

LOGISTYKA WIELOPODMIOTOWYCH AKCJI RATOWNICZYCH

PRACA ZBIOROWA

Redakcja:
dr inż. Jacek Roguski

Wydawnictwo CNBOP-PIB
Józefów 2015

Recenzja naukowa:

dr hab. inż. Stanisław Smyk

dr inż. Joanna Rakowska

dr inż. Adam Majka

ISBN 978-83-61520-51-1

Liczba arkuszy wydawniczych: 15

Korekta:

Marta Rydz

Projekt okładki:

mgr inż. Zuzanna Ślosorz

Opracowanie graficzne, skład, łamanie i druk:

BEL Studio Sp. z o.o.

01-355 Warszawa

ul. Powstańców Śląskich 67 B

tel./fax: (+48) 22 665 92 22

e-mail: studio@bel.com.pl

księgarnia: www.iknt.edu.pl

© Copyright by Wydawnictwo CNBOP-PIB

Józefów 2015

Wydawca:

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej

im. Józefa Tuliszkowskiego

Państwowy Instytut Badawczy

05-420 Józefów k. Otwocka, ul. Nadwiślańska 213

www.cnbop.pl



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

Praca została sfinansowana przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu System kompleksowego zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych DOBR – BIO4/047/13419/2013. Projekt jest realizowany w Konsorcjum, w którego skład wchodzi następujące instytucje: Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Centrum Naukowo-Badawcze im. Józefa Tuliszkowskiego Państwowego Instytutu Ba-

dawczego, Akademia Obrony Narodowej, Sonovero Sp. z o.o.

Monografia powstała w wyniku badań prowadzonych w Centrum Naukowo-Badawczym im. Józefa Tuliszkowskiego Państwowym Instytucie Badawczym.

Spis treści

Wstęp	7
CZĘŚĆ 1.	
Zagadnienia organizacyjno-prawne określające zasady prowadzenia wielopodmiotowych akcji ratowniczych	11
<i>Grzegorz Abgarowicz, Zuzanna Ślosorz</i> Kompetencje organów zarządzania kryzysowego w zakresie utrzymania ciągłości realizacji zadań ratowniczych	13
<i>Stanisław Dworecki</i> Diagnozowanie stanu elementów infrastruktury logistycznej	28
<i>Eugeniusz Nowak</i> Udział jednostek wojskowych Sił Zbrojnych RP w wielopodmiotowych akcjach ratowniczych i prewencyjnych	49
CZĘŚĆ 2.	
Narzędzia wspomagające zarządzanie wielopodmiotowymi akcjami ratowniczymi	65
<i>Andrzej Grabowski</i> Systemy teleinformatyczne oraz systemy bazodanowe do wspomaganie zarządzania w czasie rzeczywistym	67
<i>Zuzanna Ślosorz, Dorota Riegert</i> System wspomaganie wielopodmiotowych akcji ratowniczych – badania ankietowe	86
<i>Anna Dziechciarz, Zuzanna Ślosorz</i> Wykorzystanie programu RizEx-2 do analizy zdarzeń wielopodmiotowych	102
<i>Jacek Roguski, Dariusz Czerwienko, Leszek Jurecki</i> Monitorowanie stanu technicznego wyposażenia jednostek Ochrony Przeciwpożarowej w działaniach ratowniczo-gaśniczych	119

CZĘŚĆ 3.

Analiza możliwości prowadzenia wielopodmiotowych

akcji ratowniczych 133

Robert Piec

Komunikacja w wielopodmiotowych akcji ratowniczych 135

Bogdan Bonczek, Zuzanna Ślosorz

Planowanie i weryfikacja poziomu zabezpieczenia logistycznego
wielopodmiotowych długotrwałych działań ratowniczych 158

Andrzej Ziegler

Zabezpieczenie logistyczne wielopodmiotowych akcji ratowniczych
na przykładzie powiatu kościańskiego 173

Sławomir Klusek

Zabezpieczenie logistyczne wielopodmiotowych akcji ratowniczych
organizowanych przez KW PSP w Gorzowie Wielkopolskim 205

Zakończenie 225

O autorach 227

Wstęp

Monografia *Logistyka wielopodmiotowych akcji ratowniczych* ma na celu zapoznanie osób zainteresowanych organizacją i zarządzaniem akcjami ratowniczo-gaśniczymi pod względem logistycznym. System zabezpieczenia logistycznego działań wywodzi się od definicji A.H. Jominiego, przedstawionej w dziele *Zarys sztuki wojennej*, w którym przedstawił on logistykę jako sztukę przemieszczania armii, obejmującą także ciągle jej zaopatrywanie, prace inżynierski i sztabowe. Wg jednej ze współczesnych definicji S. Krawczyka opublikowanej w książce *Logistyka w zarządzaniu marketingiem*, „logistyka obejmuje planowanie, koordynację i sterowanie przebiegiem w aspekcie zarówno czasu jak i przestrzeni, realnych procesów, w których realizacji organizacja jest uczestnikiem, w celu efektywnego osiągnięcia celów organizacji”.

W publikacji przedstawiono możliwości stworzonych rozwiązań systemowych oraz wyników prowadzonych prac badawczych związanych z szeroko pojętym kierunkiem bezpieczeństwa, realizowanych w CNBOP-PIB projektów badawczych. Zaprezentowano efekty projektów badawczych finansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju: DOBR-BIO4/047/13419/2013 pt. „System kompleksowego zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych”, oraz DOBR BIO4/051/13087/2013 pt. „Opracowanie metodologii stałego nadzoru eksploatacji wybranych obszarów wyposażenia straży pożarnej w zakresie niezawodności i skuteczności działania”.

Przedstawione w ramach konferencji „Logistyka wielopodmiotowych akcji ratowniczych” referaty podzielono na trzy grupy tematyczne:

- zagadnienia organizacyjno-prawne określające zasady prowadzenia wielopodmiotowych akcji ratowniczych,
- narzędzia wspomagające zarządzanie wielopodmiotowymi akcjami ratowniczymi,
- analiza możliwości prowadzenia wielopodmiotowych akcji ratowniczych.

Zachowując taki podział publikacji, w części pierwszej autorzy zaprezentowali referaty omawiające zarówno zagadnienia teoretyczne dotyczące zarządzania kryzysowego w różnych aspektach, jak i przykłady wykorzystania innych podmiotów w prowadzonych akcjach ratowniczych i prewencyjnych.

W referacie **dr Grzegorza Abgarowicza i mgr inż. Zuzanny Ślosorz** pt. „Kompetencje organów zarządzania kryzysowego w zakresie utrzymania ciągłości realizacji zadań ratowniczych” omawiany jest system zarządzania kryzysowego w państwie i jego wpływ na funkcjonowanie administracji państwowej oraz sposoby

doskonalenia poczyniń organizacyjnych mających na celu ulepszenie zabezpieczenia logistycznego długotrwałych działań ratowniczych.

Prof. dr hab. inż. Stanisław Dworecki z SGSP przedstawił „Diagnozowanie stanu elementów infrastruktury logistycznej”. W rozdziale tym zaprezentowano podstawowe pojęcia z teorii diagnostyki technicznej urządzeń będących przedmiotem eksploatacji w procesach logistycznych. Wskazano na wpływ procesu diagnozowania na skuteczność i niezawodność działania urządzeń i systemów logistycznych, a tym samym na efektywność procesów zabezpieczenia logistycznego działań operacyjnych w sytuacjach kryzysowych. Omówiono istotę procesu diagnostycznego i oceny stanu technicznego obiektu.

Przedstawiciel Akademii Obrony Narodowej, **prof. dr hab. inż. Eugeniusz Nowak** przygotował wystąpienie pt. „Udział jednostek wojskowych Sił Zbrojnych RP w wielopodmiotowych akcjach ratowniczych i prewencyjnych”. Zostały w nim omówione podstawy prawne umożliwiające użycie jednostek wojskowych SZ RP w akcjach ratowniczych i prewencyjnych, zadania realizowane przez jednostki wojskowe SZ RP oraz procedury użycia jednostek wojskowych SZ RP w ujęciu wojskowym. Przedstawiono również podstawowe działania logistyczne i medyczne w akcjach ratowniczych, prowadzone przez jednostki wojskowe SZ RP na rzecz ludności poszkodowanej.

W części drugiej przedstawiony został materiał dotyczący możliwości wspomagania decyzji dowódczych poprzez zastosowanie aparatu pomocniczego dostarczającego uzupełniających danych i informacji niezbędnych do wyboru optymalnych rozwiązań decyzyjnych.

Dr hab. inż. Andrzej Grabowski z CIOP-PIB zaprezentował referat „Systemy teleinformatyczne oraz systemy bazodanowe do wspomagania zarządzania w czasie rzeczywistym”. Zaproponowany został projekt systemu teleinformatycznego pozwalającego na przekazywanie informacji w czasie rzeczywistym za pomocą indywidualnych terminali wykorzystujących techniki rzeczywistości rozszerzonej. Zaprezentowano innowacyjny sposób sterowania robotem inspekcyjnym przy pomocy techniki VR (*Virtual Reality*) wykorzystywanej w interfejsach sterowania mobilnymi robotami inspekcyjno-interwencyjnymi. Omówiono na przykładach pozostałe elementy systemu wraz z ich potencjalnymi możliwościami zastosowania.

Mgr inż. Zuzanna Ślosorz oraz **dr inż. Dorota Riegert** w swoim wystąpieniu pt. „System wspomagania wielopodmiotowych akcji ratowniczych” przedstawiły proces pozyskiwania informacji i prowadzonych analiz w ramach projektu „System kompleksowego zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych” realizowanego w konsorcjum: Szkoła Główna Służby Pożarniczej (lider projektu), Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej – Państwowy Instytut Badawczy, Akademię Obrony Narodowej, Sonovero sp. z o.o. Na potrzeby weryfikacji założeń funkcjonalności systemu wspomagania wielopodmiotowych akcji ratowniczych opracowano i przeprowadzono ankietę. Pozyskane informacje umożliwiły zdefiniowanie potrzeb użytkowników końcowych dla opracowywanego demonstratora technologii.

Referat „Wykorzystanie programu RizEx-2 do analizy zdarzeń wielopodmiotowych” opracowały **mgr inż. Anna Dziechciarz** oraz **mgr inż. Zuzanna Ślosorz**. Zgodnie z wymaganiami planów zarządzania kryzysowego dla zdarzenia niebezpiecznego wymagane jest sporządzenie planu koordynacji działań. W planie tym określone są jednostki nadzorujące i zarządzające działaniami. Każdy z biorących udział w działaniach ratowniczych tworzy scenariusze (procedury działania) na wypadek wystąpienia danego zdarzenia niebezpiecznego. Wymaga to oprócz niezbędnej wiedzy zastosowania dodatkowych narzędzi wspomagających. Program Rizex-2 został zaprojektowany, aby wspomagać procedury oceny ryzyka w obiektach przemysłowych, w których istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia awarii. Pozwala on na symulację i szacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń oraz prawdopodobieństwo i wielkość możliwych strat.

W wystąpieniu **st. bryg. mgra inż. Dariusza Czerwienki** omówiony został temat „Monitorowanie stanu technicznego wyposażenia jednostek ochrony przeciwpożarowej w działaniach ratowniczo-gaśniczych” autorów dra inż. Jacka Roguskiego, st. bryg. mgra inż. Dariusza Czerwienki, mgra inż. Leszka Jureckiego. Zapewnienie ciągłości i automatyzacji przy dostarczaniu i analizie danych operacyjno-logistycznych, przekazywanie w czasie rzeczywistym niezbędnych informacji o jednostkach sprzętowych dla każdego z poziomów struktury PSP spowodowało powstanie koncepcji Systemu Monitorowania Stanu Technicznego. Dokonane zostały analizy regulaminów, obowiązujących dokumentów prawnych, a także efekty prac naukowo-badawczych związanych z monitorowaniem stanu ilościowego i technicznego sprzętu. Na każdym ze szczebli zarządzania (PSP) system posiadać będzie możliwość opisowego i graficznego dostarczania zinterpretowanych danych przez sensory pomiarowe. Pozwala to na prowadzenie analiz i uogólnień potrzeb i stopnia wykorzystywania poszczególnych jednostek sprzętowych w czasie i przestrzeni. Innowacyjna koncepcja SMST pozwala na wykorzystanie całego potencjału każdej Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej. Przewagą koncepcji systemu monitorowania nad dotychczasowymi rozwiązaniami systemowymi jest brak konieczności angażowania pracowników do ręcznego analizowania danych na temat parametrów wykorzystywanego sprzętu. Informacje te są automatycznie eksportowane przez sensory i importowane do bazy danych systemu monitoringu z możliwością dostarczenia zinterpretowanych raportów w czasie rzeczywistym do osób uprawnionych, wspomagając podejmowanie decyzji zarządczych na każdym szczeblu dowodzenia.

W części trzeciej przedstawiono cenne doświadczenia praktyków wynikające ze zdenerowania wiedzy teoretycznej z jej zastosowaniem w ramach konieczności prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych w konkretnych warunkach środowiskowych. Referat **bryg. mgra inż. Roberta Pieca** reprezentującego SGSP pt. „Komunikacja w wielopodmiotowych akcjach ratowniczych” prezentuje zasady komunikacji w wielopodmiotowych akcjach ratowniczych bazujące na organizacji łączności i wymiany informacji pomiędzy podmiotami Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego. Doświadczenie zdobyte w czasie długotrwałych i wielopodmiotowych akcjach ratowniczych, zdaniem autora, pozwala postawić tezę, że coraz częściej stosowanym rozwiązaniem alternatywnym jest

telefon komórkowy wykorzystywany do komunikacji w czasie działań RG. Zaprezentowano przykłady takich działań oraz omówiono sposoby podniesienia skuteczności komunikacji poprzez wprowadzenie pewnych zmian systemowych. W warunkach polskich dobrą praktyką jest przetwarzanie numerów telefonów wraz z przydzielonymi kryptonimami radiowymi. Pozwala to zminimalizować ryzyko awarii sprzętu (np. wyładowanych baterii), a jednocześnie łączność GSM pozwala na transmisję nie tylko głosu, ale również obrazu, co z kolei zmniejsza ryzyko powstania luki informacyjnej.

St. bryg. mgr inż. Bogdan Bonczek (KWSP Katowice) oraz **mgr inż. Zuzanna Ślosorz** (CNBOP-PIB) przedstawili referat nt. „Planowanie i weryfikacja poziomu zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych długotrwałych działań ratowniczych”. Na podstawie obowiązujących przepisów autorzy dokonali analizy istniejącego stanu procesu zarządzania w sytuacji kryzysowej. Omówiono zalety i wady istniejących rozwiązań zabezpieczenia logistycznego, wskazując jednocześnie na konieczność utworzenia zintegrowanego systemu logistycznego działającego na potrzeby długotrwałych działań ratowniczych.

St. bryg. mgr inż. Andrzej Zieglerz z KW PSP w Kościanie zaprezentował opracowanie pt. „Zabezpieczenie logistyczne wielopodmiotowych akcji ratowniczych na przykładzie powiatu kościańskiego”. Po dogłębnej analizie zagrożeń i analizie operacyjnej powiatu kościańskiego omówiono problemy oraz sposoby ich rozwiązania w przypadku prowadzenia wielopodmiotowych akcji ratowniczych. Zwrócono uwagę na konieczność zapewnienia wsparcia z poziomu wojewódzkiego w zakresie uzgodnień indywidualnych. Przedstawiono konkretne propozycje rozwiązań systemowych w obszarze sprzętowym, kadrowym i organizacyjnym. Przedstawione przykłady uzasadniono w sposób logiczny, nie pozostawiając niejasności w interpretacji. Zwrócono uwagę na konieczność prawnego usankcjonowania zabezpieczenia medycznego ze względu na ograniczone środki finansowe Komendy Powiatowej, a także gotowości i dyspozycyjności niektórych podmiotów i służb współpracujących, np. pogotowia energetycznego, gazowego itp.

St. bryg. mgr inż. Sławomir Klusek przedstawił opracowanie „Zabezpieczenie logistyczne wielopodmiotowych akcji ratowniczych organizowanych przez KW PSP w Gorzowie Wielkopolskim”. Lokalizacja województwa lubuskiego w bezpośrednim sąsiedztwie Niemiec, z funkcjonującymi dziewięcioma drogowymi i czterema kolejowymi przejściami granicznymi powoduje znaczne natężenie ruchu tranzytowego Skandynawia–Europa Południowa. W związku z powyższym jednym z poważniejszych problemów dotyczących podejmowanych interwencji przez jednostki ochrony przeciwpożarowej jest uczestniczenie w usuwaniu skutków wypadków drogowych oraz potencjalnych zdarzeń na szlakach kolejowych i wodnych. Nie można natomiast wykluczyć tego typu zagrożenia, zwłaszcza w kontekście braku obwodnic kolejowych miejscowości, a w przypadku Gorzowa Wlkp. dodatkowym elementem mogącym inicjować zdarzenie oraz wprowadzać znaczące utrudnienia w trakcie prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczej jest linia kolejowa na wiadukcie o ponad dwukilometrowej długości, położonym pomiędzy ścisłym centrum miasta a rzeką Wartą. Autor zaprezentował wnioski dotyczące wymagań, które muszą być spełnione przez system zabezpieczenia logistycznego przy prowadzeniu wielopodmiotowych akcji ratowniczych.

CZĘŚĆ 1.

Zagadnienia organizacyjno-prawne
określające zasady prowadzenia
wielopodmiotowych
akcji ratowniczych

Kompetencje organów zarządzania kryzysowego w zakresie utrzymania ciągłości realizacji zadań ratowniczych

dr Grzegorz Abgarowicz

Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie (UKSW)

mgr inż. Zuzanna Ślosorz

*Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy (CNBOP-PIB)*

System zarządzania kryzysowego został przygotowany jako odpowiedź państwa na sytuacje charakteryzujące się nie tylko skalą i rozległością zdarzeń niekorzystnych niosących znaczne zagrożenia dla życia, zdrowia, mienia, środowiska lub infrastruktury, ale przede wszystkim takich, które z jednej strony zakłócają funkcjonowanie administracji publicznej, a z drugiej charakteryzują się brakiem dostępności adekwatnych do zdarzenia zasobów oraz procedur. Obie ostatnie cechy sytuacji kryzysowej bezpośrednio odwołują się do pojęcia przerwania ciągłości działań bez względu na to, czy za przyczynę uznamy brak lub ograniczone możliwości wykonywania zadań przez administrację, czy też deficyt zasobów będących w posiadaniu organów zarządzania kryzysowego lub poszczególnych służb, inspekcji i straży.

Analizując zdolności, jakimi dysponują podmioty systemu bezpieczeństwa państwa wskazane w różnego rodzaju planach, można zaobserwować pewną prawidłowość – a mianowicie elementy systemu bezpieczeństwa wewnętrznego przygotowane są na reagowanie na zdarzenia oddziałujące negatywnie na ich otoczenie/środowisko, brak jest natomiast działań ograniczających podatność na te zagrożenia (lub są one niewystarczające).

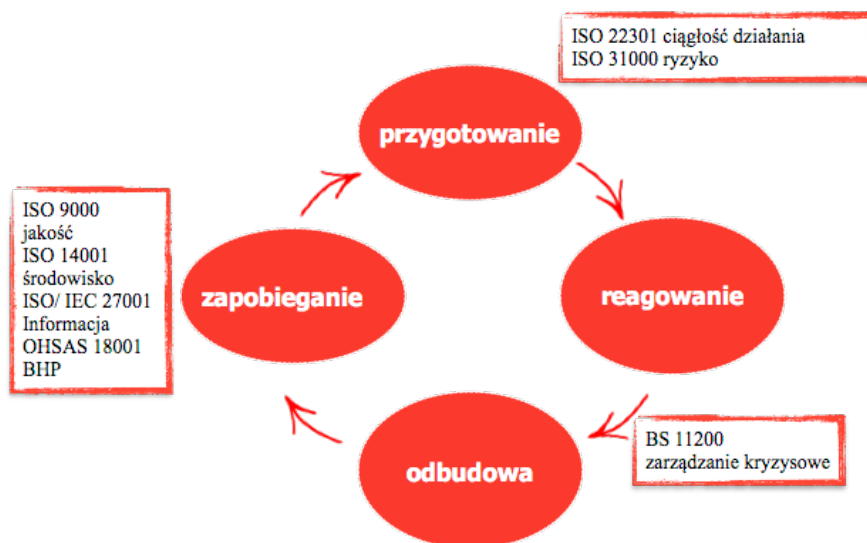
Utrzymanie ciągłości działania jako funkcja organizacyjna stała się swoistym standardem i determinantem działań organizacji działających w formule *for profit*. Filozofia oparcia struktury zarządzania bezpieczeństwem o takie pojęcia jak cel i proces oraz o przeświadczenie, że to właśnie przerwanie niektórych kluczowych procesów mających bezpośredni wpływ na osiągnięcie przez organizację celów określa poziom jej bezpieczeństwa, niejednokrotnie przyczyniła się do uniknięcia sytuacji kryzysowej lub wręcz samego kryzysu.

Pojęcie zarządzania ciągłością działania wywodzi się ze *świata norm*, a więc świata dążącego do uporządkowania i ujednolicenia zasad organizacyjnych opartych na

najlepszych znanych i uznanych dobrych praktykach. O ile w powszechnym przekonaniu standardy ISO są dedykowane organizacjom biznesowym, to coraz częściej implementują je także instytucje publiczne, organy administracji oraz służby. Analizując poszczególne normy odwołujące się do kwestii bezpieczeństwa można przyjąć, że wiele z nich wpisuje się w przyjęty w ustawie o zarządzaniu kryzysowym etapowy proces zarządzania składający się z czterech podstawowych faz: zapobieganie – przygotowanie – reagowanie – odbudowa.

Fazie zapobiegania odpowiadają normy ograniczające możliwość wystąpienia incydentów¹ oraz kryzysów², koncentrujące się na implementacji między innymi norm z rodziny 9000, regulujących kwestie jakości produktów i usług, bezpieczeństwa środowiskowego (ISO 14001), bezpieczeństwa informacji (ISO/IEC 27001) czy bezpieczeństwa i higieny pracy (OHSAS 18001). Z kolei do fazy przygotowania można przypisać standardy odnoszące się do zarządzania ryzykiem (ISO 31000) lub właśnie ciągłości działania (ISO 22301). Natomiast fazy reagowania oraz odbudowy porządkuje nowy standard – BSI 11200: *Zarządzanie kryzysowe – Wytyczne i dobre praktyki*.

Zależności pomiędzy normami a fazami zarządzania kryzysowego opisanymi w ustawie o zarządzaniu kryzysowym z dnia 26 kwietnia 2007 roku prezentuje poniższy rysunek.



Ryc. 1. Zależności pomiędzy fazami zarządzania kryzysowego a standardami

Źródło: opracowanie własne

¹ Incydent (ang. *incident*) zgodnie z Normą ISO 22301 definiowany jest jako niekorzystne zdarzenie, które może spowodować zakłócenie, szkody lub sytuację awaryjną, ale nie spełnia przyjętych przez organizację kryteriów kryzysu lub nie wyczerpuje definicji kryzysu.

² Kryzys (ang. *crisis*) zgodnie z Normą BS 11200 to: odbiegająca od normy i niestabilna sytuacja zagrażająca celom strategicznym, reputacji organizacji lub jej żywotności.

Pierwsza norma odwołująca się do tematyki niniejszej publikacji została przygotowana przez Komitet Techniczny British Standards Institution BSI/BCM/1. Norma BS 25999 zaczęła obowiązywać (podobnie jak w przypadku wielu innych norm) jako Specyfikacja Dostępna Publicznie (*Publicly Available Specification PAS*), a dokładniej jako PAS56:2003 Przewodnik po Zarządzaniu Ciągłością Działania (*Guide to Business Continuity Management*). Została opublikowana w 2003 r., aby umożliwić komentarze i ocenę jako podstawę do dalszego rozwoju. Bardzo zbliżona do tego dokumentu norma BS 25999-1 została wydana pod koniec 2006 roku³. Natomiast drugą część normy ogłoszono pod koniec 2007 roku. W maju 2012 r. została opublikowana Międzynarodowa Norma ISO 22301, zawierająca wymagania dotyczące systemów zarządzania ciągłością działania, która zastąpiła obowiązujący brytyjski standard BS 25999-2.

Business Continuity Management (BCM) to holistyczny proces identyfikujący zagrożenia dla organizacji i ich skutki, które mogą oddziaływać na jej działalność. Pozwala on na podwyższenie odporności organizacji i umożliwia skuteczne działanie mające gwarantować bezpieczeństwo procesów kluczowych bezpośrednio odpowiedzialnych za realizację celów instytucji⁴. Można więc wskazać, że ciągłość działania to „funkcja organizacji zwiększająca prawdopodobieństwo osiągnięcia celów w wyniku wewnętrznie skoordynowanych działań pozwalających na utrzymanie kluczowych procesów organizacji w przypadku wystąpienia zakłóceń. Odwołuje się do zapewnienia bezpieczeństwa podmiotu w przypadku zaistnienia zdarzeń niekorzystnych, charakteryzujących się znacznymi skutkami i niskim prawdopodobieństwem, poprzez realizację działań prowadzących do zapobieżenia zakłóceniom oraz minimalizacji ich skutków, a także utrzymania krytycznych procesów w trakcie wystąpienia incydentów”⁵.

Głównym celem systemu ciągłości działania jest przeciwdziałanie ryzyku związanemu z przerwaniem kluczowych i krytycznych procesów występujących w działalności organizacji. Ciągłość działania należy więc postrzegać jako aktywność podejmowaną na rzecz budowania zdolności organizacji do skutecznego reagowania w sytuacji wystąpienia zakłócenia⁶. Biorąc pod uwagę powyższe należy zwrócić uwagę, że o ile przedmiotem BCM są procesy, to jego podmiotem są organizacje postrzegane jako odrębne systemy.

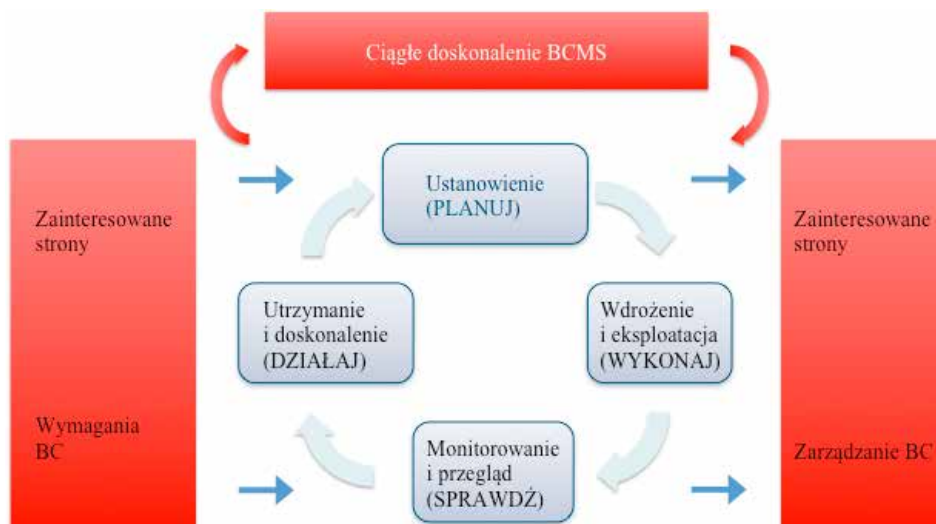
Struktura ramowa wdrożenia i zarządzania systemem bazuje na klasycznym cyklu PDCA (planuj – wykonaj – sprawdź – działaj).

³ J. Zamojski, *BS 25999: Ciągłość działania (BCM) – czy znów BSI wytycza drogę dla świata biznesu?*, *Studia i Materiały, Miscellanea Oeconomicae*, Rok 15, Nr 2/2011, s. 99.

⁴ *Księga Dobrych Praktyk w Zakresie Zarządzania Ciągłością Działania*, praca zbiorowa pod red. R.W. Kaszubskiego i D. Romańczuka, *Forum Technologii Bankowych przy Związku Banków Polskich*, s. 25.

⁵ G. Abgarowicz, *Leksykon haseł*, *Zeszyt Naukowy nr 3/2015*, UKSW, Warszawa 2015, s. 221.

⁶ *Księga Dobrych Praktyk...*, *op.cit.*, s. 48.



Ryc. 2. Struktura ramowa zarządzania ciągłością działania

Źródło: opracowanie własne na podstawie ISO 22301

Zgodnie z normą, kolejnym etapom cyklu PDCA można przypisać konkretne działania:

- Planuj – określenie uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych, celów systemu zarządzania ciągłością działania (BCMS), metod pomiaru skuteczności działań oraz procesów i procedur związanych z zarządzaniem ciągłością działania (BCM).
- Wykonaj – realizacja postanowień przyjętych postanowień – polityki BCM.
- Sprawdź – monitorowanie i kontrolowanie prawidłowości realizacji postanowień i polityki BCM. Wnioski przekazywane są kierownictwu w celu eliminacji uchybień.
- Działaj – udoskonalenie funkcjonowania BCM w oparciu o decyzje kierownictwa, aktualizacja BCMS, dostosowanie do nowych celów i uwarunkowań.

Implementacja przedstawionych wyżej rozwiązań jest nierozdzielnie związana z procesami, ze szczególnym zwróceniem uwagi na procesy zarządzania informacją, wiedzą w organizacji oraz podejmowania decyzji. Jednym z głównych narzędzi ułatwiających określenie obszarów, które muszą zostać uwzględnione w planie ciągłości działania na wypadek sytuacji kryzysowej, jest analiza procesów postrzeganych jako uporządkowany w czasie ciąg zmian i stanów, które zachodzą kolejno po sobie. Procesy te należy dokładnie opisać i zdefiniować wstępnie, dzieląc je na kluczowe i niekluczowe. Pozwoli to na dalszym etapie zdefiniować wśród procesów kluczowych te istotne – krytyczne, a więc w konsekwencji zawęzić obszar, na którym należy się skoncentrować.



Ryc. 3. Identyfikacja procesów w organizacji
Źródło: opracowanie własne

Kolejnym niezbędnym elementem budowy systemu zarządzania ciągłością działania jest analiza ryzyka, dla której kluczową sprawą jest identyfikacja wszelkich zagrożeń wpływających na działalność organizacji. Po zidentyfikowaniu zagrożeń badane są przyczyny i mechanizmy spełniania się zagrożeń oraz zakres i charakter ich skutków⁷.

Fundamentem systemu zarządzania ciągłością działania jest analiza wpływu zdarzenia na działalność (BIA). Umożliwia ona pozyskanie istotnych informacji, które pozwalają organizacji przygotować się, by skutecznie ograniczyć skutki sytuacji kryzysowych. Analiza wpływu na działalność składa się z następujących etapów:

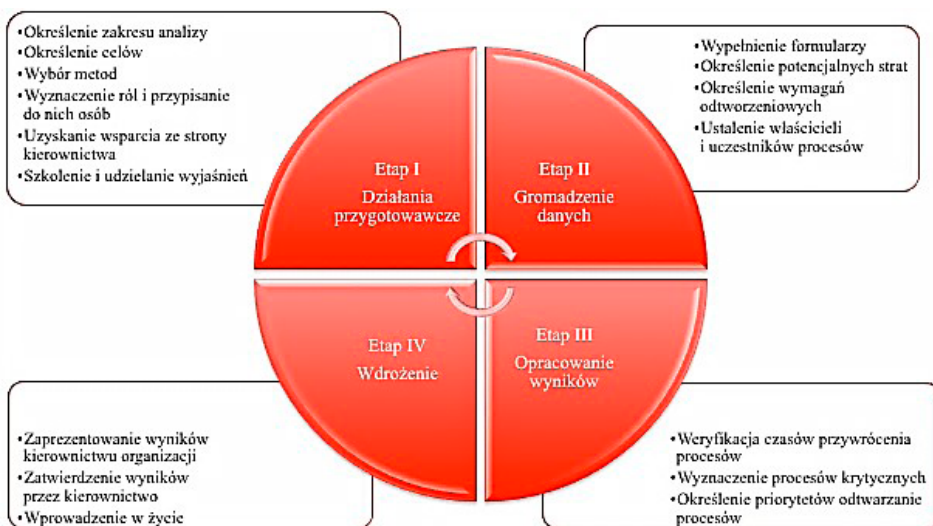


Ryc. 4 Proces analizy BIA
Źródło: Księga Dobrych Praktyk..., op.cit.

Celem analizy BIA jest określenie między innymi strat w sytuacji, kiedy procesy nie są realizowane, czasu, w jakim konieczne jest ich wznowienie, oraz relacji poziomu krytyczności procesów w jednostce dokonującej analizy BIA do ich krytyczności dla całej organizacji. Efektem zaś analizy jest przypisanie procesom ich właścicieli i uczestników, jak również określenie wymagań odtworzeniowych oraz priorytetów odtwarzania procesów⁸. Dokładny proces przeprowadzania analizy wpływu na biznes (BIA) przedstawia rysunek nr 5.

⁷ G. Abgarowicz, *Ciągłość działania jako atrybut skutecznego osiągnięcia celów organizacji*, Zeszyt Naukowy nr 3/2015, UKSW, Warszawa 2015, s. 192.

⁸ *Księga Dobrych Praktyk..., op.cit.*, s. 89.



Ryc. 5 Etapy analizy BIA

Źródło: Materiały szkoleniowe audytorów zewnętrznych BSI

Aby skutecznie reagować na zakłócenia, niezbędne jest ustanowienie, wdrożenie i utrzymanie procedur ciągłości działania pozwalających na odpowiednie zarządzanie incydem i kontynuowanie działalności, bazując na celach wznowienia działania opisywanych w analizie wpływu. Procedury te powinny wprowadzać odpowiedni protokół komunikacji wewnętrznej i zewnętrznej oraz precyzyjnie określać natychmiastowe kroki podejmowane podczas wystąpienia zakłócenia. Organizacja powinna stosować elastyczne procedury, aby pozwalać na reagowanie na nieprzewidziane zagrożenia oraz zmiany warunków wewnętrznych i zewnętrznych.

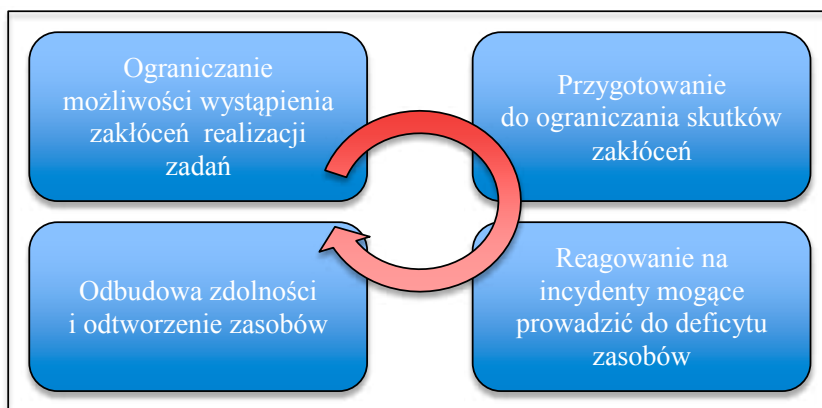
Ustanowienie skutecznego Systemu Zarządzania Ciągłością Działania i zarządzanie nim przynosi wiele korzyści organizacji. Po pierwsze zwiększa prawdopodobieństwo nieprzerwanego działania w zakresie niezbędnego minimum w obliczu niezaplanowanych, niekorzystnych zdarzeń. Po drugie minimalizuje ryzyko wystąpienia zakłóceń. Przygotowuje więc organizację na sytuacje kryzysowe oraz pozwala, dzięki odpowiednim procedurom, na ich przezwyciężenie. Zapewnia ponadto możliwość ponownego odtworzenia zdolności instytucji do działania w określonym czasie i na ustalonym poziomie.

Biorąc pod uwagę możliwości, jakie każdej organizacji oferuje system ciągłości działania, należy przyjąć, że wdrożenie BCMS zwiększyłoby zdolności systemu zarządzania kryzysowego do ograniczania możliwości wystąpienia sytuacji kryzysowych poprzez wdrożenie nowego elementu fazy zapobiegania przy jednoczesnym zmniejszeniu podatności na zakłócenia powodujące jego dysfunkcjonalność. Owa dysfunkcjonalność systemu (ograniczenie potencjału działań) często prowadzi do pojawienia się sytuacji kryzysowej, a czasem wręcz kryzysu. Dlatego też administracja centralna

przekonuje się o skuteczności systemów utrzymujących ciągłość działania. Trzy lata temu Centrum Zarządzania Kryzysowego Lubuskiego Urzędu Wojewódzkiego wdrożyło i certyfikowało BCMS zgodny z normą ISO 22301, podobne działania podjął również Mazowiecki Urząd Wojewódzki oraz Ministerstwo Infrastruktury.

Jedną z przyczyn decydujących o możliwości realizacji zadań przez system bezpieczeństwa powszechnego niewątpliwie jest właściwie zorganizowane wsparcie logistyczne elementów wykonawczych systemu zarządzania kryzysowego. Biorąc pod uwagę cel, zasady oraz strukturę funkcjonowania systemu zarządzania kryzysowego można wskazać, że jednym z jego najistotniejszych zadań powinno być zapewnienie wsparcia utrzymania zasobów na właściwym/pożądanym poziomie poprzez:

- zapobieżenie możliwości wystąpienia sytuacji kryzysowych będących następstwem:
 - incydentów zakłócających pracę organizacji, których wpływ strategiczny widoczny jest natychmiast,
 - źle zarządzanych sytuacji kryzysowych,
 - utajnionych problemów, które organizacja ignoruje,
 - braku nadzoru pozwalającego na obniżanie standardów bezpieczeństwa,
 - braku weryfikacji skuteczności procedur będących wynikiem niewłaściwie przygotowywanych i przeprowadzanych ćwiczeń i treningów,
- przygotowanie się do zdarzeń niekorzystnych poprzez:
 - analizę dostępności zasobów pod kątem wystąpienia najgorszego realnego scenariusza zakładającego ich wyczerpanie,
 - zaplanowanie sposobów uzupełnienia zasobów bądź zastąpienia ich innymi,
 - weryfikacji procedur wsparcia logistycznego służb, inspekcji i straży w trakcie ćwiczeń i treningów,
- reagowanie na zaistniałe incydenty wewnątrz systemu poprzez:
 - monitorowanie możliwości ich wystąpienia,
 - analizę zakłóceń skutkujących brakiem zdolności do realizacji zadań,
 - eliminowanie/ograniczenie konsekwencji tych incydentów,
 - ciągłe monitorowanie zdolności organizacji i dostępności jej zasobów,
 - utrzymanie kluczowych procesów i zasobów determinujących sposób oraz jakość zadań i kompetencji,
 - weryfikację potrzeb interesariuszy uwzględniającą konsekwencje braku realizacji zadań,
 - rozpoczęcie procesu odbudowy jeszcze w fazie reagowania,
- odbudowy zdolności i zasobów utraconych podczas reagowania, tak aby jak najszybciej przywrócić systemowi możliwość podjęcia pełnego, skutecznego i efektywnego reagowania podczas kolejnych incydentów i sytuacji kryzysowych.

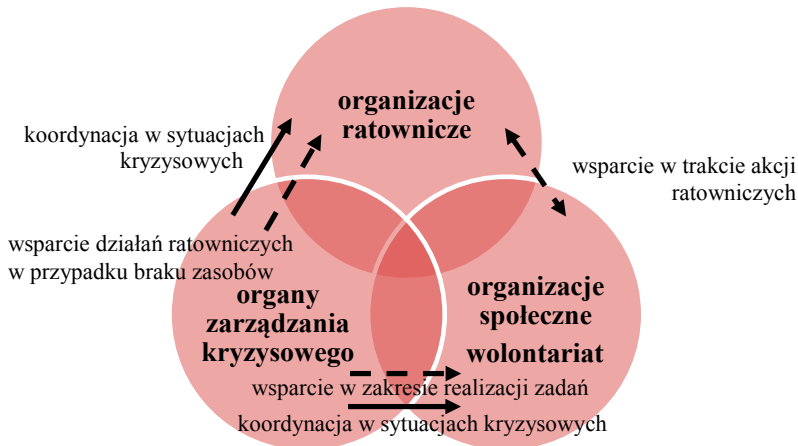


Ryc. 6. Fazy zarządzania kryzysowego w kontekście procesów gwarantujących utrzymanie ciągłości realizowanych zadań

Źródło: opracowanie własne

Patrząc na potencjalne możliwości, jakie daje organizacji zarządzanie ciągłością działania, a także korzyści, jakie może – w wyniku jego wdrożenia – uzyskać system bezpieczeństwa powszechnego, należy rozważyć również kwestie obecnie przyjętych i stosowanych przez uczestników systemu bezpieczeństwa rozwiązań. Problem ten został podjęty w trakcie realizacji projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu *System kompleksowego zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych* (DOBR – BIO4/047/13419/2013) w części badań prowadzonych w Centrum Naukowo-Badawczym im. Józefa Tuliszковского Państwowym Instytucie Badawczym. Poniższe rozważania prezentują wnioski przyjęte w wyniku badań dotyczących poziomu gotowości zabezpieczenia logistycznego przez struktury zarządzania kryzysowego (na poziomie administracji rządowej w terenie) wielopodmiotowych akcji ratowniczych.

Istotą systemu bezpieczeństwa powszechnego jest oparcie się o kompetencje poszczególnych organów władzy przy jednoczesnym wskazaniu/zdefiniowaniu systemów je integrujących lub mających uprawnienia do koordynacji działań. Takim systemem jest niewątpliwie system zarządzania kryzysowego, którego działania (zarówno w fazie przygotowania, jak i reagowania) pozwalają na zarządzanie nie tylko administracją zespoloną, ale również niezależnymi od organów zarządzania kryzysowego podmiotami: administracją niezespoloną, organizacjami społecznymi, wolontariatem czy organizacjami biznesowymi.



Ryc. 7. Relacje pomiędzy organizacjami systemu ochrony ludności

Źródło: Wsparcie logistyczne działań służb ratowniczych przez organy zarządzania kryzysowego, CNBOP, Józefów 2014, s. 10

Głównymi podmiotami systemu ochrony ludności niewątpliwie są organizacje ratownicze. To na nich spoczywa główny ciężar działań ochronnych – poziomu taktycznego i operacyjnego. Rolę organów administracji publicznej można definiować jako zarządzającą w zakresie zarządzania kryzysowego – a więc realizowaną na poziomie strategicznym – oraz wspierającą realizację zadań dla poziomu działań taktycznych i operacyjnych. Organizacje pozarządowe i wolontariat pełnią funkcje wspierającą zarówno dla podmiotów ratowniczych, jak i organów zarządzania kryzysowego⁹.

To właśnie koordynacyjna rola administracji publicznej determinuje i nakłada na nią obowiązek zapewnienia wsparcia logistycznego, a więc w konsekwencji utrzymania ciągłości funkcjonowania całego systemu bezpieczeństwa powszechnego. Poddając analizie przepisy określające kompetencje organu zarządzania kryzysowego (na przykładzie wojewody) należy wskazać, że zgodnie z ustawą o zarządzaniu kryzysowym realizuje on zadania:

- kierowanie monitorowaniem, planowaniem, reagowaniem i usuwaniem skutków zagrożeń na terenie województwa;
- wnioskowanie o użycie pododdziałów lub oddziałów Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej do wykonywania zadań podczas sytuacji kryzysowych;
- realizację planowania cywilnego poprzez:
 - przygotowanie planów zarządzania kryzysowego,
 - przygotowanie struktur uruchamianych w sytuacjach kryzysowych,
 - przygotowanie i utrzymywanie zasobów niezbędnych do wykonania zadań ujętych w planie zarządzania kryzysowego,
 - utrzymywanie baz danych niezbędnych w procesie zarządzania kryzysowego.

⁹ *Wsparcie logistyczne działań służb ratowniczych przez organy zarządzania kryzysowego*, red. G. Abgarowicz, CNBOP, Józefów 2014, s. 10.

Ponadto ustawa określa szczegółowe zadania komórki organizacyjnej urzędu wojewódzkiego właściwej w sprawach zarządzania kryzysowego między innymi jako:

- gromadzenie i przetwarzanie danych oraz ocena zagrożeń występujących na obszarze województwa,
- monitorowanie, analizowanie i prognozowanie rozwoju zagrożeń na obszarze województwa,
- współpraca z powiatowymi zespołami zarządzania kryzysowego,
- zapewnienie funkcjonowania wojewódzkiego zespołu zarządzania kryzysowego, w tym dokumentowanie jego prac,
- opracowywanie i aktualizacja wojewódzkiego planu zarządzania kryzysowego,
- przygotowywanie, w oparciu o analizę zagrożeń w poszczególnych powiatach, zaleceń wojewody do powiatowych planów zarządzania kryzysowego;
- opiniowanie oraz przedkładanie do zatwierdzenia wojewodzie powiatowych planów zarządzania kryzysowego,
- planowanie wsparcia innych organów właściwych w sprawach zarządzania kryzysowego,
- planowanie użycia pododdziałów lub oddziałów Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej do wykonywania zadań,
- planowanie wsparcia przez organy administracji publicznej realizacji zadań Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej.

Natomiast kompetencje, jakie nadaje mu ustawa o wojewodzie i administracji rządowej w województwie, to wskazanie go jako:

- zwierzchnika zespolonej administracji rządowej w województwie. Jako zwierzchnik zespolonej administracji rządowej – kieruje nią i koordynuje jej działalność, zapewnia warunki do skutecznego jej działania, a także ponosi odpowiedzialność za rezultaty jej działania;
- przedstawiciela Rady Ministrów w województwie. Jako przedstawiciel Rady Ministrów, odpowiada za wykonywanie polityki rządu na obszarze województwa. Do jego obowiązków należy m.in. zapewnienie współdziałania wszystkich organów administracji rządowej i samorządowej działających w województwie i kierowanie ich działalnością w zakresie zapobiegania zagrożeniu życia, zdrowia lub mienia oraz zagrożeniom środowiska, bezpieczeństwa państwa i utrzymania porządku publicznego, ochrony praw obywatelskich, a także zapobieganie klęskom żywiołowym i innym nadzwyczajnym zagrożeniom oraz zwalczanie i usuwanie ich skutków. Ponadto wojewoda jako przedstawiciel Rady Ministrów:
 - dokonuje oceny stanu zabezpieczenia przeciwpowodziowego województwa, opracowuje plan operacyjny ochrony przed powodzią oraz ogłasza i odwołuje pogotowie i alarm przeciwpowodziowy,
 - wykonuje i koordynuje zadania w zakresie obronności i bezpieczeństwa państwa oraz zarządzania kryzysowego.

W zakresie wykonywania powyższych funkcji/czynności wojewoda może wydawać polecenia obowiązujące wszystkie organy administracji rządowej działające w województwie. W sytuacjach nadzwyczajnych (w tym także sytuacjach kryzysowych) polecenia te obowiązują również organy samorządu terytorialnego.

Wskazane wyżej zadania organ zarządzania kryzysowego realizuje w trzech kluczowych procesach:

- planowania,
- zarządzania informacją,
- procesu decyzyjnego.

Powyższe procesy można podzielić na podprocesy oraz wyłonić te, które z punktu widzenia roli organu należy uznać za krytyczne:



Ryc. 8. Procesy i podprocesy krytyczne systemu zarządzania kryzysowego

Źródło: Wsparcie logistyczne działań służb..., *op.cit.*, s. 32

Na podstawie powyższego grafu można przyjąć, że głównym procesem warunkującym wszystkie inne działania jest proces planowania. Pozwala on na:

- zbilansowanie zasobów będących w posiadaniu wszystkich elementów systemu bezpieczeństwa powszechnego,
- określenie dostępności zasobów przy rozwijaniu możliwego najgorszego scenariusza rozwoju sytuacji kryzysowej,
- monitorowanie i raportowanie konieczności przygotowania środków zaradczych na wypadek sytuacji kryzysowych, w trakcie których zostaną wyczerpane dostępne zasoby służb, inspekcji i straży,
- przygotowanie procedur operacyjnych mających na celu uzupełnianie brakujących zasobów w sytuacji prowadzenia długotrwałych działań.

Sposób prezentacji w planach zarządzania kryzysowego procedur postępowania wynika z pierwszego etapu planowania, a więc identyfikacji zagrożeń występujących na terenie województwa, i jest zależny m. in. od:

- warunków geograficznych,
- rozmieszczonej infrastruktury,

- stopnia zurbanizowania,
- zagrożeń, które już wystąpiły na danym terenie.

Niemniej zawierają one informacje, które mogą zostać wykorzystane podczas planowania akcji ratowniczych – szczególnie te procedury, które zawierają zbilansowane zasoby (PRK) lub – jak w przypadku procedur realizacji zadań (SPO) – wprost odwołują się do procesów pozyskiwania zasobów. Podobnie jak w przypadku pozostałych elementów planów zarządzania kryzysowego, należy więc:

- dokonać analizy zbilansowanych zasobów,
- zweryfikować ich przydatność z punktu widzenia potrzeb w przypadku prowadzonych akcji ratowniczych,
- dokonać analizy potrzeb w zakresach określonych w procedurach realizacji zadań (wsparcie ze strony Sił Zbrojnych, uruchomienie rezerw strategicznych czy występowanie do ministra gospodarki o zwiększenie dostaw paliw),
- zwrócić się do wojewody z propozycją przygotowania procedur mających na celu zapewnienie niezbędnych zasobów¹⁰.

Zinwentaryzowane, możliwe do wykorzystania siły i środki, pomimo że nie są często w bezpośredniej dyspozycji wojewody oraz posiadają różną strukturę własności (administracja rządowa, samorządowa, prywatni przedsiębiorcy czy organizacje społeczne) w wyniku ujęcia ich w planie oraz poprzez wskazanie właściwych i uzgodnionych z ich właścicielami procedurami stanowią istotny zasób w czasie wystąpienia zdarzeń niepożądanych.

Postulaty, które powinien spełniać proces planowania cywilnego, wynikają z przepisów ustawy o zarządzaniu. Celem planowania jest, zgodnie z jej zapisami, przygotowanie struktur uruchamianych w sytuacjach kryzysowych. Struktury te to także służby, inspekcje i straże. Ustawa dalej definiuje w jaki sposób struktury te powinny zostać przygotowane. Powinno się to odbywać w drodze zapewnienia zasobów niezbędnych do wykonania zadań oraz racjonalnego ich gospodarowania w sytuacjach zagrożeń.

Na potrzeby realizacji celów projektu badawczego przeprowadzono także badania jakościowe (w oparciu o kwestionariusz ankiety), których celem była ocena zdolności organów rządowej administracji terenowej. Wyniki badań odnoszą się do trzech kwestii: obszarów, w których wojewoda udziela wsparcia podmiotom ratowniczym, sposobu występowania o wsparcie przez podmioty ratownicze oraz oceny zdolności wojewodów do udzielenia realnego wsparcia¹¹.

I. Obszar wsparcia udzielanego podmiotom ratowniczym przez wojewodę w sytuacji prowadzenia akcji ratowniczej:

1. Wojewoda posiada zdolności do udzielania wsparcia finansowego poprzez zwiększenie budżetu podmiotom ratowniczym z rezerwy ogólnej budżetu wojewody. Niemniej PZK nie zawierają procedury uruchomienia tej rezerwy – proces ten uruchamiany jest zgodnie z procedurami obowiązującymi w urzędzie wojewódzkim.

¹⁰ *Wsparcie logistyczne działań służb...*, op.cit., s. 68.

¹¹ Pełne wnioski z badań zostały zaprezentowane w: *Wsparcie logistyczne działań...*, op.cit., s. 94–106.

2. Kolejnym obszarem wsparcia, które może wykorzystać wojewoda, jest wsparcie prawne poprzez wydawanie aktów prawa miejscowego. Podobnie jak w przypadku wsparcia finansowego PZK nie posiadają właściwych w tym zakresie procedur.
3. Wsparcie psychologiczne dla ludności poszkodowanej w wyniku niekorzystnego zdarzenia, traktowane jako uzupełnienie akcji ratowniczych, w opinii przedstawicieli WBiZK, nie zostało wskazane jako możliwe do realizacji. Niemniej, co zastanawiające, kwestionariusze wypełniane przez respondentów zawierające taką opinię wskazywały, że w PZK znajdują się procedury pomocy psychologicznej.
4. Osoby wypełniające kwestionariusze wskazywały, że na poziomie terenowych organów administracji rządowej (województwa) nie ma praktyki udzielania wsparcia jednostkom ratowniczym poprzez zapewnienie niezbędnego sprzętu. Wskazano również, że nie ma takiej możliwości oraz brak jest procedur w tym zakresie.
5. Wskazywano przy tym, że wojewoda posiada bazę danych dostępnego sprzętu, który mógłby stanowić wsparcie wielopodmiotowych akcji ratowniczych. W większości województw baza danych posiada postać elektronicznej bazy.
6. Analogicznie jak w punkcie 5. wskazywano, że nie ma praktyki ani możliwości udzielenia wsparcia poprzez zapewnienie jednostkom ratowniczym zaplecza logistycznego (wyżywienie, baza noclegowa), choć deklarowano, że baza danych zawiera informacje o miejscach, w których można zakwaterować jednostki prowadzące działania ratownicze.
7. Jednym z najczęściej wykorzystywanych sposobów wsparcia działań ratowniczych jest występowanie do Ministra Obrony Narodowej o wsparcie ze strony Sił Zbrojnych RP. Każdy analizowany PZK posiada właściwą procedurę w tym zakresie, które opierają się na podobnym procesie:
 - wniosek do wojewody,
 - analiza/rozpatrzenie wniosku na posiedzeniu WZZK,
 - przekazanie wniosku do MON,
 - koordynacja i monitorowanie działań.
8. W obszarze wsparcia poprzez zapewnienie dodatkowej łączności na potrzeby akcji ratowniczej większość respondentów wskazała, że realizowała podobne działania. Jednak właściwa procedura nie została ujęta w planie zarządzania kryzysowego województwa.
9. Kolejnym rozpatrywanym aspektem wsparcia była problematyka wsparcia w pozyskiwaniu informacji niezbędnych do prowadzenia akcji ratowniczej. Większość respondentów wskazywała, że wojewoda dysponuje wyłącznie informacjami pozyskanymi od podmiotów prowadzących akcje ratownicze i w związku z tym nie ma możliwości pozyskania innych informacji.
10. Wszystkie PZK posiadają procedury w zakresie udzielania wsparcia jednostkom ratowniczym poprzez zapewnienie koordynacji działań jednostek PRM (przez lekarza koordynatora)¹².

