
 <http://orcid.org/0000-0002-0504-4710>

**Janusz Zawila-Niedźwiecki**

Politechnika Warszawska


e-mail: janusz.zawila-niedzwiecki(at)pw.edu.pl

 <http://orcid.org/0000-0001-5157-8126>

**Anna Kosieradzka**

Politechnika Warszawska


e-mail: anna.kosieradzka(at)pw.edu.pl

 <http://orcid.org/0000-0002-3660-7117>

**Grzegorz Kunikowski**

Politechnika Warszawska

e-mail: grzegorz.kunikowski(at)pw.edu.pl

 <http://orcid.org/0000-0002-7608-738X>

**Katarzyna Rostek**

Politechnika Warszawska

e-mail: katarzyna.rostek(at)pw.edu.pl

## NIEZAWODNOŚĆ TECHNICZNA INSPIRACJĄ DLA ZARZĄDZANIA RYZYKIEM OPERACYJNYM I PUBLICZNEGO ZARZĄDZANIA KRYZYSOWEGO

### Abstract

#### Technical reliability as an inspiration for operational risk management and public crisis management

The theory of reliability is an important inspiration of social science in operational risk management and public crisis management. The article provides a new approach to public crisis management, used in national methodologies: risk assessment in the protection of critical infrastructure of the state as well as civil and rescue planning.

**Keywords:** technical reliability, operational risk management, public crisis management

## Streszczenie

Teoria niezawodności to ważna inspiracja nauk społecznych w zarządzaniu ryzykiem operacyjnym oraz publicznym zarządzaniu kryzysowym. Artykuł podaje nowe podejście do publicznego zarządzania kryzysowego, zastosowane w krajowych metodykach: oceny ryzyka w ochronie infrastruktury krytycznej państwa oraz planowania cywilnego i ratownictwa.

**Słowa kluczowe:** niezawodność techniczna, zarządzanie ryzykiem operacyjnym, publiczne zarządzanie kryzysowe

Celem artykułu jest przedstawienie, w pewnym stopniu w konwencji komunikatu z badań, związków kształtującego się metodycznego zarządzania ryzykiem operacyjnym i publicznym zarządzaniem kryzysowym (jako zapewniania niezawodności systemów społecznych) z utrwalonym już zapewnianiem niezawodności systemów technicznych.

## Wprowadzenie

Ryzyko i zarządzanie ryzykiem jako odrębne zagadnienia naukowe zostały podjęte w latach 20. XX wieku, a po raz pierwszy znacząco w klasycznej rozprawie Franka Hynemana Knighta [1954]. Przełomowymi inspiracjami w rozwijaniu tej teorii były: operacje II wojny światowej, program Apollo lotów na Księżyc oraz międzynarodowe regulacje rynków i podmiotów finansowych z przełomu XX i XXI wieku. Wyrazem tych ostatnich są zbiory rekomendacji Bazylejskiego Komitetu ds. Nadzoru Bankowego [The Basel Committee] oraz dyrektyw UE zwanych Solvency [Directive 2009/138/EC] i MiFID [Directive 2014/65/EU]. W ramach tych ostatnich prac wyodrębniono nową kategorię ryzyka związanego ze skutecznością/nieskutecznością działania organizacyjnego oraz korzystania z zasobów organizacji. Nazwano je ryzykiem operacyjnym i zdefiniowano jako możliwość strat materialnych i reputacyjnych oraz odpowiedzialności prawnej wynikających z niedostosowania lub zawodności procesów i niezbędnych dla nich zasobów (osobowych, materialnych, informacyjnych i finansowych), a powstających w wyniku zakłóceń w następstwie oddziaływania zagrożeń [Zawila-Niedźwiecki, 2014].

Wyzwanie opisane jako ryzyko operacyjne okazało się mieć znacznie szersze zastosowanie niż tylko w sektorze finansowym, bo dotyczy wszelkiej planowej działalności podmiotów gospodarczych, administracyjnych czy organizacji pozarządowych (społecznych). Jednakże okazało się też, że koncepcje zabezpieczania przed ryzykiem na zasadzie ustalania finansowego poziomu zagrożenia i odpowiadającej mu tak zwanej adekwatności kapitałowej [Galati, 2003], to jest wielkości potrzebnych rezerw finansowych, kapitałowych lub ubezpieczenia, nie są wystarczające. Co więcej, podejście „finansowe” nie wyjaśnia, czym jest w swej naturze ryzyko tego rodzaju, gdyż widząc je jedynie poprzez skutki, wskazuje tylko, jak duże środki trzeba mieć, aby nie bać się zagrożeń z zakresu tego ryzyka. Niedostatkami podejścia „finansowego” było ograniczanie postępowania

ostrożnościowego do elementów terapii, bez uwzględniania prewencji. Dylemat, jak z tego wybrnąć, trwał wiele lat, a rozwiązanie przyniosło zastosowanie teorii niezawodności w ujęciu klasycznego zarządzania [Cumplings i in., 2017].

