

Małgorzata Pęciłło  
Magdalena Galwas-Grzeszkiewicz

**OCENA POTENCJAŁU ROZWIĄZAŃ ORGANIZACYJNYCH**

**W ZAKRESIE ZASTOSOWANIA ZASAD RESILIENCE ENGINEERING**

**W PRZEDSIĘBIORSTWACH O DUŻYM LUB ZWIĘKSZONYM RYZYKU**

**WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII PRZEMYSŁOWEJ**

**CZĘŚĆ I**  
**MATERIAŁY INFORMACYJNE**

**CIOP**  **PIB**

**Małgorzata Pęciłło  
Magdalena Galwas-Grzeszkiewicz**

**OCENA POTENCJAŁU ROZWIĄZAŃ ORGANIZACYJNYCH  
W ZAKRESIE ZASTOSOWANIA ZASAD RESILIENCE ENGINEERING  
W PRZEDSIĘBIORSTWACH O DUŻYM LUB ZWIĘKSZONYM RYZYKU  
WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII PRZEMYSŁOWEJ**

**CZĘŚĆ I  
MATERIAŁY INFORMACYJNE**

Opracowano na podstawie wyników IV etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” sfinansowanego w latach 2017-2019 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego/ Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, a wydano w ramach realizacji zadań służb państwowych sfinansowanych przez Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej.

Koordinator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Projekt IV.N.05: Ocena potencjału rozwiązań organizacyjnych w zakresie zastosowania zasad resilience engineering w przedsiębiorstwach o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej

Autorzy

dr Małgorzata Pęciłło, dr inż. Magdalena Galwas-Grzeszkiewicz – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Projekt okładki

Anna Antoniszewska

Opracowanie redakcyjne

Małgorzata Przybyszewska, Agnieszka Szczechura

Opracowanie graficzne

Dorota Marzec

Zdjęcie na okładce

bigstock-Fixing-Britain-44167612.jpg

© Copyright by Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa 2019

**CIOP**  **PIB**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa

tel. 22 623 36 98, [www.ciop.pl](http://www.ciop.pl)

# Spis treści

Wstęp .....	5
Istota resilience engineering .....	6
Dwa kierunki w resilience engineering .....	7
Tradycyjne zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy a zarządzanie oparte na koncepcji resilience engineering .....	7
Filary teorii resilience engineering .....	9
Kompromisy w teorii resilience engineering .....	11
Resilience engineering w przedsiębiorstwach o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej .....	13



## Wstęp

Zainteresowanie koncepcją resilience w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy (tj. resilience engineering) wyrosło przede wszystkim na gruncie wielkich awarii przemysłowych (jak Seveso czy Bhopal), które, jak wciąż się okazuje, nie należą do przeszłości, czego dowodem jest przykładowo awaria przemysłowa, która miała miejsce w 2013 roku w zakładzie chemicznym West Fertilizer w stanie Texas czy wybuch w fabryce firmy BASF w Niemczech w 2016 roku (bilans tego ostatniego to 3 zabitych i 30 rannych).

**Wypadki przy pracy i awarie przemysłowe to wciąż aktualny problem.**

Zdaniem badaczy nie jest możliwe kompleksowe kontrolowanie wszystkich zagrożeń występujących w organizacji, a wiedza na temat bieżącego statusu systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (SZ BHP) jest zawsze niewystarczająca, co w konsekwencji skutkuje wystąpieniem niepożądanych zdarzeń, takich jak wypadki przy pracy czy awarie przemysłowe [1]. Nadrzędnym celem staje się zatem uelastycznienie systemu zarządzania, tak aby umożliwić zarządzanie zagrożeniami, które nie zostały zidentyfikowane i na danym etapie rozwoju organizacji nie są znane [2, 3]. Ma temu służyć podejście do zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, które w literaturze przedmiotu otrzymało miano resilience engineering, a niekiedy jest tłumaczone na język polski jako sprężystość systemu.