¹² Pełne wnioski z badań zostały zaprezentowane w: *Wsparcie logistyczne działań...*, *op.cit.*

II. Występowanie o wsparcie

1. Podczas sytuacji kryzysowych oraz akcji wielopodmiotowych właściwą instytucją dla zgłaszania potrzeb w zakresie wsparcia służb, inspekcji i straży jest ZZK. Niemniej jednak nie ma wypracowanych czy wdrożonych procedur w tym zakresie, a potrzeby są zwykle zgłaszane i omawiane podczas posiedzenia ZZK.
2. W PZK występują dwie procedury odnoszące się do sposobu zgłaszania potrzeb. Pierwszą z nich jest procedura wsparcia działań przez Siły Zbrojne RP. Procedury te zostały szczegółowo opisane w PZK, ponieważ MON uzależnia od nich możliwość udzielenia wsparcia (MON udziela pomocy jedynie w przypadku wskazania takich potrzeb w PZK). Drugą procedurą jest procedura wsparcia jednostek samorządu terytorialnego. Potrzeby JST są bezpośrednio zgłaszane do CZK wojewodów¹³.

III. Ocena zdolności terenowej administracji rządowej do wsparcia wielopodmiotowych akcji ratowniczych.

Biorąc pod uwagę praktykę oraz odpowiedzi na pytania, jakich specjaliści udzielali w pierwszych dwu częściach kwestionariusza, dokonali oni następującej oceny zdolności wojewody w zakresie wspierania akcji wielopodmiotowych¹⁴:

1. w zakresie organizacji wsparcia (procedur jego udzielania): **dostatecznie**¹⁵
2. w zakresie dostępności wsparcia (dostępności zasobów): **dostatecznie**
3. w zakresie efektywności wsparcia (adekwatności zasobów do potrzeb): **dostatecznie**¹⁶.

Dla tak sformułowanych wniosków można wskazać następujące środki naprawcze:

1. Uzupełnić proces planowania cywilnego o standardowe procedury operacyjne planów zarządzania kryzysowego oraz o kwestie zabezpieczenia logistycznego długotrwałych działań ratowniczych.
2. W fazie przygotowania rozszerzyć proces planowania logistycznego realizowanego przez poszczególne podmioty ratownicze o wskazanie krytycznych scenariuszy wyczerpania się dostępnych zasobów (np. poprzez wykorzystanie procedur ciągłości działania).
3. Skorelować zapisy planów sporządzanych przez organy zarządzania kryzysowego i podmioty wykonawcze tak, aby w jednolity sposób identyfikowały one ryzyka dla skutecznego reagowania oraz definiowały sposób zapobiegania ich wystąpieniu lub ograniczania skutków w sytuacji incydentu.
4. W procesie planowania należy oprzeć się nie tylko na analizie ryzyka, ale także analizie BIA, pozwalającej na wskazanie krytycznych procesów oraz czasów ich odtworzenia.

¹³ Pełne wnioski z badań zostały zaprezentowane w: *Wsparcie logistyczne działań...*, *op.cit.*

¹⁴ Ocena jest średnią uzyskanych ocen.

¹⁵ Według skali czterostopniowej: wysoko, dobrze, dostatecznie, niedostatecznie.

¹⁶ Pełne wnioski z badań zostały zaprezentowane w: *Wsparcie logistyczne działań...*, *op.cit.*

Bibliografia

- Abgarowicz G., *Ciągłość działania jako atrybut skutecznego osiągnięcia celów organizacji*, Zeszyt Naukowy nr 3/2015, UKSW, Warszawa 2015.
- Abgarowicz G., *Leksykon haseł*, Zeszyt Naukowy nr 3/2015, UKSW, Warszawa 2015.
- Abgarowicz G. (red.), *Wsparcie logistyczne działań służb ratowniczych przez organy zarządzania kryzysowego*, CNBOP, Józefów 2014.
- J. Kaszubski J., Romańczuk D. (red.), *Księga Dobrych Praktyk w Zakresie Zarządzania Ciągłością Działania*, Forum Technologii Bankowych przy Związku Banków Polskich.
- Zamojski J., *BS 25999: Ciągłość działania (BCM) – czy znów BSI wytycza drogę dla świata biznesu?*, *Studia i Materiały, Miscellanea Oeconomicae*, Rok 15, Nr 2/2011.

Diagnozowanie stanu elementów infrastruktury logistycznej

prof. dr hab. inż. Stanisław Dworecki
Szkoła Główna Służby Pożarniczej (SGSP)

Wstęp

Istota eksploatacji sprowadza się do zapewnienia optymalnych warunków organizacyjnych, technicznych, środowiskowych i zasileniowych funkcjonowania danego obiektu¹. Przez optymalne warunki należy rozumieć zapewnienie wymaganego stopnia zdatności użytkowej urządzeń, obiektów, budowli i systemów oraz ich gotowości do efektywnego działania, zgodnie z przeznaczeniem i możliwościami techniczno-konstrukcyjnymi. Osiąga się to na drodze **przestrzegania** ustalonych **warunków, zasad i norm** eksploatacji danego urządzenia technicznego, odnoszących się do jego użytkowania i obsługi.

Celem podejmowanych działań w ramach eksploatacji obiektów jest wydłużenie okresu poszczególnych jednostek między kolejnymi niezbędnymi naprawami, czyli wydłużenie przebiegu międzynaprawczego oraz poprawa jakości obiektu i działań prowadzonych z jego udziałem.

Każdy obiekt techniczny infrastruktury logistycznej może się znajdować w jednym z dwóch stanów: w stanie zdatności lub w stanie niezdatności. W praktyce przebiegu procesów zasilania logistycznego występują jeszcze inne stany, np. wyczekiwania na użytkowanie, wyczekiwania na obsługiwanie, użytkowanie z obsługiwaniem, czy obsługiwanie z użytkowaniem².

O zakwalifikowaniu obiektu eksploatacji do jednego z tych stanów decydują służby techniczne (dozoru technicznego) podmiotu zarządzającego (właścicielskiego) lub odpowiednie służby stacji obsługi i napraw.

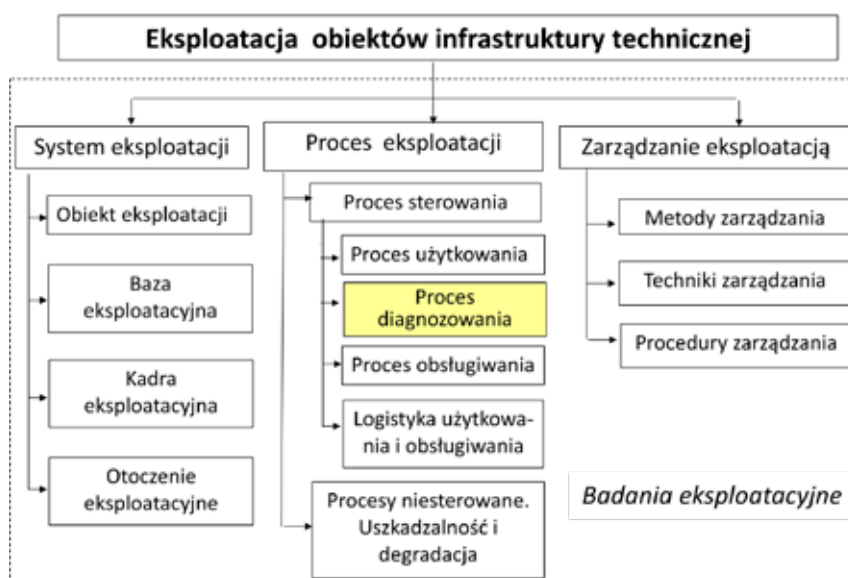
¹ Pod pojęciem obiektu rozumie się tu każde urządzenie techniczne, system lub budowlę wypełniające zadane funkcje techniczne, złożone z elementów (części) spełniających swoje funkcje wraz z innymi elementami. Można wobec tego powiedzieć, że jest to zbiór celowo uporządkowanych wspólnie pracujących elementów, przeznaczonych do wypełnienia zadanych funkcji technicznych. Obiekty będące przedmiotem rozważań w teorii i praktyce diagnostyki technicznej, w zależności od potrzeb, są traktowane zamiennie jako: urządzenia, maszyny, systemy, obiekty.

² S. Dworecki, *Zarządzanie logistyczne*, WSH, Pułtusk 1999, s. 264.

Skuteczność i niezawodność działania infrastruktury logistycznej może zapewnić właściwy proces jej eksploatacji³:

- użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem i możliwościami techniczno-konstrukcyjnymi (przestrzeganie warunków, zasad i norm użytkowania);
- przeprowadzanie należnych przeglądów, obsługiwań i remontów (napraw), zgodnie z właściwymi normami, np.: czasokres, zakres, właściwe materiały konserwacyjne i części zamienne, określonymi w stosownych przepisach (instrukcja obsługiwań);
- racjonalne zarządzanie.

Ocenie stanu technicznego obiektów infrastruktury logistycznej, przebiegu procesów i efektywności zarządzania służą badania eksploatacyjne (ryc. 1). Niezwykle ważnym procesem jest tu proces diagnozowania.



Ryc. 1. Badania eksploatacyjne infrastruktury logistycznej

Źródło: Opracowano na podstawie: S. Dworecki, Zarządzanie logistyczne, WSH, Pułtusk 1999, s. 265–261

1. Podstawowe pojęcia z teorii diagnostyki technicznej

Diagnostyka obiektów technicznych jest to dział nauki o eksploatacji, obejmujący problemy **rozpoznawania stanu technicznego** obiektów bez ich demontażu lub podczas częściowego demontażu, nienaruszającego zasadniczego funkcjonowania połączeń elementów.

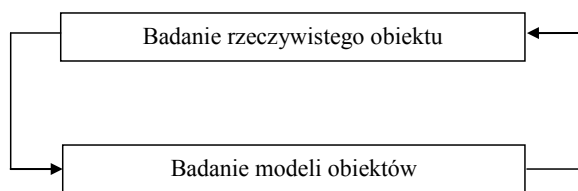
³ *Ibidem*, s. 265–266.

Stan techniczny obiektu jest to zbiór cech technicznych, umożliwiających wypełnianie funkcji założonych podczas konstruowania.

W problematyce stanowiącej przedmiot diagnostyki technicznej można wyróżnić dwie zasadnicze dziedziny⁴:

- badanie konkretnych obiektów technicznych,
- badanie modeli obiektów.

Między nimi występuje sprzężenie zwrotne (ryc. 2). Empiryczny materiał uzyskany podczas analizy konkretnych obiektów jest wykorzystywany do budowy i oceny zgodności modeli matematycznych z rzeczywistością. Z drugiej strony, rozwiązanie zadań teoretycznych, sformułowanych w odniesieniu do modelu, jest istotne również jako bodziec do ukierunkowanego empirycznego badania obiektu. Wskazuje ono optymalny program tego badania.



Ryc. 2. Dziedziny (przedmiot) badań diagnostycznych

Źródło: Opracowanie własne

Przy budowie modelu obiektu należy przeanalizować następujące czynniki:

- cel wykonywania badań diagnostycznych (albo kontrola zgodności, albo lokalizacja niesprawności),
- przeznaczenie obiektu,
- zbiór elementów obiektu wystarczający do pełnej kontroli jego stanu,
- zasady działania i wykonywane funkcje,
- związki funkcjonalne elementów obiektu,
- warunki pracy,
- warunki zewnętrzne towarzyszące pracy obiektu,
- charakter sprzężeń zwrotnych.

Automatyzacja diagnozowania i budowa specjalnych systemów diagnostycznych powodują, że należy rozpatrywać jeszcze jedną dziedzinę diagnostyki technicznej, a mianowicie:

- badanie systemów diagnostycznych i ich związków z obiektami diagnostyki (np. pod kątem podatności lub dostępności diagnostycznej).

Realizacja zadań **pierwszej** dziedziny (badanie rzeczywistych obiektów) jest związana z:

- poznaniem prawidłowości właściwego funkcjonowania obiektu,

⁴ M. Hebda, S. Niziński, H. Pelc, *Podstawy diagnostyki pojazdów mechanicznych*, WKiŁ, Warszawa 1980, s. 11–13.

- systematyzacją elementów obiektu i ustaleniem związków między nimi,
- wyróżnianiem możliwych stanów obiektu,
- analizą technicznych możliwości kontroli parametrów charakteryzujących stan obiektu,
- zbieraniem, analizą i statystycznym opracowaniem informacji o charakterystycznych niesprawnościach, na podstawie których można sformułować zalecenia określające kierunki modernizacji i doskonalenia obiektów,
- gromadzeniem i analizą informacji dotyczących kosztów pomiarów diagnostycznych.

Z **drugiej i trzeciej** dziedziny diagnostyki wynikają następujące zadania:

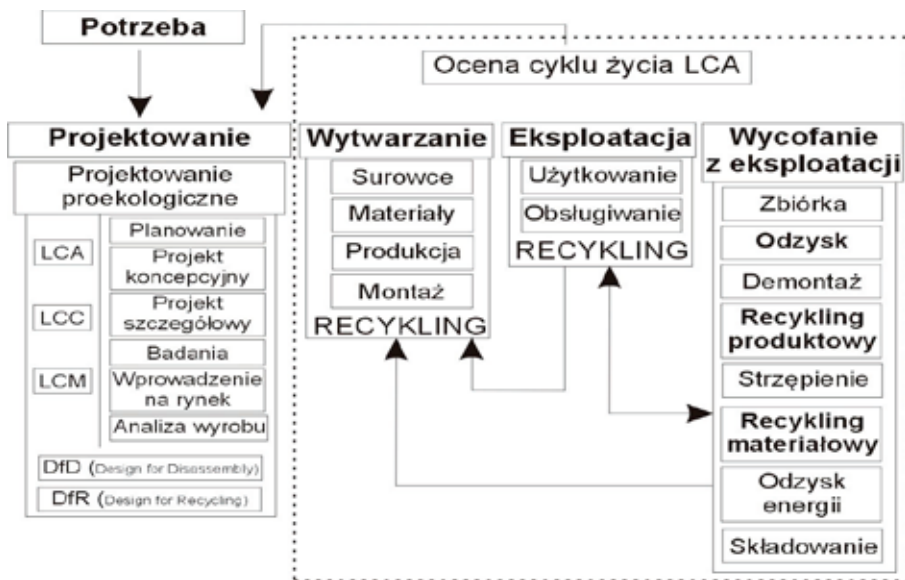
- opracowanie metod budowy testów diagnostycznych,
- budowa optymalnych programów diagnozowania,
- opis istniejących systemów diagnostycznych,
- analiza zasad ich budowy,
- ocena systemów diagnostycznych ze względu na szybkość działania, niezawodność, dostateczność informacji i prawidłowość diagnozowania,
- ocena zasadności i ekonomiczności automatyzacji procesów diagnozowania,
- opracowanie zaleceń do projektowania urządzeń technicznych z uwzględnieniem wymagań diagnostyki.

Na tej podstawie do **zasadniczych zadań diagnostyki** technicznej obiektów infrastruktury logistycznej można zaliczyć:

- badanie, ustalanie i klasyfikowanie niesprawności urządzeń (obiektów) oraz symptomów tych niesprawności,
- opracowanie metod i aparatury do mierzenia wartości parametrów diagnostycznych,
- ocenę (na podstawie wartości parametrów diagnostycznych) zmian wartości parametrów stanu technicznego i porównanie ich z dopuszczalnymi odchyleniami od normy, w celu ustalenia charakteru i zakresu koniecznych czynności profilaktycznych do zwiększenia niezawodności eksploatacyjnej i prognozowania resursu efektywnej pracy.

Szczególnie to ostatnie zadanie będzie wpływało na efektywność infrastruktury w procesach zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych w stanach zagrożenia bezpieczeństwa (w sytuacjach kryzysowych). O efektywności procesów logistycznych decydować będzie niezawodność (w tym głównie nieuszkodzalność) obiektów infrastruktury technicznej oraz prawidłowość przebiegu procesu użytkowania (szerzej – eksploataowania).

Istnienie każdego obiektu technicznego wiąże się z czterema fazami: projektowanie, wytwarzanie, eksploatacja oraz wycofanie z eksploatacji (ryc. 3).



Ryc. 3. Cykl życia obiektów technicznych

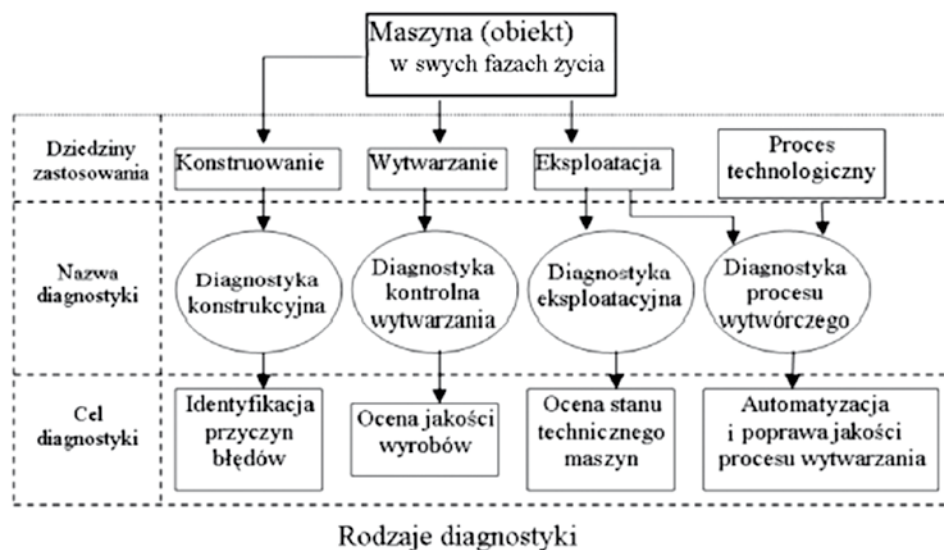
Źródło: N. Chamier-Gliszczyński, Analiza cyklu życia obiektów technicznych w transporcie, [w:] *Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy transportowe*, Nr 6/2010, s. 2

Ocena cyklu życia LCA (ang. *Life Cycle Assessment*) powinna obejmować cztery wzajemnie powiązane etapy: określenie celu i zakresu, analiza zbioru wejść i wyjść, ocenę wpływu na środowisko oraz interpretację cyklu życia.

Istotne znaczenie ma przy tym prognozowanie, jako proces określania przyszłych stanów obiektu, które zaistnieją w chwilach następujących po chwili badania, na podstawie czego przewiduje się resurs sprawnej pracy.

Prognozowanie wymaga znajomości związków pomiędzy parametrami stanu a eksploatacyjną miarą starzenia. Oprócz tego niezbędne jest uprzednie ustalenie wartości granicznych tych parametrów. Jest to szczególnie ważne w odniesieniu do infrastruktury logistycznej uczestniczącej w procesach zabezpieczenia logistycznego działań operacyjnych prowadzonych w sytuacjach kryzysowych. Nie bez znaczenia jest też tu minimalizacja zagrożeń zdrowia i życia ludzkiego, środowiska biologicznego i technicznego oraz wartości ekonomicznych (w tym i jakości).

W trosce o większą niezawodność, efektywność, jakość i bezpieczeństwo obiektów infrastruktury technicznej, z problematyką diagnostyki technicznej spotykamy się we wszystkich fazach tworzenia i eksploatacji urządzeń (ryc. 4).



Ryc. 4. Miejsce diagnostyki w życiu urządzenia (obiektu, systemu)

Źródło: S. Dworecki, Eksploatacja infrastruktury krytycznej, wykład niepublikowany

Empiryczny materiał uzyskany podczas analizy konkretnych obiektów jest wykorzystywany do budowy i oceny zgodności modeli matematycznych z rzeczywistością.

Rozwiązanie zadań teoretycznych, sformułowanych w odniesieniu do modelu, jest istotne również jako bodziec do ukierunkowanego empirycznego badania obiektu. Wskazuje ono optymalny program tego badania.

Proces oceny stanu technicznego i rezerwu sprawnej pracy obiektu bez jego demontażu, za pomocą zbioru parametrów diagnostycznych – nazywa się **diagnostowaniem**.

Proces ten składa się z trzech zasadniczych czynności:

- pomiaru wartości parametru diagnostycznego i porównania z wartością nominalną,
- analizy charakteru i przyczyn powstawania odchylenia,
- podania prawdopodobnej wartości miary sprawnej pracy obiektu (urządzenia),

które umożliwiają ocenę rzeczywistego stanu technicznego obiektu, a co za tym idzie, podjęcie działań zmierzających do zapobieżenia powstaniu uszkodzenia w czasie prowadzenia działań operacyjnych, a tym samym zwiększenia ich skuteczności i efektywności.

Patrząc syntetycznie na ogół możliwych zastosowań diagnostyki technicznej w każdej z faz istnienia obiektu, trzeba wyróżnić każdorazowo trzy różne dziedziny wiedzy niezbędnej do prawidłowej oceny stanu obiektu. Są to⁵:

- wiedza o obiekcie badań,

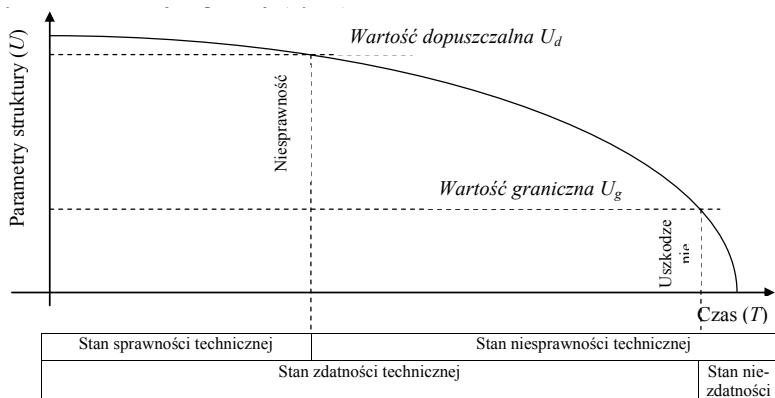
⁵ Diagnostyka w życiu maszyny, rozdział III, s. 14. Materiał pozyskany z Internetu: <http://www.zpid.utp.edu.pl/e-ksiazki/5/R3.PDF>; pobrano 21.04.2013.

- wiedza o sygnałach i symptomach,
- wiedza z teorii decyzji, w zakresie wnioskowania diagnostycznego.

Wiedza o obiekcie diagnozowania obejmuje problematykę z dziedziny projektowania, wytwarzania i eksploatacji obiektu. Znajdują tu miejsce zagadnienia z zakresu nowoczesności konstrukcji, technologii wytwarzania, warunków eksploatacji, zasad funkcjonowania, możliwych uszkodzeń oraz kryteriów ocenowych.

Wiedza o sygnałach i symptomach świadczących o stanie diagnozowanego obiektu obejmuje zarówno sygnały nieodłącznie związane z pracą obiektu, jak i sygnały generowane w sztucznie wymuszonym stanie. Niezbędna staje się tu znajomość sposobu generacji sygnałów, ich akwizycji i przetwarzania, jak i tworzenia diagnostycznie zorientowanych symptomów stanu obiektu.

Efektom procesu diagnozowania jest określenie stanu technicznego obiektu oraz jego przydatności do dalszej eksploatacji (ryc. 5).



Ryc. 5. Ocena stanu technicznego obiektu infrastruktury technicznej (logistycznej)

Źródło: S. Dworecki, Eksploatacja infrastruktury krytycznej, wykład niepublikowany

Istota diagnostyki technicznej polega na wykorzystaniu dwóch charakterystycznych cech urządzeń technicznych⁶.

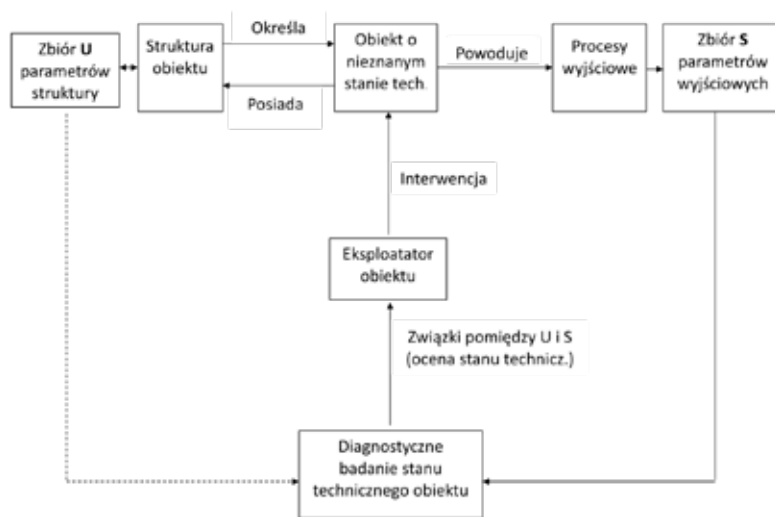
Pierwsza cecha określa, że każde urządzenie ma zdeterminowaną strukturę, zależną od jego właściwości użytkowych, którą stanowi zbiór tworzących go elementów konstrukcyjnych, uporządkowanych w ściśle ustalony sposób w celu wypełniania określonych funkcji.

Drugą bardzo ważną cechą urządzeń technicznych jest to, że podczas ich funkcjonowania są realizowane różne procesy fizyczne i chemiczne, nazywane procesami wyjściowymi (ryc. 6).

Teoria decyzji w zakresie wnioskowania diagnostycznego obejmuje problematykę podejmowania decyzji diagnostycznych w warunkach niepewności. Jak wiadomo w diagnostyce, ze względu na zakłócenia wszelkie decyzje podejmowane są

⁶ M. Hebda, S. Niziński, H. Pelc, *op.cit.*, s. 13.

w kategoriach prawdopodobieństw. Stąd też modele diagnostyczne obiektów, czyli „związki między obserwowanymi symptomami a cechami stanu” są mniej lub bardziej probabilistyczne. Można więc niewiedzę o istniejących związkach w modelu obiektu potraktować jako zakłócenie modelu deterministycznego lub przyjąć od razu model probabilistyczny.



Ryc. 6. Modelowe przedstawienie istoty diagnostyki technicznej

Źródło: S. Dworecki, Eksploatacja infrastruktury krytycznej, wykład niepublikowany

Przedstawiony zakres wiedzy formułuje obszar zagadnień definiujących podstawy diagnostyki technicznej oraz możliwości jej poprawnego wykorzystania.

Z powyższego można wyprowadzić wniosek o roli diagnostyki konstrukcyjnej w aspekcie **konstruowania diagnostycznego** oraz **konstruowania układów diagnostycznych**.

Obiektem dla diagnostyki technicznej może być zatem:

- całe urządzenie (system),
- zespół (np. układ napędowy, sieć zasilania energetycznego itp.),
- podzespół (np. silnik, linia przesyłowa itp.),
- skojarzenie – para kinematyczna (np. silnik i wał napędowy z łożyskami, linia przesyłowa i transformatory redukcji napięcia).

Efektom konstruowania obiektu w zakresie diagnozowania powinno być:

- a) opracowanie zwykle dwu procedur diagnostycznych obiektu: dla diagnozowania użytkowego (kontroli funkcjonalnej) oraz obsługowego (lokalizacji uszkodzeń);
- b) opracowanie wytycznych dotyczących konstrukcji obiektu optymalnej ze względów diagnostycznych (dostępność, sygnalizacja zmian stanu, podział na moduły);

c) opracowanie zestawu badanych wielkości, metod pomiaru i relacji diagnostycznych.

Każdy obiekt wprowadzany do eksploatacji powinien mieć strukturę zdeterminowaną zbiorem właściwości techniczno-eksploatacyjnych. Bieżące wartości tych cech charakteryzują jego stan techniczny.

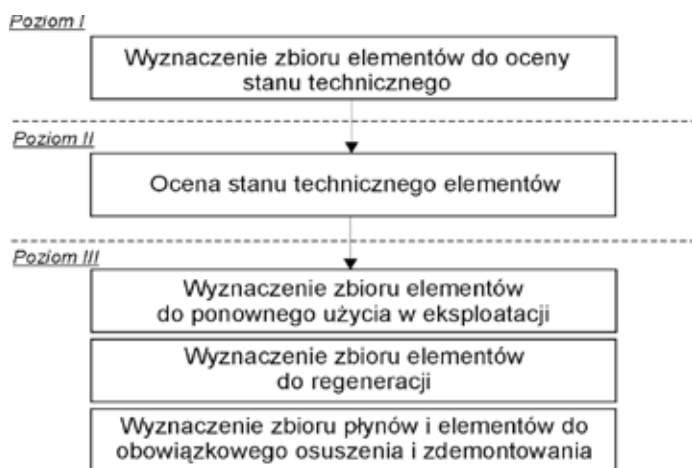
Realizację procesu badań diagnostycznych umożliwiają urządzenia diagnostyczne, które powinno się zaprojektować w sposób najbardziej racjonalny już na etapie koncepcji obiektu. Wówczas równoległe z powstającą koncepcją rozwiązań funkcjonalnych obiektu można zaplanować efektywną strukturę diagnostyczną (kontrolno-pomiarową). Zautomatyzowanie badania stanu technicznego przy pomocy nowoczesnych urządzeń diagnostycznych (aparatury) umożliwia:

- obniżenie kosztów eksploatacji,
- zmniejszenie czasu kontroli,
- zwiększenie wiarygodności wyników kontroli,
- zmniejszenie wymagań co do kwalifikacji i liczby personelu.

2. Proces diagnozowania

W procesie eksploatacji obiektów infrastruktury logistycznej, również na skutek oddziaływań człowieka i środowiska (tzn. różnych fizycznych warunków eksploatacji), następuje zmiana właściwości obiektu. Ocenę skali zmian i stopnia zużycia elementów infrastruktury logistycznej można określić w procesie badań diagnostycznych (ryc. 7).

Zmiana następuje na ogół w kierunku pogorszenia wywoływanego starzeniem, tzn. stopniowym zużywaniem, deformacją i korozją elementów, wytrącaniem się szkodliwych substancji i innymi procesami niszczącymi.



Ryc. 7. Schemat blokowy trójpoziomowego modelu oceny stanu technicznego elementów

Źródło: N. Chamier-Gliszczyński, Analiza cyklu życia obiektów, *op.cit.*, s. 5

W wyniku procesów starzenia zwiększają się luzy w parach kinematycznych, osłabiają mocowania elementów, zmieniają regulacje, zmniejsza wytrzymałość i odporność na działanie czynników fizycznych itp. Następuje zatem zmiana w strukturze par kinematycznych, podzespołów, zespołów i całego obiektu. Można wobec tego powiedzieć, że struktura obiektu determinuje jego stan techniczny, a parametry struktury są parametrami stanu technicznego (ryc. 8).

Struktura obiektu może być opisana zbiorem U mierzalnych wielkości, takich jak wymiary części, z których jest zbudowany obiekt, luzy w skojarzeniach, niezczelności układów, parametry charakteryzujące stan powierzchni elementów itp.

Zbiór ten jest nazywany zbiorem parametrów struktury i oznaczany⁷:

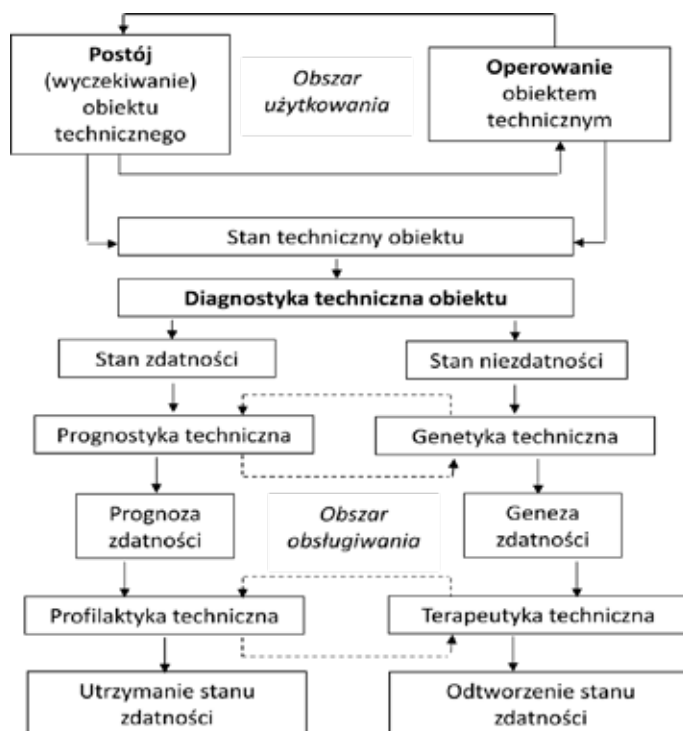
$$U = \{u_i\}, \quad i = \overline{1, n} \quad (1)$$

gdzie:

U – zbiór parametrów struktury,

u_i – i -ty parametr struktury,

n – licznosc zbioru parametrów.



Ryc. 8. Diagnozowanie obiektu w procesie eksploatacji

Źródło: S. Dworecki, Diagnozowanie stanu technicznego obiektu metodą funkcji rangi, rozprawa doktorska, Warszawa 1983, s. 34

⁷ M. Hebda, S. Niziński, H. Pelc, *op.cit.*, s. 14.

Niezbędny do pełnego opisanego stanu technicznego obiektu zbiór U parametrów struktury powinien spełniać następujące warunki:

- minimalności (żaden z parametrów wchodzących do zbioru U nie może być funkcyjnie wyrażony przez inne parametry z tego zbioru),
- pełności (parametry zawarte w zbiorze U umożliwiają podjęcie jednoznacznych decyzji o potrzebie i zakresie czynności odnowy).

Parametry struktury są wielkościami zmiennymi⁸. Podczas wytwarzania obiektu zależą od czynników technologicznych, a w okresie eksploatacji – od przebiegu procesów wymuszających starzenie.

Wartości liczbowe parametrów struktury w momencie rozpoczęcia eksploatacji obiektu powinny odpowiadać określonym założeniom (warunkom technicznym) (zob. ryc. 5).

Obiekt powinien mieć wtedy w pełni zdeterminowany stan techniczny, zapewniający możliwość wykorzystania wszystkich właściwości funkcjonalnych.

Stwierdzenie, że stan techniczny obiektu jest zależny od wartości parametrów struktury i jest przez nie determinowany, ma duże znaczenie dla wyjaśnienia istoty diagnostyki (zob. ryc. 5). Jest jednak niewystarczające w praktyce, gdyż na ogół nie ma możliwości zmierzenia wartości parametrów struktury obiektu bez jego demontażu.

Procesy **wyjściowe**, zachodzące podczas pracy urządzeń, można podzielić na:

- robocze, wynikające bezpośrednio z realizacji użytkowych funkcji urządzenia (spalanie paliwa w silniku, wytwarzanie energii, wymiana ciepła, wydalenie produktów np. spalania paliwa itp.),
- towarzyszące, powstające jako wtórny efekt zasadniczych procesów roboczych (szumy, drgania, zjawiska świetlne, zapachy itp.).

Procesy wyjściowe mogą być ilościowo scharakteryzowane zbiorem parametrów wyjściowych (zob. ryc. 6).

$$S = \{S_j\}, \quad j = \overline{1, m} \quad (2)$$

gdzie:

S – zbiór parametrów wyjściowych,

s_j – j -ty parametr wyjściowy,

m – liczność parametrów wyjściowych

Przebieg procesów wyjściowych jest uzależniony od stanu technicznego obiektu. Wobec tego wartości parametrów wyjściowych będą zmieniać się wraz z jego zmianą, odzwierciedlając jego stan techniczny, a tym samym skuteczność działania całego obiektu.

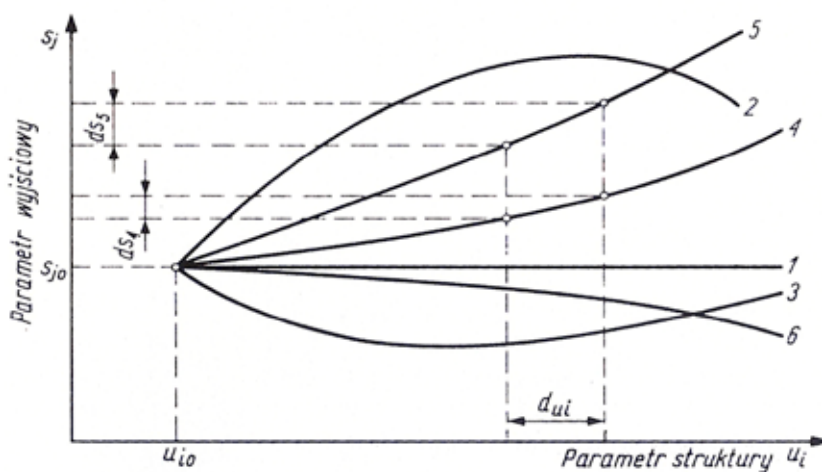
Wzajemny związek parametrów struktury i wyjściowych obiektu pozwala (w określonych warunkach) traktować parametry wyjściowe jako parametry

⁸ J. Janecki, K. Tott, *Organizacja eksploatacji pojazdów samochodowych*, Wyd. KiŁ, Warszawa 1978, s. 19.

stanu technicznego obiektu mierzone bez jego demontażu, ponieważ procesy fizyczno-chemiczne oraz opisujące je wielkości mogą być na ogół obserwowane i mierzone z zewnątrz.

Parametr wyjściowy może zostać uznany za diagnostyczny parametr stanu technicznego obiektu, jeżeli spełnia następujące warunki⁹:

- jednoznaczności (każdej wartości parametru struktury odpowiada tylko jedna, zdeterminowana wartość parametru wyjściowego),
- dostatecznej szerokości pola zmian (możliwie duża względna zmiana wartości parametru wyjściowego dla zadanej zmiany wartości parametru struktury; ryc. 9),
- dostępności (łatwość zmierzenia parametru).



Ryc. 9. Ilustracja graficzna wariantów zmian $s_j = f(u_i)$

Źródło: M. Hebda, S. Niziński, H. Pelc, Podstawy diagnostyki pojazdów mechanicznych, WKiŁ, Warszawa 1980, s. 16

Diagnostyczne parametry stanu technicznego można podzielić¹⁰:

- **wg charakteru związków między nimi** na:
 - a) niezależne (niezależnie od innych wskazują na zmianę stanu technicznego konkretnego elementu badanego obiektu),
 - b) zależne (zmianę stanu technicznego można określić dopiero za pomocą kilku parametrów),
- **wg pojemności i charakteru informacji** na:
 - a) szczegółowe (sygnalizujące zmianę stanu technicznego konkretnego elementu obiektu),

⁹ B. Żółtowski, S. Niziński, *Modelowanie procesów eksploatacji maszyn*, ATR Bydgoszcz, WITPiS Sulejówek, Bydgoszcz–Sulejówek 2002,

¹⁰ M. Hebda, S. Niziński, H. Pelc, *op.cit.*, s. 17.

b) ogólne (charakteryzujące stan techniczny obiektu w całości).

Stany techniczne, w których może znaleźć się obiekt, tworzą zbiór:

$$W = \{w_l\}, \quad l = \overline{1, k} \quad (3)$$

gdzie:

W – stan techniczny obiektu,

w_l – l -ty stan techniczny,

k – liczność zbioru stanów technicznych.

Konkretny stan techniczny w_l obiektu jest zdeterminowany przez n niezależnych wielkości u_{li} :

$$w_l = \varphi\{u_{li}\}, \quad i = \overline{1, n} \quad (4)$$

Stan ten będzie znany, jeśli znane będą wartości każdej z tych n wielkości u_{li} . Zadanie to można również rozwiązać, zastępując wielkości u_{li} innymi znanymi wielkościami s_{lj} , tzn.:

$$w_l = \psi(\{u_{lj}\}) \quad (5)$$

Ten pośredni proces określania stanu technicznego odbywa się podczas diagnozowania. Dokonuje się przy tym pomiaru wartości parametrów diagnostycznych s_{lj} i określa wartości parametrów u_{li} za pomocą zależności:

$$u_{li} = f(\{s_{lj}\}) \quad (6)$$

Postać funkcji (6) jest ustalana podczas cechowania metod diagnostycznych.

Uzyskany wtedy układ n równań typu (6) można rozpatrywać jako odwzorowanie przestrzeni stanów opisanej współrzędnymi $u_1, u_2, u_3, \dots, u_n$ w przestrzeni parametrów diagnostycznych o współrzędnych $s_1, s_2, s_3, \dots, s_m$ i odwrotnie.

Pierwsze odwzorowanie obrazuje pracę obiektu, a odwrotne – proces stawiania diagnozy.

Warunkiem rozwiązania tego układu równań jest, aby funkcje (6) były ciągłe i różniczkalne w założonym obszarze ze względu na każdy z parametrów.

Współczynniki ds_j/du_i określają wrażliwość parametrów s_j na zmianę parametrów u_i . Im większe są ich wartości, tym więcej informacji zawiera parametr s_j o parametrze u_i . Praktyczne posługiwanie się układami równań typu (6), tzn.

$$u_{li} = f(\{s_{lj}\}) \quad (7)$$

może okazać się bardzo skomplikowane, gdy stan obiektu jest opisywany dużą liczbą parametrów.

Jeżeli jest to możliwe, obiekt dzieli się wtedy umownie na zespoły i równania tworzy się oddzielnie dla każdego z nich.

Największe uproszczenie uzyska się wtedy, gdy każdy parametr stanu można związać z jednym tylko parametrem diagnostycznym.

Wtedy układ równań (6) rozpada się na n niezależnych równań typu:

$$u_{li} = f(s_{ij}) \quad (8)$$

W praktyce, w procesie diagnozowania najczęściej nie wyznacza się wartości parametrów struktury u_{li} . Przyczyną tego są trudności w otrzymywaniu charakterystyk (6).

Stan techniczny w_1 obiektu jest określany bezpośrednio na podstawie zmierzonych wartości parametrów diagnostycznych s_{ij} za pomocą zależności (5). Niezbędna jest oczywiście znajomość wartości dopuszczalnych i granicznych tych parametrów. Są one wyznaczone podczas określania metod diagnostycznych. Wszystkie istotne cechy diagnozowanych obiektów uzewnętrzniają się w procesie wzajemnych energetycznych oddziaływań.

Funkcjonowanie obiektu można zatem przedstawić jako proces kodowania informacji o stanie jego elementów. Informacje te są przekazywane w postaci sygnałów diagnostycznych. Diagnozowanie należy wobec tego traktować jako logiczny proces otrzymywania i przetwarzania informacji.

Problemy diagnostyki technicznej obejmują zagadnienia formowania, przekazywania i odbioru informacji. W zakresie uzyskiwania, przekazywania, przetwarzania i przechowywania informacji, diagnostyka techniczna wykorzystuje metody teorii informacji.

Obiekt w procesie eksploatacji może znajdować się w różnych, nieznanach stanach technicznych. Jednym z podstawowych zadań diagnostyki technicznej jest zminimalizowanie tej nieokreśloności i ustalenie aktualnego stanu technicznego obiektu. Stopień nieokreśloności obiektu jest uzależniony od liczby możliwych stanów i prawdopodobieństw ich wystąpienia¹¹.

Miarą nieokreśloności w teorii informacji jest entropia, definiowana jako suma iloczynów prawdopodobieństw wystąpienia różnych stanów obiektu i logarytmów tych prawdopodobieństw za pomocą wyrażenia:

$$E(X) = \sum_{l=1}^k p_l \log_a p_l, \quad l = \overline{1, k} \quad (9)$$

gdzie:

k – liczba prawdopodobnych stanów obiektu X ,

p_l – prawdopodobieństwo wystąpienia stanu l ,

a – podstawa logarytmu (jeżeli $a = 2$, to entropia jest wyrażona w bitach).

Entropia ma następujące właściwości:

- osiąga poziom zero, gdy jeden ze stanów obiektu jest pewny, a inne niemożliwe, tzn. gdy stan techniczny obiektu jest zdeterminowany,

¹¹ K. Ficoń, *Logistyka techniczna, infrastruktura logistyczna*, BEL Studio, Warszawa 2009, s. 58.

- przy danej liczbie stanów dąży do maksimum, gdy te stany są równoprawdopodobne, a przy zwiększaniu liczby stanów – rośnie,
- ma cechy addytywności, tzn. że gdy kilka niezależnych systemów połączy się w jedną całość, to ich entropie sumują się.

Diagnostyka techniczna bazuje na tezie, że diagnostyczne parametry i ich kombinacje są adekwatne określonym stanom technicznym obiektu.

Istnieją zatem dwa zależne zbiory:

- zbiór W stanów technicznych obiektu:

$$W = \{w_l\}, \quad l = \overline{1, k} \quad (10)$$

- zbiór S diagnostycznych parametrów tych stanów:

$$S = \{s_j\}, \quad j = \overline{1, m} \quad (11)$$

W procesie diagnozowania, przez pomiar wartości parametrów S , określa się stany W .

Jeśli zostanie wykonane sprawdzenie któregośkolwiek z parametrów s_j , to nieokreśloność zbioru W zmniejszy się i wyniesie $E(W/S)$.

Wielkość ta jest entropią względną, której wartość jest mniejsza od wartości $E(W)$, ponieważ uzyskano pewną ilość informacji o zbiorze W w rezultacie sprawdzenia parametru s_j .

Ilość uzyskanej informacji $I_{s \rightarrow w}$ o zbiorze W , przez pomiar wartości parametrów ze zbioru S , określa różnica entropii:

$$I_{s \rightarrow w} = E(W) - E(W/S) \quad (12)$$

3. Ocena stanu technicznego

Podczas eksploatacji, na skutek działania człowieka, oddziaływania środowiska i procesów wymuszających starzenie, następuje zmiana wartości parametrów struktury, powodująca pogorszenie stanu technicznego obiektu.

Stopniowo kumulujące się zmiany mogą doprowadzić do osiągnięcia granicznych wartości parametrów struktury, przy których następuje zniszczenie elementu lub taka zmiana właściwości techniczno-ekonomicznych obiektu, że dalsza eksploatacja będzie niemożliwa lub nieopłacalna.

Osiągnięcie granicznych wartości przez parametry struktury może doprowadzić do pełnej utraty założonych właściwości techniczno-eksploatacyjnych przez obiekt lub jego zespół (tabela 1).

Jednakże, jeśli nawet graniczne wartości parametrów struktury nie zostały osiągnięte, dalsza eksploatacja obiektu lub zespołu może być niewskazana lub niedopuszczalna ze względu na szereg technicznych, eksploatacyjnych lub ekonomicznych czynników (np. znaczny spadek możliwości wykonania zadania, dokładności, bezpieczeństwa itp.).

W oparciu o analizę tych czynników ustalane są dopuszczalne wartości parametrów struktury, charakteryzujące taki stan techniczny obiektu, przy którym możliwe jest jeszcze jego użytkowanie.

W związku z powyższym, w badaniach diagnostycznych celowe jest wyróżnienie następujących klas stanów technicznych obiektów (por. ryc. 5):

- sprawności,
- niesprawności,
- zdatności,
- niezdatności,

które umożliwią kierownikowi eksploatacji powzięcie decyzji o dalszych działaniach. Mogą one dotyczyć zakresu użytkowania lub obsługiwanian. Należy mieć świadomość tego, że dalsze użytkowanie urządzenia niezdatnego może skutkować nie tylko niemożnością wykonania zadania operacyjnego, ale nawet awarią całego systemu.

Tabela 1. Zestawienie możliwych przyczyn zaliczenia konkretnego stanu obiektu do odpowiedniej klasy stanów

Klasa stanów technicznych	Obiekt, zespół, podzespół						Para kinematyczna		
	Parametry struktury						$U \geq U_d$	$U < U_d$	$U < U_g$
	Zasadnicze			Drugorzędne					
	$U \geq U_d$	$U < U_d$	$U < U_g$	$U \geq U_d$	$U < U_d$	$U < U_g$			
<i>sprawności</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>niesprawności</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	1
	0	1	0	1	0	0	–	–	–
	0	1	0	0	1	0	–	–	–
	0	1	0	0	0	1	–	–	–
<i>zdatności</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	0
	1	0	0	0	1	0	–	–	–
	1	0	0	0	0	1	–	–	–
<i>niezdatności</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1
	0	0	1	0	1	0	–	–	–
	0	0	1	0	0	1	–	–	–

gdzie: 1 – oznacza występowanie cechy; 0 – cecha nie występuje.

Źródło: M. Hebda, S. Niziński, H. Pelc, Podstawy diagnostyki pojazdów..., *op.cit.*, s. 23.

Stan zdatności oznacza możliwość wypełniania wszystkich podstawowych funkcji przypisanych obiektowi technicznemu, tzn. że $U_d > U_j > U_g$.

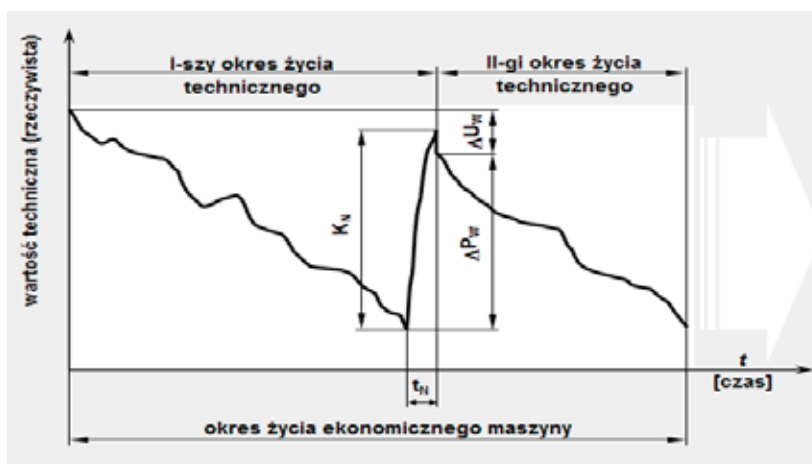
Stan niezdatności obiektu lub poszczególnych jego części, zespołów i podzespółów jest charakteryzowany przez trzy możliwe stopnie: zużycie, uszkodzenie i zniszczenie, i osiągnięcie wartości granicznej, tzn. że $U_j \leq U_g$.

Stan sprawności oznacza, że żaden z parametrów struktury ze zbioru U , opisującego stan techniczny obiektu, nie osiągnął wartości dopuszczalnej, a jego właściwości techniczno-eksploatacyjne odpowiadają założonym podczas konstruowania i wytwarzania. Obiekt może wypełniać wszystkie funkcje zgodnie z przeznaczeniem, tzn. że $U_j > U_d$.

Stan niesprawności oznacza, że jakiś parametr ze zbioru U osiągnie i przekroczy wartość dopuszczalną, obiekt może nadal wypełniać zasadnicze funkcje robocze, ale nie będzie miał właściwości techniczno-eksploatacyjnych w pełni odpowiadającym założonym, tzn. że $U_j \leq U_d$.

Zużycie jest następstwem normalnej pracy, natomiast uszkodzenie może wynikać z nadmiernego zużycia (przekroczenia zużycia granicznego) albo zaniechania czynności obsługiwań technicznych lub nieprawidłowego ich wykonania, niewłaściwego i wadliwego użytkowania bądź też jakiegoś zdarzenia losowego (np. wypadku drogowego lub działania sił przyrody: powodzi, uderzeń pioruna itp.), tzn. że $U_j < U_g$.

Diagnostyka techniczna bazuje na tezie, że diagnostyczne parametry i ich kombinacje są adekwatne określonym stanom technicznym obiektu¹² (ryc. 10).



Ryc. 10. Zbliżony do rzeczywistego przebieg utraty wartości (narastania zużycia) w dwóch okresach życia (resursach), w okresie I, od początku eksploatacji do naprawy głównej i w okresie II, od naprawy głównej do zakończenia użytkowania; K_N – koszt naprawy głównej; ΔP_W – przyrost wartości w wyniku naprawy; ΔU_W – ubytek wartości po naprawie głównej w stosunku do wartości obiektu nowego; t_N – czas naprawy głównej; $K_N - \Delta P_W$ – różnica pomiędzy nakładami na naprawę główną a przyrostem wartości środka technicznego. *Źródło: Ciszewski A. (red.), Ocena zużycia technicznego maszyn i urządzeń technicznych.*

Poradnik wspomagający procedury zawierania ubezpieczeń majątkowych i likwidacji szkód w InterRisk SA, Warszawa 2008, s. 9.

¹² Stan techniczny obiektu jest to zbiór cech technicznych, umożliwiających wypełnianie funkcji założonych podczas jego konstruowania. Jeżeli rzeczywisty (bieżący) opis cech technicznych obiektu odbiega od założonych, to oznacza niemożność skutecznego i efektywnego wypełnienia przynależnych mu funkcji.

Istnieją zatem dwa zależne zbiory:

- zbiór W stanów technicznych obiektu,
- zbiór S diagnostycznych parametrów tych stanów.

Optymalne wyniki realizacji zadań diagnostyki technicznej obiektów złożonych mogą być uzyskane tylko w rezultacie analizy W stanów, w których te obiekty mogą się znaleźć podczas eksploatacji.

Analiza ta może być wykonana teoretycznie w okresie opracowania nowego obiektu lub eksperymentalnie podczas jego eksploatacji. W wielu przypadkach wykonanie takiego eksperymentu jest utrudnione lub wprost technicznie niewykonalne. W związku z tym są potrzebne specjalne metody do teoretycznej analizy zbioru możliwych stanów obiektów. Metody te są oparte na badaniu analitycznych opisów lub graficzno-analitycznego przedstawienia podstawowych właściwości obiektów, które są ich modelami diagnostycznymi.

Częściom uszkodzonym można przywrócić właściwy stan techniczny, wykonując czynności nazywane naprawą (remontem).

