

METODA OCENY RYZYKA W ZARZĄDZANIU KRYZYSOWYM W JEDNOSTKACH ADMINISTRACJI TERYTORIALNEJ

Urszula KĄKOL^{1*}, Anna KOSIERADZKA², Anna UKLAŃSKA³

¹ Politechnika Warszawska, Wydział Zarządzania, Warszawa; Urszula.Kakol@pw.edu.pl

² Politechnika Warszawska, Wydział Zarządzania, Warszawa; Anna.Kosieradzka@pw.edu.pl

³ Politechnika Warszawska, Wydział Zarządzania, Warszawa; Anna.Uklanska@pw.edu.pl

* Korespondencja

Streszczenie: Praca prezentuje metodę oceny ryzyka w zarządzaniu kryzysowym w jednostkach administracji terytorialnej. W publikacji zawarto główne założenia metody, przedstawiono etapy oceny ryzyka oraz zidentyfikowane metody wspomagające. Zaprezentowana metoda bazuje na identyfikacji systemów infrastruktury krytycznej, co umożliwia uwzględnienie wszystkich zagrożeń istotnych z punktu widzenia tych systemów. Zapęlnia ona lukę poznawczą w obszarze sposobu dokonania oceny ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego.

Słowa kluczowe: zarządzanie kryzysowe, metody oceny ryzyka, systemy infrastruktury krytycznej.

THE METHOD OF RISK ASSESSMENT IN CRISIS MANAGEMENT IN TERRITORIAL ADMINISTRATIVE UNIT

Abstract: The paper presents the method of risk assessment in crisis management in territorial administrative unit. Main assumption of the methodology, the steps of risk assessment and the supportive methods are shown. The presented method is based on the identification of critical infrastructure systems, which makes it possible to take into consideration all the threats that are relevant to these systems. It fills the cognitive gap in the field of risk assessment for crisis management purposes.

Keywords: crisis management, risk assessment methods, critical infrastructure systems.

Wprowadzenie

Zarządzanie kryzysowe w jednostkach administracji terytorialnej obejmuje takie elementy, jak zapobieganie sytuacjom kryzysowym, reagowanie na ich wystąpienie, usuwanie ich skutków oraz odtwarzanie zasobów i infrastruktury krytycznej. Opiera się ono na procesie zarządzania ryzykiem, który obejmuje składowe takie jak: planowanie, ocena ryzyka, wpływanie na ryzyko i monitorowanie ryzyka. Obecne wymogi prawne (Ustawa, 2007) nakładają na jednostki administracji terytorialnej obowiązek tworzenia oraz aktualizowania (w cyklu nie dłuższym niż dwuletni) planów zarządzania kryzysowego, zawierających między innymi kluczowe informacje o zidentyfikowanych zagrożeniach i poziomie ryzyka. Nie wskazują jednakże jednolitego praktycznego sposobu dokonania oceny ryzyka, co skutkuje znacznymi różnicami w zakresach oceny ryzyka i braku możliwości porównania uzyskanych wyników. Literatura przedmiotu głównie skupiała się na omówieniu zadań zarządzania kryzysowego w jednostkach administracji terytorialnej (Ficoń, 2011).

W związku z tym, że zagraniczne metodyki zostały już szeroko omówione w literaturze (Wróblewski, 2015, s. 151-269; Abgarowicz, 2015, s. 117-158; Skomra, 2015, s. 21-47; Kosieradzka, Zawila-Niedźwiecki, 2016, s. 247, 268; Kąkol, Smagowicz, Uklańska, 2017) w niniejszym opracowaniu skupiono się na opisie metod, technik oraz narzędzi wykorzystywanych na potrzeby analizy i oceny ryzyka w kontekście zidentyfikowanych luk w ocenie ryzyka.

Zrealizowane przez autorów badania (Kąkol, Marczewski, 2016) pozwoliły stwierdzić, że obecnie stosowane przez jednostki administracji terytorialnej rozwiązania w zakresie oceny ryzyka nie pozwalają na uzyskanie obiektywnych wyników, co skutkuje znacznymi różnicami jakościowymi opracowywanych planów zarządzania kryzysowego. Brak oceny ryzyka lub niepełna informacja o ocenie ryzyka (np. informacja wyłącznie o wielkości skutków lub prawdopodobieństwa) wynika z braku jednolitej metodyki analizy i oceny ryzyka opartej na podejściu analitycznym. Stosowane szeroko podejście bazujące na katalogu zagrożeń i scenariuszach zdarzeń, wobec braku uwzględnienia zagrożeń typowych dla danego obszaru terytorialnego, zawęża obszar analizy i oceny ryzyka, a w przypadku tworzenia scenariuszy zdarzeń, poziom jakościowy uzyskiwanych wyników w ocenie ryzyka zależy od trafności doboru ekspertów i dokładności sporządzenia scenariuszy.