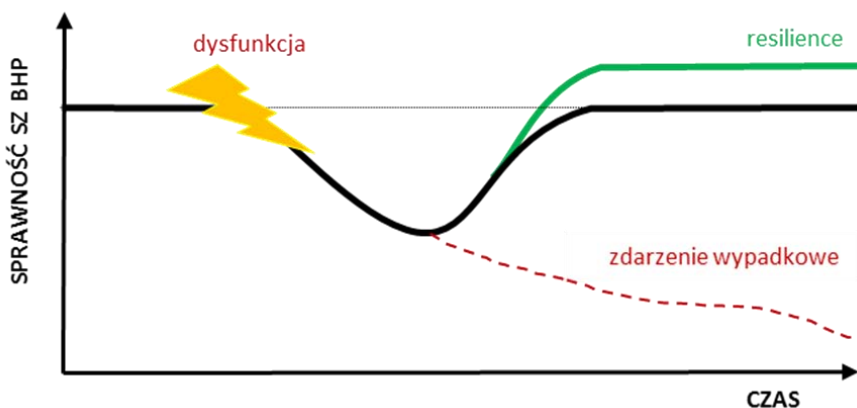
[1] P. Cilliers, *Complexity, deconstruction and relativism*, Theory, Culture & Society, nr 22(5), 2005, 255-267.

[2] G. Rochlin, *Safe operation as a social construct*, Ergonomics, nr 42(11), 1999, 1549-1560.

[3] E. Hollnagel, D.D. Woods, N. Leveson, *Resilience Engineering: concepts and precepts*, Taylor & Francis, London 2006.

## Istota resilience engineering

Resilience engineering oznacza zdolność systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy do reagowania na pojawiające się nieoczekiwane dysfunkcje, które mogą prowadzić do awarii przemysłowych, wypadków przy pracy, chorób zawodowych czy zdarzeń potencjalnie wypadkowych. Zdolność ta przejawia się we właściwej realizacji działań w ramach uczenia się, monitorowania, reagowania i antycypowania.



**Rys. 1.** Reakcja systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy na dysfunkcję – system rezylienty a niezrezylienty

W rezylientnym systemie zarządzania bhp znajdującym się na pewnym poziomie sprawności, jeżeli w pewnym momencie pojawi się dysfunkcja lub zakłócenie, nastąpi początkowy spadek jego sprawności, po czym w miarę rozpoznawania przez system problemu i podejmowania działań korygujących nastąpi powrót do stanu poprzedniego, a w niektórych sytuacjach system może nawet osiągnąć, w wyniku nowych doświadczeń i uczenia się, wyższy poziom sprawności. W niezrezylientnym systemie pojawiające się dysfunkcje mogą doprowadzić do zdarzenia wypadkowego (urazowego lub nie), co przedstawiono na rys. 1.

## Dwa kierunki w resilience engineering

W podejściu do resilience engineering można wyróżnić dwa zasadnicze kierunki, które wzajemnie się uzupełniają.

Pierwszy oparty jest na aspektach psychologicznych i behawioralnych oraz na indywidualnej rezyliencji członków organizacji, której wypadkową jest rezyliencja organizacyjna jako taka. W celu zapewnienia sprężystej organizacji w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy proponuje się monitorowanie zachowań niebezpiecznych pracowników z wykorzystaniem różnego typu programów obserwacji zachowań. Rezyliencja pracownika w pracy (która ma oddziaływać na rezyliencję organizacji jako całości) zależy w dużym stopniu od jakości jego życia zawodowego i osobistego.