Innym sposobem przedstawienia interpretacji poszczególnych klas stanów jest model formalny¹³:

- stan sprawności:

$$E = E_s \leftrightarrow \bigwedge_{\substack{u_{di} \in U_d \\ u_{zi} \in U_Z}} (u_{zl} = u_{zi}^1 \cap u_{di} = u_{di}^1) \quad (13)$$

- stan niesprawności:

$$E = E_{ns} \leftrightarrow \bigvee_{(u_i \in U)} (u_i = u_i^0) \quad (14)$$

- stan zdatności

$$E = E_Z \leftrightarrow \bigwedge_{\substack{u_{di} \in U_d \\ u_{zi} \in U_Z}} (u_{zi} = u_{zi}^1 \cup u_{di} = u_{di}^1) \quad (15)$$

stąd:

$$E = E_Z \leftrightarrow \bigwedge_{u_{zi} \in U_Z} (u_{zl} = u_{zi}^1) \quad (16)$$

- stan niezdatności:

$$E = E_{nz} \bigvee_{u_{zi} \in U_Z} (u_i = u_i^0) \quad (17)$$

¹³ M. Hebda, S. Niziński, H. Pelc, *op.cit.*, s. 23–24.

gdzie:

E – stan obiektu

E_s – stan sprawności

E_{ns} – stan niesprawności

E_z – stan zdatności

E_{nz} – stan niezdatności

u_i – i -ty parametr struktury obiektu

u_z – zasadniczy parametr struktury

u_{zi}^1 – zasadniczy i -ty parametr struktury nie osiągnął wartości granicznej

u_{zi}^0 – zasadniczy i -ty parametr osiągnął wartość graniczną

u_d – drugorzędny parametr struktury

u_{di}^1 – drugorzędny i -ty parametr nie osiągnął wartości granicznej

u_{di}^0 – drugorzędny i -ty parametr struktury osiągnął wartość graniczną.

Analiza charakteru i wielkości zużycia oraz ich porównanie z wartościami początkowymi jest istotą dokładnej oceny stanu technicznego w danym okresie użytkowania infrastruktury logistycznej. Pełny raport z oceny stanu technicznego opisuje rodzaj oraz zakres uszkodzeń i niesprawności. Ponadto zawiera decyzje o niezbędnych regulacjach, naprawach, wymianach części, profilaktycznej obsłudze lub o wycofaniu obiektu z eksploatacji. Często wskazuje również na charakter koniecznych czynności naprawczych niezbędnych do przywrócenia stanu zdatności użytkowej.

Z doświadczeń osób zajmujących się zawodowo eksploatacją obiektów infrastruktury logistycznej wynika, że po przekroczeniu granicznych wartości zużycia nierzadko należy wstrzymać dalsze ich użytkowanie, gdyż znajduje się ona w stanie niesprawności i wymaga pilnej naprawy elementów lub całych zespołów. Dalsze pozostawianie takich obiektów w stanie użytkowania lub wyczekiwania na użytkowanie może skutkować nie tylko zagrożeniem wykonania zadania zabezpieczenia logistycznego w sytuacji kryzysowej, ale nawet życiu lub zdrowiu uczestników takiego procesu.

Podsumowanie

W problematyce stanowiącej przedmiot diagnostyki technicznej infrastruktury logistycznej można wyróżnić trzy zasadnicze dziedziny:

- badanie konkretnych obiektów technicznych,
- badanie modeli obiektów diagnostycznych,
- badanie systemów diagnostycznych i ich związków z obiektami diagnostyki (np. pod kątem podatności lub dostępności diagnostycznej).

Istota diagnostyki technicznej polega na wykorzystaniu dwóch charakterystycznych cech urządzeń technicznych.

Pierwsza cecha określa, że każde urządzenie ma zdefiniowaną strukturę, zależną od jego właściwości użytkowych, którą stanowi zbiór tworzących go elementów konstrukcyjnych, uporządkowanych w ściśle ustalony sposób w celu wypełniania określonych funkcji.

Drugą bardzo ważną cechą urządzeń technicznych jest to, że podczas ich funkcjonowania są realizowane różne procesy fizyczne i chemiczne, nazywane procesami wyjściowymi.

Znaczenie diagnostyki technicznej w działalności podmiotów logistycznych wynika z jej podstawowych trzech funkcji¹⁴:

- prognostycznej, pozwalającej określać z pewnym prawdopodobieństwem procesy zużycia i stany eksploatacyjne obiektów w określonej przyszłości,
- prewencyjnej, umożliwiającej skuteczne planowanie i realizację działań zapobiegających procesom przedwczesnego zużywania się oraz awariom,
- korekcyjnej, polegającej na dokonywaniu zmian konstrukcyjno-technologicznych podczas wytwarzania obiektów oraz zmian warunków eksploatacji zmierzających do poprawy ich funkcjonalności i niezawodności.

Szczególnie pierwsze dwie z tych funkcji pozostają w ścisłym związku ze skutecznością wykonania zadań operacyjnych z udziałem obiektów logistycznej infrastruktury technicznej. Efektywność i skuteczność procesów zasilania logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych będzie determinowana m.in. stanem technicznym infrastruktury logistycznej. Nie podlega dyskusji fakt, że niezawodność działania (nieuszkodzalność) obiektów logistycznej infrastruktury technicznej wpływa na efektywność procesów zasilania logistycznego.

Bibliografia

- Chamier-Gliszczyński N., *Analiza cyklu życia obiektów technicznych w transporcie*, [w:] Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy transportowe, Nr 6/2010.
- Ciszewski A. (red.), *Ocena zużycia technicznego maszyn i urządzeń technicznych. Poradnik wspomagający procedury zawierania ubezpieczeń majątkowych i likwidacji szkód w InterRisk SA*, Warszawa 2008.
- Diagnostyka w życiu maszyny*, rozdział III, <http://www.zpid.utp.edu.pl/e-ksiazki/5/R3.PDF>; pobrano 21.04.2013.
- Dworecki S., *Diagnostowanie stanu technicznego obiektu metodą funkcji rangi*, rozprawa doktorska, Warszawa 1983.
- Dworecki S., *Zarządzanie logistyczne*, WSH, Pułtusk 1999.
- Ficoń K., *Logistyka techniczna, infrastruktura logistyczna*, BEL Studio, Warszawa 2009.
- Hebda M., Mazur T., *Podstawy eksploatacji pojazdów samochodowych*, Wyd. KiŁ, Warszawa 1980.

¹⁴ *Diagnostyka w życiu...*, op.cit., s. 17.

- Hebda M., Niziński S., Pelc H., *Podstawy diagnostyki pojazdów mechanicznych*, Wyd. KiŁ, Warszawa 1980.
- Janecki J., Tott K., *Organizacja eksploatacji pojazdów samochodowych*, Wyd. KiŁ, Warszawa 1978.
- Żółtowski B., Niziński S., *Modelowanie procesów eksploatacji maszyn*, ATR Bydgoszcz, WITPiS Sulejówek, Bydgoszcz–Sulejówek 2002.

Udział jednostek wojskowych Sił Zbrojnych RP w wielopodmiotowych akcjach ratowniczych i prewencyjnych

*prof. dr hab. inż. Eugeniusz Nowak
Akademia Obrony Narodowej (AON)*

Wprowadzenie

W sytuacjach kryzysowych o charakterze niemilitarnym jednostki wojskowe Sił Zbrojnych RP (SZ RP) mogą być kierowane do realizacji zadań ratowniczych lub prewencyjnych tylko wtedy, gdy użycie innych sił i środków jest niemożliwe lub niewystarczające. Ponadto obowiązujące akty prawne dokładnie określają zadania, jakie w akcjach ratowniczych i prewencyjnych mogą realizować jednostki wojskowe SZ RP. Są to: monitorowanie zagrożeń; ocena skutków zjawisk zaistniałych na obszarze występowania zagrożeń; organizacja przedsięwzięć poszukiwawczo-ratowniczych; ewakuacja poszkodowanej ludności i mienia; przygotowanie warunków do czasowego przebywania ewakuowanej ludności w tymczasowych miejscach zakwaterowania; ochrona mienia pozostawionego na obszarze występowania zagrożeń; izolowanie obszaru występowania zagrożeń lub miejsca prowadzenia akcji ratowniczej; wykonywanie prac zabezpieczających, ratowniczych i ewakuacyjnych przy zagrożonych dobrach kultury; prowadzenie prac wymagających użycia specjalistycznego sprzętu technicznego lub materiałów wybuchowych będących w zasobach SZ RP; usuwanie materiałów niebezpiecznych i ich unieszkodliwianie; likwidowanie skażeń i zakażeń biologicznych; naprawa i odbudowa infrastruktury technicznej; zapewnianie przejeźdźności szlaków komunikacyjnych; udzielanie pomocy medycznej i realizacja przedsięwzięć sanitarnohigienicznych i przeciwpidemicznych. Jednocześnie akty te nakazują, aby podczas kierowania jednostek wojskowych do realizacji ww. zadań uwzględniano ich specjalizację. Natomiast brak jest ustaleń określających zakres i procedury realizacji wspomnianych zadań. Uwaga ta szczególnie dotyczy zakresu i procedur związanych z prowadzeniem działań logistycznych na rzecz ludności poszkodowanej. W związku z tym, w prezentowanym materiale, szczególną uwagę poświęcono właśnie tym działaniom.

Podstawę do kierowania jednostek wojskowych SZ RP do realizacji zadań ratowniczych i prewencyjnych stanowią wojewódzkie plany zarządzania kryzysowego.

Powoduje to, że są one kierowane tylko do dyspozycji wojewody, na którego obszarze wystąpiła klęska żywiołowa (sytuacja kryzysowa). Przez cały czas wykonywania zadań ratowniczych i prewencyjnych jednostki wojskowe SZ RP pozostają pod wyłącznym dowództwem swoich służbowych przełożonych, wykonując zadania określone przez wojewodę.

W wielopodmiotowych akcjach ratowniczych i prewencyjnych zadania dla jednostek wojskowych SZ RP ustalane są w ramach współdziałania dowódców tych jednostek z kierującym działaniem ratowniczym (KDR) lub kierującym działaniem prewencyjnym (KDP).

1. Podstawy prawne użycia jednostek wojskowych SZ RP w akcjach ratowniczych i prewencyjnych

Siły Zbrojne RP, jak stanowi *Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r.*¹, służą ochronie niepodległości państwa i niepodzielności jego terytorium oraz zapewnieniu bezpieczeństwa i nienaruszalności granic.

Ze względu na szeroki wachlarz zagrożeń XXI wieku, zadaniem współczesnych sił zbrojnych stało się reagowanie nie tylko na zagrożenia militarne, ale również utrzymywanie gotowości do udziału w reagowaniu na zagrożenia pozamilitarne. Rozmiar i natężenie zagrożeń niemilitarnych sprawia, iż siły i służby cywilne, ustawowo powołane do ich zwalczania i przeciwdziałania skutkom, niejednokrotnie stają się bezradne wobec zaistniałej sytuacji. W takich przypadkach niezbędna staje się pomoc i zaangażowanie wszelkich sił, jakimi dysponuje państwo, w tym sił zbrojnych (SZ).

W celu usankcjonowania zasadności użycia SZ w przeciwdziałaniu zagrożeniom niemilitarnym, wprowadzono wiele aktualizacji w przepisach prawnych obowiązujących w tym zakresie. Jednym z pierwszych były zmiany dokonane w *Ustawie z dnia 21 listopada 1967 r. o powszechnym obowiązku obrony*². W wyniku nowelizacji pojawiły się m.in. takie zapisy jak: *Siły Zbrojne Rzeczypospolitej Polskiej mogą brać udział w zwalczaniu klęsk żywiołowych, nadzwyczajnych zagrożeń środowiska i likwidacji ich skutków; [...] powoływanie do odbycia ćwiczeń wojskowych przeprowadzanych w trybie natychmiastowego stawiennictwa może nastąpić w celu: udziału jednostek wojskowych w zwalczaniu klęsk żywiołowych, nadzwyczajnych zagrożeń środowiska i likwidacji ich skutków; [...] do odbycia ćwiczeń wojskowych powołuje się żołnierzy rezerwy przede wszystkim spoza obszaru objętego klęską żywiołową, nadzwyczajnym zagrożeniem środowiska i likwidacji ich skutków, itp.*

Sektor cywilny może liczyć na wsparcie wojskowe również w sytuacji zaistnienia innych zagrożeń, np. podczas gwałtownych opadów śniegu. Pomoc tę gwarantuje m.in. *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 listopada 1989 r. w sprawie*

¹ Dz.U. z 1997 r. Nr 78, poz. 483.

² Dz.U. z 2002 r. Nr 21, poz. 2005.

świadczeń na rzecz ruchu kolei w okresie trudnych warunków zimowych³. Art. 3 tego rozporządzenia określa, iż *pomoc jednostek wojskowych może być udzielana na zasadach i warunkach określonych w porozumieniu pomiędzy Ministerstwem Obrony Narodowej a Dyrekcją Generalną PKP*. Porozumienie to określiło, iż w przypadku gwałtownych lub długotrwałych opadów śniegu, przybierających znamiona klęski żywiołowej w danym rejonie, siły i środki wojskowe mogą być kierowane do odśnieżania węzłów i stacji kolejowych o istotnym znaczeniu dla działania transportu kolejowego. W porozumieniu zawarto również zastrzeżenie, iż oddziały wojskowe mogą być użyte wtedy, gdy siły i środki PKP zostały w całości wykorzystane, a pomoc wojska jest niezbędna.

Podobne zadania, dotyczące udziału w likwidacji klęsk żywiołowych, zostały nałożone na Żandarmerię Wojskową. Zgodnie z *Ustawą z dnia 24 sierpnia 2001 r. o Żandarmerii Wojskowej i wojskowych organach porządkowych*⁴ jednym z jej zadań jest *zwalczanie klęsk żywiołowych, nadzwyczajnych zagrożeń środowiska i likwidowanie ich skutków oraz czynne uczestniczenie w akcjach poszukiwawczych, ratowniczych i humanitarnych, mających na celu ochronę życia i zdrowia oraz mienia*.

Nieco inaczej przedstawia się sprawa wsparcia wojskowego w sytuacji, gdy na terenie objętym katastrofą wprowadzony zostanie stan klęski żywiołowej. Zasady udziału sił zbrojnych w czasie stanu klęski żywiołowej uregulowała *Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej*. W myśl tej ustawy, siły wojskowe mogą być wykorzystane dla zapobieżenia skutkom katastrof naturalnych lub awarii technicznych noszących znamiona klęski żywiołowej oraz w celu ich usunięcia tylko wtedy, gdy użycie innych sił i środków jest niemożliwe lub niewystarczające. W takiej sytuacji Minister Obrony Narodowej może przekazać do dyspozycji wojewody, na którego obszarze działania wystąpiła klęska żywiołowa, pododdziały lub oddziały SZ RP, wraz ze skierowaniem ich do wykonywania zadań związanych z zapobieżeniem skutkom klęski żywiołowej lub ich usunięciem. Pododdziały i oddziały SZ pozostają pod dowództwem swych przełożonych służbowych, wykonując zadania określone przez wojewodę, jednoosobowo odpowiedzialnego za bezpieczeństwo na administrowanym obszarze.

Powyższe uregulowania w sprawie użycia pododdziałów lub oddziałów SZ RP w sytuacjach kryzysowych potwierdza i uszczegóławia *Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym*⁵. Z zawartych w niej zapisów wynika, że użycie SZ RP w sytuacji kryzysowej powinno mieć miejsce tylko wtedy, gdy użycie innych sił i środków jest niemożliwe lub może okazać się niewystarczające. Pododdziały lub oddziały SZ RP przekazuje do dyspozycji wojewody Minister Obrony Narodowej. W realizacji zadań reagowania kryzysowego mogą uczestniczyć jednostki wojskowe stosownie do ich przygotowania specjalistycznego, zgodnie z wojewódzkim

³ Dz.U. z 1989 r. Nr 62, poz. 375.

⁴ Dz.U. z 2001 r. Nr 123, poz. 1353.

⁵ Dz.U. z 2007 r. Nr 89, poz. 590, art. 25.

planem zarządzania kryzysowego. Plan ten podlega uzgodnieniu z właściwymi organami wskazanymi przez Ministra Obrony Narodowej.

Pododdziały i oddziały SZ RP mogą być przekazane do dyspozycji wojewody w składzie etatowym albo jako tworzone doraźnie zgrupowania zadaniowe. Zadania dla jednostek wojskowych przekazywane są wyłącznie ich dowódcom.

W przedstawionych powyżej aktach prawnych ustalono zasady udziału jednostek wojskowych (pododdziałów i oddziałów) SZ RP w działaniach (akcjach) ratowniczych i prewencyjnych. Udział jednostek wojskowych w akcjach ratowniczych i prewencyjnych w większości przypadków wiąże się z prowadzeniem działań logistycznych, zwykle ich wybranych przedsięwzięć. Działania te najczęściej polegają na: wykonywaniu zadań poszukiwawczo-ratowniczych; ewakuacji poszkodowanej ludności i mienia; wykonywaniu przedsięwzięć mających na celu przygotowanie warunków do czasowego przebywania ewakuowanej ludności w wyznaczonych miejscach; udzielaniu pomocy medycznej i wykonywaniu zadań sanitarnohigienicznych i przeciwepidemicznych; a ponadto wykonywaniu prac zabezpieczających, ratowniczych i ewakuacyjnych przy zagrożonych obiektach budowlanych i zabytkach; wykonywaniu prac związanych z naprawą i odbudową infrastruktury technicznej (transportowej); współudziale w zapewnieniu przejezdności szlaków komunikacyjnych.

2. Zadania realizowane przez jednostki wojskowe SZ RP w akcjach ratowniczych i prewencyjnych

Zadania przewidziane do realizacji przez jednostki wojskowe SZ RP w akcjach i operacjach reagowania kryzysowego zostały określone w *Ustawie z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym*⁶ oraz wcześniej w *Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 20 lutego 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad udziału pododdziałów i oddziałów Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w zapobieganiu skutkom klęski żywiołowej lub ich usuwaniu*⁷. Zadania te przewiduje się realizować w ramach akcji ratowniczych i prewencyjnych. Należą do nich: współudział w monitorowaniu zagrożeń; wykonywanie zadań związanych z oceną skutków zjawisk zaistniałych na obszarze występowania zagrożeń; wykonywanie zadań poszukiwawczo-ratowniczych; ewakuowanie poszkodowanej ludności i mienia; wykonywanie zadań mających na celu przygotowanie warunków do czasowego przebywania ewakuowanej ludności w wyznaczonych miejscach; współudział w ochronie mienia pozostawionego na obszarze występowania zagrożeń; izolowanie obszaru występowania zagrożeń lub miejsca prowadzenia akcji ratowniczej; wykonywanie prac zabezpieczających, ratowniczych i ewakuacyjnych przy zagrożonych dobrach kultury; prowadzenie prac wymagających użycia specjalistycznego sprzętu technicznego lub materiałów wybuchowych będących w zasobach SZ RP;

⁶ Dz.U. z 2007 r. Nr 89, poz. 590.

⁷ Dz.U. z 2003 r. Nr 41, poz. 347.

usuwanie materiałów niebezpiecznych i ich unieszkodliwianie, z wykorzystaniem sił i środków będących na wyposażeniu SZ RP; likwidowanie skażeń i zakażeń biologicznych; wykonywanie zadań związanych z naprawą i odbudową infrastruktury technicznej; współudział w zapewnianiu przejezdności szlaków komunikacyjnych; udzielanie pomocy medycznej i wykonywanie zadań sanitarnohigienicznych i przeciwepidemicznych.

Zadania powyższe powierza się do realizacji jednostkom wojskowym SZ RP stosownie do ich przygotowania specjalistycznego. Jednak, w przypadku zadań logistycznych (mają one miejsce przede wszystkim w działaniach ratowniczych), przynajmniej w podstawowym zakresie, mogą je realizować na rzecz ludności poszkodowanej w sytuacjach kryzysowych (niezależnie od przygotowania specjalistycznego) w zasadzie wszystkie jednostki wojskowe, bowiem w każdej z nich występują pododdziały logistyczne (zaopatrzenia, techniczne, transportowe). Podobnie sprawa przedstawia się w odniesieniu do zadań medycznych (jednak bardzo podstawowych). Siły medyczne (zespoły ewakuacji medycznej, grupy zabezpieczenia medycznego) występują w zasadzie we wszystkich jednostkach wojskowych (zgrupowaniach zadaniowych) wydzielanych do prowadzenia akcji ratowniczych i prewencyjnych. Jednak ich podstawowym zadaniem jest udzielenie pomocy medycznej własnym żołnierzom, a zakres tej pomocy ogranicza się zwykle do pomocy przedlekarskiej, pierwszej pomocy lekarskiej oraz, w razie potrzeby, ewakuacji medycznej do szpitali.

3. Procedury użycia jednostek wojskowych SZ RP w akcjach ratowniczych i prewencyjnych

W celu zapewnienia sprawnego reagowania na zagrożenia niemilitarne, w Ministerstwie Obrony Narodowej (MON) podjęto kroki mające na celu dostosowanie jego organów oraz podległych jednostek wojskowych do wymogów systemu zarządzania kryzysowego. W tym celu Minister Obrony Narodowej wydał w dniu 16 października 2000 r. decyzję nr Z-7/MON w sprawie *Systemu Kierowania Reagowaniem Kryzysowym MON*. Zadania związane z funkcjonowaniem tego systemu realizowane są w zależności od stopnia nasilenia zagrożeń i możliwości użycia wojsk w celu ich likwidacji. Do zadań tych należy: rozpoznawanie źródeł powstawania i kierunków rozwoju sytuacji kryzysowej oraz monitorowanie i ocena zagrożeń; stałe informowanie kierownictwa MON o sytuacji oraz sygnalizowanie potrzeb użycia wojsk w sytuacji zagrożeń kryzysowych; koordynacja działań w reagowaniu na zaistniałą sytuację; przetwarzanie i ocena spływających informacji dla wszystkich organów zaangażowanych w system zarządzania kryzysowego na terenie kraju i poza jego granicami; określanie wielkości i zakresu użycia sił i środków resortu ON w zależności od sytuacji oraz przygotowanie ich do realizacji planowanych zadań; przekazywanie zadań wykonawcom i nadzorowanie ich realizacji oraz koordynacja działań w akcjach ratowniczych i prewencyjnych; utrzymywanie

w gotowości *Kryzysowego Stanowiska Kierowania MON*; szkolenie osób funkcyjnych biorących udział w reagowaniu kryzysowym⁸.

Zgodnie z decyzją Z-7/MON, organem wykonawczym powołanym do analizy i oceny zagrożeń w zaistniałych sytuacjach kryzysowych oraz przygotowania propozycji użycia jednostek wojskowych do likwidacji tych zagrożeń jest *Sztab Kryzysowy MON*. Regulamin tego sztabu określa dla niego m.in. takie zadania jak: monitorowanie i ocena zagrożeń; zbieranie i aktualizacja danych o stanie gotowości sił przewidzianych do użycia w sytuacjach kryzysowych; informowanie Ministra Obrony Narodowej o występujących zagrożeniach oraz przygotowywanie propozycji rozwiązań w zaistniałych sytuacjach kryzysowych; opracowywanie projektów dokumentów decyzyjnych Ministra Obrony Narodowej oraz wykonawczych; przygotowywanie danych do aktów decyzyjnych naczelnych organów władzy państwowej; koordynowanie działań wydzielonych jednostek wojskowych zaangażowanych w akcjach ratowniczych i prewencyjnych, koordynowanie realizacji zadań w ramach wsparcia przez państwo–gospodarza (HNS) związanych z reagowaniem kryzysowym.

Regulamin Ministerstwa Obrony Narodowej określa zakresy działania osób zajmujących kierownicze stanowiska ministerstwa w zakresie użycia wyspecjalizowanych sił i środków rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk (służb) w akcjach ratowniczych oraz likwidacji skutków klęsk żywiołowych (awarii chemicznych i wypadków radiacyjnych).

Szef Wojsk Inżynierskich jest merytorycznym koordynatorem działań Wojsk Lądowych w czasie akcji ratowniczych. W celu sprawnego kierowania udziałem tych wojsk w sytuacjach kryzysowych powoływana jest Grupa Reagowania Kryzysowego, a na niższych szczeblach organizacyjnych SZ powoływane są Grupy Operacyjne, przeznaczone do kierowania, we współdziałaniu z wojewódzkimi zespołami zarządzania kryzysowego (WZZK), jednostkami wojskowymi biorącymi udział w akcjach ratowniczych i prewencyjnych,

Każdego roku opracowywany jest *Plan udziału pododdziałów i oddziałów Sił Zbrojnych RP w przypadku wystąpienia sytuacji kryzysowych*. Do tego planu zwykle dołączane są następujące plany szczegółowe: *plan udziału SZ RP w obronie przed terroryzmem, plan udziału SZ RP w zwalczaniu powodzi i zjawisk lodowych, plan udziału SZ w akcji odśnieżania, plan udziału SZ RP w akcjach ratowniczo-gaśniczych i usuwania skutków pożarów przestrzennych, plan udziału SZ RP w likwidacji skutków awarii technicznych z TŚP i wypadków radiacyjnych, plan udziału SZ RP w oczyszczaniu terenu z przedmiotów wybuchowych i niebezpiecznych, plan udziału SZ RP w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych, plan działań przeciwepidemicznych*.

Na podstawie powyższych planów udziału SZ RP w sytuacjach kryzysowych oraz bieżącej analizy i oceny sytuacji rzeczywistej, podejmowane są decyzje o udzieleniu wsparcia wojskowego sektorowi cywilnemu.

⁸ J. Węclawek, *Funkcje i zadania administracji publicznej w ochronie ludności RP*, Wyd. AON, Warszawa 2002, s. 61.

Decyzję o włączeniu pododdziałów i oddziałów SZ RP do akcji ratowniczych i prewencyjnych w sytuacjach kryzysowych podejmowane są w trybie:

- a) **podstawowym**, co oznacza, iż organ administracji samorządowej (gmina), na którego terenie wystąpiło zagrożenie, zwraca się do organu nadrzędnego (poprzez starostę do wojewody) o wsparcie wojskowe. Wojewoda za pośrednictwem szefa wojewódzkiego sztabu wojskowego (WSzW) powiadamia właściwe dowództwo wojskowe, które podejmuje decyzję o wydzieleniu jednostek wojskowych do akcji ratowniczych i prewencyjnych;
- b) **alarmowym**, co oznacza, iż organ administracji samorządowej (gmina, powiat), na obszarze którego wystąpiło zagrożenie, zwraca się bezpośrednio do dowódcy jednostki wojskowej z prośbą o wsparcie wojskowe;
- c) **nakazowym**, co oznacza, iż decyzję o włączeniu się wojska do akcji ratowniczych i prewencyjnych podejmuje Minister Obrony Narodowej lub szef Sztabu Generalnego WP, albo inne odpowiednie dowództwo (np. Dowództwo Generalne Rodzaju Sił Zbrojnych – DG RSZ).

Koordinowanie udziału jednostek wojskowych SZ RP w akcjach ratowniczych i prewencyjnych realizują organy administracji publicznej, na których terenie (obszarze) odpowiedzialności wystąpiła sytuacja kryzysowa, a więc odpowiednio wójt (burmistrz, prezydent miasta), starosta, wojewoda.

4. Podstawowe zasady użycia jednostek wojskowych SZ RP w akcjach ratowniczych i prewencyjnych

Z dotychczasowych doświadczeń z udziału jednostek wojskowych SZ RP w akcjach ratowniczych i prewencyjnych, charakteru współczesnych zagrożeń niemilitarnych, oceny możliwości wykonawczych (potencjału) sił sektora cywilnego w zakresie realizacji zadań reagowania kryzysowego, a także potencjału wykonawczego SZ RP, w tym szczególnie przygotowania specjalistycznego poszczególnych jednostek wojskowych, wynikają następujące podstawowe zasady ich użycia w akcjach ratowniczych i prewencyjnych:

1. jednostki wojskowe SZ RP uczestniczą w akcjach ratowniczych lub prewencyjnych w przypadku, gdy użycie cywilnych sił i środków jest niemożliwe lub niewystarczające, np. ze względu na rodzaj i skalę zagrożenia lub wyczerpanie sił i środków cywilnych;
2. do działań ratowniczych w pierwszej kolejności powinny być użyte jednostki wojskowe o odpowiednim przygotowaniu specjalistycznym, a w dalszej kolejności wojska operacyjne;
3. użycie jednostek wojskowych następuje dopiero w przypadku wyczerpania lub niewydolności sił cywilnych – gminnych, powiatowych, wojewódzkich, krajowych;

4. koordynacja i kierowanie akcjami ratowniczymi lub prewencyjnymi realizowane jest w zależności od obszaru działania oraz wielkości zaangażowanych sił i środków wojskowych;
5. użycie jednostek wojskowych SZ RP w akcjach ratowniczych i prewencyjnych następuje zgodnie z wcześniej opracowanymi planami zarządzania kryzysowego lub w systemie nakazowo-alarmowym, tj. na rozkaz właściwych dowódców. Każdorazowe użycie wojska powinno być poprzedzone wnioskiem o pomoc złożonym przez wojewodę;
6. szef WSzW powinien występować w roli doradcy wojewody, co do zasadności, sposobu, ilości oraz zmianowości użycia jednostek wojskowych, a jednocześnie powinien określać właściwym dowódcom wojskowym zadania do wykonania i pełnić rolę koordynatora pomiędzy sektorem wojskowym a cywilnym;
7. po zakończeniu akcji ratowniczych i prewencyjnych koszty poniesione przez SZ RP powinny być refundowane przez odpowiednie organy administracji publicznej.

5. Działania logistyczne i medyczne prowadzone przez jednostki wojskowe SZ RP na rzecz ludności poszkodowanej w akcjach ratowniczych

5.1. Właściwości ogólne prowadzenia działań logistycznych i medycznych przez jednostki wojskowe SZ RP

Z zestawienia zadań, przewidzianych w *Ustawie z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym*⁹, do realizacji przez jednostki wojskowe SZ RP w akcjach ratowniczych (czasami również w akcjach prewencyjnych) wynika, że większość z nich dotyczy udzielenia pomocy ludności poszkodowanej, a więc ma charakter wybitnie logistyczny i medyczny. W ramach tych zadań udzielana, bądź prowadzona jest (może być udzielana lub prowadzona) pomoc medyczna rannym i chorym; świadczone są usługi transportowe, w tym ewakuacyjne, które wymagają użycia środków transportu ogólnego przeznaczenia i sanitarnego; urządzone i utrzymane są tymczasowe miejsca (rejony) zakwaterowania; ochrona mienia pozostawionego na obszarze wystąpienia zagrożeń; likwidacja zakażeń biologicznych i skażeń chemicznych; usuwane są skażenia promieniotwórcze; odbudowa obiektów infrastruktury technicznej (transportowej) itp.

Sprawne i skuteczne użycie pododdziałów i oddziałów SZ RP w realizacji ww. zadań wymaga, podczas podejmowania decyzji o ich skierowaniu do akcji ratowniczej, uwzględnienia ich przygotowania specjalistycznego (specjalizacji wojskowej) i wyposażenia w specjalistyczny sprzęt techniczny, a także poziomu wyszkolenia i ukompletowania stanem osobowym. Warunek ten szczególnie istotny jest w odniesieniu

⁹ Dz.U. z 2007 r. Nr 89, poz. 590.

do pododdziałów (oddziałów) realizujących zadania logistyczne i medyczne. Wobec tego należy wnioskować, by do zadań ratowniczych używane były w pierwszej kolejności pododdziały Wojsk Inżynieryjnych (np. bataliony ratownictwa inżynieryjnego – bratinż.), Wojsk Chemicznych (np. chemiczne i radiacyjne zespoły awaryjne – ChRZA) oraz pododdziały: śmigłowców transportowych, śmigłowców sanitarnych, śmigłowców rozpoznawczych z Sił Powietrznych; natomiast do zadań prewencyjnych powinny być używane pododdziały Żandarmerii Wojskowej oraz pododdziały i oddziały wojsk zmechanizowanych. Jednak z logistycznego punktu widzenia, wszystkie rodzaje sił zbrojnych (RSZ) i rodzaje wojsk (RW) należy przestrzegać również przez pryzmat tego, że posiadają one przede wszystkim zdyscyplinowane stany osobowe, środki transportu samochodowego (jednostki Sił Powietrznych, ponadto środki transportu lotniczego, a jednostki Marynarki Wojennej środki transportu morskiego), pododdziały (grupy, zespoły) medyczne (personel medyczny, środki transportu sanitarnego oraz wyposażenie – materiały medyczne), pododdziały logistyczne (zaopatrzenia i remontowe), pododdziały transportowe, pododdziały łączności (jest ona również potrzebna logistycznym organom kierowania), a także znaczne (czasami bardzo duże) zapasy żywności, paliw płynnych, materiałów medycznych, sprzętu i wyposażenia mundurowego (pralnie, łaźnie, namioty, materace, śpiwory, pościel, bielizna, ubrania itp.), sprzętu kwaterunkowego (piecyki, łóżka polowe, taborety, szafki, wieszaki), sprzętu przeciwpożarowego; sprzętu technicznego służby żywnościowej (kuchnie polowe, podgrzewacze do wody, zmywarki do naczyń, chłodnie, cysterny na wodę) i innego.

5.2. Realizacja zadań logistycznych przez jednostki wojskowe SZ RP w akcjach ratowniczych i prewencyjnych

5.2.1. Dostarczanie środków zaopatrzenia

W procesie dostarczania środków zaopatrzenia dla ludności poszkodowanej w akcjach ratowniczych i prewencyjnych, jednostki wojskowe SZ RP mogą wspierać siły cywilne przede wszystkim podczas dostaw wody, dostaw żywności oraz przygotowania gorących posiłków.

Do realizacji dostaw wody dla ludności poszkodowanej najlepiej przygotowane (wyszkolone i wyposażone) są pododdziały Wojsk Inżynieryjnych (pododdziały wydobywania i uzdatniania wody) oraz pododdziały i oddziały logistyczne (pododdziały zaopatrzenia i oddziały gospodarcze pionu materiałowego).

Pododdziały wydobywania i uzdatniania wody dysponują przede wszystkim mobilnym sprzętem do wydobywania i oczyszczania wody. Są to studnie rurowe, zestawy studziennie-wiertnicze oraz filtry do wody.

Pododdziały zaopatrzenia (gospodarcze) dysponują sprzętem do transportu i przechowywania (magazynowania) wody. Są to różnego rodzaju autocysterny, cysterny i zbiorniki na wodę.

W procesie organizacji dostaw wody dla ludności poszkodowanej, oprócz pododdziałów Wojsk Inżynieryjnych i pododdziałów logistycznych może (powinien) uczestniczyć personel wojskowej służby zdrowia, który w ramach przedsięwzięć sanitarnohigienicznych jest przygotowany do prowadzenia nadzoru sanitarnego nad dostawami wody i oceny jej jakości.

Do wsparcia sił cywilnych podczas dostaw żywności dla ludności poszkodowanej najlepiej przygotowany jest pion materiałowy logistyki, a konkretnie służba żywnościowa. Według opinii autora, największą przydatność, szczególnie w początkowym okresie sytuacji kryzysowej, z uwagi na wysoką gotowość do spożycia, mają zestawy żywnościowe indywidualnej racji żywnościowej suchej „S”. Zestawy te zawierają komplety gotowych do spożycia produktów żywnościowych o wartości kalorycznej nieco ponad 1100 kcal. Są dobrze opakowane i zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków zewnętrznych, można je łatwo transportować i magazynować. Ponadto szczególnie korzystną ich właściwością jest łatwość dystrybucji, np. w sytuacji wprowadzenia limitów zaopatrzenia, jedna racja żywnościowa „S” o wartości powyżej 1100 kcal może stanowić, przez pierwsze 2–3 dni sytuacji kryzysowej, dzienną normę zaopatrzenia¹⁰. Uwzględnienie tych zestawów w planach wyżywienia ludności poszkodowanej może okazać się korzystne zarówno dla władz cywilnych (z uwagi na kompleksowość i urozmaicenie zawartych w nich produktów spożywczych), jak i dla SZ, bowiem może być jednym z możliwych sposobów (wariantów) ich rotacji¹¹.

W przypadku drastycznego niedostatku żywności, w procesie organizacji dostaw żywności dla ludności poszkodowanej w sytuacjach kryzysowych, wprowadzane są tzw. krytyczne limity zaopatrzenia, których wartość kaloryczna wynosi ok. 500 kcal na dobę. Wówczas może zająć konieczność dzielenia bądź „rozkompletowania” nawet indywidualnych racji żywnościowych suchych. W tych warunkach, do kompletowania tzw. „krytycznych zestawów żywnościowych” można posługiwać się wartościami kalorycznymi poszczególnych produktów żywnościowych, przedstawionymi w tabeli 1.

Istotną pomocą dla sił cywilnych w procesie organizacji dostaw żywności dla ludności cywilnej poszkodowanej w akcjach ratowniczych i prewencyjnych może być również wydzielenie (najczęściej wraz z obsługą) przez jednostki wojskowe sprzętu do przygotowania gorących (gotowanych) posiłków (głównie kuchni polowych i kasyn polowych), sprzętu do przechowywania żywności (chłodni na samochodach), sprzętu do transportu żywności, sprzętu do wypieku chleba (piekarni polowych), podgrzewaczy do wody, termosów do dystrybucji gorących posiłków itp. Wymieniony sprzęt służby żywnościowej posiadają w zasadzie wszystkie jednostki wojskowe (ich pododdziały zaopatrzenia) niezależnie od RSZ, w tym RW.

¹⁰ Dzienna norma wyżywienia żołnierza – **racja dzienna** (rdz) to ustalona ilość produktów spożywczych, obejmująca **trzy zestawy żywnościowe**. Jej wartość kaloryczna wynosi średnio ok. 3300 kcal.

¹¹ W tym przypadku chodzi o rotację wymuszoną dopuszczalnym okresem magazynowania (utrzymania na zapasach) produktów żywnościowych.

Tabela 1. Wartość kaloryczna (energetyczna) produktów spożywczych wchodzących w skład indywidualnej racji żywnościowej suchej „S”

Lp.	Nazwa produktu	Wartość energetyczna 100 g produktu	
		kcal	kJ
1	Gatunkowa mielona konserwa wieprzowa	286	1197
2	Konserwa tyrolska	270	1132
3	Gulasz angielski	289	1210
4	Pasztet wiejski	333	1394
5	Pasztet turystyczny	277	1160
6	Szynka drobiowa	118	492
7	Mielonka drobiowa	144	604
8	Pasztet z drobiu	336	1408
9	Ser topiony tłusty	298	1246
10	Dżem truskawkowy	252	1056
11	Dżem z czarnej porzeczki	251	1051
12	Dżem wieloowocowy	252	1056
13	Dżem malinowy	255	1068
14	Miód pszczeli	324	1357
15	Mleko zagęszczone	326	1364
16	Suchary specjalne	364	1523
17	Koncentrat napoju herbacianego instant	338	1416
18	Cukier	405	1697
19	Cukierek z witaminą C	389	1628
20	Cukierek zawierający ekstrakt kawy naturalnej	406	1700
21	Guma do żucia	294	1233

Źródło: Materiały Wojskowego Ośrodka Badawczo-Wdrożeniowego Służby Żywnościowej

W przypadku organizacji żywienia zbiorowego ludności poszkodowanej w akcjach ratowniczych i prewencyjnych, do przygotowania gorących (gotowych) posiłków mogą być również wykorzystywane wojskowe tzw. należności żywnościowe skoncentrowane. Są to konserwowane (suche) produkty żywnościowe przystosowane do długoterminowego przechowywania. Służą do przygotowywania posiłków w przypadku braku artykułów świeżych. Jednym z przykładów takiej należności jest należność żywnościowa – skoncentrowana lądowa „PS-ląd”.

5.2.2. Świadczenie usług logistycznych

W procesie świadczenia usług logistycznych dla ludności poszkodowanej w akcjach ratowniczych i prewencyjnych, jednostki wojskowe SZ RP mogą wspierać siły cywilne przede wszystkim podczas usług transportowych i organizacji tymczasowych miejsc zakwaterowania.

Wsparcie sił cywilnych przez jednostki wojskowe podczas organizacji usług transportowych na rzecz ludności poszkodowanej polegać może przede wszystkim na wydzieleniu środków transportu (wraz z ich obsługą), pomocy w wykonywaniu prac ładunkowych (przeładunkowych); organizacji kolumn transportowych, ich pilotowaniu oraz organizacji kierowania ruchem (regulacji ruchu) na drogach dowozu i ewakuacji, a także pomocy w innych sprawach.

W zasadzie wszystkie jednostki wojskowe (niezależnie od RSZ i RW) dysponują znaczną liczbą pojazdów samochodowych (samochodów osobowych, samochodów ciężarowych, samochodów ciężarowo-terenowych, samochodów specjalnych, autobusów itp.), które mogą być użyte (wydzielone) do realizacji zadań zaopatrzeniowych i ewakuacyjnych na rzecz ludności poszkodowanej. Ponadto dla zwiększenia zdolności przewozowych wiele pojazdów samochodowych może ciągnąć przyczepy (ogólnego przeznaczenia bądź specjalne, np. cysterny na wodę, cysterny do przewozu paliw płynnych itp.). Ponadto jednostki wojskowe Sił Powietrznych dysponują środkami transportu powietrznego, w tym śmigłowcami, szczególnie przydatnymi do realizacji zadań transportowych w sytuacjach wystąpienia zniszczeń na sieci drogowej i sieci kolejowej.

Prace ładunkowe (załadunek i wyładunek pojazdów transportowych) w akcjach ratowniczych i prewencyjnych, w zależności od sytuacji transportowej oraz wielkości zadań transportowych będą (mogą być) prowadzone przy użyciu sprzętu do mechanizacji prac przeładunkowych bądź ręcznie. Pożądane, bądź wręcz czasami konieczne, jest dysponowanie sprzętem przeładunkowym na podwoziu terenowym, tj. umożliwiającym prowadzenie prac ładunkowych na powierzchni nieutwardzonej, oraz przystosowanych do jazdy w kolumnach samochodowych (dopuszczenie do jazdy po drogach publicznych oraz rozwijanie prędkość na drodze utwardzonej nie mniejszej niż 30 km/godz.).

Podczas prowadzenia prac ładunkowych, oprócz zapewnienia racjonalnego frontu ładunkowego, od którego zależy ich sprawność i skuteczność, szczególnie istotny jest czas prowadzenia (wykonania) tych prac. Jest on niezbędny organizatorom podczas planowania zadań transportowych.

Organizacja kolumn transportowych, w tym szczególnie przedsięwzięć związanych z ich załadowaniem, przejazdem i wyładowaniem, które to wymagają dużej wiedzy specjalistycznej oraz doświadczenia, należy do podstawowych umiejętności dowództw jednostek wojskowych, które jak wiadomo dysponują dużą ilością środków transportu samochodowego. Sprawność i skuteczność realizacji zadań związanych z dowozem zaopatrzenia oraz zadań związanych z ewakuacją ludności poszkodowanej w akcjach ratowniczych i prewencyjnych, zależą od takich przedsięwzięć (procedur) jak: organizacja frontu ładunkowego; optymalizacja wielkości (długości) kolumny i prędkości jej jazdy; bezpieczeństwo jazdy, w tym przewożonych osób i ładunków; pilotowanie kolumn (w tym z powietrza); organizacja odpoczynków; wybór dróg dowozu i ewakuacji; organizacja kierowania ruchem na drogach przejazdu kolumny; organizacja wyładunku kolumny; zabezpieczenie

powrotu kolumny po realizacji zadania transportowego; zapewnienie podwójnej obsady (zmienników) kierowców itp. Na wymienione przedsięwzięcia należy nałożyć ponadto towarzyszące im zadania logistyczne, a więc: zapewnienie pomocy medycznej podczas przewozu osób; organizacja wyżywienia (w tym zapewnienie napojów) ludności podczas przewozu oraz bezpośrednio po jego realizacji; zapewnienie przewozu ładunku podręcznego osób ewakuowanych; organizacja tankowania pojazdów samochodowych realizujących zadania transportowe; organizacja pomocy technicznej dla pojazdów samochodowych, usługi remontowe itd.

Szczególnie cenną pomoc dla sił cywilnych mogą udzielić jednostki wojskowe podczas organizacji dla ludności poszkodowanej tymczasowych miejsc zakwaterowania na bazie tzw. „miasteczek namiotowych”, które mogą być w całości urządzone siłami wojska. Miasteczka te, oprócz odpowiedniej liczby namiotów (wyposażonych w łóżka, materace, śpiwory, koce, pościel itp.) i właściwego ich rozmieszczenia, muszą dysponować niezbędną infrastrukturą logistyczną (kuchnie, magazyny żywnościowe, suszarnie, itp.) i komunalną (dostawy energii elektrycznej, wody, opału, wywóz śmieci, odprowadzenie ścieków itp.) oraz mieć zabezpieczone dobre warunki sanitarnohigieniczne (sanitariaty, umywalnie, łaźnie) i przeciwepidemiczne (punkty pomocy medycznej).

Jednostki wojskowe od zawsze dysponowały i dysponują doświadczoną kadrą w zakresie organizacji bytowania dużych zgrupowań ludzkich (żołnierskich) na bazie tzw. „miasteczek namiotowych”. Z uwagi na możliwość występowania w nich ekstremalnych warunków atmosferycznych (np. intensywnych opadów deszczu lub śniegu, silnych wiatrów, wysokich lub niskich temperatur powietrza) muszą one spełniać szczególne wymagania pod względem zabezpieczenia przeciwpożarowego, warunków higieny, wyposażenia w środki do ogrzewania (nagrzewnice, piecyki polowe, koksowniki) itp. Obowiązujące zasady sanitarnohigieniczne i bezpieczeństwa wymagają, by teren, na którym będą ustawiane (rozbijane) namioty, był oczyszczony, a w razie potrzeby wydezynfekowany oraz zabezpieczony (osłonięty) przed wiatrami. W obozowisku namiotowym obowiązuje codzienne sprzątanie rejonu biwakowania i namiotów. Kuchnie czynne i stołówki powinny być rozmieszczone w terenie czystym, w odległości 50–75 m od namiotów mieszkalnych oraz co najmniej 100 m od ustępów i 200–300 m od źródeł wody.

Dłuższe przebywanie ewakuowanej ludności w tymczasowych miejscach zakwaterowania wymaga organizacji usług kąpielowo-pralniczych. Jednostki wojskowe dysponują mobilnymi (urządzonymi na środkach transportu samochodowego) łaźniami i pralniami.

5.2.3. Świadczenie usług medycznych

Wsparcie sił cywilnych przez jednostki wojskowe SZ RP w akcjach ratowniczych i prewencyjnych polega (może polegać) przede wszystkim na skierowaniu (wydzieleniu) ratowników i ratowników medycznych oraz przekazaniu zestawów medycznych do udzielania pomocy przedlekarskiej.

Specjalność ratownika posiadają wszyscy żołnierze i pracownicy zajmujący stanowiska sanitariuszy (pielęgniarek i pielęgniarzy), a ratownika medycznego – wszyscy podoficerowie wojskowej służby zdrowia. Ponadto uprawnienia ratownika, na zasadzie drugiej specjalności, może posiadać wielu innych żołnierzy (pracowników wojska), szczególnie w Wojskach Inżynieryjnych (jednostkach ratownictwa inżynieryjnego), w Wojskach Chemicznych oraz służących w różnych pododdziałach logistycznych.

Zestawy medyczne do udzielania pomocy przedlekarskiej (realizacji medycznych czynności ratunkowych) zwykle zapakowane są w skrzyniach, natomiast do udzielania kwalifikowanej pierwszej pomocy (jest to pomoc udzielana przez ratownika) – w torbach sanitarnych.

Do realizacji przedsięwzięć leczniczo-ewakuacyjnych w akcjach ratowniczych i prewencyjnych najlepiej przygotowane są takie pododdziały i oddziały wojskowej służby zdrowia jak: Zespoły Ewakuacji Medycznej (ZEMed) występujące na szczeblu batalionu (np. batalionu zmechanizowanego lub batalionu czołgów), Grupy Zabezpieczenia Medycznego (GZMed) występujące na szczeblu brygady (np. Brygady Zmechanizowanej lub Brygady Pancерnej). Ponadto w realizacji pomocy medycznej (w procesie leczenia) mogą uczestniczyć szpitale wojskowe (szpitalne placówki wojskowej służby zdrowia) oraz Wojskowe Szpitale Rezerwowe (WSzR).

Wojskowe szpitale rezerwowe to placówki służby zdrowia rozwijane na bazie istniejącej infrastruktury stacjonarnej (np. szkół, internatów, akademików) z zadaniem wzmocnienia szpitali stacjonarnych. Ich podstawowymi elementami są: oddział przyjęć i segregacji; oddział chirurgiczny (na 100 łóżek); oddział oparzeniowo-plastyczny (na 100 łóżek); oddział wewnętrzny (na 100 łóżek); gabinet stomatologiczny; apteka i inne elementy.

Podsumowanie

Skuteczność akcji ratowniczych i prewencyjnych w dużej mierze zależy od kompleksowego wykorzystania posiadanego przez organy administracji publicznej potencjału ludzkiego, materiałowego, technicznego i medycznego. Potencjał taki, który może być wykorzystany w sytuacjach kryzysowych, posiadają m.in. jednostki wojskowe SZ RP. Wobec tego użycie jednostek wojskowych SZ RP w akcjach ratowniczych i prewencyjnych jest nie tylko wskazane, ale wręcz konieczne. Ich predyspozycje do skutecznej realizacji zadań związanych z ratowaniem ludności, mienia i środowiska w sytuacjach kryzysowych wynikają przede wszystkim z wykształconych przez lata w wojsku nawyków i umiejętności działania w warunkach ekstremalnych. Wojsko we współczesnym państwie jest jednym z nielicznych podmiotów posiadających największy potencjał ludzki, materiałowy i techniczny oraz najlepiej zorganizowaną strukturę organizacyjną umożliwiającą utrzymywanie stałej gotowości i zdolności do wręcz natychmiastowego i skutecznego wsparcia społeczeństwa w sytuacjach kryzysowych. Przeprowadzone rozważania upoważniają autora do następujących ogólnych wniosków:

1. Udział jednostek wojskowych SZ RP w akcjach ratowniczych i prewencyjnych ma tzw. charakter warunkowy wynikający z obowiązujących przepisów prawa. Zgodnie z nimi pododdziały i oddziały wojskowe uczestniczą w takich akcjach w przypadku, gdy użycie cywilnych sił i środków jest niemożliwe lub niewystarczające, np. ze względu na rodzaj i skalę zagrożenia lub wyczerpanie sił i środków cywilnych – gminnych, powiatowych, wojewódzkich, krajowych. Użycie jednostek wojskowych, zarówno w akcjach ratowniczych jak i prewencyjnych, następuje zgodnie z wcześniej opracowanymi wojewódzkimi planami zarządzania kryzysowego lub w systemie nakazowo-alarmowym, tj. na rozkaz właściwych dowódców. Jednak każdorazowe użycie wojska powinno być poprzedzone wnioskiem o pomoc złożonym przez wojewodę.

2. W zapewnieniu skuteczności użycia jednostek wojskowych w akcjach ratowniczych i prewencyjnych dużą rolę mogą odegrać szefowie WSzW. Powinni oni pełnić rolę doradców wojewody co do zasadności, sposobu, ilości oraz zmienności użycia pododdziałów i oddziałów wojskowych, a jednocześnie powinni określać właściwym dowódcom wojskowym zadania do wykonania i pełnić rolę koordynatora pomiędzy sektorem wojskowym a cywilnym.

3. Specyfiką realizacji zadań przez jednostki wojskowe SZ RP w akcjach ratowniczych jest to, że organizowane i prowadzone są one pod presją. Presję tę stanowią przede wszystkim: misja tych akcji, którą jest ratowanie ludności, mienia i środowiska; napięte terminy realizacji zadań, a także ekstremalne warunki towarzyszące zwykle sytuacjom kryzysowym i wynikające z nich ryzyko utraty zdrowia lub życia przez żołnierzy uczestniczących w tych akcjach.

4. Jednostki wojskowe SZ RP, niezależnie od ich przygotowania specjalistycznego, w związku z posiadaniem etatowych pododdziałów logistycznych, w akcjach ratowniczych mogą świadczyć szczególnie dużą pomoc logistyczną na rzecz ludności poszkodowanej. Przemawia za tym możliwość użycia (użyczenia) różnego rodzaju sprzętu transportowego i specjalistycznego. Zwykle są to samochody i przyczepy transportowe ogólnego przeznaczenia, a ponadto: wysoko specjalistyczny sprzęt do wydobycia, uzdatniania, transportu i przechowywania wody pitnej, sprzęt służby żywnościowej (kuchnie polowe, kasyna polowe, samochody chłodnie, piekarnie polowe, termosy o dużych pojemnościach, bufety polowe), służby mundurowej (łaźnie i pralnie polowe, sprzęt przeładunkowy) itp.

5. Zwiększenie skuteczności prowadzenia przez jednostki wojskowe SZ RP akcji ratowniczych i prewencyjnych wymaga wdrożenia wielu nowych rozwiązań. Szczególnie pilnym, wg opinii autora, jest włączenie terenowych organów administracji wojskowej i dowódców jednostek wojskowych, przewidzianych do użycia w takich akcjach, do systemu ćwiczeń i treningów sztabowych zespołów zarządzania kryzysowego, dodatkowego wyposażenia („doposażenia”) jednostek wojskowych w specjalistyczny sprzęt, szczególnie pożądany (przydatny) w sytuacjach kryzysowych, wdrożenie systemu okresowego przeszkolenia żołnierzy – rezerwistów do obsługi nowych generacji sprzętu wchodzącego na wyposażenie jednostek wojskowych,

uruchomienia środków motywacji do zdobywania przez żołnierzy jednostek wojskowych drugich (dodatkowych) specjalności wojskowych, np. operatora sprzętu, ratownika, sanitariusza itp.

6. Po zakończeniu akcji ratowniczej lub prewencyjnej koszty ponadnormatywne poniesione przez SZ RP powinny być refundowane przez organy administracji publicznej.