Celem badań było opracowanie metody oceny ryzyka w zarządzaniu kryzysowym w jednostkach administracji terytorialnej, która umożliwiłaby dokonanie kompleksowej, obiektywnej, porównywalnej i powtarzalnej oceny ryzyka. Prezentowana metoda zapełnia lukę poznawczą w obszarze sposobu dokonania oceny ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego.

Niniejszy artykuł bazuje na wynikach z analiz zrealizowanych w toku projektu, prowadzonego w ramach umowy z NCBiR z konkursu 7/2015 na wykonanie projektów

w zakresie badań naukowych i projektów rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa, przez Politechnikę Warszawską (Wydział Zarządzania) oraz Medcore sp. z o.o. Publikacja została sfinansowana ze środków NCBiR na podstawie zawartej umowy DOB-BIO/11/02/2015 z dn. 22.12.2015 pt. „Wysokospecjalistyczna platforma wspomagająca planowanie cywilne i ratownictwo w administracji publicznej RP oraz w jednostkach organizacyjnych KSRG” realizowanej w ramach konsorcjum Politechnika Warszawska Wydział Zarządzania oraz Medcore Sp. z o.o. Konkurs nr 7/2015.

1. Założenia metody oceny ryzyka w zarządzaniu kryzysowym w jednostkach administracji terytorialnej

Metoda oceny ryzyka bazuje na następujących założeniach:

1. opiera się na podejściu analitycznym umożliwiającym oszacowanie wartości ryzyka na podstawie parametrów prawdopodobieństwa i skutków,
2. bazuje na identyfikacji systemów, podsystemów i grup obiektów infrastruktury krytycznej oraz określaniu wszystkich zagrożeń istotnych z punktu widzenia tych systemów,
3. pokazuje poziom ryzyka oraz umożliwia ocenę akceptowalności ryzyka,
4. umożliwia uwzględnienie czynników do tej pory nieuwzględnianych albo takich, które do tej pory nigdzie nie występowały, poprzez: otwartą listę systemów, podsystemów i grup zasobów oraz otwartą listę zagrożeń (generalnych i specyficznych),
5. umożliwia agregację wyników szacowania ryzyka, ale bez utraty informacji cząstkowej, szczegółowej, poprzez trzy poziomy oceny: grup zasobów (najbardziej szczegółową ocenę), podsystemów, systemów (ogólna ocena),
6. obejmuje problematykę transgraniczności ryzyka oraz analizę powiązań zagrożeń,
7. jest jednolita na wszystkich poziomach zarządzania kryzysowego,
8. bazuje na doświadczeniu i kreatywności zespołu szacowania ryzyka,
9. dostarcza wiedzy umożliwiającej ciągłe doskonalenie poziomu bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej poprzez:
 - obserwację trendów w zakresie oceny ryzyka w obrębie poszczególnych systemów infrastruktury krytycznej,
 - porównywanie wyników pomiędzy jednostkami administracyjnymi z danego poziomu.

Powyższe założenia są istotne dla dokonania kompleksowej, obiektywnej, porównywalnej i powtarzalnej oceny ryzyka.

2. Etapy metody oceny ryzyka w zarządzaniu kryzysowym w jednostkach administracji terytorialnej

Zaproponowana metoda składa się z pięciu głównych etapów przedstawionych w tabeli 1: identyfikacji systemów, podsystemów i grup zasobów infrastruktury krytycznej (IK), identyfikacji zagrożeń, analizy ryzyka, szacowania ryzyka oraz akceptowalności ryzyka. Każdy etap składa się z kroków, w ramach których można korzystać z przypisanych narzędzi oraz metod wspomagających (tzw. dobrych praktyk), co zaprezentowano w dalszej części pracy.