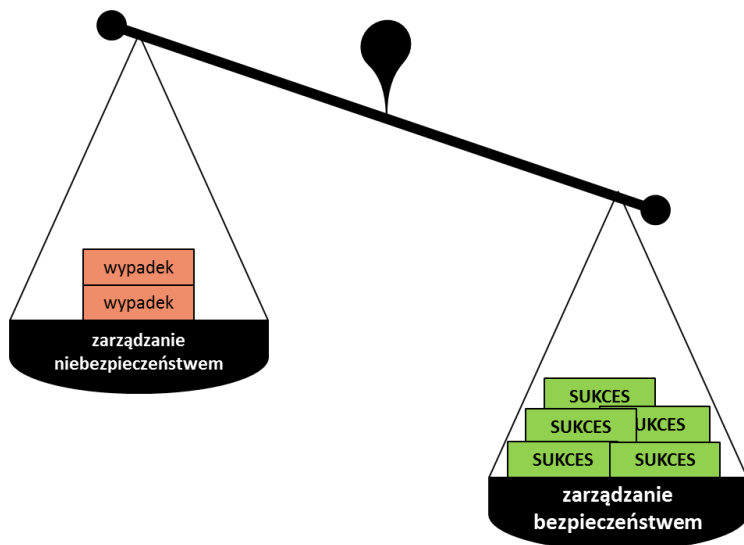
Drugie podejście koncentruje się bezpośrednio na działaniach realizowanych w ramach systemów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy jako całości, tj. na złożonych systemach społeczno-technicznych. Podejście to opiera się na założeniu, że bezpieczeństwo nie jest „wolnością od ryzyka”, lecz raczej zdolnością do osiągnięcia sukcesu w zmiennych warunkach.

## Tradycyjne zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy a zarządzanie oparte na koncepcji resilience engineering

W literaturze przedmiotu często przedstawia się tradycyjne podejście do bezpieczeństwa jako wolność od niepożądanych zdarzeń (tj. zdarzeń wypadkowych i prawie wypadków), które są rezultatem dysfunkcji SZ BHP. Koncepcja resilience engineering, która ma stanowić rozwinięcie tradycyjnego podejścia do zarządzania bhp, zakłada spojrzenie na bezpieczeństwo nie tylko przez dysfunkcje systemu i ich konsekwencje, ale również przez czynniki sukcesu, które



przyczyniły się do uniknięcia wypadków czy innych niepożądanych zdarzeń. W tym podejściu równie ważna jest zatem analiza porażek, jak i sukcesów organizacji w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy, która umożliwia zrozumienie, w jaki sposób funkcjonuje cały system społeczno-techniczny. Umożliwia to zwiększenie jego zdolności do osiągania sukcesów oraz eliminacji błędów. Istotą koncepcji resilience engineering jest ciągłość działania, w odróżnieniu od akcyjności działań podejmowanych często w ramach SZ BHP.

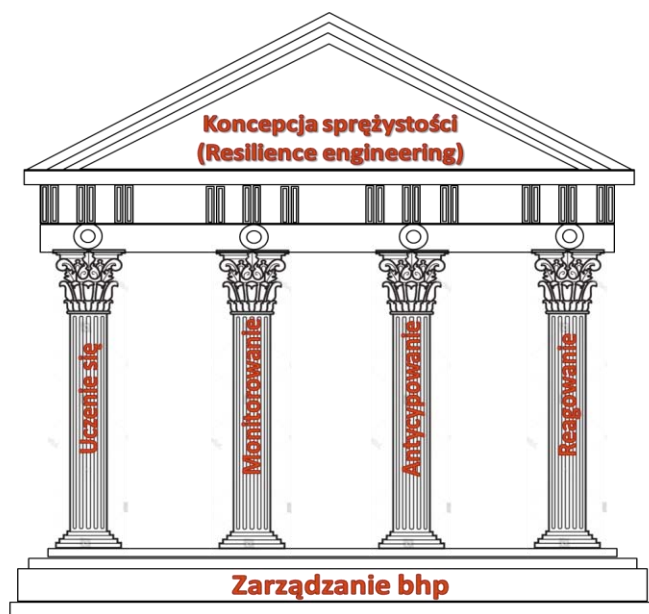


**Tradycyjne podejście do zarządzania bhp** koncentruje się na analizie zdarzeń niepożądanych (wypadków przy pracy czy zdarzeń potencjalnie wypadkowych). Wiedza na ich temat stanowi jedynie niewielki wycinek wiedzy dotyczącej funkcjonowania całego SZ BHP i nie daje odpowiedzi na pytania, jak należy zarządzać bezpieczeństwem, a jedynie – jak zarządzać niebezpieczeństwem.