Bibliografia

Nowak E., *Logistyka w sytuacjach kryzysowych*, Wyd. AON, Warszawa 2009.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 grudnia 2006 r. w sprawie szczegółowego zakresu medycznych czynności ratunkowych, które mogą być podejmowane przez ratownika medycznego, Dz.U. z 2007 r. Nr 4, poz. 32 i 33.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 19 lipca 2005 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobów użycia oddziałów i pododdziałów Policji oraz Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w razie zagrożenia bezpieczeństwa publicznego lub zakłócenia porządku publicznego, Dz.U. z 2005 r. Nr 135, poz. 1134.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 lutego 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad udziału pododdziałów i oddziałów Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w zapobieganiu skutkom klęski żywiołowej lub ich usuwaniu, Dz. U. z 2003 r. Nr 41, poz. 347.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 6 maja 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad użycia oddziałów i pododdziałów Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w czasie stanu wyjątkowego, Dz.U. z 2003 r. Nr 89, poz. 821.

Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej, Dz.U. z 2002 r. Nr 62, poz. 558.

Ustawa z dnia 21 listopada 1967 r. o powszechnym obowiązku obrony Rzeczypospolitej Polskiej, Dz.U. z 2002 r. Nr 21, poz. 2005.

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej, Dz.U. z 1991 r. Nr 81, poz. 351.

Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym, Dz.U. z 2007 r. Nr 89, poz. 590.

Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym, Dz.U. z 2006 r. Nr 191, poz. 1410.

Użycie jednostek wojskowych Sił Zbrojnych RP w działaniach logistycznych prowadzonych w sytuacjach kryzysowych, Praca n-b, Kier. E. Nowak, Wyd. AON, Warszawa 2009.

Węclawek J., *Funkcje i zadania administracji publicznej w ochronie ludności RP*, Wyd. AON, Warszawa 2002.

CZĘŚĆ 2.

Narzędzia
wspomagające zarządzanie
wielopodmiotowymi
akcjami ratowniczymi

Systemy teleinformatyczne oraz systemy bazodanowe do wspomagania zarządzania w czasie rzeczywistym

dr hab. inż. Andrzej Grabowski
Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy (CIOP – PIB)

1. Wyzwania wielopodmiotowych akcji ratowniczych

Wyzwania w zakresie sprawnego zabezpieczenia logistycznego długotrwałych, wielopodmiotowych akcji ratowniczych związane są m.in. z dostępem do aktualnych i rzetelnych informacji na temat posiadanych zasobów, sił i środków oraz statusu dostępu do tych zasobów. Nie bez znaczenia jest też potrzeba scentralizowania przechowywania informacji o potrzebach logistycznych poszczególnych podmiotów biorących udział w akcji ratowniczej. Bez znajomości informacji o aktualnym rozmieszczeniu posiadanych zasobów, rozmieszczeniu pojazdów biorących udział w akcji ratowniczej oraz potrzebach logistycznych podmiotów trudno jest podejmować trafne decyzje dotyczące efektywnego wykorzystania wolnych zasobów. Posiadanie tych wszystkich informacji w jednym miejscu jest niezbędne do sprawnego zarządzania przebiegiem akcji ratowniczej.

Dzisiejsze możliwości techniczne i programowe umożliwiają stworzenie spójnego systemu, niezależnego od metod komunikacji silnie heterogenicznych podmiotów biorących udział w akcji ratowniczej, umożliwiającego w czasie rzeczywistym monitorowanie położenia i statusu wybranych sił i środków oraz zarządzania dostępnymi zasobami z uwzględnieniem dostępności dla poszczególnych podmiotów tylko wybranych grup zasobów. Scentralizowana baza danych z łatwym dostępem za pośrednictwem powszechnie wykorzystywanych łączy telekomunikacyjnych i komputerów klasy PC umożliwi przegląd i efektywne wykorzystanie posiadanych zasobów. Realizacja tego celu wymaga jednak odpowiedniego wyposażenia platformy dowódczej, dyspozytorów, umieszczenia w wybranych pojazdach terminali systemu oraz przygotowanie oprogramowania komputerowego umożliwiającego zbieranie w czasie rzeczywistym wszystkich potrzebnych informacji oraz odpowiedniego interfejsu ułatwiającego przeglądanie, modyfikowanie i dodawanie nowej zawartości bazy danych.

2. Możliwości sprzętowe i dowódcze a funkcjonalność systemu

2.1. Wprowadzenie

W ostatnich dekadach obserwujemy gwałtowny rozwój technik informacyjnych, czego podłożem jest szybko wzrastająca moc obliczeniowa komputerów, zwłaszcza w przełożeniu na Watt konsumowanej energii. Nowoczesne komputery są nie tylko bardzo szybkie, ale z roku na rok stają się też coraz mniejsze i bardziej energooszczędne. Podobnie szybki rozwój obserwujemy w dziedzinie transmisji danych (zwłaszcza rozwój technik LTE) i w mniejszym stopniu w dziedzinie wyświetlania prezentowanego obrazu. Pomimo dużo wolniejszego postępu w dziedzinie magazynowania energii elektrycznej, na rynku konsumenckim łatwo dostępne są przenośne wielofunkcyjne urządzenia z wyświetlaczami o bardzo wysokich rozdzielczościach.

Wiele z nowych rozwiązań technicznych i programowych, które są jeszcze na etapie badań, w najbliższych latach powinno być na tyle dojrzałych i niezawodnych, aby możliwe było ich wykorzystanie do wspomagania kompleksowego zabezpieczenia długotrwałych, wielopodmiotowych akcji ratowniczych.

2.2. Indywidualne terminale będące na wyposażeniu ratowników

Dzisiejsze możliwości techniczne pozwalają na wyposażenie osób biorących udział w akcji ratowniczej w szereg różnych urządzeń potencjalnie wspomagających ich pracę. Najważniejszym przykładem takiego urządzenia jest indywidualny terminal, na ogół noszony w ręku (ryc. 1). Tego typu terminal pozwala na komunikację z centralą oraz z innymi osobami wyposażonymi w terminale, np. w celu przesyłania poleceń. Bardziej zaawansowane systemy pozwalają na wyświetlenie na mapie lokalizacji wybranych elementów, np. zaznaczenia obszaru płonącego lasu lub położenia innych ratowników (o ile same terminale są wyposażone w odbiorniki GPS i/lub GLONASS).

Oprócz terminala możliwe jest wyposażenie osób biorących udział w akcji ratowniczej w kamery rejestrujące obraz obserwowany przez te osoby. Przykłady montażu takich kamer przedstawia ryc. 2. Potencjalnie obraz z kamery może być nie tylko rejestrowany lokalnie (tzn. w miejscu rejestracji, np. na karcie pamięci), ale też przesyłany do centrali. Należy jednak pamiętać, że transmisja obrazu jest kosztowna energetycznie, wysyłanie danych dla urządzenia przenośnego wiąże się z wielokrotnie większym zużyciem energii niż ich odbieranie. Ponadto w trakcie działań ratowniczych część infrastruktury do transmisji danych może być uszkodzona lub działać z ograniczoną przepustowością, co dodatkowo przyczyni się do zwiększenia zużycia energii (np. w związku z większą odległością do anteny lub koniecznością wielokrotnego wysyłania tych samych danych, ze względu na błędy w transmisji). Umożliwienie wielogodzinnej transmisji danych wymagałoby wykorzystania dużej i ciężkiej baterii, co bardzo negatywnie wpłynęłoby na ergonomię pracy osób zaangażowanych

w działania ratownicze. Ponadto bezpośredni podgląd w centrali obrazu obserwowanego przez ratowników znacząco wykracza poza ramy kompleksowego zabezpieczenia wielopodmiotowych akcji ratowniczych. Typowym scenariuszem wykorzystania takiej transmisji obrazu jest wsparcie ratownika wiedzą eksperta znajdującego się w centrali (platformie dowódczej), np. lekarz specjalista może udzielać na bieżąco porad ratownikowi udzielającemu pomocy osobie poszkodowanej.

Należy pamiętać, że wykorzystanie noszonego w rękę terminala również wiąże się z obniżeniem ergonomii pracy. Choć niewielkie, jednak nadal jest to dodatkowe urządzenie, które trzeba ze sobą nosić. Wykorzystanie terminala, nawet ograniczone wyłącznie do obserwacji danych, pochłania zasoby poznawcze (kognitywne) ratownika i uniemożliwia mu wykonywanie czynności manualnych wymagających użycia obu kończyn górnych. Rozwiązaniem pewnych wad związanych z noszonymi w rękach terminalami mogą być techniki rzeczywistości rozszerzonej.



Ryc. 1. Terminal indywidualny będący na wyposażeniu strażaka

Źródło: www.ruggedtabletpc.com



Ryc. 2. Przykłady montażu kamer nahełmnych rejestrujących obraz widziany przez ratownika

Źródło: www.afp.com

2.3. Rzeczywistość rozszerzona

Cechą charakterystyczną rzeczywistości rozszerzonej¹ (AG – *Augmented Reality*) jest nałożenie na obraz rzeczywisty syntetycznych napisów i obrazów. Przykładem takiego działania jest system HUD (*Head-Up Display*) stosowany w samolotach, gdzie na obraz widziany przez pilota nakłada się najważniejsze informacje dotyczące parametrów lotu. Podobne rozwiązania zaczyna się również stosować w samochodach, gdzie na przedniej szybie wyświetlane są m.in. informacje z systemu nawigacji satelitarnej.

Początki metod rzeczywistości rozszerzonej, które nie były przeznaczone do wykorzystania w pojazdach, wiążą się z użyciem HMD (*Head Mounted Display*), na którym zamocowane były dwie (czasem jedna) kamery. Po pobraniu z kamer obraz był przetwarzany przez komputer i dopiero wtedy wyświetlany na ekranach HMD. W efekcie obraz był wyświetlany z dużym opóźnieniem, co wywoływało objawy choroby symulatorowej. Nieznacznie lepszym rozwiązaniem było zastosowanie HMD z ekranami o niezerowej transmisji światła (ekrany te przepuszczały część padającego na nie światła podobnie jak przyciemnione okulary) – wówczas nie było konieczne stosowanie kamer. Nadal jednak pozostawał problem naniesienia odpowiedniej treści na oglądany przez człowieka obraz. Najczęściej stosowano systemy wizyjne, obraz rejestrowany przez kamerę był analizowany w poszukiwaniu elementów pasujących do określonych wzorców² (mniej wyrafinowana, ale częściej stosowana metoda polegała na przymocowaniu do interesującego nas elementu odpowiednich znaczników, ryc. 3) – np. kolejnego elementu, jaki powinien być zdemontowany z silnika samochodu: wówczas element ten był podświetlany. Znaczniki te muszą być przymocowane do elementów, aby te mogły być prawidłowo rozpoznane przez system.

Teoretycznie dawało to taką zaletę, że pracownik był powiadamiany automatycznie przez system, jakie elementy powinien w danej chwili zdemontować (zamontować). W praktyce system ten nie działa tak jak powinien: obecnie dostępne algorytmy rozpoznawania wzorców są nadal mocno niedoskonale i daleko nam jeszcze w tej dziedzinie do możliwości ludzkiego mózgu. Aby położenie przedmiotu było prawidłowe, musi być spełnionych wiele warunków, takich jak: odpowiednie natężenie oświetlenia, dostatecznie duży kontrast, niezbyt duże kąty, pod jakim widziany jest obiekt (znacznik), odpowiednia odległość od obiektu (znacznika) oraz brak zabrudzeń na obiekcie (co jest często niezwykle trudne do osiągnięcia w warunkach przemysłowych)³.

¹ A. Grabowski, *Wykorzystanie współczesnych technik rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej do szkolenia pracowników*, *Bezpieczeństwo Pracy – Nauka i Praktyka*, nr 4 (487) kwiecień 2012, s. 18–22

² D. Michalak, T. Winkler, Ł. Jaszczyk, *Zastosowanie technologii Augmented Reality oraz RFID w szkoleniach operatorów maszyn*, *Mechanik* 7/2010.

³ A. Grabowski, *Procedura testowa wizyjnych systemów bezpieczeństwa oparta na wykorzystaniu syntetycznych obrazów*, *Mechanik*, 07/2013, s. 221–230.

Istotna jest też kwestia opóźnień – analiza obrazu, a następnie jego wyświetlenie zajmuje dużo czasu. W efekcie syntetyczny obraz, który powinien być nakładany na obraz rzeczywisty, mocno drga oraz obraca się, o ile w ogóle jest wyświetlany. Kolejną wadą takiego podejścia jest to, że obserwowana przestrzeń jest mocno ograniczona (ze względu na niewielkie rozmiary wyświetlaczy) oraz dodatkowo przesłaniana przez elementy syntetyczne. Należy też pamiętać, że w takim przypadku konieczne jest zastosowanie odpowiedniego HMD oraz dostatecznie szybkiego komputera zdolnego do przeprowadzenia analizy obrazu rzeczywistego i wyświetlenia obrazu syntetycznego.

Ze względu na wymienione problemy w sferze praktycznej rzeczywistość rozszerzona ewoluuje w kierunku mniej wyrafinowanych, ale bardziej niezawodnych metod. Obecnie stosuje się najczęściej specjalne okulary zawierające jeden niewielki wyświetlacz (ryc. 4), który powinien wyświetlać obraz dla niedominującego oka. Okulary tego typu są często wykorzystywane również do zdalnego sterowania bezzałogowymi pojazdami. Czasami zamiast ekranu stosuje się też pico-projektor wyświetlający obraz bezpośrednio na siatkówce oka. Podobne rozwiązania stosuje się też do prezentacji sygnałów alarmowych. Tego typu okulary wyposażone w monochromatyczny wyświetlacz pozwalają na wyświetlanie treści bezpośrednio na szklach (ryc. 5), co z jednej strony mniej obciąża baterię, a z drugiej nie zasłania tak bardzo widoku jak nieprzezroczysty wyświetlacz.

W przypadku takich systemów treść obrazu wyświetlanego pracownikowi nie jest złożeniem obrazu rzeczywistego i syntetycznego. W okularach wyświetlany jest elektroniczny podręcznik pokazujący krok po kroku, jakie czynności powinny być wykonywane (np. podczas składania elementów). Prowadzone badanie dowodzą, że takie podejście daje najlepsze rezultaty, zwłaszcza gdy w okularach wyświetlany jest kolorowy film obrazujący konieczne do wykonania czynności⁴.

Pisząc o rzeczywistości rozszerzonej, nie można nie wspomnieć o jednej z jej odmian, bazującej na wykorzystaniu coraz popularniejszych w ostatnich latach smartfonów, wyposażonych w kamerę i duży wyświetlacz. Urządzenia te mają wystarczającą moc obliczeniową, by wykonać prostą analizę obrazu (np. w poszukiwaniu odpowiednich znaczników lub punktów charakterystycznych⁵) i wyświetlić na ekranie obraz z kamery wzbogacony o elementy syntetyczne. Choć obecnie zastosowania praktyczne ograniczają się głównie do rozrywki (np. wyświetlanie wirtualnych zwierząt „biegających” po rzeczywistych elementach), marketingu (na ekranie ukazują się dodatkowe informacje o produkcie, np. trójwymiarowy obraz złożonego z klocków zamku) oraz turystyki i zwiedzania (dodatkowe informacje

⁴ M. Nakanishi, *Application of digital manuals with a retinal imaging display in manufacturing: Behavioral, physiological, and psychological effects on workers*, „Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries”.

⁵ S. Blackman, R. Popoli, *Design and analysis of modern tracking systems*, Artech House Radar Library, 1999.

o atrakcjach turystycznych lub obiektach muzealnych), trwają prace badawcze mające na celu zastosowanie tych metod do wspomagania wykonywania zadań.



Ryc. 3. Przykładowe znaczniki stosowane w metodach rzeczywistości rozszerzonej.



Ryc. 4. Okulary (PirateEye – <http://www.1001copters.com/lang-en/15-monocular-video-glasses>) z wyświetlaczem, na którym mogą być prezentowane filmy instruktażowe

Źródło: Cédric Bourgoin, 1001 Copters



Ryc. 5. Prototyp okularów SmartEyeGlass firmy Sony, umożliwiających wyświetlanie monochromatycznych treści bezpośrednio na szklach

Źródło: www.sony.com

2.4. Teleobecność (telepresence)

Zastosowanie zaawansowanych technik zanurzeniowej rzeczywistości wirtualnej pozwala na swego rodzaju teleobecność (zdalną obecność), co może być wykorzystane do zdalnego sterowania robotami wykonującymi niebezpieczne czynności. Podejście takie umożliwia odsunięcie człowieka od strefy zagrożenia, w której obszarze znajdować się będzie zdalnie sterowana maszyna.

Początkowo rzeczywistość wirtualna⁶ była wykorzystywana głównie w kontekście militarnym – zresztą nadal VR (*Virtual Reality*) znajduje szerokie zastosowanie w szkoleniu żołnierzy, m.in. pilotów pojazdów i skoczków spadochronowych. Przykładem tego jest wykorzystywany i rozwijany przez armię Stanów Zjednoczonych *Dismounted Soldier Training System*. Podczas takiej symulacji żołnierz wyposażony m.in. w karabin i HMD przemieszcza się po wirtualnym polu walki. Ponieważ wiele stanowisk szkoleniowych może być połączonych ze sobą w ramach jednej sieci komputerowej, możliwe jest jednoczesne szkolenie nawet całego oddziału.

Technika zanurzeniowa VR charakteryzuje się niemal całkowitym odizolowaniem zmysłów człowieka od wrażeń pochodzących z rzeczywistego świata. W zamian za to prezentowany jest mu obraz oraz dźwięk przygotowany przez komputer, będący odzwierciedleniem symulowanego środowiska. Dzięki swoim cechom, technika zanurzeniowa VR umożliwia najwyższy spośród dostępnych rozwiązań stopień realności symulowanego świata. Należy jednak pamiętać, że nieodpowiednie wykorzystanie technik rzeczywistości wirtualnej może doprowadzić do wystąpienia objawów tzw. choroby symulatorowej⁷.

Do prezentacji obrazu służy umieszczone na głowie osoby szkolonej urządzenie zwane goglami rzeczywistości wirtualnej (HMD – *Head Mounted Display*). Składa się ono z dwóch wyświetlaczy znajdujących się przed oczami obserwatora oraz słuchawek. Zapewnia to możliwość przestrzennego widzenia generowanego przez komputer trójwymiarowego obrazu i odbioru umieszczonych w wirtualnej przestrzeni dźwięków. Wrażenie „zanurzenia” w wirtualnym świecie uzyskiwane jest dzięki temu, że ekrany HMD znajdują się zawsze przed oczami osoby badanej, niezależnie od ruchów jej głowy. Wyświetlany przez HMD obraz musi uwzględniać te ruchy, są więc one rejestrowane przez komputer przy pomocy urządzenia zwanego „systemem śledzenia”.

Z kolei interakcję człowieka z wirtualnym środowiskiem zapewniają specjalne rękawice. Są to urządzenia służące do rejestrowania ruchów palców i położenia dłoni w przestrzeni, dzięki czemu możliwe jest odtworzenie w wirtualnym świecie ruchów takich jak chwytanie, podnoszenie i przemieszczanie wirtualnych

⁶ A. Grabowski, J. Jankowski, *Virtual Reality-based pilot training for underground coal miners*, Safety Science, Volume 72, February 2015, s. 310–314.

⁷ M. Malińska, K. Zużewicz, J. Bugajska, A. Grabowski, *Subiektywne odczucia wskazujące na występowanie choroby symulatorowej i zmęczenie po ekspozycji na rzeczywistość wirtualną (subjective sensations indicating simulator sickness and fatigue after exposure to virtual reality)*, Medycyna Pracy 2014, 65(3), s. 361–371.

przedmiotów. Bardziej zaawansowane modele rękawic, oprócz rejestrowania ruchu, umożliwiają także wykorzystanie zmysłu dotyku. Sprzężenie zwrotne pomiędzy wirtualnym światem a człowiekiem jest realizowane za pomocą cięgien przy mocowanych do palców. W momencie, gdy użytkownik dotyka wirtualnego przedmiotu, dalszy ruch cięgien jest zatrzymywany, co uniemożliwia zginanie palców i daje wrażenie dotykania rzeczywistego przedmiotu.

Do określenia położenia głowy i rąk osoby szkolonej wymagany jest odpowiedni system śledzenia. Najczęściej stosowane są systemy magnetyczne (na dłoniach i głowie umieszczone są specjalne sensory zbudowane z układu cewek, w których wzbudzany prąd zależy od położenia względem anteny) lub optyczne (znaczniki umieszczone na głowie i rękach są obserwowane przez układ szybkich kamer)⁸.

Techniki VR stosuje się w nowego typu interfejsach sterowania mobilnymi robotami inspekcyjno-interwencyjnymi (ryc. 6)⁹. W tego typu robocie zainstalowany jest układ dwóch kamer umożliwiających bezprzewodową transmisję obrazu stereoskopowego bezpośrednio do HMD. Odpowiedni system pomiarowy pozwala na odwzorowanie ruchów głowy, tzn. kamery obracają się dokładnie tak samo, jak obraca się głowa teleoperatora. W ten sposób teleoperator może swobodnie rozglądać się po otoczeniu robota i ma wrażenie przebywania w tym miejscu. Podobnie jest w przypadku ramienia robota, które odwzorowuje ruchy ręki teleoperatora. W celu pochwylenia przedmiotu teleoperator musi jedynie wciągnąć i zacisnąć dłoń. Oprogramowanie robota przetworzy dane pochodzące z układu pomiarowego i odwzorowuje zarejestrowany ruch. W efekcie chwytak robota (sterowany ruchem rękawicy VR) zaciska się na rzeczywistym obiekcie widzianym przez teleoperatora w HMD. Chwytak robota jest wyposażony dodatkowo w czujniki nacisku,



Ryc. 6. Mobilny robot inspekcyjno-interwencyjny
Źródło: www.ciop.pl

⁸ A. Grabowski, J. Jankowski, M. Dźwierek, R. Kosiński, *Stereovision Safety System for Identifying Workers' Presence: Results of Tests*, International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE) 2014, Vol. 20, No. 1, s. 103–109.

⁹ J. Jankowski, A. Grabowski, *Usability Evaluation of VR Interface for Mobile Robot Teleoperation*, International Journal of Human-Computer Interaction, 2015 (praca w druku).

co umożliwia ograniczenie siły wywieranej przez chwytak na przenoszony przedmiot. Funkcjonalność ta ma dwie zalety – zapobiega przegrzaniu i w efekcie spalaniu silników napędzających chwytak robota oraz pozwala na przenoszenie delikatnych przedmiotów.

Zdalnie sterowany robot inspekcyjno-interwencyjny jest wyposażony we własne zasilanie pozwalające na ok. półtorej godziny nieprzerwanej pracy oraz zdublowany układ do bezprzewodowej transmisji danych. Przemieszczanie się w trudnym terenie umożliwia napęd gąsienicowy z dwoma sterowanymi niezależnie silnikami. Robot może pokonywać przeszkody terenowe oraz obracać się w miejscu.

2.5. Egzoszkielet

Zaawansowane maszyny i automatyzacja znacznie zmniejszyły zapotrzebowanie na ciężką pracę fizyczną w zastosowaniach przemysłowych i usługowych. Jednakże istnieje kilka dziedzin, w którym ciężka praca ludzi jest nadal niezbędna. Przykładami są: produkcja małych serii i montaż dużych elementów takich jak komponenty samolotów i statków; budowy i rozbiorczy budynek, dróg i kolei; górnictwo podziemne; działania w sytuacjach awaryjnych i katastrof, które obejmują poszukiwanie i ratowanie ofiar, a także odbudowę lub likwidację uszkodzonej infrastruktury cywilnej¹⁰. Aplikacje te zwykle obejmują podnoszenie i przenoszenie ciężkich przedmiotów w nieznanach, niejednorodnych i trudnych terenach. Takie warunki wymagają inteligentnych, elastycznych, zwinnych i zręcznych systemów z odpowiednimi możliwościami lokomocji i umiejętnościami poznawczymi, czyli możliwościami manipulacji elementami otoczenia podobnymi do tych posiadanych przez ludzi, ale z dostępem do generowanych siły, mocy, wytrzymałości i precyzji charakterystycznych dla maszyn. W takich sytuacjach, gdy roboty humanoidalne i animoidalne będą realną opcją w przyszłości, czynne zewnętrzne szkielety (egzoszkielety)¹¹ na pewno mogą być rozwiązaniem w najbliższych dekadach, przynajmniej dla tych wszystkich działań, które nie stanowią poważnego zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa operatora¹². Aktywny zewnętrzny szkielet (ryc. 7)¹³ pracuje w tym samym miejscu co operator i jest bezpośrednio poddany jego woli, co wyklucza konieczność znaczącego wykorzystania i konkretnych osiągnięć w dziedzinie teleobecności (*telepresence*) i/lub sztucznej inteligencji.

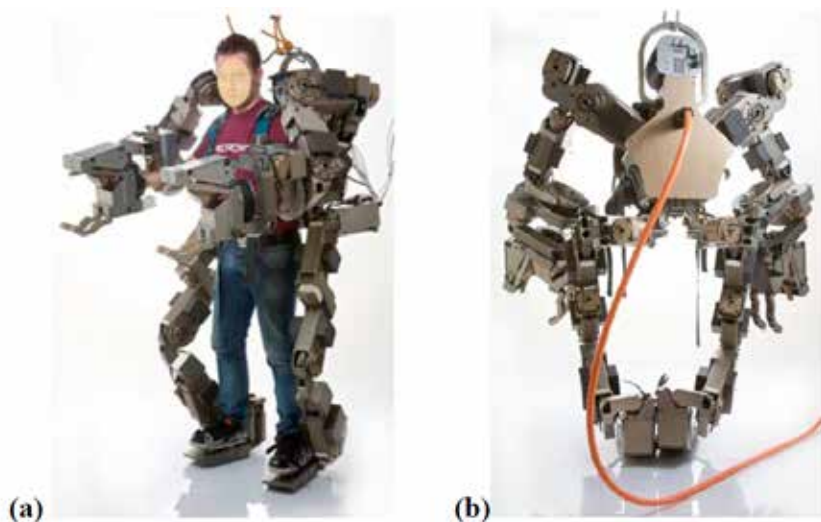
¹⁰ K.V. Iserson, *Injuries to Search and Rescue Volunteers: A 30-Year Experience*, The Western Journal of Medicine, vol. 151, 1989, nr 3, s. 352–353.

¹¹ H. Kazerooni, *Human Augmentation and Exoskeleton Systems in Berkeley*, International Journal of Humanoid Research: Vol 4 No 3 Sep 07 – See more at: <http://bleex.me.berkeley.edu/publications/#sthash.fSSshp6.dpuf>

¹² H. Kazerooni, R. Steger, *The Berkeley Lower Extremity Exoskeletons*, ASME Journal of Dynamics Systems, Measurements and Control, V128, s. 14–25, March 2006 – See more at: <http://bleex.me.berkeley.edu/publications/#sthash.fSSshp6.dpuf>

¹³ S. Marcheschi, F. Salsedo, M. Fontana, M. Bergamasco, *Body extender: whole body exoskeleton for human power augmentation*, Robotics and Automation (ICRA), 2011 IEEE International Conference on (s. 611–616).

Główny scenariusz wykorzystania egzoszkieletów dotyczy poszukiwania i ratowania ofiar po katastrofach takich jak: tąpnięcia, trzęsienia ziemi, zniszczenia po rozległej eksplozji. Ten scenariusz wymaga zwykle szybkiej lokalizacji ofiar oraz szybkiego i dokładnego kopania i usuwania ciężkich przedmiotów, a następnie szybkiego transportu ocalałych z dala od obszaru zagrożenia. Zwykle działania te muszą być przeprowadzane w trudnym terenie, często niedostępnym dla konwencjonalnych maszyn takich jak dźwigi lub koparko-ładowarki. Z tych powodów, w chwili obecnej, działania te są często wykonywane przez ludzi wyposażonych w podstawowe narzędzia i wspieranych przez psy. W takich przypadkach niezwykle cenne może okazać się wykorzystanie możliwości potężnego robota mobilnego, który może funkcjonować w trudnym terenie i pomagać ratownikom we wszystkich niezbędnych działaniach poszukiwawczych i ratowniczych (w szczególności poprzez umożliwienie realizacji tych działań, przyspieszenie ich oraz wykonanie ich bardziej precyzyjnie). Najważniejszymi efektami wykorzystania egzoszkieletów będzie: uratowanie jak największej liczby osób zagrożonych oraz ochrona ratowników przed urazami i innymi niebezpieczeństwami.



Ryc. 7. Przykład funkcjonującego egzoszkieletu: PERCRO Body Extender (BE):

- a) zrobotyzowany szkielet noszony przez użytkownika;
- b) widok z tyłu przedstawiający linię zasilania

Źródło: www.percro.org

3. Możliwości sprzętowe cywilnego systemu wspomagania dowodzenia

3.1. Wyposażenie dyspozytorów w platformie dowódczej

Podstawowym narzędziem pracy dyspozytorów znajdujących się w platformie dowódczej będzie komputer klasy PC (typu desktop lub laptop). Za pomocą komputera dyspozytorzy mają możliwość wglądu do bazy danych sił i środków oraz obserwacji mapy (podobnie do tego, jak to przedstawia ryc. 8) z zaznaczonymi za pomocą odpowiednich ikon położeniami wybranych zasobów, w tym pojazdów wyposażonych w terminale systemu. Do sprawnej pracy dyspozytorzy będą potrzebowali dostatecznie dużej powierzchni ekranu komputera, tak, aby możliwe było wyświetlanie dużej liczby danych. Wskazane jest umożliwienie podłączenia dwóch monitorów, wówczas na jednym z nich mógłby być wyświetlany interfejs umożliwiający zarządzanie zawartością bazą danych sił i środków, natomiast na drugim – interfejs umożliwiający komunikację z załogami wyposażonymi w terminale systemu oraz podgląd sytuacji na mapie.

Ze względu na potencjalną konieczność wykonywania dużej liczby poleceń w krótkim czasie, dyspozytorzy powinni mieć wystarczająco dużo miejsca na biurku, nie tylko na klawiaturę, ale również na mysz komputerową.



Ryc. 8. Komputer klasy laptop ze wzmocnioną obudową wykorzystywany do prezentacji danych w czasie akcji ratowniczej

Źródło: www.dell.com

3.2. Wyposażenie wybranych pojazdów biorących udział w akcjach ratowniczych w terminale

Nowatorskim podejściem projektu będzie wytworzenie jednorodnego systemu zbierania wybranych informacji i przesyłania wybranych komunikatów, który będzie możliwy do wykorzystania przez wszystkie podmioty biorące udział w akcji ratowniczej. Osiągnięcie tego celu będzie możliwe dzięki wyposażeniu wybranych pojazdów w terminale – końcówki systemu wspomagającego kompleksowe zabezpieczenie logistyczne wielopodmiotowej akcji ratowniczej. Terminale te będą miały postać tabletów montowanych do przedniej szyby pojazdu (lub innym miejscu w przypadku jej braku). Zbędne jest stosowanie dużo większego urządzenia wyposażonego w klawiaturę (zob. ryc. 8), gdyż załoga pojazdu nie powinna być zmuszona do wpisywania długich wiadomości tekstowych (odpowiedzi ze strony załogi powinny być ograniczone do prostych działań, takich jak wysłanie potwierdzenia przyjęcia komunikatu wysłanego przez centralny serwer, a tego typu działania wymagają naciśnięcia tylko jednego przycisku). Każde takie urządzenie będzie wyposażone w odbiornik sygnału GPS i/lub GLONAS oraz moduł komunikacji radiowej, np. modem LTE. Dzięki transmisji bezprzewodowej terminal będzie mógł pełnić trzy zasadnicze funkcje:

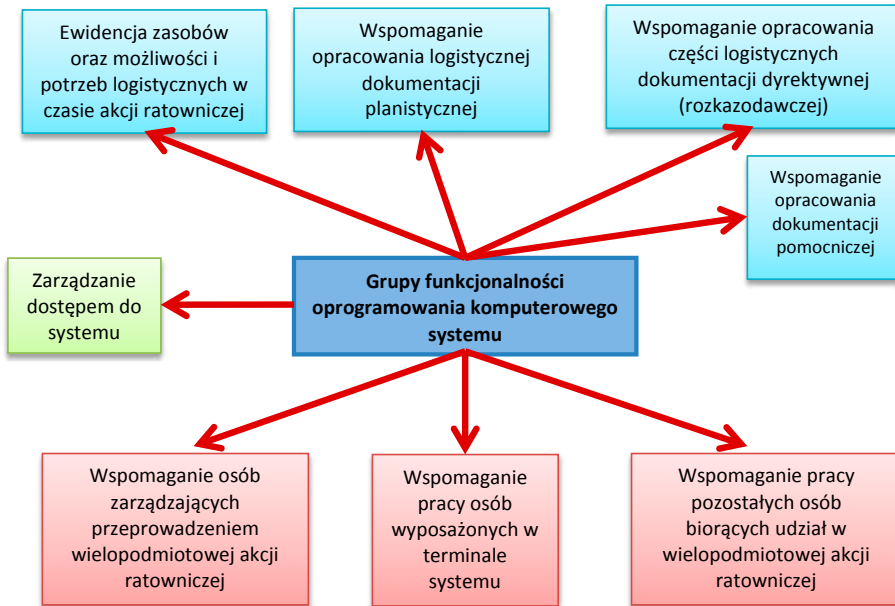
1. Przesyłać informacje o położeniu pojazdu do serwera systemu,
2. Pobierać z serwera systemu informacje o dostępnych zasobach i innych pojazdach z uwzględnieniem ich położenia w przestrzeni,
3. Wyświetlać polecenia/rozkazy przekazane za pośrednictwem centralnego serwera systemu.

W przypadku braku możliwości podłączenia terminala do źródła zasilania będącego na wyposażeniu pojazdu (np. akumulatora), terminal powinien być dodatkowo wyposażony w zapasowe baterie (tzw. *powerbank*) wydłużające znacząco czas pracy urządzenia na wbudowanej baterii, bez konieczności wymiany rozładowanej wbudowanej baterii na w pełni naładowaną, co na ogół wiąże się wyłączeniem urządzenia i kilkuminutowym odcięciem pojazdu od komunikacji z centralnym serwerem.

4. Funkcjonalność oprogramowania systemu

4.1. Wprowadzenie do grup funkcjonalności

W zakresie funkcjonalności oprogramowania systemu wspierającego kompleksowe zabezpieczenie wielopodmiotowej, długotrwałej akcji ratowniczej, możemy wyróżnić 8 grup w ramach 3 kategorii, tak jak to przedstawia ryc. 9. Poniżej przedstawiono szczegółowy opis funkcjonalności wchodzących w zakres wszystkich wyróżnionych grup.



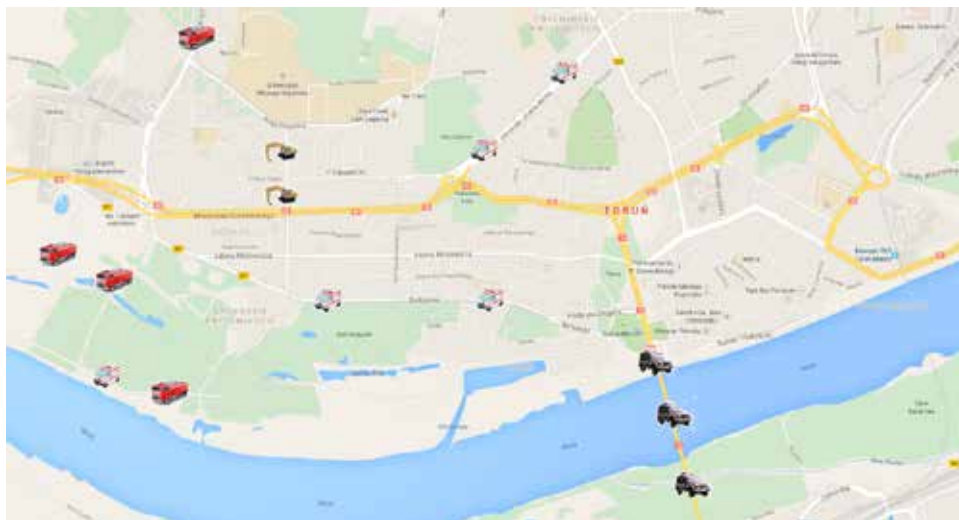
Ryc. 9. Podstawowe grupy funkcjonalności oprogramowania systemu podzielone na trzy kategorie

Źródło: opracowanie własne

4.2. Akcja w odniesieniu geograficznym – komunikacja platformy dowódczej z terminalami, informowanie o rozmieszczeniu zasobów

Efektywne wykorzystanie wiedzy na temat posiadanych zasobów i potrzeb logistycznych poszczególnych podmiotów biorących udział w długotrwałej akcji ratowniczej wymaga również posiadania aktualnych informacji na temat geograficznego położenia wybranych sił i środków. Możliwe to będzie poprzez zaznaczenie zgodnie z wskazaniami odbiornika nawigacji satelitarnej długości i szerokości geograficznej wybranych magazynów z zasobami, lecz takie rozwiązanie daje niepełną informację i wydaje się być niedostatecznie innowacyjne, biorąc pod uwagę skalę realizowanego projektu. Z tego względu wydaje się być niezbędne monitorowanie w czasie rzeczywistym lokalizacji wybranych pojazdów biorących udział w akcji ratowniczej, gdyż załogi tych pojazdów mogą potrzebować dostępu do posiadanych zasobów. Znając położenie zarówno zasobów, jak i grup osób, które chcą te zasoby wykorzystać, można sprawniej i bardziej efektywnie gospodarować posiadanymi zasobami, m.in. poprzez minimalizację czasu zużytego na transport, wyeliminowanie przejazdów po zasoby, które już zostały wcześniej wykorzystane oraz ustalanie priorytetów i kolejności w dostępie do wolnych zasobów w zależności od dynamicznie rozwijającej się sytuacji na terenie prowadzenia działań ratowniczych.

Komunikacja z załogami pojazdów będzie odbywała się za pomocą odpowiednich terminali systemu wyposażonych w przygotowane na potrzeby projektu oprogramowanie komputerowe. Specjalny program uruchomiany na terminalu pobierał będzie z dostatecznie dużą częstotliwością dane z układu nawigacji satelitarnej (np. GPS) i przesyłał je za pośrednictwem dostępnych łączy telekomunikacyjnych do centralnego serwera znajdującego się w platformie dowódczej. Operatorzy pracujący w platformie dowódczej będą mieli dostęp do danych zebranych z wszystkich terminali systemu w formie mapy z zaznaczonymi położeniami wszystkich pojazdów, tak jak to schematycznie przedstawia ryc. 10. Przygotowywany system będzie niezależny od już istniejących i stosowanych metod i protokołów komunikacji, tzn. w pewnym sensie jest nakładką na już istniejące rozwiązania pozwalającą zintegrować ze sobą na wyższym poziomie hierarchii wszystkie, silnie heterogeniczne, podmioty biorące udział w długoterminowych akcjach ratowniczych. Dodatkową zaletą jest również to, że będzie można włączyć do działań w ramach jednego, spójnego systemu wspomagającego zarządzanie akcją ratowniczą, pojazdy dowolnego pochodzenia, w tym pojazdy cywilne takie jak koparki, co schematycznie ilustruje ryc. 10.



Ryc. 10. Schemat przedstawiający ideę umieszczenia na mapie aktualnego położenia wybranych pojazdów biorących udział w wielopodmiotowej akcji ratowniczej. Na mapie pokazane są również pojazdy cywilne (dwie koparki) wykorzystywane w akcji ratowniczej

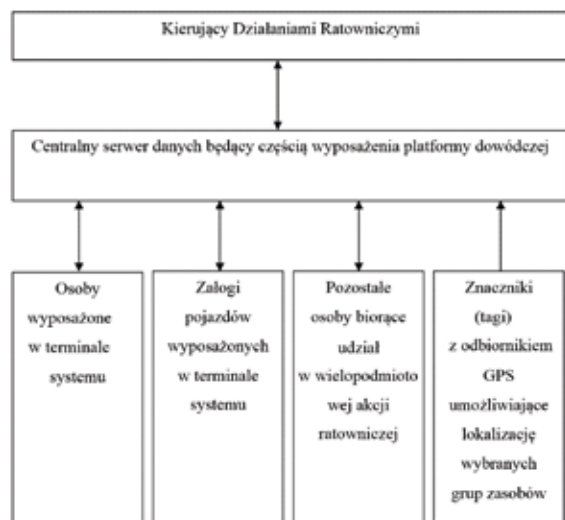
4.3. Wymagania dla platformy wspomagającej działania Kierującego Działaniami Ratowniczymi (KDR)

Zgodnie z założeniami projektu platforma dowódcza powinna wspierać kompleksowe zabezpieczenie logistyczne wielopodmiotowych akcji ratowniczych i jednym z jej elementów powinno być wspomaganie pracy Kierującego Działaniami

Ratowniczymi, zwłaszcza w zakresie dostępu do informacji na temat dostępnych zasobów. Sprawna realizacja tego celu wymaga udostępnienia Kierującemu Działaniami Ratowniczymi dostępu do centralnej bazy danych poprzez odpowiedni, przyjazny użytkownikowi interfejs. Ze względu na swoje znaczenie baza danych powinna być w miejscu umożliwiającym szybką, bezpieczną transmisję danych, a więc centralny serwer powinien być częścią platformy dowódczej. Pominięcie zbędnych elementów toru transmisji danych i brak konieczności korzystania z zewnętrznej infrastruktury transmisji danych zwiększa niezawodność systemu i zmniejsza ryzyko braku dostępu do danych. Należy pamiętać, że sam dostęp do bazy danych ze strony Kierującego Działaniami Ratowniczymi jest niewystarczający do sprawnego zarządzania dostępnymi zasobami. Będący na wyposażeniu platformy dowódczej centralny serwer z systemem zarządzania bazą danych DBMS (*Data Base Management System*) powinien być traktowany jako medium wymiany informacji pomiędzy osobami biorącymi udział w wielopodmiotowej akcji ratowniczej. Schemat zawierający główne założenia dotyczące struktury systemu wspomaganie kompleksowego zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych w zakresie przepływu informacji z osobami biorącymi udział w akcji ratowniczej przedstawia ryc. 11. Oprócz Kierującego Działaniami Ratowniczymi dostęp do bazy danych, czyli odczytywanie informacji oraz modyfikowanie jej zawartości, powinny mieć:

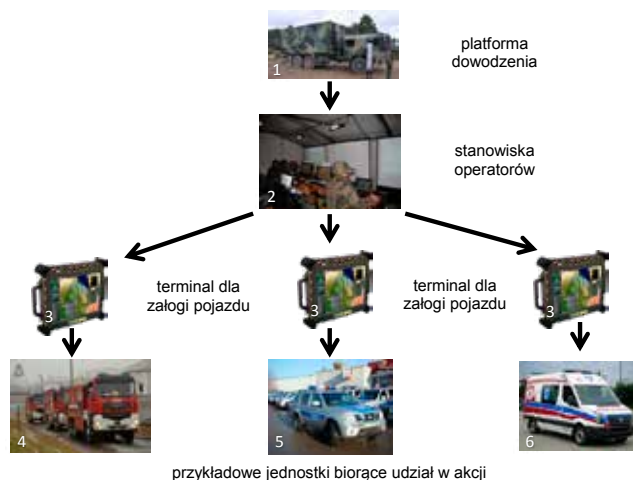
- osoby wyposażone w terminale systemu, których zadaniem może być m.in. inwentaryzacja dostępnych zasobów, wydawanie zasobów i przyjmowanie zasobów, co może powodować konieczność modyfikacji zapisów w bazie danych,
- załogi pojazdów wyposażonych w terminale systemu. Schemat zawierający główne założenia dotyczące struktury systemu wspomaganie kompleksowego zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych w zakresie komunikacji z pojazdami wyposażonymi w terminale systemu przedstawia ryc. 12.
- pozostałe osoby biorące udział w wielopodmiotowej akcji ratowniczej, które z różnych względów powinny mieć dostęp do systemu.

Dodatkowo przydatna byłaby możliwość automatycznej modyfikacji, a właściwie aktualizacji danych na podstawie odczytów ze znaczników (tagów) wyposażonych w odbiornik GPS umożliwiających lokalizację wybranych grup zasobów oraz układ transmisji danych do centralnego serwera drogą bezprzewodową. Tego typu znaczniki mogą być również wykorzystywane do identyfikacji położenia pojazdów, zwłaszcza w przypadku, gdy komunikacja z załogą pojazdu nie jest konieczna.



Ryc. 11. Schemat przedstawiający główne założenia dotyczące struktury systemu wspomagania kompleksowego zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych w zakresie przepływu informacji z osobami biorącymi udział w akcji

Źródło: opracowanie własne



Ryc. 12. Schemat przedstawiający główne założenia dotyczące struktury systemu wspomagania kompleksowego zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych w zakresie komunikacji z pojazdami wyposażonymi w terminale systemu

Źródło: 1) <http://www.defence24.pl/9556,armatohaubica-kalibru-155-mm-krab#>, dostęp z dnia 11.12.15 r.; 2) http://www.altair.com.pl/news/view?news_id=8684, dostęp z dnia 11.12.15 r.; 3) <https://obronnosc.wordpress.com/tag/c4isr/>, dostęp z dnia 11.12.15 r.; 4) <http://www.straz.powiat-chrzanowski.pl/page.php?dzial=65&fun=arch>, dostęp z dnia 11.12.15 r.; 5) <http://moto.onet.pl/aktualnosc/nissany-pathfinder-dla-polskiej-policji/w4vg2>, dostęp z dnia 11.12.15 r.; 6) <http://amzbis.pl/zabudowy/karetki/volkswagen-crafter/>, dostęp z dnia 11.12.15 r.

4.4. Wymagania dla pomieszczenia operatorów

Pomieszczenie dla operatorów jest miejscem ich wielogodzinnej pracy, powinno więc zapewniać dostateczny komfort. Pomieszczenie powinno być klimatyzowane, zwłaszcza że w obrębie stosunkowo niewielkiej objętości platformy dowódczej znajdować się będzie kilka komputerów i monitorów wraz z zasilaczami stale generujących relatywnie duże ilości ciepła, nawet jeżeli zostaną zastosowane energooszczędne podzespoły elektroniczne (zwłaszcza procesory).

Pomieszczenie operatorów powinno umożliwić pracę co najmniej czterem operatorom. Ponadto powinno być wyposażone w składane biurka i krzesła, co powinno umożliwić zwiększenie dostępnej przestrzeni i ergonomii pracy w przypadku, gdy liczba jednocześnie pracujących operatorów będzie mniejsza od maksymalnej.

Komputery powinny być energooszczędne, gdyż będą pracowały jako terminale (większość obliczeń będzie wykonywał centralny serwer). Z powodzeniem do tego celu wystarczą laptopy. Zastosowanie laptopów ma jeszcze tę dodatkową zaletę, że mają one własne źródło zasilania (bateria), które w zależności od modelu i intensywności pracy może wystarczyć na kilka do kilkunastu godzin pracy. Ponadto takie komputery łatwo złożyć i zajmują one stosunkowo mało miejsca. W pewnych wypadkach nie bez znaczenia może okazać się również możliwość łatwego przeniesienia stanowiska pracy na zewnątrz platformy, co będzie możliwe dzięki zainstalowaniu umożliwiającego połączenie z centralnym serwerem punktu dostępowego na platformie dowódczej (w przeciwieństwie do komputerów typu desktop, komputery przenośne standardowo wyposażone są w układy do komunikacji bezprzewodowej).

4.5. Wymagania dotyczące pojazdu – nośnika

W przeciwieństwie do systemów wojskowych przenoszenie platformy dowódczej w trakcie trwania akcji jest mało prawdopodobne. Najbardziej typowym scenariuszem w odniesieniu do długotrwałych, wielopodmiotowych akcji ratowniczych będzie umieszczenie platformy dowódczej w pobliżu miejsca działań na cały czas trwania akcji ratowniczej i zabranie platformy dopiero po zakończeniu działań ratowniczych. Przy takich założeniach nie jest konieczne posiadanie platformy dowódczej trwale zintegrowanej z pojazdem, a więc platforma dowódcza może mieć formę kontenera przewożonego przez odpowiedni pojazd. Nie jest krytyczny również czas potrzebny na przygotowanie platformy do zabrania jej z miejsca działań. Dużo ważniejsze jest zminimalizowanie czasu potrzebnego na dowóz platformy dowódczej oraz czasu przygotowania tej platformy do użytkowania (czyli czasu rozwijania stanowiska dowodzenia).

Niezależnie od tego, czy platforma dowódcza miałaby być trwale zintegrowana z pojazdem, czy też będzie miała formę kontenera, pojazd będący nośnikiem platformy powinien móc się poruszać po drogach publicznych z dostatecznie dużymi prędkościami, tak aby można było przewieźć platformę dowódczą jak najszybciej na miejsce działań ratowniczych. Pojazd powinien mieć również możliwość

dojechania w miejsce trudno dostępne, gdyż miejsce posadowienia platformy dowódczej powinno być jak najbliżej miejsca prowadzenia działań ratowniczych. Warto, aby pojazd był wyposażony w napęd na więcej niż jedną oś oraz był wyposażony w ogumienie umożliwiające jazdę poza drogami publicznymi.

W przypadku realizacji platformy dowódczej w formie kontenera pojazd powinien być wyposażony w urządzenia pozwalające na bezpieczne zdjęcie kontenera z pojazdu, jak również załadowanie kontenera po zakończeniu działań ratowniczych. W przypadku awarii tych urządzeń dostęp do platformy dowódczej nie powinien być ograniczony, tzn. sposób montażu kontenera na pojeździe oraz sama konstrukcja pojazdu powinny umożliwiać bezpieczne wejście i wyjście z platformy zainstalowanej na pojeździe oraz uruchomienie pełnej funkcjonalności platformy (wskazane jest, aby możliwe było podłączenie zasilania do platformy oraz uruchomienie agregatów prądotwórczych i klimatyzacji będących na wyposażeniu platformy).

Podsumowanie

Dynamicznie zmieniająca się sytuacja na terenie działań ratowniczych wymaga od Kierującego Działaniami Ratowniczymi efektywnego i szybkiego wykorzystania posiadanych sił i środków, a do tego niezbędna jest wiedza na temat posiadanych zasobów oraz potrzeb logistycznych poszczególnych podmiotów w powiązaniu z ich lokalizacją geograficzną. Za zebranie i wizualną prezentację wszystkich danych odpowiedzialny będzie system informatyczny składający się z warstwy sprzętowej (m.in. platforma dowódcza i terminale systemu instalowane w pojazdach) oraz warstwy oprogramowania komputerowego, którego główną częścią będzie oprogramowanie uruchamiane na centralnym serwerze integrującym spływające z poszczególnych terminali informacje. W opracowaniu przedstawiono funkcjonalność systemu, ze szczególnym uwzględnieniem funkcjonalności oprogramowania komputerowego, w kontekście aktualnie dostępnych możliwości technicznych. Przedstawiono również interesujące rozwiązania, które być może znajdą zastosowanie w dziedzinie kompleksowego wspomaganie działań ratowniczych, takie jak rzeczywistość rozszerzona, teleobecność i egzozskielety.

Bibliografia

- Blackman S., Popoli R., *Design and analysis of modern tracking systems*, Artech House Radar Library 1999.
- Grabowski A., Jankowski J., Dźwiarek M., Kosiński R., *Stereovision Safety System for Identifying Workers' Presence: Results of Tests*, International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE) 2014, Vol. 20, No. 1, s. 103–109
- Grabowski A., Jankowski J., *Virtual Reality-based pilot training for underground coal miners*, Safety Science, Volume 72, February 2015, s. 310–314.

- Grabowski A., *Procedura testowa wizyjnyh systemów bezpieczeństwa oparta na wykorzystaniu syntetycznych obrazów*, *Mechanik*, 07/2013, s. 221–230.
- Grabowski A., *Wykorzystanie współczesnych technik rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej do szkolenia pracowników*, *Bezpieczeństwo Pracy – Nauka i Praktyka*, nr 4 (487) kwiecień 2012, s. 18–22.
- Iserson, K.V., *Injuries to Search and Rescue Volunteers: A 30-Year Experience*, *The Western Journal of Medicine*, vol. 151, n. 3, 1989, s. 352–353.
- Jankowski J., Grabowski A., *Usability Evaluation of VR Interface for Mobile Robot Teleoperation*, *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2015 (praca w druku).
- Kazerooni, H., Steger, R., *The Berkeley Lower Extremity Exoskeletons*, *ASME Journal of Dynamics Systems, Measurements and Control*, V128, s. 14–25, March 2006. See more at: <http://bleex.me.berkeley.edu/publications/#sthash.fSSshhp6.dpuf>.
- Kazerooni, H., *Human Augmentation and Exoskeleton Systems in Berkeley*, *International Journal of Humanoid Research: Vol 4 No 3 Sep 07*. See more at: <http://bleex.me.berkeley.edu/publications/#sthash.fSSshhp6.dpuf>.
- Malińska M., Zużewicz K., Bugajska J., Grabowski A., *Subiektywne odczucia wskazujące na występowanie choroby symulatorowej i zmęczenie po ekspozycji na rzeczywistość wirtualną (subjective sensations indicating simulator sickness and fatigue after exposure to virtual reality)*, *Medycyna Pracy* 2014, 65(3), s. 361–371.
- Marcheschi, S., Salsedo, F., Fontana, M., Bergamasco, M., *Body extender: whole body exoskeleton for human power augmentation*, In *Robotics and Automation (ICRA)*, 2011 IEEE International Conference on, s. 611–616.
- Michalak D., Winkler T., Jaszczuk Ł., *Zastosowanie technologii Augmented Reality oraz RFID w szkoleniach operatorów maszyn*, *Mechanik* 7/2010.
- Nakanishi M., *Application of digital manuals with a retinal imaging display in manufacturing: Behavioral, physiological, and psychological effects on workers*, „*Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*”.

System wspomagania wielopodmiotowych akcji ratowniczych – badania ankietowe

mgr inż. Zuzanna Ślosorz^I

dr inż. Dorota Riegert^{II}

^{I, II} *Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzeniowej im. Józefa Tuliszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy (CNBOP-PIB)*

Wstęp

W dzisiejszych czasach, ze względu na rozwój technologiczny i ekonomiczny oraz towarzyszące temu zmiany klimatyczne, coraz częściej dochodzi do różnego rodzaju sytuacji kryzysowych, takich jak: wypadki samochodowe, awarie przemysłowe czy zagrożenia naturalne (np. powódź)^{1, 2, 3}. W przypadku wystąpienia zagrożenia prowadzone są wielopodmiotowe akcje ratownicze.

Kierowanie działaniami związanymi z bezpieczeństwem państwa w trakcie sytuacji kryzysowej wymaga dostępu zarówno do zasobów niematerialnych (wiedzy merytorycznej, taktycznej) oraz zasobów materialnych (niezbędnych narzędzi, materiałów). Tematyka związana z prowadzeniem akcji ratowniczych jest obszarem bardzo rozległym i niezwykle złożonym. Dotyczy m.in. ochrony ludności, środowiska naturalnego i działań ratowniczych umożliwiających sprawne funkcjonowanie państwa. Pojawiające się zagrożenia wymagają natychmiastowej reakcji odpowiednich podmiotów, np. organów administracji, służb ratowniczych, podmiotów gospodarczych. W trakcie wystąpienia sytuacji kryzysowej konieczne jest: określenie obszaru, jakiego dotyczy, jej rozmiaru oraz ustalenie niezbędnych działań ratowniczych. Dysponentami sił reagujących w przypadku zagrożenia powinny

¹ D. Riegert, *Doraźne metody ochrony przed powodzią*, BiTP Vol. 34 Issue 3, 2014.

² D. Riegert (red.), *Doraźne metody ochrony stosowane podczas powodzi ze szczególnym uwzględnieniem rękawów przeciwpowodziowych*, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2012.

³ J. Szylar, *Szkolenie Strażaków Ratowników OSP z zakresu działań przeciwpowodziowych oraz ratownictwa na wodach*, Wyd. CNBOP, Józefów 2009.

być jednostki terytorialne działające w jednolitym krajowym systemie ratowniczym^{4, 5, 6}.

W przypadku wystąpienia sytuacji kryzysowej i prowadzenia akcji ratowniczej przez różne służby, zawsze jedna z nich pełni funkcję dowodzącą⁷. Niemniej jednak zarządzanie akcją bez systemowej kontroli sił i zasobów sprzętowych narzuca osobom kierującym trudności⁸. W związku z tym w ramach działalności naukowo-badawczej zaproponowano stworzenie systemu wspomagania wielopodmiotowych akcji ratowniczych. Prace nad takim systemem prowadzone są w ramach projektu „System kompleksowego zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych”, realizowanego w konsorcjum: Szkoła Główna Służby Pożarniczej (lider projektu), Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej Państwowy Instytut Badawczy, Akademię Obrony Narodowej, Sonovero sp. z o.o., finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (DOBR – BIO4/047/13419/2013). W celu stworzenia systemu wspomagania wielopodmiotowych akcji ratowniczych niezbędne jest sprecyzowanie wymagań dotyczących sposobu kierowania akcją – przeprowadzenie badań sondażowych. Na potrzebę weryfikacji założeń funkcjonalności systemu wspomagania wielopodmiotowych akcji ratowniczych opracowano i przeprowadzono ankietę. Przeprowadzone badanie miało na celu wskazanie kierunku dla tworzonego systemu wspomagania wielopodmiotowych akcji ratowniczych. Pozyskane dane umożliwiły zobrazowanie potrzeb użytkowników końcowych opracowywanego demonstratora technologii.

Jednym z elementów niezbędnych do wytworzenia demonstratora technologii było stworzenie ankiety^{9, 10} i rozesłanie jej do podmiotów biorących udział w wielopodmiotowych akcjach ratowniczych. Opracowaną ankietę przesłano do:

- Komend Wojewódzkich, Miejskich oraz Powiatowych PSP w Polsce;
- Jednostek OSP w Polsce;
- Komend Miejskich oraz Powiatowych Policji w Polsce;
- Komend Powiatowych Policji w Polsce;
- Wojewódzkich Stacji Epidemiologicznych w Polsce;

⁴ D. Majchrzak, *Zarządzanie kryzysowe, jako zorganizowane działania odpowiedzialnych organów i podmiotów*, [w:] *Zarządzanie kryzysowe*, G. Sobolewski, D. Majchrzak, Wyd. AON, Warszawa 2013.

⁵ Krajowy Plan Zarządzania Kryzysowego, RCB, 2013.

⁶ D. Wróblewski (red.), *Zagadnienia ogólne z zakresu zarządzania ryzykiem i zarządzania kryzysowego. Analiza wybranych przepisów*, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2014.

⁷ J. Kręcikij, D. Rzemek, *Wymagania funkcjonalne dla systemu monitorowania i analiza niezawodności eksploatacji wybranych środków wyposażenia Państwowej Straży Pożarnej*, [w:] *Problemy monitoringu eksploatacji sprzętu i wyposażenia w straży pożarnej*, red. J. Roguski, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2015.

⁸ G. Abgarowicz, A. Majka, Z. Ślosorz, *Wsparcie logistyczne działań służb ratowniczych przez organy zarządzania kryzysowego*, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2014.

⁹ K. Górską, A. Rożej, *Wybrane metody empiryczne w naukach o bezpieczeństwie*, BiTP Vol. 30, Issue 2, 2012.

¹⁰ A. Zagańczyk, *Zasady konstruowania kwestionariuszy ankiet*, BiTP Vol. 33 Issue 1, 2014.

- Dowództwa Sił Zbrojnych RP;
- Rządowego Centrum Bezpieczeństwa w Polsce.

Głównym celem przeprowadzonego badania było poznanie opinii osób kierujących wielopodmiotowymi akcjami ratowniczymi w zakresie pozyskiwania i przekazywania informacji dotyczących logistycznego zabezpieczenia tych akcji oraz podstawowych funkcji, jakie powinien spełniać samochód dowodzenia, a w późniejszym czasie stworzenie struktury wspomagania zarządzania wielopodmiotową akcją ratowniczą dobraną do potrzeb użytkownika.

Kwestionariusz ankiety składał się z trzech części:

- wyposażenia wozu dowodzenia
- możliwości sprzętowych i oprogramowania systemu
- metryczki respondenta

Pytania ankietowe zostały opracowane w odniesieniu do poniższego schematu (ryc. 1) przedstawiającego główne założenia dotyczące struktury systemu wspomagania zarządzania wielopodmiotową akcją ratowniczą.



* terminal – stanowisko operatorów przekazujących polecenia jednostkom biorących udział w akcji dla załogi pojazdu, np. PSP, Policja, Pogotowie Ratunkowe

Ryc. 1. Schemat głównych założeń struktury systemu wspomagania zarządzania wielopodmiotową akcją ratowniczą

Źródło: opracowanie własne na podstawie założeń projektu

Poniżej przedstawiono poszczególne części ankiety wraz z pytaniami (ryc. 2–4).

Część 1 z 3. Wyposażenie wozu dowodzenia:

Proszę ocenić przydatność następujących elementów wyposażenia wozu dowodzenia w pięciostopniowej skali:

- zdecydowanie nie przydatny: -2
- raczej nie przydatny: -1
- nie mam zdania: 0
- raczej przydatny: 1
- zdecydowanie przydatny: 2

zamaczając odpowiednią kratkę w tabeli,

• Opis wyposażenia wozu dowodzenia:

	-2	-1	0	1	2
1. Stacje dla operatorów przebiegających poleceń do jednostek biorących udział w wielopodmiotowej akcji	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. wydzielone części przeznaczona dla pilotów dowodzących akcją oraz ekspertów i przedstawicieli rządu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Wirtualne repliki społeczne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Klimatyzacja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Punkt dostępowy z możliwością połączenia z siecią Internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Druki ekran szkodliwca aktualnie oraz brzożebie akcji, w tym położenie wybranych jednostek biorących w niej udział	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Nieważne monitory do przedstawiania aktualnego obrazu przebiegu akcji z różnych miejsc zdarzenia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Tablice / ekran interaktywny z możliwością planowania strategicznego akcji	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Tablice magnetyczne (np. do załączenia na niej mapy obszaru, zaznaczenia sił i środków) z możliwością przesunięcia na niek i skierowania	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Kamera z mikrofonem dla przekazywania informacji audio-wizualnych bezpośrednio do jednostek biorących udział w akcji	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Możliwość przesyłania wybranych informacji (w tym np. obrazu pola akcji) do innego pomieszczenia (np. namiotu w którym znajdują się przedstawiciele mediów)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Możliwość połączenia do sieci: zasilania wozu dowodzenia dodatkowych urządzeń (np. zasłachy laptopów)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Agregaty prądu/wolcie i UPS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Spśród wymienionych powyżej wymień 5 najważniejszych elementów wyposażenia wozu dowodzenia (proszę podać ich liczbę porządkową z tabeli powyżej zaczynając od najważniejszego elementu):

- A: - Wybierz - ▾
- B: - Wybierz - ▾
- C: - Wybierz - ▾
- D: - Wybierz - ▾
- E: - Wybierz - ▾

Proszę wskazać inne elementy wyposażenia wozu dowodzenia, które Pani/Pana zdaniem byłyby zdecydowanie przydatne, a nie zostały wymienione wcześniej:

[Przejdź do następującej części ankiety](#)

Ryc. 2. Część 1 z 3. Wyposażenie wozu dowodzenia

Źródło: opracowanie własne, ankieta umieszczona na serwerze CNBOP-PIB

Część 2 z 3. Możliwości sprzętowe systemu:

Proszę ocenić przydatność następujących elementów wyposażenia wozu dowodzenia w pięciopunktowej skali:

- zdecydowanie nie przydatny: -2
- raczej nie przydatny: -1
- nie mam zdania: 0
- raczej przydatny: 1
- zdecydowanie przydatny: 2

zaznaczając odpowiednią kradkę w tabeli.

Opis elementów sprzętowego systemu:

	-2	-1	0	1	2
1. Wyposażenie każdego pojazdu brzożego udział w akcji w terminal pozwalający na komunikację z centralą i między sobą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Wyposażenie wybranych osób w indywidualne terminale pozwalające na komunikację z centralą i między sobą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Wyposażenie dyspozytorów w duże terminale pozwalające na obsję ekranem całego terenu akcji	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Możliwość transmisji przebiegu akcji na dużym ekranie w pomieszczeniu dowodzenia (np. za pomocą kamery na haimowce /tub mikrofonu z terminalu jednostki uczestniczącej w akcji)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Wyposażenie terminali (dla pojazdów i osób) w ekran wyświetlający mapę otoczenia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Wyposażenie terminali w odbiorniki dla różnych systemów nawigacji satelitarnej (GPS, Glonass, w przyszłości Galileo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Wyposażenie terminali w czujniki inertyjne (np. magnezometr, akcelerometr i żyroskop siłownościowy) w celu skorekcji trajektorii turbu w przypadku braku sygnału z systemu nawigacji satelitarnej	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Wykorzystanie powszechnych standardów komunikacji do przesyłania szyfrowanych danych (np. 4G LTE)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Możliwość dołączenia do terminali dodatkowych detektorów (np. detektorów wybranych lotnych substancji chemicznych, kamery termowizyjne, czujników optycznych, analizatorów płomienia)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Wyposażenie pojazdów w dodatkową baterię o zwiększonej pojemności pozwalającą na zwiększając wydłużenie czasu działania terminala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Spśród wymienionych powyżej wymień 5 najważniejszych elementów wyposażenia wozu dowodzenia (proszę podać ich liczbę porządkową z tabeli powyżej zaczynając od najważniejszego elementu):

- *A: - Wybierz - ▾
- *B: - Wybierz - ▾
- *C: - Wybierz - ▾
- *D: - Wybierz - ▾
- *E: - Wybierz - ▾

Proszę wskazać inne elementy wyposażenia wozu dowodzenia, które Pań/Pana zdaniem byłyby zdecydowanie przydatne, a nie zostały wymienione wcześniej:

[Przejdź do poprzedniej części ankiety](#)

[Przejdź do następnej części ankiety](#)

Ryc. 3. Część 2 z 3. Możliwości sprzętowe systemu

Źródło: opracowanie własne, ankieta umieszczona na serwerze CNBOP-PIB

Część 3 z 3. Możliwości sprzętowe systemu:

Proszę ocenić przydatność następujących elementów wyposażenia wozu dowodzenia w pięciopiętrowej skali:

- zdecydowanie nie przydatny: -5
- raczej nie przydatny: -4
- nie mam zdania: 0
- raczej przydatny: 4
- zdecydowanie przydatny: 5

zamieszczając odpowiednią kratkę w tabeli.

* Opisz funkcje systemu:

	5	4	3	2
1. Możliwość komunikacji tekstowej z osobami wyposażonymi w odbiorniki systemu (termale)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Możliwość komunikacji głosowej z osobami wyposażonymi w odbiorniki systemu (termale)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Możliwość przyciągnięcia alarmu z kamery (np. kamery na helikopterach czy wbudowanych w terminalu) systemu do centrali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Możliwość połączenia dodatkowych czujników (np. czujników węgla monoksydowego) i przetwarzania zebranych danych do centrali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Automatyczne zbieranie i prezentacja informacji o pozostających składach i przedach w sposób statystyczny (np. symbole pojazdów) i obrabiany (karty zawierające no. sortu pojazdu danego typu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Wyświetlanie aktualnego położenia sił i środków zaangażowanych w systemie (np. typ pojazdu, ilość osób, manatki)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Wyświetlanie na zadanie statusu danej jednostki (np. informacje o posiadanych zasobach) za pośrednictwem wyrobów jednostki na mapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Wyświetlanie bieżącej sytuacji przez daną jednostkę informacji o posiadanych zasobach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Możliwość drukowania raportów zawierających status i wyposażenie wszystkich jednostek przebiegających w akcji	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Możliwość rejestrowania przebiegu akcji i przechowywania całej komunikacji pomiędzy jednostkami, historii poruszania się jednostek, transmisji wideo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Wyświetlanie trajektorii ruchu pojazdów (w tym z uwzględnieniem punktu docelowego)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Filtrowanie i wyszukwanie określonych jednostek (np. wyświetlanie jednostek tylko danego typu lub o określonym statusie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Wyznaczenie na mapie stref zagrożenia (np. związane z obecnością niebezpiecznych substancji chemicznych)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Alarmy dotyczące zbliżenia się lub skierowania danej jednostki w stronę zagrożenia (zarówno dla operatorów wozu dowodzenia jak i uczestników akcji)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Graficzne wskazanie na mapie miejsc, gdzie powinna ułożyć się dana jednostka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Wskazywanie możliwości zmiany pozycji jednostki wyświetlania na ekranie prostokątne przedstawienie sta danej sytuacji	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Wspomaganie decyzji przez automatyczne monitorowanie sił i środków oraz sugerowanie rozwiązań zagrożenia ryzyka (np. możliwość przesunięcia między strażakami czy przygotowania podmiary sił)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Możliwość kontrol czasu przebywania jednostek i osób w akcji	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Prezentowanie informacji dotyczącej czasu udziału zespołu pożarowe lub poszukiwawczych sił w akcji	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Alarm w przypadku zbyt długiego udziału danej osoby w akcji	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Możliwość automatycznego kamunikowania o stanie przygotowania podmiary w czasie akcji (odznaczanie gotowych sił i środków na terminalu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Integracja z publicznymi bazami danych zawierającymi informacje o potencjalnie dostępnych zasobach (np. nagawanki@rybnik.pl)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Wykorzystanie wybranego zakresu baz danych będących w posiadaniu różnych służb (np. straż pożarna) zawierających informacje o potencjalnie dostępnych zasobach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Prezentacja informacji o prognozie pogody dla danego regionu (np. w oparciu o symulacje Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Meteorologicznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego, np. serwis o wywiadzie projektu Platforma Wspomaganie Decyzji Operacyjnych Zależnych od stanu Atmosfery)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Przechowywanie kopii aktualnej posiadanych baz danych do użycia w przypadku awarii lub braku połączenia z zewnętrznym serwerem przechowującym dane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Konfigurator pozwalający określić jakie informacje o danej jednostce powinny być wyświetlane zawsze na głównym ekranie, a jakie na żądanie (np. po kliknięciu na ikonę danego pojazdu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Kontrola w zakresie uprawnień dla operatorów (np. ograniczenie danemu operatorowi możliwości wydawania poleceń jednostkom tylko danego typu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Spśród wymienionych powyżej wyselektuj 5 najważniejszych elementów wyposażenia wozu dowodzenia (proszę podać ich liczbę przegiętą z tabeli powyżej) zaczynając od najważniejszego elementu:

- * A: - Wybierz -
- * B: - Wybierz -
- * C: - Wybierz -
- * D: - Wybierz -
- * E: - Wybierz -

Proszę wskazać inne elementy wyposażenia wozu dowodzenia, które Pań/Pani zdaniem byłyby zdecydowanie przydatne, a nie zostały wymienione wcześniej:

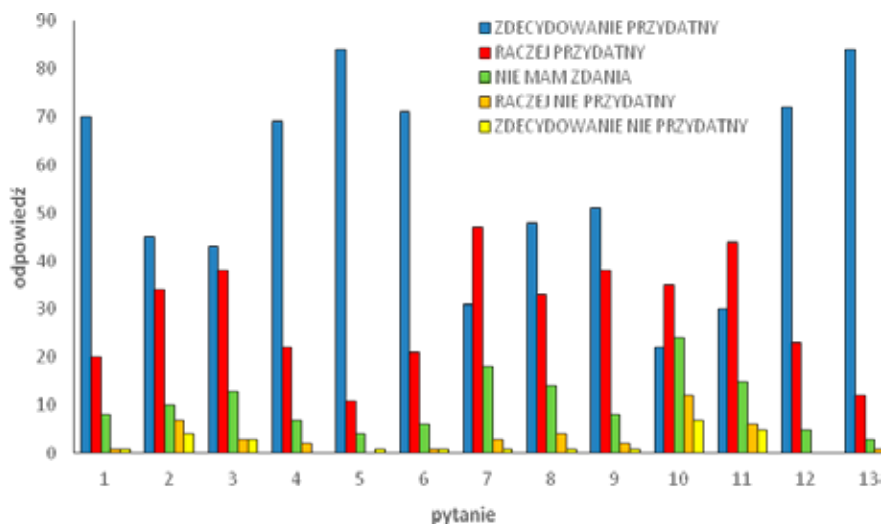
Przejdź do poprzedniej części ankiety [Dalej](#)

Ryc. 4. Część 3 z 3. Możliwości sprzętowe systemu
Źródło: opracowanie własne, ankieta umieszczona na serwerze CNBOP-PIB

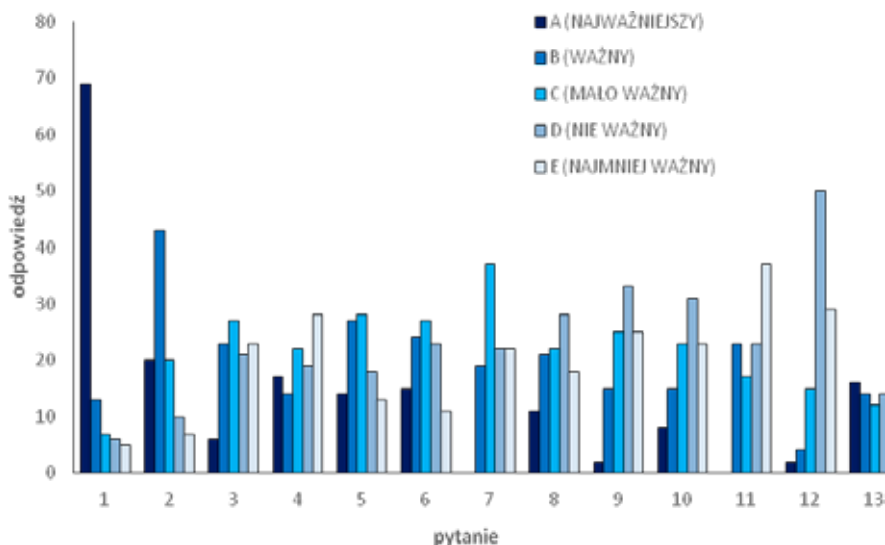
W ramach rozesłanej ankiety uzyskano 178 odpowiedzi. Na rycinie 5 zilustrowano zestawienie danych (w ujęciu procentowym) udzielonych odpowiedzi przez ankietowanych na pytania zawarte w części pierwszej ankiety – „Wyposażenie wozu dowodzenia”. Rycina 6 przedstawia zestawienie procentowe wskazanych

przez respondenta pięciu pytań z części pierwszej ankiety uporządkowane od najważniejszego (A) do najmniej ważnego (E).

Spośród 178 ankietowanych, 45 wskazało inne zdecydowanie przydatne elementy, które powinny wejść w skład wozu dowodzenia, a które nie zostały ujęte w pytaniach dotyczących pierwszej części ankiety; dane te zestawiono w tabeli 1.



Ryc. 5. Zestawienie procentowe udzielonych odpowiedzi przez ankietowanych na pytania zawarte w części pierwszej ankiety – wyposażenie wozu dowodzenia¹¹



Ryc. 6. Zestawienie procentowe wskazanych przez respondenta pięciu pytań z części pierwszej ankiety od najważniejszego (A) do najmniej ważnego (E)

¹¹ Ryc. 5–10: opracowanie własne opracowano na podstawie wyników ankiety.

Tabela 1. Elementy zdecydowanie przydatne, które powinny wejść w skład wozu dowodzenia, a które nie zostały ujęte w pytaniach dotyczących pierwszej części ankiety – wyposażenie wozu dowodzenia

	RODZAJ	UWAGI
ŁĄCZNOŚĆ	URZĄDZENIA DO ŁĄCZNOŚCI UKF	Zestaw radiotelefonów przenośnych z obsadą kanałową wraz z ładowarką (w tym zestaw zapasowy). Urządzenia do selektywnego wywoływania jednostek OSP. Rejestratory rozmów telefonicznych i radiowych.
	TELEFON SATELITARNY	Łączność z jednostkami PSP i Zarządzania Kryzysowego na terenie objętym działaniami.
	DRON	Możliwość przesyłania obrazu na bieżąco. Stanowisko dla operatora aparatu latającego.
	DOSTĘP DO SIECI GPS	Bramka sms z możliwością przesyłania krótkich wiadomości do dowódców poszczególnych odcinków bojowych lub do zmian ratowników na miejscu zdarzenia. Centrala telefoniczna z możliwością odbierania telefonów alarmowych z sieci telefonii komórkowej i przewodowej. Konsola multimedialna łącząca ze sobą funkcje centrali telefonicznej i radiotelefonu. Możliwość śledzenia za pośrednictwem GPS jednostek biorących udział w działaniach. System alarmowania sił i środków PSP.
	INTERNET	Możliwość korzystania z istniejących baz danych. Urządzenia łączności przekazujące obraz i rozmowy z miejsca akcji („z rąk ratownika”) do samochodu dowodzenia. ZASTRZEŻENIE: Informacje nie powinny trafiać bezpośrednio do prasy. Media powinny otrzymywać informację wcześniej przygotowaną.
	MASZTY ANTENOWE	System antenowy umożliwiający prowadzenie bezawaryjnej łączności pomiędzy uczestniczącymi w akcji podmiotami i stanowiskiem kierowania (np. pneumatyczne maszty antenowe (min. 20 m) Wzmacniacz sygnału sieci mobilnych.
	ODBIORNIK RADIO-TELEWIZYJNY	Telewizor lub inny odbiornik przekazujący informacje od mediów.
	KAMERA	Zintegrowana kamera zewnętrzna usprawniająca działanie ratowników i wozów dowodzenia.
	STACJA METEO	Możliwość prognozowania zmian pogodowych.
	NAPĘD TERENOWY WOZU	Możliwość relokalizacji – swobodnego niezależnego przemieszczenia się wozu w dowolny punkt.

ŁĄCZNOŚĆ	BAZA DANYCH	<p>Systemy i programy komputerowe wspomagające dowodzenie (SWD-ST, GPS Monitor, substancje niebezpieczne), dokumentacja niezbędna KDR, programy komputerowe z symulatorami zdarzeń.</p> <p>Zintegrowanie z systemem SWD, z bazą wszystkich ratowników uczestniczących w działaniach oraz tych pozostających w odwodzie taktycznym. W bazie SWD każdy z ratowników z wpisanymi dodatkowymi kursami/umiejętnościami oraz przynależnością do grup specjalistycznych. Baza w postaci map (elektronicznych i papierowych – szczegółowe, pikietaż drogowy, wodny, kolejowy, miejsca wodowania, akwenty) z uwzględnieniem adresów, punktów strategicznych (punkty czerpania wody, hydranty, budynki strategiczne, budynki magazynujące materiały niebezpieczne ZDR, ZZR).</p> <p>W kwestii map/warstw itp. można skontaktować się z Wydziałem Operacyjnym KM PSP w Poznaniu, który posiada ową mapę w swoich zasobach.</p> <p>Baza Sił i Środków dostępnych na poziomie powiatowym, wojewódzkim, centralnym.</p>
	ZASILANIE	Zapasy baterie dla sprzętu, możliwość zasilania urządzeń elektrycznych w trakcie jazdy.
ZAPLECZE SOCJALNE	STANOWISKO DLA RATOWNIKÓW	<p>Zaplecze socjalne w rozumieniu pomieszczenia odpoczynku i odprężenia.</p> <p>Stoliki, krzesła pomocne w wypełnianiu dokumentacji funkcyjnym biorącym udział w działaniach, ćwiczeniach. Odpowiednie wyposażenie (apteczka, ubranie ochronne, robocze, środki chemiczne).</p>
	STANOWISKO DOWODZENIA	<p>Stanowisko dla koordynatora decydującego o możliwości wykorzystania sprzętu i materiałów wojska.</p> <p>Wydzielone dla dowodzącego pomieszczenie musi być stosunkowo duże. W związku z powyższym wóz dowodzenia powinien być zabudowany na podwoziu co najmniej autobusu. Mniejsze rozwiązania dla tego typu akcji nie sprawdzają się w praktyce z uwagi na zbyt ograniczoną przestrzeń dla operatorów oraz „sztabu”.</p> <p>Możliwość „rozbudowania” wozu dowodzenia, np. poprzez rozsuwane markizy tworzące dodatkowe pomieszczenia po bokach pojazdu.</p> <p>Zintegrowane zadanie do zorganizowania pracy na zeewnątrz, możliwość prowadzenia wspólnych narad, ustaleń w celu prowadzenia skutecznych działań.</p> <p>Szafki na dokumentację operacyjną (plany działań, mapy itp.).</p> <p>Urządzenia rejestrujące pracę sztabu, KDR itp.</p>

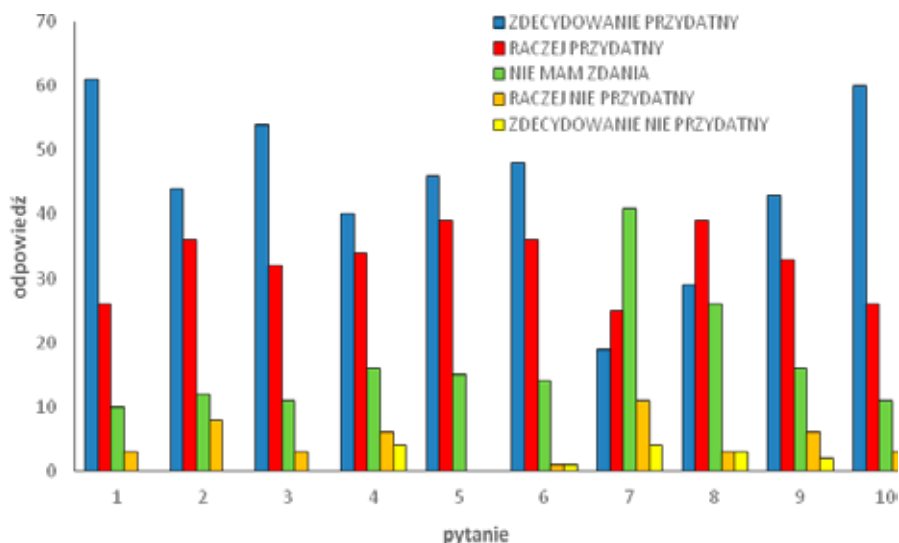
Według ankietowanych, w pierwszej części sondażu najistotniejszym elementem wyposażenia wozu dowodzenia (ryc. 5) jest punkt dostępowy z możliwością połączenia z siecią internetową oraz agregaty prądotwórcze i UPS – blisko 84% odpowiedzi. Ankietowani uznali (ponad 70% wskazań), że możliwość podłączenia do sekcji zasilania wozu dowodzenia dodatkowych urządzeń (np. zasilaczy laptopów), duży ekran przedstawiający aktualny obraz przebiegu akcji, w tym położenie wybranych jednostek biorących w niej udział, oraz stanowiska dla operatorów przesyłających polecenia do jednostek biorących udział w wielopodmiotowej akcji stanowią również niezwykle ważny element wozu dowodzenia. W dalszej kolejności gradacji ważności znajduje się klimatyzacja (69% odpowiedzi), tablica magnetyczna z możliwością pisania na niej i ścierania (51% odpowiedzi), tablica/ekran interaktywny z możliwością planowania strategicznego akcji (48% odpowiedzi), wydzielona część przeznaczona dla głównodowodzącego akcją oraz ekspertów i przedstawicieli rządu (45% odpowiedzi), wbudowane zaplecze socjalne (43% odpowiedzi), mniejsze monitory do przedstawiania aktualnego obrazu przebiegu akcji z różnych miejsc zdarzenia (31% odpowiedzi), możliwość przesyłania wybranych informacji do innego pomieszczenia (30% odpowiedzi) i kamera z mikrofonem dla przekazywania informacji audiowizualnych bezpośrednio do jednostek biorących udział w akcji (22% odpowiedzi).

Rycina 6 ilustruje wyniki wyboru 5 najważniejszych w opinii respondentów elementów z pierwszej części ankiety. Według ankietowanych ważne jest, aby do wyposażenia wozu dowodzenia wchodziły:

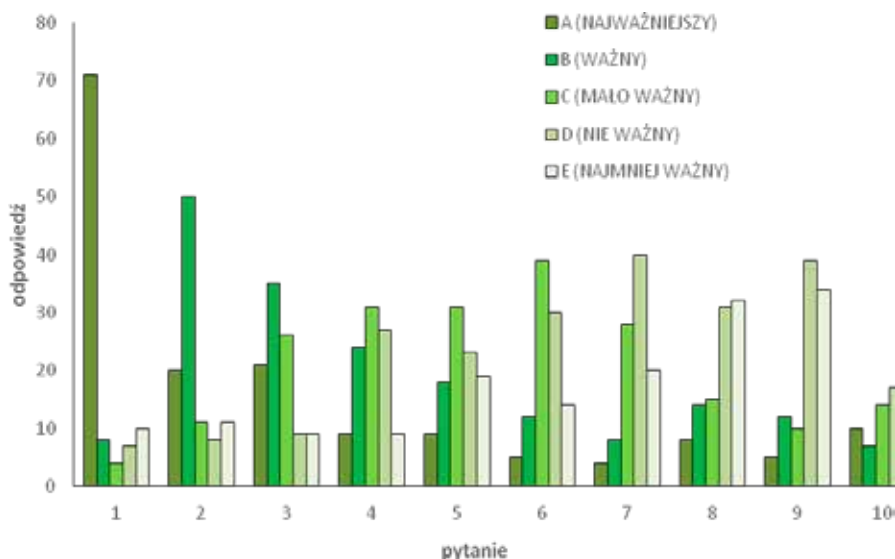
- stanowiska dla operatorów przesyłających polecenia do jednostek biorących udział w wielopodmiotowej akcji (69% odpowiedzi);
- wydzielona część przeznaczona dla głównodowodzącego akcją oraz ekspertów i przedstawicieli rządu (20% odpowiedzi);
- klimatyzacja (17% odpowiedzi);
- agregaty prądotwórcze i UPS (16% odpowiedzi);
- duży ekran przedstawiający aktualny obraz przebiegu akcji, w tym położenie wybranych jednostek biorących w niej udział (15% odpowiedzi).

Na rycinie 7 przedstawiono rozkład procentowy odpowiedzi udzielonych przez ankietowanych na pytania zawarte w części drugiej ankiety – możliwości sprzętowe systemu (opis elementu sprzętowego systemu). Rycina 8 przedstawia zestawienie procentowe wskazanych przez respondenta pięciu pytań z części drugiej ankiety uporządkowane od najważniejszego (A) do najmniej ważnego (E).

W tabeli 2 zamieszczono istotne według ankietowanych informacje na temat zdecydowanie przydatnych elementów (możliwości sprzętowe systemu – opis elementu sprzętowego systemu), które powinny wejść w skład wozu dowodzenia, a nie zostały wzięte pod uwagę w drugiej części ankiety.



Ryc. 7. Zestawienie procentowe udzielonych odpowiedzi przez ankietowanych na pytania zawarte w części drugiej ankiety – możliwości sprzętowe systemu (opis elementu sprzętowego systemu)



Ryc. 8. Zestawienie procentowe wskazanych przez respondenta pięciu pytań z części drugiej ankiety – możliwości sprzętowe systemu (opis elementu sprzętowego systemu) od najważniejszego (A) do najmniej ważnego (E)

Tabela 2. Elementy zdecydowanie przydatne, które powinny wejść w skład wozu dowodzenia, a które nie zostały ujęte w pytaniach dotyczących drugiej części ankiety – możliwości sprzętowe systemu (opis elementu sprzętowego systemu)

	RODZAJ	UWAGI
ŁĄCZNOŚĆ	KAMERA TERMOWIZYJNA	Szczególną uwagę należy zwrócić na sprzęt elektroniczny, pomiarowy i inny umożliwiający w miarę prostą obsługę (bez specjalnego długiego przeszkolenia), odporny na ekstremalne warunki pracy. Systemy teleinformatyczne w terminalach i jednostkach centralnych powinny działać niezawodnie, obecnie niestety borykamy się z wieloma problemami w tym zakresie (problemy z komunikacją terminali z jednostką centralną wynikające ze stosowania jednego toru transmisji – GPRS, wadliwa praca systemu teleinformatycznego – SWD – ST). Należy dążyć do korzystania z systemów nawigacji satelitarnej oraz standardowych systemów łączności (GPS, sieci komórkowych). Ładowarki do wszelkiego rodzaju baterii.
	SYSTEM NAGŁOŚNIENIA WEWNĘTRZNEGO I ZEWNĘTRZNEGO	
	STACJA POGODOWA	
	TERMINAL SATELITARNY (TELEFON + INTERNET)	
	DRON	
	ZASILANIE	

Na podstawie danych zestawionych na rycinie 7 należy przyjąć, że najistotniejszymi parametrami możliwości sprzętowych systemu (opis elementu sprzętowego systemu) według respondentów jest wyposażenie każdego pojazdu biorącego udział w akcji w terminal pozwalający na komunikację z centralą i między sobą oraz wyposażenie pojazdów w dodatkową baterię o zwiększonej pojemności pozwalającej na znaczące wydłużenie czasu działania terminali – ponad 60%. W opinii ankietowanych mniej istotne jest wyposażenie dyspozytorów w duże terminale pozwalające na objęcie ekranem całego terenu akcji (54% odpowiedzi). Pytania dotyczące wyposażenia terminali (dla pojazdów i osób) w odbiornik dla różnych systemów nawigacji satelitarnej, a także w ekran wyświetlający mapę otoczenia, wyposażenia wybranych osób w indywidualne terminale pozwalające na komunikację z centralą i między sobą, możliwości dołączenia do terminali dodatkowych detektorów, możliwości transmisji przebiegu akcji na dużym ekran w pomieszczeniu dowodzenia oraz wykorzystanie powszechnych standardów komunikacji do przesyłania szyfrowanych danych uzyskały poniżej 50% odpowiedzi ankietowanych pod względem ważności.

Rycina 8 ilustruje wyniki wyboru 5 najistotniejszych zdaniem respondenta elementów z drugiej części ankiety. Zdaniem respondentów istotne jest, aby możliwości sprzętowe systemu (opis elementu sprzętowego systemu) objęły:

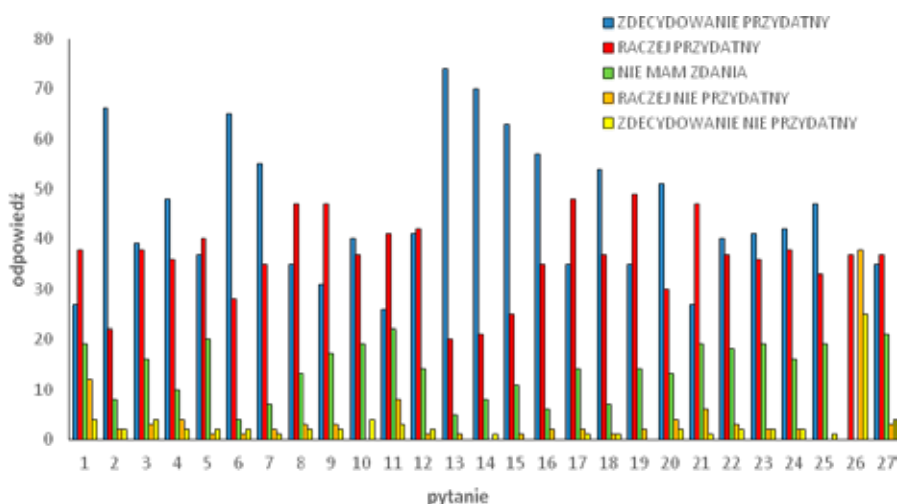
- wyposażenie każdego pojazdu biorącego udział w akcji w terminal pozwalający na komunikację z centralą i między sobą (71% odpowiedzi);

- wyposażenie dyspozytorów w duże terminale pozwalające na objęcie ekranem całego terenu akcji (21% odpowiedzi);
- wyposażenie wybranych osób w indywidualne terminale pozwalające na komunikację z centralą i między sobą (20% odpowiedzi);
- wyposażenie pojazdów w dodatkową baterię o zwiększonej pojemności pozwalającej na znaczące wydłużenie czasu działania terminali (10% odpowiedzi);
- możliwość transmisji przebiegu akcji na dużym ekranie w pomieszczeniu dowodzenia (np. za pomocą kamery nahałmowej i/lub mikrofonu z terminalu jednostki uczestniczącej w akcji) (9% odpowiedzi) oraz
- wyposażenie terminali (dla pojazdów i osób) w ekran wyświetlający mapę otoczenia (9% odpowiedzi).

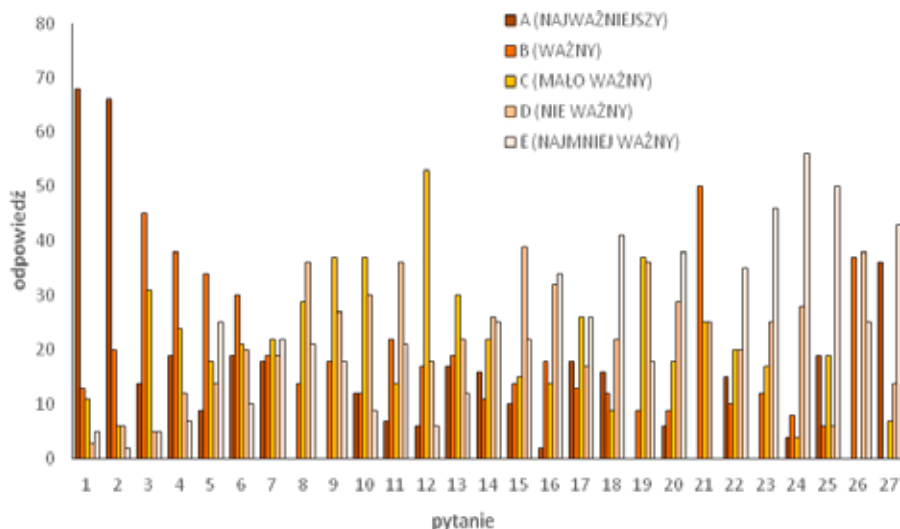
Jako elementy zdecydowanie przydatne, a nie znajdujące się w drugiej części ankiety, zostały uznane elementy związane z zapewnieniem łączności, w tym istotność posiadania kamery termowizyjnej, systemu nagłośnienia wewnętrznego i zewnętrznego, stacji pogodowej, terminalu satelitarnego (telefon + internet), urządzeń typu dron oraz dodatkowego zasilania.

Rycina 9 zawiera zestawienie procentowe udzielonych odpowiedzi przez ankietowanych na pytania zawarte w części trzeciej ankiety – możliwości sprzętowe systemu (opis funkcji systemu). Na rycinie 10 zamieszczono w ujęciu procentowym wskazane przez respondentów pięć pytań z części trzeciej ankiety uporządkowane od najważniejszego (A) do najmniej ważnego (E).

W tabeli 3 zawarto istotne według respondentów informacje na temat zdecydowanie przydatnych elementów, które powinny wejść w skład wozu dowodzenia, a nie zostały wzięte pod uwagę w trzeciej części ankiety.



Ryc. 9. Zestawienie procentowe udzielonych odpowiedzi przez ankietowanych na pytania zawarte w części trzeciej ankiety – możliwości sprzętowe systemu (opis funkcji systemu)



Ryc. 10. Zestawienie procentowe wskazanych przez respondentów pięciu pytań z części drugiej ankiety – możliwości sprzętowe systemu (opis funkcji systemu) od najważniejszego (A) do najmniej ważnego (E).

Tabela 3. Elementy zdecydowanie przydatne, które powinny wejść w skład wozu dowodzenia, a które nie zostały ujęte w pytaniach dotyczących trzeciej części ankiety – możliwości sprzętowe systemu (opis funkcji systemu)

	RODZAJ	UWAGI
ŁĄCZNOŚĆ	SYSTEMY TELEINFORMATYCZNE	<p>Konsola scalająca łączność całej akcji, rzeczywisty system wspomagania decyzji (proponycja postępowania, dysponowania w zależności od sytuacji łącznie z dedykowaniem SIS do konkretnych zadań), wyszukiwarka sprzętu o określonych parametrach, wyszukiwarka osób z określonymi uprawnieniami i predyspozycjami.</p> <p>Prostota i typizacja zastosowanych rozwiązań – zwiększy mobilność i sprawność całego systemu oraz pozwoli na uniknięcie wielu problemów związanych z rotacją strażaków obsługujących system, jak również ułatwi obsługę serwisową w przypadku awarii.</p> <p>Integracja z powszechnie dostępnymi systemami informacyjnymi: google, google maps, google earth.</p> <p>Możliwość kontaktu video ze specjalistą w danej dziedzinie.</p> <p>Wizualizacja obszaru, na którym przebiega akcja.</p>

Uwzględniając powyższe dane (rycina 9), najistotniejszymi parametrami według ankietowanych jest wyznaczanie na mapie stref zagrożenia oraz znaczników dotyczących zbliżenia się lub wkroczenia danej jednostki w strefę zagrożenia – powyżej 70% odpowiedzi. W dalszej kolejności znalazły się: możliwość komunikacji głosowej z osobami wyposażonymi w odbiorniki systemu (terminale), wyświetlanie aktualnego położenia sił i środków zarejestrowanych w systemie, graficzne wskazanie na mapie miejsca, gdzie powinna udać się dana jednostka, wspomaganie podejmowania decyzji poprzez możliwość wyświetlenia na ekranie procedury postępowania dla danej sytuacji, wyświetlanie na żądanie statusu danej jednostki, możliwość kontroli czasu przebywania jednostek i osób w akcji oraz alarm w przypadku zbyt długiego udziału danej osoby w akcji – powyżej 50% odpowiedzi. Pozostałe odpowiedzi na pytania z części 3 stanowiły mniej niż 50% odpowiedzi. Pytanie o konfigurator pozwalający określić, jakie informacje o danej jednostce powinny być wyświetlane zawsze na głównym ekranie, a jakie na żądanie, nie zostało uznane za najważniejszy parametr – uzyskało 0%.

Według respondentów duże znaczenie ma uwzględnienie w możliwościach sprzętowych systemu (opis funkcji systemu; rycina 10):

- możliwości komunikacji tekstowej z osobami wyposażonymi w odbiorniki systemu (terminale) (68% odpowiedzi);
- możliwość komunikacji głosowej z osobami wyposażonymi w odbiorniki systemu (terminale) (66% odpowiedzi);
- kontrola w zakresie uprawnień dla operatorów (np. ograniczenie danemu operatorowi możliwości wydawania poleceń jednostkom tylko danego typu) (36% odpowiedzi);
- możliwość podłączenia dodatkowych czujników, wyświetlanie aktualnego położenia sił i środków zarejestrowanych w systemie, przechowywania kopii lokalnej posiadanych baz danych do użycia w przypadku awarii lub braku połączenia z zewnętrznym serwerem przechowującym dane (19% odpowiedzi);
- wyświetlanie na żądanie statusu danej jednostki oraz wspomaganie decyzji przez automatyczne monitorowanie sił i środków oraz sugerowanie rozwiązania zarządzania nimi (18% odpowiedzi).

Wnioski

Przeprowadzona w ramach projektu pn.: „System kompleksowego zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych” ankieta umożliwiła poznanie opinii podmiotów uczestniczących w wielopodmiotowych akcjach ratowniczych. Zobrazowała oczekiwania, potrzeby oraz pozwoliła na zweryfikowanie założeń związanych z budową systemu mającego na celu wspomaganie wielopodmiotowych akcji ratowniczych.

Ankieta spotkała się z dużym zainteresowaniem. Według osób biorących w niej udział oprócz elementów zawartych w sondażu zwrócono szczególną uwagę na elementy związane z łącznością, w tym na: urządzenia do łączności UKF, terminal satelitarny (telefon + internet), urządzenia mobilne typu dron, dostęp do sieci GPS, konieczność zamieszczenia masztów antenowych, kamery (m.in. termowizyjne), stacja meteo, bazy danych, dodatkowe zasilanie, odbiorniki radio-telewizyjne.

Przeprowadzenie ankiety umożliwiło pozyskanie niezbędnych informacji do stworzenia systemu kompleksowego zabezpieczenia logistycznego.

Bibliografia

- Abgarowicz G., Majka A., Ślosorz Z., *Wsparcie logistyczne działań służb ratowniczych przez organy zarządzania kryzysowego*, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2014.
- Górska K., Rożej A., *Wybrane metody empiryczne w naukach o bezpieczeństwie*, BiTP Vol. 30 Issue 2, 2012.
- Krajowy Plan Zarządzania Kryzysowego, RCB 2013.
- Kręcik J., Rzemek D., *Wymagania funkcjonalne dla systemu monitorowania i analiza niezawodności eksploatacji wybranych środków wyposażenia Państwowej Straży Pożarnej*, [w:] *Problemy monitoringu eksploatacji sprzętu i wyposażenia w straży pożarnej*, red. J. Roguski, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2015.
- Majchrzak D., *Zarządzanie kryzysowe, jako zorganizowane działania odpowiedzialnych organów i podmiotów*, [w:] *Zarządzanie kryzysowe*, Sobolewski G., Majchrzak D., Wyd. AON, Warszawa 2013.
- Riegert D. (red.), *Doraźne metody ochrony stosowane podczas powodzi ze szczególnym uwzględnieniem rękawów przeciwpowodziowych*, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2012.
- Riegert D., *Doraźne metody ochrony przed powodzią*, BiTP Vol. 34, Issue 3, 2014.
- Szylar J., *Szkolenie Strażaków Ratowników OSP z zakresu działań przeciwpowodziowych oraz ratownictwa na wodach*, Wyd. CNBOP, Józefów 2009.
- Wróblewski D. (red.), *Zagadnienia ogólne z zakresu zarządzania ryzykiem i zarządzania kryzysowego. Analiza wybranych przepisów*, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2014.
- Zagańczyk A., *Zasady konstruowania kwestionariuszy ankiety*, BiTP Vol. 33, Issue 1, 2014.

Wykorzystanie programu RizEx-2 do analizy zdarzeń wielopodmiotowych

mgr inż. Anna Dziechciarz^I

mgr inż. Zuzanna Ślosorz^{II}

^{I, II} *Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy (CNBOP-PIB)*

1. Wstęp

Prowadzenie działań w trakcie dowodzenia wielopodmiotową akcją ratowniczą wymaga od podmiotu kierującego (szefa sztabu dowodzenia) przygotowania zarówno pod względem merytorycznym, jak i taktycznym. Dynamika dowodzenia wielopodmiotowymi akcjami ratowniczymi wynika ze złożoności warunków danej akcji oraz stopnia jej skomplikowania. Dynamiczność związana jest m.in. z czasem trwania akcji ratowniczej, zróżnicowaniem dostępności sił i środków oraz ilości uczestniczących podmiotów (służb ratowniczych, organów administracji publicznej, podmiotów gospodarczych)^{1, 2}.

Plany koordynacji działań w przypadku wystąpienia zdarzenia niebezpiecznego są określone w siatce bezpieczeństwa zgodnie z Krajowym planem Zarządzania Kryzysowego. W planie tym określone są jednostki nadzorujące i kierujące działaniami^{3, 4}.

Każdy z podmiotów biorących udział w działaniach ratowniczych tworzy scenariusze (procedury działania) na wypadek wystąpienia danego zdarzenia niebezpiecznego⁵. Do takich scenariuszy oprócz wiedzy merytorycznej i praktycznej niezbędne jest zastosowanie dodatkowych narzędzi teleinformatycznych. Przykładem tego typu rozwiązania jest program RizEx-2. Wykorzystując funkcjonalność wspomnianego programu można stworzyć scenariusze związane z wystąpieniem wybuchu, pożaru,

¹ M. Łapicz, A. Adamski, J. Kalinko, *Logistyka zabezpieczenia w środki gaśnicze brygad odwodowych centralnego odwodu operacyjnego krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego*, *Logistyka* 4/2014.

² J. Kielin, *Ratownictwo chemiczno-ekologiczne. Analiza akcji przy ulicy Powstańców*, *BiTP* 1, 2012, s. 107–112.

³ http://rcb.gov.pl/wp-content/uploads/KPZK-2013-2015.tj_...pdf, dostęp z dnia 13.10.2015 r.

⁴ Abgarowicz G., Majka A., Ślosorz Z., *Wsparcie logistyczne działań służb ratowniczych przez organy zarządzania kryzysowego*, Wydawnictwo CNBOP-PIB, Józefów 2014.

⁵ T. Węsierski, *Działania ratownicze w przypadku zagrożenia chemicznego*, *BiTP* Vol. 29 Issue 1, 2013, s. 19–27.

rozlewu substancji niebezpiecznych – akcji, w których niezbędne jest uczestnictwo wielu podmiotów, a ich koordynacja jest trudna ze względu na złożoność zagrożenia. W poniższym rozdziale przedstawiono funkcjonalność programu RizEx-2.

Program RizEx-2 został zaprojektowany, aby wspomagać procedury oceny ryzyka w obiektach przemysłowych, w których istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia awarii. Głównym przeznaczeniem tego pakietu jest strukturalna symulacja procesów i zjawisk niebezpiecznych, których powstanie inicjuje procesy fizyczne o takich skutkach, jak obrażenia wśród ludności, zniszczenia i straty materialne, jak również niekorzystny wpływ na środowisko. Wśród metod oceny ryzyka w programie uwzględniono⁶:

- analizę zakładów przemysłowych zagrożonych poważną awarią oraz ocenę możliwości wystąpienia zjawisk niebezpiecznych, ich przyczyn i konsekwencji,
- szacowanie prawdopodobieństwa na podstawie drzewa błędów,
- tworzenie scenariuszy zdarzeń oraz ocenę możliwości ich wystąpienia na podstawie drzewa zdarzeń,
- symulację zdarzeń i procesów niebezpiecznych oraz wyznaczenie ilości zniszczeń,
- wyznaczenie terenów zagrożonych, zagrożenia indywidualnego oraz możliwą i spodziewaną liczbę ofiar,
- analizę porównawczą drzew zdarzeń i drzew błędów umożliwiającą wyznaczenie wystarczających i niewystarczających środków ochrony i procesów technologicznych,
- rekomendacje i optymalizacje kosztów, aby zapewnić akceptowalny poziom zabezpieczeń analizowanego przedsiębiorstwa.

Do prawidłowego działania programu niezbędne jest działanie systemu operacyjnego MS Windows oraz dostęp (uprawnienia administracyjne) do jego wszystkich zasobów.

2. Przeznaczenie, zakres i funkcjonalne możliwości pakietu oprogramowania RizEx-2

Moduły numeryczne pakietu oprogramowania RizEx-2 służą do obliczeń parametrów procesów fizycznych, które stanowią zagrożenie w chwili pojawienia się wypadku jak i późniejszego rozwoju wydarzeń. Każdy moduł obliczeniowy jest oparty na symulacji procesów niebezpiecznych i odpowiada dziedzinie zastosowania modelu i definicji oraz stopnia adekwatności modelu w rzeczywistym procesie.

⁶ A. Dziechciarz, P. Lesiak, D. Bąk, *Analiza możliwości wykorzystania programu RizEx-2 w symulacji przebiegu zdarzenia awaryjnego na przykładzie wybuchu gazu w Port Hudson*, BiTP, Vol. 38, Issue 2.

Poniższa tabela zawiera listę modułów zawartych w pakiecie z krótkim opisem ich funkcji⁷.

Tabela 1. Opis modułów obliczeniowych programu RizEx-2⁸

Lp.	Nazwa modułu	Charakterystyka i funkcje modułu
1.	<i>Data Base</i> Baza właściwości substancji niebezpiecznych	Zawiera minimalny zestaw danych, potrzebnych do obliczeń przez poszczególne moduły. Jest wypełniany i edytowany przez pakiet oprogramowania Microsoft Access.
2.	<i>Fault Tree</i> Drzewa błędów	Symulacja zdarzenia przy pomocy drzewa błędów, obliczanie prawdopodobieństwa zdarzenia w drzewie błędów, analiza minimalnego prawdopodobieństwa wypadku.
3.	<i>Reliability Data Base</i> Baza niezawodności	Zawiera dane prawdopodobieństwa awarii różnych typów urządzeń technologicznych.
4.	<i>Accidents</i> Zdarzenia awaryjne	Pozwala na uzyskanie ilościowych charakterystyk prawdopodobieństwa zaistnienia fizycznych zagrożeń powstałych w razie wypadku.
5.	<i>Event Tree</i> Drzewo zdarzeń	Symulacja rozwoju warunków wypadku z użyciem metody drzewa zdarzeń, obliczanie prawdopodobieństwa zaistnienia awaryjnych zdarzeń, analiza efektywności i niezawodności środków ochronnych i wznowienia wypadku, poszukiwanie decyzji w celu zwiększenia wydajności i niezawodności środków ochronnych.
6.	<i>Liquid Discharge</i> Wypływ cieczy	Symulacja dynamiki wypływu fazy ciekłej ze zbiorników o różnych kształtach, uwzględniająca lokalne i hydrauliczne opory oraz określenie warunków powstania rozlewiska dla palnych, niebezpiecznych i toksycznych substancji.
7.	<i>Gas Release</i> Uwolnienie gazu	Symulacja dynamiki wypływu gazu ze zbiorników o różnych kształtach, uwzględniająca lokalne i hydrauliczne opory oraz określenie warunków formowania mieszaniny gaz/powietrze.
8.	<i>Evaporation</i> Odparowanie	Obliczenie przepływu fazy gazowej do atmosfery w przypadku uwolnienia podgrzanej mieszaniny wieloskładnikowej oraz odparowania z powierzchni rozlewiska.