Przy okazji prowadzenia w latach 2013–2019 dwóch – wskazanych w uwagach na końcu artykułu – projektów badawczych dotyczących bezpieczeństwa publicznego zauważono, że problem zarysowany wyżej, jako nieadekwatność podejścia finansowego do ryzyka operacyjnego, powtarza się w przypadku logistyki społecznej i publicznego zarządzania kryzysowego [Zawiła-Niedźwiecki, 2016]. Z kolei odwrotnie – teoria ryzyka operacyjnego okazała się w pełni adaptowalna do zadań logistyki społecznej i pozwoliła lepiej wyjaśniać kwestie nieskutecznego świadczenia usług publicznych, zależnych w dużej mierze od sprawności technicznej systemów infrastruktury krytycznej państwa (dalej: IK) oraz podmiotów odpowiadających za te usługi [Zawiła-Niedźwiecki, 2018; Krupa i in., 2019].

Tym niemniej pojawiły się kolejne wyzwania [Kosieradzka, Zawiła-Niedźwiecki, 2016]. Pierwszym jest zapanowanie nad problemami wynikającymi z kontekstu społecznego. Dlatego też w projektowaniu rozwiązań, które neutralizują konsekwencje społeczne, konieczne jest odwoływanie się do lokalnych społeczności jako beneficjentów usług publicznych, a w sytuacji kryzysowej jej potencjalnych ofiar [Kisilowski, Zawiła-Niedźwiecki, 2017]. Współpraca analityczno-projektowa z reprezentantami społeczności jest specyficzna z uwagi na brak podległości służbowej i deficyty wiedzy merytorycznej. Stan faktyczny można zasygnalizować następująco:

- na polskich rozwiązaniach ciąży spadek po epoce komunistycznej, zapisany w licznych regulacjach prawnych i utrwalony w przyzwyczajeniach określanych mianem „obrony cywilnej” (po stronie organów władzy publicznej i służb oczekiwanie podporządkowania się obywateli, a po ich stronie – bierne oczekiwanie na skuteczne działanie administracji i służb);
- dominuje podejście formalne, to jest prawno-administracyjne, odwołujące się w pierwszej kolejności do regulacji prawnych (co jest często nieskuteczne wobec nietypowych okoliczności wielu zdarzeń krytycznych), brak jest dostatecznego wsparcia metodycznego, ustabilizowanego naukowo i otwartego na aktywizację społeczną;
- praktyka jest kształtowana (na szczęście) przez służby powołane do niesienia pomocy, zwłaszcza Państwową Straż Pożarną, co stwarza warunki do naukowych badań i systematyzujących propozycji dzięki profesjonalnej dokumentacji oraz nastawieniu służb na analizowanie zdarzeń i poszukiwanie dobrych praktyk.

Drugim wyzwaniem jest wzajemna zależność systemów IK. Zarówno polskie przepisy, jak i Unijny Mechanizm Ochrony Ludności [Decision 2019/420/EU] wskazują na kilkanaście systemów IK służących do świadczenia usług takich jak: dostarczanie prądu elektrycznego, gazu, paliw, drogi i transport różnymi środkami lokomocji, dostarczanie wody i odbiór nieczystości itp. Systemy te pozostają we wzajemnej interakcji, zachodzą między nimi skomplikowane zależności wpływające na sprawność działania, a w sytuacjach krytycznych pojawiają się zjawiska skutków kaskadowych (efekt domina).

## Zbieżności teorii niezawodności z nauką o publicznym zarządzaniu kryzysowym

Zbieżność taka, przy czym to teoria niezawodności [Todinov, 2016] jest wzorem do poszukiwania analogii, zachodzi na czterech poziomach:

- generalnego podejścia zakładającego, że wytwory człowieka są niedoskonałe i zawodne, co dotyczy systemów zarówno technicznych, jak i społecznych;
- rozległych systemów technicznych, jakimi są systemy IK (korzystające i integrujące wiele urządzeń i rozwiązań technicznych), których niezawodność jest przedmiotem rozważań teorii niezawodności na tle teorii systemów;
- pojedynczych urządzeń IK, których niezawodność jest bezpośrednim przedmiotem rozważań klasycznej teorii niezawodności;
- metod i technik wypracowanych przez teorię niezawodności, odnoszonych dotąd do zagadnień skutecznego eksploataowania urządzeń i systemów technicznych, a stanowiących potencjalną wartość dla zapewniania skutecznego funkcjonowania systemów organizacyjnych publicznego zarządzania kryzysowego.

Jedną z najważniejszych funkcji w teorii zarządzania jest planowanie, a jednym z podstawowych rodzajów planów na poziomie operacyjnym, obok planów trwale obowiązujących oraz planów jednorazowych, są plany awaryjne [Griffin, 2016]. Powinny one minimalizować straty związane z wystąpieniem sytuacji zakłócającej działalność organizacji, ochronić zasoby oraz zapewnić jak najszybszy powrót do normalnego funkcjonowania. Plany awaryjne początkowo były opracowywane dla przedsiębiorstw produkcyjnych, potem innych podmiotów biznesowych, a obecnie dotyczą także organizacji świadczących kluczowe usługi publiczne [Kunikowski i in., 2019], to jest takie, które są niezbędne dla bezpiecznego funkcjonowania społeczeństwa i obywateli (na przykład dostawy, prądu, wody czy dostępu do służby zdrowia, transportu publicznego itp.).