Zarządzanie oparte na koncepcji **resilience engineering** obejmuje zarówno analizę zdarzeń niepożądanych, jak i analizę wszystkich pozostałych działań, które składają się na prawidłowe funkcjonowanie SZ BHP. Tych pozytywnych działań w przedsiębiorstwie jest znacznie więcej niż działań prowadzących do niepożądanych zdarzeń i dopiero ugruntowana wiedza na ich temat może dać odpowiedź na pytanie, jak skutecznie zarządzać bezpieczeństwem.

## Filary teorii resilience engineering

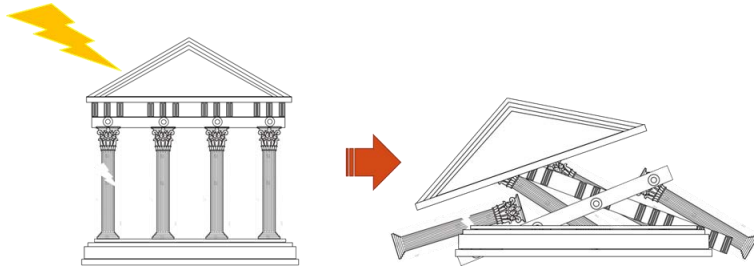
Rezylienty SZ BHP opiera się na czterech filarach: uczeniu się, monitorowaniu, reagowaniu i antycypowaniu (rys. 2).



**Rys. 2.** Cztery filary koncepcji resilience engineering

W rezylientnej organizacji wiadomo:

- co się zdarzyło: uczy się i wyciąga wnioski na podstawie zdarzeń przeszłych (zarówno sukcesów, jak i porażek); wie się, że analiza pozytywnych zdarzeń jest równie istotna jak badanie przyczyn porażek (czyli wypadków przy pracy i zdarzeń potencjalnie wypadkowych);
- czego szukać: na bieżąco monitoruje się sytuację; stosuje się wskaźniki wiodące do oceny funkcjonowania zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, czyli takie wskaźniki, które pozwalają mierzyć bezpieczeństwo a priori (zanim pojawi się wypadek czy choroba zawodowa);
- co robić: reaguje się i na bieżąco usuwa nieprawidłowości będące wynikiem monitorowania;
- czego oczekiwać: przewiduje się niepożądane zdarzenia, a przede wszystkim umie się szybko reagować w celu uniknięcia potencjalnych zakłóceń.



Zgodnie z teorią resilience engineering nie możemy wprost wskazać, czy dana organizacja jest rezylientna – możemy ocenić jedynie jej potencjał w tym zakresie i gotowość organizacji czy też systemu do rezylientnego reagowania. Gotowość organizacji do sprężystego reagowania opiera się, jak wspomniano wcześniej, na czterech filarach. Jeżeli chociaż jeden z nich nie jest realizowany w przedsiębiorstwie na dostatecznym poziomie, wtedy możemy mówić o nierezylientnym SZ BHP, gdyż zdolność systemu do skutecznego reagowania na nieoczekiwane pojawiające się dysfunkcje jest wówczas wadliwa.

