

Efekt kaskadowy a badanie funkcjonowania systemów bezpieczeństwa

Streszczenie: System bezpieczeństwa narodowego RP i właściwe mu systemy operacyjne funkcjonują w złożonych układach wyzwań, szans i zagrożeń XXI w. Występujące między nimi powiązania komplikują procesy poznania naukowego tychże systemów w różnych kontekstach interpretacyjnych (np. w warunkach epidemii). Teoria efektu kaskadowego stwarza cenne z epistemologicznego punktu widzenia ramy do analiz funkcjonowania systemów bezpieczeństwa. Odrzuca się w niej uproszczenia na rzecz realnych zależności warunkujących rzeczywistość w jej pełnej złożoności. W niniejszej pracy zaprezentowano podstawowe założenia teorii efektu kaskadowego. Ukazano implikacje, jakie wynikają z implementacji tej teorii na grunt nauk o bezpieczeństwie, ze szczególnym uwzględnieniem kwestii funkcjonowania systemów bezpieczeństwa. Wskazano również na perspektywiczne kierunki badań naukowych w tym zakresie.

Słowa kluczowe: *efekt kaskadowy, system bezpieczeństwa, nauki o bezpieczeństwie*

Cascading effect and research in security systems' operation

Summary: The National Security System of the Republic of Poland and relevant operational systems operate in complex systems of challenges, chances, and threats of the XXI century. Relations which exist between them complicate cognitive processes in multiple interpretational contexts (e.g., in epidemic conditions). The theory of cascading effect provides a valuable epistemological framework for analysis of security systems operations. It rejects simplifications in favor of real dependencies conditioning reality in its full complexity. This paper presents the basic assumptions of the theory of cascading effect. The implications of the implementation of this theory in the field of security studies were shown, with particular emphasis on the issue of the functioning of security systems. Perspective directions of scientific research in this field were also indicated.

Keywords: *cascading effect, security system, security studies*

Wstęp

Funkcjonowanie systemów bezpieczeństwa wpisuje się bezpośrednio w przedmiot badań realizowanych w naukach o bezpieczeństwie. W niniejszym kontekście mowa bowiem o funkcjonowaniu współczesnych

systemów bezpieczeństwa ujmowanych w wymiarach militarnym bądź niemilitarnym, na różnych poziomach organizacyjnych, w odniesieniu do działalności różnych instytucji państwowych, rządowych, samorządowych, przedsiębiorców i organizacji społecznych. Właściwe badania naukowe powinny służyć m.in. rozwojowi tychże systemów, ze zwróceniem szczególnej uwagi na systemy bezpieczeństwa międzynarodowego i narodowego, a także systemy operacyjne, które funkcjonują w obszarze bezpieczeństwa¹.

Doświadczenia dotyczące zagrożeń XXI w. zdają się przemawiać za tym, że otaczająca rzeczywistość staje się coraz bardziej złożona. Z jednej strony wynika to z pogłębiającej się globalizacji i towarzyszących jej zjawisk społecznych, gospodarczych i in. Z drugiej strony – stale ulepszane instrumentarium badawcze pozwala coraz wyraźniej dostrzegać czynniki, od których uzależnione jest funkcjonowanie jednostek ludzkich, grup społecznych i całych społeczeństw. Świadczą o tym wyniki badań prezentowane podczas Światowego Forum Ekonomicznego, zgodnie z którymi człowiek XXI w. żyje w rzeczywistości rozbudowanej sieci zagrożeń². Bolesne doświadczenia związane z chorobą COVID-19 udowadniają wzajemne powiązanie różnych domen, wymiarów i dziedzin bezpieczeństwa narodowego³. Natomiast coraz liczniejsze głosy przedstawicieli środowisk naukowych reprezentujących nauki o bezpieczeństwie wskazują na zasadność przeformułowania paradygmatu badań w tejże dyscyplinie naukowej – od podejścia liniowego (w sensie: jedna przyczyna – jeden skutek) do podejścia nieliniowego (w sensie: jedna przyczyna – wiele skutków)⁴.

¹ A. Glen, W. Kitler, za: A. Glen, *Model procesu poznania w naukach o bezpieczeństwie*, „Zeszyty Naukowe AON” 2014, nr 4(97), s. 144-160.

² Zob. *The Global Risks Report 2019. 14th Edition*, World Economic Forum, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2019.pdf (dostęp: 17.11.2021), s. 6-7.

³ Por. D. Bloom, D. Cadarette, *Infectious Disease Threats in the Twenty-First Century: Strengthening the Global Response*, „Frontiers in Immunology” 2019, Vol. 10, No. 549, s. 1-5; F.M. Szymański, C. Smuniewski, A.E. Platek, *Will the COVID-19 Pandemic Change National Security and Healthcare in the Spectrum of Cardiovascular Disease?*, „Current Problems in Cardiology” 2020, No. 45(9), 100645.

⁴ Szerzej: P. Sienkiewicz, *Metodologiczne aspekty badań nad rozwojem społeczeństwa informacyjnego*, „Ekonomiczne Problemy Usług” 2016, nr 123, s. 311-319; C. Rutkowski, *Podstawy nauk o bezpieczeństwie z elementami naukoznawstwa*, Wyd. SGSP, Warszawa 2017; T. Aleksandrowicz, *Świat w sieci. Państwa, społeczeństwa, ludzie. W poszukiwaniu nowego paradygmatu bezpieczeństwa narodowego*, Difin, Warszawa 2018; P. Gromek, *W sieci ratownictwa*, Wyd. SGSP, Warszawa 2018.