Jeszcze ważniejsze jednak od planów awaryjnych jest niedopuszczanie do awarii. I tu przykład zabiegania o niezawodność techniczną [Todinov, 2016] jest najbardziej wartościowy. Jego istotą jest bowiem taka obsługa techniczna urządzeń, aby zapewniać ich stan techniczny odpowiedni do realizacji procesów produkcyjnych i usługowych. Zapewnienie ciągłości funkcjonowania systemów technicznych może być realizowane jako [Hill, 2005]:

- obsługa reaktywna – naprawa urządzeń wtedy, gdy sprzęt nie jest w pełni sprawny, w krańcowym przypadku w następstwie wystąpienia awarii;
- obsługa prewencyjna – realizowana według ustalonego harmonogramu, określonego zakresu; celem jest zredukowanie prawdopodobieństwa występowania awarii przez wymianę odpowiednich części;
- obsługa predykcyjna (diagnostyczna) – podejmowanie działań konserwacyjno-remontowych w następstwie sygnałów odbieranych przez ciągły monitoring systemów diagnostycznych lub systematyczne inspekcje;

- obsługa modernizacyjna – wprowadzanie usprawnień w budowie i funkcjonowaniu sprzętu w celu zwiększenia ich odporności.

W szczególnych przypadkach zamiast koncentracji na niezawodności zasobów technicznych można skupiać się na poszukiwaniu sposobów kompensowania przestoju maszyn i urządzeń. Za najbardziej skuteczne i efektywne podejście do utrzymania niezawodności systemów produkcyjnych uważa się TPM (Total Productive Maintenance), jako rozwinięcie systemu prewencyjnego utrzymania maszyn i urządzeń. Filarami TPM są [Shirose, 1992]:

- planowy system remontów, obejmujący remonty prewencyjne oraz remonty diagnostyczne;
- system remontów autonomicznych, wykonywanych przez pracowników produkcyjnych;
- remonty modernizacyjne, mające na celu zwiększenie sprawności urządzeń;
- system projektowania oraz doboru urządzeń mających na celu zwiększenie niezawodności (prewencja remontowa, zwiększanie tzw. podatności remontowej);
- system szkoleń, przygotowujący pracowników do uczestnictwa w programie TPM.

Koncepcja TPM włącza pracowników w proces zapewnienia sprawności technicznej maszyn, urządzeń i oprzyrządowania. Obsługa autonomiczna opiera się na przekazaniu części obowiązków związanych z utrzymaniem urządzeń technicznych ich bezpośrednim użytkownikom. Celem jest zapobieganie zamiast usuwania skutków. Rozwiązania związane z usprawnianiem tego są zwykle proponowane przez samych pracowników<sup>1</sup>.

## Istota ryzyka operacyjnego w świetle teorii niezawodności

Kolejność analogii między teorią niezawodności a tytułowymi koncepcjami zarządzania jest taka, że pierwsze jest skorzystanie z podejścia teorii niezawodności w kształtowaniu podejścia do ryzyka operacyjnego [Todinov, 2016], a dopiero potem publiczne zarządzanie kryzysowe korzysta z dorobku ich obu. Kwestia awarii technicznych, ich przyczyn i skutków jest wpisana w praktykę zachowań inżynierskich, a bogate doświadczenia zarówno weryfikują ustalenia naukowe, jak i kształtują dobrą praktykę co do projektowania urządzeń i układów o założonej niezawodności oraz co do tworzenia rozwiązań organizacyjnych i eksploatacyjnych uwzględniających przewidywaną zawodność urządzeń. Znacznie dłużej widoczny był brak analogicznie zaawansowanej teorii co do sprawności

---

<sup>1</sup> Nasuwa się nawet prosty pomysł, aby w dotychczasowym opisie słowa „maszyny”, „urządzenia”, „oprzyrządowanie” zastąpić określeniami w rodzaju „usługi publiczne”, „organizacje publiczne”, „społeczność”. Wtedy nieoczekiwanie tekst nadal ma sens, tylko odnosi się do innej sfery aktywności ludzkiej.

działania podmiotów o charakterze biznesowym i administracyjnym. Sprawność ich jest naruszana przez oddziaływanie czynników ryzyka operacyjnego (w dużym stopniu organizacyjnych), to jest zagrożeń, na które podatna jest organizacja. Analogia jest oczywista, gdy problem staje się przedmiotem analiz inżynierów. Dzięki takiemu podejściu wniknięto w istotę ryzyka operacyjnego, wskazując, że analizowanie go musi różnić się w ujęciu przyczyn, kiedy to ważne są źródła zagrożeń oraz charakterystyka podatności rozwiązań zasobowych i organizacyjnych, od analizowania w ujęciu skutków, kiedy wyzwaniem polega na radzeniu sobie z zaistniałym zakłóceniem.