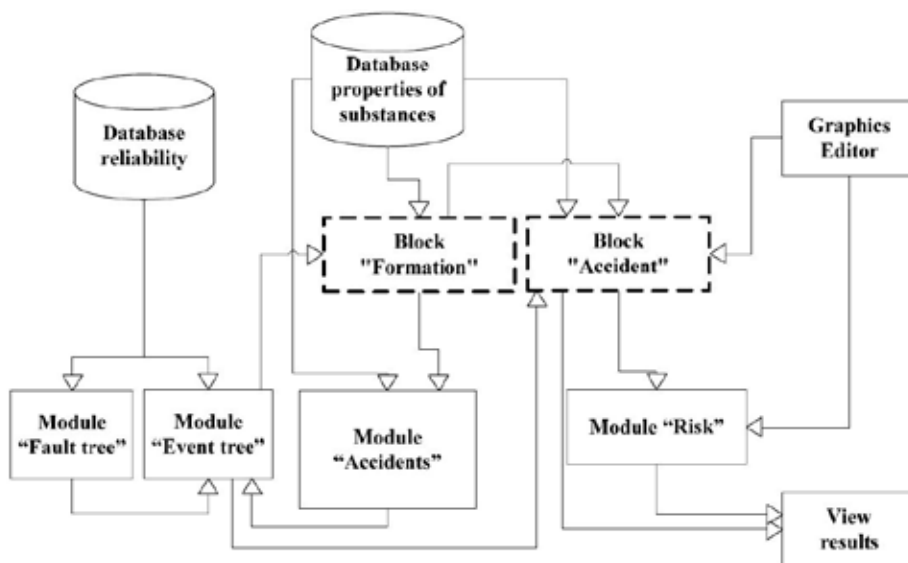
⁷ *User's Manual (Functional Description) Of The Research Software Complex Of Risk Assessment And Accident Simulation "RizEx-2"*, Scientific Center Of Risk Investigations "Rizikon", Severodonetsk, 2011.

⁸ *Ibidem*.

Lp.	Nazwa modułu	Charakterystyka i funkcje modułu
9.	<i>Dispersion</i> <i>Gaussian Model</i> <i>Neutral Gas</i> Dyspersja Model Gaussa Gaz neutralny	Zmienne w czasie stężenie zanieczyszczeń niebezpiecznych substancji w każdym punkcie trójwymiarowej przestrzeni jest określone dla różnych warunków atmosferycznych, krajobrazu, kierunku oraz siły wiatru. Ilość substancji niebezpiecznej, która może być przyswojona przez ludność w czasie narażenia na jej działanie. Określenie szybkości ewakuacji i prawdopodobieństwa obrażenia osób, jako rezultat zatrucia, zastosowanie modelu opartego na zależnościach Gaussa i danych empirycznych.
10.	<i>Formation of Explosion-Hazardous Cloud</i> Formowanie atmosfery wybuchowej	Określana jest zmienna w czasie masa substancji pomiędzy górną a dolną granicą palności (lub limity stężenia określone przez użytkownika).
11.	<i>Explosion</i> <i>Calculation Based on Empirical Relationships</i> Wybuch Obliczenie oparte na zależnościach empirycznych	Symulacja propagacji fali ciśnienia w mieszaninie palnej w przypadku: wybuchu substancji w fazie skoncentrowanej, szybkiego spalania mieszaniny paliwa i powietrza oraz różnych rodzajów eksplozji. Zdefiniowanie fali ciśnienia oraz jej wpływu na obiekty. Obszar zniszczeń oraz stopień zniszczenia budynków, struktury i urządzenia o różnej konfiguracji zdefiniowane ze względu na ich odporność na obciążenia fali wybuchu. Określenie stref rażenia dla ludności o różnych stopniach dotkliwości, uwzględniając przypadki śmiertelne, jak również prawdopodobieństwo zaszkodzenia ludziom znajdujących się w tych strefach.
12.	<i>Fire</i> <i>Calculation by Empirical Relationships</i> Pożar Obliczenia oparte na zależnościach empirycznych	Określone jest prawdopodobieństwo oddziaływania promieniowania cieplnego na ludzi, jak również możliwość zapłonu materiałów narażonych na oddziaływanie strumienia ciepła.
13.	<i>Fire</i> <i>3D Model</i> Pożar Model 3D	Natężenie przepływu cieplnego od płomieni do narażonych powierzchni przedstawione w przestrzeni trójwymiarowej, określone poprzez całkowanie równań opisujących przepływy cieplne. Prawdopodobieństwo wypadków wśród ludzi na drogach ewakuacyjnych oraz możliwość zapłonu materiałów poddanych obciążeniom cieplnym znajdujących się na obiektach.
14.	<i>Torch</i> Pochodnia	Takie same charakterystyki jak dla pożarów są określone dla płomieni typu poziomego i pionowego dla warunków krytycznych gazu.

Lp.	Nazwa modułu	Charakterystyka i funkcje modułu
15.	Risk Ryzyko	Obszary lokalnego ryzyka pochodzącego z niebezpiecznego źródła na badanym obiekcie przemysłowym, opisane przez ekspertów i zdefiniowane. Pojedyncze ryzyko jest określone dla konkretnych obszarów (zakład przemysłowy, obszar wiejski, dzielnica miasta itp.). Przepuszczalna liczba ofiar (ryzyko społeczne) określana jest z uwzględnieniem gęstości zaludnienia w rejonie.
16.	Fragment Dispersion Odłamkowanie	Symulacja trajektorii lotu odłamków z uwzględnieniem warunków zniszczenia zbiornika, kąta trajektorii lotu oraz masy i kształtu fragmentów. Określenie prędkości fragmentów w każdym punkcie trajektorii z uwzględnieniem oporów powietrza i różnorodnych planowanych warunków. Prawdopodobieństwo uderzenia w obiekty i ludzi.

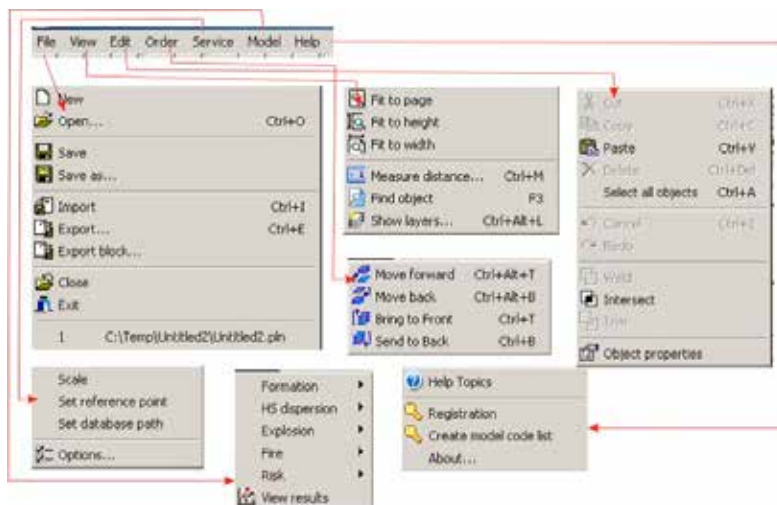
Zależności pomiędzy modułami przedstawia schemat:



Ryc. 1. Zależności między modułami programu RizEx-2⁹

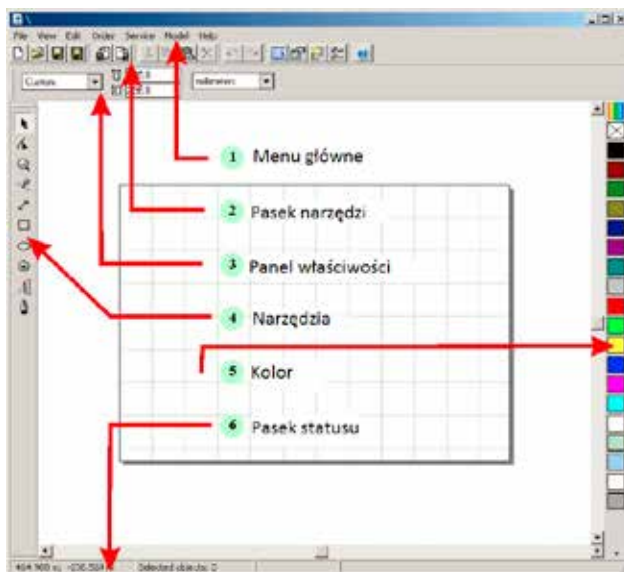
Wszystkie moduły obliczeniowe mają takie same menu. Tylko w przypadku rozwinięcia funkcji menu główne może zawierać dodatkowe elementy. Główne menu wszystkich modułów obliczeniowych zawiera następujące funkcje: **File, View, Edit, Order, Service, Model i Help**.

⁹ M. Łapicz, A. Adamski, J. Kalinko, *Logistyka zabezpieczenia w środku...*, op.cit.



Ryc. 2. Rozwinięcie poleceń w oknie głównym programu RizEx-2¹⁰

Niektóre moduły do przedstawienia obliczeń wymagają wykonania mapy. Aby przedstawić wyniki obliczeń w formie graficznej, należy wcześniej przygotowaną mapę zaimplementować do stosownego modułu. Przygotowanie mapy odbywa się w edytorze graficznym programu.



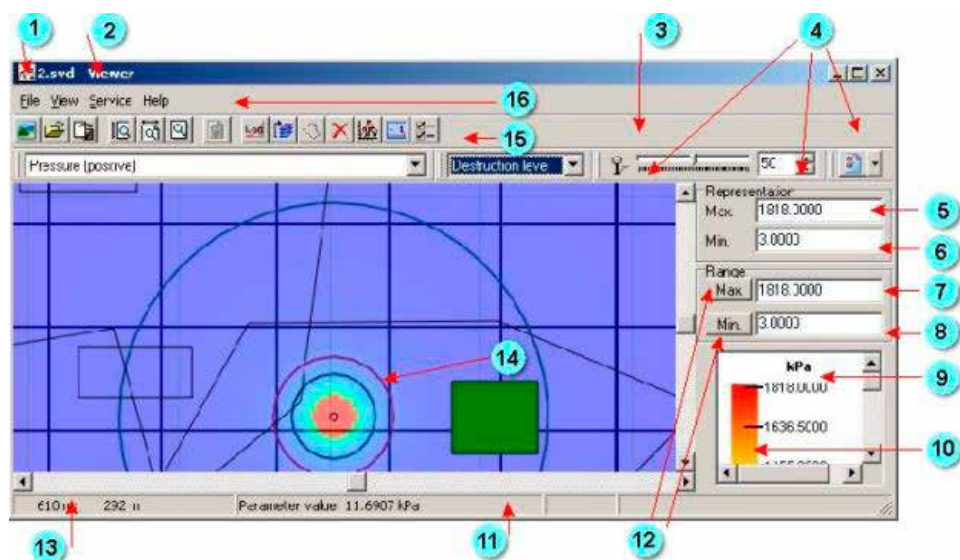
Ryc. 3. Okno edytora graficznego programu¹¹

¹⁰ *Expert Simulation Tools for Industrial Accidents and Risk Assessment "RizEx-2". User's Manual*, Scientific Center Of Risk Investigations "Rizikon", Severodonetsk, 2006.

¹¹ *User's Manual (Functional Description) Of The Research Software...*, op.cit.

Jeżeli model został włączony bezpośrednio z edytora mapy, nastąpi automatyczne załadowanie aktualnie edytowanej mapy. Jeśli moduł został otwarty niezależnie, konieczne będzie załadowanie mapy przy użyciu funkcji *Open*, gdzie możliwe będzie odszukanie mapy z dysku. Oprócz tego, jeżeli po wykonaniu obliczeń zajdzie potrzeba dokonania zmian na mapie, to ponowne otwarcie zapisanych obliczeń również będzie wymagało załadowania mapy.

Graficzne przedstawienie wyników odbywa się po wykonaniu obliczeń w oknie nazwanym *Result Viewer*. Zasadniczo wyniki obliczeń reprezentowane są w postaci „danych obszaru”, np. wartości wybranego parametru w konkretnej przestrzeni i danych wektorowych, takich jak informacje o obiektach lub graniczne wartości obliczonego parametru. Przykładowo rozkład maksymalnego stężenia substancji niebezpiecznej w przestrzeni, obszar prawdopodobnego ryzyka znacznych obrażeń wśród ludzi itp. można rozumieć jako „dane obszaru”. Linie okręgów reprezentują np. graniczne wartości, powyżej których osoby objęte ich obszarem doznają oparzeń o różnym nasileniu lub obrażeń śmiertelnych, itp. Na dole okna zawsze znajduje się legenda. Zawiera ona objaśnienia kolorów dla obiektów w zależności od stopnia uszkodzenia. Dla parametrów przestrzennych możliwa jest ich reprezentacja poprzez gradientowe przejście między kolorami od czerwonego (maksimum) do niebieskiego (minimum). Możliwe jest też ustawienie konkretnej wartości minimalnej i maksymalnej, która będzie widoczna na mapie jako rezultat obliczeń. Menu główne modułu wygląda następująco:



Ryc. 3. Okno przedstawiania wyników w formie graficznej¹²

¹² *Ibidem*.

W oknie głównym znajduje się:

1. Nazwa dokumentu;
2. Logo programu;
3. Ustawienia przeźroczystości reprezentowanych wyników;
4. Wybór pokazywanych wyników;
5. Maksymalna pokazana wartość wyników;
6. Minimalna pokazana wartość wyników;
7. Maksymalny zakres wartości;
8. Minimalny zakres wartości;
9. Jednostka wyniku;
10. Wartość parametru/skala gradientowa;
11. Dokładna wartość w miejscu wskazanym przez kursor;
12. Przycisk reset;
13. Współrzędne kursora;
14. Mapa z wynikami obliczeń;
15. Pasek narzędzi;
16. Pasek menu.

3. Baza danych

Baza danych w pakiecie RizEx-2 została stworzona, aby umożliwić kompleto-
wanie i późniejsze zastosowanie właściwości substancji, wartości krytycznych nie-
których parametrów. Uzasadnienie zastosowanych metod obliczeń odnosi się do
źródeł informacji, gdzie różne zmienne, współczynniki i daną zostały opisane¹³.

Poniżej wymieniono dane, jakie przechowuje baza danych.

Tabela niebezpiecznych substancji chemicznych:

- gęstość cieczy (w punkcie wrzenia), [t/m³];
- ciepło właściwe cieczy (w pkt. wrzenia), [kJ/kg×°C];
- ciepło właściwe parowania cieczy, [kJ/kg];
- gęstość gazu (w 0°C), [t/m³];
- ciepło właściwe gazu (faza gazowa w temp. otoczenia), [kJ/kg×°C];
- temperatura wrzenia, [°C];
- masa molowa [g/mol];
- K3 (stosunek granicznej toksycznej dawki chloru do granicznej toksycznej dawki innej wysoko toksycznej substancji);
- stosunek ciepła właściwego dla danej substancji;
- MAC – najwyższe dopuszczalne stężenie w obszarze działań, [mg/m³];
- En – eksponent stężenia;
- Em – logarytmiczny rozkład parametru m;

¹³ *Ibidem*.

- σ – logarytmiczny parametr rozkładu;
- P_{99} – współczynnik ofiar przy 99% śmiertelności;
- P_{moderate} – współczynnik poszkodowanych o umiarkowanych obrażeniach;
- P_{light} – współczynnik poszkodowanych o lekkich obrażeniach;
- LFL, [kg/m³];
- UFL, [kg/m³];
- Graniczna toksyczna dawka, [mg×min/l].

Parametry: MAC, En, Em, σ , P_{99} , P_{moderate} , P_{light} , *Threshold toxodose* odnoszą się do toksycznych właściwości substancji i możliwości ekspozycji ludności na substancje niebezpieczne.

Tabela współczynników Antoine'a:

- T_{initial} , °C – temp. początkowa. określonego zakresu;
- T_{final} – temp. końcowa określonego zakresu;
- A, B, C – współczynniki Antoine'a.

Tabela *Explosion hazardous substances*:

- wartość ciepła, [MJ/kg];
- *heat of explosion conversion*, [MJ/kg];
- klasa czułości substancji wybuchowej;
- stężenie stechiometrycznej mieszaniny z powietrzem, [kg/m³];
- LFL, [kg/m³];
- UFL, [kg/m³];
- gęstość gazu, [t/m³].

Tabela *Inflammable substances*

- współczynniki a, b, n, I0 – używane w równaniach, które pozwalają określić graniczny przepływ ciepła zapłonu.

Tabela *Combustible substance* – dane zawarte w tej tabeli pozwalają określić charakterystykę spalania *pool fire*:

- wskaźnik przepalenia, [kg/m²×c];
- gęstość fazy ciekłej [kg/m³];
- współczynniki A, B, C [kW/m²];
- średnie promieniowanie ciepłe powierzchni, [kW/m²];
- średnia temperatura promieniowania powierzchni, [°C].

Tabela *Type of structures* – zdefiniowanie odporności budynków, struktur, sprzętu:

- całkowite, [kPa] (stopień destrukcji z uwzględnieniem przyłożonego nadciśnienia)
- ciężkie, [kPa];
- średnie, [kPa];
- lekkie, [kPa].

Tabela *Surface roughnes* – Chropowatość powierzchni używana do opisania niebezpiecznych substancji w atmosferze z uwzględnieniem wpływu wiatru; zawiera ona:

- gęstość materiału [kg/m^3];
- pojemność cieplna [$\text{K}/\text{kg}\times^\circ\text{C}$];
- współczynnik przewodnictwa cieplnego (powierzchni podłoża), [$\text{W}/\text{m}\times^\circ\text{C}$].

Wszystkie dostępne w bazie danych informacje są zorganizowane i pogrupowane w postaci tabel baz danych. W oknie głównym pokazane są wszystkie tabele dostępne w bazie danych, czyli substancje niebezpieczne, wybuchowe, substancje palne, wysoce toksyczne substancje, itp. Nazwy tabel nie pokrywają się z nazwami modeli, ponieważ informacje z jednej tabeli mogą być używane przez różne.

Do wprowadzenia nowych danych nie są wymagane modyfikacje w strukturze bazy danych, np. dodawanie nowych tabel lub pól. Dodawanie informacji wykonuje się poprzez utworzenie kolejnych pozycji w istniejących tabelach.

Z tabelami w bazie danych w programie Microsoft Access można pracować w czterech trybach: *Datasheet View*, *Design View*, *PivotTable View* i *PivotChart View*.

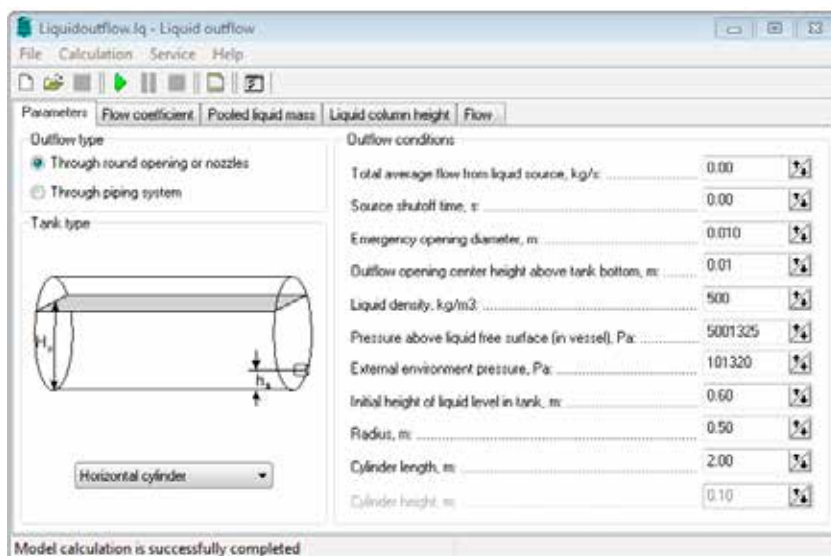
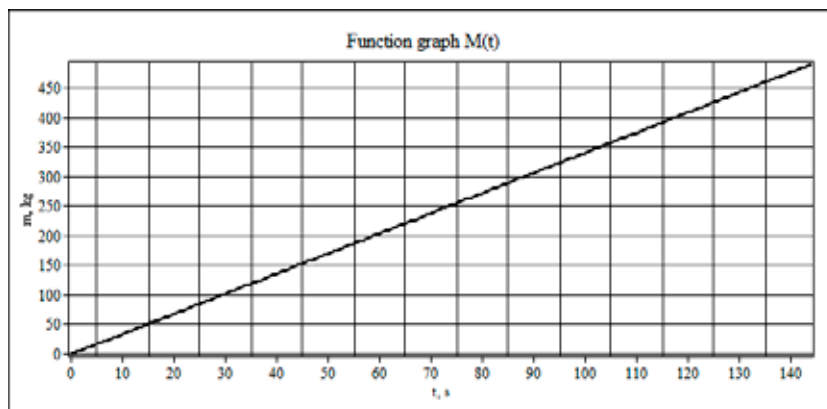
4. Studium przypadku, przykłady obliczeń w RizEx-2

Rozważmy następujące zdarzenie. Pociąg z cysterną kolejową, transportujący skroplony propan, uległ wykolejeniu. W wyniku zdarzenia płaszcz zbiornika uszkodził się i nastąpił gwałtowny wyciek gazu.

Skutków takiego zdarzenia może być wiele. W pierwszej kolejności można założyć, że gaz będzie wyciekał i nie ulegnie zapaleniu. Znając odpowiednie dane, takie jak objętość zbiornika oraz orientacyjną ilość substancji w zbiorniku, możliwe będzie obliczenie czasu, po jakim zbiornik zostanie opróżniony. Jednak samo opróżnienie zbiornika nie oznacza, że zagrożenie minęło. Propan jest gazem cięższym od powietrza, zatem będzie kumulował się przy gruncie, tworząc mieszaninę gazów i par. Zapłon takiej mieszaniny może skutkować pożarem typu *fireball* lub nawet wybuchem. Istnieje też prawdopodobieństwo, że gaz zapali się już podczas wycieku powodując powstanie pożaru typu płonąca pochodnia.

4.1. Czas trwania wycieku

Wyciek gazów skroplonych ze zbiornika może odbywać się w postaci fazy gazowej, ciekłej lub mieszanej. Rodzaj fazy wycieku będzie zależał od lokalizacji otworu w zbiorniku. Z otworu nad poziomem cieczy będzie wydobywał się gaz. Z otworu na linii cieczy będzie miał miejsce wyciek dwufazowy. Z otworu poniżej poziomu cieczy będzie wydobywał się gaz w postaci ciekłej. Program RizEx-2 umożliwia wykonanie obliczeń dla wycieku fazy gazowej i fazy ciekłej. Służą do tego dwa moduły: *Gas Outflow* i *Liquid Outflow*. Na potrzeby opracowania wykonano przykład obliczeń wycieku ciekłego propanu.

Ryc. 4. Główne okno modułu *Liquid outflow*¹⁴

Ryc. 5. Ilość uwolnionego propanu w fazie ciekłej w danej jednostce czasu od momentu uwolnienia

4.2. Dyspersja gazu w powietrzu

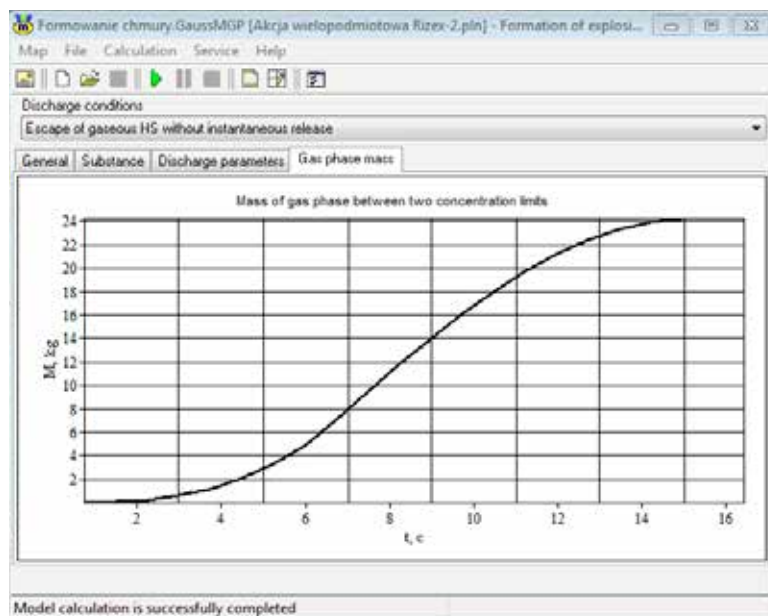
Dla wycieku substancji w fazie gazowej w programie RizEx-2 istnieje dodatkowy moduł umożliwiający graficzne przedstawienie rozkładu stężenia w przestrzeni po zadanym programowi czasie od rozpoczęcia wycieku. Jest to szczególnie przydatne w określeniu odległości, na jaką przemieści się gaz, oraz do wyznaczenia objętości gazu występującego w stężeniu wybuchowym (pomiędzy dolną a górną

¹⁴ Ryc. 4–8 to widok okien programu RizEx-2 w trakcie obliczeń.

granicą wybuchowości). Do wykonania obliczeń dla opisanego w pkt. 4 przypadku zastosowano moduł obliczeniowy *Formation of Explosion-Hazardous Cloud*.

Celem modelu *Formation of Explosion-Hazardous Cloud* jest symulacja formowania chmury uwolnionej fazy gazowej do atmosfery w czasie, w trzech różnych przypadkach¹⁵:

- natychmiastowy wyciek zawartości gazu z uszkodzonej aparatury,
- ciągły wyciek gazu z uszkodzonej aparatury,
- parowanie substancji po wycieku.



Ryc. 6. Obraz rozkładu stężenia

4.3. Analiza efektów eksplozji

Eksplozja (wybuch) jest to nagłe rozprężenie gazów objawiające się zmienną falą ciśnienia lub falą uderzeniową. Uszkodzenia i straty wynikające z eksplozji powodowane są przez zmianę ciśnienia. Rozprężenie może być mechaniczne, powstałe w wyniku rozszczelnienia się urządzenia ciśnieniowego, lub chemiczne, wynikające z szybkiej reakcji chemicznej. Innymi słowy, wybuchem nazywane jest zjawisko, któremu towarzyszy nagła, gwałtowna zmiana stanu termodynamicznego układu.

Wybuchowi towarzyszy wydzielenie dużej ilości energii w postaci energii cieplnej i energii kinetycznej. Energia kinetyczna powstaje w wyniku zmiany energii potencjalnej przez rozprężające się gazy lub pary, które były zmagazynowane w zbiornikach lub powstające na skutek wybuchu.

¹⁵ A. Dziechciarz, P. Lesiak, D. Bąk, *Analiza możliwości wykorzystania...*, op.cit.

Wybuch chemiczny jest szybkim, egzotermicznym procesem chemicznym przebiegającym w mieszaninach wybuchowych i układach dyspersyjnych (rozproszonych). Wybuch chemiczny związany jest z reakcją spalania materiału. W procesie tym front reakcji przemieszcza się z prędkością równą co najmniej prędkości dźwięku.

Na formowanie się i przebieg wybuchu chemicznego wpływają parametry, które można zaliczyć do czterech grup:

- fizykochemiczne własności substancji wchodzącej w skład mieszaniny wybuchowej (stan skupienia, gęstość, ciepło spalania itp.),
- charakterystyka przestrzeni, w której ma miejsce spalanie (obszar, ograniczenia itp.),
- właściwości mieszaniny wybuchowej (ciśnienie, temperatura, stężenie substancji palnej, obecność składników inertnych itp.),
- właściwości źródła zapłonu (energia iskry, temperatura płomienia i czas jego kontaktu z mieszaniną wybuchową).

Model eksplozji zaproponowany przez RizEx-2 oblicza zakres i siłę eksplozji na podstawie masy substancji biorącej udział w wybuchu. Otrzymane wartości zakresu eksplozji przedstawione zostały na ryc. 7 w postaci stref z naniesionymi granicznymi wartościami nadciśnienia. Do przeprowadzenia obliczeń w tym module niezbędne jest załadowanie odpowiednio wykonanej mapy w edytorze mapy.

Reprezentację skutków uszkodzeń dla różnych wartości nadciśnienia zestawiono w tabeli 2 w postaci opisu zniszczeń.

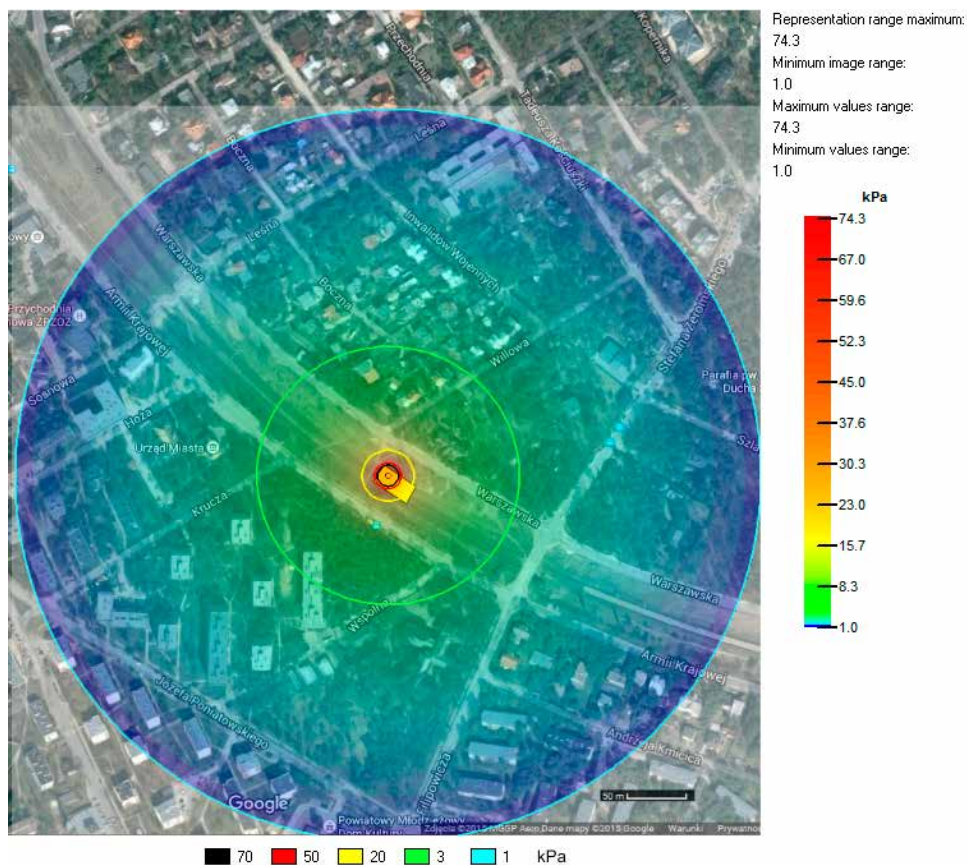
Tabela 2. Efekt działania nadciśnienia na konstrukcje (na podstawie¹⁶)

Nadciśnienie [kPa]	Opis zniszczeń
3,4	Małe i duże szklane okna zbite, możliwe uszkodzenia ram okiennych
6,9	Częściowo uszkodzone domy, nie nadają się do dalszego zamieszkania
13,8	Częściowe zawalenie ścian i dachów domów
15,8	Dolny limit poważnych uszkodzeń konstrukcji budowlanych
34,5	Niemal całkowicie zniszczone domy

Dane wejściowe programu:

Program przedstawia zakres działania nadciśnienia od 1 kPa wzwyż. Maksymalna siła wybuchu będzie zależała od ilości substancji, która wzięła udział w eksplozji. Wartości te można wyznaczyć na podstawie ilości substancji między dolną a górną granicą wybuchowości, które można pozyskać z modułu przedstawionego w rozdziale 4.1 lub założyć, że 100% zawartości ulegnie wybuchowi. Będzie to równoważne z założeniem najgorszego przewidywanego scenariusza i uzyskania największego obszaru zagrożonego skutkami eksplozji.

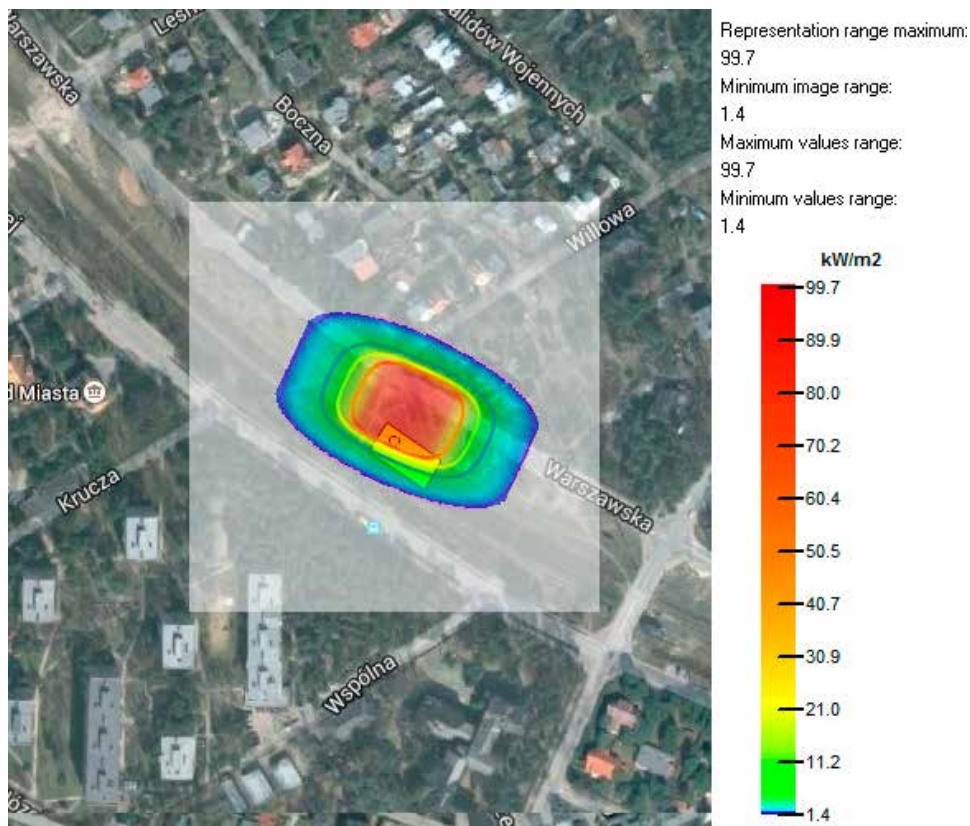
¹⁶ S. Mannan, *Lees' Loss Prevention in the Process Industries*, Elsevier 2012.



Ryc. 7. Naciski powstałe wyniku eksplozji 100 kg ciekłego propanu

4.4. Pożar strumieniowy

Model powstał w celu symulacji pożarów strumieniowych poziomych lub pionowych w krytycznych warunkach wycieku. Moduł liczy poziom promieniowania cieplnego, prawdopodobieństwo wystąpienia urazów (w tym śmiertelnych), obszary spalone, promieniowanie ciepłe oraz możliwość spalania obiektów mapy. Wyniki tych obliczeń mogą posłużyć jako dane wyjściowe do szacowania strat ekonomicznych, jak również do przygotowywania planów gaszenia pożarów.



Ryc. 8. Rozkład gęstości strumienia ciepła pożaru strumieniowego horizontalnego

Program wyznacza odległości reprezentujące cztery poziomy wpływu promieniowania ciepła na ludzi. Wyniki zobrazowane zostały w postaci tabeli poniżej.

Tabela 3. Zestawienie efektów promieniowania na ludzi oraz obliczona dla tych wartości maksymalna odległość od epicentrum wybuchu. Strefy narażenia ludności na promieniowanie ciepłe w kategorii stopnia porażenia.

Level of effect	The maximal thermal stream, kW/m ²	The maximal distance from an epicentre, m
III degree burn	173.63	32.2
II degree burn	83.94	42.2
I degree burn	43.91	52.2
Pain threshold	2.03	76.2

Wnioski

Głównym przeznaczeniem programu RizEx-2 jest strukturalna symulacja procesów i zjawisk niebezpiecznych. Szeroka funkcjonalność opisywanego symulatora umożliwia wykorzystanie przeprowadzonych analiz danych do układania scenariuszów ćwiczeń, przewidywania rozwoju zdarzeń niebezpiecznych, tworzenie planów działań dla danego podmiotu. Program można wykorzystać do szacowania prawdopodobieństwa wystąpienia sytuacji kryzysowej na podstawie drzewa błędów, tworzenia scenariuszy zdarzeń oraz oceniania możliwości ich wystąpienia w oparciu o drzewo zdarzeń, analizy porównawczej drzew zdarzeń i drzew błędów, szacowania wielkości zniszczeń, wyznaczania terenów zagrożonych, ilości ofiar, na podstawie symulacji zdarzeń i procesów niebezpiecznych, a w końcu optymalizacji kosztów związanych z prowadzeniem rozpatrywanego działania.

Biorąc pod uwagę funkcjonalność programu, znajdzie on zastosowanie do symulacji zdarzeń niebezpiecznych, w których niezbędny jest udział wielu podmiotów (służb ratowniczych, organów administracji publicznej, podmiotów gospodarczych). Wyniki uzyskane za pomocą programu są czytelne i w jasny sposób obrazują zasięg oraz ewentualne skutki symulowanego zdarzenia niebezpiecznego. Dodatkową zaletą oprogramowania jest brak konieczności prowadzenia działań w terenie – można przeprowadzić symulację komputerową, co znacznie minimalizuje ilość poniesionych kosztów na ćwiczenia.

System kompleksowego zabezpieczenia wielopodmiotowych akcji ratowniczych wymaga współdziałania różnych podmiotów. Dlatego też każde narzędzie umożliwiające usprawnienie prowadzonych działań, np. symulatory zdarzeń niebezpiecznych, spowodują optymalizację zarówno kosztów, jak i czasu prowadzenia akcji wielopodmiotowych. Reasumując, program RizEx-2 może znaleźć zastosowanie do prowadzenia działań szkoleniowych zarówno kadry dowodzącej, jak i uczestników wielopodmiotowych akcji ratowniczych.

Bibliografia

- Abgarowicz G., Majka A., Ślosorz Z., *Wsparcie logistyczne działań służb ratowniczych przez organy zarządzania kryzysowego*, Wydawnictwo CNBOP-PIB, Józefów 2014.
- Dziechciarz A., Lesiak P., Bąk D., *Analiza możliwości wykorzystania programu RizEx-2 w symulacji przebiegu zdarzenia awaryjnego na przykładzie wybuchu gazu w Port Hudson*, BiTP, Vol. 38, Issue 2.
- Expert Simulation Tools for Industrial Accidents and Risk Assessment "RizEx-2". User's Manual*, Scientific Center Of Risk Investigations "Rizikon", Severodonetsk 2006.
- http://rcb.gov.pl/wp-content/uploads/KPZK-2013-2015.tj_...pdf, dostęp z dnia 13.10.2015 r.
- Kielin J., *Ratownictwo chemiczno-ekologiczne. Analiza akcji przy ulicy Powstańców*, BiTP 1, 2012, s. 107–112.

Mannan S., *Lees' Loss Prevention in the Process Industries*, Elsevier 2012.

User's Manual (Functional Description) Of The Research Software Complex Of Risk Assessment And Accident Simulation "RizEx-2", Scientific Center Of Risk Investigations "Rizikon", Severodonetsk, 2011.

Węsierski T., *Działania ratownicze w przypadku zagrożenia chemicznego*, BiTP Vol. 29, Issue 1, 2013, s. 19–27.

Łapicz M., Adamski A., Kalinko J., *Logistyka zabezpieczenia w środki gaśnicze brygad odwodowych centralnego odwodu operacyjnego krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego*, Logistyka 4/2014.

Monitorowanie stanu technicznego wyposażenia jednostek ochrony przeciwpożarowej w działaniach ratowniczo-gaśniczych

dr inż. Jacek Roguski^I

st. bryg. mgr inż. Dariusz Czerwienko^{II}

mgr inż. Leszek Jurecki^{III}

*I, II, III Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Jozefa Tuliszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy (CNBOP-PIB)*

1. Logistyka a monitorowania stanu technicznego

Współczesne pojęcie logistyki odnosi się do wydanego w 1837 roku przez A.H. Jominiego dzieła pt. *Zarys sztuki wojennej*. Opisał on logistykę jako praktyczną umiejętność przemieszczania oddziałów wojskowych, obejmującą także ciągle zaopatrywanie, prace inżynierskie i sztabowe¹. Według S. Krawczyka, logistyka obejmuje całokształt działań obejmujących planowanie, koordynację i sterowanie przebiegiem w aspekcie zarówno czasu, jak i przestrzeni, realnych procesów, w których realizacji organizacja jest uczestnikiem, w celu efektywnego osiągnięcia celów organizacji². W działaniach ratowniczo-gaśniczych logistyka to całokształt poczynań technicznych dla uzyskania maksymalnej efektywności wykorzystania zarządzanych zasobów, szczególnie gdy prowadzone działania realizowane są przez wielu partnerów. Należą do nich zasoby ludzkie, techniczno-technologiczne oraz inne – umożliwiające skuteczne prowadzenie działań osobowych, technicznych, technologicznych, informacyjnych, finansowych itp., które zabezpieczają możliwość prowadzenia działań. Monitorowanie stanu technicznego sprzętu i wyposażenia jest jednym z narzędzi wspomagających zarządzanie wielopodmiotowymi akcjami ratowniczymi.

¹ J. Solarz, *Doktryny militarne XX wieku*, Avalon, Kraków 2009.

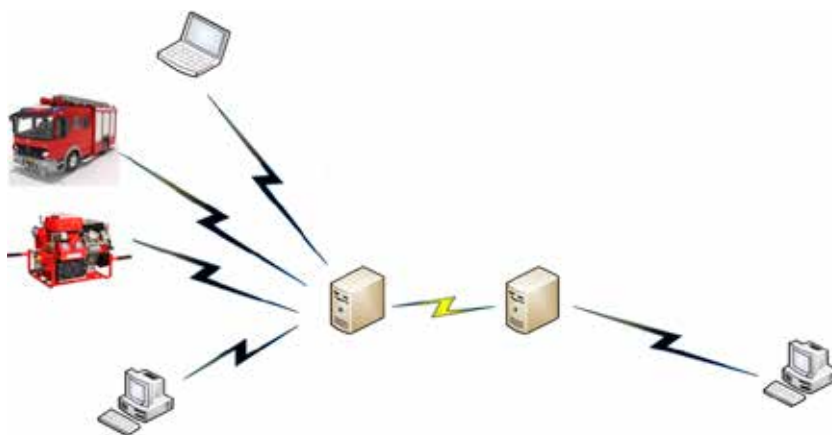
² S. Krawczyk, *Logistyka w zarządzaniu marketingiem*, AE Wrocław, 2000.

2. Projekt „Opracowanie metodologii stałego nadzoru eksploatacji wybranych obszarów wyposażenia straży pożarnej w zakresie niezawodności i skuteczności działania”

Projekt Nr DOBR-BIO4051/13087/2013 pt.: „Opracowanie metodologii stałego nadzoru eksploatacji wybranych obszarów wyposażenia straży pożarnej w zakresie niezawodności i skuteczności działania” ma za zadanie wytworzenie demonstratora technologii – działającego systemu informatycznego [ryc. 1.] zbierającego niezbędne informacje pozyskiwane w procesie eksploatacji sprzętu pożarniczego. Pozyskane informacje zapewnią możliwość modyfikacji badanego wyposażenia celem doskonalenia konstrukcji i zasad użytkowania, co przekłada się na zwiększenie bezpieczeństwa i efektywności prowadzonych działań.

Opracowany system pozwala na :

- stały nadzór eksploatacji wybranego sprzętu i wyposażenia straży pożarnej,
- efektywne zarządzanie gromadzonymi informacjami i ich przedstawianiem,
- wspomaganie działań logistycznych dzięki danym otrzymanym z systemu kontroli stanu,
- możliwość manualnego wprowadzania do systemu ewidencji nowych danych dla jednostek nie uwzględnionych w systemie, stanu jego zużycia oraz aktualizację bazy sprzętu po pracach serwisowych i prowadzonych akcjach,
- możliwość dodawania sprzętu, który nie podlega bezpośrednio monitoringowi przez system diagnostyki technicznej oraz prognozowania eksploatacyjnego. Można będzie sporządzać listy wyposażenia oraz ich rezerwy oraz dostarczyć dane do podejmowania działań logistycznych.



Ryc. 1. Schemat systemu monitoringu

Źródło: opracowanie własne na podstawie: J. Roguski, D. Wróblewski i inni, Opracowanie metodologii stałego nadzoru eksploatacji wybranych obszarów wyposażenia Straży Pożarnej w zakresie niezawodności i skuteczności działania, [w:] Aktualne problemy bezpieczeństwa pożarowego, Moskwa 2014, s. 501–504.

W skład konsorcjum realizującego projekt wchodzi Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwożarowej – Państwowy Instytut Badawczy (CNBOP-PIB), Szkoła Główna Służby Pożarniczej (SGS), CMGI sp. z o.o., MLABS Sp z o.o., TEL-DAT Spółka Jawna Kruszyński Cichocki³. Przedstawiony materiał jest wynikiem prac zespołu, którego głównym celem jest stworzenie systemu nadzoru eksploatacji przetwarzającego dane oraz wspierającego zadania logistyczne, a także zawierającego bazę świadectw dopuszczenia wydawanych przez CNBOP-PIB. Technologiami determinującymi powodzenie prac są technologie teleinformatyczne, a w szczególności ich optymalny dobór w stosunku do wypracowanych w ramach projektu wymagań szczegółowych użytkownika. W projekcie kluczowymi elementami zapewniającymi pozytywny rezultat są:

- identyfikacja aktualnego stanu wiedzy w zakresie stosowanego sprzętu i wyposażenia w jednostkach ochrony przeciwpożarowej oraz wybór danych do monitorowania – wybrane wielkości powinny pozwolić na ocenę rezerw sprzętu oraz rezerw czasu eksploatacji,
- ustalenie odpowiednich parametrów i procedur badawczych służących do gromadzenia odpowiednich informacji/danych za pomocą czujników,
- analiza dostępnych technologii w zakresie wytworzenia demonstratora wspomagającego monitoring eksploatacji wybranych środków wyposażenia jednostek ochrony przeciwpożarowej w zakresie niezawodności i efektywności wykorzystania. Decydującym aspektem jest opracowanie modeli wnioskowania, bazując na wynikach badań laboratoryjnych, na podstawie których będzie możliwe szacowanie bezawaryjnej pracy urządzeń⁴.

Konsorcjanci z SGSP oraz CNBOP-PIB wykonali analizę najczęściej występujących działań ratowniczo-gaśniczych. Zdefiniowane zostały najczęściej występujące uszkodzenia pojazdów i sprzętu pożarniczego, powodujące konieczność przerwania akcji ratowniczej. Na podstawie wykonanych analiz wytypowane zostały kluczowe dla powodzenia akcji ratowniczej pojazdy i sprzęt, dla którego zastosowano system monitorowania i oceny stanu technicznego. Przygotowano scenariusze akcji ratowniczych z wykorzystaniem sporządzonych charakterystyk działań oraz analizy wykorzystania sprzętu⁵.

W ramach prowadzonych zadań badawczych została dokonana analiza oraz identyfikacja sprzętu stosowanego podczas akcji ratowniczych. Zadanie to polegało na przeprowadzeniu analizy rozwiązań technicznych sprzętu wykorzystywanego w ochronie przeciwpożarowej na podstawie istniejących baz danych wykorzystywanych w PSP oraz wybranych jednostkach OSP. Analizą objęto pojazdy, motopompy, autopompy i narzędzia hydrauliczne, czyli sprzęt najczęściej stosowany

³ Wniosek DOBR-BIO4/051/13087/2013.

⁴ Materiały projektu DOBR-BIO4/051/13087/2013 „Opracowanie metodologii stałego nadzoru eksploatacji wybranych obszarów wyposażenia straży pożarnej w zakresie niezawodności i skuteczności działania” finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

⁵ *Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu i wyposażenia w straży pożarnej*, CNBOP-PIB 2015.

w działaniach. Na podstawie dokonanych analiz działań oraz przeprowadzonych ustaleń dokonano doboru niezbędnego wyposażenia pomiarowego oraz opracowano dokumentację stanowisk badawczych.

Na podstawie opracowanej identyfikacji dokonano:

- określenia najbardziej zawodnego sprzętu,
- określenia występujących rodzajów uszkodzeń,
- określenia średniego czasu pomiędzy uszkodzeniami,
- określenia intensywności użytkowania wybranego sprzętu,
- określenia współczynnika gotowości wytypowanego sprzętu.

Analiza parametrów eksploatacji była bazą do wytypowania istotnych parametrów diagnostycznych wybranego sprzętu pożarniczego. Ze względu na sposób realizacji prac projektowych zaproponowano budowę Lokalnego Środowiska Badawczego, które umożliwiła pozyskanie danych do dalszych analiz.

Powstałe środowisko badawcze pozwala na stworzenie warunków przyspieszonego zużycia, a dzięki zastosowanym czujnikom/sensorom pomiarowym na zbieranie i przetwarzanie danych, przekazywanych do systemu monitoringu. Przeprowadzenie prób wg opracowanych procedur i programów na stanowiskach symulacyjnych pozwoliło na:

- zdefiniowanie parametrów diagnostycznych dla sprawnego sprzętu pożarniczego,
- określenie zmian i parametrów diagnostycznych w funkcji zużycia,
- ustalenie wartości parametrów diagnostycznych odpowiadających typowym uszkodzeniom sprzętu pożarniczego,
- opracowanie ścieżki postępowania przy weryfikacji stanu technicznego wybranego sprzętu pożarniczego.

Rezultatem badań będą opracowane wytyczne do nowelizacji wymagań techniczno-użytkowych wyposażenia straży pożarnej oraz zalecenia dla producentów i importerów wybranych grup sprzętowych.

W wyniku analiz dostępnych danych statystycznych, do badań wytypowane zostały następujące grupy sprzętu i wyposażenia⁶:

- autopompy ze stopniem wysokiego ciśnienia (A 16/8, A 24/8)
- motopompy (motopompa pożarnicza, pływająca, do wody zanieczyszczonej)
- zestaw hydraulicznych narzędzi ratowniczych (nożyce, rozpieracz ramieniomowy, cylinder rozpierający, agregat zasilający).

W ujęciu logistycznym projekt ma przede wszystkim na celu⁷:

- ustalenie resursów użytkowania (technicznych i ekonomicznych),
- określenie współczynnika wykorzystania sprzętu,
- badanie warunków użytkowania,

⁶ D. Czerwienko, L. Jurecki, J. Roguski, *Metodyka i kryteria wyboru obiektów do badań w Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu i wyposażenia w straży pożarnej*, s.13–31.

⁷ *Ibidem*.

- określenie metod badań eksploatacyjnych,
- określenie metod identyfikacji przyczyn uszkodzeń,
- stworzenie procedur badawczych w zakresie trwałości maszyn, stworzenie wskaźników trwałości produkowanych urządzeń pozwalających na ich obiektywną ocenę.

3. Wymagania funkcjonalne **– wykonawca prac CMGI sp. z o.o.⁸**

Do określenia wymagań funkcjonalnych dla systemu monitorowania eksploatacji wybranych środków wyposażenia PSP wykorzystano jako techniki badawcze metody teoretyczne. Przeprowadzono analizę dokumentów formalnych (regulaminy, instrukcje, rozporządzenia, decyzje) oraz prac naukowo-badawczych poświęconych tematyce monitorowania eksploatacji sprzętu w innych resortach. Przeprowadzona analiza pozwoliła na ujawnienie cech i zjawisk powtarzalnych, szczególnie w zakresie rodzajów informacji z punktu widzenia operacyjnego i logistycznego. Przedstawione wnioski pozwoliły na opracowanie wymagań funkcjonalnych dotyczących monitoringu eksploatacji sprzętu i określenie potrzeb wynikających z pragmatyki PSP i opracowania projektu Systemu Monitorowania Stanu Technicznego (SMST)⁹.

3.1. Wyniki

System monitorowania stanu technicznego wybranych typów sprzętu PSP (SMST) wykorzystywany będzie na różnych poziomach funkcjonowania Straży Pożarnej (ryc. 2), począwszy od Komendy Głównej PSP na poziomie Kierownika Działań Ratowniczych (KDR) kończąc. Są to poziomy:

- krajowy (Komenda Główna PSP),
- wojewódzki (KW PSP),
- powiatowy (Komendy Powiatowe i miejskie PSP),
- Jednostki Ratowniczo-Gaśnicze PSP (w tym JRG ośrodków szkoleniowych),
- Dowódcy Akcji Ratowniczych w miejscu prowadzenia działań ratowniczych.

Na szczeblu krajowym, wojewódzkim i powiatowym użytkownikami systemu będą:

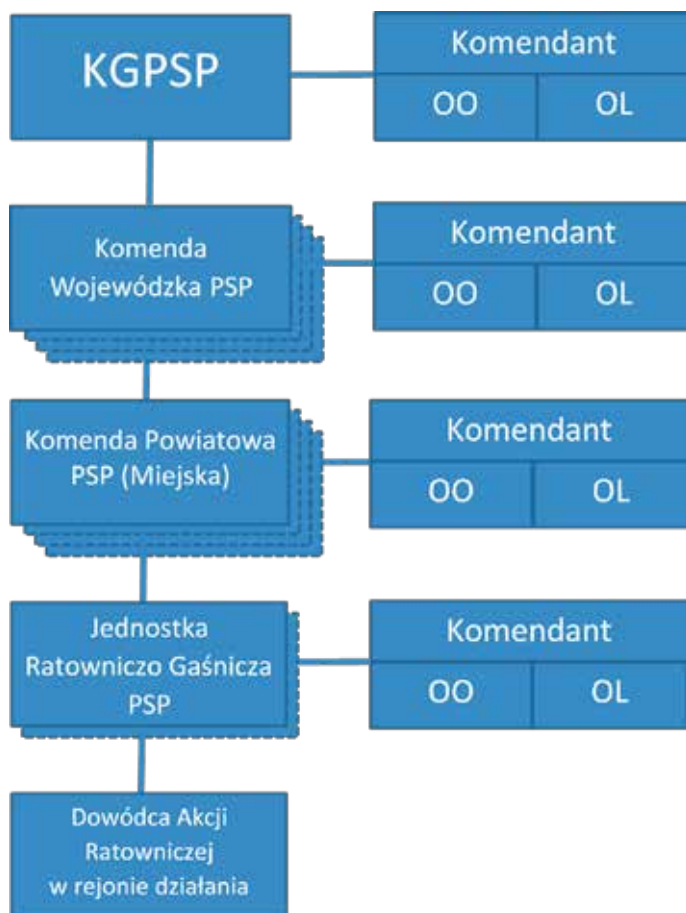
- komendanci – do analizy rzeczywistego wykorzystywania jednostek sprzętowych PSP,
- funkcjonariusze nadzorujący działania operacyjnych PSP (OO),
- osoby odpowiedzialne za zabezpieczenie logistyczne PSP (OL).

⁸ J. Kręcikij, D. Rzemek, *Wymagania funkcjonalne dla systemu monitorowania i analiza niezawodności eksploatacji wybranych środków wyposażenia Państwowej Straży Pożarnej*, [w:] *Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu i wyposażenia w straży pożarnej*, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2015, s. 31–41

⁹ *Ibidem*; zob. też. Wniosek DOBR-BIO4/051/13087/2013

W przypadku prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych osobą wykorzystującą system będzie KDR. W oparciu o pozyskane z systemu informacje wspomagające w czasie rzeczywistym, KDR otrzymuje informacje dotyczące:

- lokalizacji poszczególnych jednostek sprzętowych,
- informacji o ich stanie technicznym.



Ryc. 2. Użytkownicy Systemu Monitorowania Stanu Technicznego (SMST)

Źródło: Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu i wyposażenia w straży pożarnej, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2015,

3.2. Dowódca akcji ratowniczej (KDR)

Proponowany system zakłada, że KDR powinien otrzymywać tylko niezbędną informację. Powinien on dysponować urządzeniem przenośnym, na którym widoczne będą aktualne informacje o monitorowanych jednostkach sprzętowych prezentowane w postaci właściwych znaków operacyjnych PSP naniesionych na

mapę terenu/plan miasta zgodnie z rzeczywistą lokalizacją. Czujniki pomiarowe zainstalowane na urządzeniu przekazują w kolorze zielonym lub czerwonym informację o stanie technicznym monitorowanego sprzętu (sprawny – zielone, niesprawny – czerwone (ryc. 3). Dodatkowo, po dotknięciu znaku obrazującego dany sprzęt, rozwijać się powinna informacja wskazująca dokładne współrzędne geograficzne oraz jej oznaczenie zgodnie z zasadami obowiązującymi w PSP.



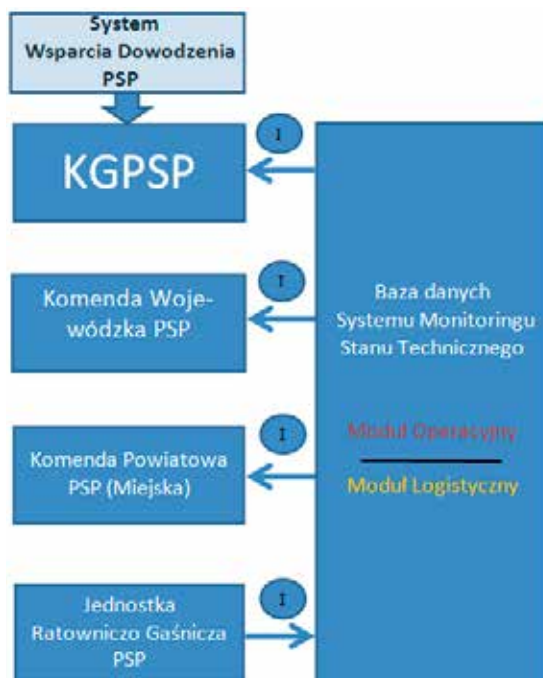
Ryc. 3. Sposób przekazywania informacji istotnych dla Dowódcy Akcji Ratowniczej (KDR)
Źródło: Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu..., *op.cit.*

3.3. Jednostki Ratowniczo-Gaśnicze, Komendy PSP szczebla powiatowego (miejskiego) i wojewódzkiego oraz krajowego

System Monitorowania Stanu Technicznego (SMST) pozwala w sposób intuicyjny na korzystanie przez osoby uprawnione ze zgromadzonych informacji pozyskanych z czujników pomiarowych (sensorów). Pozyskiwanie informacji następuje za pośrednictwem aplikacji wykorzystującej i analizującej informacje z bazy danych niezależnego systemu monitorowania stanu technicznego. Pozwala to na tworzenia raportów i analizy graficznej informacji z użytkowanego sprzętu. Ponieważ SMST nie może ingerować w stosowany w PSP system wspomagania dowodzenia (SWD – ST), niezbędnym jest stworzenie autonomicznego podsystemu baz danych, który pozwoli na każdym poziomie zarządzania jednostkami Państwowej Straży Pożarnej na otrzymanie danych historycznych dotyczących użytkowanego sprzętu oraz informacji

dotyczących bieżących danych eksploatacyjnych każdego nadzorowanego przez system sprzętu zgodnie z aktualnymi potrzebami operacyjno-logistycznymi.

Niezależny podsystem baz danych SMST zapewnia zbieranie i gromadzenie danych w sposób automatyczny, sumując je hierarchicznie w centralnej bazie danych SMST, zapewniając dostęp uprawnionych osób do gromadzonych danych w dwóch działach problemowych (operacyjny, logistyczny) (ryc. 4).



Ryc. 4. Schemat wykorzystania baz danych systemu na wszystkich poziomach dowodzenia
Źródło: Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu..., op.cit.

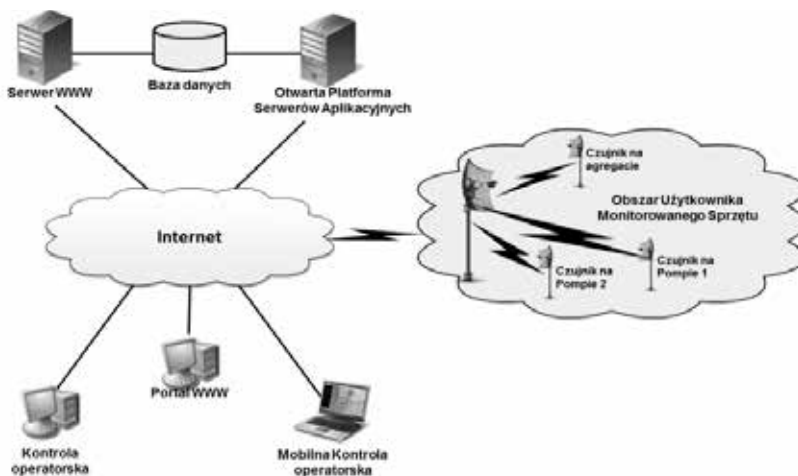
SMST nie wymaga angażowania pracowników do prowadzenia analizy pozyskanych informacji eksploatacyjnych. Dane te są automatycznie wysyłane przez czujniki i implementowane do bazy danych systemu monitoringu. Pozwala to KDR na podjęcie decyzji odnośnie dysponowania sprzętu opartych na informacjach zasięgniętych w czasie rzeczywistym. Jednocześnie przełożony wyższego szczebla w sposób automatyczny pozyskuje dane o prowadzonych działaniach ponieważ posiada równoczesny dostęp do opracowanych przez system informacji.

4. Bezpieczeństwo przekazywania danych w systemie monitorowania – wykonawca prac TELDAT Spółka Jawna Kruszyński Cichocki

Demonstrator technologii wytworzony w projekcie powinien¹⁰:

- zawierać system przekazywania informacji pozwalający na przesyłanie na bieżąco w czasie rzeczywistym danych pozyskanych z czujników do systemu informatycznego z możliwością zdalnego dostępu do systemu;
- zapewniać mobilność oraz wysoką jakość przesyłu danych;
- zapewnić zdalny dostęp do poszczególnych elementów budowanego systemu, celem pozyskiwania informacji, zmian struktury systemu i kontroli działania;
- gwarantować pewność połączeń i stabilność oraz niezawodność działania;
- zapewniać pożądaną prędkość przekazu informacji uwzględniającą ilość danych niezbędnych do przekazania;
- zapewnić konieczny zasięg przesyłu informacji;
- stosować protokoły IP przy przesyłaniu danych.

Ponieważ do przekazu danych planowane jest wykorzystanie ogólnie dostępnej sieci internetowej, w systemie zostaną wykorzystane zabezpieczenia gwarantujące prawidłowy przekaz informacji. Zgodnie z przeprowadzoną przez Firmę TELDT analizą w systemie zastosowano zabezpieczenia takie jak strefa zdemilitaryzowana DMZ, ściana ogniowa oraz mechanizm wykrywania włamań i intruzów IDS/IPS¹¹.



Ryc. 5. Architektura systemu

Źródło: *Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu...*, op.cit.

¹⁰ Ł. Apiecionek, R. Motylewski, P. Stosik, *Bezpieczeństwo transmisji danych w systemach monitorowania wyposażenia straży pożarnej*, [w:] *Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu i wyposażenia w straży pożarnej*, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2015, s. 41–49.

¹¹ *Ibidem*.

Docelowo w SMST serwery dostępne z sieci publicznej powinny pracować w tzw. sieci zdemilitaryzowanej. Natomiast pozostałe elementy systemu powinny pracować bez dostępu do sieci publicznej. Na etapie budowy demonstratora zostanie wykorzystana tzw. ściana ogniowa, tzn. pozwalająca na dostęp z sieci publicznej tylko do określonego adresu IP. Ochronie podlegają również konsole operatorskie pracujące w sieci wewnętrznej zabezpieczone przez odpowiednie ustawienie ściany ogniowej¹².

5. Sieć pomiaru i diagnozowania – wykonawca prac MLABS Sp. z o.o.¹³

W projekcie wykorzystano modułowy bezprzewodowy system monitoringu wyposażenia straży pożarnej dedykowany dla sprzętu wytypowanego do badań. Zaproponowano konstrukcję systemu z wykorzystaniem rozwiązań dedykowanych do pozyskiwania informacji z sensorów pomiarowych, zbierania i interpretacji uzyskanych wyników oraz ich dystrybucji do pozostałych elementów SMST.

Nieprzewidziane uszkodzenia sprzętu i wyposażenia wykorzystywanego w czasie działań sprzętu pożarniczego mogą utrudnić lub uniemożliwić prowadzenie akcji ratowniczo-gaśniczej. Istotną informacją pozyskaną w takim wypadku z systemu diagnostycznego będzie sygnał o nadchodzącej awarii lub nieprawidłowej pracy urządzenia. System monitoringu przekaże KDR stosowną informację, tak aby możliwe było podjęcie optymalnej decyzji. Systematyczna kontrola parametrów eksploatacyjnych pozwala na pozyskanie informacji o przekroczeniu parametrów granicznych i konieczności wycofania sprzętu z użytkowania celem dokonania wymaganych napraw czy prac serwisowych. Struktura systemu przedstawiona jest na rycinie 6.

Zawiera ona następujące elementy¹⁴:

- czujniki pomiarowe – służące do przetwarzania informacji z danego punktu pomiarowego na wielkości związane z konstrukcją czujnika (sygnał cyfrowy lub analogowy),
- moduł pomiarowy – odpowiadający za zbieranie danych z przetworników, ich przetworzenie i eksport do jednostki akwizycji danych,
- moduł komunikacyjny – zapewniający przekaz informacji między elementami systemu,
- jednostka akwizycji danych – umożliwiająca pozyskiwanie danych z jednostek pomiarowych, ich przetwarzanie i dalszy przekaz,
- serwer lokalny – przekazujący dane z jednostek podstawowych do konsoli mobilnych monitorujących urządzenia systemu. Odpowiada za zbiera-

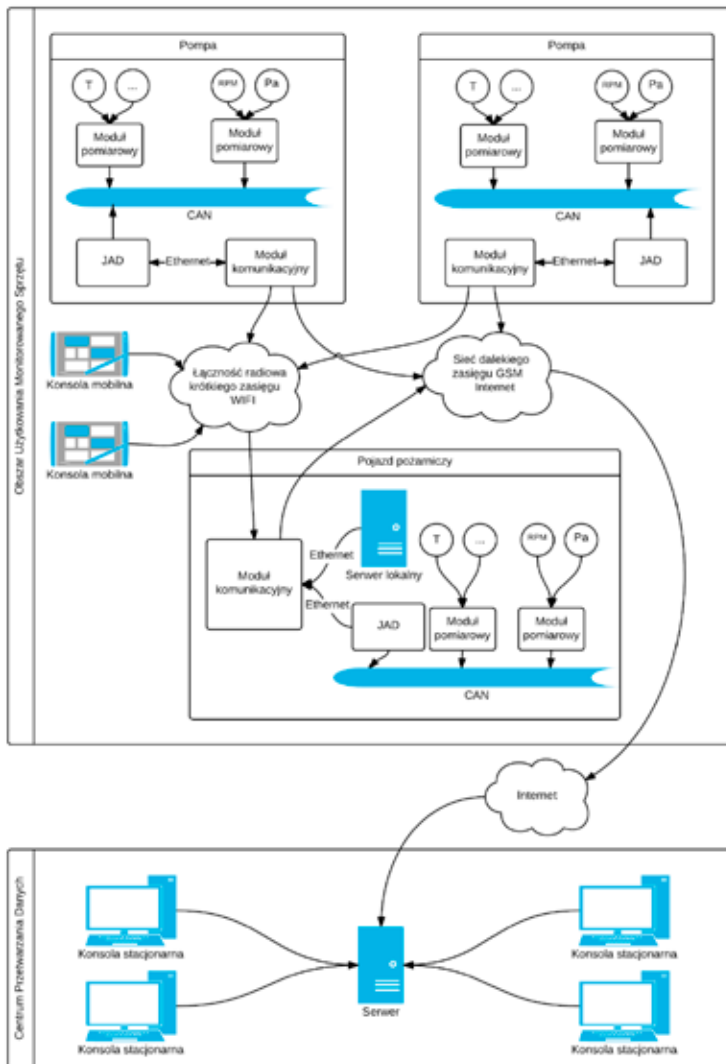
¹² *Ibidem*.

¹³ M. Sobczak, M. Pasięka, B. Kukawka, *Sieć sensorowa systemu pomiaru i diagnozowania pomp stosowanych w jednostkach ratowniczo-gaśniczych*, [w:] *Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu i wyposażenia w straży pożarnej*, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2015, s. 49–59.

¹⁴ *Ibidem*.

nie danych z wielu jednostek akwizycji danych i ich przesyłanie do serwera głównego,

- serwer główny – platforma serwerowa, odpowiedzialna za gromadzenie, obróbkę, dystrybucję pozyskanych informacji w systemie,
- konsola mobilna – do bezpośredniej kontroli parametrów sprzętu wykorzystywanego w działaniach,
- konsola operatora – pozwalająca na dostęp do informacji pozyskanych przez system.



Ryc. 6. Struktura systemu

Źródło: *Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu..., op.cit.*

5.1. Węzeł monitorujący¹⁵

Węzeł monitorujący pozwala na kontrolę parametrów pracy sprzętu za pomocą zainstalowanego oprzyrządowania. Pozwala na diagnozowanie parametrów pracy sprzętu poprzez pomiar odpowiednich wielkości fizycznych takich jak ciśnienie czy temperatura. W celu przekazywania danych węzeł monitorujący został wyposażony w układy pozwalające na pozyskiwanie i przekaz pozyskanych informacji (jednostka akwizycji danych, moduł komunikacji).

Będzie się on składać z:

- czujników,
- modułu pomiarowego,
- jednostki Akwizycji Danych,
- modułu komunikacyjnego.

Niezbędnymi elementami węzła monitorującego są jednostka akwizycji danych i moduł komunikacyjny. W zależności od typu i ilości pozyskiwanych z czujników sygnałów zastosowane zostaną w odpowiedniej liczbie moduły pomiarowe. Do przesyłu informacji do jednostki akwizycji danych wykorzystana zostanie sieć CAN, a po obróbce wyników informacja o stanie techniczny urządzenia zostanie przesłana do modułu komunikacyjnego.

5.1.1. Jednostka akwizycji danych¹⁶

Jednostka akwizycji danych bazuje na mikroprocesorze ARM Cortex A8 AM3358BZCZ100 firmy Texas Instruments. Została wyposażona w transceiver CAN do komunikacji z modułami pomiarowymi. Podstawowa informacja o stanie pracy urządzenia zostanie przekazana za pomocą diod LED, a pełniejsza – za pomocą wyświetlacza graficznego OLED. Dla precyzyjnej lokalizacji sprzętu na mapie zastosowany będzie moduł GPS.

5.1.2. Moduł pomiarowy

W module pomiarowym zastosowano dwa układy pomiarowe przeznaczone do podłączenia impulsowych mierników przepływu, układu zasilającego oraz przesyłu danych oraz drugiego z możliwością pomiaru z wykorzystaniem czujników przemysłowych oraz pomiaru temperatur.

5.1.3. Moduł komunikacyjny

Moduł komunikacyjny umożliwi transmisję danych do serwera i konsoli operatorskich, wykorzystując łączność bliskiego zasięgi za pomocą sieci WiFi oraz dalekiego zasięgu za pomocą infrastruktury sieci GSM. Istotne informacje o pracy sprzętu, np. motopompy, będą przekazywane do serwera za pośrednictwem sieci GSM. Precyzyjne informacje dotyczące pracy nadzorowanego sprzętu będą

¹⁵ *Ibidem.*

¹⁶ *Ibidem.*

gromadzone w jednostce akwizycji danych. Rejestracja danych eksploatacyjnych pracy danego urządzenia zostaje przekazana automatycznie za pośrednictwem sieci WiFi bezpośrednio po powrocie do JRG. Za pomocą interfejsu Ethernet jednostka akwizycji danych będzie zasilać moduł komunikacyjny oraz eksportować dane.

6. Podsumowanie

Zapewnienie ciągłości i automatyzacji przy dostarczaniu oraz analizie danych operacyjno-logistycznych, a także przekazywanie w czasie rzeczywistym niezbędnych informacji o jednostkach sprzętowych dla każdego z poziomów struktury PSP spowodowało powstanie koncepcji Systemu Monitorowania Stanu Technicznego.

System Monitorowania Stanu Technicznego w założeniu ma zapewnić zautomatyzowane pozyskiwanie w czasie rzeczywistym informacji o sprzęcie ratowniczo-gaśniczym wykorzystywanym na każdym poziomie struktur PSP/KSRG. System pozwala na dostarczanie zinterpretowanych danych w formie opisowej i graficznej, pozyskanych z zainstalowanych na sprzęcie czujników pomiarowych. Do najistotniejszych właściwości systemu zaliczamy możliwość prowadzenia analiz techniczno-logistycznych odnośnie wykorzystania sprzętu i sporządzania odpowiednich prognoz materiałowo-technicznych. Zastosowane rozwiązania pozwalają na wykorzystanie elementów systemu już na poziomie JRG, a na KG PSP kończą.

Bibliografia

- Apiecionek Ł., Motylewski R., Stosik P., *Bezpieczeństwo transmisji danych w systemach monitorowania wyposażenia straży pożarnej*, [w:] *Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu i wyposażenia w straży pożarnej*, Wydawnictwo CNBOP-PIB, Józefów 2015, s. 41–49.
- Baza danych KCKRi OL.
- Baza danych KG PSP [źródło: www.kgpsp.gov.pl].
- Czerwieńko D., Jurecki L., Roguski J., *Metodyka i kryteria wyboru obiektów do badań*, [w:] *Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu i wyposażenia w straży pożarnej*, Wydawnictwo CNBOP-PIB, Józefów 2015, s. 13–31.
- Krawczyk S., *Logistyka w zarządzaniu marketingiem*, AE Wrocław, 2000.
- Kręciak J., Rzemek D., *Wymagania funkcjonalne dla systemu monitorowania i analiza niezawodności eksploatacji wybranych środków wyposażenia Państwowej Straży Pożarnej*, [w:] *Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu i wyposażenia w straży pożarnej*, Wydawnictwo CNBOP-PIB, Józefów 2015, s. 31–41.
- Materiały projektu DOBR-BIO4/051/13087/2013 „Opracowanie metodologii stałego nadzoru eksploatacji wybranych obszarów wyposażenia straży pożarnej w zakresie niezawodności i skuteczności działania” finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

- Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu i wyposażenia w straży pożarnej*, Wydawnictwo CNBOP-PIB, Józefów 2015.
- Roguski J., Wróblewski D., Majka A., *Разработка современных учебных стендов для повышения эффективности работ выполняемых работниками Национальной Системы Спасения и Тушения (KSRG)*, referat na XXIV międzynarodowej konferencji Moskwa, 03–04.07.2012 r. (niepublikowany).
- Roguski J., Wróblewski D. i inni, *Opracowanie metodologii stałego nadzoru eksploatacji wybranych obszarów wyposażenia Straży Pożarnej w zakresie niezawodności i skuteczności działania*, [w:] *Aktualne problemy bezpieczeństwa pożarowego* (501–504), Moskwa 2014.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania.
- Sobczak M., Pasieka M., Kukawka B., *Sieć sensorowa systemu pomiaru i diagnozowania pomp stosowanych w jednostkach ratowniczo-gaśniczych*, [w:] *Problemy monitoringu i eksploatacji sprzętu i wyposażenia w straży pożarnej*, Wydawnictwo CNBOP-PIB, Józefów 2015, s. 49–59.
- Solarz J., *Doktryny militarne XX wieku*, Avalon, Kraków 2009.
- Wniosek DOBR-BIO4/051/13087/2013.

CZĘŚĆ 3.

Analiza możliwości prowadzenia wielopodmiotowych akcji ratowniczych

Komunikacja w wielopodmiotowych akcjach ratowniczych

*mł. bryg. mgr inż. Robert Piec
Szkoła Główna Służby Pożarniczej (SGSP)*

1. Wstęp

„Bez materii nie ma nic, bez energii wszystko jest nieruchome, bez informacji jest chaos”¹ – mówi profesor Tomasz Goban-Klas. Dla każdej organizacji informacja to pewien zasób, niezbędny do jej prawidłowego funkcjonowania. W akcjach ratowniczych zarządzanie informacjami jest bardzo ważne, bowiem komunikacja, przepływ informacji jest bardzo istotnym elementem wpływającym na sprawność działania, a to z kolei wpływa na wielkość strat – materialnych i niematerialnych.

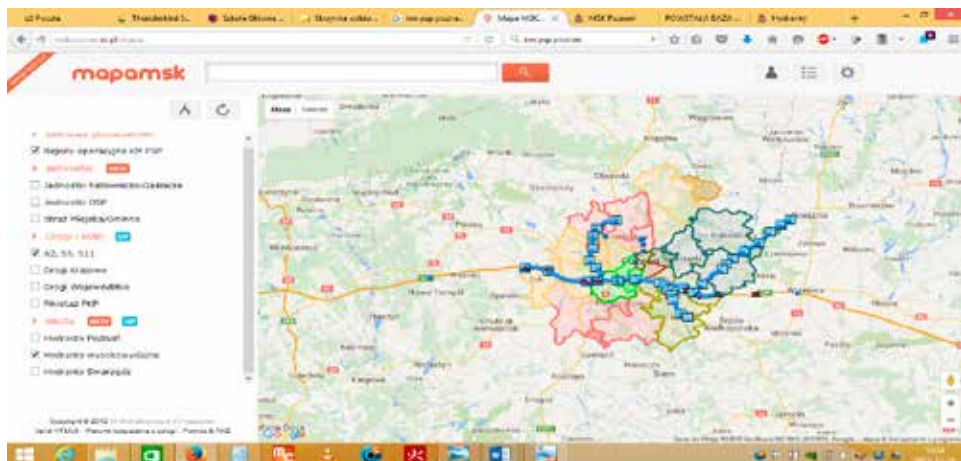
Analiza inicjatyw strażaków w Polsce świadczy o dużej potrzebie lepszego zarządzania przetwarzanymi informacjami. Jedną z ciekawszych inicjatyw jest stworzona przez strażaków Komendy Miejskiej PSP w Poznaniu warstwa z informacjami nałożona na mapy, pokazująca m.in. rejony operacyjne, lokalizację jednostek ratowniczo-gaśniczych, ważniejsze drogi, hydranty. Inną interesującą inicjatywą jest udostępnianie przez strażaków województwa zachodnio-pomorskiego miejsc położenia hydrantów i miejsc wodowania łodzi ratowniczych.

Próby zdefiniowania wielopodmiotowych akcji ratowniczych podjął się między innymi były prorektor SGSP i Dyrektor Wydziału Zarządzania Kryzysowego Śląskiego Urzędu Wojewódzkiego, B. Kosowski. W swoim opracowaniu napisał: „W Polsce praktycznie w każdym działaniu związanych z usuwaniem skutków zdarzeń kryzysowych (powódź, odbudowa uszkodzonych mostów, zwalczanie zatorów lodowych), inaczej wielopodmiotowych akcjach ratowniczych uczestniczą jednostki Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego²”. W ramach Krajowego Systemu Ratowniczo-Ga-

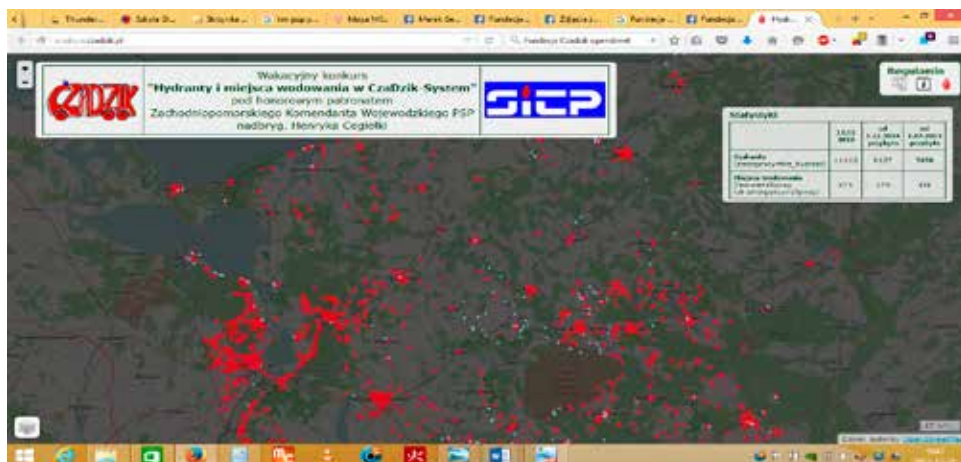
¹ T. Goban-Klas, *Społeczeństwo niedoinformowane*, „Polityka” 1988, nr 22 (dodatek do numeru), za: Bogdan Stefanowicz, *Rola informacji*, E-mentor nr 5 (22)/2007, <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/22/id/480> [dostęp 11.11.2015].

² B. Kosowski, *Analiza potrzeb zaopatrzeniowych i rodzajów świadczonych usług logistycznych dla poszczególnych jednostek (podmiotów) uczestniczących w wielopodmiotowych akcjach ratowniczych, w zależności od rodzaju występujących zagrożeń kryzysowych*. Opracowanie na potrzeby projektu.

śniczego (KSRG) funkcjonują zasady organizacji łączności i wymiany informacji pomiędzy działającymi podmiotami. Projektując nowe narzędzia, warto wykorzystywać działające, sprawdzone rozwiązania, szczególnie w przypadku gdy narzędzie to będzie wykorzystywane przez funkcjonujące i działające podmioty. Również analiza Krajowego Planu Zarządzania Kryzysowego pozwala stwierdzić, że wielopodmiotowe akcje ratownicze opierają się na podmiotach KSRG. Zawarte w nim zadania i obowiązki uczestników zarządzania kryzysowego wskazują na służby MSW jako jedne z najczęściej angażowanych służb w sytuacjach kryzysowych w fazie reagowania.



Ryc. 1. Widok mapy wykorzystywanej przez Miejskie Stanowisko Kierowania w Poznaniu
 Źródło: <http://mskpoznan.az.pl/mapa/> [dostęp 11.11.2015 r.]



Ryc. 2. Widok fragmentu mapy Polski z warstwą pokazującą hydranty i miejsca wodowania
 Źródło: <http://konkurs.czadzik.pl/> [dostęp 11.11.2015 r.]

Pomiotami KSRG są jednostki Państwowej Straży Pożarnej, jednostki ochrony przeciwpożarowej, włączone do KSRG służby, inspekcje, straże, instytucje oraz podmioty, które dobrowolnie w drodze umowy cywilnoprawnej zgodziły się współdziałać w akcjach ratowniczych. Jednostkami ochrony przeciwpożarowej są:

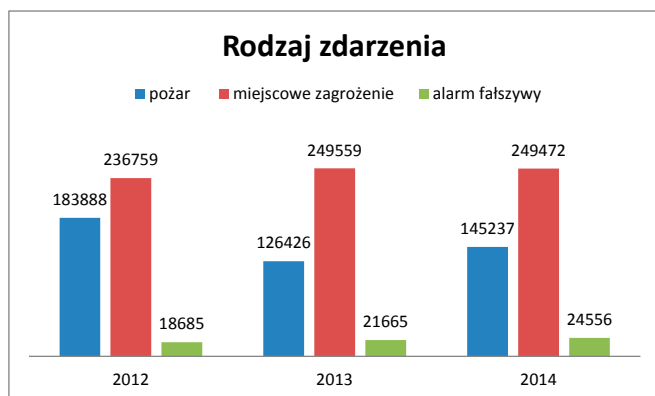
- jednostki organizacyjne Państwowej Straży Pożarnej,
- jednostki organizacyjne wojskowej ochrony przeciwpożarowej,
- zakładowa straż pożarna,
- zakładowa służba ratownicza,
- gminna zawodowa straż pożarna,
- powiatowa (miejska) zawodowa straż pożarna,
- terenowa służba ratownicza,
- ochotnicza straż pożarna,
- związek ochotniczych straży pożarnych,
- inne jednostki ratownicze.

Poza jednostkami ochrony przeciwpożarowej w akcjach ratowniczych udział biorą służby, inspekcje, straże takie jak Policja, Straż Graniczna, Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowa Agencja Atomistyki, Stacje Ratownictwa Górniczego, Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa (SAR), Lotnicze Pogotowie Ratunkowe. Z organizacji pozarządowych biorących udział w akcjach ratowniczych należy wymienić GOPR, WOPR, TOPR, Aeroklub Polski, ZHP, PCK, Polski Związek Alpinizmu.

W Krajowym Systemie Ratowniczo-Gaśniczym funkcjonują następujące jednostki ochrony przeciwpożarowej:

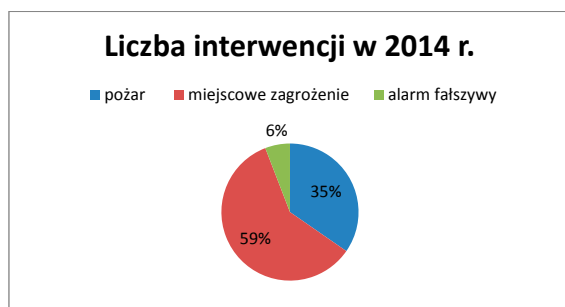
- Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej,
- 16 komend wojewódzkich Państwowej Straży Pożarnej,
- 335 komend powiatowych/miejskich Państwowej Straży Pożarnej,
- 500 (w tym 5 szkolnych) jednostek ratowniczo-gaśniczych Państwowej Straży Pożarnej,
- 3 993 jednostek ochotniczych straży pożarnych,
- 4 zakładowe straże pożarne.

Jednostki te są wiodącymi podmiotami w działaniach ratowniczych. Zdarzenia, w których biorą udział podmioty KSRG, są rejestrowane i przetwarzane w Systemie Wspomagania Decyzji ST (SWD-ST). Analiza danych statystycznych pokazuje ilość i rozmiar akcji ratowniczych, które wydarzyły się w ostatnich latach w Polsce.



Wykres 1. Liczba pożarów, miejscowych zagrożeń i alarmów fałszywych w latach 2012–2014
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP, www.kgpsp.gov.pl, [dostęp 27.08.2015]

Najwięcej jest wyjazdów jednostek KSRG do miejscowych zdarzeń. Liczba pożarów zauważalnie maleje, tendencja ta widoczna jest już od kilku ostatnich lat. W 2014 roku miejscowe zagrożenia stanowiły 59% wszystkich interwencji, 35% wyjazdów było do pożarów, natomiast pozostałe 6% – były to alarmy fałszywe. Rozkład procentowy przedstawia wykres 2.

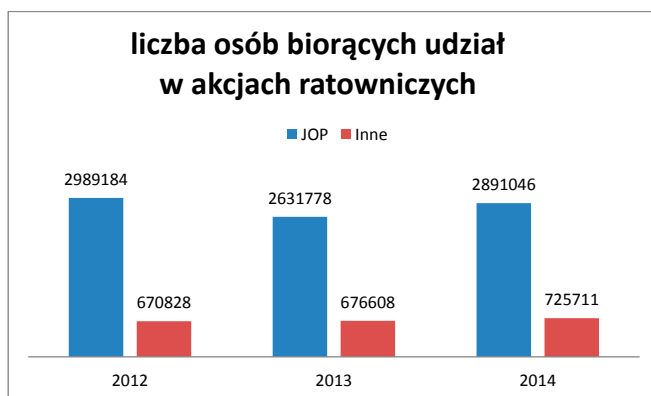


Wykres 2. Liczba interwencji w 2014 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP, www.kgpsp.gov.pl, [dostęp 27.08.2015]

W przypadku wielopodmiotowej akcji ratowniczej istotna jest również wielkość i rodzaj zdarzenia. To w dużych akcjach ratowniczych dochodzi do współdziałania różnych podmiotów. Doświadczenie podpowiada również, że problemy z zapewnieniem odpowiedniego wsparcia logistycznego pojawiają się najczęściej przy dużych zdarzeniach. Jednym z parametrów, które mogą zobrazować złożoność akcji ratowniczej, jest liczba osób biorących udział w zdarzeniu. Na wykresie 3 przedstawiono liczbę osób z jednostek ochrony przeciwpożarowej (JOP) oraz liczbę osób

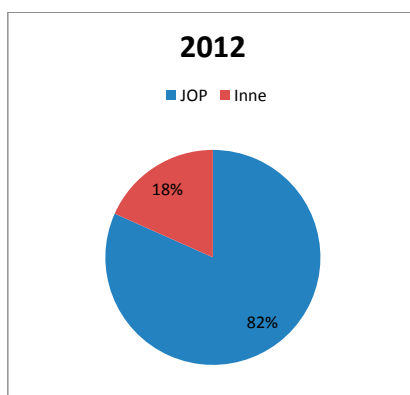
pozostałych podmiotów współdziałających (Inne) przy zdarzeniach ratowniczych w latach 2012–2014.



Wykres 3. Liczba osób z jednostek ochrony przeciwpożarowej (JOP) oraz liczba osób pozostałych podmiotów współdziałających (Inne) przy zdarzeniach ratowniczych w latach 2012–2014

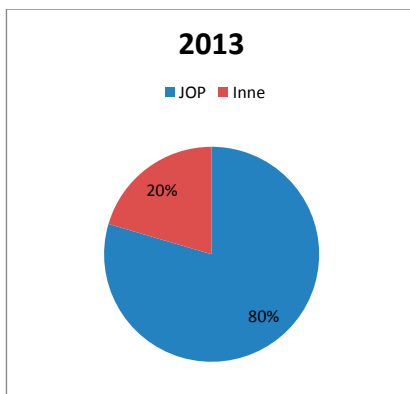
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP, www.kgpsz.gov.pl, [dostęp 27.08.2015]

W akcjach ratowniczych uczestniczy zdecydowanie więcej ratowników z jednostek ochrony przeciwpożarowej. W latach 2012–2014 ponad 80% osób biorących w zdarzeniach ratowniczych jest z JOP. Wykresy 4, 5 i 6 przedstawiają rozkład procentowy osób z jednostek ochrony przeciwpożarowej i innych współdziałających jednostek w akcjach ratowniczych w latach 2012–2014.



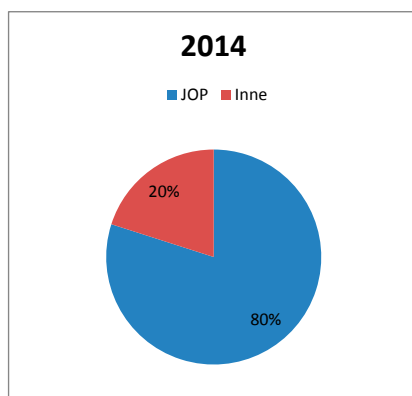
Wykres 4. Rozkład procentowy osób z jednostek ochrony przeciwpożarowej i innych współdziałających jednostek w akcjach ratowniczych w 2012 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP, www.kgpsz.gov.pl, [dostęp 27.08.2015]



Wykres 5. Rozkład procentowy osób z jednostek ochrony przeciwpożarowej i innych współdziałających jednostek w akcjach ratowniczych w 2013 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP, www.kgpsp.gov.pl, [dostęp 27.08.2015]



Wykres 6. Rozkład procentowy osób z jednostek ochrony przeciwpożarowej i innych współdziałających jednostek w akcjach ratowniczych w 2014 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP, www.kgpsp.gov.pl, [dostęp 27.08.2015]

W dwóch ostatnich latach liczba osób z jednostek współpracujących, nie będących jednostkami ochrony przeciwpożarowej, nie przekraczała 20%.

Innym parametrem obrazującym charakter akcji ratowniczej jest wielkość zdarzenia. W Państwowej Straży Pożarnej została przyjęta następująca klasyfikacja zdarzeń:

- dla pożarów:
 - małe,
 - średnie,
 - duże,
 - bardzo duże;

- dla pożarów w lasach:
 - podpowierzchniowy,
 - pokrywy gleby,
 - całkowity drzew,
 - pojedyncze drzewo;
- dla miejscowych zagrożeń:
 - małe,
 - lokalne,
 - średnie,
 - duże,
 - gigantyczne
 - kłęska żywiolowa.

Kategorie przypisane dla pożarów w lasach wskazują na rodzaj pożaru i nie będą użyteczne w niniejszym opracowaniu. Kluczowe podziały obejmują kategorie przypisane dla pożarów i miejscowych zdarzeń.

Pożar zdefiniowany został jako niekontrolowany proces palenia, w miejscu do tego nieprzeznaczonym.

Jego podział ze względu na wielkość jest następujący:

Mały – występuje, jeśli w jego wyniku zostały spalone lub zniszczone:

- a) obiekty lub ich części, ruchomości, składowiska materiałów, maszyny, urządzenia, surowce, paliwa itp., o powierzchni do 70 m² lub objętości do 350 m³,
- b) lasy, uprawy, trawy, torfowiska i nieużytki, o powierzchni nie większej niż 1 ha,

Średni – występuje, jeśli w jego wyniku zostały spalone lub zniszczone:

- a) obiekty lub ich części, ruchomości, składowiska materiałów, maszyny, urządzenia, surowce, paliwa itp., o powierzchni od 71 do 300 m² lub objętości od 351 do 1500 m³,
- b) lasy, uprawy, trawy, torfowiska i nieużytki, o powierzchni powyżej 1 ha i nie większej niż 10 ha,

Duży – występuje, jeśli w jego wyniku zostały spalone lub zniszczone:

- a) obiekty lub ich części, ruchomości, składowiska materiałów, maszyny, urządzenia, surowce, paliwa itp., o powierzchni od 301 do 1000 m² lub objętości od 1501 do 5000 m³,
- b) lasy, uprawy, trawy, torfowiska i nieużytki, o powierzchni powyżej 10 ha i nie większej niż 100 ha,

Bardzo duży – występuje, jeśli w jego wyniku spalone lub zniszczone powierzchnie lub objętości przekraczają wartości podane dla pożaru dużego.

Przy ustaleniu wielkości pożarów, w stosunku do których nie można zastosować kryteriów określonych powyżej, w szczególności w przypadku pożarów odwiertów naftowych, rurociągów gazowych, paliwowych, urządzeń technologicznych poza budynkami, przyjmuje się następujące kryteria wielkości:

1. pożar mały – jeżeli jednocześnie podawano do 4 prądów gaśniczych,
2. pożar średni – jeżeli jednocześnie podawano 5–12 prądów gaśniczych,
3. pożar duży – jeżeli jednocześnie podawano 13–36 prądów gaśniczych,
4. pożar bardzo duży – jeżeli jednocześnie podawano powyżej 36 prądów gaśniczych.

Miejscowe zagrożenia zostały zdefiniowane jako: inne niż pożar zdarzenie wynikające z rozwoju cywilizacyjnego, działań człowieka lub naturalnych sił przyrody, stwarzające zagrożenie dla życia, zdrowia, mienia lub środowiska.

Podział miejscowych zagrożeń ze względu na wielkość jest następujący:

Małe – zdarzenia o ograniczonym zakresie działań jednostek prowadzone bez użycia sprzętu specjalnego, z wyjątkiem urządzeń wykrywczo-pomiarowych, które nie wykazały występowania zagrożenia podczas wykonywania pomiarów.

Lokalne – nagłe uszkodzenia urządzeń, maszyn, pojazdów, obiektów, itp., które powodują zagrożenie dla życia, zdrowia, mienia lub skażenie środowiska wymagające interwencji podmiotów KSRRG, w których:

- a) wystąpiła nie więcej niż 1 ofiara śmiertelna, lub
- b) wystąpiły nie więcej niż 3 osoby, które zostały zabrane przez ZRM z miejsca zdarzenia lub przekazane jednostkom ochrony zdrowia, lub
- c) brały udział nie więcej niż 4 zastępy.

Średnie – nagłe uszkodzenia urządzeń, maszyn, pojazdów, obiektów, itp., które powodują zagrożenie dla życia, zdrowia, mienia lub skażenie środowiska wymagające interwencji podmiotów KSRRG, w których:

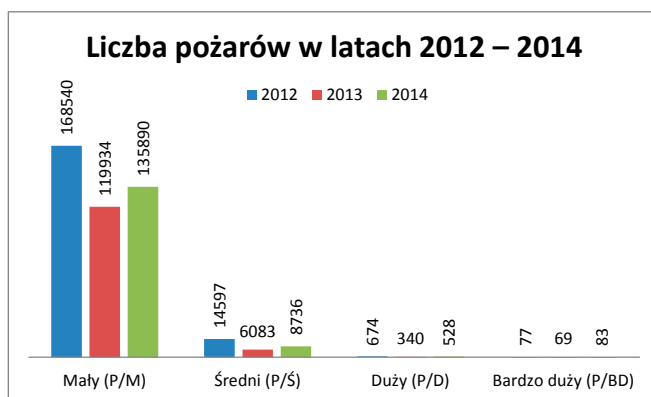
- a) wystąpiło od 2 do 3 ofiar śmiertelnych, lub
- b) wystąpiło od 4 do 10 osób, które zostały zabrane przez ZRM z miejsca zdarzenia lub przekazane jednostkom ochrony zdrowia, lub
- c) brało udział od 5 do 12 zastępów, lub
- d) brała udział jedna grupa specjalistyczna.

Duże – nagłe, nieprzewidziane zdarzenie, podczas którego wystąpiło zbiorowe zagrożenie dla życia, zdrowia, mienia lub środowiska naturalnego wymagające interwencji podmiotów KSRRG mniejszych od batalionu, a przekraczające parametry średniego miejscowego zagrożenia.

Gigantyczne lub **kłęska żywiołowa** – nagłe, nieprzewidziane zdarzenie, podczas którego wystąpiło zbiorowe zagrożenie dla życia, zdrowia, mienia lub

środowiska naturalnego wymagające interwencji podmiotów KSRG w sile co najmniej batalionu.

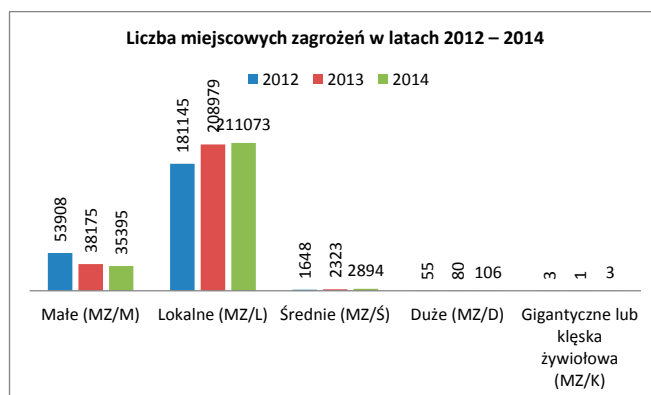
Najwięcej jest małych pożarów, niemniej pożarów dużych i bardzo dużych – czyli najbardziej złożonych, w których najczęściej uczestniczy wiele różnych podmiotów ratowniczych – w ostatnich 3 latach było średnio prawie 300 rocznie. Wykres 7 przedstawia liczbę pożarów w poszczególnych kategoriach w latach 2012–2014.



Wykres 7. Liczba pożarów w latach 2012–2014

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP, www.kgpsp.gov.pl, [dostęp 27.08.2015]

W przypadku miejscowych zagrożeń w latach 2012–2014 najwięcej było zdarzeń lokalnych. W tym rodzaju akcji ratowniczych już średnio miejscowe zagrożenie – czyli zdarzenie, w którym brało udział od 5 do 12 zastępów – może zostać zakwalifikowane do wielopodmiotowej akcji ratowniczej.



Wykres 8. Liczba miejscowych zagrożeń w latach 2012–2014

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP, www.kgpsp.gov.pl, [dostęp 27.08.2015]

Sumując średnie, duże i gigantyczne miejscowe zdarzenia otrzymujemy średnio prawie 800 zdarzeń. Powyższe wykresy pokazują, że w ostatnich 3 latach wystąpiło ponad 1000 akcji ratowniczych, w których brały udział jednostki Krajowego Sytemu Ratowniczo-Gaśniczego, a które można zaklasyfikować jako wielopodmiotowe akcje ratownicze.

Logiczne zatem wydaje się, aby komunikacja w ramach Platformy Decyzyjnej odbywała się przy wykorzystaniu łączności stosowanej w Państwowej Straży Pożarnej.

Biorąc pod uwagę powyższe, zasady komunikacji w ramach Platformy dowódzkiej pomiędzy podmiotami ratowniczymi uczestniczącymi w wielopodmiotowej akcji ratowniczej powinny uwzględniać:

1. Metodę postępowania podczas organizacji łączności na potrzeby kierującego działaniem ratowniczym zatwierdzoną w styczniu 2014 r.
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. z 2011r. Nr 46, poz. 239), w tym zasady organizacji łączności, alarmowania, powiadamiania, dysponowania oraz współdziałania na potrzeby działań ratowniczych.
3. Instrukcję w sprawie organizacji łączności w sieciach radiowych UKF Państwowej Straży Pożarnej, stanowiącą załącznik do Rozkazu Nr 4 Komendanta Głównego PSP z dnia 9 czerwca 2009 r.,

Analiza dużych akcji ratowniczych, w których uczestniczą różne podmioty, wskazuje, że zagadnienia związane z komunikacją, w szczególności wymiana informacji, przekazywanie poleceń i rozkazów, są niezwykle ważne, a jednocześnie stanowią duży problem. Państwowa Straż Pożarna, organizując Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy, wprowadziła szereg usprawnień i rozwiązań organizacyjno-technicznych, próbując zapewnić optymalne rozwiązanie. Ustalając zasady łączności w Państwowej Straży Pożarnej Komendant Główny Państwowej Straży Pożarnej opublikował Rozkaz nr 4 z dnia 9 czerwca 2009 roku w sprawie wprowadzenia nowych zasad organizacji łączności w sieciach radiowych UKF Państwowej Straży Pożarnej. W rozkazu tym wskazał na komendantów wszystkich szczebli organizacyjnych Państwowej Straży Pożarnej, jako odpowiedzialnych za wprowadzenie z dniem 1 sierpnia 2009 r. do stosowania w podległych jednostkach zasad organizacji łączności radiowej UKF. Zasady te zostały określone w wymienionej powyżej instrukcji w sprawie organizacji łączności w sieciach radiowych UKF Państwowej Straży Pożarnej. W rozkazu tym ustanowił jednocześnie, że komendanci wojewódzcy Państwowej Straży Pożarnej pełnią nadzór nad prawidłowym funkcjonowaniem łączności radiowej na terenie województwa, oraz że komendanci wojewódzcy, komendanci powiatowi i komendanci szkół Państwowej Straży Pożarnej odpowiedzialni są za egzekwowanie przestrzegania zasad i warunków pracy w sieciach radiowych ochrony przeciwpożarowej zgodnie z zapisami zawartymi w instrukcji.

Zasady i warunki pracy w sieciach radiowych ochrony przeciwpożarowej zostały podpisane i zatwierdzone przez Komendanta Głównego PSP 27 listopada 2012 roku. Zasady te rozszerzyły instrukcję, wprowadzając jednolite procedury postępowania na potrzeby kierującego działaniem ratowniczym, uwzględniając specyfikę i odmienność organizacji działań na poziomach interwencyjnym, taktycznym i strategicznym.

W styczniu 2014 roku podpisana została natomiast metodyka postępowania podczas organizacji łączności na potrzeby kierującego działaniem ratowniczym. Metodyka ma za zadanie uszczegółowić i uzupełnić zadania realizowane zgodnie z wymienionymi powyżej zasadami i instrukcją.

2. Propozycja komunikacji w ramach Platformy Dowódczej pomiędzy podmiotami ratowniczymi uczestniczącymi w wielopodmiotowej akcji ratowniczej, wykorzystującej sieć radiową UKF oraz łączność Państwowej Straży Pożarnej

2.1. Wprowadzenie

Operator Platformy Dowódczej oraz osoby kierujące poszczególnymi podmiotami ratowniczymi uczestniczącymi w wielopodmiotowej akcji ratowniczej muszą być wyposażone w odpowiedni radiotelefon oraz być przeszkolone w zakresie obsługi urządzeń radiotelefonicznych.

Zgodnie z § 3 pkt. 2 podpunkt 4 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego komendant powiatowy (miejski) Państwowej Straży Pożarnej, komendant wojewódzki Państwowej Straży Pożarnej lub Komendant Główny Państwowej Straży Pożarnej może zawrzeć umowę cywilno-prawną z podmiotami, które dobrowolnie godzą się współdziałać w akcjach ratowniczych, odpowiednio na obszarze powiatu, województwa lub kraju. Umowa ta określa w szczególności **organizację łączności na potrzeby działań ratowniczych**. Wskazane jest, aby było w niej określone, kto jest zobowiązany do zapewnienia odpowiedniego radiotelefonu na potrzeby łączności lub aby zostały określone zasady wyposażania podmiotów nie posiadających odpowiednich urządzeń.

Zgodnie z instrukcją w sprawie organizacji łączności w sieciach radiowych UKF Państwowej Straży Pożarnej dla realizacji łączności radiowej UKF wykorzystuje się częstotliwości z pasma pierwszego zakresu 160 MHz, będącego w dyspozycji resortu spraw wewnętrznych. Pasma to zostało podzielone na kanały radiowe z odstępem międzykanałowym 12,5 kHz. Kierując się wymaganiami taktyczno-operacyjnymi służby, strukturą organizacyjną, możliwościami technicznymi i optymalnym wykorzystaniem przydzielonego pasma częstotliwości, przyjęto następującą strukturę sieci radiowych ultrakrótkofalowych:

Krajowa Sieć Współdziałania i Alarmowania (KSW) – jest to nasłuchowa sieć, pracująca na ogólnopolskim kanale radiowym, służąca do alarmowania, wywołania, powiadomienia i współpracy w razie zaistnienia ważnych przyczyn. Podstawową zasadą sieci jest zapewnienie dwustronnej łączności pomiędzy sąsiadującymi stacjami nasłuchowymi oraz pomiędzy stacjami przewoźnymi a stacjami nasłuchowymi, w zasięgu których znajdują się te stacje przewoźne. Krajowa Sieć Współdziałania i Alarmowania powinna pokrywać 100% obszaru kraju. Kontrolę i nadzór nad prawidłowym funkcjonowaniem sieci, na podległym terenie, sprawują komendanci wojewódzcy

Sieć Wojewódzka (PW) – jest to sieć radiowa o stałym obszarze pracy, obejmująca zasięgiem radiowym obszar województwa. Służy wojewódzkiemu stanowisku koordynacji ratownictwa (WSKR-owi) do koordynacji działań na szczeblu stanowisk kierowania PSP, współdziałania pomiędzy sąsiednimi PSK oraz do utrzymywania łączności pomiędzy stacją stałą WSKR a stacjami ruchomymi będącymi w dyspozycji KW PSP. Dyspozytorem sieci jest wojewódzkie stanowisko koordynacji ratownictwa. Komendant wojewódzki podejmuje decyzję o włączeniu jednostki do pracy w tej sieci, sprawuje nadzór nad jej funkcjonowaniem oraz egzekwuje przestrzeganie zasad i warunków pracy obowiązujących w sieciach radiowych PSP.