W tym miejscu pojawia się pytanie: W jaki sposób badać systemy bezpieczeństwa, aby badanie to odzwierciedlało złożoną rzeczywistość ich funkcjonowania, innymi słowy – aby odejść od dotychczasowych uproszczeń w kierunku realnego obrazu świata? W literaturze przedmiotu (od podejścia morfologicznego⁵, przez badania operacyjne⁶, po teorie sieciowe) można znaleźć wiele inspiracji⁷. W pracy założono, że podejścia nieliniowe mogą znaleźć zastosowanie w badaniu funkcjonowania systemów bezpieczeństwa, z istotnymi implikacjami dla rozwoju nauk o bezpieczeństwie. Szczególną uwagę zwrócono na teorię efektu kaskadowego. Przejawia się on bowiem w związku ze wszystkimi wymienionymi zagadnieniami (analizą morfologiczną, badaniami operacyjnymi, teoriami sieciowymi). Ma też istotne znaczenie dla projektowania i przeprojektowywania systemów bezpieczeństwa, które nierzadko cechują się dynamicznym środowiskiem wewnętrznym i otoczeniem, w którym funkcjonują w związku ze współwystępowaniem zagrożeń⁸.

System bezpieczeństwa i ogólne uwarunkowania jego funkcjonowania

System bezpieczeństwa można terminologicznie przedstawić na wiele sposobów. W klasycznych definicjach systemu, umocowanych w teorii organizacji i zarządzania, może być on utożsamiany m.in.:

- a) ze zbiorem elementów (np. podmiotów bezpieczeństwa) i sprzężeń występujących między nimi, które wspólnie określają właściwości

⁵ Szerzej: F. Zwicky, *Discovery, Invention, Research through the Morphological Analysis*, MacMillan, New York 1967, za: T. Ritchey, Fritz Zwicky, *Morphologie and Policy Analysis*, FOA, Stockholm 1998; T. Ritchey, *Modeling multi-hazard disaster reduction strategies with computer-aided morphological analysis*, „Reprint from the Proceedings of the 3rd International ISCRAM Conference” 2006, No. 5, s. 9-11.

⁶ Szerzej: M. Gikiewicz, *Badania operacyjne bezpieczeństwa*, [w:] A. Czupryński, B. Wiśniewski, J. Zboina (red.), *Nauki o bezpieczeństwie. Wybrane problemy badań*, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2017, s. 101-110.

⁷ Szerzej: C. Rutkowski, *Sieć bezpieczeństwa: domeny, relacje, dylematy, szanse*, WSZP, Warszawa 2009; F. Stalder, M. Castells, *Teoria społeczeństwa sieci*, tłum. M. Król, Wyd. UJ, Kraków 2012; E.C. Jones, A.J. Faas, *An Introduction to Social Network Analysis in Disaster Contexts*, [w:] E.C. Jones, A.J. Faas (eds.), *Social Network Analysis of Disaster Response, Recovery, and Adaptation*, Elsevier, Oxford–Cambridge 2017; J.A. Lassa, *Post Disaster Governance, Complexity and Network Theory. Evidence from Aceh, Indonesia After the Indian Ocean Tsunami 2004*, raport, Institute of Resource Governance and Social Change, 2012.

⁸ Por. D. Alexander, *A magnitude scale for cascading disasters*, „International Journal of Disaster Risk Reduction” 2018, No. 30, s. 180-185.

konstituowanej przez siebie całości, wyodrębnionej w celu zapewnienia bezpieczeństwa (w kontekście będącym powodem tego wyodrębnienia)⁹;

- b) ze złożoną całością, która ma postać struktury (uporządkowanych elementów i relacji między nimi) wyodrębnionej ze względu na to, jak wpisuje się w zapewnianie bezpieczeństwa¹⁰;
- c) z częścią otaczającej rzeczywistości, wyodrębnioną z niej i posiadającą pewną wewnętrzną strukturę, która odzwierciedla reguły uporządkowania właściwych elementów działających i/lub oddziałujących na bezpieczeństwo¹¹;
- d) z obiektem złożonym, funkcjonującym w zakresie bezpieczeństwa, całością, która została wyróżniona z analizowanej rzeczywistości i jest tworzona przez zbiór elementów (np. podmiotów bezpieczeństwa) i relacji między nimi¹².

Tak więc, aby mówić o systemie bezpieczeństwa, należy zidentyfikować trzy składowe konstituujące taki system. Zgodnie z przytoczonymi definicjami, są nimi:

- a) elementy systemu bezpieczeństwa,
- b) relacje występujące pomiędzy tymi elementami,
- c) cel (bądź cele) funkcjonowania systemu bezpieczeństwa.

Na każdą z wymienionych powyżej kwestii można spojrzeć z perspektywy ogólnych uwarunkowań funkcjonowania systemu bezpieczeństwa, a także tego, w jaki sposób wpływają na nią różne uwarunkowania szczegółowe (np. o charakterze materialno-energetycznym, społecznym, kulturowym)¹³. Idea ta znalazła swoje umocowanie w teorii organizacji bezpieczeństwa. Zgodnie z jej założeniami, system bezpieczeństwa to „część kontekstu bezpieczeństwa [zespołu współistniejących czynników, które wpływają na bezpieczeństwo, o którego kontekst chodzi – przyp.

⁹ Por. J. Habr, J. Veprek, *Systemowa analiza i synteza, Nowoczesne podejście do zarządzania i podejmowania decyzji*, A. Kusto (przeł.), PWE, Warszawa 1976, s. 32.

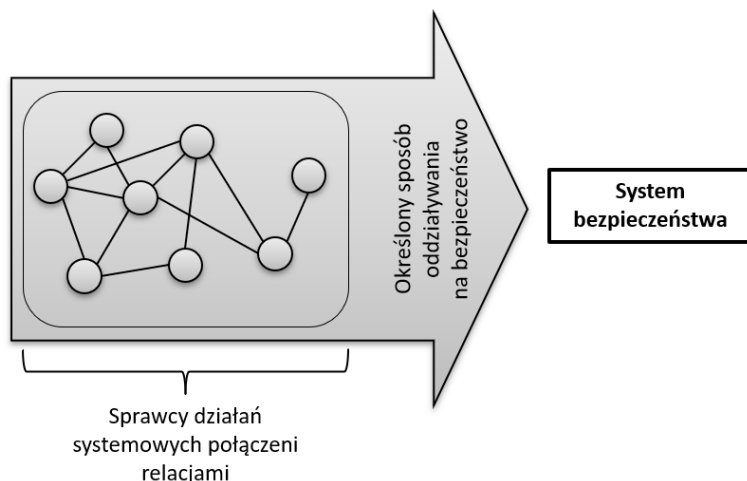
¹⁰ Por. J. Zieleniewski, *O problemach organizacji*, Wyd. Wiedza Powszechna, Warszawa 1970, s. 31.

¹¹ Por. W. Kieżun, *Podstawy organizacji i zarządzania*, Wyd. Książka i Wiedza, Warszawa 1980, s. 30.

¹² Por. P. Sienkiewicz, *Teoria efektywności systemów kierowania*, t. 1, *Wstęp do systematologii*, rozprawa habilitacyjna, Warszawa 1979, s. 82, za: M. Paszynin, *System ratownictwa medycznego*, [w:] G. Sobolewski, D. Majchrzak (red.), *Wybrane zagadnienia zarządzania kryzysowego*, Wyd. AON, Warszawa 2012, s. 88.

¹³ Szerzej: W. Kitler, *Bezpieczeństwo narodowe RP. Podstawowe kategorie. Uwarunkowania. System*, Wyd. AON, Warszawa 2011, s. 100-106.

P.G.], wyodrębniona z niego z uwagi na sposób, w jaki połączeni relacjami sprawcy działań systemowych wpływają na rozpatrywane bezpieczeństwo (...)"¹⁴. Ukazano to schematycznie na rysunku 1.



Rysunek 1. Idea efektu kaskadowego

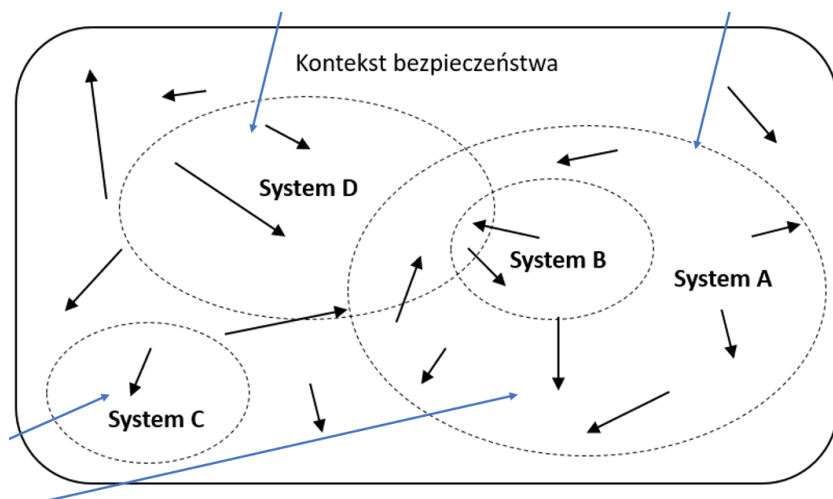
Źródło: P. Gromek, *Teoria organizacji bezpieczeństwa na przykładzie masowej ewakuacji ludności*, Difin, Warszawa 2017, s. 18.

Należy podkreślić, że system bezpieczeństwa nie jest bytem odizolowanym od otoczenia. Zwłaszcza, że w naukach o bezpieczeństwie ma się do czynienia z otwartymi lub względnie otwartymi systemami społecznymi. Może funkcjonować w różnych kontekstach bezpieczeństwa, jak również w dany kontekst bezpieczeństwa może być wpisanych wiele systemów bezpieczeństwa (w dodatku wzajemnie ze sobą powiązanych). Ukazano to na rysunku 2.

Umiejscowienie systemu bezpieczeństwa w kontekście bezpieczeństwa pozwala uzmysłowić sobie, że na jego funkcjonowanie mogą mieć wpływ różnego rodzaju czynniki, na wysokim poziomie ogólności pogrupowane jako wyzwania, szanse i zagrożenia. Dla każdego kontekstu bezpieczeństwa (np. bezpieczeństwa publicznego, bezpieczeństwa ekologicznego, bezpieczeństwa wewnętrznego, bezpieczeństwa europejskiego), w różnych momentach czasowych, mogą być one specyficzne, wręcz unikalne, a także wzajemnie powiązane. Rzuca to światło na ogólne

¹⁴ P. Gromek, *Teoria organizacji bezpieczeństwa na przykładzie masowej ewakuacji ludności*, Difin, Warszawa 2017, s. 17.

uwarunkowania funkcjonowania systemu bezpieczeństwa (systemowe elementy, relacje i cele). Uwidacznia potencjalną złożoność ogółu czynników determinujących bezpieczeństwo, o którego kontekst chodzi. W praktyce badawczej, odzwierciedla złożoność rzeczywistości, co może jednocześnie utrudniać analizę tychże uwarunkowań (np. podczas analizy funkcjonowania systemu zarządzania kryzysowego w obliczu kilku współwystępujących na różnych etapach zagrożeń kryzysowych¹⁵).



System A – system ochrony przeciwpożarowej, System B – Państwowa Straż Pożarna, System C – system ochrony granicy państwowej, System D – system zarządzania kryzysowego.

Rysunek 2. Kontekst bezpieczeństwa i systemy bezpieczeństwa

Źródło: opracowanie własne.

Efekt kaskadowy a rozwój uwarunkowań funkcjonowania systemu bezpieczeństwa

Analiza ogólnych uwarunkowań funkcjonowania systemu bezpieczeństwa zdaje się być jednym z podstawowych kierunków realizowania badań w naukach o bezpieczeństwie. Zwłaszcza, że celem badań prowadzonych przez przedstawicieli tej dyscypliny w ogóle jest „identyfikacja uwarunkowań (...) oddziałujących na warunki bytu i rozwoju jednostki w państwie, grupy społecznej (narodu), państwa i środowiska międzynarodowego, określenie reguł i form zorganizowania i zabezpieczenia przed

¹⁵ Poprzez zagrożenie kryzysowe rozumie się zagrożenie o potencjale wystarczającym do zainicjowania sytuacji kryzysowej.

czynnikami negatywnymi (...) dla tych podmiotów, a także określenie praw i prawidłowości występujących w tym zakresie”¹⁶. Analiza ta jest szeroko praktykowana i trudno wyobrazić sobie bez niej procesy poznania naukowego w przedmiotowej dyscyplinie. W ramach korzystania z tej swoistej metody badawczej warto skupiać się nie tylko na określeniu bieżącego stanu uwarunkowań (ich liczby, powiązań itp.), ale również analizować procesy historyczne (podejście retrospektywne) i prognozować przyszłość (podejście predykcyjne). W takim ujęciu uwidacznia się zasadność nie tylko samego identyfikowania czynników bezpieczeństwa, lecz także łączenia ich w ciągi przyczynowo-skutkowe. Te z kolei mogą stanowić wyraz efektu domina, efektu kaskadowego, czy też efektu kuli śnieżnej¹⁷.