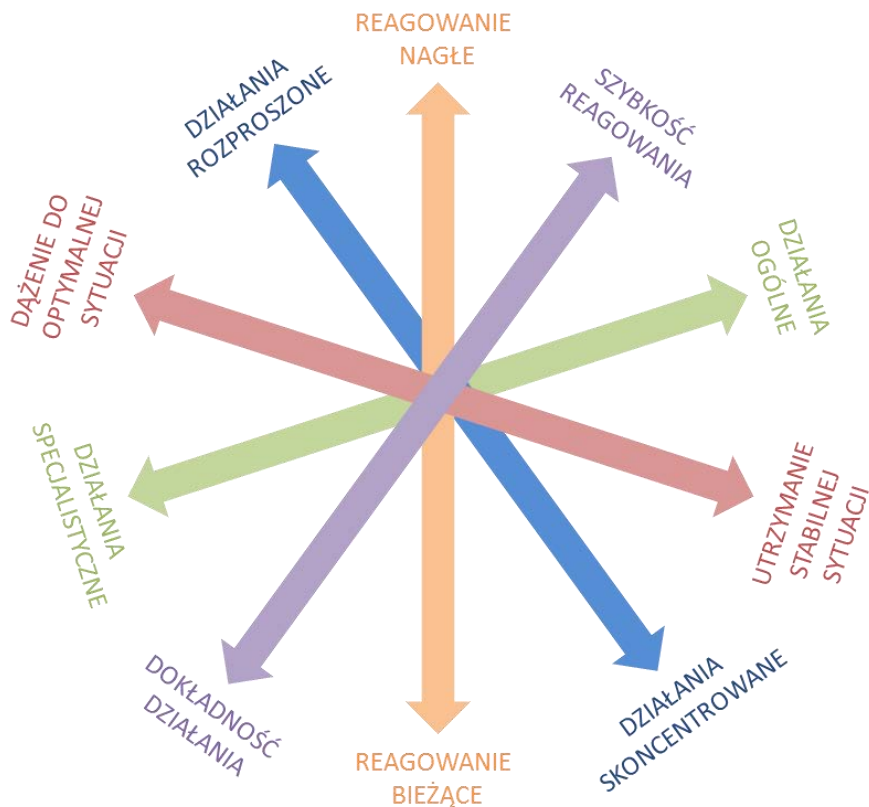
## Kompromisy w teorii resilience engineering

Każdej działalności towarzyszy podejmowanie wyborów. Tak też dzieje się w SZ BHP. W systemach aspirujących do rezylientnych wyróżniono pięć możliwych kompromisów (rys. 3). I tak, przedsiębiorstwa muszą za każdym razem w obliczu pojawiających się dysfunkcji lub możliwości ich pojawienia się odpowiedzieć na następujące pytania:

- Czy należy działać tylko w sytuacjach nagłych i ocenianych jako bardzo niebezpieczne, czy również w codziennych sytuacjach, kiedy poziom obserwowanych dysfunkcji jest niski, a nawet w obliczu wydarzeń, wydawałoby się, mało istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa? Wybór podejścia przekłada się na percepcję zagrożeń i dysfunkcji, ocenę bieżącej sytuacji, konstruowanie planu naprawczego, liczbę i rodzaj stosowanych wskaźników do monitorowania, częstotliwość pomiarów, zdolność do reagowania, identyfikacji zagrożeń i możliwości, wybór obszarów i sytuacji do organizacyjnego uczenia się.
- Czy liczy się sprawność systemu i szybkość reakcji, czy też jego dokładność i dostarczanie precyzyjnych informacji przed podjęciem działań? Wybór podejścia przekłada się na czas oraz dostępność wiedzy, informacji i zasobów niezbędnych do zidentyfikowania sytuacji dysfunkcyjnych i podjęcia decyzji o zareagowaniu, na zakres zbieranych danych, ich analizę i ocenę, a w dalszej kolejności na zdolność uczenia się organizacji i reagowania.
- Czy należy koncentrować się na ogólnych aspektach i działaniach, czy też na specjalistycznych, ukierunkowanych na wąski problem? Podejście to przekłada się na zdolności komunikacyjne wewnątrz jednostek organizacyjnych i ocenę sytuacji bieżącej.
- Czy należy stosować podejście rozproszone (na poziomie organizacji jako całości), czy skoncentrowane (na poziomie wydziału lub nawet stanowiska pracy)? Wybór podejścia

przekłada się przede wszystkim na zdolności komunikacyjne wewnątrz jednostek organizacyjnych.

- Czy celem powinno być utrzymanie optymalnej sytuacji w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy czy sytuacji ustabilizowanej, w miarę dobrej? Wybór podejścia przekłada się na kulturę bezpieczeństwa oraz priorytety i cele w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.