Tabela 1.
Etapy metody oceny ryzyka

| Etapy metody | Kroki metody | | |
|--|--|---|--|
| 1 Identyfikacja systemów, podsystemów i grup zasobów infrastruktury krytycznej | 1.1. Identyfikacja systemów IK | | |
| | 1.2. Identyfikacja podsystemów IK | | |
| | 1.3. Identyfikacja grup zasobów IK | | |
| 2 Identyfikacja zagrożeń | 2.1 Przegląd i dobór metod identyfikacji zagrożeń | | |
| | 2.2 Określenie zagrożeń według dobranej metody/metod | 2.2.1 Identyfikacja zasobów krytycznych | |
| | | 2.2.2 Identyfikacja interesariuszy | |
| | | 2.2.3 Identyfikacja zagrożeń | |
| | 2.3 Klasyfikacja zagrożeń | 2.3.1 Identyfikacja potrzeb jednostki organizacyjnej, co do klasyfikacji zagrożeń na potrzeby zarządzania jednostką | |
| | | 2.3.2 Identyfikacja zagrożeń generalnych | |
| | | 2.3.3 Identyfikacja zagrożeń specyficznych | |
| 2.3.4 Sklasyfikowanie zagrożeń według przyjętych w punkcie 2.3.1 kryteriów opcjonalnych (opcjonalny) | | | |
| 2.4 Ustalenie powiązań zagrożeń – efekt domina | | | |
| 3 Analiza ryzyka | 3.1 Analiza podatności (rekomendowany) | | |
| | 3.2 Analiza przyczyn, współzależności i następstw zagrożeń (rekomendowany) | | |
| | 3.3 Analiza możliwości monitorowania zagrożeń (opcjonalny) | | |
| | 3.4 Analiza możliwości zapobiegania zagrożeniom (opcjonalny) | | |
| 4 Szacowanie ryzyka | 4.1 Ustalenie kryteriów ryzyka | 4.1.1 Ustalenie kryteriów skutku | |
| | | 4.1.2 Ustalenie kryteriów prawdopodobieństwa | |
| | 4.2 Obliczenie wartości ryzyka | | |
| | 4.3 Ustalenie wartości umownych ryzyka | | |
| | 4.4 Ustalenie współczynników wagowych kryteriów | | |
| | 4.5 Wyznaczenie ważonych wskaźników cząstkowych | | |
| | 4.6 Wyznaczenie oceny zintegrowanej | | |
| 4.7 Wyznaczenie poziomu ryzyka | | | |
| 5 Akceptowalność ryzyka | 5.1 Identyfikacja adekwatnej metody reagowania | | |
| | 5.2 Wybór strategii reagowania na podstawie kryteriów | | |

Źródło: opracowanie własne.

Metoda oceny ryzyka jest poprzedzona dwoma etapami wstępnymi: powołaniem zespołu oceny ryzyka oraz ustaleniem kontekstu. Więcej na temat budowania zespołu oceny ryzyka można przeczytać w publikacji (Kosieradzka, Smagowicz, 2014). Proces ustalania kontekstu opisano w (Kosieradzka, Zawila-Niedźwiecki, 2016, s. 369) oraz (Skomra, 2015, ss. 121-129, 212-215).

Większość kroków jest obligatoryjna, natomiast część kroków, to kroki rekomendowane i opcjonalne, które mogą być pominięte, obniżając poziom szczegółowości, a tym samym wartość przeprowadzonej oceny. Etapy metody zostały opisane szczegółowo w kolejnych podrozdziałach.

2.1. Identyfikacja systemów, podsystemów i grup zasobów infrastruktury krytycznej

Etap pierwszy metody (tabela 2) zakłada identyfikację systemów, podsystemów i grup zasobów infrastruktury krytycznej.

Tabela 2.

Etap 1 – Identyfikacja systemów, podsystemów i grup zasobów infrastruktury krytycznej

| Kroki etapu | Charakterystyka etapu | |
|------------------------------------|------------------------------------|--|
| 1.1. Identyfikacja systemów IK | Opis etapu | Określenie systemów IK występujących na analizowanym obszarze (zgodnie z wymogami ustawowymi) |
| | Opracowane narzędzia i rozwiązania | Zdefiniowana lista systemów (możliwość dodania nowego systemu w przypadku zmian na poziomie ustawowym) w podziale na (kryterium funkcjonalne): <ul style="list-style-type: none"> – systemy związane z dostarczaniem wyrobów – systemy związane z świadczeniem usług |
| | Wynik etapu | Zdefiniowane systemy IK |
| 1.2. Identyfikacja podsystemów IK | Opis etapu | Określenie podsystemów w ramach systemów IK występujących na analizowanym obszarze |
| | Opracowane rozwiązania | Kryterium przedmiotowe podziału podsystemów |
| | Wynik etapu | Zdefiniowane podsystemy IK |
| 1.3. Identyfikacja grup zasobów IK | Opis etapu | Określenie grup zasobów, według zdefiniowanych kryteriów wyznaczania grup zasobów (adekwatnie do punktu 1.1) |
| | Opracowane rozwiązania | Zdefiniowane kryteria wyznaczania grup zasobów: <ul style="list-style-type: none"> – kryteria dotyczące wyrobów (produkcja, dystrybucja, transport, magazynowanie, utylizacja, inne) – kryteria dotyczące wyrobów (obiekty, urządzenia, instalacje). |
| | Wynik etapu | Zdefiniowane grupy zasobów IK |

Źródło: opracowanie własne.

Definiowane są one następująco:

- System infrastruktury krytycznej – „układ wzajemnie powiązanych elementów infrastruktury krytycznej, stanowiący logicznie uporządkowaną całość, realizujący jako całość funkcję nadrzędną lub zbiór takich funkcji” (Kosieradzka, Zawila-Niedźwiecki, s. 369).
- Podsystem infrastruktury krytycznej – „wyodrębniony człon systemu infrastruktury krytycznej, który jest częścią tego systemu i posiada jego cechy, realizujący jako całość funkcję cząstkową systemu infrastruktury krytycznej” (Kosieradzka, Zawila-Niedźwiecki, s. 366).
- Grupa zasobów infrastruktury krytycznej – „zbiór zasobów podsystemu infrastruktury krytycznej wyodrębniony z uwagi na pełnione funkcje szczegółowe (w tym produkcja, dystrybucja, transport, magazynowanie, utylizacja) lub z uwagi na charakterystykę (w tym obiekty, urządzenia, instalacje)” (Kosieradzka, Zawila-Niedźwiecki, s. 362).

2.2. Identyfikacja zagrożeń

Etap identyfikacji zagrożeń (tabela 3) zakłada określenie zagrożeń dla wcześniej zdefiniowanych systemów, podsystemów i grup zasobów infrastruktury krytycznej. Zagrożenia te dzielone są na dwie główne kategorie: generalne i specyficzne.

Tabela 3.

Etap 2 – Identyfikacja zagrożeń

| Kroki etapu | Charakterystyka etapu | | |
|--|--|---|---|
| 2.1 Przegląd i dobór metod identyfikacji zagrożeń | Opis etapu | Dobranie metod identyfikacji zagrożeń, możliwość stosowania kilku metod lub ich łączenia | |
| | Opracowane rozwiązania | Wytyczne doboru metod | |
| | Wynik etapu | Wybrana metoda/ metody identyfikacji zagrożeń | |
| 2.2. Określenie zagrożeń według dobranej metody/ metod | Opis etapu | Identyfikacja zagrożeń wg wybranej metody/metod dla uprzednio zdefiniowanych systemów, podsystemów i grup zasobów IK | |
| | Opracowane narzędzia | 2.2.1. | Arkusz identyfikacji krytycznych obiektów |
| | | 2.2.2. | Macierz interesariuszy |
| | | 2.2.3. | Wzorcowa lista zagrożeń dla danego podmiotu |
| Wynik etapu | Wykaz zagrożeń | | |
| 2.3 Klasyfikacja zagrożeń | Opis etapu | Klasyfikacja zagrożeń zgodnie z opracowaną metodyką: – według kryterium bazowego – zagrożenia generalne i specyficzne (klasyfikacja obligatoryjna) – według innych przyjętych kryteriów (klasyfikacje opcjonalne) | |
| | Opracowane narzędzia i rozwiązania | 2.3.1 | Rekomendacje klasyfikacji zagrożeń |
| | | 2.3.2 | Zdefiniowane kryterium klasyfikowania zagrożeń generalnych i specyficznych |
| | | 2.3.3. | Przykładowa lista zagrożeń generalnych i specyficznych Arkusz charakterystyki zagrożenia |
| | | 2.3.4 | Arkusz charakterystyki zagrożenia |
| Wynik etapu | Uporządkowany wykaz zagrożeń według klasyfikacji bazowej metodyki (lub też według klasyfikacji opcjonalnych) | | |
| 2.4 Ustalenie powiązań zagrożeń – efekt domina | Opis etapu | Identyfikacja zagrożeń inicjujących i pochodnych | |
| | Opracowane narzędzia | Arkusz charakterystyki zagrożenia | |
| | Wynik etapu | Uporządkowany wykaz zagrożeń z podziałem na zagrożenia inicjujące i pochodne | |

Źródło: opracowanie własne.

Zagrożenie generalne (zagrożenie typowe) jest to zagrożenie, które może wystąpić we wszystkich systemach infrastruktury krytycznej. Natomiast zagrożenie specyficzne (zagrożenie lokalne) jest charakterystyczne dla danego systemu infrastruktury krytycznej, wobec tego może wystąpić w danym systemie infrastruktury krytycznej (Kosieradzka, Zawila-Niedźwiecki, s. 366). Podsumowując, w przypadku, gdy zagrożenie występuje w więcej niż jednym systemie IK, jest to zagrożenie generalne, a jeśli tylko w jednym systemie IK, jest to zagrożenie specyficzne. Dla jednostek administracji terytorialnej znajdujących się na obszarze przygranicznym istotne jest również określenie czy zagrożenie ma charakter transgraniczny.

Wobec tego powinny stosować również zasięg przestrzenny jako kryterium klasyfikacji zagrożeń (podział na zagrożenia np. lokalne, regionalne, krajowe, międzynarodowe).

2.3. Analiza ryzyka

Analiza ryzyka (tabela 4) ma na celu określenie podatności, przyczyn, współzależności i następstw zagrożeń (rekomendowany) oraz możliwości monitorowania i zapobiegania zagrożeniom.