## Podjęcie badawcze i jego wyniki

Badania nad adaptacją zarządzania ryzykiem operacyjnym do publicznego zarządzania kryzysowego były prowadzone w myśl: metody badań uczestniczących z triangulacją metodyczną i triangulacją badaczy oraz metody studiów przypadków konkretnych projektów opracowywania i wdrażania systemów zarządzania ryzykiem operacyjnym. Towarzyszyły temu analizy międzynarodowych źródeł literaturowych, regulacji prawnych oraz opisów zawodowych dobrych praktyk. Dotyczyły one kwestii: ryzyka operacyjnego w podmiotach biznesowych, publicznych planów reagowania kryzysowego oraz logistyki społecznej i w jej ramach publicznego zarządzania kryzysowego zintegrowanego z Unijnym Mechanizmem Ochrony Ludności [Decision 2019/420/EU].

W ramach badań nad ryzykiem operacyjnym w formule podejścia *action research* w latach 1996–2008 prowadzono obserwacje w czasie projektów wdrażania systemów organizacyjnych zarządzania takim ryzykiem oraz opracowywania konkretnych rozwiązań zabezpieczających oraz zapewniających ciągłość działania. Projekty trwały od pół roku do trzech lat, co wynikało z rozmiaru badanych organizacji – największa zatrudniała w tamtym czasie ponad sto tysięcy pracowników oraz miała ponad pięćdziesiąt miliardów dolarów pod zarządem. Łącznie badania dotyczyły dziesięciu instytucji finansowych (cztery banki, cztery towarzystwa ubezpieczeniowe, giełda i fundusz gwarancyjny), dwóch korporacji przemysłu spożywczego, jednego krajowego operatora telekomunikacyjnego oraz czterech podmiotów ogólnokrajowej administracji publicznej. Dobór podmiotów do badań wynikał tylko z praktycznych okoliczności, ale materiał do wnioskowania był obfity. Następnie przeanalizowano i porównano te projekty w formule *case study*.

Z kolei w ramach badań nad planowaniem kryzysowym w latach 2012–2019 we współpracy z polskim Rządowym Centrum Bezpieczeństwa przebadano dobre praktyki polskich służb powołanych do niesienia pomocy, których działania koordynuje straż pożarna, oraz dobre praktyki kilku krajów Unii Europejskiej. Równolegle prowadzono rozważania nad właściwym ułożeniem tych zagadnień w teorii nauk społecznych, tj. w ramach logistyki społecznej.

Rezultatami takiego podejścia do badania ryzyka operacyjnego były [Zawila-Niedźwiecki, 2014]:

- zaproponowanie wytycznych do kompleksowej klasyfikacji ryzyka, ujmującej etapy spełniania się zagrożeń oraz specyfikę poszczególnych branż gospodarki i aktywności społecznych; w ten sposób wskazany został kierunek badań nad zintegrowanym zarządzaniem ryzykiem – problem ten jest nadal otwarty;
- wskazanie triady problemowej: „ryzyko operacyjne – bezpieczeństwo zasobowe – ciągłość działania” jako pragmatycznego ujęcia istoty wyzwań związanych ze zmiennością warunków prowadzenia działalności;
- zaproponowanie kompleksowej klasyfikacji rodzajów ryzyka operacyjnego opartej na połączeniu podejść zasobowego i procesowego w zarządzaniu;
- przedstawienie zalet jakościowego analizowania oraz kwalifikatywnego szacowania wielkości ryzyka operacyjnego jako uzupełniającego wobec szacowania adekwatności kapitałowej – jeśli brak jest dostatecznych danych wiarygodnych statystycznie, to ujęcie jakościowe jest prostsze, a równocześnie zupełnie wystarczające w ramach systematycznego wypracowywania rozwiązań organizacyjnych zabezpieczających przed przejawami ryzyka;
- zaproponowanie odnośnie do monitorowania ryzyka czterowarstwowego podejścia uczącego (zarządzanie wiedzą):
  - warstwa organizacyjna (strategia, struktura, audyt) – ujęcie teorii zarządzania systemowego;
  - warstwa operacyjna (ujawnianie, gromadzenie, kodyfikowanie, udostępnianie i zarządzanie wiedzą) – ujęcie teorii zarządzania procesowego;
  - warstwa treści (obszary wiedzy od ukrytej do jawnej) – ujęcie teorii zarządzania zasobowego;
  - warstwa intelektu (socjalizowanie wiedzy, relacje interpersonalne, interpretacja treści) – ujęcie teorii zarządzania behawioralnego;
- zaproponowanie zweryfikowanej metody analizy ryzyka opartej na:
  - identyfikowaniu zagrożeń oraz analizowaniu i szacowaniu ryzyka z wykorzystaniem zaprojektowanej klasyfikacji ryzyka;
  - dobieraniu rozwiązań zabezpieczających dla poszczególnych kategorii ryzyka/zagrożeń na jednolitych zasadach;
  - weryfikowaniu kompletności zabezpieczeń na podstawie zaprojektowanego zestawu zasad bezpieczeństwa zasobowego;
  - przygotowywaniu scenariuszy zapewniania ciągłości działania wg zaprojektowanej metody wykorzystującej kryteria intensywności ryzyka (siła wpływu oraz częstość oddziaływania), z czego wynikają cztery generalne reakcje:
    - 1) tolerowanie – pogodzenie się z przejściowymi niedogodnościami w sytuacji zmaterializowania się zagrożenia;
    - 2) monitorowanie – śledzenie poziomu zakłócenia, a w przypadku przekroczenia poziomu uznanego za dopuszczalny podejmowanie odpowiednich działań;

- 3) zapobieganie – głównie przedsięwzięcia inwestycyjne, które zmniejszają stopień oddziaływania zagrożeń lub zwiększają poziom odporności zasobów;
- 4) planowanie reagowania – przygotowywanie planów ciągłości działania jako zestawu scenariuszy przewidywanego spełnienia się zagrożeń oraz działań zaplanowanych na taką okoliczność.

## Nowe spojrzenie na publiczne zarządzanie kryzysowe

Analogie między podejściami do utrzymania ciągłości działania systemów technicznych a utrzymaniem ciągłości usług systemów społecznych oraz wynikającą z tych analogii możliwość adaptacji zasad wypracowanych dla systemów technicznych do zarządzania utrzymaniem systemów społecznych zauważono i podjęto na Wydziale Zarządzania Politechniki Warszawskiej od 2013 roku z partnerami konsorcjów realizujących projekty wskazane w *Uwagach*. Istotą tych analogii pokazano w tabeli 1, a w tabeli 2 przedstawiono to, jaki praktyczny sens wynika z oceny kosztów z tym związanych. Analogie te w dużym stopniu bazują na tym, że usługi publiczne w ramach systemów społecznych w rosnącym stopniu polegają na nowoczesnych rozwiązaniach technicznych. Równocześnie rzuca się w oczy różnica polegająca na tym, że ocena sprawności funkcjonowania systemów technicznych w sferze biznesowej jest racjonalizowana w ujęciu efektywności (co oznacza, że skuteczność ma pewną granicę kosztów), w sferze publicznej zaś skuteczność (zwłaszcza gdy idzie o życie lub zdrowie ludzkie, ale coraz częściej także o podstawowy komfort życia) uzyskuje prymat nad efektywnością. Generalnie doświadczenia ze sfery technicznej są atrakcyjnym wzorem dla sfery społecznej, w której tkwią znaczne rezerwy związane z jej naturalnym gorszym uporządkowaniem oraz większą różnorodnością czynników kształtujących jakość usług, a także nie mniejszą niż w sferze biznesowej dynamiką zmian oczekiwań społecznych. Porządkowanie i zaspokajanie potrzeb w sferze społecznej jest jednak znacznie bardziej skomplikowane i w przyszłości będzie wymagać o wiele bardziej wyrafinowanych koncepcji zarządzania.

Tabela 1.

Analogie i różnice w podejściach do utrzymania ciągłości działania systemów technicznych i społecznych

Obszar	Systemy techniczne	Systemy społeczne
Cel	Zapewnienie sprawności zasobów technicznych na poziomie umożliwiającym efektywne funkcjonowanie systemu wytwórczego	Zapewnienie sprawności zasobów technicznych na poziomie umożliwiającym efektywne funkcjonowanie systemu społecznego
Miary	Efektywność produkcji wyrobów i usług	Skuteczność dostarczania społeczeństwu usług kluczowych



<b>Obszar</b>	<b>Systemy techniczne</b>	<b>Systemy społeczne</b>
Strategie postępowania z ryzykiem przerwania bezawaryjnego funkcjonowania	Obsługa reaktywna (poawaryjna)	Tolerowanie
	Obsługa prewencyjna	Tworzenie zabezpieczeń
	Obsługa predykcyjna (diagnostyczna)	Monitorowanie
	Kompensatory zakłóceń (dodatkowe zasoby)	Plany ciągłości działania
	Obsługa modernizacyjna	Podejście tego rodzaju wymaga wyodrębnienia jako oddzielna strategia
	TPM	Potrzeba takiego kompleksowego podejścia

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2.

Relatywne poziomy kosztów związane z wyborem strategii postępowania z ryzykiem przerwania bezawaryjnego funkcjonowania systemów wytwórczych i społecznych

<b>Strategie postępowania z ryzykiem</b>		<b>Koszty</b>	
<b>w systemach wytwórczych</b>	<b>w systemach społecznych</b>	<b>tworzenia zabezpieczeń</b>	<b>likwidowania skutków</b>
Obsługa reaktywna (poawaryjna)	tolerowanie	małe	duże
Obsługa prewencyjna	tworzenie zabezpieczeń	duże	małe
Obsługa predykcyjna (diagnostyczna)	monitorowanie	duże	małe
Kompensatory zakłóceń (dodatkowe zasoby)	plany ciągłości działania	duże	małe
Obsługa modernizacyjna	×	duże	małe
TPM	×	duże	małe

Źródło: opracowanie własne

Celami projektów było opracowanie metodyk oceny ryzyka, planowania cywilnego i ratowniczego w sferze świadczenia kluczowych usług publicznych oraz opracowanie narzędzi informatycznych wspierających te metodyki [Kosieradzka, Zawila-Niedźwiecki, 2017; Kosieradzka i in., 2018].

W ramach projektów przebadano doświadczenia innych krajów, zwłaszcza Holandii, Irlandii, Kanady, Niemiec, Szwecji oraz Wielkiej Brytanii, w których istnieje kilkusetletnia tradycja radzenia sobie z zagrożeniami naturalnymi związanymi ze szczególnym położeniem geograficznym, intensywnością oddziaływania miejscowych sił przyrody lub rozproszeniem ludności [Rostek, Kunikowski, 2017].

Znaczną trudność stanowiło to, że kwestie nowe w praktyce polskiej w innych krajach są tak rutynowe, że nie są szczegółowo opisywane. Zauważa się też daleko posunięty pragmatyzm i swoistą oszczędność co do angażowanych środków technicznych w centrach zarządzania kryzysowego i w wyposażeniu służb powołanych do niesienia pomocy (zwłaszcza rozwiązania informatyczne bywają mniej nowoczesne, niż by się oczekiwało). W drugim etapie, z uwagi na prowadzenie projektów w fazie prac rozwojowych na ósmym poziomie gotowości technologicznej (ang. *technology readiness level*), przeprowadzono warsztaty analityczno-projektowe w wybranych gminnych ośrodkach zarządzania kryzysowego.

Opracowane metodyki [Kosieradzka, Zawila-Niedźwiecki, 2017; Kosieradzka i in., 2018] mają charakter otwarty, co oznacza, że zakreślają ramy oraz podają wytyczne rekomendowanego postępowania i zakładają, że określony ich użytkownik, stosując się do nich, nada im charakter zgodny z lokalnymi uwarunkowaniami oraz będzie wzmacniać ich oddziaływanie przez wdrożenie procesów:

- systematycznego rozwijania metodyk;
- zarządzania pozyskiwaną wiedzą o zagrożeniach i ryzyku;
- zarządzania wiedzą o społecznym, technicznym i organizacyjnym kontekście funkcjonowania systemów IK oraz o usługach logistyki społecznej [Kosieradzka i in., 2017; Zawila-Niedźwiecki, Kisilowski, 2017].

Filarem atrybutu otwartości jest aktywizacja społeczności (gminy, powiatu, województwa) [Kisilowski, Zawila-Niedźwiecki, 2017]. Stąd w aspekcie metodycznym:

- zaadaptowano podejście foresightu regionalnego [Battistella, Pillon, 2016];
- skorzystano z koncepcji zarządzania wiedzą [Baskerville, Dulipovici, 2006; Zawila-Niedźwiecki, 2015], siłę metodyki upatrując w gromadzeniu i porządkowaniu doświadczeń [Kosieradzka i in., 2019];
- wskazano, jak w środowisku społecznie i zawodowo heterogenicznym, a po części profesjonalnym, można się posłużyć zasadami budowania zespołu analityczno-projektowego, wykorzystując klasyczne techniki analizy interesariuszy, oceny kompetencji, pobudzania kreatywności [Carayannis, 2013];
- wykorzystano wzorce dobrych praktyk w zakresie zarządzania ryzykiem operacyjnym [Zawila-Niedźwiecki, 2018].

## Wnioski

Publiczne zarządzanie kryzysowe jako problem interdyscyplinarny nie jest już prostą kontynuacją niegdysiejszej obrony cywilnej, choć wpływ optyki służb powołanych do niesienia pomocy musi być znaczący. Widoczny jest trend ku pragmatycznej postawie wobec kryzysu, to jest zaangażowania oraz samoorganizowania danej społeczności. Taka postawa jest typowa dla społeczeństw krajów o wielowiekowej tradycji zmagania się z siłami natury. Ważne są dwie perspektywy:

- tej właśnie społeczności i jej zorganizowania;
- podmiotów będących operatorami elementów systemów IK, znajdujących się na terenie funkcjonowania tej społeczności.

Wskazuje to na potrzebę takiego spojrzenia na publiczne zarządzanie kryzysowe, które uwzględni dyscypliny naukowe związane z tymi dwiema perspektywami – generalnie nauki społeczne i nauki techniczne [Kosieradzka, Zawila-Niedźwiecki, 2016].

Tradycja nauk o zarządzaniu wiąże je z naukami technicznymi, czego przykładem są rozwiązania w ramach koncepcji: zarządzania ryzykiem operacyjnym i publicznego zarządzania kryzysowego. Podstawowym powodem jest zasobowy charakter większości wyzwań, z jakimi mierzą się obie koncepcje. Rzecz w tym, że ryzyko operacyjne w swej istocie polega na możliwości utraty zasobów lub ich użyteczności, czego typowym przykładem jest awaria urządzenia lub systemu technicznego istotnego dla świadczenia usługi publicznej. Zagadnienia: ryzyko operacyjne – bezpieczeństwo zasobowe – ciągłość działania stanowią wspólną triadę problemową, która pragmatycznie ujmuje istotę wyzwań związanych ze zmiennością warunków świadczenia usług publicznych przez administrację publiczną lub na jej zlecenie (tak zwana logistyka społeczna). Pojęcie triady podkreśla, że w praktyce te trzy zagadnienia są nierozłączne, gdyż ryzyko operacyjne ocenia się, aby ustalić charakter i rozmiar zagrożeń i podatności; z tej oceny wynika, w jaki sposób i w jakim stopniu można się zabezpieczyć, a uzupełnieniem zabezpieczeń są plany ciągłości działania.

Potwierdzono w wyniku badań, że uzasadnione jest, aby publiczne zarządzanie kryzysowe (będące zbiorem zadań nadzwyczajnych w ramach logistyki społecznej, realizowanej w sferze publicznej przez organy władzy publicznej i jednostki służb powołanych do niesienia pomocy) korzystało na zasadzie bliskiej analogii z dorobku naukowego najnowszej teorii zarządzania ryzykiem operacyjnym [Kosieradzka i in., 2017]. Podkreślić przy tym należy, że bazą usług publicznych, realizowanych w ramach logistyki społecznej, jest infrastruktura krytyczna państwa, w przeważającej mierze złożona ze skomplikowanych systemów infrastrukturalnych, technicznych i logistycznych [Zawila-Niedźwiecki, Kisilowski, 2017]. W odniesieniu do usług kluczowych, zapewnianych przez administrację publiczną lub na jej zlecenie, a uzależnionych od sprawności tak zwanej infrastruktury krytycznej państwa, rekomenduje się dziewięciomodułową metodę analizy ryzyka jako podstawę późniejszego projektowania rozwiązań zabezpieczających oraz rozwiązań reagowania [Kosieradzka, Zawila-Niedźwiecki, 2017].

W szczególności w zarządzaniu ryzykiem stosowane są pryncypia obsługi modernizacyjnej wypracowane dla systemów technicznych, polegające na przebudowie istniejących systemów w celu zmniejszenia ich podatności na zakłócenia. Identyczne jest to, że utrzymanie niezawodności systemów technicznych i społecznych wymaga dobrych procedur i zaangażowania ludzi [Kosieradzka i in., 2019]. Ryzyko wystąpienia sytuacji kryzysowej w odniesieniu do społeczności lokalnej jest odpowiednikiem ryzyka operacyjnego występującego w organizacjach. Do jego pomiaru można posłużyć się matrycą sytuacji kryzysowej [Skomra, 2017].

W doskonaleniu działań podejmowanych w ramach procesu zarządzania ryzykiem operacyjnym oraz w ramach procesu publicznego zarządzania kryzysowego rekomenduje się korzystanie z modeli dojrzałości, definiowanych jako zbiór różnorodnych narzędzi i praktyk umożliwiających ocenę kompetencji organizacji odnośnie do zarządzania w określonym zakresie zagadnień, a następnie ich doskonalenie [Kosieradzka, Smagowicz, 2018].

Proces adaptowania dorobku teorii niezawodności do systemów społecznych dopiero się zaczął; odbywa się on według logiki *top-down*. W artykule przedstawiono raptem pierwszy krok – przyjęcie takiej samej logiki rozumowania. Otwartym wyzwaniem są dalsze prace nad adaptacją dorobku teorii niezawodności, np. zasad TPM, do utrzymania systemów społecznych i zarządzania ich ciągłością działania.

**Uwaga:** Prace badawcze były finansowane ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w latach 2013–2019 jako projekty badawcze:

- z konkursu 3/2012 na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa, zrealizowanego w latach 2013–2017 przez konsorcjum: Akademia Obrony Narodowej (obecnie Akademia Sztuki Wojennej), Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej, Politechnika Warszawska (Wydział Zarządzania), Szkoła Główna Służby Pożarniczej oraz Medcore sp. z o.o. z budżetem 6,9 mln zł (celem projektu było między innymi opracowanie krajowej metodyki oceny ryzyka w ochronie IK dla beneficjenta – Rządowego Centrum Bezpieczeństwa);
- z konkursu 7/2015 na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa, zrealizowanego w latach 2015–2019 przez konsorcjum: Politechnika Warszawska (Wydział Zarządzania) i Medcore sp. z o.o. z budżetem 3,7 mln zł (celem projektu było między innymi opracowanie krajowej metodyki planowania cywilnego i ratownictwa dla beneficjenta – Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji, a w jego domenie dla Państwowej Straży Pożarnej).

Wyniki obu projektów opublikowano w formie pięciu monografii i ponad stu artykułów naukowych. Są one dostępne w repozytorium dorobku naukowego Politechniki Warszawskiej (<https://www.repo.bg.pw.edu.pl>). Rezultatami pośrednimi są także: jedna habilitacja i trzy rozprawy doktorskie oraz nowy kierunek kształcenia w Politechnice Warszawskiej na Wydziale Zarządzania: zarządzanie bezpieczeństwem infrastruktury krytycznej.

## Bibliografia

- Baskerville R., Dulipovici A. (2006), *The Theoretical Foundations of Knowledge Management*, „Knowledge Management Research and Practice”, 4 (2).
- Battistella C., Pillon R. (2016), *Foresight for Regional Policy: Technological and Regional Fit*, „Foresight”, 18 (2).