**Rys. 3.** Podstawowe kompromisy w rezylientnym systemie zarządzania bhp

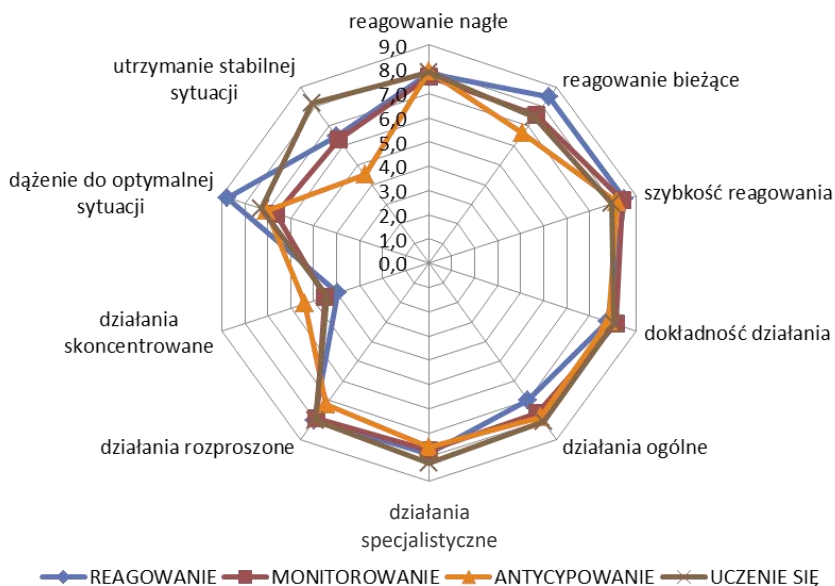
## Resilience engineering w przedsiębiorstwach o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej

W wyniku przeprowadzonych badań potencjału rozwiązań organizacyjnych w zakresie zastosowania zasad resilience engineering w 30 przedsiębiorstwach o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej stwierdzono, iż najlepiej badane przedsiębiorstwa radzą sobie z gotowością do rezylientnego reagowania, co wynika bezpośrednio z przepisów prawnych dotyczących wdrażania systemu zarządzania bezpieczeństwem przez tego typu przedsiębiorstwa. Najniżej ocenione zostało organizacyjne uczenie się, zwłaszcza jeżeli chodzi o wykorzystywanie informacji o sytuacjach pozytywnych lub neutralnych z punktu widzenia bezpieczeństwa. Ponadto wykazano, że w celu oceny skuteczności działań w ramach SZ BHP w tych przedsiębiorstwach prym wiodą wskaźniki wynikowe, jak wypadki przy pracy czy absencja chorobowa, które wskazują na brak rezylientności systemu. W mniejszym stopniu stosuje się wskaźniki wiodące. Niemierzalne aspekty SZ BHP są natomiast w najmniejszym stopniu brane pod uwagę przy identyfikacji przez przedsiębiorstwo obszarów do doskonalenia systemu. Wiedza przedsiębiorstw gromadzona w wyniku uczenia się i monitorowania zgodnie z teorią resilience engineering jest zatem niepełna. Jest to poważny problem, bowiem jakość tej wiedzy leży u podstaw prawidłowego reagowania. Przedsiębiorstwa borykają się również z niedostatecznymi zasobami umożliwiającymi zapewnienie sprężystości systemu.

### **Obszary doskonalenia:**

- uczenie się na podstawie pozytywnych i neutralnych działań organizacyjnych,
- zastosowanie wskaźników wiodących i analiza niemierzalnych aspektów bhp,
- zapewnienie zasobów niezbędnych do rezylientnego reagowania.

W odniesieniu do kompromisów dla trzech elementów koncepcji resilience engineering (reagowanie, uczenie się i monitorowanie) badane przedsiębiorstwa rezygnują z działań skoncentrowanych jedynie na wybranym odcinku organizacji (wydziału, stanowiska pracy) na rzecz działań realizowanych na poziomie całej organizacji. W mniejszym stopniu sytuacja ta dotyczy antycypowania – w odniesieniu do niego badane przedsiębiorstwa częściej koncentrują się na osiągnięciu optymalnej sytuacji, rezygnując z utrzymania *status quo*. Rzadziej dzieje się tak w przypadku reagowania i monitorowania (rys. 4).



**Rys. 4.** Ocena kompromisów koncepcji resilience engineering w przedsiębiorstwach o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej