjnym a ryzykiem operacyjnym przedstawiono na rysunku 13.

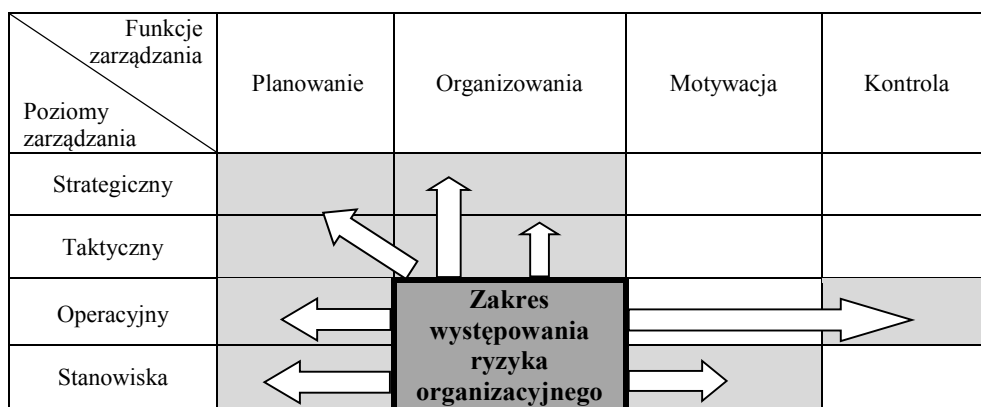


Rys. 13. Ryzyko organizacyjne w działalności systemu produkcyjnego

Źródło: oprac. własne.

Ryzyko organizacyjne wynika z kluczowych decyzji dotyczących np. usytuowania punktu rozdziału w łańcuchu dostaw (decyzja strategiczna), kolejności lub współbieżności realizacji projektów (decyzja taktyczna), określenia taktu linii (decyzja operacyjna). W wyniku obowiązujących ustaleń organizacyjnych może ujawnić się luka planistyczna, która może zostać wypełniona przez tzw. rezerwy zmobilizowane, niwelujące zagrożenia. **Rezerwy zmobilizowane** mają stanowić zabezpieczenie na zidentyfikowane ryzyko organizacyjne. Ich zaplanowanie i utrzymanie nie powinno być traktowane jako strata w rozumieniu finansowym. Celowość ich utrzymania, zwłaszcza w systemach wysokoskustomizowanych, jest uzasadniona skróconym czasem reagowania w przypadku wystąpienia zakłócenia. Wyznaczając wartości ryzyka organizacyjnego, należy wykazać różne podejścia związane z utrzymaniem rezerw zmobilizowanych dla różnych grup zagrożeń.

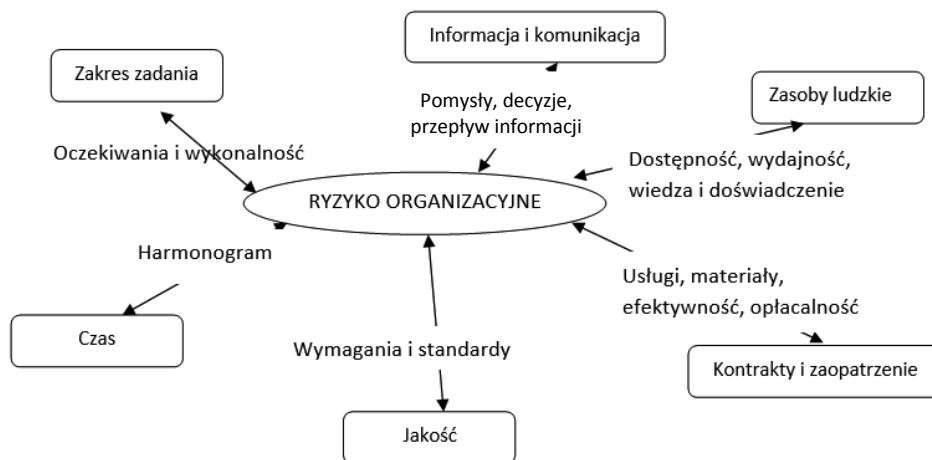
Ujawnienie się istnienia ryzyka organizacyjnego (szara przestrzeń na rys. 14) ma miejsce przede wszystkim na poziomie operacyjnym, jednak uwarunkowania powstają na poziomie taktycznym i strategicznym. Oddziaływanie dotyczy przede wszystkim funkcji planowania oraz organizowania.



Rys. 14. Zakres występowania ryzyka organizacyjnego
Źródło: oprac. własne na podstawie: Stasiuk-Piekarska, 2017, s. 28.

Zarządzanie ryzykiem organizacyjnym umożliwia przejście z poziomów strategicznego i taktycznego na poziom operacyjny, przenosząc antycypowane założenia planistyczne na bieżąco organizowany system produkcyjny.

Ryzyko organizacyjne, jako miara potencjalnych niepowodzeń, powinno być minimalizowane (lub eliminowane, jeśli jest to racjonalne). Należy przy tym uwzględnić różne aspekty, niektóre przedstawiono na rysunku 15.



Rys. 15. Kierunki zmniejszania poziomu ryzyka organizacyjnego w przedsiębiorstwie

Źródło: oprac. własne na podstawie: Stabryła i in., 2015, s. 219.

W sensie epistemologicznym założono, że ryzyko organizacyjne to ocena zakłóceń, które generowane są przez elementy systemu produkcyjnego oraz relacje między nimi. **Ryzyko organizacyjne** – jak wskazano – obejmuje nie tylko poziom operacyjny, ale też pozostaje w układzie sprzężenia zwrotnego z poziomem taktycznym i strategicznym, a jego występowanie jest zależne od elementów składowych systemu i związane z brakiem zdatności elementów systemu na zaplanowanym poziomie.

Przyjęto, że **ryzyko organizacyjne w systemach produkcyjnych wiąże się z:**

- ustaleniem parametru czasu i wielkością obciążeń,
- gospodarowaniem zasobami,
- działalnością ludzką integrującą elementy systemu zorganizowanego przez jej oddziaływanie na przedmioty pracy i wyposażenie stanowiska pracy,
- zdatnością elementów systemu na założonym poziomie oraz harmonią³⁸ ich kompozycji.

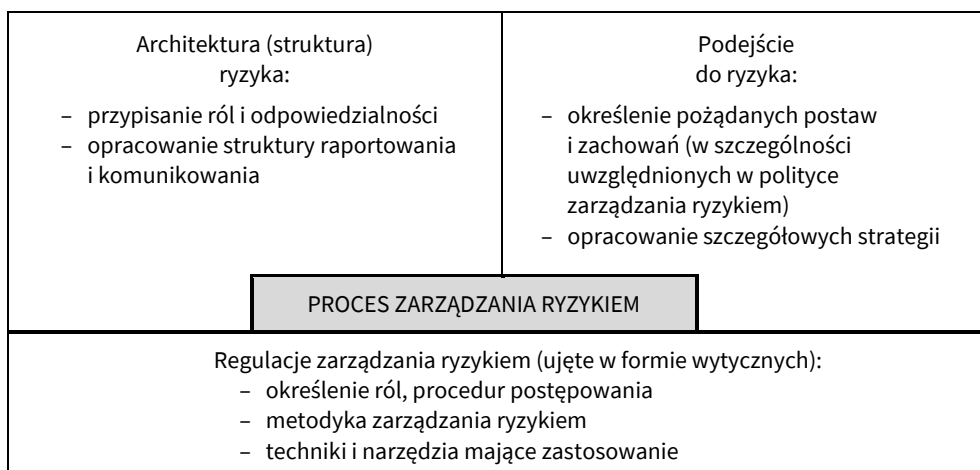
Podsumowując, działalność operacyjna, gwarantująca bieżące wykonywanie czynności ukierunkowanych na realizację indywidualnych zleceń klienta, jest związana z ryzykiem strat z powodu niewłaściwie lub nieprawidłowo wykonywanych procesów wewnętrznych przejawiających się występowaniem opóźnień będących odstępstwem od założonego wzorca (planu). Zarządzanie ryzykiem organizacyjnym może stanowić wsparcie w zakresie eliminowania zagrożeń lub minimalizowania prawdopodobieństwa wystąpienia zakłóceń lub szybkiej reakcji na odstępstwa na poziomie operacyjnym, ponieważ wspiera decyzje dotyczące bieżącego angażowania zasobów w proces i zapobiegliwego tworzenia rezerw zmobilizowanych.

³⁸ Harmonią w rozumieniu K. Adamieckiego.

3.2. Zarządzanie ryzykiem organizacyjnym w kontekście wybranych koncepcji zarządzania

Dążąc do określenia uwarunkowań procesu zarządzania, zwraca się uwagę na następujące aspekty [Bugdol, Jedynak, 2012, s. 139] (rys. 16):

- architekturę ryzyka,
- podejście do ryzyka,
- regulacje zarządzania ryzykiem.



Rys. 16. Uwarunkowania procesu zarządzania ryzykiem
Źródło: oprac. własne na podstawie: Bugdol, Jedynak, 2012, s. 139.

Uwarunkowania procesu zarządzania ryzykiem przedstawiono na rysunku 16. Powinny one stanowić punkt wyjścia do rozważań nad problematyką zarządzania ryzykiem operacyjnym i organizacyjnym.

Jak zauważył Strzelczak [2008], **zarządzenie ryzykiem operacyjnym obejmuje** szereg działań [Strzelczak, 2008, s. 78–79]:

- identyfikację, pomiar i analizę ryzyka,
- prewencję lub minimalizowanie skutków ryzyka,
- przewidywanie strat, kontrolę i redukcję zagrożeń,
- zarządzanie interwencyjne,
- finansowanie ryzyka,
- wyznaczanie celów i zasad określających zarządzanie ryzykiem.

Odbywa się to w kontekście zapewnienia ciągłości działań operacyjnych (bieżących). W zakresie zarządzania ryzykiem organizacyjnym dąży się do tego, aby podejmowane działania miały atrybuty całości zorganizowanej, a dostrzegane zagrożenia i zakłócenia w tym zakresie były odpowiednio wcześnie eliminowane (minimalizowanie prawdopodobieństwa ich wystąpienia oraz zmniejszanie dotkliwości skutków) za pomocą opracowywanych scenariuszy (gdy można ograniczać negatywne skutki zdarzenia szybką reakcją) lub rezerw zmobilizowanych (gdy nie ma się wpływu na zaistnienie lub przebieg zakłócenia). Podejście takie można zaobserwować na rysunku 13.

Zarządzanie ryzykiem organizacyjnym na poziomie operacyjnym jest związane z gromadzeniem informacji o dyspozycyjności zasobów i możliwości powstania zakłóceń z tym związanych w celu podejmowania decyzji o ich bieżącym angażowaniu w proces wytwarzania oraz tworzenia rezerw zmobilizowanych. Jest ono związane z istnieniem wzorca. Umożliwia przejście z poziomów strategicznego i taktycznego na poziom operacyjny, przenosząc antycypowane założenia planistyczne na bieżąco organizowany system produkcyjny. Zarządzanie ryzykiem organizacyjnym powinno zmniejszać niepewność podejmowania decyzji regulujących przebieg procesu produkcyjnego.

Dzięki niemu możliwe jest uzyskanie przez przedsiębiorstwo rezultatów dotyczących:

- właściwej alokacji posiadanych zasobów,
- spojrzenia na działalność organizacji w szerokim horyzoncie czasowym,
- usprawnienia przepływu informacji dzięki polepszonej komunikacji i konkretnym oraz powszechnie znanym systemom raportowania,
- zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstwa dzięki podniesieniu potencjału podejmowania kontrolowanego ryzyka przez kierowników niskiego i średniego szczebla,
- zdobycia szansy na zapanowanie nad całością działań (w wyniku systemowego podejścia), a w rezultacie bardziej efektywne podejmowanie decyzji biznesowych oraz zoptymalizowane procesy.

Zarządzanie ryzykiem organizacyjnym zależy od przyjętej koncepcji zarządzania przedsiębiorstwem. To ona **warunkuje postawy (politykę) wobec zasobów** organizacji oraz **ich powiązań** obecnych w ramach funkcjonującego systemu produkcyjnego. Wpływa to również na **wrażliwość i nastawienie wobec zagrożeń oraz podejście do ryzyka** w organizacji. Można uznać, że przyjęta koncepcja zarządzania **wpływa na ocenę racjonalności** działań w obrębie proaktywnego zarządzania ryzykiem organizacyjnym, gdyż preferuje konkretne kryteria efektywności.

Porównanie wybranych koncepcji i metod zarządzania w odniesieniu do kształtowania nastawienia do ryzyka zostało przedstawione w tabeli 12.

Najważniejszym dla powodzenia zarządzania ryzykiem organizacyjnym wydaje się budowanie świadomości pracowników w zakresie przyjętej koncepcji zarządzania oraz systemowego widzenia zagrożeń, które mogą pojawić się w trakcie działalności i skutkować zakłóceniami.

Tabela 12. Porównanie wybranych koncepcji i metod zarządzania w kontekście różnych podejść warunkujących działalność organizacji oraz nastawienie na ryzyko

Koncepcja/ metoda zarządzania	Podejście do					
	zakłóceń	pracowników	wykorzystania zasobów	tworzenia rezerw	komunikowania się	ryzyka
Lean Management	odrzuć błędów u źródła; zapasy mają ukrywać zakłócenia (marnotrawstwa)	praca grupowa; wykonywana praca ma być wartości	minimalizacja wykorzystywanych zasobów i zapasów; standaryzacja	likwidacja	zgłaszanie pomysłów, debaty dotyczące ciągłego doskonalenia i sprawna komunikacja mają ułatwiać działalność organizacji	próba eliminacji zidentyfikowanych w procesie zagrożeń lub zakłóceń skutkujących marnotrawstwem
Benchmarking	obserwacja problemów u najlepszych oraz wyciąganie z nich wniosków dla własnej organizacji	porównywanie własnych pracowników i ich kompetencji z pracownikami lidera w branży; pracownicy mają dążyć do ciągłego rozwoju i bycia najlepszymi	porównywanie własnych zasobów i sposobu ich wykorzystania z zasobami dostępnymi u lidera w branży	obserwacja poziomu rezerw u lidera	usprawnianie komunikowania się na postawie wzorowania się na rozwiązaniach lidera	obserwacja lidera i uczenie się na jego doświadczeniach; powinno stanowić podstawę do ewentualnego naśladowania innych we własnej organizacji
Outsourcing	minimalizowanie przez dobór specjalistycznych wykonawców	mają być specjalistami w swojej dziedzinie, reszta mogą stanowić pracownicy „z zewnątrz”	tylko te niezbędne w podstawowej działalności	powierzenie rezerw kontrahentom	budowanie formalnych relacji, w których najistotniejsza jest komunikacja między wykonawcami	świadome podejmowanie ryzyka związanego z utratą informacji; delegowanie zadań i ryzyka związanego z procesami „na zewnątrz”
Time Based Management (TBM)	minimalizacja zakłóceń jako zbędnych elementów wydłużających czas realizacji procesów	każdy pracownik powinien sobie zdawać sprawę z tego, że sprawność jego działania warunkuje czas całego procesu	czas, jako wyjątkowy zasób, stanowi jedno z głównych źródeł przewagi konkurencyjnej	rezerwy umożliwiając szybszą reakcję (oszczędność czasu)	sprawna komunikacja umożliwia harmonizację prac, lepsze wykorzystanie czasu oraz skrócenie czasu realizacji procesu	identyfikacja podstawowych zagrożeń i zakłóceń, które mogą wydłużyć czas realizacji procesów
Quick Response Reengineering	minimalizacja jako element zaburzający szybkość reakcji	każdy pracownik powinien sobie zdawać sprawę z tego, że sprawność jego działania warunkuje czas całego procesu	dyspozycyjność zasobów (środków pracy) i jednocześnie zmniejszenie wielkości partii produkcyjnych	zmniejszenie rezerw na poczet częstszych dostaw	partnerstwo między kontrahentami – dopuszczenie i wymiana informacji	wraz z kontrahentami wspólne usuwanie potencjalnych zakłóceń

Źródło: oprac. własne na podstawie: Stasiuk-Piekarska, 2014, s. 28.

Podsumowując, zarządzanie ryzykiem organizacyjnym zależy od przyjętej koncepcji działalności i powinno być do niej dopasowane. Równocześnie zauważa się konieczność uwzględnienia w strategii rozwiązań z dotychczasowej działalności operacyjnej, tak aby możliwe było zachowanie ciągłości działań i eliminowanie zbędnych przestojów spowodowanych nieodpowiednim przygotowaniem się do zmian i występujących w związku z tym zakłóceń.

3.3. Specyfika zarządzania ryzykiem organizacyjnym w aspekcie działalności wysokokastomizowanych systemów produkcyjnych

Wysoki poziom kastomizacji oznacza realizację zamówienia według indywidualnej specyfikacji wymagań klienta, która może dotyczyć nawet sposobu przygotowania czy pozyskania materiałów niezbędnych do realizacji procesu wykonania produktu. Ma to związek z lokalizacją tzw. punktu rozdziału w łańcuchu logistycznym (por. rys. 10) i dopasowaniem do jego położenia modelu biznesowego, który określa rozwiązania organizacyjne (takie jak np. zakres outsourcingu) obowiązujące w poszczególnych sferach działalności przedsiębiorstwa oraz miejsca odpowiedzialne za generowanie zysku.

Decydując się na model biznesowy przedsiębiorstwa, określa się niezbędne do realizacji celów zasoby oraz planuje i organizuje procesy do realizacji w ramach wyodrębnionych systemów. Zwykle organizacje funkcjonują w ramach typowych dla danej branży i rynku. O ile w małych i mikroprzedsiębiorstwach wiele procesów i zasobów jest wykonywanych i wykorzystywanych przez co najwyżej kilka osób, o tyle w dużych przedsiębiorstwach muszą one je dzielić. Związane jest to z potrzebą respektowania zasad kooperacji, co również znajduje odzwierciedlenie w kontekście analizy i oceny zagrożeń i całego zarządzania ryzykiem organizacyjnym [Kacmarek, Ćwiek, 2009, s. 104–105].

Realizując model biznesowy oparty na produkcji uruchamianej indywidualnym zamówieniem klienta (ang. *pull*), należy uwzględnić **wzrost poziomu ryzyka związany z:**

- zwiększeniem różnorodności procesów technologicznych,
- zwiększonymi ilościami oprzyrządowania, dokumentacji technologicznej oraz operacji magazynowych,
- koniecznością zwiększenia wielkości zapasów i kapitału obrotowego (w szczególności dla towarów tanich i szybkorotujących),
- utrudnionym przeprowadzaniem kontroli przepływu produkcji i jego usprawnień.

Co wydaje się istotne, przyjęty poziom kastomizacji wpływać będzie na spektrum występowania ryzyka zarówno w długim horyzoncie czasu, jak i na poziomie operacyjnym – w krótkoterminowym działaniu.

Wysokoskastomizowana produkcja **przejawia często cechy projektu** – bywa ograniczona dostępnymi zasobami i terminami, a także jest złożona i zmierza do osiągnięcia niepowtarzalnego celu. W przypadku takiej działalności, jak zauważył Pritchard [2002], wiele zagrożeń pojawia się jeszcze przed rozpoczęciem projektu. Przykładowo dział prawny analizuje zagadnienia związane z realizacją potencjalnego kontraktu, dział personalny odpowiada za ryzyko związane z czynnikami płacowymi, socjalnymi czy zdrowotnymi, a menedżerowie spotykają się z dezinformacją wynikającą z dostępności zasobów [Pritchard, 2002, s. 63].

Produkcja na zamówienie klienta łączy się z ciągłym wdrażaniem nowych rozwiązań oraz współpracą z dostawcami wskazanymi/narzuconymi przez klienta³⁹. Zamówienie indywidualne ma charakter projektu obciążonego ryzykiem. Powoduje to konieczność poszukiwania metod związanych z zarządzaniem ryzykiem przedsięwzięcia⁴⁰. Jak wskazuje Wysocki [2013], „im bardziej złożony jest projekt i im większa cechuje go niepewność, tym większe znaczenie ma dynamiczny i aktualny plan zarządzania ryzykiem”. Oznacza to, że opracowanie planu zarządzania ryzykiem projektu jest jednym z ważniejszych etapów zarządzania projektami i kluczowym zadaniem menedżera projektu [Wysocki, 2013, s. 126].

Stosując analogię między produkcją realizowaną na zamówienie klienta a realizacją projektów, można wyszczególnić **pięć płaszczyzn ryzyka** (ang. *risk facets*) [Pritchard, 2002, s. 10–13]:

- techniczną – dotyczącą wydajności i dostosowania się do nowych ograniczeń,
- programową – związaną z pozyskaniem i wykorzystaniem dostępnych zasobów,
- obsługową – powiązaną z uruchomieniem oraz utrzymaniem systemów lub procesów,
- kosztową – dotyczącą wzrostu kosztów,
- harmonogramową (czasową) – związaną z wydłużeniem się terminów realizacji zlecenia.

Taki system klasyfikacji ryzyka został wprowadzony przez Defense Systems Management College [Wittek, 2005, s. 46] i – zdaniem autorów – mógłby być wykorzystany do analizy ryzyka działalności systemu produkcyjnego wysokoskastomizowanego.

Podsumowując, produkcja o wysokim stopniu skastomizowania związana jest z występowaniem bardziej zróżnicowanych zagrożeń, w szczególności zagrożeń organizacyjnych, ponieważ częściej dochodzi do konieczności komponowania dostępnych zasobów w ramach wykonawstwa zmiennych zleceń produkcyjnych.

³⁹ Którzy nie zawsze chcą wziąć odpowiedzialność za swoje działania oraz których przedstawicieleli często należy „wpuścić” do zakładu w celu umożliwienia im wykonania zleconej pracy.

⁴⁰ „Przedsięwzięcie – proces indywidualny, składający się ze zbioru skoordynowanych i nadzorowanych działań, z podaniem dat rozpoczęcia i zakończenia, podejmowany dla osiągnięcia celu spełniającego określone wymagania, z uwzględnieniem ograniczeń dotyczących czasu, kosztów i zasobów”, gdzie „indywidualne przedsięwzięcie może stanowić część przedsięwzięcia o większej strukturze” oraz w niektórych z nich „w trakcie ich prowadzenia, cele są uściślane, a właściwości wyrobu określane progresywnie” [PN-IEC 62198:2005, s. 15].

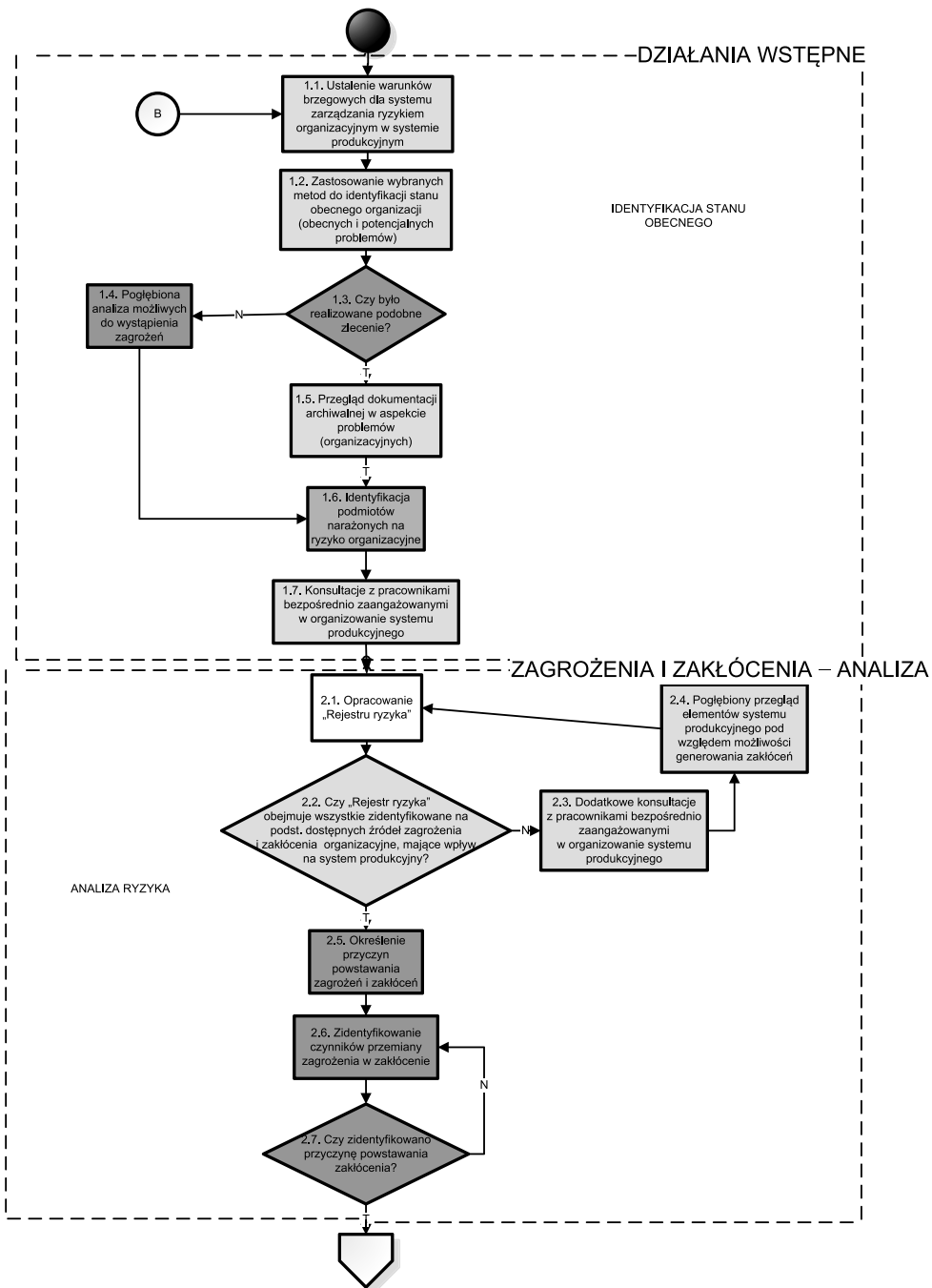
Ponadto pozorny brak powtarzalności może utrudniać zbieranie informacji, wyciąganie z nich odpowiednich wniosków oraz wdrażanie na ich podstawie zmian. Produkcja na indywidualne zamówienie klienta związana jest z mniejszą powtarzalnością procesów realizowanych wewnątrz organizacji, co generuje wyższy poziom ryzyka operacyjnego. Dodatkowo zmienność wykonywanych zadań powoduje, że zasoby powinny być utrzymywane na poziomie umożliwiającym działalność systemu produkcyjnego bez zbędnych przestojów spowodowanych zakłóceniami. W zakresie zarządzania ryzykiem organizacyjnym zauważa się, że powinno ono zmniejszać niepewność podejmowania decyzji regulujących przebieg procesu produkcyjnego w wysokoskastomizowanym systemie produkcyjnym.

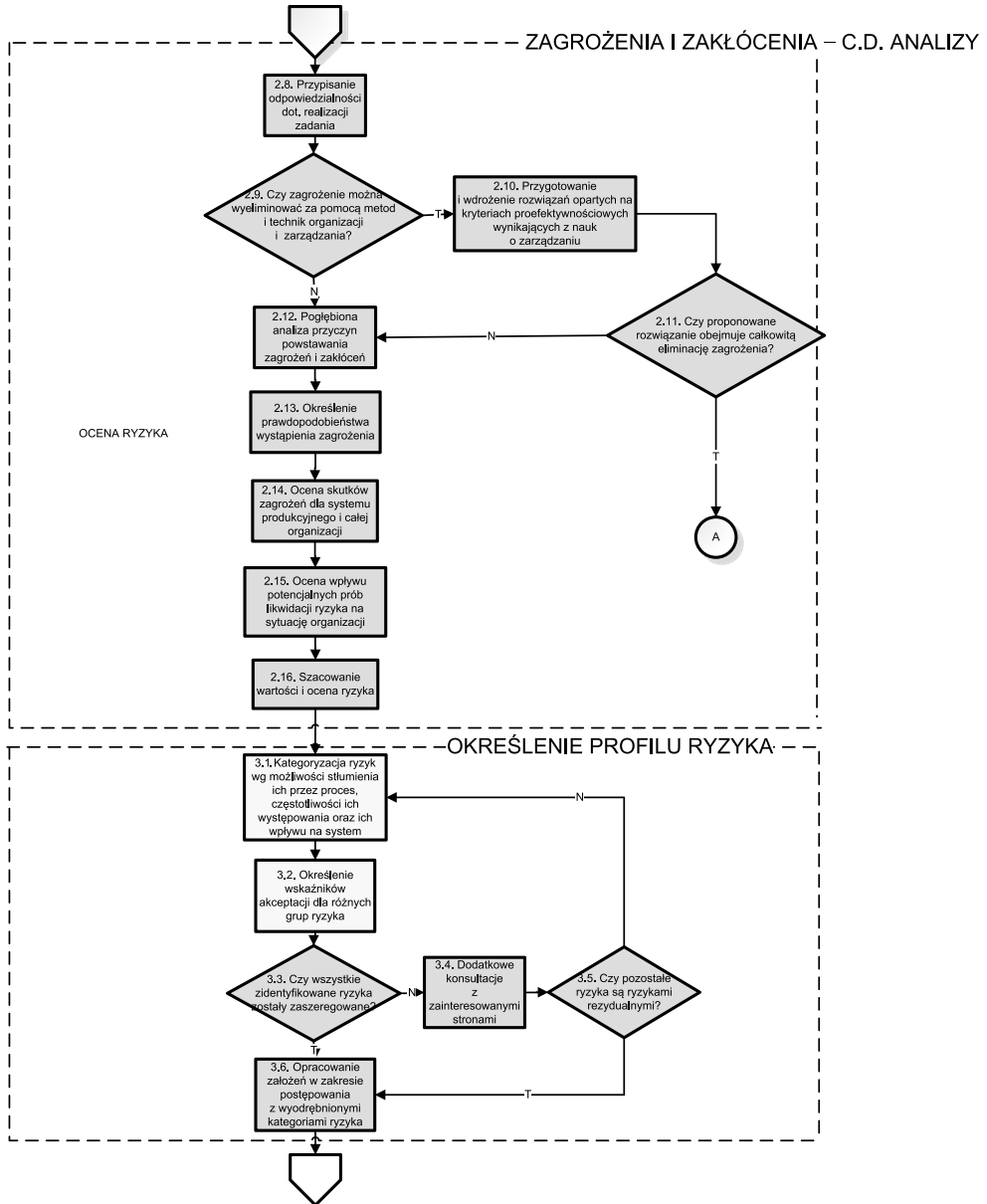
3.4. Koncepcja zarządzania ryzykiem organizacyjnym w systemach produkcyjnych

Uwzględniając opisane uwarunkowania, celem prezentowanej dalej metodyki było przedstawienie schematu i standaryzacja postępowania na potrzeby zarządzania ryzykiem organizacyjnym w wysokoskastomizowanych systemach produkcyjnych⁴¹.

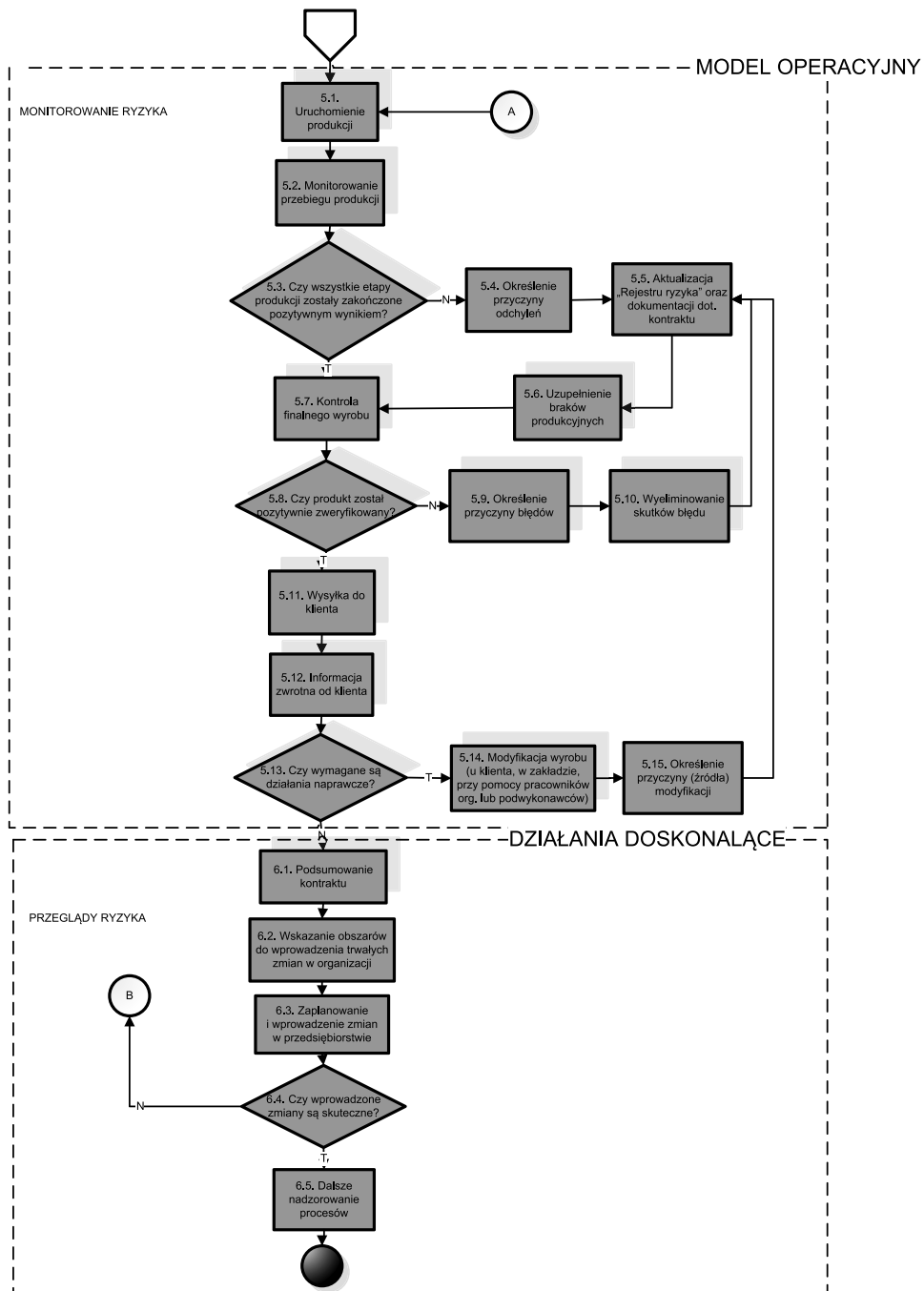
Przedstawiona metodyka stanowi bazę działań dla organizacji wysokoskastomizowanych, jednak uważa się, że może być używana również w przypadku produkcji o mniejszym stopniu zmienności. Została ona opracowana, a następnie udoskonalona po konsultacjach z ekspertami z obszarów biznesowych i naukowych. Ostateczny efekt przedstawiono na rysunku 17. Celowo nie nadano wartości zidentyfikowanego ryzyka organizacyjnego oraz nie określono przedziałów kategorii, mając obawy przed nadmiernym spłaszczeniem lub rozmyciem się nadawanych wag. Ponadto w przypadku ryzyka organizacyjnego zidentyfikowanego w wysokoskastomizowanym systemie produkcyjnym może ujawniać się duża zmienność dotycząca prawdopodobieństwa występowania zagrożenia lub zakłócenia oraz rozmiaru ich negatywnych skutków, co spowodowałoby dezaktualizację proponowanych wag i miar. Przyjmuje się, że nie każde zakłócenie musi prowadzić do problematycznych sytuacji. W systemie może zadziałać element samoregulacji (efekt istnienia rezerw zmobilizowanych lub elastyczności), który spowoduje, że następstwa te nie wystąpią.

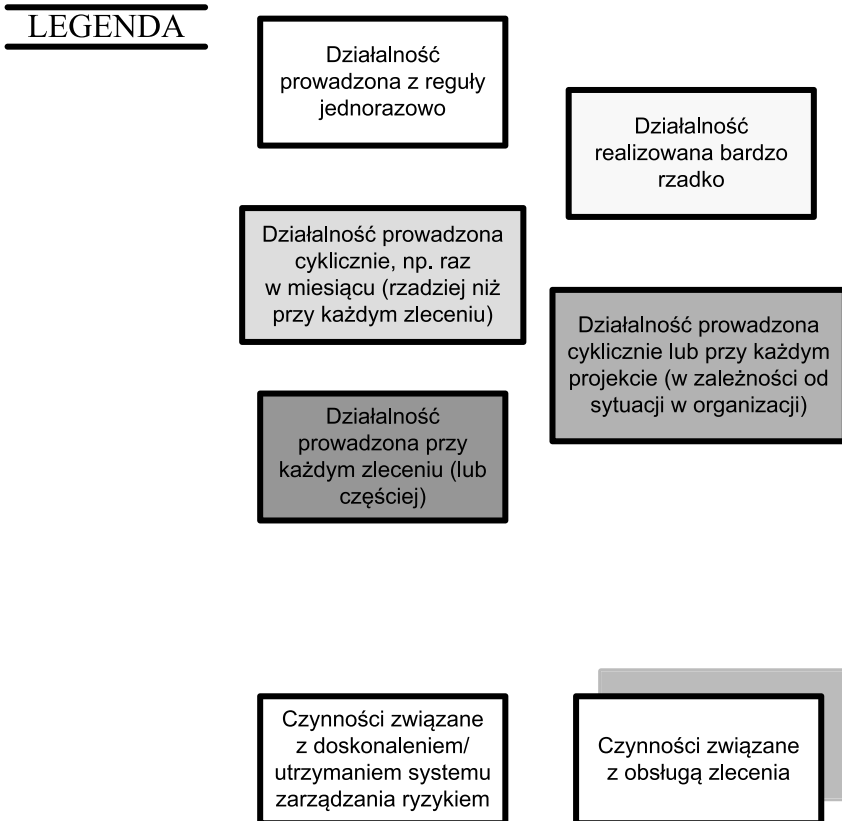
⁴¹ W nawiązaniu do tego nie analizowano możliwości wykorzystania oprogramowania wspierającego ten proces. Nie wynika to z niezauważenia takich możliwości, ale stanowi celowe pominięcie aspektów, które nie stanowią podstawy realizowanego tematu.











Rys. 17. Metodyka zarządzania ryzykiem organizacyjnym na poziomie operacyjnym w systemach produkcyjnych

Źródło: oprac. własne.

Szczegółowy opis poszczególnych etapów metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym na poziomie operacyjnym w systemach produkcyjnych, przedstawionej na rysunku 17, został zawarty w tabeli 13. Zestawiono w niej informacje, które są niezbędne na wejściu każdego etapu, a także elementy wyjściowe. Opisa- no sekwencję prowadzonych działań oraz dodano kolumnę, w której przedstawiono odniesienia do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika ISO Guide 73:2012.