Tabela 4.
Etap 3 – Analiza ryzyka

| Kroki etapu | Charakterystyka etapu | |
|--|------------------------------------|---|
| 3.1 Analiza podatności (rekomendowany) | Opis etapu | Określenie, w jakim stopniu dana grupa zasobów jest podatna na zagrożenie |
| | Opracowane narzędzia i rozwiązania | Przyjęta skala: brak podatności, nieistotna podatność, kilka nieistotnych podatności, istotna podatność, kilka istotnych podatności Arkusz analizy ryzyka |
| | Wynik etapu | Określone podatności grupy zasobów na zagrożenie – wyniki uwzględniane przy określaniu prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia (zmniejszenie, zwiększenie lub brak zmian w wartości prawdopodobieństwa) |
| 3.2 Analiza przyczyn, współzależności i następstw zagrożeń (rekomendowany) | Opis etapu | Uzupełnienie kroku 2.4 o brakujące informacje w zakresie przyczyn, następstwa i współzależności zagrożeń |
| | Opracowane narzędzia | Arkusz analizy ryzyka |
| | Wynik etapu | Graf powiązań zagrożeń |
| 3.3 Analiza możliwości monitorowania zagrożeń (opcjonalny) | Opis etapu | Identyfikacja potrzeb w zakresie monitorowania zagrożenia oraz określenie, jakie rozwiązania są stosowane w tym obszarze obecnie i jakie są możliwości ich stosowania w przyszłości |
| | Opracowane narzędzia | Arkusz analizy ryzyka |
| | Wynik etapu | Wykaz zagrożeń z przypisanymi rozwiązaniami z zakresu monitorowania zagrożeń |
| 3.4 Analiza możliwości zapobiegania zagrożeniom (opcjonalny) | Opis etapu | Identyfikacja potrzeb w zakresie zapobiegania zagrożeniom oraz określenie, jakie rozwiązania są stosowane w tym obszarze obecnie i jakie są możliwości ich stosowania w przyszłości |
| | Opracowane narzędzia | Arkusz analizy ryzyka |
| | Wynik etapu | Wykaz zagrożeń z przypisanymi rozwiązaniami z zakresu zapobiegania zagrożeniom |

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki analizy podatności są istotne i powinny być uwzględniane przy określaniu prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia (odpowiednio: zmniejszenie, zwiększenie wartości prawdopodobieństwa lub też brak wpływu na jego wielkość).

Analiza możliwości monitorowania jak i zapobiegania zagrożeniom pozwala określić, czy jest potrzeba monitorowania danego zagrożenia bądź zapobiegania mu oraz jakie rozwiązania są stosowane do monitorowania (lub zapobiegania) zagrożeń obecnie oraz jakie są możliwości ich użycia w przyszłości. Warto zwrócić uwagę, że jeśli obliczony w kolejnych

krokach metodyki poziom ryzyka będzie na poziomie nieakceptowanym lub kryzysowym, to w szczególności należy dokładnie przeprowadzić analizę możliwości monitorowania zagrożeń i zapobiegania im. Jeśli dane zagrożenie nie jest monitorowane lub nie są stosowane środki zapobiegawcze, to należy ustalić i wdrożyć odpowiednie rozwiązania w przyszłości.

2.4. Szacowanie ryzyka

Szacowanie ryzyka polega na określeniu wartości ryzyka (tabela 5). Konieczne jest ustalenie kryteriów ryzyka, które są wyrażalne liczbowo. Następnie dokonuje się szacowania ryzyka, poprzez pomnożenie wartości prawdopodobieństwa (w skali od 0 do 1; $P \in < 0 \div 1 >$) i skutku (może przyjmować dowolną wartość z dziedziny liczb naturalnych; $S \in \mathbb{N}$). Ryzyko r należy więc do zbioru liczb wymiernych dodatnich $R \in \mathbb{W}_+ \cup \{0\}$. Ponieważ skutki mogą być wyrażane za pomocą różnorodnych miar, tym samym ryzyko może być wyrażane w różnych jednostkach. Niezbędne jest zatem przeliczenie wartości ryzyka w przyjętej ujednocionej skali. Rekomenduje się skalę dla ryzyka $0 \div 100$, a w przypadku przeliczenia skali przed obliczeniem ryzyka, prawdopodobieństwo powinno być wyrażane w przedziale $0 \div 1$ ($0 \div 100\%$), a skutek w skali $0 \div 100$.

Kolejnym krokiem jest przypisanie wag poszczególnym kryteriom, z uwagi na różną istotność poszczególnych obszarów analizy. Stanowią one o udziale danego kryterium w tworzeniu oceny zintegrowanej. Suma współczynników wagowych dla danego kryterium powinna wynosić 1. Następnie wyznacza się ważone wskaźniki cząstkowe ryzyka poprzez przemnożenie wartości umownych ryzyka przez współczynniki wagowe. Wyznaczenie wartości oceny zintegrowanej polega na zsumowaniu tak otrzymanych wskaźników cząstkowych. Dla wyznaczonych wartości ryzyka określa się poziomy akceptowalności ryzyka. Szerzej temat szacowania ryzyka i stosowanego modelu oceny ryzyka został przedstawiony w publikacji (Kąkol, Kosieradzka, 2014) oraz (Kosieradzka, Zawila-Niedźwiecki, 2016, ss. 188-197).

Tabela 5.

Etap 4 – Analiza ryzyka

| Kroki etapu | Charakterystyka etapu | |
|--------------------------------|------------------------|---|
| 4.1 Ustalenie kryteriów ryzyka | Opis etapu | Ustalenie kryteriów ryzyka (prawdopodobieństwa i skutku) |
| | Opracowane rozwiązania | Założenie: kryteria ryzyka wyrażalne liczbowo za pomocą odpowiedniego miernika |
| | Wynik etapu | Przyjęte kryteria ryzyka |
| 4.2 Obliczenie wartości ryzyka | Opis etapu | Oszacowanie wielkości ryzyka |
| | Przyjęte rozwiązania | Ryzyko obliczane ze wzoru: $R(p,s)=p \cdot s$, gdzie: <ul style="list-style-type: none"> – R – ryzyko; $R \in \mathbb{W}_+ \cup \{0\}$ – p - prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia; $P \in < 0 \div 1 >$ – s - wielkość przewidywanej straty; $S \in \mathbb{N}$ |
| | Wynik etapu | Obliczone wartości ryzyka |

cd. tabeli 5.

| | | |
|---|------------------------|---|
| 4.3 Ustalenie wartości umownych ryzyka | Opis etapu | Obliczenie wartości umownej ryzyka |
| | Przyjęte rozwiązania | Obliczenie zmiennych (r, p lub s) według wzoru: $z_j = \frac{x_j}{b}$, dla $j=1, 2, \dots, n$; $b \neq 0$, gdzie: – z_j – znormalizowana wartość j-tej zmiennej, – b – parametr normalizacyjny, wyznaczony ze wzoru: $b = \frac{\max\{x_j\}}{\max\{z_j\}}$, dla $j=1, 2, \dots, n$; $\max\{z_j\} \neq 0$, gdzie: $\max\{z_j\}$ – maksymalna wartość ujednoliconej skali |
| 4.4 Ustalenie współczynników wagowych kryteriów | Wynik etapu | Obliczone wartości umowne ryzyka |
| | Opis etapu | Ustalenie współczynników wagowych: – dla każdego systemu, podsystemu, grupy zasobów lub – dla zagrożenia generalnego i specyficznego |
| | Opracowane rozwiązania | Rekomendowane arbitralne przypisanie poszczególnym kryteriom wag, poprzez oceny ekspertów lub (opcjonalnie) ustalenie wag na jednolitym poziomie w ramach każdego kryterium |
| 4.5 Wyznaczenie ważonych wskaźników cząstkowych | Wynik etapu | Określone współczynniki wagowych dla kryteriów |
| | Opis etapu | Obliczenie ważonych wskaźników |
| | Przyjęte rozwiązania | Przemnożenie wartości umownych ryzyka przez współczynniki wagowe |
| 4.6 Wyznaczenie oceny zintegrowanej | Wynik etapu | Obliczone ważne wskaźniki cząstkowe ryzyka |
| | Opis etapu | Określenie oceny zintegrowanej |
| | Przyjęte rozwiązania | Zsumowanie ważonych wskaźników cząstkowych |
| 4.7 Wyznaczenie poziomu ryzyka | Wynik etapu | Ocena zintegrowana ryzyka |
| | Opis etapu | Dla obliczonej wartości ryzyka należy określić jego poziomy akceptowalności |
| | Przyjęte rozwiązania | Przyjęte poziomy ryzyka: – poziom akceptowalny (A) – nie wymaga podjęcia działań, – poziom ostrzegawczy (O) – opcjonalne są działania naprawcze, – poziom nieakceptowalny (N) – obligatoryjne są działania naprawcze, wskazane zapobiegawcze, – poziom kryzysowy (nadzwyczajny) (K) – o następstwach dla bezpieczeństwa narodowego, wielokrotnie przewyższający limit akceptowalności |
| | Wynik etapu | Określone poziomy akceptowalności ryzyka |

Źródło: opracowanie własne.

2.5. Akceptowalność ryzyka

Warto zauważyć, że w ocenie ryzyka ważne jest ustalenie, które ryzyko jest na tyle istotne, aby właściwe było podjęcie działań naprawczych lub zapobiegawczych. Mniej ważna jest jego konkretna wartość liczbowa, natomiast istotne jest to, jaką informację dana wartość niesie, a co za tym idzie, jakie będą podejmowane decyzje dotyczące postępowania z ryzykiem. Wobec tego kluczowe jest określenie akceptowalności ryzyka (tabela 6).

Tabela 6.
Etap 5 – Akceptowalność ryzyka

| Kroki etapu | Charakterystyka etapu | |
|--|------------------------------|---|
| 5.1 Identyfikacja adekwatnej metody reagowania | Opis etapu | Określenie metody reagowania w zależności od poziomu akceptowalności ryzyka |
| | Opracowane rozwiązania | <ul style="list-style-type: none"> – Sposoby reagowania: – Akceptacja – powstrzymanie się od działań, zaakceptowanie sytuacji poniesienia ryzyka – Redukcja – działania mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa i skutków – Unikanie/eliminacja – niepodejmowanie ryzyka, zmiana charakteru działań na niegenerujące ryzyka – Przeniesienie/ transferowanie ryzyka – przekazanie przyjmuje odpowiedzialności za zdarzenie innemu podmiotowi |
| | Wynik etapu | Ustalona metoda reagowania |
| 5.2 Wybór strategii reagowania | Opis etapu | Określenie strategii reagowania na podstawie przyjętych kryteriów |
| | Opracowane rozwiązania | Założone kryteria: realność, koszt, korzyści, poziom ryzyka |
| | Wynik etapu | Ustalona strategia reagowania |

Źródło: opracowanie własne.

Dla określonego poziomu akceptowalności oraz w zależności od szczebla administracyjnego powinny być podejmowane adekwatne działania (tabela 7): akceptacja, redukcja, unikanie/ eliminacja, przeniesienie. Wybór odpowiedniej strategii reagowania zależy od kryteriów takich jak: realność strategii, koszt, korzyści, poziom ryzyka.

Tabela 7.
Metody reagowania a poziomy akceptowalności ryzyka

| Szczebel | Ryzyko | | | |
|-----------------|---------------------|---|--|--|
| | Akceptowalne | Ostrzegawcze | Nieakceptowalne | Kryzysowe |
| Gminny | • Akceptacja | • Redukcja • Unikanie/ eliminacja | • Redukcja • Unikanie/ eliminacja • Przeniesienie | • Przeniesienie |
| Powiatowy | | | | |
| Wojewódzki | | | | |
| Resortowy | • Akceptacja | • Redukcja | • Redukcja • Unikanie/ eliminacja • Przeniesienie | • Redukcja • Unikanie/ eliminacja • Przeniesienie |
| Krajowy | | | | |

Źródło: opracowanie własne.

Etapy metody oceny ryzyka zostały przedstawione w sposób usystematyzowany i ustrukturyzowany tabelarycznie, aby ułatwić wykorzystanie metody przez urzędników odpowiedzialnych w urzędach gminnych za identyfikację, ocenę i określenie sposobów postępowania z ryzykiem oraz przygotowywania gminnych planów zarządzania ryzykiem i planów ratowniczych.

3. Metody wspomagające ocenę ryzyka

Proces identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka wymaga z jednej strony usystematyzowanego, a z drugiej strony kreatywnego podejścia, dlatego też podczas oceny ryzyka warto korzystać z metod wspomagających jej ocenę. Zaliczyć do nich można następujące grupy metod:

1. Metody analizy i agregacji danych geoprzestrzennych – wspierające etap identyfikacji zagrożeń i ułatwiające wizualizację przestrzennego zasięgu i rozprzestrzeniania się zagrożeń.
2. Metody pobudzające kreatywność – ułatwiające identyfikację nowych, nietypowych zagrożeń.
3. Metody statystycznej analizy danych – umożliwiające estymację prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka.
4. Metody zarządzania wiedzą – ułatwiające przechowywanie oraz dystrybucję wiedzy na temat m.in. zagrożeń i prawdopodobieństwa ich wystąpienia np. bazy danych historycznych o zdarzeniach.
5. Metody zarządzania projektami – wspierające cykl planowania w zarządzaniu kryzysowym oraz pracę zespołu oceny ryzyka.
6. Metody organizatorskie – opisujące usystematyzowane postępowanie, które ma na celu rozwiązanie problemów organizatorskich z zakresu zarządzania.
7. Metody ciągłego doskonalenia – zakładające nieustające poszukiwanie lepszych rozwiązań w celu poprawy wyników działalności organizacji.

Dynamiczny rozwój infrastruktury kraju, rozwój technologii, zwłaszcza technologii informacyjnych, zmieniająca się sytuacja polityczna w kraju i na świecie, pojawianie się w otoczeniu nowych obiektów i zjawisk, powodują, że w analizie i ocenie ryzyka bazowanie na doświadczeniu i danych historycznych nie jest wystarczające. Nie zawsze też jest możliwe skorzystanie z metod eksperckich ze względu na utrudniony dostęp do ekspertów i niekiedy dość długi cykl wypracowywania rozwiązania przez taki zespół. Dlatego też zespoły szacowania ryzyka, tworzone w jednostkach administracji terenowej, powinny korzystać z bogatego dorobku nauk o zarządzaniu.