Na szczególną uwagę zasługuje efekt kaskadowy. Można go określić jako wywołany zdarzeniem inicjującym, „...łańcuch powiązanych ze sobą sekwencyjnie zdarzeń niekorzystnych, materializujących w sposób równoległy i następczy, różnorodnych zagrożeń o trudno przewidywalnej dynamice i zasięgu, których negatywne skutki destrukcyjnie oddziałują na wiele systemów...”¹⁸. Wynikające z niniejszej definicji negatywne nacechowanie czynników bezpieczeństwa oraz bezpośrednie nawiązanie do systemów mogą ułatwiać implementację teorii efektu kaskadowego na grunt badania funkcjonowania systemów bezpieczeństwa.

Z epistemologicznego punktu widzenia ciąg przyczynowo-skutkowy, który wyraża efekt kaskadowy, może być traktowany jako struktura poznania w badaniach funkcjonowania systemów bezpieczeństwa. To również podstawowa forma prezentacji wspomnianych uwarunkowań, pozwalająca na modelowanie funkcjonowania systemu bezpieczeństwa w oparciu o informacje rzeczywiste i/lub symulacje. Dzięki niemu łatwiej pozyskać wiedzę na temat rzeczywistych przyczyn i następstw zjawisk, stanów i procesów związanych z systemem bezpieczeństwa. Z uwagi na specyfikę przedmiotu badań realizowanych w naukach o bezpieczeństwie, warto rozpatrywać następujące postacie ciągów przyczynowo-skutkowych¹⁹:

- a) czynnik bezpieczeństwa – czynnik bezpieczeństwa,
- b) czynnik bezpieczeństwa – podmiot bezpieczeństwa,

¹⁶ W. Kitler, *Organizacja bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej. Aspekty ustrojowe, prawno-administracyjne i systemowe*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2018, s. 21-22.

¹⁷ Nie są one tożsame, zob.: P. Gromek, *W sieci...*, op. cit.

¹⁸ T. Zwęgliński, M. Smolarkiewicz, P. Gromek, *Efekt kaskadowy współczesnym wyzwaniem zarządzania kryzysowego*, Wyd. SGSP, Warszawa 2020, s. 13.

¹⁹ Por. P. Gromek, *W sieci...*, op. cit., s. 346.

- c) podmiot bezpieczeństwa – czynnik bezpieczeństwa,
- d) podmiot bezpieczeństwa – podmiot bezpieczeństwa.

Przez czynnik bezpieczeństwa należy rozumieć jakąkolwiek przyczynę, która może wywołać skutek w odniesieniu do bezpieczeństwa (w konkretnym jego kontekście)²⁰. Może on mieć swoje źródło w środowisku wewnętrznym systemu bezpieczeństwa i/lub jego otoczeniu – zarówno tym, na które system ma realny wpływ (otoczeniu bliższym), jak i tym poza zasięgiem wpływu (otoczeniu dalszym). Z uwagi na systemowe nacechowanie przedmiotu badań w naukach o bezpieczeństwie warto także wspomnieć o podmiocie bezpieczeństwa, gdyż przeważnie to on stanowi podstawowy element strukturalny systemu bezpieczeństwa. W takim ujęciu należy go rozumieć jako sprawcę działań bądź oddziaływań systemowych. Co istotne, efekt kaskadowy może uwzględniać same czynniki bezpieczeństwa, same podmioty bezpieczeństwa lub ich kombinacje. Uwypukla to potencjał poznawczy związany z jego wykorzystaniem w badaniach naukowych.

Ponadto skoro wyrazem efektu kaskadowego jest struktura (czynników, podmiotów, czynników i podmiotów), to oprócz określenia właściwych elementów, należy określić także zależności, które te elementy łączą w całość. Wyróżnia się następujące rodzaje relacji o wysokim potencjale zastosowania w badaniach funkcjonowania systemów bezpieczeństwa²¹:

- a) relacje obszarowe – wskazują powiązania przestrzenne występujące pomiędzy czynnikami bezpieczeństwa i/lub podmiotami bezpieczeństwa, wynikające z ich realnej lokalizacji (np. efekt kaskadowy opisujący obniżenie potencjału operacyjnego elementów infrastrukturalnych systemu ratownictwa zlokalizowanych w strefie zalewowej w obliczu powodzi);
- b) relacje funkcjonalne fizyczne – traktują o przepływach materialnych pomiędzy elementami struktury wyrażającej efekt kaskadowy (np. wystąpienie zagrożenia militarnego w strefie przygranicznej powoduje brak możliwości zaangażowania sił zbrojnych w działania

²⁰ Por. Czynnik, *Słownik języka polskiego*, <https://sjp.pwn.pl/szukaj/czynnik.html> (dostęp: 17.11.2021).

²¹ Szerzej: T. Zwęgliński, M. Smolarkiewicz, P. Gromek, *Efekt kaskadowy...*, op. cit., s. 26-28, za: F. Carre et al., *Modelling of physics in cascading effect 2017*, raport projektu *Modelling of dependencies and cascading effect for emergency management in crisis situations* (CascEf), http://casceff.eu/media2/2016/02/D2.5_Modelling_of_physics_Final.pdf (dostęp: 17.11.2021), s. 16-19.

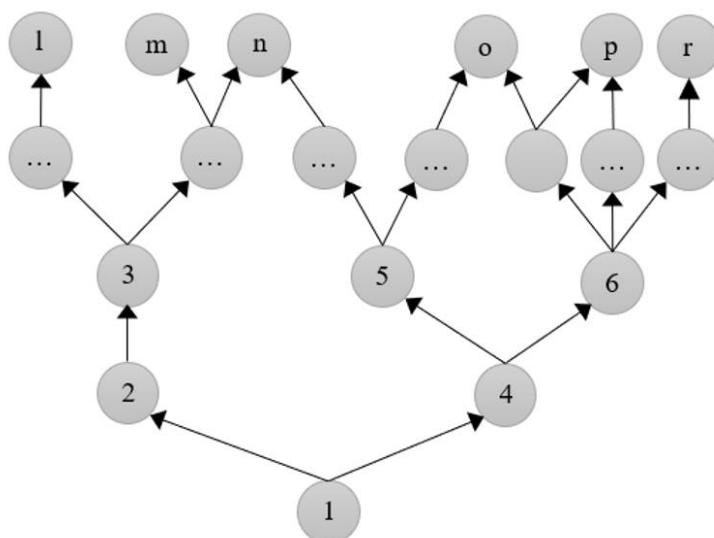
wsparcia straży pożarnych w gaszeniu wielkoobszarowego pożaru lasu, który wystąpił w innym miejscu na terenie kraju);

- c) relacje funkcjonalne cybernetyczne – związane z generowaniem, pozyskiwaniem, analizą i dystrybucją informacji (np. efekt kaskadowy składający się z ograniczonych kolejno możliwości pozyskania aktualnych i kompletnych informacji o zagrożeniu, niska świadomość sytuacyjna decydentów, podjęcie decyzji nieadekwatnych względem uwarunkowań sytuacji zagrożenia, wywołanie dysonansu u społeczności lokalnej związanego z rozdzwinięciem między podjętymi decyzjami a ich skutecznością, panika ludności);
- d) relacje funkcjonalne logiczne – najbardziej obszerne znaczeniowo, stanowią wyraz logicznego powiązania ze sobą czynników bezpieczeństwa i/lub podmiotów bezpieczeństwa (np. efekt kaskadowy zniszczenia elementu łańcucha dostaw na potrzeby logistyki kryzysowej).

Przykłady wizualizacji struktur efektu kaskadowego przedstawiono na rysunkach 3, 4 i 5. Pierwszy z nich ukazuje schemat ideowy efektu kaskadowego. Drugi dotyczy rozwoju następstw uszkodzenia zbiornika LPG (ang. *liquefied petroleum gas*). Na kolejnym zaprezentowano następstwa epidemii, wynikające z rozprzestrzeniania się zakażeń i/lub zarażeń w odniesieniu do utraty zdrowia i życia, a także absencji rzutującej na zdolności społeczności lokalnej do radzenia sobie w obliczu tego zagrożenia.

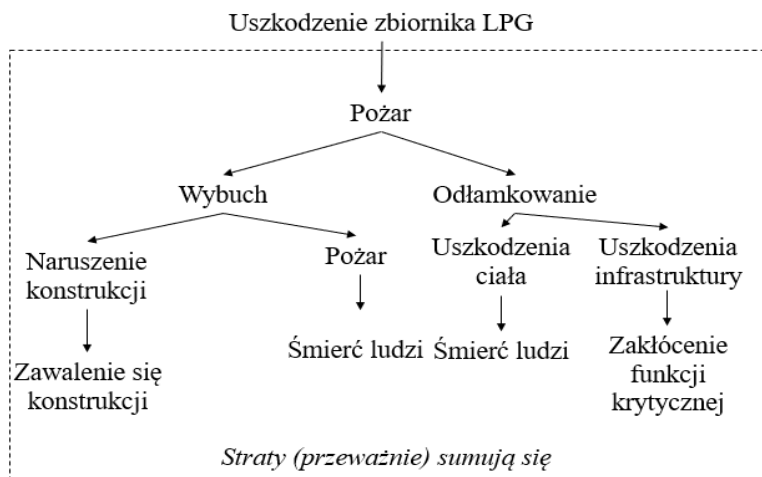
Warto zaznaczyć, iż zaprezentowane struktury mogą być dalej rozbudowywane w oparciu o różne potrzeby badawcze (np. konkretne rodzaje infrastruktury krytycznej, przejawy gotowości operacyjnej podmiotów bezpieczeństwa). Niektóre ich elementy mogą powtarzać się w ramach danej struktury (np. pożar, utrata zdrowia/życia), świadcząc o zapętłaniu się efektu kaskadowego, tym samym wzmacnianiu jego negatywnego oddziaływania. Dana struktura może być również utworzona na bazie różnego rodzaju elementów oraz różnego rodzaju relacji (np. obszarowych i funkcjonalnych logicznych, funkcjonalnych materialnych i funkcjonalnych logicznych). Zbudowanie struktury efektu kaskadowego, nawet tej uproszczonej, pozwala uzmysłwić sobie kwestię istotną z punktu widzenia zapewnienia ciągłości działania społeczności lokalnej, społeczeństwa i podmiotów bezpieczeństwa. Mowa tu o tym, iż straty wywołane wskutek materializacji ciągu przyczynowo-skutkowego przeważnie sumują się w miarę upływu czasu. Oznacza to potęgowanie wzrostu sumarycznej wartości

strat spowodowanych przez zdarzenie inicjujące wraz z propagacją efektu kaskadowego.

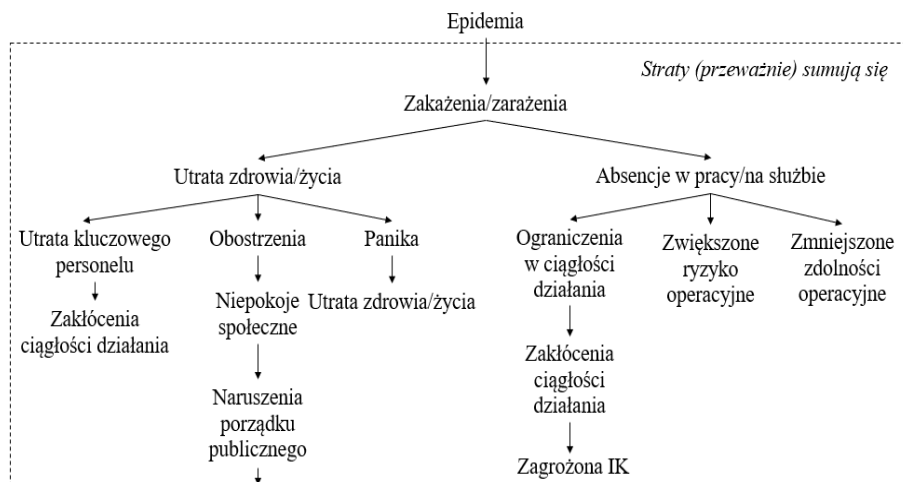


gdzie: {1, 2, ..., 6} – oznaczone, początkowe elementy struktury efektu kaskadowego,
 {...} – nieoznaczone, pośrednie elementy struktury efektu kaskadowego,
 {l, m, n, o, p, r} – oznaczone, końcowe elementy struktury efektu kaskadowego.

Rysunek 3. Przykład wizualizacji struktury efektu kaskadowego – schemat ideowy
 Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 4. Przykład wizualizacji struktury efektu kaskadowego – wypadek LNG
 Źródło: opracowanie własne.



gdzie: IK – infrastruktura krytyczna

Rysunek 5. Przykład wizualizacji struktury efektu kaskadowego – epidemia

Źródło: opracowanie własne.

Implikacje i perspektywiczne kierunki badań naukowych wynikające z uznania efektu kaskadowego jako zjawiska wpływającego na funkcjonowanie systemu bezpieczeństwa

Podstawowe informacje na temat efektu kaskadowego skłaniają do przekonania o słuszności wykorzystania niniejszej teorii w badaniach systemów bezpieczeństwa. Zrelatywizowanie ich ze specyfiką tych systemów bezpieczeństwa i specyfiką ich badania pozwala na sformułowanie następujących wniosków wynikających z uznania efektu kaskadowego za zjawisko wpływające na funkcjonowanie systemu bezpieczeństwa:

1. Kompleksowe badanie systemów bezpieczeństwa wymaga uwzględnienia złożonych ciągów przyczynowo-skutkowych determinujących funkcjonowanie systemu bezpieczeństwa narodowego i właściwych systemów operacyjnych w warunkach oddziaływania różnych czynników.
2. W nawiązaniu do powyższego, moderowanie funkcjonowania systemów bezpieczeństwa powinno uwzględniać możliwie pełne spektrum czynników, które wpływają na bezpieczeństwo w odpowiednim kontekście (np. bezpieczeństwo narodowe, bezpieczeństwo wewnętrzne, bezpieczeństwo publiczne).

3. Zbudowanie struktury efektu kaskadowego ułatwia identyfikację przyczyn pośrednich zdarzeń/zjawisk i ich negatywnych przejawów (również tzw. wskaźników wczesnego ostrzegania), tym samym dogłębną analizę tego, co można zrobić, aby ograniczyć skalę i siłę ich oddziaływania.
4. Przedstawianie uwarunkowań funkcjonowania systemów bezpieczeństwa pod postacią ciągów przyczynowo-skutkowych kształtuje możliwości predykcji wspomnianych uwarunkowań i rozwoju determinantów opisywanego funkcjonowania.
5. Zarysowany potencjał predykcji stwarza możliwości symulacji i analizy przyszłych stanów funkcjonowania systemu bezpieczeństwa narodowego i jego systemów operacyjnych w warunkach różnego rodzaju wyzwań, szans i zagrożeń.
6. W procesie kierowania bezpieczeństwem należy określić charakter czynników będących elementami łańcucha zdarzeń niekorzystnych (krytyczne, leniwe, aktywne, pasywne)²² oraz wykorzystać tę wiedzę do intencjonalnego wpływania na przebieg efektu kaskadowego (przekierowanie wektora skutków²³, wygaszenie efektu).
7. Kierowanie bezpieczeństwem może wiązać się z koniecznością równoczesnego uwzględniania różnych faz kierowania (np. reagowania na epidemię i równocześnie zapobiegania powodzi).
8. Nie zawsze element inicjujący efekt kaskadowy (np. epidemia) będzie najbardziej ryzykowny na tle jego następstw. Tym samym nie zawsze właściwe działania będą miały najwyższy priorytet na tle ogółu działań służących zapewnianiu bezpieczeństwa (np. pożary, powodzie, trzęsienia ziemi, awarie techniczne, konflikty zbrojne).
9. Relacje obszarowe powinny odnosić się zarówno do strefy bezpośredniego oddziaływania czynników bezpieczeństwa oraz oddziaływania i działania podmiotów bezpieczeństwa, jak też uwzględniać zależności wykraczające poza tę strefę (np. ograniczenia ekonomiczne, pośrednie oddziaływanie utraty ciągłości działania elementów infrastruktury krytycznej).

²² Szerzej: A. Piekarczyk, K. Zimniewicz, *Myślenie sieciowe w teorii i praktyce*, PWE, Warszawa 2010.

²³ Na podstawie dyskusji z A. Woźniak w ramach realizacji przedmiotu pn. *Procesy decyzyjne i analiza ryzyka w zarządzaniu bezpieczeństwem*, Szkoła Główna Służby Pożarniczej.

10. W relacjach fizycznych należy dopatrywać się przejawów i determinantów współdziałania podmiotów bezpieczeństwa.
11. Relacje cybernetyczne należy budować na pewnych źródłach informacji, systemach wspomagania decyzji (dowodzenia) i systemach wymiany informacji.
12. Relacje logiczne należy analizować szeroko, przykładowo pod kątem tzw. 6 dróg do śmierci (jednostki ludzkiej), wskazując na kluczowe kwestie niezbędne do przetrwania ludzi (choroby, urazy, zbyt gorąco, zbyt zimno, głód i pragnienie)²⁴.

Każda z wymienionych powyżej implikacji może posłużyć jako swoisty drogowskaz w projektowaniu i realizowaniu badań w naukach o bezpieczeństwie. W tabeli 1 zestawiono przykładowe sposoby wykorzystania wiedzy o efekcie kaskadowym do projektowania badań dotyczących poszczególnych dziedzin bezpieczeństwa narodowego.

Tabela 1. Przykłady przedmiotów badań w naukach o bezpieczeństwie z wykorzystaniem efektu kaskadowego w odniesieniu do różnych rodzajów bezpieczeństwa narodowego

Rodzaj bezpieczeństwa narodowego*	Przykładowy przedmiot badań
Bezpieczeństwo militarne	a) zagrożenia o charakterze militarnym na terenie Europy Wschodniej w związku z polityką Federacji Rosyjskiej i USA; b) zdolności reagowania na konflikty nadgraniczne poniżej progu wojny w Polsce; c) zmiany uwarunkowań bezpieczeństwa militarnego w XX w. i XXI w.
Bezpieczeństwo polityczne	a) wpływ nowych koncepcji funkcjonowania jednostki ludzkiej i społeczeństwa na przedmiot działalności graczy sceny politycznej w Polsce; b) uwarunkowania suwerenności politycznej Polski w XXI w.; c) ewaluacja polityki zagranicznej Polski w związku ze zmianami klimatu i dywersyfikacją źródeł energii.

²⁴ Szerzej: M. Bennett, V. Gupta, *Dealing in Security understanding vital services and how they keep you safe*, http://resiliencemaps.org/files/Dealing_in_Security.July2010.en.pdf (dostęp: 25.05.2021).

Rodzaj bezpieczeństwa narodowego*	Przykładowy przedmiot badań
Bezpieczeństwo publiczne	a) zagrożenia bezpieczeństwa publicznego w Polsce – geneza, stan obecny i trendy zmian; b) wpływ czynników bezpieczeństwa na ciągłość działania Policji i innych podmiotów bezpieczeństwa publicznego; c) determinanty porządku prawnego i niezakłóconego funkcjonowania państwa.
Bezpieczeństwo powszechne	a) sieci zagrożeń naturalnych i awarii technicznych; b) redukcja ryzyka multikatastrof; c) wpływ poszczególnych rodzajów katastrof (np. epidemii) na sprawność funkcjonowania podmiotów ratowniczych.
Bezpieczeństwo ekologiczne	a) wpływ zmian klimatu na elementy środowiska naturalnego; b) polityka zrównoważonego rozwoju Polski (<i>sustainability</i>); c) powiązania pomiędzy ekosystemami w kontekście zapewniania bezpieczeństwa jednostki ludzkiej i społeczności lokalnej.
Bezpieczeństwo ekonomiczne	a) wpływ epidemii na bezpieczeństwo ekonomiczne obywatela Polski; b) uwarunkowania ekonomiczne bezpieczeństwa narodowego i ich ewaluacja w obliczu wyzwań XXI w.; c) symulacje rozwoju potęgi ekonomicznej Polski.
Bezpieczeństwo ideologiczne	a) uwarunkowania występowania i rozwoju ideologii skrajnych; b) ideologie skrajne a wolności obywatelskie w Polsce; c) sprawność systemu bezpieczeństwa ideologicznego w Polsce.
Bezpieczeństwo kulturowe	a) aksjologia bezpieczeństwa narodowego RP; b) wpływ globalizacji na bezpieczeństwo kulturowe; c) predykcja rozwoju determinantów bezpieczeństwa kulturowego w związku z masowymi migracjami.
Bezpieczeństwo społeczne	a) determinanty zrównoważonego rozwoju społeczeństwa; b) efektywność systemu bezpieczeństwa społecznego w Polsce; c) strategię partycypacji społecznej w zapewnianiu bezpieczeństwa narodowego.

* Przedstawiono główne, jednakże nie wszystkie rodzaje bezpieczeństwa narodowego.

Źródło: opracowanie własne.

Wiedzę o efekcie kaskadowym można szeroko zaimplementować na grunt badań naukowych, dotyczących głównych rodzajów (dziedzin) bezpieczeństwa narodowego, a tym samym – funkcjonowania systemów bezpieczeństwa. Nie sposób wymienić wszystkich możliwych jej zastosowań. Niemniej te wyszczególnione powyżej przemawiają za braniem pod uwagę efektu kaskadowego w naukach o bezpieczeństwie. Pozwala on bowiem na wnikliwe poznanie uwarunkowań i mechanizmów funkcjonowania systemów bezpieczeństwa, a także symulacje przyszłych stanów funkcjonalnych tych systemów. Dzięki jego implementacji można łatwiej dotrzeć do odpowiedzi na pytania nie tylko o to jak jest, jak powinno być, czy dlaczego jest tak, jak jest, ale również co zrobić, aby było tak, jak powinno być – co zdaje się być szczególnie cenne w projektowaniu i przeprojektowywaniu systemów bezpieczeństwa.

Zakończenie

Badania systemów bezpieczeństwa powinny odzwierciedlać złożoną rzeczywistość ich funkcjonowania. Nie ograniczać się do uproszczeń, lecz wychodzić naprzeciw jej realnemu obrazowi. W odniesieniu do nauk o bezpieczeństwie, na obraz ten składają się determinowane kontekstowo elementy systemu bezpieczeństwa, relacje występujące pomiędzy tymi elementami, a także cel (bądź cele) jego funkcjonowania.

Wśród rozwiązań konceptualnych pozwalających uwzględnić sformułowane założenia na szczególną uwagę zasługuje teoria efektu kaskadowego. Dotyczy ona efektu wywołanego zdarzeniem inicjującym (początkowym), konkretniej natomiast – łańcucha powiązanych ze sobą sekwencyjnie zdarzeń niekorzystnych, materializujących się w sposób równoległy i następczy. Pozwala wyodrębnić różnorodne czynniki (w tym zagrożenia) o trudno przewidywalnej dynamice i zasięgu, które mogą negatywnie wpływać na system bezpieczeństwa i jego otoczenie. Podstawowym narzędziem badawczym w tym przypadku jest struktura efektu kaskadowego. Składają się na nią czynniki bezpieczeństwa i/lub podmioty bezpieczeństwa, a także relacje obszarowe i/lub funkcjonalne (materialne, cybernetyczne, logiczne). Nie jest zbyt odważnym stwierdzenie, że układy tych elementów mogą oddawać specyfikę niemal każdego przedmiotu badań realizowanych w naukach o bezpieczeństwie.

Uwzględnienie efektu kaskadowego w badaniu systemów bezpieczeństwa rodzi wiele implikacji. W ocenie autora do najistotniejszych warto zaliczyć możliwość prowadzenia kompleksowych, holistycznych badań, uzyskiwanie informacji na temat genezy, bieżącego stanu i przewidywanych kierunków rozwoju funkcjonowania wspomnianych systemów, a także symulacji rozwoju właściwych uwarunkowań. Jest to nie bez znaczenia dla rozwoju nauk o bezpieczeństwie, w odniesieniu do wszystkich rodzajów bezpieczeństwa narodowego.

Bibliografia

- Aleksandrowicz T., *Świat w sieci. Państwa, społeczeństwa, ludzie. W poszukiwaniu nowego paradygmatu bezpieczeństwa narodowego*, Difin, Warszawa 2018.
- Alexander D., *A magnitude scale for cascading disasters*, „International Journal of Disaster Risk Reduction” 2018, No. 30, s. 180-185.
- Czynnik, *Słownik języka polskiego*, <https://sjp.pwn.pl/szukaj/czynnik.html>.
- Bennett M., Gupta V., *Dealing in Security understanding vital services and how they keep you safe*, http://resiliencemaps.org/files/Dealing_in_Security_July2010.en.pdf.
- Bloom D., Cadarette D., *Infectious Disease Threats in the Twenty-First Century: Strengthening the Global Response*, „Frontiers in Immunology” 2019, Vol. 10, No. 549, s. 1-5.
- Carre F. et al., *Modelling of physics in cascading effect 2017*, raport projektu *Modelling of dependencies and cascading effect for emergency management in crisis situations* (CascEf), http://casceff.eu/media2/2016/02/D2.5_Modeling_of_physics_Final.pdf (dostęp: 17.11.2021), s. 16-19.
- Gikiewicz M., *Badania operacyjne bezpieczeństwa*, [w:] A. Czapryński, B. Wiśniewski, Zboina J. (red.), *Nauki o bezpieczeństwie. Wybrane problemy badań*, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2017, s. 101-110.
- Glen A., *Model procesu poznania w naukach o bezpieczeństwie*, „Zeszyty Naukowe AON” 2014, nr 4(97), s. 144-160.
- Gromek P., *Teoria organizacji bezpieczeństwa na przykładzie masowej ewakuacji ludności*, Difin, Warszawa 2017.
- Gromek P., *W sieci ratownictwa*, Wyd. SGSP, Warszawa 2018.
- Habr J., Veprek J., *Systemowa analiza i synteza, Nowoczesne podejście do zarządzania i podejmowania decyzji*, A. Kusto (przeł.), PWE, Warszawa 1976.
- Jones E.C., Faas A.J., *An Introduction to Social Network Analysis in Disaster Contexts*, [w:] E.C. Jones, A.J. Faas (eds.), *Social Network Analysis of Disaster Response, Recovery, and Adaptation*, Elsevier, Oxford–Cambridge 2017.
- Kieżun W., *Podstawy organizacji i zarządzania*, Wyd. Książka i Wiedza, Warszawa 1980.

- Kitler W., *Bezpieczeństwo narodowe RP. Podstawowe kategorie. Uwarunkowania*. System, Wyd. AON, Warszawa 2011.
- Kitler W., *Organizacja bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej. Aspekty ustrojowe, prawno-administracyjne i systemowe*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2018.
- Lassa J.A., *Post Disaster Governance, Complexity and Network Theory. Evidence from Aceh, Indonesia After the Indian Ocean Tsunami 2004*, raport, Institute of Resource Governance and Social Change, 2012.
- Paszynin M., *System ratownictwa medycznego*, [w:] G. Sobolewski, D. Majchrzak (red.), *Wybrane zagadnienia zarządzania kryzysowego*, Wyd. AON, Warszawa 2012.
- Piekarczyk A., Zimniewicz K., *Myślenie sieciowe w teorii i praktyce*, PWE, Warszawa 2010.
- Ritchey T., *Fritz Zwicky, Morphologie and Policy Analysis*, FOA, Stockholm 1998.
- Ritchey T., *Modeling multi-hazard disaster reduction strategies with computer-aided morphological analysis*, „Reprint from the Proceedings of the 3rd International ISCRAM Conference” 2006, No. 5, s. 9-11.
- Rutkowski C., *Podstawy nauk o bezpieczeństwie z elementami naukoznawstwa*, Wyd. SGSP, Warszawa 2017.
- Rutkowski C., *Sieć bezpieczeństwa: domeny, relacje, dylematy, szanse*, WSZP, Warszawa 2009.
- Sienkiewicz P., *Metodologiczne aspekty badań nad rozwojem społeczeństwa informacyjnego*, „Ekonomiczne Problemy Usług” 2016, nr 123, s. 311-319.
- Sienkiewicz P., *Teoria efektywności systemów kierowania*, t. 1, *Wstęp do systematologii*, rozprawa habilitacyjna, Warszawa 1979.
- Stalder F., Castells C., *Teoria społeczeństwa sieci*, tłum. M. Król, Wyd. UJ, Kraków 2012.
- Szymański F.M., Smuniewski C., Płatek A.E., *Will the COVID-19 Pandemic Change National Security and Healthcare in the Spectrum of Cardiovascular Disease?*, „Current Problems in Cardiology” 2020, No. 45(9), 100645.
- The Global Risks Report 2019. 14th Edition*, World Economic Forum, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2019.pdf.
- Zieleniewski J., *O problemach organizacji*, Wyd. Wiedza Powszechna, Warszawa 1970.
- Zwęgliński T., Smolarkiewicz M., Gromek P., *Efekt kaskadowy współczesnym wyzwaniem zarządzania kryzysowego*, Wyd. SGSP, Warszawa 2020.
- Zwicky F., *Discovery, Invention, Research through the Morphological Analysis*, MacMillan, New York 1967.