Tabela 13. Opis etapów metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym na poziomie operacyjnym

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
1.1	ustalenie warunków brzegowych dla systemu zarządzania ryzykiem organizacyjnym w systemie produkcyjnym	identyfikacja elementów produkcyjnego umożliwiających realizację procesów produkcyjnych (również niepowtarzalnych, w ramach produkcji skastomizowanej)*; określenie celowości istnienia systemu zarządzania ryzykiem organizacyjnym	<ul style="list-style-type: none"> – wymagania dotyczące istnienia systemu zarządzania ryzykiem – weryfikacja dostępnych danych historycznych – możliwości pozyskania informacji z systemu i o nim 	<ul style="list-style-type: none"> – identyfikacja celu istnienia systemu zarządzania ryzykiem organizacyjnym (odpowiedź na pytanie: po co?) – określony zakres systemu zarządzania ryzykiem oraz zadań, które mają być realizowane w ramach jego funkcjonowania 	początek działań		według przewodnika PKN-ISO Guide 73:2012 wskazana jest struktura ramowa zarządzania ryzykiem (pkt 2.1.1) oraz ustalenie kontekstu (pkt 3.3.1), które stanowi podstawę planu zarządzania ryzykiem (pkt 2.1.3); ważne jest również określenie: monitorowania (pkt 3.8.2.1), raportowania (pkt 3.8.2.2), przeglądu (pkt 3.8.2.3); w standardzie PN-ISO 31000:2018 zwraca się uwagę na zasady (pkt 4), ustalenie struktury i ram procesu zarządzania ryzykiem (pkt 5 – szczególnie istotny wydaje się pkt 5.4.1 zrozumienie organizacji i jej kontekstu), ustalenie komunikacji (pkt 6.2) oraz ustalenie kontekstu (wprowadzenie)
1.2	zastosowanie wybranych metod do identyfikacji stanu obecnego organizacji (obecných i potencjalnych problemów)	zbieranie informacji dotyczących standardowej działalności organizacji i problemów w niej obecnych (zarówno wewnątrz organizacji, jak i w kontekście jej funkcjonowania na zewnątrz)	<ul style="list-style-type: none"> – informacja uzyskana za pomocą: <ul style="list-style-type: none"> – konsultacji – obserwacji – pomiarów – analizy dokumentacji 	<ul style="list-style-type: none"> – wstępne rozpoznanie problemów występujących w organizacji (odpowiedź na pytania: gdzie jesteśmy? jacy jesteśmy? co nas wyróżnia?) 	realizacja po pkt 1.1, przed pkt 1.3		rozpoczęcie procesu identyfikacji ryzyka (ISO Guide, pkt 3.5.1)

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
1.3	czy było realizowane podobne zlecenie	sprawdzenie, czy było realizowane podobne w ustalonym kontekście zlecenie produkcyjne oraz czy istnieją informacje (np. z dokumentacji archiwalnej) umożliwiające pozyskanie z nich wiedzy na temat przyszłych projektów;	sprawdzenie, czy pojawiły się i jakiego typu problemy we wcześniejszych zleceniach produkcyjnych; poszukiwanie analogii w kontekście planowania i realizacji przyszłych działań	dane z dokumentacji dotyczącej wcześniejszej realizowanych zleceń produkcyjnych i problemom im towarzyszących	wyodrębnione podobne (w ustalonym kontekście) zlecenia produkcyjne	po pkt 1.2, przed pkt 1.4 lub pkt 1.5	-
1.4	pogłębiona analiza możliwych do wystąpienia zagrożeń	proces poszukiwania potencjalnych zagrożeń dotyczących działalności standardowej, w szczególności w kontekście działalności systemowego	poszukiwanie potencjalnych problemów w ramach przyszłych przedsięwzięć	informacje z: - konsultacji - obserwacji - pomiarów - przeglądów dokumentacji - analizy danych historycznych - raportów - opracowań statystycznych i innych wiarygodnych źródeł wiedzy - ankiet eksperckich - zastosowania metody Crawforda - użycia techniki delfickiej - analizy SWOT - zastosowania „burzy mózgów” - porównań, analogii, ocen planu - analizy założeń	wyszczególnienie możliwych do wystąpienia zagrożeń dotyczących organizowania systemów produkcyjnych	po pkt 1.3 (odpowiedź NIE), przed pkt 1.6	-

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
1.5	przegląd dokumentacji archiwalnej w aspekte problemów (organizacyjnych)	poszukiwanie problemów związanych z działalnością organizacyjną w systemach produkcyjnych na podstawie zgłoszeń ze zróżnicowanych kontraktów (wykorzystanie „uczenia się na błędach”)	proces poszukiwania problemów w ramach zrealizowanych kontraktów w kontekście przyszłych działań (wykorzystanie „uczenia się na błędach”)	informacje pochodzące z dokumentacji zrealizowanych zleceń produkcyjnych	wyszczególnione możliwe zagrożenia, które zaistniały wcześniej oraz sposoby ich eliminacji/minimalizacji ich skutków w przeszłości	po pkt 1.3 (odpowiedź TAK), przed pkt 1.6	-
1.6	identyfikacja podmiotów narażonych na ryzyko organizacyjne	wyodrębnienie podmiotów, których powiązanie formalne w związku z przypisanym zadaniem, uprawnieniami i odpowiedzialnością kreuje ryzyko organizacyjne w systemie produkcyjnym	informacje: - ze schematu organizacyjnego - z przeprowadzonych wywiadów i obserwacji	ustalenie podmiotów w zakresie ich identyfikacji narażenia na ryzyko	po realizacji pkt 1.4 lub 1.5, przed pkt 1.7	-	-
1.7	konsultacje z pracownikami bezpośrednio zaangażowanymi w organizowanie systemu produkcyjnego	rozmowy z pracownikami zaangażowanymi w organizowanie i realizację procesu produkcyjnego, w szczególności z pracownikami okoliczności (m.in. planowania produkcji, logistyki, sterowania produkcją, kontrolą jakości, utrzymywania ruchu, biurem technicznym) i produkcyjnymi	rozmowy z pracownikami zaangażowanymi w organizowanie i realizację procesu produkcyjnego (w szczególności w zakresie projektowania i ustalenia jego dotyczących)	wiedza ekspercka pracowników bezpośrednio zaangażowanych w realizowany proces produkcyjny	możliwe zagrożenia i zaktualizowanie bieżącego systemu produkcyjnego, związane z jego zorganizowaniem (i nie tylko) – powiązane osobowo ze stanowiskami	po pkt 1.6, przed przejściem do następnego etapu metody dotyczącego analizy ryzyka	pierwsza analiza postrzegania ryzyka (wg PKN-ISO Guide 73:2012): komunikacja i konsultacje (pkt 3.2.1) oraz postrzeganie ryzyka (pkt 3.2.1)

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
2.1	opracowanie „Rejestru ryzyka”	na podstawie danych wejściowych zbudowanie „Rejestru ryzyka”, który będzie uzupełniany o możliwe zagrożenia i zakłócenia ze sposobami przeciwdziałania im; określone będzie prawdopodobieństwo ich zaistnienia i zostaną przypisane osoby odpowiedzialne za nadzorowanie działań w zakresie zarządzania pojedynczym ryzykiem bądź grupą ryzyk (umożliwienie zbudowania kompendium wiedzy o ryzyku organizacyjnym obecnym w konkretnym systemie produkcyjnym, a także przeprowadzaniu różnych analiz np. w poszukiwaniu korelacji między występującymi zakłóceniami)	<ul style="list-style-type: none"> określenie celu istnienia rejestru analiza istniejących baz danych z możliwością ich powiązania z „Rejestrem ryzyka” analiza powiązań między działami oraz uprawnień pracowniczych 	<p>określenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> parametrów „Rejestru ryzyka” osób odpowiedzialnych za jego utrzymanie (wpisy, aktualizacje i weryfikacje danych) dostępności do danych w nim zawartych osób odpowiedzialnych za dystrybucję informacji z rejestru możliwości tworzenia sposobu raportowania do i z rejestru (również sposobu i częstotliwości gromadzenia informacji) wpisane zidentyfikowane zagrożenia i zakłócenia 	po pkt 2.1, przed pkt 2.3 (odpowiedź NIE) lub 2.5 (odpowiedź TAK)	–	według PKN-ISO Guide 73:2012; opis ryzyka (pkt 3.5.1.1); stworzenie na podstawie „Rejestru ryzyka” (pkt 3.8.2.4) przy określonym profilu ryzyka (pkt 3.8.2.5); w odniesieniu do normy PN-ISO 31000:2018 powinno dążyć się do spełnienia zaleceń dotyczących dokumentowania procesu zarządzania ryzykiem (pkt 6.7)
2.2	czy „Rejestr ryzyka” obejmuje wszystkie zidentyfikowane na podstawie dostępnych źródeł zagrożenia i zakłócenia mające wpływ na proces produkcyjny	przeгляд możliwych zagrożeń i zakłóceń oraz ich porównanie z zagrożeniami i zakłóceniami wpisanymi do „Rejestru ryzyka”	przeгляд dostępnych źródeł w kontekście identyfikacji zagrożeń i zakłóceń w systemie produkcyjnym	– potwierdzenie kompletności „Rejestru ryzyka”	– decyzja o przeprowadzeniu pogłębionej analizy zagrożeń i zakłóceń celem uzupełnienia rejestru	–	–
2.3	dotatkowe konsultacje z pracownikami bezpośrednio zaangażowanymi w organizowanie systemu produkcyjnego	sprawdzenie, czy żadne z możliwych zagrożeń lub zakłóceń nie zostało pominięte	wiedza ekspercka i doświadczenie pracowników	sprawdzona i ewentualnie uzupełniona lista zagrożeń i zakłóceń	po pkt 2.2 (odpowiedź NIE), przed pkt 2.4	–	–

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
2.4	<p>głębiony przegląd elementów systemu produkcyjnego pod względem możliwości generowania zagrożeń i zakłóceń</p>	<p>głębiona analiza przebiegu procesów produkcyjnych i produkcyjnego oraz zidentyfikowanych w nich zagrożeń</p>	<p>głębiona analiza dotycząca np. informacji na temat istniejących grup dostawców, relacji z dostawcami</p>	<p>informacje z dodatkowych i pogłębionych:</p> <ul style="list-style-type: none"> – konsultacji – obserwacji – pomiarów – przeglądów dokumentacji (np. umów z dostawcami) – analizy danych historycznych – raportów – opracowań statystycznych i innych wtórnych źródeł wiedzy – ankiet eksperckich – zastosowań metody Crawforda – użycia techniki delfickiej – przeprowadzenia analizy SWOT – zastosowania „burzy mózgów” – porównań, oszacowań, analogii, ocen planu – analizy założeń 	<p>sprawdzona i ewentualnie uzupełniona lista zagrożeń i zakłóceń</p>	<p>po pkt 2.3</p>	<p>–</p>
2.5	<p>określenie przyczyn powstawania zagrożeń i zakłóceń</p>	<p>zidentyfikowanie czynników inicjujących zagrożenia lub zakłócenia w organizacji systemu produkcyjnego</p>	<p>informacje pochodzące z:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opinii ekspertów – dokumentacji organizacji – źródeł wtórnych (raportów, 	<p>jasno zdefiniowane przyczyny występowania zakłóceń i zagrożeń ze wskazaniem obszaru, w którym występują</p>	<p>po pkt 2.2 (odpowiedź TAK)</p>	<p>powiązanie z pkt 3.5.1.2 (źródło ryzyka) z PKN-ISO Guide 73:2012</p>	

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
2.6	zidentyfikowanie czynników przemianego zagrożenia w zakłócenie	wykorzystanie różnych metod i technik zarządzania ryzykiem w celu ustalenia elementów przyczyniających się do transformacji zagrożenia w zakłócenie; w celu identyfikacji różnych czynników i ich powiązań można zastosować np. metodykę myślenia sieciowego; dążąc do proaktywnego nastawienia na ryzyko, należy rozpoznawać sytuacje/oddziaływanie między źródłem zakłócenia a zakłóceniem	<p>czasopism specjalistycznych i branżowych itd.),</p> <p>– obserwacji</p> <p>wykorzystanie informacji np. z:</p> <p>– obserwacji</p> <p>– opinii eksperckiej</p> <p>– analizy dokumentów (np. dotyczących zrealizowanych kontraktów) i informacji z baz danych;</p> <p>znajomość powstawania zagrożeń i zakłóceń umożliwiająca wydedukowanie przyczyn warunkujących zajście transformacji</p>	wyodrębnienie czynników generujących/determinujących przemianę zagrożenia w zakłócenie	po pkt 2.5	powiązanie z definicją zdarzenia oraz podatności (pkt 3.5.1.3 i pkt 3.6.1.6 PKN-ISO Guide 73:2012)	
2.7	czy zidentyfikowano przyczynę powstania zakłócenia	zagadnienie związane z zidentyfikowaniem sposobu powstawania zagrożenia w organizacji systemu produkcyjnego	odpowiedzialność wiąże się nie tylko z zidentyfikowaniem osoby: z imienia, nazwiska i stanowiska, odpowiedzialnej za wykonanie zadania, lecz również z określeniem, jakie kompetencje (uprawnienia) powinna ona mieć, jaką wiedzę i umiejętności posiadać, aby sprawnie wykonać powierzone obowiązki; stanowi to podstawę do przeglądu, czy w organizacji jest równy podział obowiązków oraz czy informacje są powiązane z osobami, które ich	wykaz zagrożeń	wykaz zagrożeń z potencjalnymi inicjatorami ich powstania	po pkt 2.6, przed pkt 2.8	powiązanie z pkt 3.5.1.5 (właściwości ryzyka) PKN-ISO Guide 73:2012
2.8	obarczenie odpowiedzialnością za realizację zadań	odpowiedzialność wiąże się nie tylko z zidentyfikowaniem osoby: z imienia, nazwiska i stanowiska, odpowiedzialnej za wykonanie zadania, lecz również z określeniem, jakie kompetencje (uprawnienia) powinna ona mieć, jaką wiedzę i umiejętności posiadać, aby sprawnie wykonać powierzone obowiązki; stanowi to podstawę do przeglądu, czy w organizacji jest równy podział obowiązków oraz czy informacje są powiązane z osobami, które ich	informacje pochodzące z:	lista osób realizujących zadania w ramach systemów produkcyjnego (świadomych nie tylko swoich obowiązków, ale także wynikających z tego praw do kształtowania zadanej rzeczywistości)	po pkt 2.7, przed pkt 2.9	zalecenia zamieszczono w pkt 5.2 (<i>Przywódcтво i zaangażowanie</i>) oraz pkt 5.3 (<i>Integracja</i>) normy PN-ISO 31000:2018	

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
		potrzebują, kto jest decyzyjny i w jakim zakresie	produkcynego (analiza funkcji)				
2.9	czy zagrożenia można wyeliminować za pomocą metod i technik organizacji i zarządzania	odpowiedź na pytanie wymagające przejrzenia metod i technik organizacji i zarządzania, które jako elementy ponadczasowe powinny usprawnić działanie organizacji (w szczególności systemu produkcyjnego); podstawę stanowi twierdzenie, że wiele problemów można wyeliminować bezkosztowo lub prawie bezkosztowo w przypadku zastosowania np. wytycznych prakseologicznych	znajomość metod oraz technik organizacji i zarządzania	wykaz metod oraz technik organizacji i zarządzania, które powinny usprawnić działalność organizacji (w szczególności systemu produkcyjnego) w celowym połączeniu z problemem, który mają niwelować, a także zapotrzebowaniem zasobowym umożliwiający realizację przedsięwzięcia eliminującego zidentyfikowane zagrożenia	po pkt 2.8, przed pkt 2.10 (odpowiedź TAK) lub pkt 2.11 (odpowiedź NIE)	należy właściwie przydzielić zasoby (pkt 5.4.4) oraz dokonać identyfikacji niepewności (pkt 6.4.2) wy-szczególnionych w normie PN-ISO 31000:2018	
2.10	przygotowanie i wdrożenie rozwiązań opartych na kryteriach proefektywnościowych wynikających z nauk o zarządzaniu	działając do usprawnienia działań organizacji, należy poszukiwać rozwiązań usprawniających standardową działalność systemów produkcyjnych (poprawiających szybkość) oraz warunkujących skuteczność funkcjonalności; pozwala to na uzyskanie efektywności „u podstaw”, opartej na początku odpowiedzialności, znajomości zakresu obowiązków	Wiedza z zakresu: <ul style="list-style-type: none"> – podziału kompetencji w organizacji – popełnianych błędów i zidentyfikowanych problemów – znajomości rozwiązań proefektywnościowych opartych na naukach o zarządzaniu oraz prakseologii, a także ich wdrażaniu; – wsparcie najwyższego kierownictwa oraz potrzeba zauważenia konieczności zmian wśród pracowników 	wytyczne do wdrożenia rozwiązań umożliwiających eliminację zagrożeń związanych z organizowaniem systemów produkcyjnych z wykorzystaniem proefektywnościowych nauk o zarządzaniu	po pkt 2.9 (odpowiedź TAK)	-	

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
2.11	czy proponowane rozwiązanie obejmuje całkowitą eliminację zagrożenia	ków oraz wspólnym budowaniu organizacji	tywnościowych zasad nauk o zarządzaniu	<ul style="list-style-type: none"> wiedza ekspercka dane historyczne umożliwiające przeprowadzenie oceny skuteczności proponowanych działań benchmarking lista zidentyfikowanych zagrożeń i zakłóceń ze 	ocena proponowanych działań znajdująca swoje odzwierciedlenie np. w wykazie działań zaplanowanych	po pkt 2.10, przed pkt 2.12 (odpowiedź NIE), lub pkt 5.1 (odpowiedź TAK)	-
2.12	dogłębiona analiza przyczyn powstawania zagrożeń i zakłóceń	dalsze, bardziej szczegółowe poszukiwanie przyczyn inicjujących występowanie zagrożeń i zakłóceń w systemie produkcyjnym	poszukiwanie odpowiedzi (z wykorzystaniem np. symulacji, wiedzy eksperckiej i in.) umożliwiającej ocenę skuteczności działań w zakresie eliminacji analizowanego zagrożenia	<ul style="list-style-type: none"> wstępnie zidentyfikowanymi przyczynami ich powstawania wykaz z podziałem obowiązków według pracowników wiedza ekspercka 	zidentyfikowane wszytkie możliwe przyczyny powstawania zagrożeń i zakłóceń stanowiących ryzyko organizacyjne	po pkt 2.11 (odpowiedź NIE), przed pkt 2.13	-
2.13	określenie prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia	jeśli to możliwe, opierać się na danych (sprawdzonych) ilościowych w celu wykorzystania metod ilościowych, a następnie wspierać się metodami jakościowymi	najczęściej wykorzystywane będą metody jakościowe – powinny one jednak opierać się na triangulacji danych (użyciu różnych źródeł); metody ilościowe powinny stanowić poparcie lub zaprzeczenie wyników uzyskanych za pomocą metod jakościowych	wykorzystanie informacji z różnych źródeł, umożliwiających określenie poziomu prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> przypisany poziom prawdopodobieństwa z przedziału <0, 1> określenie przedziałów związanych z przypisanym poziomem prawdopodobieństwa informacja, czy ryzyko jest nieprawdopodobne, mało prawdopodobne, prawdopodobne, bardzo prawdopodobne, pewne (lub inne z zastosowaniem innych 	po pkt 2.12, przed pkt 2.14	w odniesieniu do PKN-ISO (Guide 73:2012 rozpoczęcie procesu oceny ryzyka – pkt 3.4.1; powiązanie z prawdopodobieństwem (pkt 3.6.1.1 oraz pkt 3.6.1.4) przy określeniu częstotliwości (pkt 3.6.1.5), ekspozycji (pkt 3.6.1.2)

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
2.14	ocena skutków zagrożeń dla systemu produkcyjnego i całej organizacji	ocena skutków powinna być wieloaspektowa dla różnych jednostek w organizacji, co przełoży się na poziomy ich akceptacji względem ryzyka; należy przeanalizować wpływ skutków na parametry związane z jakością wyrobu, czasem jego produkcji, kosztami oraz obciążeniami stanowisk i ludzi na nich zatrudnionych	informacje na temat: – powiązań między działami (aby odpowiednio określić systemowy wpływ podejmowanych działań) – kosztów podejmowanych działań (i ewentualnej wysokości strat z nimi związanych)	charakterystyk do opisu poziomu prawdopodobieństwa)	po pkt 2.12, przed pkt 2.14	według PKN-ISO Guide 73:2012, określenie następującego (pkt 3.6.1.3) oraz uwzględnienie agregacji ryzyka (pkt 3.7.1.5)	
2.15	ocena wpływu potencjalnych prób likwidacji ryzyka na sytuację organizacji	ocena w odniesieniu do działalności standardowej powinna opierać się na zidentyfikowanych najczęstszych pojawiających się lub najbardziej dotkliwych problemach w organizowaniu systemu produkcyjnego (opłacalności, wpływu na inne aspekty funkcjonowania organizacji)	ocena w odniesieniu do działalności projektowej powinna opierać się na wpływie organizowania systemu produkcyjnego na realizację kontraktu (projektu) oraz budowaniu marki (postrzeganiu przez klienta etc.) wyrobu finalnego przez klienta etc.)	– wiedza ekspercka z zakresu znajomości możliwości likwidowania ryzyka – wiedza ekspercka z zakresu funkcjonowania organizacji, przepływów w organizacji, kompetencji i poziomów obowiązków w ujęciu systemowym	po pkt 2.13, przed pkt 2.15	pierwsze podejście do zagadnienia określenia kryteriów ryzyka (pkt 3.3.1.3 PKN-ISO Guide 73:2012); ponadto powiązane z określeniem poziomów ryzyka (pkt 3.6.1.8) – np. przy użyciu macierzy ryzyka (pkt 3.6.1.7), nastawieniem do ryzyka (pkt 3.7.1.1), z uwzględnieniem postępowania z ryzykiem (pkt 3.8.1)	

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
2.16	szacowanie wartości i ocena ryzyka	wiedzą na pytania, czy likwidować, unikać, ubezpieczać, monitorować etc. zidentyfikowane ryzyko; proponuje się poszukiwanie korelacji między zakłóceniami i źródłem ich powstania	wyznaczenie poziomu ryzyka oraz ocena jego akceptowalności w odniesieniu do zidentyfikowanych zagrożeń i ich potencjalnych strat	<ul style="list-style-type: none"> – ocena prawdopodobieństwa wystąpienia niepożądanego zdarzenia – ocena częstości negatywnych następstw – wybrana metoda oceny ryzyka (macierzowa, jakościowa itd.) 	ocena ryzyk zidentyfikowanych w systemie produkcyjnym oraz określenie poziomu ich akceptowalności	po pkt 2.15, przed przejściem do etapu trzeciego	powiązane z pkt 3.4.1 PKN-ISO Guide 73:2012 oraz pkt 6.4 (ocena ryzyka) normy PN-ISO 31000:2018 – rozumiane jako ogólny proces identyfikacji ryzyka, analizy ryzyka i oceny ryzyka
3.1	kategoryzacja ryzyk według możliwości ich stłumienia przez proces, częstotliwości ich występowania oraz ich wpływu na system	kategoryzacja powinna przebiegać według kryteriów określonych przez ekspertów/interesariuszy, np. w zależności od tego, jakiego typu zlecenia są realizowane, jaka jest częstość występowania zagrożeń i zakłóceń, od sposobu ich zgłaszania i możliwości likwidacji, niezbędnego poziomu decyzyjności i odpowiedzialności, a także sposobu analizy i monitorowania oraz raportowania zdarzeń; istota wydaje się możliwość stłumienia zakłócenia przez proces (samonaprawialność) i wpływ na całokształt organizacji – utrzymanie homeostazy	jak wspomniano w pkt 2.1.3, różni interesariusze mogą inaczej postrzegać ryzyko i jego akceptowalność; należy rozpatrzyć systemowo problem akceptacji dla danego ryzyka w odniesieniu	<ul style="list-style-type: none"> – lista ryzyk – wiedza ekspercka umożliwiająca określenie kategorii oraz przypisanie do nich ryzyk 	przydzielone ryzyka według określonych kategorii	po etapie trzecim, przed pkt 4.2	–
3.2	określenie wskaźników akceptacji dla różnych grup ryzyka	jak wspomniano w pkt 2.1.3, różni interesariusze mogą inaczej postrzegać ryzyko i jego akceptowalność; należy rozpatrzyć systemowo problem akceptacji dla danego ryzyka w odniesieniu	określenie wskaźników akceptacji dla poszczególnych grup ryzyka	<ul style="list-style-type: none"> – lista ryzyk pogrupowanych według kategorii – wiedza ekspercka na temat funkcjo- 	określone wymierne wskaźniki akceptacji dla poszczególnych grup ryzyka	po pkt 4.1, przed pkt 4.3	–

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
3.3	czy wszystkie zidentyfikowane ryzyka zostały zaszerokowane	do organizowania systemu produkcyjnego, uwzględniając różne parametry (jakość, czas, koszty itd.)	– lista ryzyk zidentyfikowanych – lista ryzyk z przypisanymi kategoriami	nowania organizacji oraz wymogów interesariuszy	zwyfikowana lista ryzyk w kontekście przynależności do jednej z kategorii	po pkt 4.2, przed pkt 4.4 (odpowiedź NIE) lub pkt 4.6 (odpowiedź TAK)	–
3.4	dodatkowe konsultacje z zainteresowanymi stronami	dodatkowe konsultacje mają umożliwić przypisanie do kategorii ryzyk dotychczas nieprzydzielonych do żadnej z grup; ponadto powinny stanowić potwierdzenie, że kategorie są właściwie określone a ryzyka ocenione	– wiedza ekspercka z zakresu zidentyfikowanych, ale nieprzypisanych ryzyk – lista przyporządkowanych i nieprzydzielonych ryzyk z określonymi kategoriami	– przypisanie nieprzydzielonych ryzyk do kategorii	–	po pkt 4.3 (odpowiedź NIE), przed pkt 4.5	–
3.5	czy pozostałe ryzyka są ryzykami rezydualnymi	sprawdzenie, czy ryzyka nieprzypisane stanowią grupę ryzyk resztkowych; odpowiedź na podstawie określenia kategorii pomijalności ryzyka w odniesieniu do realizowanej działalności	– lista ryzyk z kategoriami – wiedza ekspercka	odpowiedź na zagadnienie dotyczące pomijalności pozostałych ryzyk	po pkt 4.3	pojęcie ryzyka rezydualnego – pkt 3.8.1.6 PKN-ISO Guide 73:2012	
3.6	opracowanie założeń w zakresie postępowania z wyodrębnionymi kategoriami ryzyka	w celu ułatwienia podejmowania decyzji dla ryzyk przypisanych do danej kategorii uogólnia się sposób postępowania w formie planu działania (ze szczególnych planów „wyciąga” się informacje istotne dla danej grupy ryzyk)	– plany postępowania z poszczególnymi ryzykami – lista ryzyk z kategoriami	uogólniony plan (założenia w zakresie postępowania) działania dla wyodrębnionych kategorii ryzyka	przed etapem czwartym	–	
4.1	czy racjonalne jest podejmowanie próby eliminacji ryzyka z danej kategorii	racjonalność jest wyznaczana przez politykę najwyższego kierownictwa organizacji i zależy od wytyczonych celów i kryteriów poprawności dotyczących	– wytyczne dotyczące oceny racjonalności w odniesieniu do	ocena racjonalności po szczególności możliwości eliminacji ryzyka	po zakończonym etapie trzecim	przewodnik PKN-ISO Guide 73:2012 jest podstawą przeprowadzenia wstępnej ewaluacji ryzyka (pkt 3.7.1).	

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
	funkcjonowania i sprawności systemu produkcyjnego, należy przeanalizować wpływ eliminacji ryzyka na poszczególne parametry odzwierciedlające działalność organizacji i jej produkcji; często będzie to odpowiedź na pytanie, czy koszty eliminacji będą niższe niż potencjalny zysk oraz jakie jest prawdopodobieństwo, że parametr ten uzyska status „straty” (brak sukcesu w eliminacji, a w niektórych przypadkach pogorszenie sytuacji); powinno się uwzględnić koszty zasobów niezbędnych do eliminacji ryzyka	poszczególnych ryzyk organizacyjnych – informację dotyczącą możliwości eliminowania ryzyk	wykaz działań ukierunkowanych na wględną eliminację ryzyka z określonej kategorii	po pkt 4.1 (odpowiedź TAK) przed pkt 4.3		dodatkowo należy uwzględnić tolerancję ryzyka (pkt 3.7.1.3) oraz akceptację ryzyka (pkt 3.7.1.6); powinno poddać się analizie środek kontroli (pkt 3.8.1.1)	
4.2	opracowanie działań mających na celu wyeliminowanie ryzyka organizacyjnego zidentyfikowanego w systemie produkcyjnym jako efekt zastosowania działań korygujących (a nie tylko korekcyjnych); ważne w szczególności dla ryzyk organizacyjnych o dużej częstotliwości występowania lub wysokim poziomie straty	opracowanie działań mających na celu eliminację ryzyka organizacyjnego w obszarze działalności skatomizowanej jest utrudnione niepowtarzalnością projektów, powinno opierać się na pracy u podstaw, czyli właściwym (zapobiegliwym) zorganizowaniu zadań, bazując na wiedzy i doświadczeniu oraz sytuacji organizacji	wykaz ryzyk organizacyjnych z wybranymi wariantami działań w zakresie jego eliminacji			-	

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
4.3	czy znaleziono rozwiązania prowadzące do eliminacji ryzyka	określenie skuteczności proponowanych działań w odniesieniu do prób wykluczenia ryzyka	Określenie skuteczności zaproponowanych działań w odniesieniu do prób wykluczenia ryzyka	informacje na temat podjętych działań ukierunkowanych na usunięcie zidentyfikowanego ryzyka organizacyjnego z systemu produkcyjnego	ocena skuteczności zaproponowanych działań	po pkt 4.2, przed pkt 4.4 (odpowiedź NIE) lub pkt 4.16 (odpowiedź TAK)	-
4.4	dodatkowy przegląd możliwości postępowania z ryzykiem	ocena możliwości postępowania z ryzykiem ukierunkowana na zmniejszenie prawdopodobieństwa jego wystąpienia i/lub oddziaływania jego skutków bądź zabezpieczenie się na wypadek jego wystąpienia	ocena możliwości postępowania z ryzykiem ukierunkowana na zmniejszenie prawdopodobieństwa jego wystąpienia i/lub oddziaływania jego skutków bądź zabezpieczenie się na wypadek jego wystąpienia	wstępna lista możliwości postępowania z ryzykiem, tj. niwelowania skutków, obniżenia prawdopodobieństwa wystąpienia, monitorowania lub ubezpieczenia od negatywnych skutków	wytyczne dotyczące postępowania z poszczególnymi ryzykami organizacyjnymi	po pkt 4.3 (odpowiedź NIE)	wykorzystanie informacji z pkt 6.5 (postępowanie z ryzykiem) normy PN-ISO 31000:2018
4.5	określenie prawdopodobieństwa wystąpienia zakłóceń	wyznaczenie prawdopodobieństwa jego rozkładu) <0 ; $1 >$ (lub wystąpienia skutków zagrożenia (zakłóceń) związanych ze standardową działalnością organizowania systemu produkcyjnego	wyznaczenie prawdopodobieństwa <0 ; $1 >$ (lub jego rozkładu) wystąpienia skutków związanych z zakłóceniami w organizowaniu skustomizowanej produkcji	informacje dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> - zdarzeń z przeszłości z związanych z konkretnymi zakłóceniami (ich skutków) - możliwości niwelowania skutków zagrożeń - opinie ekspertów dotyczące oceny prawdopodobieństwa dopodobienia oprogramowanie umożliwiające wyznaczenie rozkładu (dyskretnego lub 	określona wartość liczebna prawdopodobieństwa wystąpienia zakłóceń (skutków zagrożenia) z przedziału <0 ; $1 >$ lub rozkład matematyczny jego występowania	po pkt 4.1 (odpowiedź NIE), przed pkt 4.6	-

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
4.6	czy racjonalne jest minimalizowanie prawdopodobieństwa wystąpienia zakłócenia	odpowiedź na pytanie dotyczącego możliwości obniżenia prawdopodobieństwa wystąpienia skutków przy założonym poziomie racjonalności wynikającej z polityki przedsiębiorstwa	informacje dotyczące: – skutków zakłóceń i ich wartości praw-dopodobieństwa ich wystąpienia – priorytetów kie-rownictwa/właści-cieli organizacji – innych przesłanek mających wpływ na ocenę racjonal-ności planowanych przedsięwzięć/zmian	ciągłego) na pod-stawie dostępnych danych historycz-nych	odpowiedź na pytanie, czy minimalizować prawdopodobieństwo wystąpienia zakłócenia	po pkt 4.5, przed pkt 4.7 (odpowiedź TAK) lub pkt 4.8 (odpowiedź NIE)	–
4.7	pozostawienie zagrożeń pod obserwacją (reagowanie doraźne w przypadku wystą-pienia zakłócenia)	monitorowanie symptomów zagrożeń z naciskiem na doraźne reagowanie na zakłócenia	– dane historyczne dotyczące zagro-żeń i zakłóceń oraz ich skutków – schemat przebiegu procesu produk-cyjnego – wiedza ekspercka	– lista zagrożeń z możliwymi za-kłóceniami, które mogą wywoływać wiedza ekspercka – dane historyczne dotyczące zakłó-ceń (ich aktywato-rów oraz skutków)	uaktualniony wykaz za-grożeń pozostawionych pod obserwację	po pkt 4.6 (odpo-wiedź NIE), przed pkt 4.13	–
4.8	określenie działań minimalizujących prze-możliwość prze-kształcenia się zagro-żenia w zakłócenie	wyszczególnienie czynności zmniejszających praw-dopodobieństwo zmiany zagroże-nia w zakłócenie w systemie pro-dukcyjnym oparte przede wszystkim	wyodrębnienie zachowań umożliwiających minimalizację praw-dopodobieństwa transformacji zagro-żenia w zakłócenie z powodu braku po-wtarzalności zadań	lista działań umożliwiają-cych zmniejszenie praw-dopodobieństwa transfor-macji zagrożenia w za-kłócenie	po pkt 4.7 (odpowiedź TAK), przed pkt 4.9	–	–

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
		na wiedzy historycznej oraz wiedzy ekspertów	w systemie produkcyjnym powinno opierać się przede wszystkim na wiedzy eksperckiej i podobnych przykładów w różnych systemach produkcyjnych (benchmarking)				
4.9	określenie zasobów niezbędnych do minimalizowania prawdopodobieństwa przeksztalcenia zagrożenia w zakłócenie	sprawdzenie, jakie zasoby (ludzkie, materialne i niematerialne) i w jakiej ilości powinny przyczynić się do minimalizacji prawdopodobieństwa ewolucji zagrożenia w zakłócenie; proponowane jest wykorzystanie metodyki myślenia sieciowego		<ul style="list-style-type: none"> - informacje na temat działań minimalizujących przeksztalcenie się zagrożenia w zakłócenie - schemat organizacyjny 	lista osób/stanowisk odpowiedzialnych za realizację planów minimalizowania prawdopodobieństwa wystąpienia zakłócenia	po pkt 4.8, przed pkt 4.10	-
4.10	konsultacje z interesariuszami	zaopiniowanie oraz wsparcie merytoryczne działań minimalizujących prawdopodobieństwo przeksztalcenia się zagrożenia w zakłócenie; konsultacje powinny opierać się na rozmowach z działami okotoprodukcyjnymi i produkcją oraz umożliwić ocenę racjonalności zaproponowanych działań (w tym ocenę ekonomiczności proponowanych działań)		<ul style="list-style-type: none"> - wykorzystanie wiedzy ekspertów na temat genezy powstawania zakłóceń - propozycją planów działania minimalizujących prawdopodobieństwo przerodzenia się zagrożenia w zakłócenie - podział kompetencji - schemat organizacyjny 	zatwierdzony/zmodyfikowany plan działania w zakresie minimalizowania prawdopodobieństwa przeksztalcenia się zagrożenia w zakłócenie	po pkt 4.9, przed pkt 4.11	-

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
4.11	czy zaproponowane rozwiązania, w sposób racjonalny, prowadzą do minimalizacji prawdopodobieństwa zakłócenia	ocena w zakresie racjonalności zaproponowanych działań w zakresie minimalizacji prawdopodobieństwa wystąpienia zakłócenia		<ul style="list-style-type: none"> – plan działania w zakresie minimalizowania prawdopodobieństwa przeskądlenia się zagrożenia w zakłócenie – opinie ekspertów w zakresie proponowanych rozwiązań oraz ich racjonalności oraz inne elementy umożliwiające ich ocenę (wartości strat z tytułu likwidacji zakłóceń, koszty wdrożenia rozwiązania itd.) 	odpowiedź dotycząca racjonalności proponowanych działań i określenie, czy powinno się je wdrażać czy nie	po pkt 4.10	–
4.12	dodatkowy przegląd możliwości postępowania w zakresie obniżenia prawdopodobieństwa wystąpienia zakłócenia	wykonanie pogłębionych badań dotyczących postępowania w zakresie możliwości obniżenia prawdopodobieństwa wystąpienia zakłócenia, poszukiwanie innych rozwiązań w tym zakresie		<ul style="list-style-type: none"> – lista mierników oraz ich poziomów wskazujących na stan podwyższonych możliwości powstania zakłócenia – wstępny wykaz czynności do zrealizowania w przypadku przekroczenia poziomu bezpieczeństwa 	informacje mające wpływ na następne proponowane rozwiązania w zakresie minimalizacji prawdopodobieństwa występowania ryzyka	po pkt 4.11. (odpowiedź NIE)	–
4.13	określenie planów wczesnego reagowania – mierników i ich wartości dotyczących występowania zakłóceń	wskazanie poszczególnych ryzyk z określonymi możliwościami występowania i zidentyfikowaniu sytuacjami powodującymi reakcję – uruchomienie działalności blokującej powstanie dalszych skutków	Informacje dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> – wyodrębnionych zakłóceń oraz ich prawdopodobieństwa i skutków – wcześniejszych zdarzeń tego typu i sposobu postępowania z nimi 	<ul style="list-style-type: none"> – lista mierników oraz ich poziomów wskazujących na stan podwyższonych możliwości powstania zakłócenia – wstępny wykaz czynności do zrealizowania w przypadku przekroczenia poziomu bezpieczeństwa 	<ul style="list-style-type: none"> – szczegółowe plany wczesnego reagowania – lista mierników z wartościami, po osiągnięciu których należy wdrożyć działania minimalizujące powstanie dalszych skutków/minimalizację już zaistniałych skutków 	po pkt 4.7 lub pkt 4.11 (odpowiedź TAK), przed pkt 4.14	–

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
	<p>dla systemu produkcyjnego; docelowo powinny one znajdować odzwierciedlenie w mierzalnych wartościach (granicznych lub in-formacyjnych) oraz mieć przypisany poziom, przy osiągnięciu którego należy reagować; wykorzystanie planu wczesnego reagowania powinno również umożliwić minimalizację skutków zakłócenia przez szybszą reakcję w przypadku jego wystąpienia; proponowane jest wykorzystanie metod Quick response (szybkiej reakcji); opracowane plany muszą uwzględniać sposób terminowania działalności (wprzód lub wstecz)</p>	<p>– opinie ekspertów (osób bezpośrednio zainteresowanych) dotyczące możliwości wyodrębnienia mierzalnych wartości stanowiących symptom nadchodzącego zakłócenia oraz ich poziomu, a także wyszczególnienia schematu postępowania w przypadku przekroczenia określonego poziomu bezpieczeństwa</p>					

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
4.14	opracowanie scenariuszy postępowania na wypadek wystąpienia zakłócenia	określenie możliwości reagowania na zakłócenia oraz kryteriów doboru wariantów działania; wyodrębnienie poszczególnych ryzyk z określonymi możliwościami występowania i zidentyfikowanymi sytuacjami powodującymi reakcję w trakcie wykrycia przekroczenia wartości miernika wczesnego ostrzeżenia – uruchomienie działania blokującej powstanie dalszych skutków dla systemu produkcyjnego; opracowane plany muszą uwzględniać sposób terminowania działalności (wprzód lub wstecz); wykorzystanie scenariuszy na wypadek zidentyfikowania zakłócenia powinno prowadzić do minimalizacji skutków zakłócenia przez szybszą reakcję w przypadku jego wystąpienia; proponowane jest wykorzystanie metodyki myślenia sieciowego	określenie możliwości reagowania na zakłócenia oraz kryteriów doboru wariantów działania; wyodrębnienie poszczególnych ryzyk z określonymi możliwościami występowania i zidentyfikowanymi sytuacjami powodującymi reakcję w trakcie wykrycia przekroczenia wartości miernika wczesnego ostrzeżenia – uruchomienie działania blokującej powstanie dalszych skutków dla systemu produkcyjnego; opracowane plany muszą uwzględniać sposób terminowania działalności (wprzód lub wstecz); wykorzystanie scenariuszy na wypadek zidentyfikowania zakłócenia powinno prowadzić do minimalizacji skutków zakłócenia przez szybszą reakcję w przypadku jego wystąpienia; proponowane jest wykorzystanie metodyki myślenia sieciowego	<ul style="list-style-type: none"> plan wczesnego reagowania wiedza ekspercka w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> wyodrębnionych zakłóceń i ich prawdopodobieństwa i skutków; wczesniejszych zdarzeń tego typu i sposobu postępowania z nimi podział zadań, uprawnień i kompetencji 	<ul style="list-style-type: none"> skonkretyzowane scenariusze działania na wypadek przekroczenia wartości miernika wczesnego ostrzeżenia określenie kryteriów doboru scenariusza do sytuacji zakłócenia 	po pkt 4.13, przed pkt 4.14	-
4.15	określenie zasobów niezbędnych do minimalizowania skutków (rezerw zmobilizowanych)	sprawdzenie, jakie zasoby (ludzkie, materialne i niematerialne) – obejmujące również rezerwy – i w jakiej ilości powinny przyzysnać się do minimalizacji skutków zakłócenia	informacje na temat działań minimalizujących przeksztalcenia zagrożenia w zakłócenie schemat organizacyjny	<ul style="list-style-type: none"> lista osób odpowiedzialnych za realizację planu działania wykaz zasobów oraz ich ilości tworzących zapas 	-	-	-
4.16	konsultacje scenariuszy z zainteresowanymi jednostkami	zaopiniowanie oraz wsparcie merytoryczne powstałych scenariuszy postępowania w sytuacjach zagrożenia (ukierunkowane na minimalizację prawdopodobieństwa wystąpienia zakłócenia oraz zmniejszenie jego skutków); konsultacje powinny opierać się	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystanie wiedzy ekspertów na temat postępowania z ryzykiem (w szczególności wykorzystania możliwości minimalizacji) 	<ul style="list-style-type: none"> zatwierdzony/zmodyfikowany plan postępowania wczesnego reagowania z miernikami i ich wartościami określonymi wariantami 	po pkt 4.15, przed pkt 4.17	-	-

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
		na rozmowach z działami okołoprodukcyjnymi i produkcją		malizowania prawdopodobieństwa zakłócenia) – propozycja planu postępowania (wczesnego reagowania) z miernikami wskazującymi na stan zagrożenia – podział kompetencji – schemat organizacyjny – schemat organizacyjny – wiedza ekspercka dotycząca kompetencji i doświadczenia pracowników oraz realizowanych w systemie produkcyjnym (i jego otoczeniu) zadań – scenariusze postępowania			
4.17	obarczenie odpowiedzialnością za realizację planów wczesnego ostrzeżenia i scenariuszy bądź ich modyfikację – dostosowanie do stanu bieżącego (decyzyjność)	wskazanie osób (na podstawie stanowisk i kompetencji, wyszczególnionych z nazwiska) realizujących poszczególne wytyczne wynikające z opracowanych planów; określenie i umocowanie ich decyzyjności w kontekście realizowanych i przyszłych zadań			wykaz osób odpowiedzialnych za realizację poszczególnych zadań przewidzianych w planach – planie wczesnego reagowania oraz planie działania na wypadek wystąpienia zakłócenia	po pkt 4.16, przed pkt 4.18	–
4.18	czy scenariusze są realne do wdrożenia	określenie realności wdrożenia proponowanych scenariuszy z uwzględnieniem bieżącej sytuacji organizacji oraz przy obecnym stanie wiedzy; realność powinna być oceniana wieloaspektowo przez interesariuszy		– określone kryteria racjonalności – plany postępowania na wypadek wystąpienia ryzyka	ranking z oceną racjonalności proponowanych scenariuszy	po pkt 4.17, przed pkt 4.19 (odpowiedź NIE) lub pkt 4.20 (odpowiedź TAK)	–

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
4.19	identyfikacja problemów dotyczących opracowywanych scenariuszy postępowania (wsparte teoretyczne – podrozdz. 5.5 niniejszej pracy)	przeгляд opracowanych scenariuszy działania pod kątem możliwych problemów pojawiających się w rezultacie podjęcia planowej reakcji na zakłócenie (z uwzględnieniem „już” istniejącej sytuacji związanej z oddziaływaniem ryzyka na system produkcyjny)	w przypadku działalności mieszkaniowej identyfikacja problemów jest utrudniona przez brak powtarzalności stanów rzeczy lub procesów wynikających ze speyfikacji realizacji skastomizowanej produkcji	– plany postępowania – wiedza ekspercka na temat możliwych zakłóceń w kontekście za planowanych do podjęcia działań	lista zidentyfikowanych zagrożeń i zakłóceń możliwych do wystąpienia w trakcie realizacji planów	po pkt 4.18 (odpowiedź NIE)	–
4.20	opracowanie dalszych wytycznych dla organizacji na podstawie planów i scenariuszy	skonkretyzowanie postępowania związanego z organizowaniem standardowej działalności systemu produkcyjnego	wskazanie ścieżki postępowania w odniesieniu do zadań realizowanych w ramach organizowania projektowej (niepowtarzalnej) części prac w systemie produkcyjnym	– misja i wizja organizacji – ryzyka organizacyjne w systemie produkcyjnym	wytyczne dla organizacji z wyszczególnieniem zadań dla określonych stanowisk	przed etapem czwartym	–
5.1	uruchomienie produkcji	przygotowanie harmonogramu działań i powiadomienie wszystkich uczestników procesu; realizacja produkcji według ściśle określonych terminów; wytwarzanie produktu ściśle dopasowanego do życzenia klienta	planowanie terminów produkcji może odbywać się	– wymagania klienta – plan produkcji – zasoby materiałne i niemateriałne niezbędne do wykonania zadań realizowanych przez system produkcyjny (np. dokumenty)	– wyznaczone terminy w planie produkcji – gotowy produkt – odpady	po etapie czwartym, przed pkt 5.2	–

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
		się „wstecz” lub „wprzód”, komponenty użyte do produkcji mogą być przyporządkowane według analizy ABC/XYZ, co powinno ułatwić zarządzanie zapasami	odbywać się wyprzedzająco; komponenty często będą zamawiane jednostkowo, a dostawy mogą być wskazywane przez klienta, co może generować dodatkowe problemy (brak możliwości zrealizowania z ich usług w przypadku niewywiązywania się z np. terminu dostawy)	tacja produkcyjna, wiedza, umiejętności, narzędzia itd.)			
5.2	monitorowanie przebiegu produkcji	sprawdzenie przebiegu produkcji na poszczególnych jej etapach realizowania przez wyznaczoną/ę osobę/ę; wyjaśnianie sytuacji ryzykownych, mogących przekształcić się w groźne zdarzenia (zakłócenia); identyfikowanie zakłóceń w kontekście ocenionego ryzyka oraz reagowanie na nie	– lista ryzyk z ogólnymi i szczegółowymi planami działania – realizowane zlecenia produkcyjne – harmonogram przebiegu produkcji	informacje o zidentyfikowanych zagrożeniach i zaistniałych zakłóceniach z ich skutkami dla systemu produkcji i wyrobu gotowego	po pkt 5.1, przed pkt 5.3	–	
5.3	czy wszystkie etapy produkcji zostały zakończone z pozytywnym wynikiem	sprawdzenie, czy proces realizowany przez system produkcyjny został właściwie przygotowany i zrealizowany; określenie kryterium osiągania pozytywnego wyniku	– raporty z przebiegu produkcji oraz punktów kontroli jakości – specyfikacja produktu – lista z wymaganiami klienta	odpowiedź na pytanie o pozytywny wynik procesu produkcji (ocenę wyrobu gotowego, wielkość strat, opłacalność zlecenia ...)	po pkt 5.2, przed pkt 5.4 (odpowiedź NIE) lub pkt 5.7 (odpowiedź TAK)	–	

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierziedlenie w działalności standardowej	Odzwierziedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
5.4	określenie przyczyny odchylenia (wsparcie teoretyczne – podrozdz. 5.4 niniejszej pracy)	wyodrębnienie przyczyny braku pozytywnego wyniku realizacji produkcji (np. brak wiedzy, umiejętności, zakłócenia przewidziane/nieprzewidziane, problemy techniczne); ryzyko organizacyjne w systemach produkcyjnych często wynika z braku wieloaspektowego i proefektywnościowego podejścia pracowników	<p>przyczyny odchylenia w działalności projektowej często są związane z nieznajomością/niedostosowaniem do wymogów klienta oraz z koniecznością częstych zmian w dokumentacji i produkcji, a także niesystemowym podejściem do procesu pozyskiwania, obsługi i oceny zadowolenia klienta (np. premiowanie za samo pozyskanie klienta bez oceny możliwości realizacji terminowej i jakościowo wymaganej produkcji)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – raporty z przebiegu produkcji – lista ryzyk – plany działania na wypadek ryzyka – wiedza ekspercka oraz wywiady z pracownikami (bezpośrednie i pośrednie) 	lista potencjalnych przyczyn zakłóceń w procesie produkcji	po pkt 5.3 (odpowiedź NIE), przed pkt 5.5	-

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
5.5	aktualizacja „Rejestru ryzyka” oraz dokumentacji dotyczącej kontraktu	uzupełnienie „Rejestru ryzyka” o zidentyfikowane zagrożenia, zakłócenia, ich przyczyny lub skutki oraz (jeśli konieczna) ponowna ocena prawdopodobieństwa występowania, a także możliwości eliminacji/minimalizacji prawdopodobieństwa wystąpienia/skutków; rozwiązanie dalszej, pogłębionej analizy; uzupełnienie dokumentacji stanowiącej podstawę do wnioskowania dla przyszłych kontraktów (na określonym poziomie uogólnienia)	– aktualny „Rejestr ryzyka” – raporty z przebiegu produkcji i odbiorów końcowych – informacje na temat zidentyfikowanych nowych zagrożeń/zakłóceń – wiedza ekspercka umożliwiająca wprowadzenie dotychczas niemożliwych metod eliminacji ryzyka/minimalizacji prawdopodobieństwa jego wystąpienia/skutków/ubezpieczenia od jego skutków	zaktualizowany „Rejestr ryzyka” oraz dokumentacja kontraktu	– po pkt 5.4	–	
5.6	uzupełnienie braków produkcyjnych	naprawa elementów uznanych za niezgodne ze specyfikacją; uzupełnienie braków w zależności od sfery, której dotyczą, może być zrealizowane praktycznie natychmiast (w przypadku zastosowania asortymentu z grupy AX**) bądź wydłużona w czasie (w przypadku konieczności zastosowania części zamawianych na specjalne zlecenie klienta)	– specyfikacja – lista kontrolna umożliwiająca wykrycie braków w wyrobie gotowym – zasoby niezbędne do uzupełnienia braków	lista zrealizowanych nawpraw (z ewentualnym wyszczególnieniem przyczyn braku, jeśli to możliwe)	– po pkt 5.5, przed pkt 5.7	–	
5.7	kontrola finalnego wyrobu	przeprowadzenie ostatecznej, przed wydaniem produktu klientowi, kontroli sprawdzającej poprawność produktu ze specyfikacją oraz wymaganiami klienta	– specyfikacja wyrobu – wymagania klienta produktu do kontroli – lista kontrolna	protokół z kontroli finalnej określający stopień realizacji założeń produkcyjnych	– przed pkt 5.8	–	

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
5.8	czy produkt został pozytywnie zweryfikowany	ocena przez porównanie informacji zawartych w specyfikacji wyrobu, wymaganiach klienta oraz protokole z kontroli finalnej wyrobu; weryfikacja może być pozytywna lub negatywna		<ul style="list-style-type: none"> – specyfikacja wyrobu – wymagania klienta – protokół z kontroli finalnej 	protokół z kontroli jakości (weryfikacji poprawności wyrobu – na terenie fabryki)	po pkt 5.7, przed pkt 5.9 (odpowiedź NIE) lub pkt 5.11 (odpowiedź TAK)	–
5.9	określenie przyczyny błędów (wsparcie teoretyczne – podrozdz. 5.4 niniejszej pracy)	określenie przyczyny negatywnej weryfikacji produktu		<ul style="list-style-type: none"> – specyfikacja wyrobu – wymagania klienta – protokół z kontroli finalnej – raporty z produkcji – wiedza ekspercka 	lista zidentyfikowanych przyczyn braku akceptacji produktu	po pkt 5.8 (odpowiedź NIE), przed pkt 5.10	–
5.10	wyeliminowanie skutków błędu	wyeliminowanie błędów/ów warunkujących negatywną opinię na temat produktu w trakcie kontroli końcowej		<ul style="list-style-type: none"> – lista zidentyfikowanych przyczyn braku akceptacji produktu – wymagania klienta – specyfikacja produktu – wiedza ekspercka – niezbędne do przeprowadzenia na praw zasoby 	naprawiony produkt; informacja w „Rejestrze ryzyka” na temat przyczyn błędów warunkujących negatywną ocenę jakości produktu	po pkt 5.9	–
5.11	wysyłka do klienta	wysyłka towaru może następować w różnych wariantach według życzenia klienta (w zależności od branży)		<ul style="list-style-type: none"> – wymogi klienta – dotyczące odbioru wyrobu gotowego – termin odbioru 	potwierdzenie wysyłki towaru zgodnie z wymaganiami klienta	po pkt 5.8 (odpowiedź TAK), przed pkt 5.12	–
5.12	informacja zwrotna od klienta	odbior wyrobu przez klienta na miejscu przeznaczenia; informacja zwrotna może być związana z użytkowaniem produktu w czasie obowiązywania ochrony gwarancyjnej		<ul style="list-style-type: none"> – oczekiwania klienta – gotowy/eksploatowany wyrób 	informacja od klienta określająca stopień jego zadowolenia z wyrobu bądź wskazująca konieczność naprawy (np. w formie ankiety – w zależności od branży)	po pkt 5.11, przed pkt 5.13	–

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
5.13	czy wymagane są działania naprawcze	odpowiedź, czy istnieje konieczność przeprowadzenia działań naprawczych wynikających z wymogów klienta lub związanych z bezpieczeństwem użytkownika wyrobu	usunięcie zgłoszonych uwag – może odbyć się przez delegację pracowników do klienta lub zlecenie tego firmie zewnętrznej; innym rozwiązaniem jest dostarczenie wyrobu do siedziby organizacji bądź zlecenie całości modyfikacji „na zewnątrz” (innej jednostce); wybór jednostek do przeprowadzenia modyfikacji może być uwarunkowany typem problemu (skastomizowany, jednostkowy i nowoczesny produkt może np. być naprawiony tylko w ramach zakładu produkcyjnego, w którym powstał – ochrona technologii i know-how, wymagane umiejętności pracowników)	informacja od klienta	decyzja o konieczności (lub jej braku) przeprowadzenia działań naprawczych	po pkt 5.12, przed pkt 5.14 (odpowiedź TAK) lub przed etapem szóstym (odpowiedź NIE)	–
5.14	modyfikacja wyrobu (u klienta, w zakładzie, przy pomocy pracowników organizacji lub podwykonawców)	określenie przyczyn konieczności modyfikacji	usunięcie zgłoszonych uwag – może odbyć się przez delegację pracowników do klienta lub zlecenie tego firmie zewnętrznej; innym rozwiązaniem jest dostarczenie wyrobu do siedziby organizacji bądź zlecenie całości modyfikacji „na zewnątrz” (innej jednostce); wybór jednostek do przeprowadzenia modyfikacji może być uwarunkowany typem problemu (skastomizowany, jednostkowy i nowoczesny produkt może np. być naprawiony tylko w ramach zakładu produkcyjnego, w którym powstał – ochrona technologii i know-how, wymagane umiejętności pracowników)	– informacja od klienta – specyfikacja wyrobu – wiedza ekspercka na temat modyfikowanego zagadnienia; zasoby niezbędne do przeprowadzenia modyfikacji	– zmodyfikowany produkt – lista przeprowadzonych zmian	po pkt 5.13 (odpowiedź NIE), przed pkt 5.15	–
5.15	określenie przyczyn modyfikacji	określenie przyczyn konieczności modyfikacji wyrobu po pozytywnej ocenie w trakcie kontroli końcowej w przedsiębiorstwie	określenie przyczyn konieczności modyfikacji wyrobu po pozytywnej ocenie w trakcie kontroli końcowej w przedsiębiorstwie	– informacja od klienta dotycząca konieczności modyfikacji wyrobu – protokoły z kontroli końcowej – informacje od osób zaangażowanych w proces dostarczenia wyrobu do klienta; raporty z produkcji	lista przyczyn modyfikacji wyrobu po opuszczeniu przedsiębiorstwa	po pkt 5.14	–

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
6.1	podsumowanie kontraktu	ocena podejmowanych działań z zakresu zadań standardowych z wnioskami po zdarzeniach odbiegających od normy i ich analizie (przyczynny, skutki, możliwości przeciwdziałania)	ocena działań z zakresu zadań niestandardowych stanowiąca podstawę do sformułowania wytycznych dla innych projektów (zidentyfikowane problemy i sposoby ich rozwiązywania oraz identyfikacja przyczyn)	– lista ze zidentyfikowanymi zakładaniami w procesie produkcji – raporty z odbiorów przeprowadzonych przez klienta	udokumentowane wnioski dotyczące przebiegu całego kontraktu – od złożenia oferty przetargowej do stanu obecnego (odbioru przez klienta oraz ewentualnych już zidentyfikowanych usterek serwisowych zawartych w protokole zdawczo-odbiorczym)	po zakończeniu etapie piątym, przed pkt 6.2	–
6.2	wskazanie obszarów do wprowadzenia trwałych zmian w organizacji	na podstawie zaobserwowanych problemów oraz możliwości (i skuteczności) ich rozwiązywania sformułowanie wytycznych do wprowadzenia zmian w organizacji, mających na celu umożliwienie eliminacji ryzyka i zakłóceń będących jego efektem bądź minimalizacji jego skutków	– schemat organizacyjny – wiedza z zakresu podejścia systemowego oraz wdrażania możliwości podejścia proefektywnościowego oraz zarządzania ryzykiem – wsparcie najwyższego kierownictwa	wykaz zmian z wyszczególnieniem obszarów, których dotyczy oraz sposobu ich wprowadzenia (ewolucja/rewolucja)	po pkt 6.1, przed pkt 6.3	–	–
6.3	zaplanowanie i wprowadzenie zmian w przedsiębiorstwie	zaplanowanie i wdrożenie zmian wskazanych w pkt 6.2, mających na celu realizację działań korygujących zidentyfikowane ryzyka i zakłócenia z nich wynikające	– lista zmian i obszar, którego dotyczą – schemat organizacyjny	– wyznaczenie osób odpowiedzialnych za wdrożenie zmian oraz terminy realizacji zadania	po pkt 6.2, przed pkt 6.4	–	–

Lp.	Zidentyfikowany etap	Odzwierciedlenie w działalności standardowej	Odzwierciedlenie w działalności projektowej	Elementy WE	Elementy WY	Sekwencja wykonania	Odniesienie do standardu ISO 31000:2018 i przewodnika Guide 73:2012
				<ul style="list-style-type: none"> – wiedza z zakresu podejścia systemowego oraz możliwości wdrażania podejścia proefektywnościowego, a także zarządzania ryzykiem – wsparcie najwyższego kierownictwa – lista zmian z obszarami – wartości mierzalne parametrów definiujących rozpatrywane zagadnienie 	<ul style="list-style-type: none"> – wyznaczone wskaźniki nadzorowania określające sukces/porażkę działań w zmieniających obszarach 		
6.4	czy wprowadzone zmiany są skuteczne	określone wytyczne do oceny skuteczności powinny wykazywać faktyczne osiągnięcie celów przez ich zastosowanie		<ul style="list-style-type: none"> – zidentyfikowane zagrożenia i zakłócenia oraz opracowane postępowanie z nimi – wyszczególnione w ramach „Ręce stru ryzyka” – wiedza ekspercka dotycząca realizacji przyszytych zadań wykonywanych w ramach systemu produkcyjnego 	<ul style="list-style-type: none"> – dokument oceny skuteczności podejmowanych działań 	po pkt 6.3	–
6.5	dalsze nadzorowanie procesów	<p>prowadzenie obserwacji i pomiarów zakłóceń efektywności działalności standardowej</p> <p>systemów produkcyjnych oraz możliwych ryzyk w nich obecnych</p>	<p>obserwacja ciągła zadań projektowych przez system produkcyjny w kontekście możliwości zagrożeń i zakłóceń z miejsc ich powstawania i innymi charakterystykami</p>	<ul style="list-style-type: none"> – wyznaczona osoba/ycy do nadzorowania procesów realizowanych przez skatomizowany system produkcyjny; wykaz parametrów do obserwacji procesów; tryb monitorowania 	<ul style="list-style-type: none"> – po pkt 6.4 (odpowiedź TAK) 		–

* W normach ISO dotyczących zarządzania ryzykiem nazywa się to ustaleniem kontekstu.

** Według analizy ABC/XYZ wskazującej na kryterium liczebności asortymentu (ABC) i regularności zapotrzebowania na niego (XYZ) – części z grupy AX stanowią najliczniejszą grupę o największej regularności zastosowania.

Źródło: oprac. własne.

Zaprezentowana metodyka zarządzania ryzykiem organizacyjnym została podzielona na **sześć faz**, w ramach których zaproponowano:

- działania wstępne,
- analizę zagrożeń i zakłóceń,
- określenie profilu ryzyka,
- ryzyko – możliwości reagowania,
- model operacyjny,
- działania doskonalące.

W odniesieniu do poszczególnych etapów zarządzania ryzykiem według standardu PN-ISO 31000:2018 opracowana **autorska metodyka wykazuje zgodność**. Stwierdzono, że:

- identyfikacja ryzyka (pkt 6.4.2, s. 11–12⁴²) obejmuje zalecenie dla przedsiębiorstwa dotyczące identyfikacji źródeł ryzyka (niezależnie, czy ich źródła są pod jej kontrolą czy poza nią), obszaru wpływów, zdarzenia oraz ich przyczyn i potencjalnych następstw. Celem powinno być stworzenie listy działań (scenariuszy) opartych na zdarzeniach, które w odniesieniu do osiągnięcia celów mogą je przyspieszać lub opóźniać, tworzyć, stymulować, zapobiegać im lub przeszkadzać;
- analiza ryzyka (pkt 6.4.3, s. 12⁴³) umożliwia poznanie jego charakteru i określenie jego cech oraz ewentualnie poziomu, a także dostarcza danych dotyczących ewaluacji ryzyka i podjęcia decyzji odnośnie do postępowania z nim. Etap ten uwzględnia analizę przyczyn i źródeł ryzyka, ich pozytywnych i negatywnych następstw oraz prawdopodobieństwa tych następstw. Ryzyko ma być analizowane przez ustalenie następstw i ich prawdopodobieństwa oraz innych atrybutów ryzyka. Etap ten może być realizowany metodami jakościowymi, półilościowymi, ilościowymi lub ich kombinacjami. Następstwa mogą być określane za pomocą modelowania wyników zdarzeń lub zbioru zdarzeń bądź przez ekstrapolację z eksperymentalnymi badaniami lub dostępnymi danymi. Skutki następstw mogą mieć wymiar materialny lub niematerialny;
- ocena ryzyka (pkt 6.4.1, s. 11⁴⁴) jest ogólnym procesem identyfikacji ryzyka, jego analizy i ewaluacji (zwraca się uwagę na nadrzędność oceny ryzyka nad pozostałymi etapami oraz na zmianę sytuacji organizacji). Powinna ona być przeprowadzana systematycznie, iteracyjnie i wspólnie, oparta na wiedzy i opinii interesariuszy;
- postępowanie z ryzykiem (pkt 6.4.4, s. 12) związane jest z wyborem jednej lub większej liczby opcji w zakresie modyfikowania ryzyka oraz ich wdrażania. Implementacja postępowania ma dostarczać lub wspierać przekształcenie istniejących środków kontroli;
- definiowanie kryteriów (oceny) ryzyka (pkt 6.3.4, s. 10–11; pkt 6.5.2, s. 13) obejmuje zdefiniowanie parametrów używanych do oceny istotności ryzyka. Po-

⁴² Według ISO Guide 73:2009, pkt 3.5.1, s. 15.

⁴³ Według ISO Guide 73:2009, pkt 3.6.1, s. 17.

⁴⁴ Według ISO Guide 73:2009, pkt 3.4.1, s. 14.

winną dążyć się do tego, aby parametry te odzwierciedlały wartości, cele i zasoby organizacji. Zwraca się również uwagę na to, że kryteria mogą być pochodną wymagań prawnych lub regulacyjnych bądź mogą być narzucone przez istnienie innych wymagań związanych z działalnością przedsiębiorstwa. W przypadku standardu ISO istnieje zalecenie, by kryteria zostały zdefiniowane na początku każdego procesu zarządzania ryzykiem i były stale weryfikowane (w kontekście ich spójności z polityką zarządzania ryzykiem), jednak w przedstawionej metodyce nie przewiduje się konieczności opracowywania takiego dokumentu. Dodatkowo, nie mając zidentyfikowanych grup ryzyk oraz często nie mając świadomości ich istnienia, określenie kategorii ryzyka na początku podejmowania procesu zarządzania ryzykiem byłoby utrudnione;

- ewaluacja ryzyka (pkt 6.4.4, s. 12⁴⁵) ma na celu ułatwienie podjęcia decyzji dotyczącej postępowania z ryzykiem. Powinny one być zgodne z wymaganiami prawnymi, regulacyjnymi oraz innymi związanymi z działalnością przedsiębiorstwa;
- przeglądy ryzyka (pkt 6.5.2, s. 13⁴⁶; pkt 6.6, s. 14) odnoszą się do przydatności, adekwatności oraz skuteczności zarządzania ryzykiem w kontekście osiągnięcia ustalonych celów. Powinien być to proces regularnego weryfikowania i nadzoru, który może być realizowany okresowo lub ad hoc.

Dodatkowo zwraca się uwagę na to, że na każdym etapie zarządzania ryzykiem powinno być realizowane monitorowanie (pkt 6.6, s. 14) rozumiane jako „ciągłe sprawdzanie, nadzorowanie oraz krytyczne obserwowanie lub określenie stanu” [ISO Guide 73:2009, pkt 3.8.2.1, s. 23], przeprowadzane w celu zidentyfikowania zmian w obszarze poziomu skuteczności. W kontekście przeprowadzenia całego procesu zarządzania ryzykiem organizacyjnym można także uwzględnić punkt A.3 wycofanego standardu PN-ISO 31000:2012 określający atrybuty rozszerzonego zarządzania ryzykiem (załącznik A, s. 57).

Chcąc zebrać w jednym obszarze wszystkie ryzyka oraz ujednoczyć ich ocenę, można zastosować zbiorczy dokument. Powinien on stanowić płaszczyznę współpracy wszystkich pracowników w sferze zarządzania ryzykiem – jego identyfikacji, oceny oddziaływania oraz zapobiegania występowaniu/niwelowaniu skutków jego oddziaływania. Dzięki zastosowaniu „**Rejestru ryzyka**” w jednym dokumencie zostają zebrane wszystkie niezbędne informacje dotyczące zidentyfikowanych zagrożeń oraz oceny ryzyka przekształcenia ich w zakłócenia. Ponadto **pozwala on** [Stasiuk-Piekarska, 2015, s. 136]:

- obciążenie odpowiedzialnością za zarządzanie każdym elementem procesu,
- określenie przyczyn i rozmiaru skutków zakłócenia,
- usystematyzowanie informacji oraz ich ciągłą aktualizację.

⁴⁵ Według ISO Guide 73:2009, pkt 3.7.1, s. 19.

⁴⁶ Według ISO Guide 73:2009, pkt 3.8.2.2, s. 23.

Niezbędnymi elementami w „Rejestrze ryzyka” są informacje dotyczące:

- zidentyfikowanego zagrożenia,
- jego prawdopodobnych przyczyn,
- odpowiedzialności (personalnej),
- przewidywanych skutków,
- stopnia ciężkości skutków [S np. od 1 do 5, gdzie 1 stanowi najmniejszy możliwy stopień ciężkości skutków, a 5 – bardzo ciężkie skutki łącznie z likwidacją przedsiębiorstwa lub śmiercią człowieka],
- prawdopodobieństwa wystąpienia skutków [P np. od 1 do 5, gdzie 1 oznacza praktycznie nieprawdopodobny, a 5 – pewny],
- ryzyka [obliczane jako $R = S \times P$ – im wyższa ocena, tym bardziej istotne zagrożenie i powstałe w jego wyniku zakłócenie],
- sposobów zapobiegania (występowaniu zagrożenia lub niedopuszczeniu do wynikłego w jego wyniku zakłócenia);
- ważności ryzyka [małe, średnie, duże – w zależności od przyjętej skali oceny ryzyka],
- odpowiedzi, czy należy eliminować/minimalizować zakłócenie [T/N].

Powyższa propozycja „Rejestru ryzyka” stanowi element wyjściowy do ustalenia i dopasowania zarządzania ryzykiem do indywidualnych przypadków.

W funkcjonowaniu metodyki zauważa się **dwa niebezpieczeństwa**, nawet przy potencjalnie właściwym jej stosowaniu:

- świadomość istnienia zagrożeń może prowadzić do stanu lękowego paralizującego system (w rezultacie nastąpi zatrzymanie działalności – niechęć do bycia „winnym” lub podejmowania ryzykownych decyzji),
- wystąpienie efektu Peltzman, czyli skłonności ludzi do podejmowania bardziej ryzykownych decyzji, gdy ktoś „z góry” ma ich ochronić przed zagrożeniem. Mając świadomość, że system zarządzania ryzykiem powinien umożliwić identyfikację i przeciwdziałanie niedoskonałościom pracy ludzkiej, pracownicy mogą czuć się zwolnieni z obowiązku działania poza wskazanymi obszarami odpowiedzialności.

Aby zapobiec wymienionym niebezpieczeństwom, powinno się dążyć do uzyskania mierzalnego **efektu zastosowania metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym**, czyli:

- skrócenia czasu podejmowania decyzji (reakcji) w sytuacji wystąpienia zakłócenia mającego przełożenie na aspekt finansowy funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz czas realizacji zamówienia (T),
- obniżenia kosztów podejmowania nieprzemyślanych (podejmowanych pod presją czasu) decyzji⁴⁷ mających zniwelować zidentyfikowane zakłócenie (K),

⁴⁷ Zastosowano skrót myślowy, jednocześnie zdając sobie sprawę z tego, że same decyzje nic nie zmieniają, jeśli wykonawca nie przyjmie do wiadomości potrzeby interwencji lub będzie marnotrawił zasoby (np. przez utrzymywanie nadmiernych rezerw zmobilizowanych).

-
- spadku ilości braków i wyrobów niekompletnych przy lepszych efektach jakościowych (Q).

Takie wyniki powinny być skutkiem opracowywania scenariuszy reakcji na zakłócenia (sposobu postępowania w przypadku ich wystąpienia) przez grupy ekspertów – pracowników, którzy zaangażowani są w realizację konkretnego etapu procesu produkcyjnego lub stanowią jego wsparcie.

Rozdział 4

PRZYKŁAD PRAKTYCZNY ZASTOSOWANIA METODYKI ZARZĄDZANIA RYZYKIEM ORGANIZACYJNYM

4.1. Opis warunków techniczno-organizacyjnych produkcji

Planując weryfikację zaproponowanej metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym, postanowiono wybrać przedsiębiorstwo-reprezentanta produkującego bardzo złożone wyroby. Dodatkowo chcąc sprawdzić szerokie spektrum występowania zagrożeń i zakłóceń, uznano, że przedsiębiorstwo o wysokim stopniu skustomizowania (produkujące jednostkowe wyroby na zamówienie indywidualnego klienta) będzie najbardziej adekwatnym przykładem ze względu na zmienność produkowanych wyrobów. Zidentyfikowane warunki wysokiej kastomizacji⁴⁸ powodują przesunięcie tzw. punktu rozdzielającego – od którego zapotrzebowanie zależne zmienia się w niezależne – w stronę dostawcy materiałów lub elementów do montażu [Krzyżaniak, 2005, s. 10; Klimarczyk i in., 2009, s. 1]. Ponadto opierając się na założeniu, że branża motoryzacyjna często odgrywa rolę prekursora względem innych branż oraz cechuje się dobrą organizacją, zdecydowano o dalszych analizach wpływu kastomizacji na organizację takiego systemu produkcji.

Łącząc organizowanie z potrzebą proaktywnego nastawienia kadry zarządzającej, zauważono, że obszarem niedocenianym jest kształtowanie stanu terażniejszego badanego systemu produkcyjnego. Poszukując łącznika między planowaniem przyszłości a analizowaniem historii i terażniejszości, dostrzeżono rolę zarządzania ryzykiem jako podejścia scalającego różne perspektywy. Analizując przedstawione w literaturze metodyki zarządzania ryzykiem, dostrzeżono, że poziom ich szczegółowości nie stanowi ułatwienia dla osób niezajmujących się zawodowo ryzykiem. Dodatkowo dotyczą one tylko obszaru produkcji realizowanej w sposób masowy lub tylko projektowy. Wytwarzanie o wysokim stopniu skustomizowania łączy cechy obydwu produkcji, co stanowi o konieczności uwzględnienia takiej specyfiki działalności w metodyce zarządzania ryzykiem organizacyjnym.

Badana organizacja jest jednym z dużych przedsiębiorstw funkcjonujących w branży motoryzacyjnej, mających swoich klientów na całym świecie. Analizując dane, można uznać, że pomimo długiego i stabilnego funkcjonowania na rynku przedsiębiorstwo to w dalszym ciągu rozwija się (doskonalenie oferty, dążenie do

⁴⁸ Por. podrozdz. 2.5.

poprawy jakości funkcjonowania). Wytwarzanie odbywa się według ustalonego taktu produkcji, a wyroby cechuje wysoki stopień złożoności.

W ramach badanej organizacji w Polsce (woj. wielkopolskie) funkcjonują:

- dwa zakłady główne wytwarzające produkty finalne X i Y,
- dwa zakłady pomocnicze kooperujące z zakładami głównymi,
- serwis produktów finalnych.

Celem egzemplifikacji i walidacji metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym w systemach produkcyjnych sprawdzono, czy w opisanych powyżej warunkach ryzyko organizacyjne jest dostrzegalne.

Efektom występowania ryzyka organizacyjnego mogą być zakłócenia rozumiane jako spóźnienia w dostawach materiałów/półwyrobów/wyrobów gotowych. Zagrożenia wynikają i wiążą się z opóźnieniami w przepływach informacji.

Analizowany zakład produkcyjny wyrobu X stanowi główny ośrodek wytwarzania w badanej organizacji. Funkcjonuje on na dwie zmiany, zatrudnionych jest w nim ponad 2 tys. osób, w tym ponad 800 pracowników bezpośrednio produkcyjnych. Realizacja produkcji odbywa się w linii U-kształtnej, na trzech liniach produkcyjnych. Przepustowość w badanym oddziale wynosi 110–130 wyrobów na miesiąc. Równocześnie realizuje się kilka do kilkunastu zleceń na różnym etapie zaawansowania. W ramach oferty handlowej proponuje się trzy podstawowe typy wyrobów, które są dopasowane do wymagań klienta, tworząc indywidualne warianty.

Zarówno przedsiębiorstwo, jak i opisywany zakład produkcyjny, **mają cechy reprezentanta** organizacji o wysokoskustomizowanej produkcji, a stopień skomplikowania realizowanych zadań w systemie produkcyjnym stwarza szerokie spektrum możliwości powstawania zakłóceń. Dodatkowo, korzystając z silnej pozycji lidera innowacji przedsiębiorstw ze swojej branży, uznano, że pogłębione badania case study tego systemu pozwolą na lepsze rozpoznanie zjawisk wpływających na proaktywne zarządzanie ryzykiem organizacyjnym w systemach produkcyjnych.

Dążąc do nadzorowania działalności z inicjatywy zarządu firmy, wprowadzono wymóg raportowania czasów nieplanowanych przez produkcję. Proces ten realizowany jest bezpośrednio przez brygadzystów, a polega na wpisywaniu do elektronicznej bazy danych o wymuszonym obiegu zdarzeń. Analiza „Zgromadzone dane” następuje raz w miesiącu i jest przeprowadzana przez pracownika działu optymalizacji produkcji z udziałem reprezentantów poszczególnych jednostek, które zostały przypisane jako odpowiedzialne za wystąpienie czasów nieplanowanych. Działania te mają służyć analizie produktywności oraz pokrycia czasu pracy i są raportowane do dyrektora produkcji oraz kierownika produkcji.

W opisywanej organizacji realizowane są spotkania tzw. komitetu ryzyka ofertowego oraz uwalniającego (KR). W jego skład wchodzi przedstawiciele: działu sprzedaży, działu prawnego, biura technicznego, logistyki i zakupów, planowania produkcji oraz dwóch członków zarządu. Do głównych zadań komitetu należy zidentyfikowanie zagrożeń produkcyjnych, finansowych, technicznych oraz serwisowych. Spotkania mają na celu ustalanie terminów produkcji i ceny wyrobu.

Zauważa się jednak, że w znacznym stopniu ustalenia KR znane są tylko pracownikom, którzy w nich uczestniczą. W przedsiębiorstwie nie ma wdrożonego powszechnego systemu zarządzania ryzykiem.

W badanej organizacji powołano również komitety projektowe w celu określania problematyki związanej z wdrażaniem do produkcji nowych rozwiązań technicznych.

Produkcja opiera się na **harmonogramie zlecenia**, w którym etapy realizacji określone są z wyprzedzeniem zdefiniowaną tygodniową jednostką terminowania. Na wykonanie całego zamówienia przeznaczają się 15 tygodni, w tym około 5 tygodni na realizację produkcji w opisywanym zakładzie – w zależności od trudności konkretnego zlecenia. Można przyjąć, że zwykle równocześnie jest realizowanych 40 kontraktów. Oznacza to w badanym zakładzie w toku produkcji realizację około 160 wyrobów. Na różnych etapach fazy przygotowawczej znajduje się zazwyczaj około 100 kontraktów. Produkcja odbywa się w układzie linii montażowej U-kształtnej, z wymuszonym taktom, co w przypadku zakłóceń skutkuje wystawieniem pojazdu poza linię produkcyjną⁴⁹.

Na podstawie analizy czasów nieplanowanych oraz przypisanych im kategorii określono, że największymi zakłóceniami generującymi problemy były uszkodzenia i brak rozwiązania technicznego podczas produkcji.

Zrealizowane analizy umożliwiły ukierunkowanie obszaru funkcjonowania zarządzania ryzykiem na poziom operacyjny – najbliższy wytwarzaniu wyrobu. Na potrzeby badań przyjęto definicję – również zawartą w spisie pojęć – zarządzania ryzykiem organizacyjnym na poziomie operacyjnym. Jest ono związane z gromadzeniem informacji o dyspozycyjności zasobów i możliwości powstania w tym zakresie zakłóceń w celu podejmowania decyzji o ich bieżącym angażowaniu w proces wytwarzania oraz tworzenia rezerw zmobilizowanych.

Na podstawie dokumentacji dotyczącej etapów realizacji zlecenia, a także analizy zasobów wyodrębnionych w ramach systemu produkcyjnego utworzono macierz typowych zagrożeń i zakłóceń w analizowanym obszarze. Została ona przedstawiona w tabeli 14.

Zidentyfikowane w tabeli 14 zagrożenia stanowiły punkt odniesienia do wyodrębnienia ryzyk organizacyjnych obecnych w badanym zakładzie. Zauważa się, że rezerwy zmobilizowane (tu: czasy rezerwowe) stanowią ważny aspekt przeciwdziałania zakłóceniom i ich skutkom w działalności systemów produkcyjnych wysokoskastomizowanych, jednak określenie ich poziomów jest uwarunkowane identyfikacją wielu zmiennych, które powinny być analizowane zarówno historycznie, jak i sytuacyjnie oraz w kontekście tendencji rynkowych.

⁴⁹ Szczególnie w przypadku skomplikowanych zleceń, które nie tylko są bardziej pracochłonne, lecz także nowatorskie/prototypowe, więc mogą generować większą liczbę zakłóceń.

Tabela 14. Macierz poszukiwania potencjalnych zagrożeń w procesie realizacji zleceń

Etapy procesu realizacji zlecenia	Zasoby w systemie produkcyjnym						
	pracownicy	otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci	materiały: surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe	maszyny realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze	technologie	odpady	zarządzanie (informacje o dysponowaniu zasobami; podejmowanie decyzji o ich bieżącym zaangażowaniu oraz tworzenie rezerw zmobilizowanych)
Określenie wymagań klienta – powstanie specyfikacji zlecenia	<ul style="list-style-type: none"> – nieznamość oferowanych produktów (możliwości rozwiązań technicznych) – nieznamość terminów (lub ich nieprze- strzeżenie – rozliczanie za pod- pisany kontrakt a nie za jego opłacalność) – nieprecyzyjne ustalenia z klientem 	<ul style="list-style-type: none"> – tańsza oferta (nie dotyczy) – niedostateczne sprecyzowanie wymagań przez klienta – ściśle określone przedsiębior- stwo jako do- stawca (brak możliwości ne- gojacji w tym zakresie) 	<ul style="list-style-type: none"> – niedopasowane materiały do rozwiązania technicznego lub do wymagań klienta 	<ul style="list-style-type: none"> – skasowanie danych (ustaleń z klientem) – brak maszyn umożliwiających wykonanie zlece- nia klienta 	<ul style="list-style-type: none"> – moralne starzenie się pro- dukтів (ND) – brak tech- nologii umożli- wiających wykona- nie zlece- nia klienta (brak prze- stawa- nych roz- wiązań) 	<ul style="list-style-type: none"> – 	<ul style="list-style-type: none"> zarządzanie na tym etapie powinno skupić się na za- pewnieniu zasobów (ludzkich i materiał- owych) oraz przepływie in- formacji umożliwiających powstanie dokładnej, spójnej i poprawnej spe- cyfikacji zlecenia dopa- sowanego do wymagań klienta; punkt ten stanowi informację wejściową dla realizacji całego zlecenia
Określenie listy części (BOM)	<ul style="list-style-type: none"> – nieuwzględnie- nie wszystkich części – błędne wpisanie (określenie) części – niedotrzymanie terminu opra- cowania rozwią- zań technicz- nych 	<ul style="list-style-type: none"> – 	<ul style="list-style-type: none"> – 	<ul style="list-style-type: none"> – 	<ul style="list-style-type: none"> – 	<ul style="list-style-type: none"> – 	<ul style="list-style-type: none"> powinno się opracowywać listę części na podstawie schematu budowy wyrobu oraz zaproponowanych do jego budowy rozwiązań technicznych, dlatego istotne są odpowiednie przepływy informacji oraz posiadanie odpowiednich kompetencji

Zasoby w systemie produkcyjnym							
Etapy procesu realizacji zlecenia	pracownicy	otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci	materiały: surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe	maszyny realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze	technologie	odpady	zarządzanie (informacje o dysponowaniu zasobami; podejmowanie decyzji o ich bieżącym zaangażowaniu oraz tworzenie rezerw zmobilizowanych)
Powstanie dokumentacji technicznej wyrobu	niedotrzymanie terminu wynikającego z harmonogramu prac	-	niekompletna dokumentacja	-	błędne rozwiązania	-	dokumentacja techniczna stanowi podstawę do użycia właściwego efektu działania systemu produkcyjnego – gotowego wyrobu; zarządzanie powinno skupić się na przypisaniu zadań, uprawnień i odpowiedzialności za właściwą realizację tego etapu
Zakup części o długim terminie dostawy	- brak części strategicznych na rynku - wahania kursu walut (ND) - niezamówienie części w wymaganym terminie - błędne zamówienie (ilościowo lub jakościowo) - łapówkarstwo (ND)	-	-	-	-	-	zakupy części o długim terminie dostawy wymuszają odpowiednio wcześnie zamawianie materiałów (również tych, które mogą ulec uszkodzeniu w toku produkcji); etap ten jest związany z określeniem poziomu zapasów oraz złożeniem zamówienia zgodnie z 7W*, co łączy się z odpowiednim przepływem informacji oraz stanem wiedzy i uprawnieniami osoby za to odpowiedzialnej

Zasoby w systemie produkcyjnym							
Etapy procesu realizacji zlecenia	pracownicy	otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci	materiały: surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe	maszyny realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze	technologie	odpady	zarządzanie (informacje o dysponowaniu zasobami; podejmowanie decyzji o ich bieżącym angażowaniu oraz tworzenie rezerw zmobilizowanych)
Określenie szczegółowych wymagań technicznych	brak możliwości dopasowania rozwiązania do ustalonego wymagania	-	niedopasowanie materiałów do wymagań, jakie mają spełniać (np. oszczędności na kleju, który nie ma niezbędnych właściwości wynikających z pracy w wysokich/niskich temperaturach)	ograniczenia możliwości produkcji przy dostępnym parku maszynowym	niedopasowanie technologii np. do warunków klimatycznych panujących u klienta (ND)	-	określenie szczegółowych wymagań technicznych związanych jest nie tylko z wykorzystaniem wiedzy eksperckiej i doświadczenia pracowników, lecz również z testowaniem propozycji rozwiązań; wynika to z konieczności planowania tego etapu, czyli posiadania rezerwy czasowej
Organizowanie procesu	- brak informacji od zaangażowanych działów na temat związanych z produkcją (np. techniczne, logistyczne części, urlopy, zwolnienia etc.) - błędne informacje od wymiennych działów - pomyłki ludzkie	- niewłaściwa współpraca z firmami zewnętrznymi (dostawcami narzuconymi przez klienta), np. brak informacji umożliwiających planowanie pracy, niedotrzymywanie terminów	brak informacji na temat dostępności materiałów do produkcji	brak informacji na temat dostępności maszyn, np. uszkodzonych przegladów i konserwacji, przebrojenia	brak możliwości wspomaganie decyzji – uszkodzenie serwera z danymi/awaria systemu	-	organizowanie procesu produkcyjnego opiera się na działalności standardowej oraz działalności projektowej; mobilizuje się niezbędne (a dostępne) zasoby (ludzkie, materiałowe i czas) w celu otrzymania wyrobu finalnego w określonym czasie i stanie; ponadto niezbędne są przepływy informacji dla odpowiednich osób związanych z ich zadaniami, uprawnieniami i odpowiedzialnością;

Zasoby w systemie produkcyjnym						
Etapy procesu realizacji zlecenia	pracownicy	otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci	materiały: surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe	maszyny realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze	technologie	odpady
	<ul style="list-style-type: none"> – niewłaściwa/niedostateczna wiedza z zakresu organizowania procesów i systemów 	<ul style="list-style-type: none"> – brak informacji od firm pośredniczących w zatrudnianiu pracowników 				zarządzanie (informacje o dysponowaniu zasobami; podejmowanie decyzji o ich bieżącym angażowaniu oraz tworzenie rezerw zmobilizowanych)
Sterowanie procesem	<ul style="list-style-type: none"> – niezgłaszanie zakłóceń wpływających na termin zakończenia procesu – niereagowanie na zakłócenia pomimo wiedzy o nich („jakoś to będzie”, „ktoś inny niech się martwi”) – niewyciąganie wniosków z historii zakłóceń 	<ul style="list-style-type: none"> brak informacji dotyczących zakłóceń związanych ze współpracą z dostawcami (np. systemów), ochroną, firmami pośrednictwa pracy 	<ul style="list-style-type: none"> wydłużony proces reklamacji materiałów niespełniających wymagań jakościowych (np. dopiero po dostarczeniu na stanowisko lub w momencie próby montażu, a nie przy przyjęciu na magazyn) 	<ul style="list-style-type: none"> niezgłaszanie i usuwanie usterek maszyn; brak zaufania do technologii maszyn i urządzeń 	<ul style="list-style-type: none"> brak systemu zarządczego (brak weryfikacji stanu magazynowego, listy braków etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> –
						<ul style="list-style-type: none"> sterowanie procesem produkcji jest związane z istnieniem i wykorzystaniem przepływów sprawdzonych oraz aktualnych informacji; a także właściwą alokacją zasobów; istotną rolę odgrywa istnienie buforów czasowych w zidentyfikowanych punktach krytycznych, a także posiadanie rezerw zmobilizowanych zasobów (ludzkich i materiałowych) w celu podejmowania szybkiej reakcji na zaistniałe zakłócenia; w tym celu należy nadawać właściwe uprawnienia i obarczać odpowiedzialnością osoby o umiejętnościach podejmowania decyzji

Zasoby w systemie produkcyjnym							
Etapy procesu realizacji zlecenia	pracownicy	otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci	materiały: surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe	maszyny realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze	technologie	odpady	zarządzanie (informacje o dysponowaniu zasobami; podejmowanie decyzji o ich bieżącym zaangażowaniu oraz tworzenie rezerw zmobilizowanych)
Dostawy części (plus transport zewnętrzny)	<ul style="list-style-type: none"> - niezamówienie wymaganych elementów - błędne zamówienie 	niedotrzymanie terminu dostawy	uszkodzenie w trakcie dostawy	-	niewłaściwa jakość zamówionych towarów (np. partia uszkodzonych klejów)	-	etap realizacji dostaw części musi opierać się na przepływie sprawdzonych informacji między zainteresowanymi jednostkami; istnienie rezerw powinno dotyczyć części, które zwykle są dostarczane z opóźnieniem/uszkodzone lub ulegające uszkodzeniu podczas produkcji
Magazynowanie	<ul style="list-style-type: none"> - niewpisanie przyjętego towaru do systemu - niezgłoszenie uszkodzonego towaru - niewłaściwa kontrola przyjęzionej dostawy - błędne przypisanie miejsca składowania towaru do rzeczywistego 	kradzieże (praca firm ochroniarskich)	uszkodzenie w trakcie przycięcia do magazynu/magazynowania (np. przechowywanie w niewłaściwej temperaturze czy warunkach atmosferycznych)	awaria systemu magazynowego	brak miejsca na magazynie	-	etap magazynowania powinien cechować się właściwym przepływem informacji na temat składowanego towaru oraz jego prawidłowym przechowywaniem i identyfikowaniem
Spawanie szkieletu (zakład prefabrykatorów X)	<ul style="list-style-type: none"> - błędne wykonanie zlecenia - niewłaściwe wykonanie (np. krzywy bok) 	-	brak materiałów	uszkodzenie maszyny/urządzenia, np. spawarki	-	-	etap spawania półproduktu opierać się powinien na właściwym przepływie informacji na temat wy magań dotyczących pro-

Zasoby w systemie produkcyjnym							
Etapy procesu realizacji zlecenia	pracownicy	otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci	materiały: surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe	maszyny realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze	technologie	odpady	zarządzanie (informacje o dysponowaniu zasobami; podejmowanie decyzji o ich bieżącym angażowaniu oraz tworzenie rezerw zmobilizowanych)
	<ul style="list-style-type: none"> niewykonanie zlecenia w terminie np. w wyniku absencji pracownika wypadek pracowniczy 						<p>duktu; dodatkowo muszą być zapewnione rezerwy umożliwiającej terminowe wykonanie półwyrobu</p>
Transport (wewnętrzny – szkieletu)	<ul style="list-style-type: none"> niedotrzymanie terminu transportu np. przez brak informacji, błędnej informacji od osób ustalających transporty 	–	uszkodzenie szkieletu w trakcie transportu	niedostępność środka transportu, np. uszkodzenie pojazdu	–	–	<p>transport wewnętrzny z zakładu prefabrykatów X musi odbywać się zgodnie z wyznaczoną sekwencją, dlatego niezbędny jest odpowiedni przepływ informacji dotyczącej planowanej produkcji oraz zachowanie rezerw umożliwiających właściwe wykonanie tego etapu</p>
Montaż	<ul style="list-style-type: none"> błędny montaż niezgłoszenie uszkodzenia pojazdu/elementu niedotrzymanie terminu np. w wyniku absencji pracowników, strajku włoskiego, syndromu studenta, niedostarczenie na czas elementów 	<ul style="list-style-type: none"> opóźnienia związane z pracą dostawców – montażystów zewnętrznych kradzież danych (generuje: pracownicy, dostawcy, firmy sprzątające oraz ochrony) 	<ul style="list-style-type: none"> uszkodzenie w trakcie montażu (produktowego pojazdu lub elementu) brak części 	niedostępność maszyn (uszkodzenie)	–	<ul style="list-style-type: none"> odpady niebezpieczne dla środowiska oraz pracowników duży odpad materiałowy 	<p>etap montażu powiązany jest ze sterowaniem produkcją – właściwie przeprowadzony etap wytwarzania wyrobu finalnego wymaga w mniejszym zakresie sterowania (nie ma konieczności reagowania na zakłócenia), jego realizacja wymaga właściwego zorganizowania pracy systemu produkcyjnego oraz związanych z tym prze-</p>

Zasoby w systemie produkcyjnym						
Etapy procesu realizacji zlecenia	pracownicy	otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci	materiały: surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe	maszyny realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze	technologie	odpady
	<p>tów na stanowisko</p> <ul style="list-style-type: none"> - brak przełożenia - rozwiązania ze specyfikacji/dokumentacji na rzecz wiarygodności produkcyjnej - brak propozycji rozwiązań (dokumentacji) - konflikty między ludźmi, - niechęć do podejmowania ryzykownych decyzji, uchyłanie się od odpowiedzialności - wypadki przy pracy oraz choroby zawodowe - brak wiedzy/umiejętności pracownika - wybitnie realizowanie produkcji (wybieranie prostszych kontraktów jako pierwszych) 	<ul style="list-style-type: none"> - podkupywanie wartościowych pracowników - problemy związane z pracownikami tymczasowymi (brak zaangażowania, brak wiedzy) 				
						<p>zarządzanie (informacje o dysponowaniu zasobami; podejmowanie decyzji o ich bieżącym zaangażowaniu oraz tworzenie rezerw zmobilizowanych)</p> <p>plywów informacji i zasobów; istnienie rezerw musi być ukierunkowane na zapewnienie ciągłości procesu, a także uzyskanie właściwego efektu, jakim jest wytworzenie wyrobu zgodnego z zamówieniem klienta</p>

Zasoby w systemie produkcyjnym						
Etapy procesu realizacji zlecenia	pracownicy	otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci	materiały: surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe	maszyny realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze	technologie	odpady
Sprzątanie	<ul style="list-style-type: none"> – kradzież mienia i informacji – niedostateczna dokładność 	–	uszkodzenie pojazdu	awaria maszyny	–	–
Produkcja pomocnicza	jak w przypadku montażu					
Kontrola jakości	<ul style="list-style-type: none"> – przeoczenie niewłaściwych rozwiązań – brak sprecyzowanych rozwiązań dających dowolność akceptacji/nieakceptowania 	–	uszkodzenie pojazdu	–	–	–
<p>zarządzanie (informacje o dysponowaniu zasobami; podejmowanie decyzji o ich bieżącym angażowaniu oraz tworzenie rezerw zmobilizowanych)</p> <p>etap przygotowywania wyrobu do odbioru przez klienta powinien być oparty na właściwym przepływie informacji (w jaki sposób, kiedy, gdzie) oraz wykorzystaniu tych informacji w praktyce</p> <p>produkcja pomocnicza musi być zaplanowana i zrealizowana w sposób zapewniający dostarczenie podzespołów dla klienta wewnętrznego zgodnie z zasadą 7W; w tym celu należy zapewnić właściwy przepływ informacji oraz istnienie i dostępność niezbędnych zasobów</p> <p>kontrola jakości stanowi etap, który powinien zapewnić pełną akceptację wyrobu przy jego odbiorze przez klienta; należy zapewnić właściwy obieg informacji nie tylko w celu określenia, czy produkt spełnia wymagania zawarte w specyfikacji/umowie, lecz również by szybko usunąć zidentyfikowane</p>						

Zasoby w systemie produkcyjnym							
Etapy procesu realizacji zlecenia	pracownicy	otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci	materiały: surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe	maszyny realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze	technologie	odpady	zarządzanie (informacje o dysponowaniu zasobami; podejmowanie decyzji o ich bieżącym angażowaniu oraz tworzenie rezerw zmobilizowanych)
							niezgodności (przy współpracy z działami sterowania produkcją oraz produkcją); powoduje to, że należy identyfikować obszary, w których najczęściej występują nieprawidłowości, chcąc określić zakres i poziom rezerw (ludzkich, materiałowych, czasu)
Transport do klienta (wyrób samodzielnie na kołach oraz np. promami; wyroby X i Y zawsze są przewożone – wyjątek Poznań)	– absencja pracownicza – wypadek – spóźniony transport np. przez zbyt późny wyjazd – niezamówienie miejsca w środkach transportu dla pojazdu	–	uszkodzenie pojazdu	–	–	–	etap transportu wyrobu zrealizowanego we właściwym terminie do klienta opiera się na zapewnieniu rezerwy czasu oraz osób mogących go zrealizować; dodatkowo należy ubezpieczyć ten proces na wypadek zdarzeń nieprzewidywanych, a mających wpływ na efekt końcowy, jakim jest dostarczenie towaru do klienta
Inne	–	–	–	–	–	–	powinno się obserwować funkcjonowanie systemu produkcyjnego w kontekście nowych zagrożeń i zakłóceń związanych z koniecznością zapewnienia rezerw zmobilizowanych

7W to właściwy czas, cena, ilość, jakość, stan do właściwej osoby i we właściwe miejsce.

Źródło: oprac. własne.

Wyodrębnione zagrożenia stanowiły podstawę dalszych analiz. Na etapie rozwoju badań zauważono kolejne zagrożenia dotyczące m.in.:

- określenia wymagań klienta – nieuwzględnienie znaczenia odpadów, które mogłyby być do dyspozycji w innym zleceniu,
- określania listy części – nieuwzględnienie w obszarze technologii i materiałów know-how rozumianego jako typowa technologia lub typowy materiał,
- powstania dokumentacji technicznej wyrobu – brak wytycznych dla kooperantów czy brak uwzględnienia długotrwałych remontów planowych, a także przyjęcie rozwiązań niedopasowanych do posiadanych środków pracy i kompetencji pracowników,
- zakupu części o długim terminie dostawy – brak strategii zakupowej czy brak stałego kontaktu z kluczowymi dostawcami, jak również brak monitoringu dostawy oraz nadmiarowe zakupy,
- określania szczegółowych rozwiązań technicznych – niepodejmowanie negocjacji z klientem,
- organizowania procesu – braku koordynacji i gotowości do współpracy wśród pracowników, niewskazanie zalecanej metody pracy (dotyczy technologii) czy gromadzenie nadmiernych zasobów,
- sterowania procesem – ukrywania braków oraz tworzenia „buforów” stanowiskowych, a także brak spolegliwości w zakresie kreowania informacji zwrotnej dla zarządzania skutkującej brakiem danych o stanie realizacji zlecenia.

Prowadzenie pogłębionych badań w tym zakresie wśród ekspertów skutkowało by dalszymi wskazaniem dotyczącymi możliwości powstawania zagrożeń. Postanowiono jednak zrealizować badanie eksperckie oparte na analizie FMEA, w trakcie którego eksperci ocenili prawdopodobieństwo wystąpienia, skutek dla wyrobu oraz prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia. Wyniki zostały zawarte w załączniku 2 [Stasiuk-Piekarska, 2018, s. 32–37; 2017, s. 26–31]. Na tej podstawie zaproponowano możliwość reagowania na zakłócenia za pomocą rezerw zmobilizowanych (zał. 3).

Przy pomocy pracującego w zakładzie X eksperta w obszarze planowania i sterowania produkcją przeanalizowano zgłaszane problemy, przypisując im jedną z 10 kategorii (por. tab. 16) związanych z raportowanymi zakłóceniami. Dokonano tego z zastosowaniem dwóch zasad [Lis red., 1982, s. 58]:

- wyróżnienia wszystkich czynników wpływających na działalność badanego systemu produkcyjnego,
- pogrupowania czynników według wspólnych cech.

Opracowany **układ kategorii został określony w sposób syntetyczny** – od czynników (zgłoszeń) pierwotnych do cech uogólniających. W trakcie ustalania kategorii podjęto staranne działania mające na celu zapewnienie zupełności oraz rozłączności przydzielonym grupom czynników. Wyodrębniono zarówno zakłócenia zasileniowe (brak rozwiązania technicznego podczas produkcji, brak części podczas montażu, brak instrukcji na stanowisku, błąd dostawcy, błąd wykonania szkieletu, nowe życzenia klienta, przygotowanie elementów do montażu) – w szczególności materiałowo-surowcowych oraz informacyjnych – jak i zakłócenia obiektowe (uszkodo-

dzenia, odstępstwa w procesie produkcyjnym i in.) [Lis red., 1982, s. 58–62]. Zostały one przedstawione w tabeli 15.

Łącznie suma zgłoszonych czasów nieplanowanych w badanym roku wyniosła 126 226,5 roboczogodziny. Stanowi to ponad 8% zrealizowanej pracochłonności w tym roku (1 530 846,44 [rb]).

Tabela 15. Kategorie czasów nieplanowanych

Lp.	Zakłócenie	Charakterystyka/zakres
1	Uszkodzenie	uszkodzenia powstałe na produkcji lub w trakcie transportu wewnętrznego pojazdu; roboczogodziny obejmują naprawę lub wymianę uszkodzonego elementu/elementów, również tych, które w sekwencji produkcji są wymuszane procesem technologicznym; kategoria ta obejmuje także odpracowanie punktów wskazanych do poprawy przez kontrolę jakości; uszkodzenie może być wynikiem błędnego montażu (z powodu braku instrukcji realizacji procesu lub jej niezrozumienia) lub polecenia zamontowania wcześniej uszkodzonego podzespołu (premiowanie za wykonaną pracę, a nie za właściwie wykonaną pracę)
2	Brak rozwiązania technicznego podczas produkcji	brak dokumentacji technicznej (z biura technicznego) powodujący konieczność oczekiwania na rozwiązanie zagadnienia produkcyjnego
3	Brak części podczas montażu	niezakończone prace w sekwencji produkcji powodujące konieczność uzupełniania produkowanych pojazdów o brakujące elementy (najczęściej poza nitką produkcyjną)
4	Odstępstwa w procesie produkcyjnym	czynności związane z procesem produkcyjnym, które nie zostały zakończone w czasie np. z powodu absencji pracownika, braku doświadczenia pracownika etc.; kategoria ta związana jest również z trudnością zaplanowania czasu wykonania dla zróżnicowanych przez wymagania klienta produktów, np. na lakierowanie przeznaczony jest ściśle określony czas zarówno przy wyrobie jednokolorowym, jak i dla wyrobu np. w paski, który najpierw musi być wyprodukowany, a dopiero następnie malowany (musi nastąpić spasowanie części)
5	Brak instrukcji na stanowisku	niezaplanowane czynności związane z brakiem czasu zaplanowanego na nowe operacje oraz brak instrukcji montażu (brak wystandaryzowania procesu montażu poszczególnych podzespołów)
6	Inne	pozostałe niesklasyfikowane czasy nieplanowane, np. realizacja zadań specjalnych, odzyskiwanie czynników, alarmy ppoż, organizowanie części na wyjazd do klienta etc.
7	Błąd dostawcy	niewłaściwy (np. jakościowo) element dostarczony na stanowisko
8	Nowe życzenie klienta	życzenia wprowadzone w trakcie produkcji (po zatwierdzeniu dokumentacji produkcyjnej), obejmuje zbyt późno zgłoszone życzenie przez klienta lub niedoprecyzowanie przez sprzedawcę
9	Błąd wykonania szkieletu	niewłaściwie wykonany szkielet pojazdu, np. błędnie wykonana zabudowa silnika
10	Przygotowanie elementów do montażu	obejmuje głównie przygotowanie szyb do montażu (oczyszczanie)

Źródło: Stasiuk-Piekarska i in., 2018, s. 190–191.

Największy problem stanowiły uszkodzenia powstałe na produkcji (7656 wskazań, co daje 37,04% wszystkich raportowanych problemów oraz 54 622,3 [rb], czyli 43,27% zgłoszonych roboczogodzin). Stanowią one 3,57% czasu przeznaczonego na produkcję. Ich istnienie może zakłócać działalność systemu produkcyjnego, ponieważ usterki nie tylko generują potrzebę wykonywania dodatkowych napraw, ale też niejednokrotnie zamawiania dodatkowych części (np. o długim terminie dostawy), których brak może spowodować niezrealizowanie kontraktu w wymaganym terminie.

Drugim pod względem raportowanych problemów był **brak rozwiązania technicznego podczas produkcji**, spowodowany wysokim stopniem kustomizacji produkcji. W badanych zakładach problem ten występuje najprawdopodobniej w związku z szybkim rozwojem produktowym będącym wynikiem wysokiego stopnia konkurencyjności w branży oraz, jak można domniemywać, z problemami wewnątrz organizacji (brakiem współpracy między działami oraz zakłóconym przepływem informacji; niestarannym rozwiązywaniem zagadnień/niedoszacowaniem możliwych problemów/brakiem wiedzy i umiejętności/doświadczenia). Zakłócenie to powoduje straty na poziomie 1,74%. Problem ten wiąże się przede wszystkim z koniecznością opracowywania rozwiązań i dokumentacji dla każdego zlecenia. Powoduje to wymóg zamawiania części jednostkowych, często przeznaczonych dla danego kontraktu. W przypadku braku rozwiązania technicznego nie ma możliwości zamawiania niezbędnych do realizacji zlecenia części.

4.2. Egzemplifikacja metodyki w warunkach systemu produkcyjnego

Dążąc do sprawdzenia potencjału aplikacyjnego, logicznej spójności oraz kompletności proponowanej metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym w systemach produkcyjnych oraz uzasadnienia jej przydatności, zarówno dla kontraktów obejmujących wytworzenie jednej sztuki wyrobu, jak i dla większych zleceń, postanowiono dokonać weryfikacji⁵⁰ metodyki na przykładzie realnie zidentyfikowanych problemów w badanej organizacji.

Przeanalizowano dwa zakłócenia, które skutkowały najwyższym poziomem czasów nieplanowanych związanych z usuwaniem szkód. Wśród zidentyfikowanych problemów odznaczały się one najwyższym prawdopodobieństwem wystąpienia, a skala problemów, które mogą wygenerować (czyli niewłaściwym jakościowo, nieterminowym, nieopłacalnym wykonaniem wyrobu), rzutować może na

⁵⁰ Weryfikacja, inaczej sprawdzenie prawdziwości, a „w praktycznym działaniu stwierdzenie racjonalności jakiejś dyrektywy praktycznej lub oceny przez wydobyćcie ich podstaw teoretycznych, które mogą okazać się fałszywe” [Pszczółowski, 1978, s. 227].

funkcjonowanie systemu produkcyjnego (dziedziczenie ryzyka). Ponadto jedno z zakłóceń (uszkodzenia) jest związane przede wszystkim z działalnością standardową, a drugie (brak rozwiązania technicznego) jest wynikiem działalności skastomizowanej. Zauważa się także, że oba zakłócenia są ściśle związane z koniecznością określenia poziomu rezerw zmobilizowanych – zarówno uszkodzenia, jak i brak dokumentacji technicznej mogą spowodować braki części niezbędnych do realizacji zróżnicowanych kontraktów (uszkodzona część może mieć długi termin dostawy, tak jak część, która nie została ujęta w specyfikacji, co spowoduje opóźnienia w realizacji zlecenia). W tym celu przeprowadzono analizy wszystkich zgłoszeń czasów nieplanowanych dokonanych przez pracowników produkcyjnych w badanym roku. Następnie zweryfikowano poszczególne etapy metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym w systemach produkcyjnych, sprawdzając ich użyteczność na potrzeby proaktywnego zarządzania ryzykiem w skastomizowanych systemach produkcyjnych. Autorzy zdają sobie sprawę, że badania te stanowią fragment rzeczywistości i jej uproszczenie, jednak walidacja w warunkach rzeczywistych, z punktu widzenia działalności badanej organizacji, była niemożliwa.

Zakłócenia związane z uszkodzeniami w działalności systemu produkcyjnego oraz z brakiem rozwiązania technicznego podczas produkcji przeanalizowano pod względem poszczególnych etapów autorskiej metodyki, a następnie określono ich znaczenie dla działań standardowych oraz projektowych. Na podstawie wiedzy z zakresu organizacji systemu produkcyjnego przeprowadzono proces weryfikacji, opisując poszczególne etapy metodyki (w kolumnach „nr etapu” oraz „zidentyfikowany etap”) pod względem ich stanu rzeczywistego w zakresie badanego zakłócenia („znaczenie dla działalności standardowej” oraz „znaczenie dla działalności projektowej”) w analizowanym przedsiębiorstwie.

Zarządzanie ryzykiem organizacyjnym związanym z uszkodzeniami na produkcji zostało przedstawione w tabeli 16. Wybór innej ścieżki w prezentowanej metodyce zarządzania ryzykiem organizacyjnym w systemach produkcyjnych oznaczono „---”.

Z analizy tabeli 16 wynika, że realizując kroki zawarte w proponowanej metodyce zarządzania ryzykiem organizacyjnym w systemach produkcyjnych, można podejmować działania sterujące także w systemach bardziej skomplikowanych, działających w sposób sytuacyjny, umożliwiającą otrzymanie produktu na specjalne zamówienie klienta. Przedstawiona analiza ma charakter typowo symulacyjny, ponieważ docelowo przy zarządzaniu ryzykiem organizacyjnym przy jej wsparciu zaangażowanych ma być więcej osób, a pozyskiwane informacje mają umożliwić wybór wariantu w zakresie postępowania z zagrożeniami i zakłóceniami.

Tabela 16. Wykorzystanie metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym w kontekście powstawania uszkodzeń w analizowanym systemie produkcyjnym

Analiza ryzyka związanego z uszkodzeniami na produkcji					
Lp.	Nr etapu	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej	
1. Działania wstępne	1.1	Ustalenie warunków brzegowych dla systemu zarządzania ryzykiem organizacyjnym w systemie produkcyjnym	obszar związany z ryzykiem powstawania uszkodzeń na produkcji bądź montażem już uszkodzonych elementów (aby zgłosić wykonanie przez siebie pracy); celem systemu zarządzania ryzykiem jest wyeliminowanie lub ograniczenie występowania oraz minimalizacja skutków powstawania uszkodzeń w ramach funkcjonowania systemu produkcyjnego wytwarzającego produkty na zamówienie klienta		
	1.2	Zastosowanie wybranych metod do identyfikacji stanu obecnego organizacji (obecnych i potencjalnych problemów)	identyfikacja stanu obecnego w zakresie ryzyka powstawania uszkodzeń wynikających z działań standardowych – niezależnych od realizowanego kontraktu, np. niedbałość pracownika	identyfikacja stanu obecnego w zakresie ryzyka powstawania uszkodzeń wynikających z działań projektowych – zależnych od realizowanego kontraktu, np. brak instrukcji montażu – proces wykonywany intuicyjnie przez pracownika (np. przy użyciu nadmiernej siły)	
			potwierdzenie, że uszkodzenia stanowią faktyczny problem w organizowaniu systemu produkcyjnego		
	1.3	Czy było realizowane podobne zlecenie	sprawdzenie, czy pojawiały się problemy z uszkodzeniami we wcześniejszych zleceniach; poszukiwanie analogii w kontekście planowania i realizacji przyszłych działań; w kontekście danych historycznych przyjmuje się, że nastąpiły uszkodzenia we wcześniej realizowanych zleceniach, jednak ze względu na utrudniony proces identyfikacji miejsc oraz czasu ich powstawania (w odniesieniu do czasu trwania zmiany roboczej oraz dni miesiąca/roku) należy przeprowadzić dodatkowo pkt 1.4; po analizie danych historycznych można zauważyć, że uszkodzenia występują w równym stopniu w różnych zleceniach		
	1.4	Pogłębiona analiza możliwych do wystąpienia zagrożeń	próba identyfikacji możliwości powstawania uszkodzeń w kontekście zorganizowanego procesu produkcyjnego oraz przestrzeni produkcyjnej ze szczególnym uwzględnieniem stanowisk produkcyjnych	poszukiwanie potencjalnych uszkodzeń w ramach zaplanowanych kontraktów (w tym analiza zabudowy wyrobu oraz zmiany w realizowanych procesach)	
	1.5	Przegląd dokumentacji archiwalnej w aspekcie problemów organizacyjnych	--- (postępowanie przeprowadzono alternatywną ścieżką)		
1.6	Identyfikacja podmiotów narażonych na ryzyko organizacyjne	identyfikacja osób, których praca jest powiązana: – bezpośrednio (na magazynie lub na stanowisku) i pośrednio (pracujących nad naprawą uszkodzonych elementów) z procesem powstawania uszkodzeń – z planowaniem i sterowaniem produkcją – z projektowaniem wyrobu oraz powstawaniem dokumentacji – z odbiorami wyrobu przez klienta oraz usuwaniem zgłoszonych przez niego ewentualnych uszkodzeń w trakcie przeprowadzania odbiorów			

Analiza ryzyka związanego z uszkodzeniami na produkcji				
Lp.	Nr etapu	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
	1.7	Konsultacje z pracownikami bezpośrednio zaangażowanymi w organizowanie systemu produkcyjnego	rozmowy z wymienionymi osobami na temat ryzyka powstawania uszkodzeń oraz możliwości eliminacji tego zjawiska w ramach badanego systemu produkcyjnego	rozmowy z pracownikami projektującymi wyrób i dokumentację o możliwościach zastosowania elementów uniemożliwiających powstawanie uszkodzeń np. przy użyciu metody Poka Yoke
2. Zagrożenia i zakłócenia – analiza	2.1	Stworzenie „Rejestru ryzyka”	zbudowanie „Rejestru ryzyka”, który będzie można uzupełniać o możliwe zagrożenia i zakłócenia oraz sposoby przeciwdziałania im, a także określone prawdopodobieństwo ich zaistnienia i przypisane osoby nadzorujące działania w zakresie zarządzania ryzykiem uszkodzeń; w przypadku uszkodzeń zgłaszanymi możliwościami ich powstawania są: – błędy ludzkie (niedbałość i niedokładność, brak świadomości i poczucia odpowiedzialności) – brak standaryzacji procesów montażowych – montaż intuicyjny oparty na doświadczeniu pracowników produkcyjnych oraz uszkodzenia powstałe w trakcie demontażu innych uszkodzonych części – uszkodzenia na magazynie/po przyjęciu dostawy	
	2.2	Czy „Rejestr ryzyka” obejmuje wszystkie zidentyfikowane na podstawie dostępnych źródeł zagrożenia i zakłócenia organizacyjne mające wpływ na proces produkcyjny	analizowanym ryzykiem jest ryzyko organizacyjne związane z powstawaniem uszkodzeń w realizowanym procesie produkcyjnym; na potrzeby analizy przyjmuje się odpowiedź negatywną (w pętli 1)	
	2.3	Dodatkowe konsultacje z osobami bezpośrednio zaangażowanymi w organizowanie systemu produkcyjnego	za pomocą dodatkowych konsultacji upewnienie się, że żadne z możliwych miejsc powstawania uszkodzeń nie zostało pominięte	
	2.4	Pogłębiony przegląd elementów systemu produkcyjnego pod względem możliwości generowania zakłóceń	pogłębiona analiza przebiegu procesu przedprodukcyjnego, produkcyjnego i poprodukcyjnego oraz problemów związanych z powstawaniem uszkodzeń	pogłębiona analiza dotycząca np. informacji na temat istniejących grup dostawców, relacji z dostawcami, np. zbadanie możliwości opracowania przez dostawców instrukcji montażowych dostarczanych przez nich podzespołów
	2.5	Określenie przyczyn powstawania zagrożeń i zakłóceń	szczegółowe określenie źródeł powstawania uszkodzeń w ramach funkcjonowania systemu produkcyjnego	
	2.6	Zidentyfikowanie czynników przemiany zagrożenia w zakłócenie	określenie czynników generujących transformację zagrożenia uszkodzeniem w jego faktyczne wystąpienie np. nieuwaga/niedbałość pracownika może być spowodowana niewłaściwymi warunkami mikroklimatu panującymi na stanowisku lub nadmiernym hałasem dochodzącym z innego stanowiska pracy; ponadto czynnikiem może być stres i pośpiech lub brak identyfikacji z wykonywaną pracą; w połączeniu z elementami wykonanymi z materiału o niskich właściwościach wytrzymałościowych czynniki te mogą spowodować po-	

Analiza ryzyka związanego z uszkodzeniami na produkcji				
Lp.	Nr etapu	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
			wstanie uszkodzenia; w ramach zastosowania metodyki należy dogłębnie zidentyfikować przyczyny, które muszą wystąpić jednocześnie , aby powstało uszkodzenie	
	2.7	Czy zidentyfikowano przyczynę powstawania zakłócenia	odpowiedź, czy uwzględniają one wszystkie źródła powstawania uszkodzeń w badanym systemie produkcyjnym, na potrzeby analizy przyjmuje się odpowiedź pozytywną	
	2.8	Obarczenie odpowiedzialnością za realizację zadania	określenie obowiązków i odpowiedzialności pracowników; powiązanie kompetencji z przepływem zasobów (również informacyjnych) w celu sprawnego działania systemu produkcyjnego (bez uszkodzeń)	
	2.9	Czy zagrożenia można wyeliminować za pomocą metod oraz technik organizacji i zarządzania	poszukiwanie metod i technik umożliwiających wyeliminowanie uszkodzeń (np. właściwa organizacja przestrzeni w obrębie stanowiska pracy, wykorzystanie Poka Yoke, oddziaływanie na ergonomię pracy, standaryzacja procesów itd.)	
	2.10	Przygotowanie i wdrożenie rozwiązań opartych na kryteriach proefektywnościowych wynikających z nauk o zarządzaniu	na podstawie właściwie zorganizowanej działalności systemu produkcyjnego zaprojektowanie i wdrożenie rozwiązań opartych na proefektywnościowych naukach o zarządzaniu; wykorzystanie metod i technik wyszczególnionych w pkt 2.9; ze względu na specyfikę nie jest możliwe ponowne realizowanie zadań, dlatego powinny one od początku być realizowane właściwie	
	2.11	Czy proponowane rozwiązanie obejmuje całkowitą eliminację zagrożenia	uszkodzenia mają zróżnicowaną genezę powstawania, co powoduje brak możliwości całkowitej eliminacji prawdopodobieństwa ich wystąpienia	
	2.12	Pogłębiona analiza przyczyn powstawania zagrożeń i zakłóceń	dalsze bardziej szczegółowe poszukiwanie przyczyn inicjujących występowanie zagrożeń i zakłóceń związanych z uszkodzeniami w systemie produkcyjnym	
	2.13	Określenie prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia	określenie prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia uszkodzeniem powinno opierać się na obserwacji, gdzie i w jaki sposób, a także jakich elementów może ono dotyczyć; dodatkowo szacując prawdopodobieństwo, można skorzystać z opinii ekspertów z organizacji; na podstawie tych informacji szacuje się, że prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia uszkodzeniem dotyczy około 90% montowanych elementów	
	2.14	Ocena skutków zagrożeń dla systemu produkcyjnego i całej organizacji	należy przeanalizować skutki zagrożenia uszkodzeniami dla funkcjonowania systemu produkcyjnego oraz w kontekście działalności całego przedsiębiorstwa (np. wartości strat generowanych w wyniku konieczności usuwania uszkodzeń czy postrzegania marki przez klientów, którzy zgłaszają uszkodzenia w nowo dostarczonych wyrobach)	

Analiza ryzyka związanego z uszkodzeniami na produkcji				
Lp.	Nr etapu	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
	2.15	Ocena wpływu potencjalnych prób likwidacji ryzyka na sytuację organizacji	ocena prób wyeliminowania uszkodzeń powinna opierać się na zestawieniu określonych wcześniej strat z tego tytułu oraz oszacowanej wartości działań korygujących, np. zastosowanie konieczności każdorazowego opracowywania dokumentacji do nowo stosowanych rozwiązań montażowych może być bardzo pracochłonne (i kosztochłonne, gdyby należało zatrudnić dodatkowych pracowników opracowujących dodatkową dokumentację produkcyjną), jednak w zestawieniu ze stratami z tytułu uszkodzeń może stanowić nadal oszczędności (w zależności od tego, jaki procent uszkodzeń powstaje z tytułu konieczności realizowania montażu w sposób intuicyjny przez pracownika); można również zastosować podejście, że jedyną szansą eliminacji uszkodzeń jest ich uniemożliwienie (np. zastosowanie metody Poka Yoke); równocześnie rozpatrywanym wariantem powinno być przeniesienie odpowiedzialności za opracowanie dokumentacji na dostawców rozwiązań (i tylko sprawdzenie ich poprawności przez pracowników przedsiębiorstwa); ponadto powinno się przeanalizować różne podejścia do problematyki uszkodzeń – czy je likwidować, ubezpieczać, monitorować jako problem do późniejszych zmian	
	2.16	Szacowanie wartości i ocena ryzyka	analizując prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia oraz częstości wymiaru następstw (skutków jego wystąpienia) ryzyko związane z uszkodzeniami szacuje się na poziomie ŚREDNIM* (prawdopodobieństwo wystąpienia na poziomie średnim, skutki na poziomie średnim); wartość ta jest wartością po już wdrożonych działaniach związanych z próbą eliminacji/minimalizacji skutków zagrożenia, które poczyniło przedsiębiorstwo (umowy z dostawcami, monitoring, próby fizycznego zabezpieczania wyrobów i najdroższych podzespołów)	
3. Określenie profilu ryzyka	3.1	Kategoryzacja ryzyk według możliwości ich stłumienia przez proces, częstotliwości ich występowania oraz ich wpływu na system	na podstawie kryteriów określonych przez ekspertów przyporządkowanie ryzyka do odpowiedniej kategorii (lub odpowiednich kategorii, ponieważ w zależności od stopnia szczegółowości uszkodzenia powstałe na skutek różnych przyczyn lub mających różne skutki mogą być przypisane do różnych kategorii ryzyka)	
	3.2	Określenie wskaźników akceptacji dla różnych grup ryzyka	określenie poziomu akceptacji dla kategorii, w której znajdują się uszkodzenia, będzie miało związek w szczególności z określonymi w punktach: 2.12 – prawdopodobieństwem wystąpienia, 2.13 – skutkami zagrożenia wystąpienia tego problemu, a także 2.14 – możliwościami jego eliminacji; interesariusze z różnych grup mogą mieć inne podejście do określenia swojego poziomu akceptowalności w zakresie ryzyka związanego z powstawaniem uszkodzeń	
	3.3	Czy wszystkie zidentyfikowane ryzyka zostały zaszerzegowane	sprawdzenie, czy wszystkie zidentyfikowane ryzyka uszkodzeń zostały przypisane do jakiejś kategorii; w ramach rozważań przyjmując się pozytywną odpowiedź	
	3.4	Dodatkowe konsultacje z zainteresowanymi stronami		---
	3.5	Czy pozostałe ryzyka są ryzykami rezydualnymi		---

Analiza ryzyka związanego z uszkodzeniami na produkcji				
Lp.	Nr etapu	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
	3.6	Opracowanie założeń w zakresie postępowania z wyodrębnionymi kategoriami ryzyka	przyporządkowane kategorie wyznaczają sposób postępowania z poszczególnymi grupami ryzyka (priorytet w postępowaniu z nimi)	
4. Ryzyko – możliwości reagowania	4.1	Czy racjonalne jest podejmowanie próby eliminacji ryzyka z danej kategorii	odpowiedź na pytanie po uzyskaniu oceny z pkt 2.14 oraz wytycznych najwyższego kierownictwa w kontekście analizowanego ryzyka uszkodzeń (po rozpatrzeniu w szerszym kontekście niż tylko po analizie finansowej problemu)	
	4.2	Opracowanie działań w zakresie eliminacji ryzyka	eliminacja ryzyka uszkodzeń w zakresie określonym przez najwyższe kierownictwo (np. w obszarze zaangażowania pracowników i warunków panujących na stanowisku, dążenie do natychmiastowej poprawy, a uszkodzenia wynikające z intuicyjnego montażu przez pracowników skierowane do dalszych analiz i obserwacji)	
	4.3	Czy znaleziono rozwiązanie prowadzące do eliminacji ryzyka	określenie skuteczności zaproponowanych działań w odniesieniu do prób wykluczenia ryzyka uszkodzeń; oceniając realistycznie problematykę uszkodzeń w ramach niniejszej analizy, przyjmuje się odpowiedź negatywną na pytanie	
	4.4	Dodatkowy przegląd możliwości postępowania z ryzykiem	ocena możliwości postępowania z ryzykiem powstawania uszkodzeń	
	4.5	Określenie prawdopodobieństwa wystąpienia zakłóceń	na podstawie określonych przesłanek zastosowanie wzoru na prawdopodobieństwo powstania uszkodzenia; wynik wynosi 0,43 (na podstawie liczby roboczogodzin poświęconych na ten problem w kontekście całej puli roboczogodzin w badanym roku – na podstawie obliczeń z klasycznej definicji prawdopodobieństwa Laplace'a); rozkład prawdopodobieństwa wystąpienia uszkodzenia najlepiej obrazuje: dla I części danych**: rozkład gen. Pareta (wg testu nieparametrycznego Kołmogorowa-Smirnowa), fatigue life (wg testu Andersona-Darlinga), hypersecant (wg testu chi-kwadrat), a dla II części kolejno według testów: gen. Pareta, gen. Gamma (4P), Gamma (3P)	
	4.6	Czy racjonalne jest minimalizowanie prawdopodobieństwa wystąpienia zakłóceń	racjonalność procesu minimalizowania prawdopodobieństwa wystąpienia uszkodzeń musi być określona przez najwyższe kierownictwo; jest też związana z dążeniem organizacji do wprowadzania Lean Management; z powodu wysokiego prawdopodobieństwa oraz pracochłonności eliminowania skutków uszkodzeń w ramach niniejszej analizy przyjmuje się odpowiedź pozytywną	
	4.7	Pozostawienie zagrożenia pod obserwacją (reagowanie doraźne w przypadku wystąpienia)		---
	4.8	Określenie działań minimalizujących możliwość przekształcenia się zagrożenia w zakłócenie	działania związane z minimalizacją przekształcenia zagrożenia uszkodzeniem w jego zaistnienie powinny być ukierunkowane na poprawę warunków pracy na stanowisku, budowę zaangażowania i świadomości swojej roli w organizacji wśród pracowników oraz poszerzenie wiedzy pracowników, a także na próby standaryzacji procesów oraz opracowywanie instrukcji montażowych (w miarę możliwości także dla szczególnie zagrożonych uszkodzeniami podprocesów montażowych)	

Analiza ryzyka związanego z uszkodzeniami na produkcji				
Lp.	Nr etapu	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
	4.9	Określenie zasobów niezbędnych do minimalizowania prawdopodobieństwa przekształcenia zagrożenia w zakłócenie	określenie, jakie zasoby (ludzkie, materialne i niematerialne) i w jakiej ilości powinny przyczynić się do minimalizacji prawdopodobieństwa ewolucji zagrożenia uszkodzeniem w jego faktyczne wystąpienie	
	4.10	Konsultacje z interesariuszami	ustalenie z interesariuszami zapewnienia o wsparciu procesu minimalizacji prawdopodobieństwa uszkodzeń, a także jego zakresie (również w ujęciu zasobowym); wyjaśnienie ewentualnych wątpliwości w zakresie planowanych działań oraz niezbędnych do tego zasobów (również ludzkich)	
	4.11	Czy zaproponowane rozwiązania w sposób racjonalny prowadzą do minimalizacji prawdopodobieństwa zakłócenia	na potrzeby niniejszej weryfikacji uznaje się odpowiedź twierdzącą	
	4.12	Dodatkowy przegląd możliwości postępowania w zakresie obniżenia prawdopodobieństwa wystąpienia zakłócenia		---
	4.13	Opracowanie planów wczesnego reagowania – mierników i ich wartości dotyczącej występowania zakłócenia	plan wczesnego reagowania na powstałe uszkodzenia powinien opierać się na szybkim wykryciu i zgłoszeniu każdego uszkodzenia, a także zapobieganiu dalszej zabudowie uszkodzonego elementu; przykładowo można zastosować andon umożliwiający zgłoszenie odpowiedniej osobie powstałego/zidentyfikowanego uszkodzenia; opracowane plany muszą uwzględniać sposób terminowania odbioru produktu przez klienta (w przypadku uszkodzenia elementów wyrobu terminowanego wpród wystąpi bufor czasowy na jego usunięcie – czyli zamówienie/dostarczenie nieuszkodzonego elementu i jego ponowne zamontowanie w przypadku uszkodzenia niekrytycznego, co nie będzie miało miejsca w przypadku terminowania wstecz)	
	4.14	Opracowanie scenariuszy postępowania na wypadek wystąpienia zakłócenia	zaproponowanie procedury postępowania w przypadku wystąpienia uszkodzenia; powinno obejmować sposób zgłoszenia zakłócenia oraz jego naprawy	
	4.15	Określenie zasobów niezbędnych do minimalizowania skutków (rezerw zmobilizowanych)	określenie, jakie zasoby i w jakiej ilości są niezbędne do podjęcia działań mających na celu minimalizowanie skutków związanych z uszkodzeniami w trakcie produkcji (zasoby ludzkie ze specjalnymi umiejętnościami i wiedzą, czas, zasoby materialowe, np. komputery ze specjalistycznym oprogramowaniem)	
	4.16	Konsultacje scenariuszy z zainteresowanymi jednostkami	konsultacje z przedstawicielami różnych działów na temat scenariuszy postępowania w przypadku zaistnienia uszkodzenia, a także ewentualnych mierników mogących ułatwić identyfikację symptomów powstawania uszkodzeń	

Analiza ryzyka związanego z uszkodzeniami na produkcji				
Lp.	Nr etapu	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
	4.17	Obarczenie odpowiedzialnością za realizację planów wczesnego reagowania i scenariuszy bądź ich modyfikację – dostosowanie do stanu bieżącego (decyzyjność)	określenie osób (na podstawie stanowisk i kompetencji, wyszczególnieni z nazwiska) realizujących poszczególne wytyczne (zgodnie z ZUO) według planów minimalizujących prawdopodobieństwo występowania zakłóceń oraz reagowania na wypadek zakłócenia; określenie i umocowanie ich decyzyjności w kontekście realizowanych i przyszłych zadań	
	4.18	Czy scenariusze są realne do wdrożenia	określenie realności wdrożenia zaproponowanych scenariuszy powinno obejmować wytyczne najwyższego kierownictwa w zakresie postępowania z uszkodzeniami; na potrzeby niniejszej analizy przyjmuje się odpowiedź negatywną (w pierwszej pętli)	
	4.19	Identyfikacja problemów dotyczących opracowanych planów	analiza potencjalnych barier i problemów związanych z realizacją planów minimalizowania prawdopodobieństwa powstawania uszkodzeń, np. opór pracowników przed wprowadzaniem zmianami, nieprzewidziane koszty wdrożenia rozwiązań itd.	
	4.20	Opracowanie dalszych wytycznych dla organizacji na podstawie planów postępowania	wskazanie ścieżki postępowania i wytycznych dla sfery organizowania działalności systemu produkcyjnego o wysokim stopniu kustomizacji, opartej na zaproponowanych planach postępowania w celu zminimalizowania prawdopodobieństwa występowania uszkodzeń	
5. Model operacyjny	5.1	Uruchomienie produkcji	realizacja produkcji według harmonogramu znanego wszystkim zainteresowanym jednostkom ze ściśle określonymi terminami; wytwarzanie produktu ściśle na życzenie klienta	
	5.2	Monitorowanie przebiegu produkcji	sprawdzanie przebiegu produkcji na poszczególnych jej etapach realizowane przez wyznaczoną/e osobę/y; nadzorowanie przebiegu produkcji w kontekście ustaleń dotyczących zarządzania ryzykiem uszkodzeń	
	5.3	Czy wszystkie etapy produkcji zostały zakończone z pozytywnym wynikiem	na potrzeby analizy przyjmuje się pozytywną odpowiedź	
	5.4	Określenie przyczyny odchylenia		---
	5.5	Aktualizacja „Rejestru ryzyka” oraz dokumentacji dotyczącej kontraktu		---
	5.6	Uzupełnienie braków produkcyjnych		---
	5.7	Kontrola finalnego wyrobu	przeprowadzenie ostatecznej, przed wydaniem produktu klientowi, kontroli sprawdzającej poprawność produktu ze specyfikacją oraz wymaganiami klienta	
	5.8	Czy produkt został pozytywnie zweryfikowany	na potrzeby analizy przyjmuje się pozytywną odpowiedź	
	5.9	Określenie przyczyny błędów		---

Analiza ryzyka związanego z uszkodzeniami na produkcji				
Lp.	Nr etapu	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
	5.10	Wyeliminowanie skutków błędu		---
	5.11	Wysyłka do klienta	wysyłka towaru może następować w różnych wariantach według życzenia klienta	
	5.12	Informacja zwrotna od klienta	odbiór wyrobu przez klienta na miejscu jego przeznaczenia	
	5.13	Czy wymagane są działania naprawcze	na potrzeby analizy przyjmuje się odpowiedź negatywną	
	5.14	Modyfikacja wyrobu (u klienta, w zakładzie, przy pomocy pracowników organizacji lub podwykonawców)		---
	5.15	Określenie przyczyny (źródła) modyfikacji		---
6. Działania doskonalące	6.1	Podsumowanie kontraktu	ocena podjętych działań w kontekście efektywnego i sprawnego zorganizowania systemu produkcyjnego	
	6.2	Wskazanie obszarów do wprowadzenia trwałych zmian w organizacji	wskazanie zmian do wprowadzenia w obszarze eliminowania/minimalizowania skutków uszkodzeń, np. obszar dokumentacji produkcyjnej, organizacji przestrzeni na stanowiskach pracy, warunków pracy, budowania świadomości i zaangażowania pracowników itd.	
	6.3	Zaplanowanie i wprowadzenie zmian w przedsiębiorstwie	zaplanowanie i wdrożenie zmian wskazanych w pkt 6.2, mających na celu realizację działań korygujących zidentyfikowane ryzyko powstawania uszkodzeń i ich występowania, a także dalszą problematykę z tym związaną (np. problemy z reklamacjami, dodatkowymi/pozaplanowymi zamówieniami i dostawami, zaangażowaniem pracowników w pozaplanową pracę itd.)	
	6.4	Czy wprowadzone zmiany są skuteczne	na potrzeby analizy przyjmuje się pozytywną odpowiedź	
	6.5	Dalsze nadzorowanie procesów	prowadzenie obserwacji i pomiarów zakłóceń efektywności w działalności systemu produkcyjnego oraz innych możliwych ryzyk w nim występujących z miejscem ich powstawania i innymi ich charakterystykami; dążenie do ciągłego doskonalenia funkcjonowania systemu produkcyjnego, a w szczególności jego organizowania oraz systemu zarządzania ryzykiem	

* Jest to ocena subiektywna na czas prowadzenia badań w organizacji. Ocena ta może ulegać zmianie w zależności od wielkości dziennej produkcji, złożoności („trudności”) kontraktów itd.

** Użyty program EasyFit ma ograniczenia związane z ilością analizowanych danych, dlatego część pierwsza danych obejmowała wiersze 1–5000, a druga wiersze 2656–7656.

Źródło: oprac. własne.

Drugim z analizowanych problemów jest ryzyko organizacyjne związane z brakiem rozwiązania technicznego w trakcie produkcji. Często jest to efekt przyjętego modelu biznesowego produkowania wyrobów na zamówienia klientów, z czym

wiąże się różnorodność realizowanych zleceń. Problem ten jest powiązany z niewłaściwie funkcjonującą informacją zarządczą oraz działalnością w obrębie różnych działów przedsiębiorstwa, ponieważ nie tylko produkcja oczekuje sposobu, w jaki ma zrealizować proces produkcyjny, lecz również logistyka i zakupy muszą wiedzieć, jakie części i w jakich ilościach są niezbędne. Wszystko to ma wpływ na możliwości planowania produkcji, a także na proces weryfikacji zaproponowanych rozwiązań. W sytuacji, kiedy wyrób jest już w planie produkcyjnym krótkoterminowym, może zabraknąć czasu na sprawdzenie i ewentualne poprawki w przyjętych rozwiązaniach technicznych.

Próba zastosowania metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym w warunkach rzeczywistych, w obszarze związanym z brakiem rozwiązań technicznych w trakcie produkcji w badanym systemie produkcyjnym, została przedstawiona w tabeli 17.

Tabela 17. Wykorzystanie metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym w kontekście braku rozwiązań technicznych dla produktów wytwarzanych w analizowanym systemie produkcyjnym

Analiza ryzyka związanego z brakiem rozwiązań technicznych w trakcie produkcji				
Lp.	Krok nr	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
1. Działania wstępne	1.1	Ustalenie warunków brzegowych dla systemu zarządzania ryzykiem organizacyjnym w systemie produkcyjnym	obszar związany z ryzykiem braku rozwiązań technicznych w produkowanym wyrobie wytwarzanym w ramach systemu produkcyjnego przedsiębiorstwa; celem istnienia systemu zarządzania ryzykiem organizacyjnym jest eliminacja lub minimalizacja oddziaływania analizowanego zagrożenia na system produkcyjny i jego organizowanie na poziomie operacyjnym	
	1.2	Zastosowanie wybranych metod do identyfikacji stanu obecnego organizacji (obecnych i potencjalnych problemów)	identyfikacja stanu obecnego w zakresie ryzyka braku dokumentacji technicznej wynikającego z działań standardowych – niezależnych od realizowanego kontraktu, np. zgłoszenie niepełnego rozwiązania technicznego przez odpowiedzialnego za ten obszar pracownika w celu „odhaczenia” punktu w harmonogramie realizacji zleceń	identyfikacja stanu obecnego w zakresie ryzyka braku dokumentacji technicznej wynikającego z działań projektowych – zależnych od realizowanego kontraktu, np. produkcja zupełnie nowego typu wyrobu, o nowym wyglądzie i nietypowych funkcjach
	1.3	Czy było realizowane podobne zlecenie	potwierdzenie, że brak rozwiązań technicznych stanowi istotny problem w organizowaniu systemu produkcyjnego	
	1.4	Pogłębiona analiza możliwych do wystąpienia zagrożeń	z danych historycznych wynika, że wśród wcześniej realizowanych zleceń (w badanym roku) 23 z 258 miało zgłoszonych powyżej 100 rb/szt. wyrobu wygenerowanych z powodu braku rozwiązania technicznego w trakcie produkcji; na potrzeby analizy uznaje się odpowiedź za pozytywną	

Analiza ryzyka związanego z brakiem rozwiązań technicznych w trakcie produkcji					
Lp.	Krok nr	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej	
	1.5	Przegląd dokumentacji archiwalnej w aspekcie problemów (organizacyjnych)	w badanym roku brak rozwiązania technicznego stanowił zakłócenie raportowane 3892 razy, co skutkowało pracochłonnością nieplanowaną na poziomie 26 705,5 rb; w ramach istniejących baz danych można zauważyć, na którym stanowisku najczęściej pojawiał się ten problem, a także kto jest odpowiedzialny za powstanie tego zakłócenia (ex post)		
	1.6	Identyfikacja podmiotów narażonych na ryzyko organizacyjne	identyfikacja osób, których praca jest powiązana: – bezpośrednio (na stanowiskach w działach związanych z obszarem B + R oraz na stanowiskach produkcyjnych) i pośrednio (sprzedawców wyrobów, logistyków i zakupowców) z procesem produkcyjnym, którego realizacja opiera się na nieopracowanych rozwiązaniach technicznych – z planowaniem i sterowaniem produkcją		
	1.7	Konsultacje z osobami bezpośrednio zaangażowanymi w organizowanie systemu produkcyjnego	rozmowy z wymienionymi osobami na temat ryzyka braku dokumentacji technicznej na produkcji oraz możliwości eliminacji tego zjawiska w ramach badanego systemu produkcyjnego	rozmowy z pracownikami zaangażowanymi w zorganizowanie i realizację niestandardowego obszaru procesu produkcyjnego (w szczególności pracujących w obszarze B + R)	
2. Zagrożenia i zakłócenia – analiza	2.1	Stworzenie „Rejestru ryzyka”	zbudowanie „Rejestru ryzyka”, który będzie można uzupełniać o możliwe zagrożenia i zakłócenia oraz sposoby przeciwdziałania im, a także określone prawdopodobieństwo ich zaistnienia i przypisane osoby nadzorujące działania w zakresie zarządzania ryzykiem braku rozwiązania technicznego na produkcji; w przypadku powyższego zagrożenia zidentyfikowanymi możliwościami jego powstawania są: – brak współpracy między działami oraz zakłócony przepływ informacji np. na poziomie pracownik biura technicznego lub działu adaptacji rynkowej–projekt manager–sprzedawca – niestaranne rozwiązywanie problemów/niedoszacowanie zdarzeń lub procesów nieplanowych – brak wiedzy i umiejętności oraz doświadczenia (znaczna rotacja na stanowisku starszego konstruktora i konstruktora, w zamian zatrudnianie osób bez doświadczenia i na umowy cywilnoprawne)		
	2.2	Czy „Rejestr ryzyka” obejmuje wszystkie zidentyfikowane na podstawie dostępnych źródeł zagrożenia i zakłócenia organizacyjne, mające wpływ na proces produkcyjny	analizowanym ryzykiem jest ryzyko organizacyjne związane z brakiem rozwiązania technicznego w trakcie produkcji realizowanej w badanym systemie produkcyjnym; na potrzeby analizy przyjmuje się odpowiedź pozytywną		
	2.3	Dodatkowe konsultacje z osobami bezpośrednio zaangażowanymi w organizowanie systemu produkcyjnego		---	
	2.4	Pogłębiony przegląd elementów systemu produkcyjnego pod względem możliwości generowania zakłóceń			---

Analiza ryzyka związanego z brakiem rozwiązań technicznych w trakcie produkcji				
Lp.	Krok nr	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
	2.5	Określenie przyczyn powstawania zagrożeń i zakłóceń	szczegółowa identyfikacja przyczyn sytuacji braku rozwiązań technicznych w trakcie produkcji, np. brak kontroli działań pracowników odpowiedzialnych za opracowywanie rozwiązań technicznych, brak wyciągania konsekwencji za niedopracowane rozwiązania techniczne, brak możliwości uzyskania niektórych parametrów obiecanych klientom przez sprzedawców itd.	
	2.6	Zidentyfikowanie czynników przemiany zagrożenia w zakłócenie	określenie czynników inicjujących transformację zagrożenia braku rozwiązania technicznego na produkcji w jego faktyczne wystąpienie; np. możliwość dodawania specyfikacji produktu bez opracowanych i sprawdzonych rozwiązań technicznych oraz brak świadomości/niedbałość/niewiedza pracownika odpowiedzialnego za opracowanie takiego rozwiązania wygenerują zakłócenie braku rozwiązania na produkcji, chyba że ktoś wcześniej zidentyfikuje taki brak oraz go wyeliminuje/zgłosi/zajmie się jego rozwiązaniem; dodatkowo czynnikami sprzyjającymi powstawaniu takiego zakłócenia będą: wysoka zmienność produkowanych wyrobów, pośpiech, nadmierne obciążenie pracą, sprzedaż przez przedstawiciela organizacji wyrobu z rozwiązaniem dotychczas nieopracowanym, a niemożliwym (lub bardzo utrudnionym) z punktu widzenia technicznego; ponadto w obszarze badanego systemu produkcyjnego cechującego się realizacją wyrobów na zamówienie klienta zauważa się problem z dostępnością części oraz uruchomieniem produkcji nowych elementów, a także problem ze znalezieniem i weryfikacją nowych dostawców; w ramach zastosowania metodyki należy zidentyfikować przyczyny, które muszą wystąpić jednocześnie , aby zaistniał brak rozwiązań technicznych w trakcie produkcji	
	2.7	Czy zidentyfikowano przyczynę powstawania zakłócenia	odpowiedź, czy uwzględniają one wszystkie źródła powstawania zakłócenia polegającego na braku rozwiązania technicznego w zainicjowanym już procesie produkcji; na potrzeby analizy przyjmuje się odpowiedź pozytywną	
	2.8	Obarczenie odpowiedzialnością za realizację zadania	określenie obowiązków i odpowiedzialności pracowników (konkretnie z imienia i nazwiska); powiązanie kompetencji z przepływem zasobów (również informacyjnych) w celu sprawnego działania systemu produkcyjnego (bez zakłócenia polegającego na braku rozwiązania technicznego w trakcie produkcji)	
	2.9	Czy zagrożenia można wyeliminować za pomocą metod oraz technik organizacji i zarządzania	poszukiwanie metod i technik umożliwiających wyeliminowanie problemu braku rozwiązań technicznych na produkcji (budowanie poczucia odpowiedzialności, zaangażowania, wiedzy itd.) oraz budowanie punktów kontrolnych utrudniających przesłanie niepełnego rozwiązania technicznego; z powodu przyjęcia założenia, że metody te mogą zminimalizować prawdopodobieństwo wystąpienia braku rozwiązania, a nie eliminować zagrożenia; na potrzeby analizy przyjmuje się wariant negatywny	
	2.10	Przygotowanie i wdrożenie rozwiązań opartych na kryteriach efektywnościowych wynikających z nauk o zarządzaniu		---

Analiza ryzyka związanego z brakiem rozwiązań technicznych w trakcie produkcji				
Lp.	Krok nr	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
	2.11	Czy proponowane rozwiązanie obejmuje całkowitą eliminację zagrożenia		---
	2.12	Pogłębiona analiza przyczyn powstawania zagrożeń i zakłóceń	pogłębiona analiza przyczyn powstawania zagrożeń i zakłóceń określonych hasłem „brak rozwiązań technicznych na produkcji”, wyszczególnionych w pkt 2.5 oraz czynników inicjujących ich przemianę z pkt 2.6; sprawdzenie, czy przeprowadzono właściwe wnioski w zakresie we wszystkich badanych obszarach dotyczących braku rozwiązań technicznych na produkcji; w obszarze badanego zagadnienia należałoby sprawdzić, czy problematyka ta nie jest związana z trudnościami testowania opracowywanych rozwiązań przed rozpoczęciem realizacji kontraktu	
	2.13	Określenie prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia	określenie prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia powinno opierać się przede wszystkim na danych historycznych oraz opiniach ekspertów; brak rozwiązania technicznego można analizować w kontekście liczby kontraktów, w trakcie których zakłócenie wystąpiło (lub w liczbie roboczogodzin, jakie wygenerował); w niniejszej analizie dla opisu zagrożenia przyjmuje się, że prawdopodobieństwo jego wystąpienia wynosi około 90% (w 233 na 258 realizowanych zleceń brak rozwiązania technicznego został zaraportowany)	
	2.14	Ocena skutków zagrożeń dla systemu produkcyjnego i całej organizacji	brak rozwiązania technicznego na produkcji skutkuje opóźnieniami w realizacji zlecenia; już na poziomie planowania pracy i organizowania zasobów stanowi on niewiadomą, która w późniejszym działaniu może prowadzić do niedoszacowania lub przeszacowania potrzeb; dodatkowo brak rozwiązania powoduje problemy w obszarze zamówień oraz opracowywania dokumentacji i instrukcji; w kontekście oceny rozwiązania technicznego opracowywanego już w trakcie realizacji produkcji istnieje wysokie prawdopodobieństwo, że będzie ono nieprzetestowane we właściwy sposób bądź nawet wadliwe	
	2.15	Ocena wpływu potencjalnych prób likwidacji ryzyka na całokształt sytuacji organizacji	w kontekście skutków zagrożeń wyszczególnionych w pkt 2.13 można wywnioskować, że zagrożenie braku rozwiązań technicznych w trakcie produkcji powinno być eliminowane; można nawet określić jego występowanie jako nieudolność systemu produkcyjnego, który – z powodu przyjętego modelu biznesowego – powinien być ukierunkowany na opracowywanie nowych rozwiązań i ich wdrażanie	
	2.16	Szacowanie wartości i ocena ryzyka	analizując prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia oraz częstotliwości wymiaru następstw (skutków jego wystąpienia) ryzyko związane z brakiem rozwiązań technicznych szacuje się na poziomie ŚREDNIM* (prawdopodobieństwo wystąpienia na poziomie średnim, skutki na poziomie średnim); wartość ta jest określana po wdrożonych działaniach związanych z próbą eliminacji/minimalizacji skutków zagrożenia, które poczyniło przedsiębiorstwo (współpraca w zakresie proponowanych rozwiązań technicznych z uczelniami wyższymi, dostawcami itd.)	

Analiza ryzyka związanego z brakiem rozwiązań technicznych w trakcie produkcji				
Lp.	Krok nr	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
3. Określenie profilu ryzyka	3.1	Kategoryzacja ryzyk według możliwości ich stłumienia przez proces, częstotliwości ich występowania oraz ich wpływ na system	kategoryzacja ryzyka braku rozwiązań technicznych w trakcie produkcji powinna przebiegać według kryteriów określonych przez ekspertów/interesariuszy, np. priorytetu kontraktu, przyczyn powstawania zagrożenia i możliwości eliminacji, a także częstości występowania zakłóceń; istotna jest również możliwość stłumienia przez proces (samonaprawialność) i wpływ na całokształt organizacji (różny wpływ dla różnych rozwiązań technicznych w różnych kontraktach)	
	3.2	Określenie wskaźników akceptacji dla różnych grup ryzyka	określenie poziomu akceptacji dla kategorii obejmującej brak rozwiązań technicznych w trakcie produkcji będzie miało związek w szczególności z określonymi w punktach: 2.12 – prawdopodobieństwem wystąpienia, 2.13 – skutkami zagrożenia wystąpienia tego problemu, a także 2.14 – możliwościami jego eliminacji; wpływ akceptacji będzie zależny od grup interesariuszy, których to zakłócenie dotyczy	
	3.3	Czy wszystkie zidentyfikowane ryzyka zostały zaszeregowane	sprawdzenie, czy wszystkie zidentyfikowane ryzyka uszkodzeń zostały przypisane do jakiejś kategorii; w ramach rozważań przyjmuje się pozytywną odpowiedź	
	3.4	Dodatkowe konsultacje z zainteresowanymi stronami		---
	3.5	Czy pozostałe ryzyka są ryzykami rezydualnymi		---
	3.6	Opracowanie planu postępowania dla poszczególnych kategorii ryzyka	przyporządkowane kategorie wyznaczają sposób postępowania z poszczególnymi grupami ryzyka (priorytety)	
4. Ryzyko – możliwości reagowania	4.1	Czy racjonalne jest podejmowanie próby eliminacji ryzyka z danej kategorii	racjonalność jest wyznaczana przez najwyższe kierownictwo organizacji i zależy od wytyczonych celów dotyczących funkcjonowania i sprawności systemu produkcyjnego; w obszarze argumentacji przytoczonej przez autorów odpowiedź na pytanie z metodyki jest pozytywna	
	4.2	Opracowanie działań w zakresie eliminacji ryzyka	podjęcie próby opracowania działań zmierzających do eliminacji ryzyka powinno spowodować znaczne obniżenie prawdopodobieństwa występowania braku rozwiązań technicznych na produkcji; eliminacja ryzyka tego problemu powinna opierać się na dotrzywaniu terminów harmonogramu realizacji zleceń oraz rzetelnym opracowywaniu rozwiązań przez pracowników z obszaru B + R; dodatkowo powinno wprowadzić się punkty kontrolne umożliwiające wcześniejsze wykrycie braku rozwiązania oraz działania korygujące i korekcyjne w tym zakresie	
	4.3	Czy znaleziono rozwiązania prowadzące do eliminacji ryzyka	określenie skuteczności zaproponowanych działań w odniesieniu do prób wykluczenia ryzyka występowania braku rozwiązań technicznych w trakcie realizacji produkcji; w badanym obszarze, po uwzględnieniu wszystkich zidentyfikowanych aspektów rozpatrywanej problematyki, przyjmuje się odpowiedź negatywną na postawione pytanie	
	4.4	Dodatkowy przegląd możliwości postępowania z ryzykiem	dążąc do zminimalizowania częstości występowania ryzyka braku rozwiązania technicznego na produkcji, należy podjąć dodatkowe konsultacje z ekspertami z zakresu organizowania działania systemu produkcyjnego	

Analiza ryzyka związanego z brakiem rozwiązań technicznych w trakcie produkcji				
Lp.	Krok nr	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
	4.5	Określenie prawdopodobieństwa wystąpienia zakłóceń	na podstawie dostępnych danych historycznych szacuje się, że prawdopodobieństwo wystąpienia braku rozwiązania technicznego na produkcji wynosi 0,2 (obliczone z klasycznej definicji prawdopodobieństwa Laplace'a jako liczba roboczogodzin poświęconych na ten problem w kontekście całej puli roboczogodzin w badanym roku); rozkład prawdopodobieństwa wystąpienia uszkodzenia najlepiej obrazuje: rozkład Dagum (4P) (wg testu nieparametrycznego Kołmogorowa-Smirnowa), Log-Pearson 3 (wg testów Andersona-Darlinga i chi-kwadrat)	
	4.6	Czy racjonalne jest minimalizowanie prawdopodobieństwa wystąpienia zakłócenia	ostateczna ocena racjonalności należy do kadry zarządzającej przedsiębiorstwem; przyjmuje się pozytywną odpowiedź na niniejsze pytanie	
	4.7	Pozostawienie zagrożenia pod obserwacją (reagowanie doraźne w przypadku wystąpienia)		---
	4.8	Określenie działań minimalizujących możliwość przekształcenia się zagrożenia w zakłócenie	działania związane z minimalizacją przekształcenia zagrożenia braku rozwiązania technicznego w trakcie produkcji w jego zaistnienie powinno być ukierunkowane na budowę zaangażowania i świadomości swojej roli w organizacji wśród pracowników oraz poszerzenie wiedzy pracowników (i ograniczenia ich rotacji w miarę nabywania doświadczenia), a także na próby wychwytywania wcześniej niepełnej dokumentacji produktów i uzupełnianie jej	
	4.9	Określenie zasobów niezbędnych do minimalizowania prawdopodobieństwa przekształcenia zagrożenia w zakłócenie	określając, jakie zasoby (ludzkie, materialne i niematerialne) i w jakiej ilości powinny przyczynić się do minimalizacji prawdopodobieństwa ewolucji zagrożenia braku rozwiązań technicznych w trakcie produkcji w zakłócenie, należy skupić się na możliwościach niwelowania fluktuacji doświadczonych pracowników i zastępowaniu ich osobami bez doświadczenia, realizującymi pracę na umowy cywilnoprawne, a także na konieczności zapewnienia zasobów umożliwiających testowanie nowych rozwiązań i ich szybsze opracowywanie	
	4.10	Konsultacje z interesariuszami	konsultacje z interesariuszami mają na celu uzyskanie od nich wsparcia działań w zakresie minimalizacji prawdopodobieństwa przekształcenia zagrożenia i zakłócenia, a także uzyskanie ich opinii na temat spornych zagadnień	
	4.11	Czy zaproponowane rozwiązania, w sposób racjonalny, prowadzą do minimalizacji prawdopodobieństwa zakłócenia		na potrzeby niniejszej weryfikacji uznaje się ocenę pozytywną w zakresie oceny racjonalności zaproponowanych działań
	4.12	Dodatkowy przegląd możliwości postępowania w zakresie obniżenia prawdopodobieństwa wystąpienia zakłócenia		---

Analiza ryzyka związanego z brakiem rozwiązań technicznych w trakcie produkcji				
Lp.	Krok nr	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
	4.13	Opracowanie planów wczesnego reagowania – mierników i ich wartości dotyczących występowania zakłócenia	plan wczesnego reagowania powinien uniemożliwiać uwzględnianie w planach krótkoterminowych zleceń z nieopracowanymi/niesprawdzonymi rozwiązaniami technicznymi; w tym przypadku proponowany jest punkt kontrolny weryfikujący możliwość realizacji kontraktu, który powinien posiadać pełną i sprawdzoną specyfikację oraz komplet dokumentacji (na podstawie opracowanych rozwiązań technicznych) z potwierdzeniem tego faktu przez osobę decyzyjną, odpowiedzialną za sprawdzany przez siebie obszar; negatywna ocena powinna warunkować nadanie zleceniu priorytetu dla całego obszaru B + R w przedsiębiorstwie w celu jak najsprawniejszego opracowania rozwiązań technicznych dla kontraktu (efektem byłoby również obciążenie odpowiedzialnością osób, które nie wykonały właściwie swojej pracy); biorąc pod uwagę możliwość specyfiki opracowywania nowych rozwiązań, w tym rozwiązań technicznych dla produktów o wysokim stopniu złożoności, oraz konieczność przyjmowania wysokiego współczynnika bezpieczeństwa dla wyrobu, powinno się przyjmować planowanie terminów jako obowiązujące; zakłada się, że opracowywanie planów wczesnego reagowania powinno być terminowane w jednostce pozwalającej na reakcję już na następnej zmianie roboczej	
	4.14	Ustalenie scenariuszy postępowania na wypadek wystąpienia zakłócenia	należy opracować scenariusze postępowania na wypadek wystąpienia braku rozwiązania technicznego w trakcie produkcji; powinny one zawierać etapy postępowania w celu zniwelowania skutku zakłócenia oraz sposoby zaraportowania jego wystąpienia	
	4.15	Określenie zasobów niezbędnych do minimalizowania skutków (rezerwy zmobilizowane)	określenie, jakie zasoby i w jakiej ilości są niezbędne do podjęcia działań mających na celu minimalizowanie skutków związanych z brakiem rozwiązania technicznego w trakcie produkcji (zasoby ludzkie ze specjalnymi umiejętnościami i wiedzą, czas, zasoby materiałowe, np. komputery ze specjalistycznym oprogramowaniem)	
	4.16	Konsultacje scenariuszy z zainteresowanymi jednostkami	konsultacje z przedstawicielami różnych działów na temat scenariuszy postępowania w przypadku zaistnienia braku rozwiązań technicznych w trakcie produkcji, a także ewentualnych mierników mogących ułatwić identyfikację symptomów wystąpienia analizowanego problemu w realizacji zleceń	
	4.17	Obarczenie odpowiedzialnością za realizację planów wczesnego reagowania i scenariuszy bądź ich modyfikację – dostosowanie do stanu bieżącego (decyzyjność)	szczegółowe określenie osób (na podstawie stanowisk i kompetencji, wyszczególnieni z nazwiska) realizujących poszczególne wytyczne z planów i scenariuszy postępowania musi być uzgodnione z kierownictwem organizacji; określenie i umocowanie ich decyzyjności (uprawnień) w kontekście realizowanych i przyszłych zadań oraz powierzanej odpowiedzialności	
	4.18	Czy scenariusze są realne do wdrożenia	określenie realności wdrożenia zaproponowanych planów powinno obejmować wytyczne najwyższego kierownictwa w zakresie postępowania z brakiem rozwiązań technicznych w trakcie produkcji; na potrzeby niniejszej analizy przyjmuje się odpowiedź pozytywną	
	4.19	Identyfikacja problemów dotyczących opracowanych scenariuszy postępowania		---

Analiza ryzyka związanego z brakiem rozwiązań technicznych w trakcie produkcji				
Lp.	Krok nr	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
	4.20	Opracowanie dalszych wytycznych dla organizacji na podstawie planów postępowania	wskazanie wytycznych i ścieżki postępowania w sferze organizowania działalności systemu produkcyjnego o wysokim stopniu kastomizacji opartej na zaproponowanych planach postępowania w celu zminimalizowania prawdopodobieństwa występowania braków rozwiązań technicznych w trakcie realizacji produkcji	
5. Model operacyjny	5.1	Uruchomienie produkcji	realizacja produkcji według harmonogramu znanego wszystkim zainteresowanym jednostkom ze ściśle określonymi terminami; wytwarzanie produktu ściśle dopasowanego do życzenia klienta	
	5.2	Monitorowanie przebiegu produkcji	sprawdzanie przebiegu produkcji na poszczególnych jej etapach realizowane przez wyznaczoną/e osobę/y; nadzorowanie przebiegu produkcji w kontekście ustaleń dotyczących zarządzania ryzykiem związanym z brakiem rozwiązań technicznych w trakcie produkcji powinno określać następujące parametry: czas, koszt jakości, procent brakujących części itd.	
	5.3	Czy wszystkie etapy produkcji zostały zakończone z pozytywnym wynikiem	na potrzeby analizy przyjmuje się pozytywną odpowiedź	
	5.4	Określenie przyczyny odchyłeń	---	
	5.5	Aktualizacja „Rejestru ryzyka” oraz dokumentacji dotyczącej kontraktu	---	
	5.6	Uzupełnienie braków produkcyjnych	---	
	5.7	Kontrola finalnego wyrobu	przeprowadzenie ostatecznej, przed wydaniem produktu klientowi, kontroli sprawdzającej zgodność produktu ze specyfikacją oraz wymaganiami klienta	
	5.8	Czy produkt został pozytywnie zweryfikowany	na potrzeby analizy przyjmuje się pozytywną odpowiedź	
	5.9	Określenie przyczyny błędów	---	
	5.10	Wyeliminowanie skutków błędu	---	
	5.11	Wysyłka do klienta	wysyłka towaru może następować w różnych wariantach według życzenia klienta	
	5.12	Informacja zwrotna od klienta	odbior wyrobu przez klienta na miejscu jego przeznaczenia	
	5.13	Czy wymagane są działania naprawcze	na potrzeby analizy przyjmuje się odpowiedź negatywną	
	5.14	Modyfikacja wyrobu (u klienta, w zakładzie, przy pomocy pracowników organizacji lub podwykonawców)	---	
	5.15	Określenie przyczyny (źródła) modyfikacji	---	

Analiza ryzyka związanego z brakiem rozwiązań technicznych w trakcie produkcji				
Lp.	Krok nr	Zidentyfikowany etap	Znaczenie dla działalności standardowej/powtarzalnej	Znaczenie dla działalności projektowej/zindywidualizowanej
6. Działania doskonalące	6.1	Podsumowanie kontraktu	ocena podjętych działań w kontekście efektywnego i sprawnego zorganizowania systemu produkcyjnego	
	6.2	Wskazanie obszarów do wprowadzenia trwałych zmian w organizacji	wskazanie zmian do wprowadzenia w obszarze eliminowania/minimalizowania skutków braku rozwiązań technicznych w trakcie produkcji, np. budowania świadomości i zaangażowania pracowników, ich wiedzy i doświadczenia, sposobu organizacji pracy/jej terminowania itd.	
	6.3	Zaplanowanie i wprowadzenie zmian w przedsiębiorstwie	zaplanowanie i wdrożenie zmian wskazanych w pkt 6.2, mających na celu realizację działań korygujących w zakresie możliwości eliminacji/minimalizacji ryzyka związanego z brakiem rozwiązań technicznych w trakcie produkcji, a także problematykę, w poszerzonym znaczeniu, z tym związaną (np. problemy z reklamacjami, dodatkowymi/pozaplanowymi zamówieniami i dostawami, zaangażowaniem pracowników, pozaplanową pracą itd.)	
	6.4	Czy wprowadzone zmiany są skuteczne	na potrzeby analizy przyjmuje się pozytywną odpowiedź	
	6.5	Dalsze nadzorowanie procesów	przewodzenie obserwacji i pomiarów zakłóceń efektywności w działalności systemu produkcyjnego oraz innych możliwych ryzyk w nim występujących z miejscem ich powstawania i innymi ich charakterystykami; dążenie do ciągłego doskonalenia funkcjonowania systemu produkcyjnego, zwłaszcza jego organizowania oraz systemu zarządzania ryzykiem	

* Jest to ocena subiektywna autorów w trakcie prowadzenia badań w organizacji. Ocena ta może ulegać zmianie w zależności od wielkości dziennej produkcji, złożoności kontraktów itd.

Źródło: oprac. własne.

Próba weryfikacji metodyki obejmująca ryzyko organizacyjne związane z problemem braku rozwiązań technicznych w trakcie produkcji objęła postępowanie z tą kategorią zakłóceń według etapów autorskiej metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym. Uwzględniając wiedzę autorów w zakresie postępowania z wyodrębnionym zakłóceniem (docelowo powinno być to przeanalizowane przez grupę ekspertów z badanej organizacji), propozycje działań zostały opisane w załączniku 3.

Przeprowadzone postępowanie miało przedstawić sposób działania metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym w warunkach rzeczywistych dla dwóch najbardziej dotkliwych zakłóceń zidentyfikowanych w trakcie prowadzonych badań. Przyjęto, że zapobiegliwe przygotowanie się do zakłóceń mogących wystąpić w przyszłości powinno skutkować szybszym reagowaniem w przypadku ich wystąpienia. Dążąc do podejmowania zarządzania ryzykiem organizacyjnym w sposób proaktywny, zapobiegliwy, należy wyodrębnić elementy, na które można oddziaływać na potrzeby skuteczniejszej realizacji tego procesu.

PODSUMOWANIE

Doskonałość w działaniu jest niezbędną składową **kreowania przewagi konkurencyjnej**. Uzyskanie satysfakcjonujących wyników w tym zakresie jest zadaniem zarówno trudnym, jak i długotrwałym. W rezultacie można oczekiwać znaczących korzyści w aspekcie kosztowym oraz jakości obsługi klienta. Osiągnięcie i utrzymanie przewagi konkurencyjnej wymaga działania na wielu płaszczyznach zarówno całej organizacji (przedsiębiorstwa), jak i łańcucha dostaw. Niezbędna kompleksowość działań, ich złożoność oraz wzajemne interakcje powodują, że osiągnięcie pożądaných wyników jest niezmiennie wyzwaniem współczesnego zarządzania. W tym celu menadżerowie sięgają do szerokiego spektrum koncepcji oraz metod zarządzania. Do jednej z takich koncepcji należy szeroko rozumiane zarządzanie ryzykiem, które ma swoje stałe miejsce w praktyce zarządzania przedsiębiorstwem.

W publikacji przedstawiono koncepcję **ryzyka organizacyjnego**, które ze względu na zakres zainteresowania stanowi – w opinii autorów – **nową kategorię ryzyka**. Umieszczenie ryzyka organizacyjnego w strukturze zarządzania przedsiębiorstwem (poziomach zarządzania) w kontekście realizacji funkcji takich jak planowanie i organizowanie wyraźnie wskazuje na jego bardziej kompleksową naturę w porównaniu z ryzykiem operacyjnym. Co prawda ujawnienie ryzyka organizacyjnego ma miejsce przede wszystkim na poziomie operacyjnym, jednak uwarunkowania powstają już na poziomie taktycznym i strategicznym. Zapewnienie na poziomie operacyjnym **dyspozycyjności zasobów niezbędnych do wytworzenia wyrobu finalnego** wymaga wielu działań zarówno o charakterze prewencyjnym (proaktywnym), jak i reaktywnym. Działania skierowane na ograniczenie wpływu potencjalnych zakłóceń lub przeciwdziałanie ich wystąpieniu mają na celu zmniejszenie kosztów funkcjonowania oraz osiągnięcie satysfakcjonujących wyników w zakresie obsługi klienta.

Przedstawiona koncepcja zarządzania ryzykiem organizacyjnym **ma stanowić spójną, wieloaspektową i konsekwentną działalność**. Dlatego zaprezentowano zarówno założenia teoretyczne dotyczące pojęcia ryzyka organizacyjnego, jak i przykład praktyczny zarządzania nim. Studium przypadku dotyczyło dużego przedsiębiorstwa produkującego bardzo złożone wyroby na indywidualne zamówienie. Różnorodność wyrobów, produkcja uruchamiana zarówno w krótkich (również jednostkowych), jak i stosunkowo dużych seriach oraz liniowa organizacja stanowisk czyni z tego przypadku bardzo wymagające środowisko wytwarzania. Występują w nim zarówno różnorodne determinanty ryzyka organizacyjnego, jak i wysoka dokuczliwość potencjalnych zakłóceń ze względu na ich destrukcyjny wpływ na rytmiczność procesu produkcji, a w ujęciu ogólnym terminowość realizacji zawar-

tych kontraktów. Taki przykład doskonale ilustruje **miejsce, rolę i interakcje ryzyka organizacyjnego** w złożonym organizmie zarządzania nowoczesnego przedsiębiorstwa, które konkuruje nie tylko ze względu na koszty wytwarzania, ale również kastomizację wyrobów na międzynarodowym rynku.

Budowa metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym, jako konsekwentnie realizowanej sekwencji działań, wymaga **odpowiedniego poziomu uogólnienia**, tak aby była ona użyteczna w warunkach różnych przedsiębiorstw. Przejawem tego jest fakt, że nie nadano wartości dla zidentyfikowanego ryzyka organizacyjnego oraz nie określono przedziałów jego kategorii ze względu na zakładaną dużą różnorodność zarówno prawdopodobieństwa wystąpienia zakłóceń, jak i potencjalny rozmiar ich negatywnych skutków w konkretnych warunkach. Opracowana metodyka stanowi **rekomendację dla praktyki zarządzania** i zawiera opis wymaganych działań z podziałem na czynności wykonywane jednorazowo, cyklicznie oraz te związane z każdym nowym zleceniem. Uwzględniono również działania skierowane na doskonalenie/utrzymanie systemu zarządzania ryzykiem. Przyjęty podział czynności w ramach zarządzania ryzykiem ma ułatwić proces implementacji metodyki w konkretnych warunkach praktyki przemysłowej. Menadżerowie w poszczególnych przedsiębiorstwach mogą mieć zarówno różny poziom wiedzy i umiejętności w zakresie zarządzania ryzykiem, jak i same kategorie ryzyka mogą być w różnym stopniu rozpoznane i uszeregowane. W zależności od zaawansowania praktyki zarządzania ryzykiem w konkretnym przedsiębiorstwie, wdrożenie metodyki w odniesieniu do ryzyka organizacyjnego będzie wymagało mniejszego lub większego nakładu sił i środków. Czynności, które należy wykonać jednorazowo, tworzą swoiste ramy systemu przez opracowanie rejestru ryzyka w sytuacji, w której on nie istnieje. Z kolei czynności związane z konkretnym zleceniem wypełniają treścią praktykę zarządzania na poziomie operacyjnym. Przedstawiony opis etapów metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym na poziomie operacyjnym zawiera niezbędne informacje, takie jak:

- odzwierciedlenie w działalności standardowej,
- odzwierciedlenie w działalności projektowej,
- elementy wejściowe,
- elementy wyjściowe,
- sekwencję realizacji poszczególnych działań.

Opisaną metodykę (sekwencję działań) odniesiono także do standardu ISO 31000:2018 oraz przewodnika ISO Guide 73:2012, co może stanowić istotną wskazówkę dla praktyków zarządzania.

Zaprezentowany **przykład praktyczny zastosowania metodyki** zarządzania ryzykiem organizacyjnym pozwala odbiorcy w pogłębiony sposób przyswoić założenia metodyki. Trudne warunki organizacyjne przedsiębiorstwa o wysokim stopniu kastomizacji wyrobów są szczególnie dedykowane zarządzaniu ryzykiem, w tym jego kategorii szczegółowej – ryzyku organizacyjnemu.

Na podstawie dokumentacji związanej z etapami realizacji zlecenia, a także analizy zasobów wyodrębnionych w ramach systemu produkcyjnego utworzono

macierz typowych zagrożeń i zakłóceń w analizowanym obszarze. Zidentyfikowane w macierzy zagrożenia stanowią punkt odniesienia do **wyodrębnienia ryzyk organizacyjnych** w analizowanym przypadku, a jednocześnie cenne źródło informacji dla praktyków zarządzania, gdzie i jakie zagrożenia należy identyfikować i analizować w ich systemach produkcyjnych. Ostatecznie weryfikację metodyki zrealizowano na przykładzie dwóch zakłóceń o najsilniejszym wpływie na proces produkcyjny określony przez sumę nieplanowanych czasów pracy, który jest wymagany do eliminacji skutków ich działania. Co interesujące, jedno z zakłóceń (uszkodzenia) jest związane głównie z działalnością standardową, a drugie (brak rozwiązania technicznego) jest konsekwencją produkcji wyrobów kastomizowanych. Zrealizowana analiza dla tych dwóch przypadków zakłóceń ilustruje logiczną spójność oraz kompletność proponowanej metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym w systemach produkcyjnych.

Zaprezentowana koncepcja ryzyka organizacyjnego oraz przykład jej zastosowania w wybranych warunkach przedsiębiorstwa produkcyjnego **nie wyczerpują rozważań** na temat jego roli, znaczenia, szczegółowych kwestii teoretycznych, jak i praktycznych aspektów zastosowania. Do wybranych zagadnień szczegółowych wymagających dalszego rozpoznania należą m.in.:

- możliwość adaptacji metodyki w warunkach przedsiębiorstw o różnym poziomie zarządzania ryzykiem oraz różnych wymaganiach branżowych w tym zakresie (np. zawartych w normach),
- poszerzenie katalogu ryzyk oraz ich kategoryzacji w odmiennych warunkach organizacyjnych niż przedstawione (tj. przedsiębiorstwo o wysokim stopniu kastomizacji wyrobów gotowych),
- wpływ nowoczesnych koncepcji zarządzania, takich jak Lean czy Agile, na ryzyko organizacyjne, w tym spójność podejmowanych działań wdrożeniowych oraz stosowanych narzędzi doskonalenia systemu produkcyjnego,
- budowa katalogu dobrych praktyk zarządzania ryzykiem organizacyjnym jako rekomendacji dla praktyki zarządzania,
- poszukiwanie właściwego balansu między formalizacją działań a zachowaniem elastyczności tak niezbędnej w warunkach stale zmieniającego się otoczenia,
- możliwość wykorzystania oprogramowania wspierającego proces zarządzania ryzykiem (w tym gromadzenia i obróbki dużych strumieni danych – Big Data).

W dobie **czwartej rewolucji przemysłowej** szczególne miejsce ma również rozważanie na temat miejsca i roli zarządzania ryzykiem organizacyjnym w przemianach, które aktualnie się dokonują. Koncepcje „Przemysłu 4.0” i „Logistyki 4.0” dostarczają wielu nowych narzędzi, które mogą być wykorzystywane na różnych płaszczyznach zarządzania ryzykiem, zarówno w aspekcie działań prewencyjnych, jak i łagodzących skutki wystąpienia zakłócenia. Warto podkreślić, mimo że autorzy odnoszą obecnie ryzyko organizacyjne do praktyki zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym, to zapewne jego zastosowanie w przedsiębiorstwach usługowych będzie również zasadne, co może stanowić alternatywne obszary badawcze.

Reasumując rozważania na temat ryzyka organizacyjnego, należy stwierdzić, że jest to zagadnienie, które nie tylko odnajduje swoje miejsce w zarządzaniu przedsiębiorstwem produkcyjnym, a w szczególności w zarządzaniu ryzykiem, ale stanowi jego cenne uzupełnienie. Można zauważyć, że potencjał eksploracyjny, jak i implementacyjny ryzyka organizacyjnego jest znaczny.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1

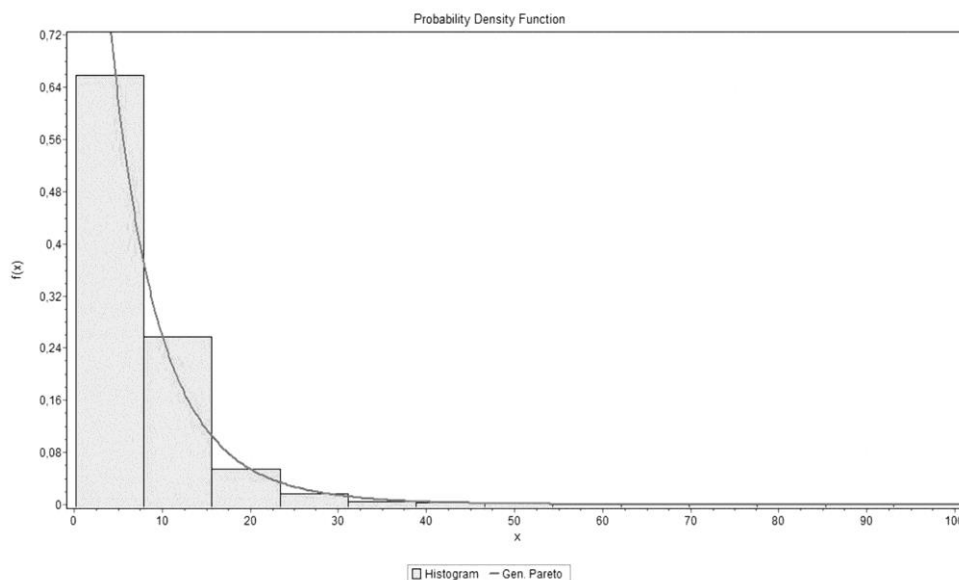
Analiza rozkładu prawdopodobieństwa występowania uszkodzeń w działalności badanego systemu produkcyjnego

Na podstawie danych empirycznych dotyczących zaraportowanych czasów nieplanowanych przypisanych do kategorii „uszkodzenia” podjęto próbę ich najlepszego dopasowania do 50 rozkładów statystycznych ujętych w programie EasyFit. Dopasowanie zostało zweryfikowane za pomocą następujących testów statystycznych Kołmogorowa-Smirnowa, Andersona-Darlinga oraz chi-kwadrat.

Analiza rozkładu prawdopodobieństwa dla pojedynczych wskazań dotyczących „uszkodzenia”:

- stopień dopasowania rozkładu danych do rozkładu gen. Pareta dla pierwszej części danych (od pierwszego wiersza do 5000 wiersza).

Na potrzeby analizy, z uwzględnieniem ograniczeń programu EasyFit, dla pierwszej części danych dotyczących uszkodzeń wzięto wpisy dokonane od pierwszego wiersza do 5000 wiersza w bazie danych. Analiza przeprowadzona w programie została przedstawiona na rysunku 1.



Rys. 1. Dopasowanie danych empirycznych dotyczących „uszkodzeń” (cz. I) z rozkładem statystycznym gen. Pareta (najlepiej dopasowanego wg testu Kołmogorowa-Smirnowa)

Źródło: zrzut z ekranu z programu EasyFit [oprac. własne].

Po sprawdzeniu pierwszej części danych dotyczących „uszkodzeń” w programie Easy-Fit umożliwiającym odzwierciedlenie danych historycznych z rozkładami statystycznymi, według testu Kołmogorowa-Smirnowa, najlepszym okazał się rozkład gen. Pareta. Ranking według tego testu przedstawiono na rysunku 2.

Goodness of Fit - Summary							
#	Distribution	Kolmogorov Smirnov		Anderson Darling		Chi-Squared	
		Statistic	Rank	Statistic	Rank	Statistic	Rank
22	Gen. Pareto	0,08663	1	174,71	31	N/A	
13	Fatigue Life	0,08873	2	28,36	1	1404,6	10
14	Fatigue Life (3P)	0,09255	3	28,701	2	1404,6	9
56	Weibull (3P)	0,09579	4	54,481	20	1454,0	15
27	Inv. Gaussian (3P)	0,09626	5	32,422	3	1404,8	11
18	Gamma (3P)	0,09988	6	53,014	18	1345,8	8
1	Beta	0,10015	7	52,617	17	1333,7	7
21	Gen. Gamma (4P)	0,10016	8	34,294	4	1430,1	14
38	Lognormal (3P)	0,10126	9	34,956	5	1581,6	21
3	Burr (4P)	0,10196	10	40,184	10	1552,3	18
35	Log-Pearson 3	0,10278	11	35,401	7	1645,3	24
37	Lognormal	0,10283	12	35,363	6	1645,2	23
26	Inv. Gaussian	0,10416	13	38,931	9	1414,8	12
2	Burr	0,1045	14	42,954	12	1634,2	22
45	Pearson 6 (4P)	0,10552	15	38,193	8	1558,9	19
42	Pearson 5	0,10692	16	70,883	21	1957,0	31
19	Gen. Extreme Value	0,10707	17	52,559	16	1956,4	30
44	Pearson 6	0,10791	18	40,312	11	1560,2	20
34	Log-Logistic (3P)	0,10825	19	43,152	13	1679,4	25
16	Frechet (3P)	0,10836	20	91,887	27	N/A	
8	Dagum (4P)	0,10862	21	43,492	14	1680,9	26

Rys. 2. Ranking dopasowania rozkładów statystycznych (uszeregowanie wg testu Kołmogorowa-Smirnowa)

Źródło: zrzut z ekranu z programu EasyFit [oprac. własne].

Rozkład gen. Pareta jest według testu Kołmogorowa-Smirnowa najlepiej odzwierciedlającym rozkład danych empirycznych odnoszących się do pierwszej części raportowanych „uszkodzeń”.

Ranking dopasowania rozkładów statystycznych względem danych empirycznych, wyznaczony za pomocą oceny testem Andersona-Darlinga, zaprezentowano na rysunku 3.

Goodness of Fit - Summary							
#	Distribution	Kolmogorov Smirnov		Anderson Darling		Chi-Squared	
		Statistic	Rank	Statistic	Rank	Statistic	Rank
13	Fatigue Life	0,08873	2	28,36	1	1404,6	10
14	Fatigue Life (3P)	0,09255	3	28,701	2	1404,6	9
27	Inv. Gaussian (3P)	0,09626	5	32,422	3	1404,8	11
21	Gen. Gamma (4P)	0,10016	8	34,294	4	1430,1	14
38	Lognormal (3P)	0,10126	9	34,956	5	1581,6	21
37	Lognormal	0,10283	12	35,363	6	1645,2	23
35	Log-Pearson 3	0,10278	11	35,401	7	1645,3	24
45	Pearson 6 (4P)	0,10552	15	38,193	8	1558,9	19
26	Inv. Gaussian	0,10416	13	38,931	9	1414,8	12
3	Burr (4P)	0,10196	10	40,184	10	1552,3	18
44	Pearson 6	0,10791	18	40,312	11	1560,2	20
2	Burr	0,1045	14	42,954	12	1634,2	22
34	Log-Logistic (3P)	0,10825	19	43,152	13	1679,4	25
8	Dagum (4P)	0,10862	21	43,492	14	1680,9	26
7	Dagum	0,10968	22	45,284	15	1775,6	27
19	Gen. Extreme Value	0,10707	17	52,559	16	1956,4	30
1	Beta	0,10015	7	52,617	17	1333,7	7
18	Gamma (3P)	0,09988	6	53,014	18	1345,8	8
33	Log-Logistic	0,1176	24	53,466	19	1960,6	32
56	Weibull (3P)	0,09579	4	54,481	20	1454,0	15
42	Pearson 5	0,10692	16	70,883	21	1957,0	31

Rys. 3. Ranking dopasowania rozkładów statystycznych (uszeregowanie wg testu Andersona-Darlinga)

Źródło: zrzut z ekranu z programu EasyFit [oprac. własne].

Rozkład Fatigue Life jest według testu Andersona-Darlinga najlepiej odzwierciedlającym rozkład danych empirycznych dotyczących pierwszej części raportowanych „uszkodzeń”.

Ranking dopasowania rozkładów statystycznych względem danych empirycznych, wyznaczony za pomocą oceny testem chi-kwadrat, przedstawiono na rysunku 4.

Goodness of Fit - Summary							
#	Distribution	Kolmogorov Smirnov		Anderson Darling		Chi-Squared	
		Statistic	Rank	Statistic	Rank	Statistic	Rank
25	Hypersecant	0,20117	38	280,85	35	727,48	1
9	Error	0,22895	41	307,89	38	854,35	2
30	Laplace	0,22895	42	307,89	39	854,35	3
15	Frechet	0,11163	23	111,93	29	1291,2	4
12	Exponential (2P)	0,12991	28	70,895	22	1301,1	5
20	Gen. Gamma	0,11781	25	80,56	23	1314,3	6
1	Beta	0,10015	7	52,617	17	1333,7	7
18	Gamma (3P)	0,09988	6	53,014	18	1345,8	8
14	Fatigue Life (3P)	0,09255	3	28,701	2	1404,6	9
13	Fatigue Life	0,08873	2	28,36	1	1404,6	10
27	Inv. Gaussian (3P)	0,09626	5	32,422	3	1404,8	11
26	Inv. Gaussian	0,10416	13	38,931	9	1414,8	12
55	Weibull	0,11994	27	88,972	25	1421,3	13
21	Gen. Gamma (4P)	0,10016	8	34,294	4	1430,1	14
56	Weibull (3P)	0,09579	4	54,481	20	1454,0	15
41	Pareto 2	0,1467	30	94,866	28	1489,1	16
17	Gamma	0,16581	33	126,77	30	1529,4	17
3	Burr (4P)	0,10196	10	40,184	10	1552,3	18
45	Pearson 6 (4P)	0,10552	15	38,193	8	1558,9	19
44	Pearson 6	0,10791	18	40,312	11	1560,2	20
38	Lognormal (3P)	0,10126	9	34,956	5	1581,6	21

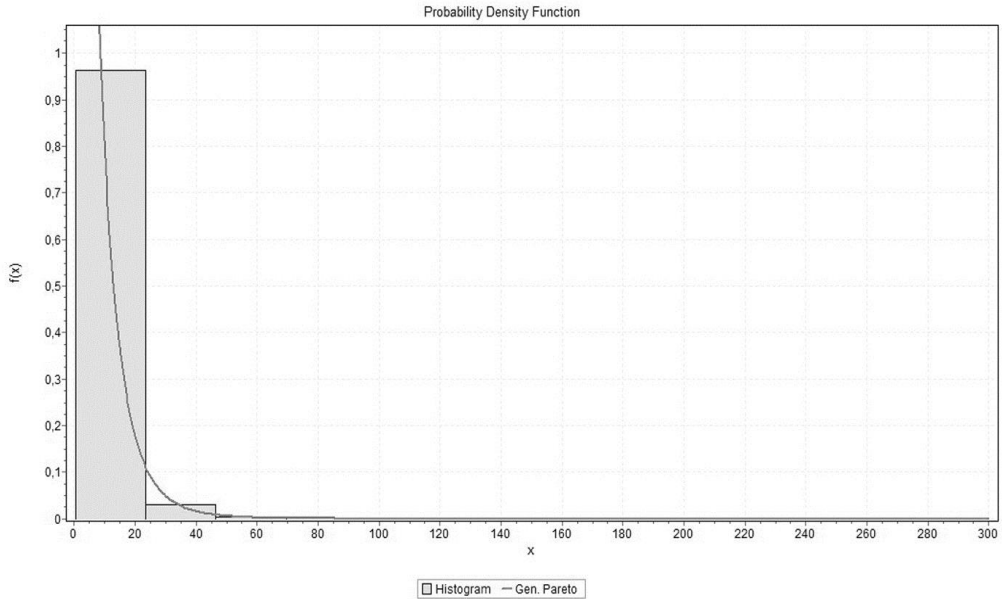
Rys. 4. Ranking dopasowania rozkładów statystycznych (uszeregowanie wg testu chi-kwadrat)

Źródło: zrzut z ekranu z programu EasyFit [oprac. własne].

Rozkład Hyper secant jest najbardziej odpowiadającym rozkładem statystycznym dla danych dotyczących uszkodzeń (cz. I) według oceny testem chi-kwadrat:

- stopień dopasowania rozkładu danych do rozkładu gen. Pareta dla drugiej część danych: od 2656 wiersza do 7656 wiersza.

Na potrzeby analizy, z uwzględnieniem ograniczeń programu (umożliwiającego analizę 5 tys. danych), postanowiono przeanalizować maksymalną próbkę danych (5 tys.), uwzględniając wpisy od 2656 wiersza do 7656 wiersza. Pozwoliło to na uniknięcie pominięcia ważnych danych, które miałyby miejsce przy próbie ograniczenia danych tylko do możliwości programu EasyFit. Wyniki analizy zostały przedstawione na rysunku 5.



Rys. 5. Dopasowanie danych empirycznych dotyczących uszkodzeń (cz. II) z rozkładem statystycznym gen. Pareta (najlepiej dopasowanego wg testu Kołmogorowa-Smirnowa)

Źródło: zrzut z ekranu z programu EasyFit [oprac. własne].

Rozkład gen. Pareta jest według testu Kołmogorowa-Smirnowa najlepiej odzwierciedlającym rozkład danych empirycznych odnoszących się do drugiej części raportowanych „uszkodzeń”. Ranking odzwierciedlający stopień dopasowania rozkładów statystycznych do danych empirycznych, oceniony za pomocą testu Kołmogorowa-Smirnowa, pokazano na rysunku 6.

#	Distribution	Kolmogorov Smirnov		Anderson Darling		Chi-Squared	
		Statistic	Rank	Statistic	Rank	Statistic	Rank
22	Gen. Pareto	0,07774	1	174,22	31	N/A	
18	Gamma (3P)	0,08244	2	37,411	13	817,88	1
13	Fatigue Life	0,08272	3	28,244	5	1199,3	4
14	Fatigue Life (3P)	0,08289	4	28,202	3	1199,3	5
21	Gen. Gamma (4P)	0,08659	5	25,16	1	1272,3	11
27	Inv. Gaussian (3P)	0,08978	6	31,064	7	1258,2	10
55	Weibull (3P)	0,0911	7	39,805	14	1256,8	9
3	Burr (4P)	0,09218	8	28,213	4	1504,1	20
44	Pearson 6 (4P)	0,09378	9	28,002	2	1254,8	8
37	Lognormal (3P)	0,09393	10	32,4	9	1310,3	12
34	Log-Pearson 3	0,09689	11	30,827	6	1311,0	14
36	Lognormal	0,09692	12	31,216	8	1310,5	13
8	Dagum (4P)	0,09816	13	33,375	10	1327,4	15
2	Burr	0,09853	14	34,376	12	1519,9	22
26	Inv. Gaussian	0,10007	15	49,924	22	1950,6	35
19	Gen. Extreme Value	0,10076	16	40,868	17	1699,8	32
43	Pearson 6	0,10182	17	33,841	11	1497,0	19
33	Log-Logistic (3P)	0,10374	18	40,235	16	1577,9	24
12	Exponential (2P)	0,10475	19	45,315	20	1201,1	6
42	Pearson 5 (3P)	0,10513	20	42,65	18	1554,9	23
7	Dagum	0,10517	21	39,914	15	1583,4	25

Rys. 6. Ranking dopasowania rozkładów statystycznych (uszeregowanie wg testu Kołmogorowa-Smirnowa)

Źródło: zrzut z ekranu z programu EasyFit [oprac. własne].

Rozkład gen. Pareta jest według testu Kołmogorowa-Smirnowa najlepiej odzwierciedlającym rozkład danych empirycznych dotyczących drugiej części raportowanych „uszkodzeń”.

Ranking dopasowania rozkładów statystycznych względem danych empirycznych, wyznaczony za pomocą oceny testem Andersona-Darlinga, został przedstawiony na rysunku 7.

Goodness of Fit - Summary							
#	Distribution	Kolmogorov Smirnov		Anderson Darling		Chi-Squared	
		Statistic	Rank	Statistic	Rank	Statistic	Rank
21	Gen. Gamma (4P)	0,08659	5	25,16	1	1272,3	11
44	Pearson 6 (4P)	0,09378	9	28,002	2	1254,8	8
14	Fatigue Life (3P)	0,08289	4	28,202	3	1199,3	5
3	Burr (4P)	0,09218	8	28,213	4	1504,1	20
13	Fatigue Life	0,08272	3	28,244	5	1199,3	4
34	Log-Pearson 3	0,09689	11	30,827	6	1311,0	14
27	Inv. Gaussian (3P)	0,08978	6	31,064	7	1258,2	10
36	Lognormal	0,09692	12	31,216	8	1310,5	13
37	Lognormal (3P)	0,09393	10	32,4	9	1310,3	12
8	Dagum (4P)	0,09816	13	33,375	10	1327,4	15
43	Pearson 6	0,10182	17	33,841	11	1497,0	19
2	Burr	0,09853	14	34,376	12	1519,9	22
18	Gamma (3P)	0,08244	2	37,411	13	817,88	1
55	Weibull (3P)	0,0911	7	39,805	14	1256,8	9
7	Dagum	0,10517	21	39,914	15	1583,4	25
33	Log-Logistic (3P)	0,10374	18	40,235	16	1577,9	24
19	Gen. Extreme Value	0,10076	16	40,868	17	1699,8	32
42	Pearson 5 (3P)	0,10513	20	42,65	18	1554,9	23
16	Frechet (3P)	0,106	22	45,076	19	1584,6	26
12	Exponential (2P)	0,10475	19	45,315	20	1201,1	6
32	Log-Logistic	0,11114	25	47,557	21	1695,6	30

Rys. 7. Ranking dopasowania rozkładów statystycznych (uszeregowanie wg testu Andersona-Darlinga)

Źródło: zrzut z ekranu z programu EasyFit [oprac. własne].

Rozkład gen. Gamma (4P) jest według testu Andersona-Darlinga najlepiej odzwierciedlającym rozkład danych empirycznych dotyczących drugiej części raportowanych „uszkodzeń”.

Ranking dopasowania rozkładów statystycznych względem danych empirycznych, wyznaczony za pomocą oceny testem chi-kwadrat, zaprezentowano na rysunku 8.

Goodness of Fit - Summary							
#	Distribution	Kolmogorov Smirnov		Anderson Darling		Chi-Squared	
		Statistic	Rank	Statistic	Rank	Statistic	Rank
18	Gamma (3P)	0,08244	2	37,411	13	817,88	1
20	Gen. Gamma	0,10924	23	99,815	27	1000,1	2
54	Weibull	0,11003	24	71,862	23	1080,4	3
13	Fatigue Life	0,08272	3	28,244	5	1199,3	4
14	Fatigue Life (3P)	0,08289	4	28,202	3	1199,3	5
12	Exponential (2P)	0,10475	19	45,315	20	1201,1	6
35	Logistic	0,20184	37	324,39	40	1216,9	7
44	Pearson 6 (4P)	0,09378	9	28,002	2	1254,8	8
55	Weibull (3P)	0,0911	7	39,805	14	1256,8	9
27	Inv. Gaussian (3P)	0,08978	6	31,064	7	1258,2	10
21	Gen. Gamma (4P)	0,08659	5	25,16	1	1272,3	11
37	Lognormal (3P)	0,09393	10	32,4	9	1310,3	12
36	Lognormal	0,09692	12	31,216	8	1310,5	13
34	Log-Pearson 3	0,09689	11	30,827	6	1311,0	14
8	Dagum (4P)	0,09816	13	33,375	10	1327,4	15
25	Hypersecant	0,18756	33	302,23	39	1418,9	16
6	Chi-Squared (2P)	0,11843	26	137,98	30	1455,9	17
28	Kumaraswamy	0,18457	32	186,98	32	1468,6	18
43	Pearson 6	0,10182	17	33,841	11	1497,0	19
3	Burr (4P)	0,09218	8	28,213	4	1504,1	20
40	Pareto 2	0,14186	30	92,303	26	1507,5	21

Rys. 8. Ranking dopasowania rozkładów statystycznych (uszeregowanie wg testu chi-kwadrat)

Źródło: zrzut z ekranu z programu EasyFit [oprac. własne].

Według oceny przeprowadzonej przy użyciu testu chi-kwadrat najlepsze odzwierciedlenie analizowanych danych stanowi rozkład Gamma (3P).

Załącznik 2

Wyniki z eksperckiego kwestionariusza FMEA

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{x}	XM	XD	\bar{x}	XM	XD	\bar{x}	XM	XD	z	XM
Ludzie – pracownicy	1. Określenie wymagań klienta – powstanie specyfikacji/zlecenia	oferowanie klientowi produktów niemożliwych do wykonania lub takich, których pracochłonność przewyższa potencjalne zyski	zrealizowanie zamówienia może wiązać się z nadmiernym zaangażowaniem zasobów (w tym zasobów ludzkich) oraz przy wysokim poziomie strat materiałowych	nieznajomość oferowanych produktów (możliwości technicznych)	4,33	4	4	7	6,50	5	3,67	3,50	3	111,22	91
		przeciążenie systemu produkcyjnego, braki materiałowe spowodowane terminami realizacji zamówień na części, montowanie niepełnowartościowych produktów, zbyt krótki czas na weryfikację rozwiązań w prototypie, w rezultacie cała seria produktów może okazać się wadliwa	niezrealizowanie zamówienia w deklarowanym terminie (kary umowne, utrata wizerunku) lub zrealizowane przy wyższych kosztach niż założone (zlecenie prac podwykonawcom, praca w nadgodzinach, straty materiałowe)	nieznajomość terminów (lub ich nieprzestrzeżenie – rozliczanie za podpisany kontrakt, a nie za jego opłacalność)	4,83	5,50	-	7,33	7	7	3,33	3	2	118,15	115,50
		błędne rozwiązania zastosowane w produkcie	konieczność zmian w produkcie (zwiększona pracochłonność, straty materiałowe, konieczność realizacji poprawek w produkowanym wyrobie i ich uwzględnienia w planach produkcyjnych), utrata wizerunku przez organizację	nieprecyzyjne ustalenia z klientem	5,60	6	6	7	6	5	4,40	5	-	172,48	180

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
		zawieranie niekorzystnych umów, niedoprecyzowanie ustaleń z klientem	konieczność realizacji przez pracowników produkcji kontraktów o niepełnym stanie informacji	nieidentyfikowanie się z przedsiębiorstwem, jego przedstawicieli	3	2	2	5,25	4,50	-	3,75	2,50	-	59,06	22,50
		problemy z jakością wyrobu, konieczność dokonywania dodatkowych prac i angażowania dodatkowych zasobów	opóźnienie w realizacji zamówienia; niewłaściwa realizacja zamówienia	tańsza oferta	6,75	7	8	7	7	5	5,50	5,50	5	259,88	269,50
		niezamówienie właściwych części w założonym terminie, konieczność dokonywania zmian w produkowanym wyrobie generująca uszkodzenia i zniszczenia	opóźnienia w realizacji zlecenia, konflikty, niewłaściwa realizacja zamówienia	niedostateczne sprzyżowanie wymagań przez klienta	6	6	7	7	6,50	6	4,50	4,50	-	189	175,50
		trudności komunikacyjne w zakresie ustalenia terminów dostarczenia produktu, konieczność dopasowywania się do wymagań dostawcy (który stanowi stronę wiodącą w negocjacjach)	opóźnienia w realizacji zlecenia, konflikty oraz problemy w działalności bieżącej przedsiębiorstwa	ściśle określone przedsiębiorstwo jako dostawca (brak możliwości negocjacji w tym zakresie)	5,83	5,50	5	8,17	9,50	10	3,33	3,50	5	158,80	182,88
					Ocena: klient, dostawcy, kooperanci, konkurenci										

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
Materiały – surowce, półwyroby (komponenty); wyroby gotowe		konieczność wykonania dwukrotnie tej samej pracy (w niektórych przypadkach konieczność demontażu innych elementów) w celu wymiany na rozwiązanie akceptowalne dla klienta	powstawanie uszkodzeń, trudności w planowaniu prac systemu produkcyjnego, zwiększona pracochłonność i straty w zlecceniu	niedopasowane materiały do rozwiązania technicznego lub do wymagań klienta	5,33	5	5	7	7	5	4,50	4,50	–	168	157,50
Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze		niezrealizowanie wymagań klienta, utrata wizerunku w oczach klienta	opóźnienia w realizacji zleceń, konflikty, niewłaściwa realizacja zamówienia	skasowanie danych (ustalen z klientem)	1,25	1	1	7,75	7,50	–	2,25	2	1	21,80	15
Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze		poszukiwanie podwykonawcy, który dostarczy element wymagany przez klienta	opóźnienia w produkcji, zwiększone koszty produkcji	brak maszyn umożliwiających wykonanie zlecenia Klienta	4,60	5	5	5,60	5	4	2,60	2	2	66,98	50
Technologie		niechęć klientów do zakupu produktu (na bardziej wymagających rynkach)	konieczność stosowania obniżki ceny produktu	moralne starzenie się produktów (wyrób spełnia swoje podstawowe zadanie, ale jest uznawany za przestarzały)	3,60	2	2	4,20	2	2	2	2	30,24	8	

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{x}	XM	XD	\bar{x}	XM	XD	\bar{x}	XM	XD	Z \bar{x}	Z XM
Ludzie – pracownicy	Określenie listy części (BOM)	konieczność dokonywania dodatkowych testów w zakresie wymaganych rozwiązań produkcyjnych	możliwe opóźnienia w produkcji oraz wynikające z tego późniejsze nadmierne zaangażowanie zasobów (w celu dotrzymania terminu dostawy produktu); konieczność dokonywania zmian w produkcji (w tym konieczność demontażu sprzyjająca powstawaniu uszkodzeń); negatywna weryfikacja rozwiązań i konieczność nowych ustaleń z klientem	brak technologii umożliwiających wykonanie zlecenia Klienta (brak przetestowanych rozwiązań)	6,60	8	8	8	9	10	3,40	3	2	179,52	216
		brak zamówienia części w wymaganym terminie	niedostarczenie części w wymaganym terminie na stanowisko i wynikające z tego opóźnienia w produkcji; konieczność zakupu części od niesprawdzonej (lub droższej) dostawców	nieuwzględnienie wszystkich części	8,17	8,50	8	8,33	8	7	7	7	5	476,39	476
		zamówienie niewłaściwych części lub niewłaściwej ilości	konieczność dokonywania korekty zamówienia lub przeróbka części, niedostarczenie części na czas na stanowisko	błędne wpisanie (określenie) części	8,17	8,50	10	7,67	8	8	6,33	7,50	8	396,54	510

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
Ludzie – pracownicy	Powstanie dokumentacji technicznej	brak informacji o tym, co należy zamówić, opóźnienia w zakresie planowania produkcji w obszarze wyodrębnienia zadań, które należy wykonać (i jakie kompetencje są do tego wymagane)	brak zamówienia części w wymaganym terminie, opóźnienia w produkcji	niedotrzymanie terminu opracowania rozwiązań technicznych	7,83	8,50	9	7,83	8	8	5,50	6	6	337,49	408
		nieopracowanie dokumentacji technicznej, np. brak instrukcji na stanowisku	niepełna wiedza w zakresie planowania pracy systemu produkcyjnego, brak informacji o tym, co należy zamówić, jak wykonać prace, opóźnienia w produkcji	niedotrzymanie terminu wynikającego z harmonogramu prac	7,50	8	8	7	7	6	4,83	5	8	253,75	280
Ocena: klienci, dostawcy, kooperatori, konkurenci	Powstanie dokumentacji technicznej	błędne dane wejściowe, dostarczenie niewłaściwych części i podzespołów	opóźnienia w produkcji (i późniejsza konieczność nadmiernego wykorzystania zasobów), konieczność dokonywania przeróbek w wyrobie i/lub dekompletacji wyrobu skutkujące powstawaniem uszkodzeń	błąd dokumentacji ze strony dostawcy	5,67	6	7	6,17	5,50	5	4,67	4,50	4	163,07	148,50
		brak pełnej wiedzy w zakresie planowanych prac oraz niezbędnych zasobów, np. brak instrukcji na stanowisku	opóźnienia w produkcji (i późniejsze nadmierne wykorzystanie zasobów), działania	niekompletna dokumentacja	7,20	7	6	6,20	6	7	4,60	4	4	205,34	168

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
Technologie		opracowywanie i weryfikacja nowego rozwiązania, dokonanie zmian w już wyprodukowanych wyrobach, działalność niezgodna z instrukcją (tak aby udało się zamontować błędnie zaprojektowany element)	opóźnienia w produkcji, uszkodzenia wynikające z błędnego montażu (lub konieczności demontażu podzespołów)	błędne rozwiązania	4,67	4	3	5,83	6	6	3,33	3	3	90,74	72
Ludzie – pracownicy	Zakup części o długim terminie dostawy	konieczność poszukiwania innych dostawców, opóźnienie w produkcji, konieczność produkcji niepełnowartościowych produktów, niedotrzymanie sekwentowania elementów, które będą musiały być zdemontowane celem uzupełnienia wyrobu o brakujące podzespoły)	nadmierne wykorzystanie zasobów w produkcji, kary wynikające z niedotrzymania terminu dostarczenia produktu	brak części strategicznych na rynku	3,50	3	3	6,50	7	-	2,75	3	3	62,56	63
	Zakup części o długim terminie dostawy	konieczność dokonywania zmian w produkcie, brak części na stanowisku	opóźnienia w produkcji, konieczność nadmiernej eksploatacji zasobów	niezamówienie części w wymaganym terminie	5,50	6,50	-	6,25	5,50	4	4,25	4,50	-	146,09	160,88
					4,50	5	-	6	5,50	-	3,50	3,50	-	94,50	96,25

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe		brak weryfikacji nowych materiałów/ podzespołów przed wdrożeniem ich do produkcji, zamawianie części i podzespołów o gorszych parametrach, z gorszymi warunkami dostawy	brak spełnienia założonych parametrów jakościowych produktu, opóźnienia w produkcji	niedopasowanie materiałów do wymagań, jakie mają spełniać (np. oszczędności na kleju, który nie ma niezbędnych właściwości wynikających z pracy w wysokich/niskich temperaturach)	3	2	1	5,80	7	-	3,20	2	1	55,68	28
					2,40	2	2	4,40	4	-	1,75	1	1	18,48	8
Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze		konieczność zlecenia prac kontrahentom	opóźnienie w produkcji, brak spełnienia założonych parametrów jakościowych produktu, wyższe koszty produkcji	ograniczenia możliwości produkcji przy dostępnym parku maszynowym	2,40	2	2	4,40	4	-	1,75	1	1	18,48	8
Technologie		konieczność opracowania i weryfikacji nowych rozwiązań, zakup nowych materiałów i podzespołów	dokonywanie zmian w produkcji (niejednokrotnie u klienta), nieplanowe wykorzystanie zasobów ludzkich (zarówno technologicznych, jak i zarządzących produkcją oraz pracowników bezpośrednio produkcyjnych), zwiększenie kosztochłonności zlecenia	niedopasowanie technologii np. do warunków klimatycznych panujących u klienta	4	4	5	6,67	6	5	4,17	3,50	1	111,11	84

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
Ludzie – pracownicy	Organizowanie procesu	brak zapewnienia atrybutów całości zorganizowanej (funkcjonalności, harmonii, synergii, optymalności) w pracy systemu produkcyjnego, m.in. niewłaściwe gospodarowanie zasobami, przeciążenia lub niedociągnięcie zasobów	opóźnienia w realizacji produkcji; konieczność nadmiernego wyeksploatowania zasobów (ludzi, maszyn) i/lub zlecenia zadań podwykonawcom; produkcja niekompletnych wyrobów (konieczność późniejszych uzupełnień np. u klienta); niewłaściwe wykonanie zlecenia (nie terminowe, zbyt kosztowne, niezgodne z wymaganiami klienta)	brak informacji od zaangażowanych działów na tematy związane z organizacją produkcji (np. rozwiązania techniczne, logistyka części, urlopy, zwolnienia etc.)	4,50	4,50	4	5,17	4	2	3,83	4	5	89,13	72
					4	3	3	4,60	2	2	3,80	3	3	69,92	18
					4,83	4,50	8	5,17	5,50	-	4,83	5,50	7	120,70	136,13
					5	5,50	-	5,50	5	2	4,25	4,50	-	116,88	123,75
				niewłaściwa/niedostateczna wiedza z zakresu organizowania procesów i systemów	5	5,50	-	5,50	5	2	4,25	4,50	-	116,88	123,75

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{x}	XM	XD	\bar{x}	XM	XD	\bar{x}	XM	XD	Z \bar{x}	Z XM
Ocena – dostawcy, klienci, konkurenci, firmy zewnętrzne		<p>niewłaściwe zaplanowanie pracy (również wykorzystania zasobów) – początkowe niedociągnięcia a następnie przeciążenie pracą</p>	<p>konieczność szukania nowych podwykonawców; produkcja niekompletnych wyrobów (skutkująca późniejszymi uzupełnieniami, np. u klienta); niewłaściwe wykonanie zlecenia (nieterminowe, zbyt kosztowne, niezgodne z wymaganiami klienta)</p>	<p>niewłaściwa współpraca z firmami zewnętrznymi (dostawcami narzucenymi przez klienta), np. brak informacji umożliwiających planowanie pracy</p>	4,75	4,50	-	6,25	6,50	-	4,75	5	6	141,02	146,25
					6	6	5	6	6	-	5,20	6	7	187,20	216
		<p>przeestoje produkcyjne</p>	<p>opóźnienia w realizacji produkcji; konieczność nadmiernego wyeksploatowania zasobów (ludzi, maszyn); konieczność zlecenia zadań podwykonawcom; produkcja niekompletnych wyrobów (konieczność późniejszych uzupełnień np. u klienta); niewłaściwe wykonanie zlecenia (nieterminowe, zbyt kosztowne, niezgodne z wymaganiami klienta)</p>	<p>brak informacji od firm pośredniczących w zatrudnieniu pracowników</p>	5	6	-	2,67	3	-	3,67	4	-	48,89	72

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe		utrata informacji dotyczących specyfikacji zlecenia, ustaleń z klientami, danych wrażliwych	problemy z realizacją zlecenia (np. przestoje produkcyjne spowodowane brakiem dostarczenia części na stanowisko, trudność w organizowaniu pracy z powodu braku informacji z zakresu planowania produkcji, pracochłonności itd.)	brak informacji na temat dostępności materiałów do produkcji	5,80	6	6	6,40	6	-	4,80	5	-	178,18	180
Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze		błędne zarządzanie produkcją (opóźnienia i wynikające z tego przeciążenie zasobów lub zapobiegawcze niedociągnięcie zasobów)	opóźnienie produkcji	brak informacji na temat dostępności maszyn, np. uszkodzenia maszyn, planowane przeglądy i konserwacje, przezebrowania	2	1,50	1	4	2,50	-	2,50	2,50	-	20	9,38
Technologia		niedostępność danych dotyczących zarządzania produkcją	niedociągnięcia lub przeciążenia zasobów, zmiany w planach produkcji, nadmierna czasochłonność w zakresie zarządzania produkcją, utrata danych wrażliwych	uszkodzenie serwera z danymi/awaria systemu	2,60	2	1	3	1	1	1,20	1	1	9,36	2

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{x}	XM	XD	\bar{x}	XM	XD	\bar{x}	XM	XD	Z \bar{x}	Z XM
Ludzie – pracownicy	Sterowanie procesem	<p>błędne zarządzanie produkcją opierające się na nieaktualnej wiedzy, brak możliwości wykrycia sprawy zakłócenia, dalsza realizacja procesu produkcyjnego oraz późniejsza konieczność demontażu elementów</p>	<p>uszkodzenia demontowanych elementów, brak poczucia odpowiedzialności za wykonywaną pracę (skoro inni nie martwią się i nie ponoszą konsekwencji za błędy, to nie należy przynajmniej się do błędów), nadmierne angażowanie zasobów, opóźnienia w produkcji</p>	<p>niezgłaszanie zakłóceń wpływających na termin zakończenia procesu; niereagowanie na zakłócenia pomimo wiedzy o nich („jakoś to będzie”, „ktoś inny niech się martwi”) niewyciąganie wniosków z historii zakłóceń</p>	5,40	5	–	6,20	6	–	4,60	4	8	154,01	120
		<p>błędne zarządzanie produkcją oparte na nieaktualnej wiedzy</p>	<p>niechęć pracowników do współpracy spoza organizacji, nadmierne zaangażowanie zasobów produkcyjnych, opóźnienia w produkcji</p>	<p>brak informacji na temat zakłóceń związanych z dostawcami (np. systemów), ochroną, firmami pośredniczącymi</p>	5,67	5	–	3,67	2	2	3,33	2	–	69,26	20

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
Ludzie – pracownicy		brak części w magazynie	niedostarczenie części na stanowisko, produkcja niepełnowartościowych produktów (i konieczność uzupełnień), potrzeba szybszego zamówienia (najczęściej po wyższych kosztach)	niezamówienie wymaganych elementów	4,80	4	8	6,20	7	7	4,40	5	6	130,94	140
			niedostarczenie właściwych części na stanowisko, konieczność zamawiania nowych – właściwych elementów	początkowe niedociągnięcie pracowników skutkujące później późniejszą nadmierną eksploatacją, wyższe koszty realizacji zamówienia	błędne zamówienie	4	4	-	6,20	7	7	4,60	5	6	114,08
Ocenenie: klienci, dostawcy, kooperatori, konkurenci	Dostawy części (plus transport zewnętrzny)	brak części w magazynie, zakłócenia w planie produkcji	niedostarczenie części na stanowisko, produkcja niepełnowartościowych produktów (i konieczność uzupełnień), zmiany w planie produkcji	niedotrzymanie terminu dostawy	6,40	6	-	6,20	6	-	4,20	5	-	166,66	180
Materialny – surowce, półwyroby gotowe		brak części i materiałów na stanowisku	produkcja niepełnowartościowych produktów (i konieczność uzupełnień), zmiany w planie produkcji, konieczność reklamacji, początkowe niedociągnięcie pracowników skutkujące później późniejszą nadmierną eksploatacją	uszkodzenie w trakcie dostawy	5,17	5	-	5	5	5	2,67	2,50	1	68,89	62,50

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
Technologia		brak części i materiałów na stanowisku, możliwość zamontowania części o niewłaściwej jakości	produkcja niepełnowartościowych produktów (i konieczność uzupełnień), zmiany w planie produkcji, konieczność reklamacji, początkowe niedociągnięcia pracowników skutkujące ich późniejszą nadmierną eksploatacją, konieczność wymiany wcześniejszej zamontowanej części o niewłaściwej jakości (i ewentualnego demontażu elementów powiązanych)	niewłaściwa jakość zamówionych towarów (np. partia uszkodzonych klejów)	6	6	8	6,67	6,50	5	4,33	5	5	173,33	195
Ludzie – pracownicy	Magazynewanie	zarządzanie produkcją oparte na nieprawdziwych informacjach, brak części na stanowiskach (nawet jeśli fizycznie są w magazynie), niewykorzystywanie mocy produkcyjnych	strata czasu na poszukiwanie części, opóźnienia w produkcji lub nadmierne wykorzystywanie zasobów w późniejszym czasie	niewpisanie przyjętego towaru do systemu	6,75	8,50	9	6	5,50	-	4,50	5	5	182,25	233,75

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
		błędne zarządzanie produkcją opierające się na nieaktualnej wiedzy, brak możliwości wykrycia sprawy uszkodzenia, dalsza realizacja procesu produkcyjnego oraz późniejsza konieczność demontażu elementów	uszkodzenia demontowanych elementów, brak poczucia odpowiedzialności za wykonywaną pracę (skoro inni nie martwią się i nie ponoszą konsekwencji za błędy, to nie należy przyznawać się do błędów), nadmierne angażowanie zasobów, opóźnienia w produkcji	niezgłoszenie uszkodzonego towaru	5,25	6	–	5,75	5,50	–	5,75	6,50	–	173,58	214,50
		brak części i materiałów na stanowisku, możliwość zamontowania towaru niewłaściwej jakości	produkcja niepełnowartościowych produktów (i konieczność uzupełnień), zmiany w planie produkcji, początkowe niedociągnięcia pracowników skutkujące ich późniejszą nadmierną eksploatacją, konieczność wymiany wcześniejszemu montowanej części o niewłaściwej jakości (i ewentualnego demontażu elementów powiązanych)	niewłaściwa kontrola przywiezionej dostawy	5,75	6	–	5,75	5,50	–	4,50	4,50	–	148,78	148,50
		straty czasu na poszukiwanie towaru, brak części na stanowiskach	opóźnienia w produkcji lub nadmierne wykorzystywanie zasobów w późniejszym czasie	błędne przypisanie miejsca składowania towaru do trzeciwywistego	6	7	9	5,25	4,50	–	5,25	6,50	7	165,38	204,75

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
Ludzie – pracownicy	Transport (wewnętrzny – szkieletu)	zmiana planu produkcji	zmiana planu produkcji (możliwość powstania braków na wyrobach o przyspieszonej realizacji)	nieodtrzymanie terminu transportu np. przez brak kierowcy, błędna informację od osób instalujących transporty	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
					1,67	2	2	3,33	1	1	1,33	1	1	7,41	2
Materiały – surowce, półwyroby (komponenty); wyroby gotowe	Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze	zmiana planu produkcji	zmiana planu produkcji (możliwość powstania braków na wyrobach o przyspieszonej realizacji), konieczność nadmiernej eksploatacji zasobów	uszkodzenie szkieletu w trakcie transportu	1,33	1	1	3	1	1	2,33	1	1	9,33	1
6,17					6	6	7	7	5,33	5	5	230,22	210		
Ludzie – pracownicy	Montaż	uszkodzenie elementów (montowanych oraz już zamontowanych)	naprawa/wymiana elementów (powodująca możliwość kolejnych uszkodzeń), nadmierna eksploatacja zasobów, straty materiałowe, opóźnienia w produkcji	błędny montaż	6,17	6	6	7	7	7	5,33	5	5	230,22	210

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
		opóźnienie w produkcji	straty związane z montowaniem następnym elementom (i ich późniejszym demontażem powodującym możliwość kolejnych uszkodzeń), nadmierna eksploatacja zasobów, straty materiałowe	niezgłoszenie uszkodzenia pojazdu/elementu	5,50	5	5	4,75	5	-	5	4,50	4	130,63	112,50
		opóźnienie w produkcji	nadmierna eksploatacja zasobów, straty materiałowe, kary finansowe wynikające z umów z klientem	niedotrzymanie terminu np. przez absencję pracowników, strajk włoski, syndrom studenta	3,75	4	5	3,75	3	2	2,25	1,50	1	31,64	18
		opóźnienie w produkcji, początkowe niewykorzystanie mocy produkcyjnych	nadmierna eksploatacja zasobów, straty materiałowe, kary finansowe wynikające z umów z klientem	niedostarczenie elementów na stanowisko na czas	5,83	5,50	5	5,83	6	-	3,33	2,50	1	113,43	82,50
		brak możliwości wykonania zabudowy zgodnie z ustaleniami z klientem	dodatkowe prace związane ze zmianą rozwiązania technicznego (prawdopodobieństwo uszkodzeń elementów już zamontowanych), opóźnienia w produkcji, konieczność zamawiania nowych elementów (oraz oczekiwania na nie), nadmierna eksploatacja zasobów	brak przełożenia rozwiązania ze specyfikacji/dokumentacji na rzeczywistość produkcyjną	3,83	4	5	5,67	5,50	3	4,17	5	5	90,51	110

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
		brak zamówienia części w wymaganym terminie, brak możliwości realizacji zlecenia w założonym terminie	zmiana planu produkcji, produkcja niepełnowartościowych produktów (i konieczność uzupełnień), początkowe niedociągnięcia pracowników skutkujące ich późniejszą nadmierną eksploatacją, brak instrukcji na stanowisku, straty finansowe	brak propozycji rozwiązania (dokumentacji)	5	6	6	5,33	5,50	7	4,17	4,50	–	111,11	148,50
		utrudnianie wykonywania pracy przez skonfliktowanych pracowników	niewykonanie zadań w założonym czasie produkcji	konflikty między-ludzkie	3,75	3,50	2	2,75	2	2	3,50	2,50	–	36,09	17,50
		brak decyzyjności w obrębie wykonywanych zadań, chaos w trakcie realizowania procesu produkcyjnego	niewykonanie zlecenia w wymaganym terminie, nadmierna eksploatacja zasobów, produkcja niepełnowartościowych produktów (i konieczność uzupełnień)	niechęć do podejmowania ryzykownych decyzji, uchylanie się od odpowiedzialności	6,50	6	6	3,75	3,50	–	3,75	3,50	2	91,41	73,50

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{x}	XM	XD	\bar{x}	XM	XD	\bar{x}	XM	XD	Z \bar{x}	Z XM
		chaos w procesie produkcji	niewykonanie zlecenia w wymaganym terminie, nadmierna eksploatacja zasobów, produkcja niepełnowartościowych produktów (i konieczność uzupełnień), brak możliwości wyegzekwowania decyzji oraz ponoszenia odpowiedzialności	brak przypisanej decyzyjności	5,20	6	6	5	4	-	3,60	4	4	93,60	96
		niewykonanie zlecenia w wymaganym terminie (w wyniku braku zastępowalności pracowników w obrębie wykonywanych zadań)	nadmierna eksploatacja zasobów, konieczność wyszkolenia zastępstwa	wypadki przy pracy oraz choroby zawodowe	5	5	-	3	3	3	2	2	2	30	30
		uszkodzenia elementów, czas realizacji zadania dłuższy niż założony dla wykonywanych operacji	niewykonanie zlecenia w wymaganym terminie, nadmierna eksploatacja zasobów, konieczność zamawiania uszkodzonych detali	brak wiedzy/umiejętności pracownika	4,80	6	6	5	4	-	3,60	4	4	86,40	96
		początkowe niedociągnięcia zasobów	niezrealizowanie zlecenia w wymaganym terminie, nadmierna eksploatacja zasobów	wyбіore realizowanie produkcji (wybieranie prostszych kontraktów jako pierwszych)	4	3,50	-	5	4,50	-	3,50	3	-	70	47,25

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
Otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci		niewykonanie zlecenia w terminie	produkcja niepełnowartościowych produktów (i konieczność uzupełnień), brak możliwości wyegzekwowania odpowiedzialności od dostawcy, nadmierna eksploatacja zasobów	opóźnienia związane z pracą dostawców – montażystów zewnętrznych	3,80	4	3	5,20	6	2	3,40	4	4	67,18	96
		wykorzystanie know-how przez konkurencję	niższe koszty opracowania innowacyjnych rozwiązań przez konkurencję	kradzież danych (generuje: praca firm – dostawców, firmy sprzątającej oraz ochrony)	1,33	1	1	1,33	1	1	4	2	–	7,11	2
		wykorzystanie know-how przez konkurencję, utrata wiedzy fachowej i kontaktów w branży	niższe koszty opracowania innowacyjnych rozwiązań przez konkurencję, wpływ wiedzy i kontaktów wraz z odejściem pracownika, konieczność szkolenia nowych pracowników	podkupywanie wartościowych pracowników	4,33	2	2	3,33	1	1	3,33	1	1	48,15	2
		możliwość powstania uszkodzeń, dłuższy niż założony czas realizacji operacji w procesie produkcyjnym	opóźnienia w produkcji, konieczność przeprowadzania szkoleń, trudności w egzekwowaniu odpowiedzialności za powstałe błędy i uszkodzenia, niższy stopień kontroli nad wykonywaną pracą	problemy związane z pracownikami tymczasowymi	5	3	–	2	1	1	2	2	–	20	6

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
Materiały – surowce, półwyroby (komponenty); wyroby gotowe		niewykonanie zlecenia w wymaganym przez klienta terminie, uszkodzenie dodatkowych elementów w trakcie demontażu uszkodzonego elementu	konieczność nadmiernej eksploatacji zasobów, generowanie dodatkowych zamówień elementów (i oczekiwania na nie), opóźnienia w procesie produkcji	uszkodzenie w trakcie montażu (produkowanego pojazdu lub montowanego elementu)	5,80	5	5	5	4	2	4,20	5	5	121,80	100
		początkowe niewykorzystanie mocy produkcyjnych	nadmierna eksploatacja zasobów, produkcja niepełnowartościowych produktów (i konieczność uzupełnień), opóźnienie w produkcji	brak części	6,80	7	7	6,20	8	8	4,60	4	-	193,94	224
Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz pomocnicze		brak możliwości zrealizowania zadania	opóźnienia w produkcji, produkcja niepełnowartościowych produktów (i konieczność uzupełnień), nadmierna eksploatacja zasobów	niedostępność maszyn (uszkodzenie)	2,75	2	2	2,75	1,50	1	2,25	2,50	3	17,02	7,50
		niewykonanie zlecenia w wymaganym terminie, niedociągnięcie niektórych stanowisk	nadmierna eksploatacja zasobów, produkcja niepełnowartościowych produktów (i konieczność uzupełnień), opóźnienie w produkcji	błędne zaplanowanie działań, np. powstanie wąskich gardeł etc.	5,67	6	6	3,33	2	-	4	4	-	75,56	48
Odpady		zagrożenie dla zdrowia i życia pracowników oraz bezpośredniego otoczenia	skażenie środowiska, choroby zawodowe i wynikające z tego absencje pracowników	odpady niebezpieczne dla środowiska oraz pracowników	3,67	3	-	1	1	1	4	2	2	14,67	6

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]		
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM	
Ludzie – pracownicy	Produkcja pomocnicza	uszkodzenie elementów (przygotowywanych do montażu)	naprawa/wymiana elementów, nadmierna eksploatacja zasobów, straty materiałowe, opóźnienia w produkcji	błędny montaż	5,67	7	-	2	2	-	3,67	4	-	41,56	56	
					5,67	6	-	2	2	-	2,33	2	2	26,44	24	
		opóźnienie w produkcji	nadmierna eksploatacja zasobów, straty materiałowe	niezgłoszenie uszkodzenia elementu	2	2	2	1	1	1	3	2	2	6	4	
					2,67	2	2	1,67	1	1	2	2	2	8,89	4	
		opóźnienie w produkcji, początkowe niewykorzystanie mocy produkcyjnych	nadmierna eksploatacja zasobów	nieodtrzymanie terminu np. przez absencję pracowników, strajk włoski, syndrom studenta	niedostarczenie elementów na czas	2,67	2	2	1,67	1	1	2	2	2	8,89	4
						2,67	3	3	1,33	1	1	2,67	3	3	9,48	9
brak możliwości wykonania właściwej zabudowy	dodatkowe prace związane ze zmianą rozwiązania technicznego, złomowanie wykonanych wcześniej elementów, opóźnienia w produkcji, konieczność zamawiania nowych półfabrykatów (oraz oczekiwania na nie), nadmierna eksploatacja zasobów	brak przełożenia rozwiązania ze specyfikacji/dokumentacji na rzeczywistość produkcyjną		2,67	3	3	1,33	1	1	2,67	3	3	9,48	9		
				2,67	3	3	1,33	1	1	2,67	3	3	9,48	9		

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
		brak zamówienia półfabrykatów w wymaganym terminie, brak możliwości realizacji zlecenia w założonym terminie	zmiana planu produkcji (przebrajanie maszyn), początkowe niedociągnięcia pracowników skutkujące ich późniejszą nadmierną eksploatacją, straty finansowe	brak propozycji rozwiązania (dokumentacji)	3	3	-	2	2	-	4,67	5	-	28	30
		utrudnianie wykonywania pracy przez skonfliktowanych pracowników	niewykonanie zadań w założonym czasie produkcji	konflikty między-ludzkie	2	2	2	1	1	1	3,33	2	-	6,67	4
		brak decyzyjności w obrębie wykonywanych zadań, chaos w trakcie realizowania procesu produkcji pomocniczej	niewykonanie zlecenia w wymaganym terminie, nadmierna eksploatacja zasobów	niechęć do podejmowania ryzykownych decyzji, uchyłanie się od odpowiedzialności	3,67	2	-	1,67	1	1	3,67	4	-	22,41	8
		chaos w procesie produkcji	niewykonanie zlecenia w wymaganym terminie, nadmierna eksploatacja zasobów, brak możliwości wyegzekwowania decyzji oraz odpowiedzialności	brak przypisanej decyzyjności	3	2	-	1,33	1	1	3	2	-	12	4
		niewykonanie zlecenia w wymaganym terminie (w wyniku braku zastępowalności pracowników w obrębie wykonywanych zadań)	nadmierna eksploatacja zasobów, konieczność wyszkolenia zastępstwa	wypadki przy pracy oraz choroby zawodowe	2,33	2	2	1	1	1	1,33	1	1	3,11	2

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]		
					\bar{x}	XM	XD	\bar{x}	XM	XD	\bar{x}	XM	XD	Z \bar{x}	Z XM	
Otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci,		uszkodzenia elementów, czas realizacji zadania dłuższy niż założony dla wykonywanych operacji	niewykonanie zlecenia w wymaganym terminie, nadmierna eksploatacja zasobów, konieczność zamawiania uszkodzonych detali	brak wiedzy/umiejętności pracownika	3	3	3	1	1	1	3	4	4	9	12	
					2	2	2	1,33	1	1	2	2	2	5,33	4	
		początkowe niedociężenie zasobów	niezrealizowanie zlecenia w wymaganym terminie, nadmierna eksploatacja zasobów	wybórcze realizowanie produkcji (wybieranie prostszych kontraktów jako pierwszych)	2,33	2	2	2	2	1	1	3,33	2	2	15,56	4
		niewykonanie zlecenia w terminie	nadmierna eksploatacja zasobów	opóźnienia związane z pracą dostawców – montażystów zewnętrznych	2	2	2	2	2	1,33	1	1	4	2	10,67	4
wykorzystanie know-how przez konkurencję	nizsze koszty opracowania innowacyjnych rozwiązań przez konkurencję	kradzież danych (generuje: praca firm – dostawców, firmy sprzątające oraz ochrony)	2	2	2	2	2	1,33	1	1	4	2	10,67	4		
wykorzystanie know-how przez konkurencję, utrata wiedzy fachowej i kontaktów w branży	nizsze koszty opracowania innowacyjnych rozwiązań przez konkurencję, odpływ wiedzy i kontaktów wraz z odejściem pracownika, konieczność szkolenia nowych pracowników	podkupywanie wartościowych pracowników	2,67	2	2	2	2	2	1	1	3,67	4	19,56	8		

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
Materiały – surowce		niewykonanie produktu w założonym terminie	potrzeba wymiany/naprawy uszkodzonych części (i związany z tym demontaż mogący powodować kolejne uszkodzenia), nadmierna eksploatacja zasobów	uszkodzenia pojazdu	1,33	1	1	1	1	1	1,67	1	1	2,22	1
Ludzie – pracownicy	Transport do klienta (pojazdy na kołach oraz np. promami; niektóre wyroby przewożone zawsze)	niedostarczenie produktu w wymaganym terminie	potrzeba szukania nowego sposobu transportu, osoby wykonującej zadanie transportowe	absencja pracownicza	2,67	3	-	3,33	2	2	1,67	2	2	14,81	12
		uszkodzenie pojazdu	niedostarczenie produktu w wymaganym terminie, potrzeba wymiany uszkodzonych elementów, nadmierna eksploatacja zasobów, dodatkowe koszty	wypadek	3,33	4	4	5	4	-	1	1	1	16,67	16
Ludzie – pracownicy	Transport do klienta (pojazdy na kołach oraz np. promami; niektóre wyroby przewożone zawsze)	niedostarczenie produktu w wymaganym terminie	potrzeba szukania nowego sposobu transportu, osoby wykonującej zadanie transportowe	spóźniony transport np. przez zbyt późny wyjazd	5,67	5	-	3,67	3	-	1,33	1	1	27,70	15
		niedostarczenie produktu w wymaganym terminie	potrzeba szukania nowego sposobu transportu, osoby wykonującej zadanie transportowe	niezamówienie miejsca w środkach transportu dla pojazdu	1,67	2	2	4	3	-	3	2	-	20	12

Zasoby	Etap w procesie	Zagrożenia	Skutki	Przyczyny zakłóceń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia (1 – niskie, 10 – wysokie)			Znaczenie dla wyrobu (1 – znikome, 10 – znaczne)			Prawdopodobieństwo wykrycia zdarzenia (1 – łatwo, 10 – trudno)			Wyniki [iloczyn]	
					\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	\bar{X}	XM	XD	Z \bar{X}	Z XM
Materiały – surowce, półwyroby (komponenty); wytroby gotowe		konieczność wymiany uszkodzonych elementów	niedostarczenie produktu w wymaganym terminie, nadmierna eksploatacja zasobów, dodatkowe koszty	uszkodzenie pojazdu	3,33	3	-	5,33	4	4	1,33	1	1	23,70	12
1	Inne	uszkodzenie pojazdu	niedostarczenie produktu w wymaganym terminie, potrzeba wymiany uszkodzonych elementów, nadmierna eksploatacja zasobów, dodatkowe koszty	wypadki drogowe powodujące uszkodzenia pojazdu	2,67	3	-	6	5	-	1	1	16	15	
2		niedostarczenie produktu w wymaganym terminie	opóźniona dostawa, konieczność szukania alternatywnej trasy, sposobu transportu	wypadki drogowe powodujące opóźnienia w dostawie pojazdu do klienta	3	4	4	5,33	5	-	2	1	32	20	

Źródło: oprac. własne.

Załącznik 3

Propozycje działań naprawczych i wykorzystania rezerw zmobilizowanych dla problemów zidentyfikowanych w arkuszu eksperckim FMEA

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?		
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	
I		Ludzie – pracownicy					
1	Określenie wymagań klienta – powstanie specyfikacji zlecenia	nieznajomość oferowanych produktów (możliwość rozwiązań technicznych)	<ul style="list-style-type: none"> – rozmowy z klientem w obecności przedstawiciela BT – szkolenia – standaryzacja ofert – stworzenie bazy rozwiązań technicznych – stworzenie kreatora aut 	<ul style="list-style-type: none"> – obowiązkowe szkolenia przedstawicieli handlowych z zakresu rozwiązań technicznych – możliwość konsultowania (np. w sposób zdalny) rozwiązań proponowanych klientowi/życzeń klienta 	rozmowy z klientem w obecności przedstawiciela BT (zatrudniona większa liczba osób oraz szkolenia)	zwiększenie zatrudnienia umożliwiającego przeprowadzanie konsultacji dotyczących rozwiązań technicznych	
2		nieznajomość terminów (lub ich nieprzestrzeganie – rozliczanie za podpisany kontrakt, a nie za jego opłacalność)	szkolenia sprzedawców	<ul style="list-style-type: none"> – ocena opłacalności kontraktów przed przystąpieniem do procedury przetargowej – zwiększenie poziomu współpracy sprzedawców z osobami planującymi długoterminową produkcję (wspólne podejmowanie decyzji o przystępowaniu do przetargu) – premiowanie za zyski z kontraktów a nie za podpisane kontrakty (zwiększy to zaangażowanie sprzedawców również w proces terminowych i sprawnych odbiorów) 	większa liczba osób oraz szkolenia	zwiększenie zatrudnienia umożliwiającego przeprowadzanie konsultacji dotyczących rozwiązań technicznych	
3		nieprecyzyjne ustalenia z klientem	<ul style="list-style-type: none"> – rozmowy z klientem w obecności przedstawiciela BT – szkolenia 	<ul style="list-style-type: none"> – obowiązkowe szkolenia przedstawicieli handlowych z zakresu precyzowania rozwiązań technicznych 	– rozmowy z klientem w obecności przedstawiciela BT	zwiększenie zatrudnienia umożliwiającego prze-	

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
				<ul style="list-style-type: none"> – konsultowanie (np. w sposób zdalny) rozwiązań proponowanych klientowi/życzeń klienta – wprowadzenie narzędzia, np. listy kontrolnej umożliwiającej sprawdzenie podstawowych ustaleń – wprowadzenie standaryzowanego formularza i procedury ustalania wymagań (oraz egzekwowanie jej wytycznych) 	– szkolenia	<p>– prowadzenie konsultacji dotyczących rozwiązań technicznych</p>
4		nieidentyfikowanie się z przedsiębiorstwem jego przedstawicieli	próba zachęcenia ze strony przedsiębiorstwa	<ul style="list-style-type: none"> – premiowanie za realizację kontraktu, a nie tylko jego podpisanie – premiowanie najlepszych dodatkową gratyfikacją 	–	–
II		Otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci				
1		tańsza oferta	testy	<ul style="list-style-type: none"> – kontrola wyników przegranych przetargów – poszukiwanie oszczędności w zakresie marnotrawstwa 	testy	–
2		niedostateczne sprecyzowanie wymagań przez klienta	–	<ul style="list-style-type: none"> – wprowadzenie narzędzia, np. listy kontrolnej umożliwiającej sprawdzenie podstawowych ustaleń – konsultowanie (np. w sposób zdalny) rozwiązań proponowanych klientowi/życzeń klienta – obowiązkowe szkolenia przedstawicieli handlowych z zakresu precyzowania rozwiązań technicznych 	–	–

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
3		ściśle określone przedsiębiorstwo jako dostawca (brak możliwości negocjacji w tym zakresie)	-	<ul style="list-style-type: none"> – zabezpieczanie się odpowiednio skonstruowaną umową lub ubezpieczeniami (przeniesienie ryzyka) – ewentualna analiza wielokryterialna opłacalności kontraktu przy bardzo negatywnej opinii o narzucanych dostawcach 	-	-
III		Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe				
1		niedopasowane materiały do rozwiązania technicznego lub do wymagań klienta	testy, obliczenia	<ul style="list-style-type: none"> – obowiązkowe szkolenia przedstawicieli handlowych z zakresu możliwości stosowania materiałów (ich właściwości) – szkolenia dla konstruktorów – poszukiwanie i testowanie materiałów przed zaproponowaniem ich klientowi/wdrożeniem w produkcję 	<ul style="list-style-type: none"> – większa liczba konstruktorów – większa liczba szkoleń 	zwiększenie zatrudnienia umożliwiającego przeprowadzanie konsultacji dotyczących rozwiązań technicznych
IV		Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze				
1		skasowanie danych (ustaleń z klientem)	-	<ul style="list-style-type: none"> – przechowywanie informacji w kilku miejscach – potwierdzanie ustaleń drogą mailową 	-	-
2		brak maszyn umożliwiających wykonanie zlecenia klienta	inwestycje w maszyny	<ul style="list-style-type: none"> – analiza make-or-buy* (robić czy kupić) w celu określenia możliwości i opłacalności zakupu maszyn/zlecenia na zewnątrz – ciągłe poszukiwanie nowych dostawców usług/kooperantów 	-	-
V		Technologie				
1		moralne starzenie się produktów (wyrób spełnia swoje podstawowe zadanie, ale jest uznawany za przestarzały)	-	<ul style="list-style-type: none"> – analiza rozwiązań stosowanych przez konkurencję – poszukiwanie nowych rozwiązań 	-	-

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?		
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	
2				– analiza potrzeb klientów i zmieniających się preferencji			
		brak technologii umożliwiających wykonanie zlecenia klienta (brak przetestowanych rozwiązań)	nie sprzedawać niesprawdzonych rozwiązań	– obowiązkowe szkolenia przedstawicieli handlowych z zakresu precyzowania rozwiązań technicznych – szkolenia dla konstruktorów – poszukiwanie i testowanie rozwiązań przed zaproponowaniem ich klientowi/wdrożeniem do produkcji	–	–	
I	Określenie listy części (BOM)	Ludzie – pracownicy					
1		nieuwzględnienie wszystkich części	doprecyzowanie specyfikacji	– szkolenie z zakresu stosowanych rozwiązań technicznych i budowy wyrobów – podwójna kontrola pracowników	–	–	
2		błędne wpisanie (określenie) części	doprecyzowanie specyfikacji	– podwójna kontrola pracowników – zastosowanie narzędzi samokontroli, np. listy kontrolnej części wyrobu	–	–	
3		niedotrzymanie terminu opracowania rozwiązań technicznych	– potwierdzenie wykonania dokumentacji w wymaganym terminie – większa liczba konstruktorów	– odpowiedzialność za niedotrzymanie terminów przez identyfikację osób, których problem dotyczy – odpowiedzialność za wprowadzanie innych pracowników w błąd w związku z opracowaniem rozwiązań – premiowanie za właściwe i na czas opracowanie rozwiązań technicznych (po wcześniejszej ich weryfikacji)	zatrudnienie większej liczby konstruktorów	zwiększenie zatrudnienia umożliwiającego kontrolę rozwiązań technicznych	

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?		
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	
I	Powstanie dokumentacji technicznej	Ludzie – pracownicy					
1		niedotrzymanie terminu wynikającego z harmonogramu prac	<ul style="list-style-type: none"> – potwierdzenie wykonania dokumentacji w wymaganym terminie – większa liczba konstruktorów 	<ul style="list-style-type: none"> – wyciąganie konsekwencji wobec osoby odpowiedzialnej za niedotrzymanie terminów przez identyfikację osób, których problem dotyczy – wyciąganie konsekwencji wobec osoby odpowiedzialnej za wprowadzanie innych pracowników w błąd w związku z opracowaniem dokumentacji technicznej – premiowanie za właściwe i na czas opracowanie dokumentacji technicznej (po wcześniejszej weryfikacji) 	zatrudnienie większej liczby konstruktorów	w zależności od przyczyny: zwiększenie zatrudnienia umożliwiającego opracowanie dokumentacji technicznej	
II		Otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci					
1	błąd w dokumentacji ze strony dostawcy	–	<ul style="list-style-type: none"> – wprowadzenie obowiązkowej kontroli rozwiązań przez pracowników badanej organizacji – podpisanie umów przenoszących odpowiedzialność za dokumentację i powstałą na jej podstawie wyrób (podzespół) na dostawcę 	–	–		
III	Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe						
1	niekompletna dokumentacja	–	<ul style="list-style-type: none"> – współpraca z dostawcami w zakresie opracowywania dokumentacji – kontrola wykonanych zadań i wyciąganie konsekwencji wobec osoby odpowiedzialnej 	–	–		

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?		
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	
IV	Zakup części o długim terminie dostawy	Technologie					
1		bledne rozwiazania	wieksza liczba konstruktorow, wieksza liczba testow	<ul style="list-style-type: none"> - podwojna kontrola rozwiazan przez pracownikow - testowanie rozwiazan przed wprowadzeniem ich do produkcji (moze byc zlecane zewnetrznym organizacjom po okrehleniu wymagan i podpisaniu odpowiednich umow) 	zatrudnienie wiekszej liczby konstruktorow, wieksza liczba testow	-	
I		Ludzie – pracownicy					
1		brak czesci strategicznych na rynku	-	<ul style="list-style-type: none"> - poszukiwanie nowych dostawcow - nawiazywanie umow partnerskich z dostawcami strategicznymi - uaktualnianie listy czesci strategicznych - nadzorowanie stanow magazynowych dla tych elementow 	-	ustalenie w sposob wielokryterialny poziomu zabezpieczajacego	
2	wahania kursu walut	-	ubezpieczenie od wahan kursowych	-	budowanie rezerw walutowych w sytuacji korzystnego kursu walut		
3	niezamowienie czesci w wymaganym terminie	-	<ul style="list-style-type: none"> - identyfikacja przyczyn powstałej sytuacji oraz egzekwowanie odpowiedzialności - wprowadzenie podwojnej kontroli w przypadku niemożliwości wyegzekwowania terminowych zamówień - wyciąganie konsekwencji wobec osoby odpowiedzialnej za wprowadzanie innych pracowników w bład (kłamstwo/naciąganie prawdy) 	-	utrzymywanie stanów magazynowych na wyższym poziomie (dla części rotujących)		

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
4		błędne zamówienie (ilościowo lub jakościowo)	-	<ul style="list-style-type: none"> - identyfikacja przyczyn powstałej sytuacji oraz egzekwowanie odpowiedzialności - wyciąganie konsekwencji wobec osoby odpowiedzialnej za wprowadzanie innych pracowników w błąd (kłamstwo/naciąganie prawdy) 	-	utrzymywanie stanów magazynowych na wyższym poziomie (dla części rotujących)
5		łapówkarstwo	-	<ul style="list-style-type: none"> - ciągle poszukiwanie nowych dostawców części strategicznych - premiowanie znalezienia lepszego dostawcy (przy założonych parametrach oceny) - konstruowanie umów umożliwiających zmianę dostawcy 	-	-
I		Ludzie – pracownicy				
1		niemożliwość dopasowania rozwiązania do ustalonego wymagania	testy	<ul style="list-style-type: none"> - współpraca konstruktorów z pracownikami produkcji w celu wyszukania i wystandaryzowania odpowiedniego rozwiązania - szkolenie sprzedawców w zakresie stosowanych rozwiązań technicznych - ciągle motywowanie konstruktorów do doskonalenia się i poszerzania wiedzy technicznej 	testy	-
II		Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe				
1		niedopasowanie materiałów do wymagań, jakie mają spełniać (np. oszczędności na kleju, który nie ma niezbędnych wła-	-	<ul style="list-style-type: none"> - testowanie proponowanych nowych rozwiązań w warunkach użytkowania wyrobu (przed wprowadzeniem do produkcji) 	-	-

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?		
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	
		ściwości wynikających z pracy w wysokich/niskich temperaturach)		– analiza właściwości proponowanych materiałów oraz ocena wielokryterialna zgłaszanego rozwiązania			
III		Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze					
1		ograniczenia możliwości produkcji przy dostępnym parku maszynowym	–	– przeprowadzenie analizy make-or-buy – ciągle poszukiwanie dostawców dla wyodrębnionych do outsourcingu procesów – nawiązywanie kooperacji z innymi przedsiębiorstwami (po podpisaniu wcześniejszych umów zabezpieczających realizację produkcji oraz ochronę informacji i stosowanych rozwiązań)	–	budowanie rezerw produkowanych standardowych podzespołów w sytuacji posiadania wolnych mocy produkcyjnych	
IV		Technologie					
1		niedopasowanie technologii np. do warunków klimatycznych panujących u klienta	testy	– testowanie rozwiązań w warunkach zbliżonych do warunków atmosferycznych w docelowym miejscu funkcjonowania wyrobu – poszukiwanie nowych rozwiązań dla najtrudniejszych warunków klimatycznych, w których wyroby mają być użytkowane	testy	–	
I		Ludzie – pracownicy					
1	Organizowanie procesu	brak informacji od zaangażowanych działów na tematy związane z organizacją produkcji (np. rozwiązania techniczne, logistyka części, urlopy, zwolnienia etc.)	–	– określenie obiegu informacji oraz osób odpowiedzialnych za ten proces, jak i jego częstotliwość – egzekwowanie odpowiedzialności za brak informowania o przewidywanych zakłóceniach	–	–	

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
2		błędne informacje od ww. działów	-	<ul style="list-style-type: none"> - pociągnięcie do odpowiedzialności za błędne (celowe) informowanie na temat przewidywanych zakłóceń - przeciwdziałanie powstawaniu lejów produkcyjnych i informacyjnych 	-	możliwość dodatkowego dostępu do informacji (weryfikacji podawanych informacji) dla osób uprawnionych
3		pomyłki ludzkie	-	<ul style="list-style-type: none"> - pouczenie osób odpowiedzialnych za pomyłki - ustalenie punktów kontrolnych dla realizowanego procesu oraz osób odpowiedzialnych za ich realizację 	-	-
4		niewłaściwa/niedostateczna wiedza z zakresu organizowania procesów i systemów	szkolenia działów „wokółprodukcyjnych” z zakresu funkcjonowania produkcji	<ul style="list-style-type: none"> - szkolenia pracowników z zakresu funkcjonowania produkcji - motywowanie do poszerzania wiedzy przez osoby organizujące produkcję oraz umożliwianie im podejmowania prób usprawnień (po wcześniejszej weryfikacji pomysłów) - uświadamianie pracownikom ich roli w organizacji (i skutków błędnej realizacji zadań) 	-	posiadanie baz wiedzy umożliwiających dostęp do fachowej wiedzy
II Otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci						
1		niewłaściwa współpraca z firmami zewnętrznymi (dostawcami narzuconymi przez klienta), np. brak informacji umożliwiających planowanie pracy	-	<ul style="list-style-type: none"> - zabezpieczenie właściwej organizacji pracy za pomocą umów podpisywanych jako aneksy do umów z klientem oraz wskazanym przez niego dostawcą - analiza wielokryterialna kontraktów przed wystartowaniem do przetargu 	-	-

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
2		niedotrzymywanie terminów przez dostawców	–	<ul style="list-style-type: none"> – kontrola przez pracowników przedsiębiorstwa w celu weryfikacji terminów dostaw usług i wyrobów (dodatkowa dla dostawców, którzy nie dotrzymywali ustaleń przy wcześniejszych kontraktach) – zabezpieczenie właściwej organizacji pracy za pomocą umów podpisywanych jako aneksy do umów z klientem oraz wskazanym przez niego dostawcą – analiza wielokryterialna kontraktów przed wystartowaniem do przetargu 	–	określenie w sposób wielokryterialny poziomu zabezpieczającego zapasów
3		brak informacji od firm pośredniczących w zatrudnianiu pracowników	–	<ul style="list-style-type: none"> – wielokryterialna analiza opłacalności outsourcingu w zakresie zasobów ludzkich – poszukiwanie nowych agencji zatrudnienia spełniających wymagania przedsiębiorstwa – zagwarantowanie właściwej współpracy umową 	–	określanie niezbędnych rezerw pracowniczych
III		Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe				
1		brak informacji na temat dostępności materiałów do produkcji	–	<ul style="list-style-type: none"> – określenie przyczyn braku informacji oraz możliwości ich wyeliminowania (np. utrzymanie porządku na magazynie oraz właściwy nadzór nad dostawami) – ustanowienie właściwego obiegu informacji oraz jego egzekwowanie 	–	określanie niezbędnych rezerw materiałowych

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
IV		Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze				
1		brak informacji na temat dostępności maszyn, np. uszkodzenia maszyn, planowane przeglądy i konserwacje, przebrojenia	-	<ul style="list-style-type: none"> - określenie obiegu przepływu informacji na temat uszkodzeń, przeglądów i innej działalności związanej z utrzymaniem ruchu oraz osób odpowiedzialnych za ten proces, a także jego częstotliwości - egzekwowanie przyjętego sposobu obiegu informacji od pracowników 	-	wzajemna zastępowalność maszyn
V		Technologia				
1		uszkodzenie serwera z danymi/awaria systemu	-	<ul style="list-style-type: none"> - przechowywanie kopii zapasowych - współpraca z organizacjami w zakresie ochrony systemów, serwerów (na podstawie umów określających czas ich reakcji oraz zakres działań) 	-	utrzymywanie dodatkowych serwerów
I		Ludzie – pracownicy				
1	Sterowanie procesem	niezgłaszanie zakłóceń wpływających na termin zakończenia procesu; niereagowanie na zakłócenia pomimo wiedzy o nich („jakoś to będzie”, „ktoś inny niech się martwi”), niewyciąganie wniosków z historii zakłóceń	-	<ul style="list-style-type: none"> - aktywne poszukiwanie możliwości powstania zagrożeń oraz o ich zapobieganiu (utrzymanie procesu zarządzania ryzykiem) - budowanie baz umożliwiających znajdowanie i analizę zakłóceń z przeszłości - określenie obiegu przepływu informacji na temat zakłóceń w funkcjonowaniu systemu produkcyjnego oraz osób odpowiedzialnych za ten proces, a także częstotliwości pozyskiwania informacji kontrolnych 	-	-

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
				– określenie sposobu i częstotliwości informowania pracowników o zauważanych problemach, a także ich angażowanie w rozwiązywanie problemów (zgłaszanie zaistniałych zakłóceń do bazy zakłóceń)		
II		Otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci				
1		brak informacji dotyczących zakłóceń związanych ze współpracą z dostawcami (np. systemów), ochroną, firmami pośrednicząca pracy	–	– kontrola przez pracowników przedsiębiorstwa w celu wykrycia zakłóceń (oraz wcześniejszej identyfikacji zagrożeń) w dostawach usług i wyrobów (dodatkowa dla dostawców zweryfikowanych jako „problemowi” na podstawie wcześniejszej współpracy) – zabezpieczenie właściwej organizacji pracy za pomocą umów podpisywanych jako aneksy do umów z klientem oraz wskazanym przez niego dostawcą	–	–
III		Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe				
1		wydłużony proces reklamacji materiałów niespełniających wymagań jakościowych (np. dopiero po dostarczeniu na stanowisko lub w momencie próby montażu, a nie przy przyjęciu na magazyn)	–	– podpisywanie dokumentów przyjęcia części na stanowisko (ich właściwej ilości i jakości w zakresie możliwym do weryfikacji przed montażem) – wcześniejsza weryfikacja (na magazynie) przyjmowanych i przechowywanych towarów	–	określenie w sposób wielokryterialny poziomu zabezpieczającego dla poszczególnych materiałów (z uwzględnieniem statystycznej wielkości reklamowanych partii i czasu procesu reklamacji)

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
IV		Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze				
1		niezgłaszanie i usuwanie usterek maszyn; brak zastępowalności technologicznej maszyn i urządzeń	-	<ul style="list-style-type: none"> - identyfikacja tzw. wąskich gardeł i wprowadzenie dla nich planowych przeglądów i napraw - budowanie baz z dostawcami usług mogącymi wykonywać zlecenie w trakcie występowania usterek/napraw 	-	-
V		Technologie				
1		brak systemu zarządczego (brak weryfikacji stanu magazynowego, listy braków etc.)	stworzenie jednej bazy danych z kompletnymi informacjami	<ul style="list-style-type: none"> - wykorzystanie możliwości oprogramowania klasy ERP - scalanie istniejących baz danych w celu łatwiejszego wnioskowania i eliminowania wielokrotnych wpisów tego samego - weryfikacja uprawnień do raportowania problemów magazynowych i zasobowych 	-	-
I		Ludzie – pracownicy				
1	Dostawy części (plus transport zewnętrzny)	niezamówienie wymaganych elementów	-	<ul style="list-style-type: none"> - wprowadzenie wymogu podwójnej weryfikacji zamówienia - zastosowanie narzędzi kontrolnych, np. listy kontrolnej składania zamówień - budowa bazy danych z dostawcami 	-	określenie i utrzymywanie wymaganego zapasu zabezpieczającego (dla części rotujących)
2		błędne zamówienie	-	wprowadzenie wymogu podwójnej weryfikacji zamówienia	-	określenie i utrzymywanie wymaganego zapasu zabezpieczającego (dla części rotujących)

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?		
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	
II		Otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci					
1		niedotrzymanie terminu dostawy	-	<ul style="list-style-type: none"> - weryfikacja dostawców - poszukiwanie nowych dostawców - zabezpieczanie terminu dostaw odpowiednimi umowami 	-	określenie i utrzymywanie wymaganego zapasu zabezpieczającego (dla części rotujących)	
III		Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe					
1		uszkodzenie w trakcie dostawy	-	<ul style="list-style-type: none"> - kontrola dostaw przed przyjęciem na magazyn - odpowiednio sformułowane umowy z przeniesieniem odpowiedzialności na dostawcę 	-	określenie i utrzymywanie wymaganego zapasu zabezpieczającego (dla części rotujących)	
IV		Technologia					
1		niewłaściwa jakość zamówionych towarów (np. partia uszkodzonych klejów)	-	<ul style="list-style-type: none"> - kontrola dostaw przed przyjęciem na magazyn - odpowiednio sformułowane umowy z przeniesieniem odpowiedzialności na dostawcę 	-	określenie w sposób wielokryterialny poziomu zabezpieczającego dla poszczególnych materiałów (z uwzględnieniem statystycznej wielkości reklamowanych partii i czasu procesu reklamacji)	
I	Magazynowanie	Ludzie – pracownicy					
1		niewpisanie przyjętego towaru do systemu	-	<ul style="list-style-type: none"> - budowanie poczucia odpowiedzialności za wykonywaną pracę - wyciąganie konsekwencji za niewykonanie obowiązków 	-	analiza obciążenia pracowników i ewentualne konieczności zatrudnienia dodatkowych pracowników	
2		niezgłoszenie uszkodzonego towaru	uświadamianie pracownikom konsekwencji dla firmy	<ul style="list-style-type: none"> - budowanie poczucia odpowiedzialności za wykonywaną pracę - wyciąganie konsekwencji za niewykonanie obowiązków 	-	-	

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
3		niewłaściwa kontrola przywiezionej dostawy	–	– budowanie poczucia odpowiedzialności za wykonywaną pracę – wyciąganie konsekwencji za niewykonanie obowiązków	–	–
4		błędne przypisanie miejsca składowania towaru do rzeczywistego	uświadomienie pracownikom konsekwencji niewykonania właściwie swojej pracy	– budowanie poczucia odpowiedzialności za wykonywaną pracę – wyciąganie konsekwencji za błędne wykonanie obowiązków – wprowadzenie dodatkowej kontroli (może być samokontroli) – zagospodarowanie magazynu w sposób utrudniający błędne przypisanie błędnej lokalizacji	–	–
II		Otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci				
1		kradzieże (praca firm ochroniarskich)	dokładniejsza kontrola pracowników na wyjściu z fabryki	– kontrola pracowników oraz osób wychodzących z fabryki – nadzór nad towarem na magazynie oraz na produkcji – zastosowanie monitoringu	–	–
III		Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe				
1		uszkodzenie w trakcie przyjęcia do magazynu/magazynowania (np. przechowywanie w niewłaściwej temperaturze czy niewłaściwych warunkach atmosferycznych)	ustalenie sposobu magazynowania poszczególnych detali na magazynie	– ustalenie sposobu przechowywania poszczególnych podzespołów na magazynie – znakowanie na istotnych elementach sposobu przechowywania (np. naklejkami przy przyjmowaniu na magazyn) – weryfikacja znajomości oraz przestrzegania sposobów przechowywania towarów na magazynie – egzekwowanie odpowiedzialności za błędne przechowywanie	–	określenie i utrzymanie wymaganego zapasu zabezpieczającego (dla części rotujących)

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
IV		Technologia				
1		brak miejsca w magazynie	-	<ul style="list-style-type: none"> - weryfikacja stanów magazynowych - weryfikacja indeksów magazynowych pod względem braku rotacji - przegląd wyposażenia magazynowego i jego ponowny dobór 	-	weryfikacja poziomów zabezpieczających posiadanych materiałów w celu uwolnienia przestrzeni magazynowej od towarów nierotujących
2		awaria systemu magazynowego	-	przechowywanie kopii zapasowych lokalizacji magazynowych i innych istotnych informacji dotyczących pracy na magazynie	-	-
I		Ludzie – pracownicy				
1	Spawanie szkieletu (zakład prefabrykatu X)	błędne wykonanie zlecenia	dokładniejsza kontrola szkieletu	<ul style="list-style-type: none"> - dokładniejsza analiza zlecenia produkcyjnego - kontrola zrozumienia zlecenia produkcyjnego - szkolenie pracowników - budowanie świadomości i odpowiedzialności za wykonywane zadania oraz powierzone mienie 	-	posiadanie zasobów materialnych umożliwiających wykonanie zlecenia od początku
2		niewłaściwe wykonanie (np. krzywy bok)	dokładniejsza kontrola szkieletu	<ul style="list-style-type: none"> - kontrola wykonania - egzekwowanie odpowiedzialności za wykonywaną pracę - budowanie świadomości roli w organizacji oraz odpowiedzialności za powierzone mienie 	-	posiadanie zasobów umożliwiających naprawę/ wykonanie raz jeszcze niewłaściwie wykonanego elementu
3		niewykonanie zlecenia w terminie np. w wyniku absencji pracownika, wypadku pracowniczego	-	<ul style="list-style-type: none"> - analiza terminowania produkcji (wstecz czy w przód) - nadzór nad warunkami pracy 	-	-

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
II		Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe				
I		brak materiałów	-	<ul style="list-style-type: none"> – nadzór nad składaniem zamówień oraz ich realizacją – ustalenie i weryfikacja poziomu zapasu zabezpieczającego – poszukiwanie nowych dostawców, również tych o najkrótszych terminach dostaw (nie tylko najtańszych) 	-	określenie w sposób wielokryterialny poziomu zabezpieczającego dla poszczególnych materiałów
III		Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze				
I	Transport (wewnętrzny – szkieletu)	uszkodzenie maszyny/urządzenia, np. spawarki	-	<ul style="list-style-type: none"> – poszukiwanie dostawców mogących zrealizować w trybie awaryjnym niezbędną pracę – proaktywne podejście do utrzymania ruchu, w tym do dokonywania przeglądów i konserwacji 	-	utrzymywanie zastępowalności zasobów
I		Ludzie – pracownicy				
I		niedotrzymanie terminu transportu np. w wyniku braku kierowcy, błędnej informacji od osób ustalających transporty	-	<ul style="list-style-type: none"> – dodatkowa kontrola/nadzór nad ustaleniem i realizacją transportów – rozszerzanie bazy dostawców usług transportowych, również tych świadczących usługi w trybie „awaryjnym” 	-	-
II	Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe					
I	uszkodzenie szkieletu w trakcie transportu	-	<ul style="list-style-type: none"> – dodatkowe ubezpieczenie transportów – kontrola i weryfikacja sposobu zabezpieczania półwyrobu w trakcie transportu 	-	-	
III	Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze					
I	niedostępność środka transportu, np. uszkodzenie auta	-	rozszerzanie bazy dostawców usług transportowych, również tych świadczących usługi w trybie „awaryjnym”	-	-	

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?		
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	
I		Ludzie – pracownicy					
1	Montaż	błędny montaż	<ul style="list-style-type: none"> – stworzenie instrukcji montażowych – szkolenia, lepiej – wykonywana dokumentacja 	<ul style="list-style-type: none"> – stworzenie instrukcji montażu zgodnie z zasadami rysunku technicznego – sprawdzenie, czy osoby odpowiedzialne za montaż rozumieją dostarczaną dokumentację – zaplanowanie szkoleń dotyczących montażu najbardziej newralgicznych elementów (najdroższych, najczęściej uszkodzanych) – egzekwowanie odpowiedzialności za wielokrotnie wykonywany błędnie proces 	–	–	
2		niezgłoszenie uszkodzenia elementu	uświadomienie pracownikom konsekwencji dla firmy	<ul style="list-style-type: none"> – egzekwowanie odpowiedzialności za brak zgłoszenia – wyznaczenie częstszych kontroli na różnych etapach procesu z zidentyfikowaniem osób poświadczających poprawność wykonania operacji – kształtowanie świadomości pracowników konsekwencji dla organizacji oraz postrzegania marki 	–	–	
3		niedotrzymanie terminu np. w wyniku absencji pracowników, strajku włoskiego, syndromu studenta	–	<ul style="list-style-type: none"> – uwzględnianie bieżącej sytuacji zakładu w planowaniu produkcji – motywacyjny system wynagrodzeń – wyciąganie wniosków z okresowych ocen pracowniczych oraz danych dotyczących absencji i rotacji pracowniczej – najlepszych wyna- 	–	–	

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
				gradzać, najsłabszych eliminować, tak aby nie demotywali pozostałych		
4		niedostarczenie elementów na stanowisko na czas	-	<ul style="list-style-type: none"> - weryfikacja sposobu organizacji dostaw na stanowisko - egzekwowanie odpowiedzialności za notoryczny brak materiałów na stanowisku 	-	-
5		brak przełożenia rozwiązania ze specyfikacji/ dokumentacji na rzeczywistość produkcyjną	sprawdzenie wyrobu przez kierownika projektu	<ul style="list-style-type: none"> - kontrola specyfikacji przez kierownika projektu - potwierdzanie własnoręcznym podpisem zgodności rozwiązań technicznych z obecnym stanem wiedzy - egzekwowanie odpowiedzialności za notoryczne błędy 	-	-
6		brak propozycji rozwiązania (dokumentacji)	-	<ul style="list-style-type: none"> - egzekwowanie odpowiedzialności za brak rozwiązań - wprowadzenie spotkań zespołu konstruktorów mającego na celu opracowanie najlepszych rozwiązań dla nietypowych problemów 	-	-
7		konflikty międzyludzkie	-	<ul style="list-style-type: none"> - budowanie wśród pracowników potrzeby wspólnego osiągnięcia celów, wspierania pozytywnych relacji międzyludzkich - wprowadzenie mediacji w ekstremalnych sytuacjach - określenie zakresu kompetencji w odniesieniu do zadań 	-	-

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
8		niechęć do podejmowania ryzykownych decyzji, uchylanie się od odpowiedzialności	-	<ul style="list-style-type: none"> - określenie zadań, odpowiedzialności i uprawnień oraz ich egzekwowanie - stosowanie wartościowania pracy jako jednego z elementów mających znaczny wpływ na poziom wynagrodzenia - wspieranie samodzielności pracowników 	-	-
9		brak przypisanej decyzyjności	ustalenie odpowiedzialności za wykonywane zadania i podejmowane decyzje	wyodrębnienie zadań realizowanych w trakcie prac systemu produkcyjnego oraz przypisanie uprawnień i odpowiedzialności za ich realizację na podstawie określonych niezbędnych kompetencji	-	-
10		wypadki przy pracy oraz choroby zawodowe	-	<ul style="list-style-type: none"> - analiza danych historycznych dotyczących przyczyn wypadków oraz możliwości ich uniknięcia - bezwzględne przestrzeganie przepisów bhp 	-	-
11		brak wiedzy/umiejętności pracownika	<ul style="list-style-type: none"> - odbiór wykonanej pracy przez doświadczonego pracownika, jeśli była ona wykonana przez nie-doświadczonego pracownika - szkolenia - lepiej wykonywana dokumentacja 	<ul style="list-style-type: none"> - wprowadzenie zasad mentoringu - wyodrębnienie braków w wiedzy i pomoc w ich uzupełnieniu (np. szkolenia) 	-	-
12		wybiórcze realizowanie produkcji (wybieranie prostszych kontraktów jako pierwszych)	rozliczanie kierowników z wykonania zgodnego z planem	<ul style="list-style-type: none"> - nadzór realizacji planów - ustalenie stopnia dowolności w realizacji planów produkcji - rozliczanie nie tylko za zgłoszenie wykonania zadania, ale też według oceny jego trudności 	-	-

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
II		Otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci				
1		opóźnienia związane z pracą dostawców – montażyстів zewnętrznych	–	– poszukiwanie innych dostawców – gwarantujących również wykonanie prac w trybie awaryjnym – zabezpieczanie terminowej realizacji procesu za pomocą umów	–	–
2		kradzież danych (generuje: praca firm – dostawców, firmy sprzątającej oraz ochrony)	–	– ochrona danych wrażliwych hasłami oraz przechowywanie ich w systemach gwarantujących wysoki stopień bezpieczeństwa – weryfikacja firm i ich przedstawicieli wpuszczanych na teren zakładu – ochrona przed kradzieżą za pomocą zapisów w umowach z kooperantami – monitoring w miejscach wrażliwych	–	–
3		podkupywanie wartościowych pracowników	–	– monitorowanie rotacji pracowników (i rynku pracy) – identyfikacja jej przyczyn oraz wdrażanie programów zapobiegających nadmiernej fluktuacji kadr – identyfikacja barier właściwego działania, zgłaszanych przez pracowników i wcześniejsze ich usuwanie (przed złożeniem wypowiedzenia)	–	–
4		problemy związane z pracownikami tymczasowymi	–	– określenie zakresu odpowiedzialności za pracowników tymczasowych oraz dokładnego zakresu obowiązków i niezbędnych kompetencji	–	–

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
				– konstruowanie umów gwarantujących wykonanie zleconych prac		
III		Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe				
1		uszkodzenie w trakcie montażu (produkowanego pojazdu lub montowanego elementu)	–	– pogłębiona identyfikacja przyczyn – opracowanie dokumentacji montażu elementów – zastosowanie innych – bardziej wytrzymałych materiałów – wykorzystanie zasad metody Poka-Yoke – egzekwowanie odpowiedzialności za udowodnione niedbalstwo pracownika – uwzględnienie podczas planowania trudności zleceń (skomplikowane zamówienia generują więcej możliwości uszkodzeń np. przez konieczność większej liczby operacji niezbędnych do wykonania)	–	–
2		brak części	–	– identyfikacja przyczyn – analiza zatrudnienia pracownika na stanowisku tzw. skoczka (osoby donoszącej brakujące elementy z magazynu) – poprawa przepływu informacji na linii magazyn–produkcja oraz logistyka zakupów – planowanie produkcji	–	określenie w sposób wielokryterialny poziomu zabezpieczającego dla poszczególnych materiałów
IV		Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze				
1		niedostępność maszyn (uszkodzenie)	–	– analiza wdrożenia potrzeby planowanych przeglądów i konserwacji	–	utrzymywanie zasobów umożliwiających zastępowalność maszyn

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
				– budowanie bazy dostawców, którzy mogą dostarczyć brakujące elementy (niemożliwe w trakcie awarii do wyprodukowania) w trybie natychmiastowym		
2		błędne zaplanowanie działań, np. powstanie wąskich gardeł etc.	znajomość skomplikowania poszczególnych pojazdów	– ponowna analiza obciążeń maszyn i stanowisk w kontekście realizowanych kontraktów – przeprowadzenie zabudowy prototypowej celem oceny pracochłonności zadania	–	ustalenie rezerw czasowych względem istniejących „wąskich gardeł”
V		Odpady				
1		odpady niebezpieczne dla środowiska oraz pracowników	–	– podpisanie umowy z przedsiębiorstwem zajmującym się utylizacją wyrobów niebezpiecznych – przechowywanie odpadów niebezpiecznych zgodnie z wymaganiami	–	–
2		nadmierny odpad materiałowy	tworzenie lepszej dokumentacji	– analiza możliwości zmniejszenia odpadów materiałowych przy użyciu innych maszyn dostępnych na rynku oraz ocena opłacalności ich zakupu – grupowanie zleceń ułatwiające wykorzystanie różnych parametrów produkowanych podzespołów – analiza możliwości wykorzystania odpadów materiałowych – poszukiwanie nowych dostawców towaru „na wymiar” lub w innej wersji gabarytowej	–	–

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?			
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów		
I	Sprzątanie	Ludzie – pracownicy						
1		kradzież mienia i informacji	-	- zastosowanie monitoringu - ochrona danych wrażliwych hasłami i innymi zabezpieczeniami	-	-		
2		niedostateczna dokładność	-	- stworzenie listy kontrolnej określającej wykonanie odpowiednich prac - podpis osoby zgłaszającej wyrób jako gotowy do przekazania klientowi	-	-		
II		Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe						
1		uszkodzenie wyrobu gotowego	-	- użycie środków gwarantujących bezpieczeństwo dla wyrobu gotowego - przeszkolenie osób odpowiedzialnych za proces sprzątania w zakresie sposobu wykonania pracy	-	-		
III		Maszyny – realizujące proces podstawowy oraz procesy pomocnicze						
1	awaria maszyny	-	- analiza zlecenia pracy firmie podwykonawczej oraz zabezpieczenie tego procesu odpowiednimi umowami	-	-	utrzymywanie zastępowalności maszyn		
IV	Produkcja pomocnicza	Ludzie – pracownicy						
1		błędny montaż	tworzenie instrukcji montażowych	- stworzenie instrukcji montażu zgodnie z zasadami rysunku technicznego - sprawdzenie, czy osoby odpowiedzialne za montaż rozumieją dostarczaną dokumentację - zaplanowanie szkoleń na temat montażu najbardziej newralgicznych elementów (najdroższych, najczęściej uszkadzanych)	-	-		

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
				– egzekwowanie odpowiedzialności za wielokrotnie błędnie wykonany proces		
2		niezgłoszenie uszkodzenia elementu	–	– egzekwowanie odpowiedzialności za brak zgłoszenia – wyznaczenie częstszych kontroli na różnych etapach procesu z zidentyfikowaniem osób poświadczających poprawność wykonania operacji – kształtowanie świadomości pracowników konsekwencji dla organizacji oraz postrzegania marki	–	–
3		niedotrzymanie terminu np. w wyniku absencji pracowników, strajku włoskiego, syndromu studenta	–	– uwzględnianie bieżącej sytuacji zakładu w planowaniu produkcji – analiza make-or-buy – motywacyjny system wynagrodzeń – wyciąganie wniosków z okresowych ocen pracowniczych oraz danych dotyczących absencji i rotacji pracowniczej – najlepszych wynagradzać, najsłabszych eliminować, tak aby nie demotywowali pozostałych	–	–
4		niedostarczenie elementów na stanowisko na czas	–	– weryfikacja sposobu organizacji dostaw na stanowisko – egzekwowanie odpowiedzialności za notoryczny brak materiałów na stanowisku	–	–
5		brak przełożenia rozwiązania ze specyfikacji/ dokumentacji na	–	– kontrola specyfikacji przez kierownika projektu – potwierdzanie włas-	–	–

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
		rzeczywistość produkcyjną		noręcznym podpisem zgodności rozwiązań technicznych z obecnym stanem wiedzy – egzekwowanie odpowiedzialności za notoryczne błędy		
6		brak propozycji rozwiązania (dokumentacji)	–	– egzekwowanie odpowiedzialności za brak rozwiązań – wprowadzenie spotkań zespołu konstruktorów mających na celu opracowanie najlepszych rozwiązań dla nietypowych problemów	–	–
7		konflikty międzyludzkie	–	– budowanie wśród pracowników podejścia wspólnego osiągnięcia celów, wspierania pozytywnych relacji międzyludzkich – wprowadzenie mediacji w ekstremalnych sytuacjach – określenie zakresu kompetencji w odniesieniu do zadań	–	–
8		niechęć do podejmowania ryzykownych decyzji, unikanie odpowiedzialności	–	– określenie zadań, odpowiedzialności i uprawnień oraz ich egzekwowanie – stosowanie wartościowania pracy jako jednego z elementów mających znaczny wpływ na poziom wynagrodzenia – wspieranie samodzielności pracowników	–	–
9		brak przypisanej decyzyjności	–	wyodrębnienie zadań realizowanych w trakcie prac systemu produkcyjnego oraz przypisanie uprawnień i odpowiedzialności za	–	–

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
				ich realizację na podstawie określonych niezbędnych kompetencji		
10		wypadki przy pracy oraz choroby zawodowe	-	<ul style="list-style-type: none"> - analiza danych historycznych dotyczących przyczyn wypadków oraz możliwości ich uniknięcia - bezwzględne przestrzeganie przepisów bhp 	-	-
11		brak wiedzy/umiejętności pracownika	-	<ul style="list-style-type: none"> - wprowadzenie zasad mentoringu - identyfikowanie braków wiedzy i pomoc w ich uzupełnieniu (np. szkolenia) 	-	-
12		wybiórcze realizowanie produkcji (wybieranie prostszych kontraktów jako pierwszych)	-	<ul style="list-style-type: none"> - nadzór nad realizacją planów - ustalenie stopnia dowolności w realizacji planów produkcji - rozliczanie nie tylko za zgłoszenie wykonania zadania, ale też według oceny jego trudności 	-	-
	II	Otoczenie: klienci, dostawcy, kooperanci, konkurenci				
1		opóźnienia związane z pracą dostawców – montażystów zewnętrznych	-	<ul style="list-style-type: none"> - poszukiwanie innych dostawców – gwarantujących również wykonanie prac w trybie awaryjnym - zabezpieczanie terminowej realizacji procesu za pomocą umów 	-	-
2		kradzież danych (generuje: praca firm – dostawców, firmy sprzątającej oraz ochrony)	-	<ul style="list-style-type: none"> - ochrona danych wrażliwych hasłami oraz przechowywanie ich w systemach gwarantujących wysoki stopień bezpieczeństwa - weryfikacja firm i ich przedstawicieli wpuszczanych na teren zakładu 	-	-

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
				<ul style="list-style-type: none"> – ochrona przed kradzieżą za pomocą zapisów w umowach z kooperantami – monitoring w miejscach wrażliwych 		
3		podkupywanie wartościowych pracowników	–	<ul style="list-style-type: none"> – monitorowanie rotacji pracowników i rynku pracy – identyfikacja jej przyczyn oraz wdrażanie programów zapobiegających nadmiernej fluktuacji kadr – identyfikacja barier właściwego działania, zgłaszanych przez pracowników, i wcześniejsze ich usuwanie (przed złożeniem wypowiedzenia) 	–	zarządzanie talentami
4		problemy związane z pracownikami tymczasowymi	–	<ul style="list-style-type: none"> – określenie zakresu odpowiedzialności za pracowników tymczasowych oraz dokładnego zakresu obowiązków i niezbędnych kompetencji – konstruowanie umów gwarantujących wykonanie zleconych prac 	–	mentoring realizowany przez pracowników firmy
III		Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe				
1		uszkodzenie w trakcie montażu (montowanego elementu)	–	<ul style="list-style-type: none"> – pogłębiona identyfikacja przyczyn – opracowanie dokumentacji montażu elementów – zastosowanie innych <ul style="list-style-type: none"> – bardziej wytrzymałych materiałów – wykorzystanie zasad metody Poka-Yoke – egzekwowanie odpowiedzialności przy udowodnionym niedbalstwie pracownika 	–	–

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
				– planowanie uwzględniające trudności zleceń (skomplikowane zamówienia generują więcej możliwości uszkodzeń np. przez konieczność większej liczby operacji niezbędnych do wykonania)		
2		brak części	–	– identyfikacja przyczyn – analiza zatrudnienia pracownika na stanowisku tzw. skoczka (osoby donoszącej brakujące elementy z magazynu) – poprawa przepływu informacji na linii magazyn–produkcja oraz logistyka zakupów – planowanie produkcji	–	określenie w sposób wielokryterialny poziomu zabezpieczającego dla poszczególnych materiałów
I		Ludzie – pracownicy				
1	kontrola jakości	przeoczenie właściwych rozwiązań	–	– konsultacje ze specjalistami w zakresie analizowanych rozwiązań – współpraca międzywydziałowa	–	–
2		brak sprecyzowanych rozwiązań dających dowolność akceptacji/braku akceptacji	–	realizacja kontroli jakości zgodnie z ustalonym i powszechnie znanym schematem (przy jednoczesnej dbałości o zapewnienie spełnienia wymagań klienta)	–	zbieranie i systematyzowanie danych dotyczących wymagań poszczególnych klientów oraz ich uwag przy wcześniejszych realizowanych zamówieniach
II		Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe				
1		uszkodzenia pojazdu	–	utrzymywanie sprawnych narzędzi kontrolno-pomiarowych	–	–

Lp.	Etap w procesie	Przyczyny zagrożeń generowane przez zasoby w systemie produkcyjnym	Propozycja działań naprawczych		Czy istnieje możliwość przeciwdziałania przez użycie dodatkowych zasobów? Jeśli tak, to w jaki sposób?	
			propozycje badanych pracowników	propozycje autorów	propozycje badanych pracowników	propozycje autorów
I	Transport do klienta (pojazdami na kołach oraz np. promami); niektóre wyroby przewożone są zawsze	Ludzie – pracownicy				
1		absencja pracownika	–	wprowadzenie list zastępców	–	–
2		wypadek	–	– wprowadzenie list zastępców – ubezpieczenia na wypadek wypadku	–	–
3		spóźniony transport np. w wyniku zbyt późnego wyjazdu	–	– dodatkowa kontrola – utrzymanie rezerwy czasowej niwelującej powstałe opóźnienia – egzekwowanie odpowiedzialności za brak realizacji wysyłki	–	–
4		niezamówienie miejsca w środkach transportu dla pojazdu	–	– egzekwowanie odpowiedzialności za brak realizacji wysyłki – wiedza na temat alternatywnych źródeł podróżowania	–	–
II	Materiały – surowce, półwyroby (komponenty), wyroby gotowe					
1	Inne	uszkodzenie pojazdu	–	– egzekwowanie odpowiedzialności od kierowcy za uszkodzenia pojazdu – przejazd na trasach dostosowanych do przewozu wyrobu oraz postój na dostosowanych parkingach	–	–
1		wypadki drogowe powodujące uszkodzenia pojazdu	–	– ubezpieczenie AC wyrobu – szkolenie kierowców z konieczności zachowania bezpiecznej jazdy	–	–
2		wypadki drogowe powodujące opóźnienia w dostawie pojazdu do klienta	–	wcześniejszy wyjazd do klienta (zastosowanie buforu czasowego)	–	–

* Więcej J.B. Dilworth [1992, s. 347–348].

Źródło: oprac. własne.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Adamiecki K., O nauce organizacji. Wybór pism, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictw, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1985.
- [2] Adamska A., Ryzyko w działalności przedsiębiorstwa – podstawowe zagadnienia, [w:] A. Fierla, Ryzyko w działalności przedsiębiorstw. Wybrane aspekty, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2009.
- [3] AIRMIC, Alarm, IRM, A structured approach to Enterprise Risk Management (ERM) and the requirements of ISO 31000, 2010; https://www.theirm.org/media/886062/ISO3100_doc.pdf [dostęp: 10.10.2016].
- [4] Anderson D., Norman A., Managing Risk When Outsourcing Advanced Logistics, 12th International ISPERA Conference, Budapest 2003.
- [5] Andrzejewski M., Ryzyko w zarządzaniu projektami, [w:] M.J. Szymankiewicz, P. Puźbik (red.), Zarządzanie organizacją z perspektywy metodologicznej. Wybrane zagadnienia, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2014, s. 109–120.
- [6] Bentley J., Zarządzanie ryzykiem w sektorze publicznym. Podręcznik wdrożenia systemu zarządzania ryzykiem w administracji publicznej w Polsce. Polski podręcznik procesu zarządzania ryzykiem, 2004, s. 40; http://www.zut.edu.pl/fileadmin/pliki/audytor/kontrolazarzadcza/podr%C4%99cznik_zarzadzanie_ryzykiem_w_sektorze_publicznym.pdf [dostęp: 15.05.2016].
- [7] Bertalanffy L., Ogólna teoria systemów, PWN, Warszawa 1984.
- [8] Bieniok H. i zespół, Metody sprawnego zarządzania. Planowanie, organizowanie, motywowanie i kontrola. Jak zarządzać w praktyce, Oficyna Wydawnicza Placet, Warszawa 2001.
- [9] Błaszczak W., Metody organizacji i zarządzania. Kształtowanie relacji organizacyjnych, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2005.
- [10] Bochenek M., Ryzyko i niepewność w naukach ekonomicznych – rozważania semantyczne, *Ekonomia. Economics* 2012, 4(21), s. 64–63.
- [11] Boszko J., Struktura organizacyjna przedsiębiorstwa i drogi jej optymalizacji, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 1973.
- [12] Boszko J., Wstęp do inżynierii zarządzania, Wyd. Wyższej Szkoły Komunikacji i Zarządzania, Poznań 1999.
- [13] Bremond J., Couet J.F., Salort M.M., Kompendium wiedzy o ekonomii, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2005.
- [14] Bryke M., Praktycy dla praktyków, *Kaizen* nr 1 styczeń–marzec, Wyd. Medialog, Poznań 2015, s. 6–16.
- [15] Buckingham M., Coffman C., Po pierwsze: złam wszelkie zasady. Co najwięksi na świecie menadżerowie robią inaczej, Wyd. MT Biznes, Warszawa 1999/2004.
- [16] Bugdol M., Jedynek P., Współczesne systemy zarządzania. Jakość, bezpieczeństwo, ryzyko, Wyd. Helion, Gliwice 2012.
- [17] Butlewski M., Smaruj M., Analiza porównawcza metod oceny ryzyka zawodowego z punktu widzenia inżynierii ergonomicznej, [w:] E. Tytyk (red.), *Inżynieria ergonomiczna. Praktyka*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011, s. 63–70.

- [18] Calandro J. jr, Lane S., Insights from the Balances Scorecard. An Introduction to the Enterprise Risk Scorecard, *Measuring Business Excellence* 2006, No. 3, s. 31–40.
- [19] Cempel C., *Teoria i inżynieria systemów. Zasady i zastosowania metodyki myślenia systemowego*, Wyd. ITE-PIB, Radom 2008.
- [20] Cican S.-I., Comparative study between traditional and Enterprise Risk Management – a theoretical approach, *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series* 2014, Vol. 23, Iss. 1, s. 276–282.
- [21] Cichowski L., Ryzyko jako determinanta kompetencji innowacyjnej przedsiębiorców, *Zeszyty Naukowe nr 1148, Organizacja i Zarządzanie*, z. 53, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2013, s. 52–61.
- [22] COSO, *Enterprise Risk Management Framework*, 2004.
- [23] Cyplik P., Hadaś Ł., Transformation of a production-logistics system in the enterprises of broad assortment offer and a varied customer service strategy. Premises. Methodology. Evaluation, *Wyd. Nauk. PWN, Warszawa* 2015.
- [24] Ćwiklicki M., Bartusik K., Wawak S., *Zasady projektowania*, [w:] A. Stabryła (red.), *Metodologia projektowania systemów organizacyjnych przedsiębiorstwa*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2015, s. 63–80.
- [25] Ćwiklicki M., Obora H., *Metody TQM w zarządzaniu firmą. Praktyczne przykłady zastosowań*, Wyd. Poltext, Warszawa 2009.
- [26] Damodaran A., *Ryzyko strategiczne. Podstawy zarządzania ryzykiem*, Wyd. Akademickie i Profesjonalne, Akademia Leona Koźmińskiego, Warszawa 2009.
- [27] Dilworth J.B., *Operations Management. Design, Planning, and Control for Manufacturing and Services*, Wyd. McGRAW-HILL, New York 1992.
- [28] DNV, ISO 14001:2015 ma pomóc w budowaniu dobrych relacji ze społeczeństwem i otoczeniem firmy; https://www.dnvgl.pl/assurance/Management-Systems/ISO-2015/wywiad-iso-14001.html?utm_source=dnv-gl&utm_medium=Newsletter&utm_content=14001-2015&utm_campaign=Newsletter+XII [dostęp: 23.12.2016].
- [29] Durlik I., *Inżynieria zarządzania cz. II. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych*, Wyd. Placet, Warszawa 2005.
- [30] *Encyklopedia organizacji i zarządzania*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1981.
- [31] European Parliament and the Council, 2009, Article 13, No. 33, Article 101, No. 4.
- [32] Fecht N., Die Organisation weiterhin im Mittelpunkt. Industrie 4.0 ist nicht nur eine technische Angelegenheit, *Industrial Engineering Fachzeitschrift des REFA-Vebandes* 2013, 1, s. 2–4.
- [33] FERMA. Standard zarządzania ryzykiem; www.ferma.eu/app/uploads/2011/11/a-risk-management-standard-polish-version.pdf [dostęp: 5.05.2014].
- [34] Fertsch M., Pawlak N., Stachowiak A., *Współczesne systemy produkcyjne*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.
- [35] Filipiak B., *Finanse samorządowe. Nowe wyzwania bieżące i perspektywiczne*, Wyd. Difin, Warszawa 2011.
- [36] Gandziarowska-Ziołocka J., Średnicka J., Gry symulacyjne jako przestrzeń treningu wyobraźni organizacyjnej menadżerów, [w:] M. Kostera, *Organizować z polotem. Wyobraźnia organizacyjna w praktyce*, Wyd. Akademickie SEDNO, Warszawa 2013, s. 53–69.

- [37] Gatzert N., Kolb A., Risk measurement and management of operational risk in insurance companies from an enterprise perspective, *The Journal of Risk and Insurance* 2013, Vol. 81, No. 3, s. 683–708.
- [38] Gmytrasiewicz M., Karmańska A., *Rachunkowość finansowa*, Difin, Warszawa 2002.
- [39] Golińska P., *Model sterowania przepływem produkcji w warunkach wysokiej stabilizacji produkcji w przedsiębiorstwie budowy maszyn*, Instytut Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska, Poznań 2008.
- [40] Gracel J., *Postawy menedżerów wobec przemysłu 4.0*; <https://www.hbrp.pl/b/postawy-menedzerow-wobec-przemyslu-40/PhXnILiGi> [dostęp: 15.08.2017].
- [41] Griffin R.W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1996.
- [42] Grody A.D., Hughes P.J., Risk Accounting – Part 1: The risk data aggregation and risk reporting (BCBS 239) foundation of enterprise risk management (ERM) and risk governance, *Journal of Risk Management in Financial Institutions* 2016, Vol. 9, 2, s. 130–146.
- [43] Gübitz B., Schüpferling N., Khinast J., Lifecycle-Risikomanagement, *Pharm. Ind.* 2016, 78, No. 5, s. 660–669.
- [44] Hadaś Ł., *Integracja obszarów zaopatrzenia i produkcji*, [w:] M. Fertsch (red.), *Logistyka produkcji*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2003, s. 69–83.
- [45] Heidrich Z., *Rezerwy produkcyjne i ich wykorzystanie*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1973.
- [46] Heizer J., Render B., *Operations Management. Flexible Version*, Pearson Prentice Hall, New Jersey 2007.
- [47] Hofman M., *Zarządzanie ryzykiem w środowisku wieloprojektowym*, Wyd. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2017.
- [48] Hopkin P., *Fundamentals of Risk Management: Understanding, evaluating and implementing effective risk management*, Kogan Page Limited, London–Philadelphia–New Delhi 2010.
- [49] http://www.edukacjaobywatelska.gfo.pl/uploads/images/pliki/uczenie_sie_przez_do_swiadczzenie.pdf [dostęp: 10.05.2016].
- [50] <https://mfiles.pl/pl/index.php/Skuteczno%C5%9B%C4%87> [dostęp: 12.12.2013].
- [51] <https://sjp.pwn.pl/slowniki/elastyczno%C5%9B%C4%87.html> [dostęp: 1.12.2019].
- [52] <https://www.bis.org/publ/bcbs107.pdf> [dostęp: 5.05.2016].
- [53] https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SSN364_8.9.1/com.ibm.ima.tut/tut/bas_imp/bas3_sum.html [dostęp: 1.12.2019].
- [54] Hubbard D.W., *Pomiar uniwersalny. Odkrywanie w biznesie wartości niematerialnych*, Wyd. MT Biznes, Warszawa 2011.
- [55] Imai M., *Gemba Kaizen. Zdroworoządkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania*, Wyd. MT Biznes, Kraków 2006, s. 20, 92–97.
- [56] ISO/DIS 45001:2018. Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use [Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Wymagania wraz z wytycznymi dotyczącymi użytkowania]; <https://www.iso.org/standard/63787.html> [dostęp: 1.09.2020].
- [57] Isoqar, *Nowa wersja normy ISO 31000:2018 – zarządzanie ryzykiem staje się prostsze*; <https://www.isoqar.pl/pl/aktualnosci/zloty-standard/31000:2018> [dostęp: 31.08.2019].

- [58] Jabbour a M., Abdel-Kader M., Changes in capital allocation practices – ERM and organisational change, *Accounting Forum* 2015, 39, s. 295–311.
- [59] Jajuga K. (red.), *Zarządzanie ryzykiem*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2007.
- [60] Jasiński Z., *Zasady organizacji pracy zespołowej*, [w:] Z. Jasiński (red.), *Zarządzanie pracą. Organizowanie, planowanie, motywowanie, kontrola*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1999, s. 65–76.
- [61] Jasiulewicz-Kaczmarek M., Prussak W., Modele doskonałości w zarządzaniu jakością, *Zarządzanie i Finanse* 2012, R. 10, nr 3, cz. 1, s. 127–140.
- [62] Józefowska J., System produkcyjny. Organizacja procesów biznesowych; <http://www.cs.put.poznan.pl/jjosefowska/wyklady/swiz/opbw2.pdf> [dostęp: 28.12.2012].
- [63] Kaczmarek T.T., *Ryzyko i zarządzanie ryzykiem. Ujęcie interdyscyplinarne*, Wyd. Difin, Warszawa 2006.
- [64] Kaczmarek T.T., Ćwiek G., *Ryzyko kryzysu ciągłości działania. Business Continuity Management*, Wyd. Difin, Warszawa 2009.
- [65] Kaliszewski I., *Wielokryterialne podejmowanie decyzji. Obliczenia miękkie dla złożonych problemów decyzyjnych*, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
- [66] Kawecka-Endler A., *Organizacja technicznego przygotowania produkcji prac rozwojowych*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
- [67] Kiselitsa E.P., Economic Technology of Enterprise Risk Management Based on Information Support for Their Activity, *Journal of Internet Banking and Commerce* April 2016, Vol. 21, No. S3; <http://www.icommercecentral.com/open-access/economy-ic-technology-of-enterprise-risk-management-based-on-information-support-for-their-activity.pdf> [dostęp: 5.05.2016].
- [68] Kisperska-Moroń D., Krzyżaniak S. (red.), *Logistyka, Seria: Biblioteka Logistyka, Instytut Logistyki i Magazynowania*, Poznań 2009.
- [69] Klimczak K., Istota i zakres przedmiotowy rezerw w rachunkowości, *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości* 2010, nr 58(114), t. 2010, s. 1–20; jml2012.indexcopernicus.com/fulltxt.php?ICID=1161902 [dostęp: 3.01.2016].
- [70] Klimczak K.M., *Ryzyko w teorii ekonomii*, *Master of Business Administration* 2008, 6, s. 64–69.
- [71] Kłosa E., Źródła i skutki występowania ryzyka w logistyce łańcuchów dostaw, [w:] M. Sołtysik (red.), *Z teorii logistyki*, *Zeszyt Naukowy AE*, Katowice nr 41, Akademia Ekonomiczna, Katowice 2006, s. 115–127.
- [72] Knight F., *Risk, Uncertainty and Profit*, New York 1964.
- [73] Knosala R., Deptuła A.M., *Ocena ryzyka wdrażania innowacji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2018.
- [74] Kobylińska U., Ewolucja czy rewolucja? Zmiany w standardzie ISO 9001:2015, *Economics and Management* 2014, 1, s. 207.
- [75] Kolińska K., Koliński A., Zastosowanie standaryzacji pracy w celu poprawy efektywności produkcji, *Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie* nr 61, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2013, s. 61–72.
- [76] Komisja Nadzoru Finansowego, *Rekomendacja M dotycząca zarządzania ryzykiem operacyjnym w bankach*, Warszawa 2004; https://www.knf.gov.pl/Images/rekomendacja_m_tem75-8563.pdf [dostęp: 5.05.2017].
- [77] Koniczny W., Międzynarodowe standardy zarządzania ryzykiem, *Logistyka Produkcji*, październik–grudzień 2012, nr 4/2012(08), s. 28–31.
- [78] Kotarbiński T., *Traktat o dobrej robocie*, Wyd. Ossolineum, Wrocław 1969.

- [79] Krupa M., Ryzyko i niepewność w zarządzaniu firmą, Wyd. Antykwa, Kraków–Kluczbork 2002.
- [80] Krupski R., Systemowa koncepcja organizacji i zarządzania, [w:] K. Rerechuda (red.), Zarządzanie przedsiębiorstwem przyszłości. Koncepcje, modele, metody, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2000, s. 11–24.
- [81] Kulig M., Doskonalenie przedsiębiorstw. Kryzys drogą do sukcesu, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2016.
- [82] Lis S. (red.), Rytmiczność procesu produkcyjnego. Zakłócenia i ich kompensacja, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1982.
- [83] Lis S., Santarek K., Strzelczak S., Organizacja elastycznych systemów produkcyjnych, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1994.
- [84] Lis T., Nawrocki K., Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy w zakładzie przemysłowym, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005.
- [85] Liwowski B., Kozłowski R., Podstawowe zagadnienia zarządzania produkcją, Oficyna Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2011.
- [86] Lorek E., Pomiar ryzyka, [w:] S. Kasiewicz (red.), Zarządzanie zintegrowanym ryzykiem przedsiębiorstwa w Polsce. Kierunki i narzędzia, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2011, s. 113–131.
- [87] Lyon B.K., Popov G., The Art of Assessing Risk, Professional Safety March 2016, s. 40–52.
- [88] Malinowska U., Charakterystyka kluczowych koncepcji zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie, [w:] S. Kasiewicz (red.), Zarządzanie zintegrowanym ryzykiem przedsiębiorstwa w Polsce. Kierunki i narzędzia, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2011, s. 63–78.
- [89] Marcinkowski A., Owczarek M., Bezpieczeństwo środowiskowe i procesowe, [w:] I. Staniec, J. Zawila-Niedźwiecki (red.), Zarządzanie ryzykiem operacyjnym, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2008, s. 93–128.
- [90] Marczak M., Przeliczanie i modelowanie oparte na klasycznym prawdopodobieństwie, [w:] I. Staniec (red.), Metody ilościowe w zarządzaniu organizacją, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2013, s. 106–126.
- [91] Marinou A.M., Operational risk in international business: taxonomy and assessment methods, The Journal of the Faculty of Economics – Economic 2009, Vol. 1, Iss. 1, s. 195–201.
- [92] Martyniak Z., Elementy metodologii organizowania, PWN, Warszawa 1976.
- [93] Martyniak Z., Organizacja i zarządzanie. 70 problemów teorii i praktyki, Wyd. Antykwa, Kraków–Kluczbork 2001.
- [94] Mathrani S., Mathrani A., Utilizing enterprise systems for managing enterprise risks, Computers in Industry 2013, 64, s. 476–483.
- [95] Mazurczak J., Projektowanie struktur systemów produkcyjnych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.
- [96] McCormack P., Sheen A., Operational risk: Back on the agenda, Journal of Risk Management in Financial Institutions Autumn 2013, Vol. 6, Iss. 4, s. 366–386.
- [97] McShane M.K., Nair A., Rustambekov E., Does Enterprise Risk Management Increase Firm Value?, Journal of Accounting, Auditing & Finance 2014, 26(4), s. 641–658.
- [98] Michoń F., Organizacja i kierowanie w przedsiębiorstwie w świetle socjologii i psychologii pracy, Wyd. Książka i Wiedza, Warszawa 1981.

- [99] Mikołajczyk Z., Techniki organizatorskie w rozwiązywaniu problemów zarządzania, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1999.
- [100] Miroński J., Problematyka władzy w teorii ekonomii, *Gospodarka Narodowa* 2007, nr 4, s. 15–32.
- [101] Misztal A., Data analysis as a base for improving of processes and products, [in:] Št. Hittmár (red.), *Theory of management 4. The selected Problems for the Development Support of Management Knowledge Base*, University of Žilina, Žilina – Slovak Republic 2011, s. 143–147.
- [102] Młodzik E., Zarządzanie ryzykiem operacyjnym w banku, *Zarządzanie i Finanse* 2012, nr 1/1(10), s. 123–136.
- [103] Młodzik E., Źródła i rodzaje ryzyka w sektorze finansów publicznych, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, nr 403, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015, s. 163–171; http://www.dbc.wroc.pl/Content/30595/Mlodzik_Zrodla_i_Rodzaje_Ryzyka_w_Sektorze_Finansow_2015.pdf [dostęp: 7.07.2017].
- [104] Monkiewicz J., Przedsiębiorstwo jako podmiot ryzyka – rozwój koncepcji zarządzania ryzykiem, [w:] J. Monkiewicz, J. Gąsioriewicz (red.), *Zarządzanie ryzykiem działalności organizacji*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2010, s. 62–73.
- [105] Muhlemann A.P., Oakland J.S., Locker K.G., *Zarządzanie: produkcja i usługi*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1995.
- [106] Office of Government Commerce, *Zarządzanie ryzykiem: przewodnik dla praktyków*, Wyd. The Stationery Office, Londyn 2010.
- [107] Orzeł J., *Zarządzanie ryzykiem operacyjnym za pomocą instrumentów pochodnych*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2012.
- [108] Pająk E., *Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2006.
- [109] Pawlak M., Symulacja Monte Carlo w analizie ryzyka projektów inwestycyjnych, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia* 2012, nr 51(690), s. 83–94.
- [110] Pawlak Z., Smoleń A., *Organizacja firmy. Projektowanie, budowa, usprawnianie*, Wyd. Poltext, Warszawa 2008.
- [111] Pazio N.M., Polityka bezpieczeństwa jako element zarządzania ryzykiem operacyjnym, [w:] J. Monkiewicz, L. Gąsioriewicz (red.), *Zarządzanie ryzykiem działalności organizacji*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2010, s. 169–186.
- [112] Penc J., *Sztuka skutecznego zarządzania*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2005.
- [113] Piekarczyk A., Zimniewicz K., *Myślenie sieciowe w teorii i praktyce*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.
- [114] Pogorzelski W., *O filozofii badań systemowych*, Wyd. Scholar, Warszawa 2002.
- [115] Polski Komitet Normalizacyjny, *PN-ISO Guide 73:2012. Zarządzanie ryzykiem. Terminologia*, Warszawa 2012.
- [116] Polski Komitet Normalizacyjny, *PN-EN ISO 9001:2015. Systemy zarządzania jakością. Wymagania*, Warszawa 2015.
- [117] Polski Komitet Normalizacyjny, *PN-I-13335-1:1999. Technika informatyczna. Wytyczne do zarządzania bezpieczeństwem systemów informatycznych. Pojęcia i modele bezpieczeństwa systemów informatycznych*, Warszawa 1999.
- [118] Polski Komitet Normalizacyjny, *PN-IEC 62198:2005. Zarządzanie ryzykiem przedsiębiorstwa. Wytyczne stosowania*, Warszawa 2005.

- [119] Polski Komitet Normalizacyjny, PN-ISO 31000:2012. Zarządzanie ryzykiem. Zasady i wytyczne, Warszawa 2012.
- [120] Polski Komitet Normalizacyjny, PN-ISO 31000:2018. Zarządzanie ryzykiem. Wytyczne, Warszawa 2018.
- [121] Polski Komitet Normalizacyjny, PN-ISO/IEC 17799:2007. Technika informatyczna – Techniki bezpieczeństwa – Praktyczne zasady zarządzania bezpieczeństwem informacji, Warszawa 2007.
- [122] Pomarańczowa księga. Zarządzanie ryzykiem – zasady i koncepcje, Ministerstwo Skarbu Jej Królewskiej Mości, St Clements House, 2004; http://www.mf.gov.pl/c/document_library/get_file?uuid=2bcfc596-5099-4d9d-8c95-cbf9305efbfb&groupId=764034 [dostęp: 22.12.2016].
- [123] Porter M., *Competitive Advantage*, The Free Press, New York 1985.
- [124] PRINCE 2, *Skuteczne zarządzanie projektami*, Office of Government Commerce, Londyn 2009.
- [125] Pritchard C.L., *Zarządzanie ryzykiem w projektach. Teoria i praktyka*, Wyd. WIG-Press, Warszawa 2002.
- [126] Prussak W., Wyrwicka M., *Zarządzanie projektami*, Wyd. Zachodnie Centrum Organizacji, Poznań 1997.
- [127] Prywata M., *Zarządzanie ryzykiem w małych projektach*, Wyd. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2010; https://www.web.gov.pl/g2/big/2010_05/59ad2f1d864f3e8216133762de566129.pdf [dostęp: 15.08.2016].
- [128] Przemysł 4.0 czyli nowa rzeczywistość w produkcji; <http://centrumpr.pl/artukul/przemysl-4-0-czyli-nowa-rzeczywistosc-w-produkcji,48295.html> [dostęp: 16.06.2013].
- [129] Pszczołowski T., *Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji*, Zakład Naukowy im. Ossolińskich, Wrocław 1978.
- [130] Ragin-Skorecka K., Grzelczak A., Werner K., Mroczek B., *Budowanie sieci zależności czynników oddziałujących na innowacyjną Wielkopolskę*, [w:] M.K. Wyrwicka (red.), *Budowa scenariuszy transformacji wiedzy wspierających innowacyjną Wielkopolskę*, t. 2, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011, s. 77–114.
- [131] REFA-Verband für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation Und Unternehmensentwicklung e.V., *Ustalanie wymagań*, Moduł 3210364, Darmstadt 1997.
- [132] Rogowski W., Turek J., *Standardy zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie*, [w:] S. Kasiewicz (red.), *Zarządzanie zintegrowanym ryzykiem przedsiębiorstwa w Polsce. Kierunki i narzędzia*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2011, s. 79–97.
- [133] Romanowska-Słomka I., Słomka A., *Zarządzanie ryzykiem zawodowym*, Wyd. Tarbonus, Tarnobrzeg 2003.
- [134] Ronka-Chmielowiec W., *Wykorzystanie ubezpieczeń do zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie*, [w:] J. Monkiewicz, L. Gąsioriewicz (red.), *Zarządzanie ryzykiem działalności organizacji*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2010, s. 47–61.
- [135] Rudnicki J., *Indywidualizacja produktu*, *Logistyka Produkcji* 2012, 2, s. 12–13.
- [136] Rummel G.A., Brache A.P., *Podnoszenie efektywności organizacji*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.
- [137] Rzeszotarska-Wyrwicka M., *Organizowanie systemów pracy. Materiały pomocnicze*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.

- [138] Sasin R., Ewolucja koncepcji ERM, [w:] S. Kasiewicz (red.), Zarządzanie zintegrowanym ryzykiem przedsiębiorstwa w Polsce. Kierunki i narzędzia, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2011, s. 98–112.
- [139] Schröder W.E., Klügl F., BHM, Vol. 158, Wyd. Springer, Wien 2013, s. 297–300.
- [140] Senger Z., Sterowanie przepływem produkcji, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.
- [141] Siemieniak M., Metodyka badania strat czasu pracy, [w:] J. Kalkowska, E. Pawłowski, H. Włodarkiewicz-Klimek (red.), Zarządzanie przedsiębiorstwem. Perspektywa klienta i procesów wewnętrznych [Enterprise Management. The customer perspective and internal processes management], Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2013, s. 49–65.
- [142] Sierpińska M., Niedbała B., Controlling operacyjny w przedsiębiorstwie. Centra odpowiedzialności w teorii i praktyce, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2003.
- [143] Situm M., Die Risk Map als Entscheidungshilfe, Controlling & Management Review 2015, 6, s. 50–57.
- [144] sklep.pkn.pl/pn-iso-31000-2018-08e.html [dostęp: 31.08.2019].
- [145] Słowiński B., Inżynieria zarządzania procesami logistycznymi, Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2010.
- [146] Słownik APICS, APICS dictionary. The standard for excellence in the operations management profession, Blackstone J.H.Jr., 2008.
- [147] Stabryła A., Cabała P., Sołtysik M., Ryzyko i wykonalność projektu, [w:] A. Stabryła (red.), Metodologia projektowania systemów organizacyjnych przedsiębiorstwa, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2015, s. 205–222.
- [148] Stachowiak A., Modelowanie zasobów, [w:] M. Fertsch (red.), Ergonomia – technika i technologia – zarządzanie, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2009, s. 333–342.
- [149] Staniec I., Klimczak K.M., Panorama ryzyka, [w:] I. Staniec, J. Zawila-Niedźwiecki (red.), Zarządzanie ryzykiem operacyjnym, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2008, s. 11–34.
- [150] Staniec I., Klimczak K.M., Ryzyko operacyjne, [w:] I. Staniec, J. Zawila-Niedźwiecki (red.), Zarządzanie ryzykiem operacyjnym, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2008, s. 35–64.
- [151] Starzyńska B., Hamrol A., Grabowska M., Poradnik menedżera jakości: kompendium wiedzy o narzędziach jakości, Agencja reklamowa COMPRINT: Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010.
- [152] Stasiuk A., Werner K., Production flow control as a key element in production management, [in:] Ł. Hadaś (red.), Produktion management. Contemporary approaches. Selected aspects, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012, s. 179–188.
- [153] Stasiuk A.K., Werner-Lewandowska K., Rola ryzyka w zarządzaniu produkcją, [w:] R. Knosala (red.), Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, Oficyna Wydawnicza Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2013, s. 515–523.
- [154] Stasiuk-Piekarska A., Działania doskonalące w procesie zarządzania ryzykiem organizacyjnym, Problemy Jakości 2018, 7, s. 32–37.
- [155] Stasiuk-Piekarska A., Innowacyjne wykorzystanie założeń metody FMEA dla potrzeb zarządzania ryzykiem organizacyjnym w systemach produkcyjnych, Problemy Jakości 2017, R. 6, 49, s. 26–31.

- [156] Stasiuk-Piekarska A.K., Hadaś Ł., Wyrwicka M.K., Piekarski J., Use of network thinking methodology for analyzing factors affecting organizational risk management in customized manufacturing systems, 24th International Conference on Production Research (ICPR 2017); https://pdfs.semanticscholar.org/d42d/aafb24214a0bda1db5be021b12f3d50c1d8.pdf?_ga=2.159949877.988433043.1568125802-1800992759.1568125802 [dostęp: 10.09.2019].
- [157] Stasiuk-Piekarska A.K., Koliński A., Analiza ryzyka operacyjnego w kontekście efektywności procesu produkcji, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka* 2015, 1, s. 2–8.
- [158] Stasiuk-Piekarska A.K., Metody zarządzania jakością jako wsparcie zarządzania ryzykiem, *Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie*, z. nr 66, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015, s. 133–145.
- [159] Stasiuk-Piekarska A.K., Wyrwicka M.K., Hadaś Ł., Kastomizacja jako czynnik ryzyka organizacyjnego, *Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie*, z. nr 78, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2018, s. 187–200.
- [160] Stasiuk-Piekarska A.K., Wyrwicka M.K., Organising – still an important function of production management, *Research in Logistics* April 2015, Vol. 5, No. 2, Publishing House of Poznan University of Technology, Poznań 2015, s. 129–142.
- [161] Stasiuk-Piekarska A.K., Wyrwicka M.K., Organizowanie – wciąż istotna funkcja zarządzania produkcją, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka* 2013, 11, s. 89–93.
- [162] Stasiuk-Piekarska A.K., Zarządzanie ryzykiem w kontekście wybranych strategii zarządzania, [w:] I. Staniec (red.), *Natura i uwarunkowania ryzyka*, Monografie Politechniki Łódzkiej, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2014, s. 21–30.
- [163] Stasiuk-Piekarska A., The importance the analysis of data in risk management, *Management Systems in Production Engineering, Scientific and Technical Quarterly* 2014, 4(16), s. 157–161.
- [164] Strzelczak S., *Operational Risk Management*, Seria: Prace Naukowe. Organizacja i Zarządzanie Przemysłem, z. 21, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.
- [165] Stulz R.M., Six Ways Companies Mismanage Risk, *Harvard Business Review* 2009, No. 87(3), s. 86–93.
- [166] Szymonik A., Bielecki M., *Bezpieczeństwo systemu logistycznego w nowoczesnym zarządzaniu*, Wyd. Difin, Warszawa 2015.
- [167] Thlon M., Charakterystyka i klasyfikacja ryzyka w działalności gospodarczej, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie* 2013, 902, s. 17–36; <https://zeszyty-naukowe.uek.krakow.pl/article/view/830/652> [dostęp: 10.10.2016].
- [168] Tian F., Xin Xu S., How do enterprise resource planning systems affect firm risk? Post-implementation impact, *MIS Quarterly* March 2015, Vol. 39, No. 1, s. 39–60.
- [169] Trojanowska J., Pająk E., Planowanie i sterowanie produkcją wieloasortymentową, 2012; http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2012/p030.pdf [dostęp: 15.12.2013].
- [170] Tworek P., *Reakcja na ryzyko w działalności przedsiębiorstwa budowlano-montażowego*, Wyd. Difin, Warszawa 2013.
- [171] Urbaniak M., *Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej*, Wyd. Difin, Warszawa 2006.
- [172] Urbaniak M., Wykorzystanie koncepcji zarządzania ryzykiem w doskonaleniu systemów zarządzania jakością, *Problemy Jakości* 2016, R. 48, nr 6, s. 11–16.
- [173] Urbaniak M., *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*, Wyd. Difin, Warszawa 2004.

- [174] Urbanowska-Sojkin E., Ryzyko w wyborach strategicznych w przedsiębiorstwach, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2013.
- [175] Walas-Trębacz J., Projektowanie systemów zarządzania kryzysowego, [w:] A. Stabryła (red.), Metodologia projektowania systemów organizacyjnych przedsiębiorstwa, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2015, s. 515–543.
- [176] Waściński T., Krasieński P., Ryzyko w działalności przedsiębiorstwa – elementy systematyki i identyfikacji, [w:] J. Monkiewicz, L. Gąsioriewicz (red.), Zarządzanie ryzykiem działalności organizacji, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2010, s. 33–46.
- [177] Wieteska G., Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw na rynku B2B, Wyd. Difin, Warszawa 2011.
- [178] Winiarski J., Analiza możliwości zastosowania technik wspierających zarządzanie ryzykiem w procesach realizacji projektów informatycznych, Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą, Seria: Studia i Materiały nr 17, 2008, s. 235–245; http://www.pszw.edu.pl/images/publikacje/t017_pszw_2008_winiarski_-_analiza_mozliwosci_zastosowania_teknik_wspierajacych_zarzadzanie_ryzykiem_w_procesach_realizacji_projektow_informatycznych.pdf [dostęp: 10.08.2016].
- [179] Wirkus M., Maciągowski D., Wysoka zmienność produkcji, Logistyka Produkcji 2012, 2, s. 8–11.
- [180] Wittek J., Zarządzanie ryzykiem w projekcie z wykorzystaniem kluczowych czynników sukcesu, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie 2005, z. 32, nr kol. 1701, s. 43–52.
- [181] WI Wiadomości Gospodarcze/Wirtschaftsnachrichten 02-03/2013 AHK; <http://www.profibus.org.pl/> [dostęp: 11.06.2013].
- [182] Wojtysiak-Kotlarski M., Zmienność, złożoność, niepewność i ryzyko – determinanty współczesnego przedsiębiorstwa, [w:] S. Kasiewicz (red.), Zarządzanie zintegrowanym ryzykiem przedsiębiorstwa w Polsce. Kierunki i narzędzia, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2011, s. 28–48.
- [183] World Business Council for Sustainable Development, Running the risk – Risk and Sustainable Development: a Business Perspective, WBCSD, 2004, www.wbcsd.org, s. 15–19.
- [184] Woźniak J., Ryzyko w zarządzaniu współczesną organizacją, [w:] J. Woźniak, W. Wereda (red.), Mapa ryzyka w zarządzaniu organizacją. W kierunku organizacji opartej na innowacjach i kulturze ryzyka, Wyd. CeDeWu, Warszawa 2018, s. 43–66.
- [185] Wyrwicka M.K., Endogenne przesłanki organizacyjne rozwoju przedsiębiorstwa, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003.
- [186] Wyrwicka M.K., Internet rzeczy – przesłanka czy problem współczesnego zarządzania, [w:] M. Pawlak (red.), Nowe tendencje w zarządzaniu, t. 6, Wyd. KUL, Lublin 2015, s. 11–24.
- [187] Wyrwicka M.K., Modelowanie rozwoju nadążnego przedsiębiorstwa, [w:] M. Pawlak (red.), Nowe tendencje w zarządzaniu, t. 8., Wyd. KUL, Lublin 2017, s. 107–117.
- [188] Wyrwicka M.K., Wieloaspektowa analiza procesów pracy, [w:] L. Zawadzka, G. Zieliński (red.), Zarządzanie operacyjne w teorii i praktyce. Systemy, procesy, narzędzia, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2013, s. 13–22.
- [189] Wyrwicka M.K., Zarządzanie projektami, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.

-
- [190] Wyrwicka M., Zachowania kierownicze a rozwój przedsiębiorstw, Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej. Organizacja i Zarządzanie, nr 49, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2013, s. 59–68.
- [191] Wysocki R.K., Efektywne zarządzanie projektami. Tradycyjne, zwinne, ekstremalne, Wyd. Helion, Gliwice 2013.
- [192] Zawila-Niedźwiecki J., Ryzyko i bezpieczeństwo operacyjne, [w:] J. Monkiewicz, L. Gąsioriewicz (red.), Zarządzanie ryzykiem działalności organizacji, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2010, s. 153–168.
- [193] Zimniewicz K., Współczesne koncepcje i metody zarządzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003.

SPIS RYSUNKÓW

1. Macierz ryzyka	18
2. Mapa ryzyka	19
3. Modelowe postępowanie z ryzykiem	20
4. Wybrane standardy zarządzania ryzykiem na osi czasu	29
5. Proces zarządzania ryzykiem	33
6. System produkcyjny według koncepcji Nadlera (1967)	49
7. Główne czynniki kształtujące system sterowania	50
8. Schemat zarządzania ryzykiem w systemie produkcyjnym jako proces cykliczny ..	57
9. Potencjalne miejsca lokalizacji materiałowego punktu rozdziału a poziomy kasto- mizacji	61
10. Trójkąt zakresu projektu	63
11. Uproszczony schemat przestrzeni organizatorskiej	68
12. Przykładowe zagrożenia w systemie produkcyjnym	70
13. Ryzyko organizacyjne w działalności systemu produkcyjnego	71
14. Zakres występowania ryzyka organizacyjnego	72
15. Kierunki zmniejszania poziomu ryzyka organizacyjnego w przedsiębiorstwie	73
16. Uwarunkowania procesu zarządzania ryzykiem	74
17. Metodyka zarządzania ryzykiem organizacyjnym na poziomie operacyjnym w systemach produkcyjnych	84

SPIS TABEL

1. Definicje ryzyka według różnych autorów i na podstawie różnych dokumentów	11
2. Możliwości wykorzystania metod związanych z zarządzaniem jakością oraz Lean Management w obszarze zarządzania ryzykiem	16
3. Macierz oceny ryzyka	21
4. Wybrane informacje o niektórych standardach zarządzania ryzykiem	30
5. Porównanie tradycyjnego i zintegrowanego zarządzania ryzykiem	32
6. Analiza informacji w procesie zarządzania ryzykiem – podejścia metodyczne ...	37
7. Porównanie systemów zarządzania zagrożeniami i zakłóceniami w organizacji	44
8. Fragment przykładowej Karty zarządzania ryzykiem w zakresie realizacji procesów wewnętrznych	45
9. Porównanie działalności standardowej z działalnością projektową systemu produkcyjnego o wysokim stopniu kastomizacji	63
10. Porównanie organizacji produkcji masowej z produkcją jednostkową (wysokokastomizowaną) nowych wyrobów	64
11. Etapy przygotowania produkcji wyrobu w produkcji masowej i wysokokastomizowanej	65
12. Porównanie wybranych koncepcji i metod zarządzania w kontekście różnych podejść warunkujących działalność organizacji oraz nastawienie na ryzyko	76
13. Opis etapów metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym na poziomie operacyjnym	85
14. Macierz poszukiwania potencjalnych zagrożeń w procesie realizacji zleceń ...	119
15. Kategorie czasów nieplanowanych	129
16. Wykorzystanie metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym w kontekście powstawania uszkodzeń w analizowanym systemie produkcyjnym	132
17. Wykorzystanie metodyki zarządzania ryzykiem organizacyjnym w kontekście braku rozwiązań technicznych dla produktów wytwarzanych w analizowanym systemie produkcyjnym	140