Podsumowanie

Proponowana metoda oceny ryzyka opiera się na założeniach, które umożliwiają dokonanie kompleksowej, obiektywnej, porównywalnej i powtarzalnej oceny ryzyka w jednostkach administracji terytorialnej. Metodyki zagraniczne również bazują na podejściu ilościowym lub jakościowym do obliczenia zmiennej ryzyka dla zagrożeń określonych w katalogu ryzyka

(zagrożenia sklasyfikowane według przyjętego podziału, często dychotomicznego). To, co wyróżnia prezentowaną metodykę od zagranicznych, to wyjście od systemów i podsystemów IK oraz identyfikacja zagrożeń dla nich a następnie obliczenie zmiennej ryzyka. Metoda wykorzystuje podejście analityczne oraz opiera się głównie na identyfikacji systemów infrastruktury krytycznej i jej składowych (podsystemów i grup zasobów) i określeniu wszystkich zagrożeń istotnych z punktu widzenia tych systemów. Jest to podejście odmienne od szeroko rozwiązanego rozwiązania opartego na katalogu zagrożeń i scenariuszach sytuacji kryzysowych.

Metoda umożliwia uzyskanie całościowego spojrzenia na ryzyko, poprzez identyfikację zagrożeń przez daną jednostkę (brak narzuconych odgórnie katalogów zagrożeń) oraz przez uwzględnienie powiązań zagrożeń (tzw. efekt domina), transgraniczności zagrożeń i ryzyka a także określenie poziomów akceptowalności ryzyka.

Określenie poziomów akceptowalności ryzyka, tak często obecnie pomijane w praktyce w planach zarządzania kryzysowego, pozwala na ustalenie właściwych działań naprawczych lub zapobiegawczych.

Opisana metoda jest metodą „otwartą”, tzn. można w jej ramach zwiększać liczbę systemów, podsystemów i grup zasobów IK, czy rodzajów zagrożeń. Metoda bazuje na pracy zespołowej oraz doświadczeniu zespołu szacowania ryzyka, a stosowanie zidentyfikowanych grup metod wspomagających, według autorów, pozwoli na sprawniejszy przebieg prac zespołu oceny ryzyka.

Bibliografia

1. Abgarowicz, A. (red.) (2015). *Pamięć przyszłości. Analiza ryzyka dla zarządzania kryzysowego*. Józefów: CNBOP-PIB.
2. Ficoń, K. (2011) *Logistyka kryzysowa. Procedury, potrzeby potencjał*. Warszawa: BEL studio Sp. z o.o.
3. Kąkol, U., Kosieradzka, A. (2014). Propozycja modelu kompleksowej oceny ryzyka w zarządzaniu kryzysowym. *Logistyka: czasopismo dla profesjonalistów*, 5, CD, 776-785.
4. Kąkol, U., Marczewski, M. (2016). Metody analizy i oceny ryzyka stosowane w zarządzaniu kryzysowym na poziomie gminnym. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie*, 11(959).
5. Kąkol, U., Smagowicz, J., Ukłańska, A. (2017). Koncepcja metodyki analizy i oceny dla zagrożeń oraz ryzyka z perspektywy administracji centralnej. *Studia i Materiały "Miscellanea Oeconomicae"*, 4, 351-365.

6. Kąkol, U., Uklańska, A. (2017). Wyniki badań dotyczących "Metody analizy i oceny ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego na poziomie powiatowym i wojewódzkim (bottom-up wobec poziomu gminnego)". *Studia i Materiały "Miscellanea Oeconomicae"*, 4.
7. Kosieradzka, A., Smagowicz, J. (2014). Przygotowanie zespołu oceny ryzyka w jednostce administracji publicznej zgodnie z metodą Action Learning. *Logistyka: Czasopismo Dla Profesjonalistów*, 5, CD, 786-794.
8. Kosieradzka, A., Zawiła-Niedźwiecki, J. (red.) (2016). *Zaawansowana metodyka oceny ryzyka w publicznym zarządzaniu kryzysowym*. Kraków-Legionowo: edu-Libri.
9. Skomra, W. (red.) (2015). *Metodyka oceny ryzyka na potrzeby systemu zarządzania kryzysowego RP*. Warszawa: Bel Studio Sp. z o.o.
10. Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (tekst jedn. DzU z 2017 r., poz. 209, z późn. zm.).
11. Wróblewski, D. (red.) (2015). *Zarządzanie ryzykiem. Przegląd wybranych metodyk*. Józefów: CNBOP-PIB.