- Carayannis E. (ed.) (2013), *Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship*, Springer, New York.
- Cummings S., Bridgman T., Hassard J., Rowlinson M. (2017), *A New History of Management*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Decision 2019/420/EU of the European Parliament and of the Council of 13 March 2019 amending Decision No 1313/2013/EU on a Union Civil Protection Mechanism.
- Directive 2009/138/EC of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 on the taking-up and pursuit of the business of Insurance and Reinsurance (Solvency II).
- Directive 2014/65/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on markets in financial instruments and amending Directive 2002/92/EC and Directive 2011/61/EU (MiFID).
- Galati R. (2003), *Risk Management and Capital Adequacy*, McGraw-Hill Education, New York.
- Griffin R. (2016), *Management*, Cengage Learning, Boston.
- Hill T. (2005), *Operations Management*, Palgrave Macmillan, New York.
- Kisilowski M., Zawila-Niedźwiecki J. (2017), *Grounds for the Need of a New Definition of Social Logistics* [w:] L. Kiełtyka, P. Kobis (red.), *Wybrane zagadnienia zarządzania*, Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania, Częstochowa.
- Knight F.H. (1954), *Risk, Uncertainty and Profit*, Kelley & Millman, New York (przedruk wydania z 1921 roku).
- Kosieradzka A., Rostek K., Zawila-Niedźwiecki J. (2017), *Zarządzanie ryzykiem i wiedzą w logistyce społecznej i publicznym zarządzaniu kryzysowym* [w:] E. Gołębiowska (red.), *Wyzwania bezpieczeństwa cywilnego*, Wydawnictwo Sejmowe, Warszawa.
- Kosieradzka A., Rostek K., Zawila-Niedźwiecki J. (red.) (2018), *Metodyki planowania cywilnego w publicznym zarządzaniu kryzysowym i ratownictwie*, Politechnika Warszawska, Wydział Zarządzania, Warszawa.
- Kosieradzka A., Smagowicz J. (2018), *Model dojrzałości organizacji w obszarze publicznego zarządzania kryzysowego*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie”, 128.
- Kosieradzka A., Smagowicz J., Wiśniewski M. (2019), *Koncepcja Repozytorium Dobrych Praktyk wykorzystywanych w publicznym zarządzaniu kryzysowym*, „Przegląd Organizacji”, 7.
- Kosieradzka A., Zawila-Niedźwiecki J. (2016), *Zarządzanie kryzysowe wobec wyzwań cywilizacyjnych oraz paradygmatów zarządzania*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” (*Sieci międzyorganizacyjne, procesy i projekty w erze paradoksów*), 421.
- Kosieradzka A., Zawila-Niedźwiecki J. (eds.) (2017), *Advanced Risk Assessment Methodology in Public Crisis Management*, Monographic Series of the Faculty of Management at the Warsaw University of Technology, Warsaw.
- Krupa T., Kulińska E., Ostrowska T., Patalas-Maliszewska J., Wiśniewski M., Zawila-Niedźwiecki J. (2019), *Strategic Risk Management Against Hazards and Safety of Processes in Critical Infrastructure*, Politechnika Warszawska, Wydział Zarządzania, Warszawa.
- Kunikowski G., Kosieradzka A., Kąkol U. (2019), *Methodology for the Preparation of Rescue Plans: A Polish Case Study*, „Disaster Prevention and Management”, 29 (3).
- Rostek K., Kunikowski G. (2017), *Good Practices in Civil Planning and Crisis Management in the World and Their Implementation in Poland*, „Jagiellonian Journal of Management”, 3.
- Shirose K. (1992), *TPM for Supervisors*, Productivity Press, Portland.

- Skomra W. (2018), *Panowanie nad ryzykiem w ramach publicznego zarządzania kryzysowego*, BEL Studio, Wrocław.
- The Basel Committee on Banking Supervision (BCBS), <https://www.bis.org/bcbs/index.htm> [dostęp: 21.11.2020].
- Todinov M. (2016), *Reliability and Risk Models: Setting Reliability Requirements*, Wiley, New York.
- Zawila-Niedźwiecki J. (2014), *Operational Risk as a Problematic Triad: Risk—Resource Security—Business Continuity*, edu-Libri, Kraków.
- Zawila-Niedźwiecki J. (2015), *Structuring Knowledge Management*, „Foundations of Management”, 1.
- Zawila-Niedźwiecki J. (2016), *Crisis Management in Social Logistics* [w:] A. Jaki, T. Rojek (eds.), *Effectiveness and Competitiveness of Modern Business. Concepts—Models—Instruments*, Foundation of the Cracow University of Economics, Cracow.
- Zawila-Niedźwiecki J., Kisilowski M. (2017), *Struktura problemowa logistyki społecznej z uwzględnieniem uwarunkowań usług publicznych*, „Miscellanea Oeconomicae”, 4.
- Zawila-Niedźwiecki J. (2018), *Od zarządzania ryzykiem operacyjnym do publicznego zarządzania kryzysowego*, edu-Libri, Kraków.