Sieć Powiatowa (PR) – jest to sieć radiowa o stałym obszarze pracy, obejmująca zasięgiem radiowym obszar powiatu lub rejon działania KP/KM PSP. Zapewnia łączność pomiędzy stacją stałą powiatowego/miejskiego stanowiska kierowania (PSK/MSK) a stacjami pracującymi w tej sieci. Sieć powiatowa powinna gwarantować 100% pokrycie obszaru powiatu zasięgiem radiowym dla relacji stacja stała PSK/MSK – urządzenie przewoźne. Dyspozytorem sieci jest powiatowe/miejskie stanowisko kierowania. Ilość i rodzaj urządzeń radiowych pracujących w sieci, na wniosek komendanta powiatowego/miejskiego PSP, określa komendant wojewódzki PSP. Komendant powiatowy/miejski PSP odpowiada za funkcjonowanie sieci i egzekwuje przestrzeganie zasad i warunków pracy obowiązujących w sieciach radiowych PSP. Nadzór nad jej prawidłowym funkcjonowaniem sprawuje komendant wojewódzki PSP.

Sieć Szkolna (KS) – jest to sieć radiowa o stałym obszarze pracy, obejmująca zasięgiem radiowym obszar powiatu właściwy dla lokalizacji szkoły. Umożliwia łączność pomiędzy stacją stałą szkoły a innymi stacjami będącymi w dyspozycji szkoły. Komendant szkoły PSP jest dysponentem sieci oraz odpowiada za przestrzeganie zasad i warunków pracy obowiązujących w sieciach radiowych PSP.

Sieć Komendy Głównej (G1) – jest to sieć o stałym obszarze pracy, obejmującym obszar Warszawy, zapewniająca łączność pomiędzy stacją stałą a stacjami ruchomymi będącymi w dyspozycji KG PSP. Dysponentem sieci oraz odpowiedzialnym za przestrzeganie zasad i warunków pracy obowiązujących w tej sieci jest Dyrektor Biura KG PSP nadzorujący problematykę łączności.

Sieć alarmowa (PA1, PA2) – jest to sieć radiowa o stałym obszarze pracy, umożliwiająca nawiązanie łączności alarmowej pomiędzy stacją PSK/MSK a stacjami podległymi zainstalowanymi w jednostkach ochrony przeciwpożarowej. Dyspozytorem sieci jest PSK/MSK. Komendant powiatowy/miejski PSP podejmuje decyzję o włączeniu jednostki do sieci oraz jest odpowiedzialny za przestrzeganie zasad i warunków pracy obowiązujących w sieciach radiowych PSP. Nadzór nad przestrzeganiem zasad i warunków pracy w sieci sprawuje komendant wojewódzki PSP.

Łącze sterowania (ST) – umożliwia zapewnienie wymaganych zasięgów radiowych, poprzez wykorzystanie stacji retransmisyjnych. Decyzję o uruchomieniu łącza i sieci zwiększonego zasięgu, na wniosek komendanta wojewódzkiego PSP, podejmuje Dyrektor Biura KG PSP nadzorujący problematykę łączności.

Operacyjny Kierunek Radiowy (KO) – jest to sposób organizacji łączności, uruchamiany doraźnie, zapewniający łączność pomiędzy stanowiskami kierownictwa PSP a kierującym działaniem ratowniczym. Dysponentem częstotliwości jest KCKRiOL. Nadzór nad przestrzeganiem zasad i warunków pracy w sieci sprawuje komendant wojewódzki PSP.

Sieć Dowodzenia i Współdziałania (KDW) – jest to sieć o zmiennym obszarze pracy, funkcjonująca na bazie stacji ruchomych (maksymalna moc w.cz. 5W), uruchamiana doraźnie podczas akcji ratowniczo-gaśniczych, służąca zapewnieniu łączności dowodzenia i współdziałania pomiędzy siłami ratowniczymi własnymi i współdziałającymi. Dysponentem sieci jest WSKR.

Sieć Ratowniczo-Gaśnicza (KRG) – jest to sieć o zmiennym obszarze pracy, funkcjonująca na bazie stacji ruchomych (maksymalna moc w.cz. 5W), przeznaczona dla potrzeb łączności w miejscu prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczej. Nadzór nad prawidłowym funkcjonowaniem sieci sprawują odpowiednio na terenie powiatu – PSK, na terenie województwa – WSKR.

Krajowa Sieć Współdziałania ze statkami powietrznymi (KSWL) – jest to sieć radiowa ruchoma o zmiennym obszarze pracy na terenie kraju z zastosowaniem stacji stacjonarnych, przewoźnych i noszonych, dla łączności pomiędzy jednostkami Państwowej Straży Pożarnej, a statkami powietrznymi biorącymi udział w akcjach ratowniczych. Zasady organizacji łączności dla działań ratowniczych z wykorzystaniem statków powietrznych zamieszczono w załączniku numer 8 instrukcji w sprawie organizacji łączności w sieciach radiowych UKF Państwowej Straży Pożarnej.

2.2. Słownik pojęć i skrótów

Poniżej przedstawiono spis skrótów wykorzystywanych w zasadach komunikacji.

Tabela 1. Skróty wykorzystywane w zasadach komunikacji

<i>Skrót</i>	<i>Opis skrótu</i>
KCKR	Stanowisko kierowania Komendanta Głównego PSP
WSKR	Stanowisko kierowania komendanta wojewódzkiego PSP
PSK/MSK	Stanowisko kierowania komendanta powiatowego/miejskiego PSP
SK	Stanowisko kierowania
PPSiŚ	Punkt przyjęcia sił i środków
KDR	Kierujący działaniem ratowniczym
OB	Odcinek bojowy
KSRG	Krajowy system ratowniczo-gaśniczy
KSW	Kanał krajowej sieci współdziałania i alarmowania
PW	Kanał sieci wojewódzkiej
PR	Kanał sieci powiatowej
KO	Kanał operacyjnego kierunku radiowego
KDW	Kanał należący do sieci dowodzenia i współdziałania
KRG	Kanał należący do sieci ratowniczo-gaśniczej
KSWL	Kanał Krajowej Sieci współdziałania ze statkami powietrznymi
x,y,z,v	Numeracja kanałów

Źródło: Metodyka postępowania podczas organizacji łączności na potrzeby kierującego działaniem ratowniczym

Zasady prowadzenia korespondencji radiowej

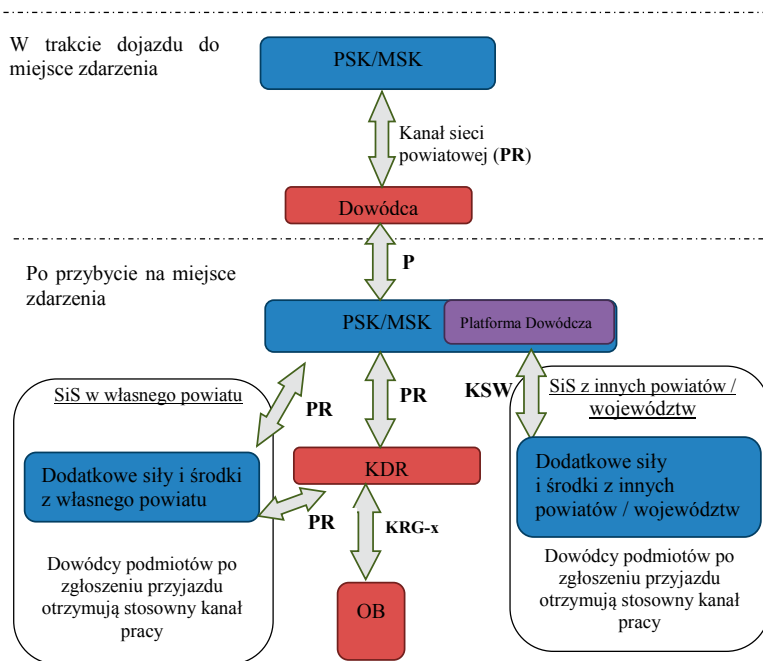
1. Warunkami koniecznymi do użytkowania urządzeń radiotelefonicznych jest:
 - posiadanie niezbędnych danych radiowych,
 - dysponowanie radiotelefonem,
 - posiadanie upoważnienia do pracy w sieciach radiotelefonicznych ochrony przeciwpożarowej.
2. Dane radiowe powinny zawierać następujące informacje:
 - nazwę użytkownika,
 - numery kanałów radiowych,
 - nazwy sieci radiowych,
 - kryptonimy i sygnały radiowe.
3. Wyciągi z danych radiowych muszą zawierać co najmniej:
 - numer kanału pracy,
 - kryptonim stacji głównej oraz niezbędne kryptonimy korespondentów pracujących w sieci,
 - obowiązujące sygnały radiowe.

4. Podstawową zasadą obowiązującą w sieciach radiowych jest „minimum czasu nadawania – maksimum treści”.
 5. Poza pracą foniczną mogą być przekazywane informacje w postaci krótkich sygnałów oraz transmisji danych.
 6. Zabrania się przekazywania tekstem jawnym informacji o stopniach służbowych, nazwisk osób funkcyjnych oraz nazw i czynności o charakterze specjalnym.
- A. Ogólne zasady określające sposób organizacji łączności pomiędzy podmiotami ratowniczymi uczestniczącymi w wielopodmiotowej akcji ratowniczej.
- A1. Platforma Dowódcza powinna zostać uwzględniona przy ustalaniu kolejności kanałów ratowniczo-gaśniczych podczas prowadzenia działań ratowniczych na terenie własnego powiatu wykonywanym przez komendantów powiatowych/miejskich PSP.
 - A2. Platforma Dowódcza powinna również mieć możliwość wykorzystywania KRG przewidzianego do współpracy w miejscu prowadzenia działań pomiędzy ratownikami KSRG i ratownikami służb współpracujących (np. GOPR, TOPR, WOPR itp.) na poziomie województwa.
 - A3. Korespondencja radiowa w ramach prowadzonych działań powinna być rejestrowana w ramach posiadanych możliwości technicznych.
 - A4. Przekazywane informacje do stanowiska kierowania (sztabu) dotyczące prowadzonych działań ratowniczych, za pomocą innych niż radiowe środki łączności, powinny być rejestrowane (nagrywane).
 - A5. Bezwzględnie zabrania się przekazywania informacji z miejsca prowadzonych działań na numery alarmowe obsługiwane przez stanowiska kierowania.
 - A6. Należy umożliwić prowadzenie nasłuchu i korespondencji na więcej niż dwóch kanałach radiowych.
 - A7. Przydział lub zmiana kanałów radiowych powinny być odnotowywane w dokumentacji z prowadzonych działań ratowniczych.
 - A8. Każdorazowe polecenie zmiany kanału pracy powinno być potwierdzone przez abonenta/abonentów sieci, których dotyczy.
 - A9. Pojazdy dysponowane poza teren własnego powiatu, jeżeli nie ma innych ustaleń, do momentu przekroczenia granicy administracyjnej powiatu prowadzą nasłuch/korespondencję na kanale powiatowym, a następnie na KSW. Zmiana kanału powinna być zgłoszona do własnego PSK/MSK.
 - A10. Jeżeli w trakcie prowadzonych działań zostaje wyznaczona osoba lub zespół do zapewnienia łączności, nie należy łączyć zadań osób realizujących techniczne zabezpieczenie łączności z zadaniami radiooperatorów.
 - A11. Organizatorem łączności w relacji miejsce prowadzonych działań – stanowisko kierowania jest sztab KDR.
- B. Organizacja komunikacji w ramach Platformy Dowódczej pomiędzy podmiotami ratowniczymi w wielopodmiotowej akcji ratowniczej na poziomie interwencyjnym.

Poziom interwencyjny realizowany jest w strefie zagrożenia lub strefie działań ratowniczych w celu realizowania czynności ratowniczych oraz zapewnienia bezpieczeństwa ratownikom. Kierowaniu interwencyjnemu podlegają siły nieprzekraczające wielkością jednej kompanii, czyli nieprzekraczające szesnastu zastępów oraz dowódcy.

Podczas działań na poziomie interwencyjnym Platforma Dowódcza powinna wspomagać pracę PSK/MSK. Stanowiąc wsparcie dla dyspozytora, Operator Platformy Dowódczej w celu przetwarzania informacji powinien wykorzystywać rozwiązania techniczne i organizacyjne przypisane dla PSK/MSK. Uruchomienie Platformy Dowódczej nie powinno zatem zmienić organizacji łączności na potrzeby kierującego działaniem ratowniczym na poziomie interwencyjnym.

- B1. W momencie zadysponowania i w trakcie dojazdu do miejsca zdarzenia, dowódca utrzymuje łączność z PSK/MSK na kanale powiatowym.
- B2. Po przybyciu na miejsce działań dowódca uzgadnia z PSK/MSK kanał ratowniczo-gaśniczy (KRG) do prowadzenia korespondencji na miejscu akcji.
- B3. PSK/MSK może przed dotarciem dowódcy do miejsca działań wskazać KRG do prowadzenia korespondencji na miejscu akcji.
- B4. Po przydzieleniu KRG, korespondencja pomiędzy KDR a PSK/MSK odbywa się na kanale powiatowym, natomiast pomiędzy KDR a poszczególnymi rotami lub pododdziałami na uzgodnionym KRG (sieć ratowniczo-gaśnicza).
- B5. Łączność KDR na kanale powiatowym z PSK/MSK odbywa się za pośrednictwem radiotelefonu przewoźnego.
- B6. W przypadku, gdy KDR czasowo nie ma dostępu do radiotelefonu przewoźnego, dopuszcza się wykorzystanie stacji pośredniczącej – innego korespondenta dysponującego radiotelefonem przewoźnym.
- B7. Dodatkowe siły i środki dysponowane do działań z własnego powiatu, w trakcie dojazdu wykorzystują do korespondencji z KDR kanał powiatowy. Przejście na wskazany KRG następuje na polecenie KDR.
- B8. Siły i środki kierowane do działań z innych powiatów/województw zgłaszają swój przyjazd do właściwego dla miejsca działań PSK/MSK na KSW.
- B9. Uruchomienie kolejnych KRG powinno następować zawsze, gdy ilość prowadzonej korespondencji uniemożliwia sprawne przekazanie informacji.



Ryc. 3. Organizacja łączności na poziomie interwencyjnym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie metodyki postępowania podczas organizacji łączności na potrzeby kierującego działaniem ratowniczym

C. Organizacja komunikacji w ramach Platformy Dowódczej pomiędzy podmiotami ratowniczymi w wielopodmiotowej akcji ratowniczej na poziomie taktycznym.

Poziom taktyczny realizowany jest na granicy strefy zagrożenia lub poza nią w celu wykonania przyjętych taktyk lub określonej strategii oraz nadzoru nad kierowaniem interwencyjnym. Kierowaniu taktycznemu podlegają siły nieprzekraczające wielkością jednego batalionu lub siły, w których składzie znajdują się specjalistyczne grupy ratownicze. Batalion jest to oddział w sile od trzech do pięciu kompanii oraz dowódca i sztab. Kierowanie taktyczne jest realizowane ze stałego lub ruchomego stanowiska dowodzenia, usytuowanego w miejscu umożliwiającym ocenę rozwoju sytuacji. Operator Platformy Dowódczej do czasu umiejscowienia stałego stanowiska dowodzenia wspiera dyspozytora PSK/MSK. Organizując stałe miejsce dowodzenia KDR decyduje, czy zakres działań wymaga uruchomienia Platformy Dowódczej w miejscu dowodzenia, czy też pozostawić Stanowisko Platformy Dowódczej w PSK/MSK.

Organizacja łączności dla poziomu taktycznego następuje w momencie:

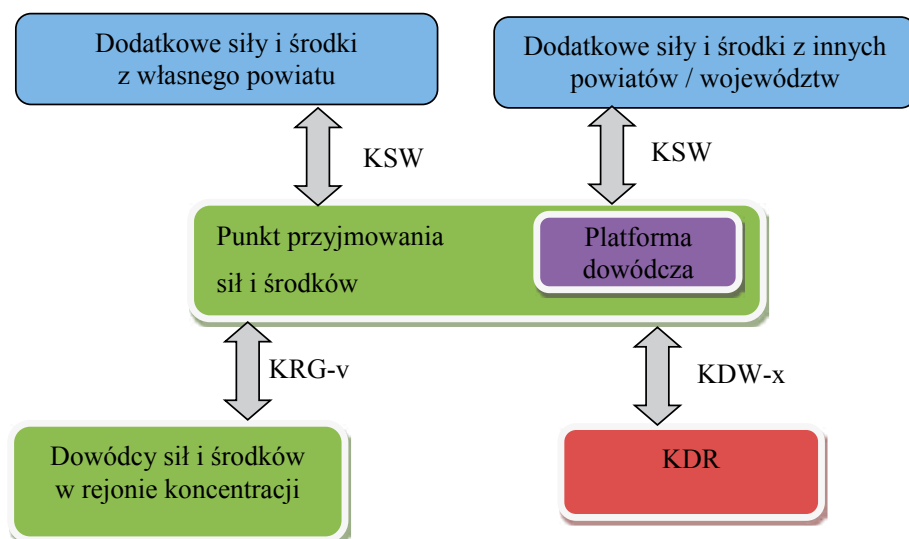
- podziału strefy działań ratowniczych na odcinki bojowe i wyznaczeniu zadań dla kierujących tymi odcinkami;

- organizowania punktów przyjęcia sił i środków podmiotów KSRG i innych podmiotów uczestniczących w działaniu ratowniczym.

Na poziomie taktycznym kierowania działaniami ratowniczo-gaśniczymi, do wsparcia KDR zaleca się dysponowanie samochodem dowodzenia i łączności (SDŁ) wyposażonego w Platformę Dowódczą. SDŁ pełni funkcję węzła łączności na potrzeby kierujących działaniami lub sztabu, jeżeli został powołany. Z pośród obsługi SDŁ powinien zostać wyznaczony Operator Platformy Dowódczej.

- C1. W przypadku konieczności uruchomienia dodatkowych KRG (drugi i kolejne) w celu utworzenia odcinków bojowych, KDR zgłasza potrzebę ich przydzielenia do PSK/MSK wraz z ich liczbą i planowanym przeznaczeniem. Dysponentem KRG na terenie powiatu jest PSK/MSK.
- C2. Po otrzymaniu zapotrzebowania na dodatkowe kanały ratowniczo-gaśnicze, PSK/MSK występuje jednocześnie do WSKR o uruchomienie sieci KDW wraz ze wskazaniem kanału pracy.
- C3. Po przydzieleniu KDW przez WSKR, PSK/MSK informuje KDR o przydzielonych kanałach ratowniczo-gaśniczych oraz kanale dowodzenia i współdziałania.
- C4. Do koordynacji działań przez KDR nie może być wykorzystywany kanał powiatowy.
- C5. Wymiana informacji pomiędzy KDR a Platformą Dowódczą oraz dowódcami poszczególnych odcinków bojowych oraz podmiotów współdziałających zarówno z KSRG jak i spoza niego, odbywa się w sieci KDW.
- C6. Platforma Dowódcza prowadzi nasłuch na kanale powiatowym oraz KRG, natomiast wymiana informacji pomiędzy Platformą Dowódczą a dowódcami poszczególnych podmiotów ratowniczych odbywa się w sieci KDW.
- C7. Operator Platformy Dowódczej nanosi w systemie zmiany lokalizacji podmiotów ratowniczych zgodnie z rozkazami wydanymi przez KDR-a po potwierdzeniu wykonania rozkazu przez Dowódcę Odcinka Bojowego.
- C8. Komunikacja pomiędzy Operatorem Platformy Dowódczej a KDR-em, Dowódcami Odcinków Bojowych, Dowódcami Sekcji, Dowódcami Zastępu lub innymi podmiotami ratowniczymi uczestniczącymi w akcji powinna być ograniczona do wymiany tylko ważnych dla akcji ratowniczej informacji, chyba że inaczej zdecyduje KDR.
- C9. Komunikacja dowódców odcinków bojowych z podległymi siłami i środkami odbywa się na przyznanym KRG.
- C10. KDR prowadzi korespondencję z PSK/MSK na kanale powiatowym.
- C11. W przypadku konieczności ograniczenia ilości prowadzonej korespondencji na kanale powiatowym pomiędzy KDR a PSK/MSK, kierujący działaniami lub PSK/MSK zwraca się za pośrednictwem WSKR do KCKR o uruchomienie operacyjnego kierunku radiowego (KO). Uruchomienie KO może nastąpić wyłącznie w momencie, gdy KDR posiada wystarczające techniczne środki łączności oraz radiooperatora.

- C12. Po otrzymaniu zgody na uruchomienie operacyjnego kierunku radiowego, KDR prowadzi korespondencję z PSK/MSK na wskazanym kanale.
- C13. W momencie utworzenia Punktu Przyjęcia Sił i Środków (PPSiŚ) korespondencja pomiędzy KDR a kierującym PPSiŚ odbywa się na kanale sieci KDW.
- C14. Platforma Dowódcza powinna być jego integralną częścią Punktu Przyjęcia Sił i Środków (PPSiŚ).
- C15. Przyjeżdżające do PPSiŚ jednostki zgłaszają się na kanale KSW. Dopuszcza się wykorzystanie kanału powiatowego dla zgłaszania się jednostek przyjeżdżających do PPSiŚ wyłącznie, gdy do działań są dysponowane siły i środki z własnego powiatu.
- C16. Zaleca się wykorzystanie jednego z dostępnych KRG do dysponowania sił i środków z rejonu koncentracji do działań. W tym przypadku dowódcy poszczególnych sił i środków w oczekiwaniu na dyspozycje do działań prowadzą nasłuch na wskazanym KRG.
- C17. KDR dysponuje do działań poszczególne siły i środki za pośrednictwem kierującego PPSiŚ i Platformy Dowódczej.
- C18. Przybyłe na teren działań ratowniczych siły i środki zgłaszają się do KDR lub dowódcy odcinka bojowego na kanale KDW.
- C19. Po zakończeniu działań w trakcie powrotu do PPSiŚ, jednostki prowadzą korespondencję na kanale KSW.



Ryc. 4. Organizacja łączności na poziomie taktycznym w przypadku tworzenia punktu przyjmowania sił i środków

Źródło: Opracowanie własne na podstawie metodyki postępowania podczas organizacji łączności na potrzeby kierującego działaniem ratowniczym

D. Organizacja komunikacji w ramach Platformy Dowódczej pomiędzy podmiotami ratowniczymi w wielopodmiotowej akcji ratowniczej na poziomie strategicznym.

Poziom strategiczny jest realizowany w celu określenia i przyjęcia niezbędnej strategii w likwidowaniu zagrożenia oraz nadzoru nad kierowaniem taktycznym; kierowaniu strategicznemu podlegają siły odwodów operacyjnych na obszarze województwa, siły centralnego odwodu operacyjnego lub siły przekraczające wielkością jeden batalion.

Kierowanie strategiczne jest realizowane ze stałego lub ruchomego stanowiska dowodzenia usytuowanego poza strefą kierowania taktycznego lub ze stanowisk kierowania KSRG.

Kierowanie strategiczne polega w szczególności na powołaniu sztabu. Jednym z zadań sztabu jest analizowanie stanu zabezpieczenia logistycznego, zadanie to może być realizowane przy pomocy Platformy Dowódczej. W sztabie zespół do analizy stanu zabezpieczenia powinien posiadać terminal umożliwiający bezpośredni kontakt z Operatorem Platformy Dowódczej działającym w PPSiS. Zaleca się, aby wymiana informacji pomiędzy operatorami Platformy Dowódczej była rejestrowana.

Organizacja łączności na potrzeby kierującego działaniem ratowniczym na poziomie strategicznym powinna być realizowana przez wyznaczony Zespół Łączności powołany w ramach sztabu.

Zespół Łączności koordynuje łączność na potrzeby kierowania strategicznego i taktycznego poprzez:

D1. Dostosowanie struktury organizacji łączności do przyjętej struktury dowodzenia.

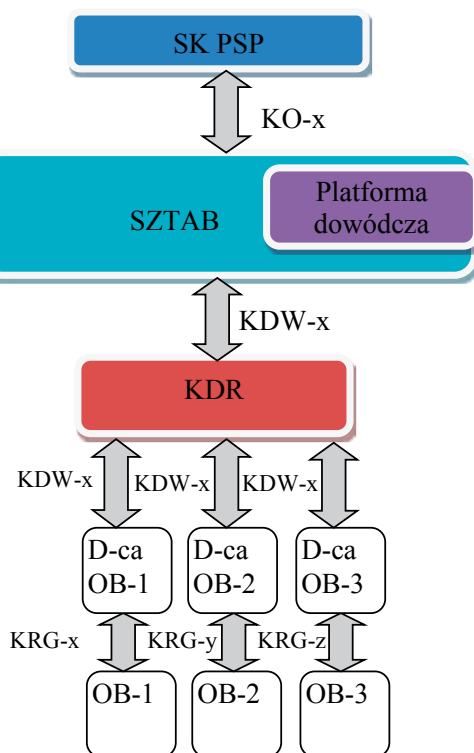
D2. Wykorzystanie dostępnych technicznych środków łączności na potrzeby sztabu i działań ratowniczych. W tym celu kierujący pracą sztabu określa:

- miejsce pracy sztabu i ewentualnie miejsce zapasowe pracy sztabu;
- przewidywany obszar działań;
- miejsce usytuowania PPSiS i rejonu/ów koncentracji;
- rodzaj prowadzonych działań;
- aktualną sytuację w zakresie zadysponowanych sił i środków oraz podziału na odcinki bojowe;
- planowane do użycia siły i środki oraz sposób ich dysponowania; oczekiwania w zakresie wymiany informacji pomiędzy zespołami sztabu; planowany zakres i częstotliwość wymiany informacji z PSK/MSK, WSKR, KCKR;
- planowany zakres, częstotliwość i sposób wymiany informacji z jednostkami i służbami współpracującymi, instytucjami zewnętrznymi.

Na podstawie Platformy Dowódczej i uzyskanych informacji Szef Zespołu Łączności przystępuje do realizacji postawionych zadań i określa:

- możliwość wykonania postawionych zadań z użyciem własnych sił i środków;
- zapotrzebowanie na dodatkowe, niezbędne do realizacji zadań siły i środki;

- czas konieczny do przygotowania i uruchomienia środków technicznych dla realizacji poszczególnych zadań sztabu.
- D3. Wprowadzanie zmian w organizacji łączności uwzględniających bieżącą sytuację i prognozowany rozwój zdarzeń z uwzględnieniem przyjętej wcześniej struktury łączności na poziomie interwencyjnym i taktycznym.
- D4. Opracowywanie schematów łączności, wykazu kryptonimów radiowych i innej dokumentacji związanej z funkcjonowaniem łączności.
- D5. Organizacja punktu utrzymania sprzętu łączności (programowanie radiotelefonów, ładowanie baterii/akumulatorów, wypożyczanie sprzętu łączności itp.).



Ryc. 5. Organizacja łączności na poziomie taktycznym lub strategicznym z powołaniem sztabu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie metodyki postępowania podczas organizacji łączności na potrzeby kierującego działaniem ratowniczym

3. Wnioski

Zasady komunikacji w wielopodmiotowych akcjach ratowniczych bazujące na organizacji łączności i wymiany informacji pomiędzy podmiotami Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego wydają się być obecnie najlepszym rozwiązaniem.

Otwarta pozostaje natomiast kwestia wykorzystywanego sprzętu. Od kilku ostatnich lat czynione są starania o wprowadzenie cyfrowej łączności radiowej, niestety nie wiadomo kiedy i czy to nastąpi. Innym wykorzystywanym obecnie rozwiązaniem jest wykorzystanie łączności opartej na telefonii komórkowej. Doświadczenie zdobyte w długotrwałych i wielopodmiotowych akcjach ratowniczych pozwala postawić tezę, że obecnie równoważnym, a czasami częściej stosowanym narzędziem służącym do komunikacji w akcjach ratowniczych jest telefon komórkowy. Warto więc wykorzystać również to rozwiązanie. W sprawozdaniu po zamachu terrorystycznym, który wydarzył się w Londynie w dniu 7 lipca 2005 roku³ wskazuje się, że poleganie na telefonii komórkowej może być zawodne – system GSM przy dużej ilości połączeń (jak np. w noc sylwestrową) może być niewydolny, niemniej odpowiednia organizacja – jak umowa z operatorem o nadaniu priorytetów dla pewnej grupy numerów – może umożliwić wykorzystanie tzw. cywilnych łącz. W warunkach polskich dobrą praktyką jest przetwarzanie numerów telefonów wraz z przydzielonymi kryptonimami radiowymi. Pozwala to zminimalizować ryzyko awarii sprzętu (np. wyładowanych baterii), a jednocześnie łączność GSM pozwala na transmisję nie tylko głosu, ale również obrazu, co z kolei zmniejsza ryzyko powstania luki informacyjnej.

Bibliografia

Literatura

- Balcerowicz B., *Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego*, Wyd. 4, Warszawa 2002.
- Drucker P., *Praktyka zarządzania*, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa 2003.
- Dworecki S., *Zagrożenia bezpieczeństwa państwa*, Warszawa 1994.
- Kosowski B., *Analiza potrzeb zaopatrzeniowych i rodzajów świadczonych usług logistycznych dla poszczególnych jednostek (podmiotów) uczestniczących w wielopodmiotowych akcjach ratowniczych, w zależności od rodzaju występujących zagrożeń kryzysowych*. Opracowanie na potrzeby projektu.
- Koźmiński A., *Zarządzanie. Teoria i Praktyka*, PWN, Warszawa 2005.

Zasoby internetowe

- Goban-Klas T., Społeczeństwo niedoinformowane, „Polityka” 1988, nr 22 (dodatek do numeru), za: Bogdan Stefanowicz, *Rola informacji*, E-mentor nr 5 (22) / 2007, <http://www.e-mentor.edu.pl/artykul/index/numer/22/id/480> [dostęp 11.11.2015].
- <http://konkurs.czadzik.pl/> [dostęp 11.11.2015 r.].
- www.kgps.gov.pl, [dostęp 27.08.2015].
- <http://mskpoznan.az.pl/mapa/> [dostęp 11.11.2015 r.].

³ Report of the 7 July Review Committee, Greater London Authority, June 2006.

Report of the 7 July Review Committee, Greater London Authority, June 2006, www.london.gov.uk [dostęp 11.11.2015 r.].

Wykaz aktów prawnych

Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz.U. 2007 Nr 89, poz. 590 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej (Dz.U. 1991 Nr 88, poz. 400).

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2009 r. Nr 78, poz. 1380 z późn. zm.).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. z 2011 r. Nr 46, poz. 239), w tym Zasady organizacji łączności alarmowania, powiadamiania, dysponowania oraz współdziałania na potrzeby działań ratowniczych.

Instrukcja w sprawie organizacji łączności w sieciach radiowych UKF Państwowej Straży Pożarnej, stanowiąca załącznik do Rozkazu Nr 4 Komendanta Głównego PSP z dnia 9 czerwca 2009 r.

Metodyka postępowania podczas organizacji łączności na potrzeby kierującego działaniem ratowniczym zatwierdzona w styczniu 2014 r.

Planowanie i weryfikacja poziomu zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych długotrwałych działań ratowniczych

*st. bryg. Bogdan Bonczek
KW PSP w Katowicach*

*mgr inż. Zuzanna Ślosorz
Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy (CNBOP-PIB)*

O roli i znaczeniu logistyki napisano i powiedziano już wiele. Niemniej jedno na przestrzeni wieków pozostało niezmiennie, a mianowicie pojmowanie słowa logistyka, które to zawsze było i jest łączone z poprawnym (właściwym) tokiem myślenia, ściśle wynikającym z chłodnych kalkulacji, dokonanych analiz oraz obliczeń, opracowanych planów oraz logicznych rozważań z nich wynikających. W realiach współczesności coraz częściej spotykamy się z określeniem takich działań jako racjonalizatorskich czy optymalizacyjnych. Sama logistyka jako nauka związana jest historycznie z wojskowością, skąd w latach 50. XX wieku „przeszła do cywila”. Wtedy to szeroko rozumiany biznes dostrzegł jej zalety i możliwości pomnożenia przezeń zysków i usprawnienia swoich działań. „Ewolucja powiązań pomiędzy logistyką a różnymi dziedzinami nauki i życia gospodarczego spowodowała zmiany uwidocznione nie tylko w teorii tej nauki, ale przede wszystkim w obszarach zastosowania stworzonych przez nią modeli rozwiązań”¹. Szeroko rozumiana logistyka należy do jednej z tych dziedzin, na której realia codzienności wymuszają ciągły rozwój, przez co musi ona stale i szybko odpowiadać na coraz nowsze wyzwania i potrzeby, przy jednoczesnym nieustannym śledzeniu pojawiających się coraz to nowszych możliwości działania.

O znaczeniu szeroko rozumianej logistyki niech świadczy to popularne w niektórych kręgach logistyków wojskowych powiedzenie, które doskonale odnosi się do naszego problemu, a mianowicie planowania i weryfikacji poziomu zabezpieczenia logistycznego:

„Logistyka nie wygrała jeszcze żadnej z wojen, ale wiele przez nią przegrano”².

¹ T. Kochański, *Logistyka Międzynarodowa*, AON, Warszawa 2002.

² Z. Kurasieński, *Zabezpieczenie logistyczne wojsk w operacjach prowadzonych poza obszarem kraju*, materiały konferencyjne *Logistyka w misjach wojskowych* (11–12.10.2006; Żagań).

Właśnie dlatego, w celu prawidłowego funkcjonowania na wszystkich szczeblach jej organizacji podczas działań ratowniczych, które to w rezultacie tworzą cały system logistyczny, musimy pamiętać o takich podstawowych funkcjach niezbędnych do jej działania, jak:

- właściwe finansowanie pozwalające dostosować istniejące systemy i struktury do nowych wyzwań/zadań związanych z prowadzeniem działań,
- właściwa organizacja i struktura, które pozwolą na szybkie i właściwe realizowanie zadań stawianych przez logistykami.

Przed przystąpieniem do omawiania planowania i weryfikacji poziomu zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych, należy wyjaśnić kilka podstawowych pojęć, które będą bardzo często przywoływane w niniejszym referacie, a jednocześnie pozwolą nam na jednoznaczne ich rozumienie. Rozpocznijmy od określenia, czym jest logistyka wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych. Tak jak istnieje kilka podziałów logistyki, tak też powstało wiele jej definicji, a wszystkie można sprowadzić do prostego stwierdzenia, że logistyka to nic innego jak proces planowania, realizowania i kontrolowania sprawnego i efektywnego ekonomicznie przepływu surowców, materiałów, wyrobów i usług oraz odpowiedniej informacji z punktu pochodzenia do punktu konsumpcji³. W odniesieniu do wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych logistyka to nic innego jak zbiór zadań i przedsięwzięć mających na celu zapewnienie ciągłości i skuteczności prowadzenia działań ratowniczych przez zaangażowane podmioty, instytucje i służby na miejscu prowadzenia akcji/działania ratowniczych, poczynając od dysponowania i alarmowania sił i środków, przez ich zaopatrzenie materiałowe, po organizację zabezpieczenia socjalno-bytowego^{4, 5}.

Kolejnym z pojęć jest weryfikacja poziomu gotowości. Jest to postępowanie sprawdzające, które w przypadku rozpatrywania wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych powinno zostać skierowane do wszystkich potencjalnych ich uczestników mogących wspólnie prowadzić działania, czyli: podmiotów ratowniczych, instytucji i służb. Jej celem jest utrzymanie właściwego poziomu gotowości zabezpieczenia, określonego przez instytucje w procesie analizy, planowania i wdrażania, przygotowanego do natychmiastowego użycia na potrzeby organizacji i prowadzenia działań ratowniczych.

Bardzo często używane będzie pojęcie wielopodmiotowej akcji ratowniczej, pod którym rozumieć będziemy wspólne działania różnych podmiotów, służb ratowniczych oraz instytucji odpowiedzialnych za szeroko rozumiane bezpieczeństwo (zwanymi dalej instytucjami) podczas likwidacji powstałego zagrożenia.

³ M. Kwiatkowski, I. Grabowska-Lepczak, M. Tryboń, *Zarządzanie logistyczne narzędziem optymalizacji i racjonalizacji działań z zakresu zapewnienia bezpieczeństwa ludności cywilnej w sytuacjach kryzysowych realizowane przez państwową straż pożarną*, Zeszyty Naukowe SGSP, 2011.

⁴ *Ibidem*.

⁵ G. Abgarowicz, A. Majka, Z. Ślosorz, *Wsparcie logistyczne działań służb ratowniczych przez organy zarządzania kryzysowego*, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2014.

W działaniach tych mogą brać udział, zgodnie ze swoim przeznaczeniem i kompetencjami, takie podmioty, jak np.^{6, 7}:

- PSP,
- OSP,
- Policja,
- Wojsko Polskie,
- PRM,
- PCZK,
- MCZK,
- GCZK,
- inne.

Wielopodmiotowość długotrwałych działań ratowniczych jest rzeczą naturalną, wynikającą z procesu samej organizacji i prowadzenia działań ratowniczych, realizowanych w ich trakcie zadań oraz kompetencji ich uczestników.

Krócej mówiąc działania wielopodmiotowe to zespół ściśle z sobą powiązanych działań, czynności, elementów i procesów realizowanych poprzez poszczególne podmioty, służby czy instytucje, a zmierzających do osiągnięcia nadrzędnego celu działań wszystkich instytucji, jakim jest zapewnienie szeroko rozumianego bezpieczeństwa publicznego, poczynając od działań profilaktycznych na likwidacji skutków zagrożeń kończąc^{8, 9}.

Kolejnym pojęciem jest akcja ratownicza, która to – zgodnie z terminologią stosowaną w ochronie przeciwpożarowej – określana jest jako działanie ratownicze, organizowane i kierowane przez Państwową Straż Pożarną. Samo pojęcie działań ratowniczych precyzuje ustawa o ochronie przeciwpożarowej, a rozumie się przez to każdą czynność podjętą w celu ochrony życia, zdrowia, mienia lub środowiska, a także likwidację przyczyn powstania pożaru, wystąpienia klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia^{10, 11}.

Słownik terminów z zakresu obrony cywilnej definiuje pojęcie akcji ratowniczej jako zespołu różnorodnych przedsięwzięć, podejmowanych przez siły obrony cywilnej, w celu usunięcia skutków klęsk żywiołowych, katastrof, pożarów i awarii, a w czasie wojny – likwidacji skutków użycia przez przeciwnika broni masowego rażenia. Akcja ratunkowa obejmuje udzielanie pomocy poszkodowanym, likwidowanie bądź ograniczanie skutków napadu powietrznego oraz prowadzenie prac awaryjno-remontowych¹².

⁶ M. Kwiatkowski, I. Grabowska-Lepczak, M. Tryboń, *Zarządzanie logistyczne narzędziem...*, *op.cit.*

⁷ G. Abgarowicz, A. Majka, Z. Ślosorz, *Wsparcie logistyczne działań...*, *op.cit.*

⁸ M. Kwiatkowski, I. Grabowska-Lepczak, M. Tryboń, *Zarządzanie logistyczne narzędziem...*, *op.cit.*

⁹ G. Abgarowicz, A. Majka, Z. Ślosorz, *Wsparcie logistyczne działań...*, *op.cit.*

¹⁰ Art. 2, ust. 2 ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2009 Nr 178, poz. 1380 z późn. zm.).

¹¹ *Ochrona przeciwpożarowa a bezpieczeństwo państwa*, red. J. Zboina, wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2014.

¹² *Leksykon wiedzy wojskowej*, Warszawa 1979, s. 12.

W obszarze zagadnień bezpieczeństwa funkcjonuje również pojęcie akcji ratunkowej jako zadań realizowanych przez formacje obrony cywilnej w rejonie porażenia, katastrofy, klęski żywiołowej, mające na celu niesienie pomocy ludności poszkodowanej, ograniczenie strat i zniszczeń, zapobieganie wtórnym skutkom wybuchów i skażeń oraz ich likwidację¹³.

Kolejnym pojęciem, które należy wyjaśnić, jest zorganizowany system zabezpieczenia logistycznego, przez który rozumieć należy określony w procesie planistycznym i umieszczony w stosownych dokumentach zbiór danych dotyczących sił i środków, sposobu ich magazynowania, alarmowania, dysponowania, uzupełniania i finansowania, przewidzianych do wykorzystania podczas długotrwałych, wielopodmiotowych działań ratowniczych^{14, 15}.

Ostatnim pojęciem, jakie należy zinterpretować, jest zabezpieczenie logistyczne. Oznacza ono wszystkie przedsięwzięcia i procesy logistyczne mające na celu zapewnienie organizacyjnych warunków ciągłego, sprawnego i efektywnego prowadzenia działań ratowniczych oraz efektywnego dysponowania siłami i środkami, zasobami gospodarczo-bytowymi, usługowymi, materiałowymi, itp.

Logistyka jest jednym z elementów organizacji i prowadzenia wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych. Te zaś z kolei stanowią jeden z elementów składowych szeroko rozumianego bezpieczeństwa państwa. To właśnie elementy bezpieczeństwa państwa w obszarze ratownictwa stały się podstawą powołania do życia państwowych służb, straży, inspekcji i instytucji, których głównym zadaniem jest jego utrzymanie i stałe umacnianie. Znalazło to odzwierciedlenie w Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej, gdzie w art. 5 zapisano, że: „Rzeczpospolita Polska strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium, zapewnia wolności i prawa człowieka i obywatela oraz **bezpieczeństwo obywateli**, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju”¹⁶. Wydano ponadto akty prawne, powołujące do życia wszystkie służby, podmioty, inspekcje i instytucje odpowiedzialne za jej bezpieczeństwo. I tak np.:

- na mocy Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1340) została powołana Państwowa Straż Pożarna jako zawodowa, umundurowana i wyposażona w specjalistyczny sprzęt formacja, przeznaczona do walki z pożarami, klęskami żywiołowymi i innymi miejscowymi zagrożeniami;
- na mocy Ustawy z dnia 6 kwietnia 1990 r. o Policji (Dz.U. z 2015 r., poz. 355) powołana została Policja jako umundurowana i uzbrojona formacja służąca społeczeństwu i przeznaczona do ochrony bezpieczeństwa ludzi oraz do utrzymywania bezpieczeństwa i porządku publicznego;

¹³ Słownik terminów w zakresie bezpieczeństwa narodowego, AON, Warszawa 2002.

¹⁴ G. Abgarowicz, A. Majka, Z. Ślosorz, *Wsparcie logistyczne działań...*, op.cit.

¹⁵ M. Kwiatkowski, I. Grabowska-Lepczak, M. Tryboń, *Zarządzanie logistyczne narzędziem...*, op.cit.

¹⁶ Konstytucja RP z 2 kwietnia 1997 r. – ustawa zasadnicza (Dz.U. z 1997 r. Nr 78, poz. 483 z późn. zm.)

- na mocy Ustawy z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz.U. z 2013 r. poz. 757 z późniejszymi zmianami) stworzono system, którego celem jest realizacja zadań państwa polegających na zapewnieniu pomocy każdej osobie znajdującej się w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego. Do realizacji ww. zadań stworzono system Państwowego Ratownictwa Medycznego;

Nadrzędnym celem każdego z wyżej wymienionych podmiotów jest zapewnienie możliwie najlepszych warunków bezpieczeństwa obywateli, nie zapominając przy tym o będących w ich dyspozycji siłach i środkach. W celu realizacji tego zadania każda ze służb stworzyła swoje struktury organizacyjne, które to odpowiadają, zgodnie ze swoimi kompetencjami, za szeroko rozumiane bezpieczeństwo obywateli na zadanym im poziomie i określonym obszarze. Ponadto w ramach systemu bezpieczeństwa obywateli jako jednostki wspomagające instytucje państwowe w tym zakresie powstały takie organizacje, jak Ochotnicza Straż Pożarna, Polski Czerwony Krzyż itp., działające w oparciu o ustawę o stowarzyszeniach¹⁷.

1. Planowanie

Misją szeroko rozumianych działań logistycznych podejmowanych podczas akcji ratowniczych oraz w sytuacjach kryzysowych jest ratowanie życia i zdrowia rannych i chorych oraz zapewnienie wszystkim potrzebującym warunków niezbędnych do przetrwania w tych sytuacjach¹⁸.

Bazując na doświadczeniu służb ratowniczych, zdobytym podczas organizacji i prowadzenia długotrwałych działań ratowniczych, można jednoznacznie wskazać, że skuteczność i prawidłowość prowadzonych działań w bardzo dużym stopniu zależy od sposobu i jakości ich zabezpieczenia logistycznego realizowanego podczas całej akcji. Brak dobrze zorganizowanego i sprawnie działającego zaplecza logistycznego w praktyce uniemożliwia sprawną i bezpieczną pracę ludzi bezpośrednio zaangażowanych w działania ratownicze.

Mówiąc o logistyce wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych musimy pamiętać o fakcie, że to państwo jest odpowiedzialne za cały system bezpieczeństwa, który tworzą powołane przez nie instytucje. „W Polsce system bezpieczeństwa stanowi wewnętrznie skoordynowany układ instytucji, powiązanych ze sobą prawnymi i funkcjonalnymi zależnościami. Instytucje te, pomimo swojej autonomiczności, nie są w stanie, ze względu na wielość obszarów, na które oddziałują zagrożenia, samodzielnie redukować ryzyka. Jednak to nie konieczność, ale doświadczenie ostatecznie wpływa na fakt podejmowania wspólnych działań. Decyduje o tym prosta i stosowana powszechnie zasada synergii, w myśl której

¹⁷ Ustawa z dnia 7 kwietnia 1989 r. Prawo o stowarzyszeniach (t.j. Dz.U. z 2001 r. Nr 79, poz. 855 z późniejszymi zmianami).

¹⁸ E. Nowak, *Logistyka w sytuacjach kryzysowych*, AON, Warszawa 2009.

całość jest większa od sumy jej części. Współpraca gwarantuje więc nie tylko skuteczność samego działania, lecz także jego efektywność¹⁹. To właśnie współpraca pomiędzy wszystkimi elementami składowymi działań ratowniczych oraz wzajemne zrozumienie między nimi pozwala na właściwe i bezpieczne prowadzenie działań ratowniczych, a co za tym idzie – niesienie poszkodowanym pomocy zgodnie z przyjętymi standardami i zasadami.

Nie można zapominać, a tym bardziej marginalizować problemu, jakim jest na dzień dzisiejszy brak wypracowanego zintegrowanego systemu zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych. Mimo to system ten istnieje, tyle że jest on tworzony oddzielnie przez każdą z instytucji zaangażowanych w prowadzenie tego typu działań i głównie na własne potrzeby, a jego zróżnicowanie wynika z różnego zakresu zadań i kompetencji. Namiastką, a właściwie próbą dokumentacyjnego stworzenia kompleksowego zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych działań ratowniczych, są znajdujące się w Wojewódzkich Planach Zarządzania Kryzysowego fragmenty dotyczące tego obszaru działań ratowniczych. To właśnie one pełnią rolę scalającą wszystkie opracowywane przez kolejne składowe systemu bezpieczeństwa plany, a ważną zasadą podczas ich tworzenia jest obowiązek ich skorelowania z planami zarządzania kryzysowego²⁰ w zakresie działań ratowniczych w czasie klęsk żywiołowych, katastrof i zdarzeń nadzwyczajnych, które to są źródłem wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych. Ponadto należy podkreślić, że zasadniczym elementem planu zarządzania kryzysowego jest tzw. „Siatka bezpieczeństwa”, w której to stworzono zestawienie potencjalnych zagrożeń, ze wskazaniem podmiotu wiodącego przy ich usuwaniu oraz podmiotów współpracujących²¹.

Planowanie to nieodzowny element właściwego przygotowania służb i podmiotów ratowniczych oraz instytucji między innymi do realizacji zadań z zakresu logistyki podczas wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych. To właśnie ich przygotowanie planistyczno-organizacyjne oraz dokumentacyjne determinuje właściwą współpracę podczas wspólnych działań ratowniczych. Podstawą realizacji zadań związanych z zabezpieczeniem logistycznym wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych są opracowywane przez poszczególne podmioty, służby i instytucje „Plany działań...”, „Plany ratownicze...” i podobne dokumenty planistyczne. To w oparciu o znajdujące się w nich dane opracowywane są zasady i procedury oraz zawierane porozumienia. Dokumenty te stanowią podstawę działania wszystkich służb, podmiotów i instytucji bezpośrednio w fazie reagowania na powstałe zagrożenie. W sytuacji, gdy na etapie planowania oraz analizowania potrzeb i możliwości osoby opracowujące przedmiotowe dokumenty na potrzeby własnych służb, podmiotów czy instytucji wykażą braki w potencjałach

¹⁹ G. Abgarowicz, A. Majka, Z. Ślosorz, *Wsparcie logistyczne działań...*, *op.cit.*

²⁰ Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (t.j. Dz.U. z 2.10.2013, poz. 1166) określa zakres planu i sposób jego opracowania.

²¹ *Ibidem.*

swoich organizacji, powinny one zaproponować sposób ich uzupełnienia czy to poprzez dokonanie np. zakupów celowych, czy też pozyskania dostępu do nich z innych źródeł. Najczęściej dochodzi wówczas do sytuacji, w której podmioty, służby lub instytucje zawierają porozumienia czy umowy z firmami albo instytucjami zewnętrznymi, których potencjały mogą zostać wykorzystane podczas działań, uzupełniając w ten sposób zdefiniowane braki.

Punktem wyjścia do rozpoczęcia całego procesu działań planistyczno-organizacyjnych, jest wykonanie szeregu analiz i symulacji. To one stanowią punkt wyjścia do realizacji dalszych przedsięwzięć i podstawowe źródło informacji, będące fundamentem rzetelnego przygotowania wszelakich planów, w tym planów zabezpieczenia logistycznego. Są one podstawą zainicjowania szeregu działań planistycznych, w tym opracowania planu rozmieszczenia sił i środków, sieci jednostek, ich obsad itd. Określony na tej podstawie potencjał ratowniczy w postaci sił i środków zdolnych do natychmiastowego podjęcia działań interwencyjnych na danym terenie musi zostać między innymi zabezpieczony logistycznie na poziomie pozwalającym na prawidłowe i bezpieczne prowadzenie działań. O poziomie zabezpieczenia logistycznego i sposobie jego realizacji na obszarze/terenie kraju, województwa, powiatu czy gminy decydują przywołane wcześniej dokumenty, które są podstawą do opracowania kolejnych analiz i opracowań związanych między innymi z potencjałem ratowniczym.

Na dzień dzisiejszy wszystkie podmioty, służby czy instytucje zaangażowane w działania na rzecz bezpieczeństwa (PSP, Policja, PRM, gmina za pośrednictwem GCZK, województwo za pośrednictwem Wydziałów Bezpieczeństwa lub Wydziałów Zarządzania Kryzysowego UW itd.) indywidualnie opracowują na swoje potrzeby analizy i plany, których elementem składowym, jak już wcześniej zasygnalizowano, są obszary związane z zabezpieczeniem logistycznym działań, zgodnie z kompetencjami i prognozowanymi potrzebami, i udostępniając innym tylko wycinek swoich danych. W przypadku prowadzenia wielopodmiotowej długotrwałej akcji ratowniczej, na szybkie, sprawne i właściwe działanie jednostek interwencyjnych uczestniczących w akcjach ratowniczych pozwoli dopiero połączenie przygotowania logistycznego każdego z podmiotów, służb i instytucji w jeden wspólny system – zintegrowany system zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych.

W procesie realizacji zadań planistyczno-organizacyjnych wykonywanych na potrzeby szeroko rozumianego bezpieczeństwa bardzo ważnym elementem jest czynnik ludzki. Do tej pory mowa była o przygotowaniu i opracowaniu analiz, symulacji, sieci podmiotów czy sprzęcie, ale ktoś fizycznie musi te zadania wykonać i obsłużyć sprzęt. To kolejny element składowy całego systemu planowania, czyli poziomu etatyzacji, określenia zakresów kompetencyjnych, pożądanych cech osobowościowych i psychofizycznych kandydatów do pracy, ich poziomu przygotowania merytorycznego itd. Zasoby ludzkie/osobowe, bo o nich mowa, to kolejny obszar przygotowania podmiotów ratowniczych oraz instytucji do realizacji zadań

wynikających z obowiązku zapewnienia przez państwo bezpieczeństwa obywatelom. Rzetelne przygotowanie na etapie planistyczno-organizacyjnym tego obszaru pozwoli na późniejszych etapach funkcjonowania każdej z instytucji, podmiotu czy służby na właściwe realizowanie przezeń zadań wynikających z ich kompetencji.

Kolejnym elementem planowania, który jest ściśle związany z gospodarowaniem zasobami ludzkimi, jest stworzenie systemu umożliwiającego podnoszenie przez pracowników/funkcjonariuszy kompetencji zawodowych czy ogólnych. Jest to ważny element przygotowania instytucji do realizacji zadań przed nią stawianych. Dynamiczny postęp cywilizacyjny, a co za tym idzie – przejmowanie coraz to nowych rozwiązań – wymusza konieczność ciągłego szkolenia i podnoszenia swoich kompetencji. Nie realizując tych zadań nie jesteśmy w stanie sprostać wyzwaniom.

Na etapie planowania zabezpieczenia logistycznego działań ratowniczych nie możemy zapominać o tak ważnym elemencie, jakim jest szeroko rozumiana łączność. Podczas wszystkich działań, czy to logistycznych, organizacyjnych czy też planistycznych, najważniejszą rzeczą jest pełna i wiarygodna informacja, a właściwie przygotowany system wymiany podczas działań ratowniczych stanowi niewątpliwie jej element. Bez niej nawet najlepiej zorganizowane i przygotowane działanie może skończyć się fiaskiem. Stąd też opracowanie już na etapie planistycznym jasnych i czytelnych zasad łączności oraz wymiany informacji pomiędzy potencjalnymi uczestnikami działań ratowniczych jest tak ważnym elementem. W obszarze łączności i wymiany informacji podczas działań ratowniczych do najtrudniejszych zadań należy najczęściej właściwa łączność między uczestnikami akcji oraz ich aprowizacją. W związku z powyższym należałoby dążyć do sytuacji, w której na miejscu prowadzenia działań sztab działań ratowniczych oraz zespół logistyki posiadają swoje dwa niezależne i dobrze skomunikowane ze sobą centra łączności, wyposażone w odpowiedni sprzęt i zaplecze. Poza typowymi systemami łączności pozwalającymi na wymianę informacji o sytuacji pomiędzy służbami, tego typu centra powinny zostać wyposażone w mobilne narzędzia informatyczne, systemy operacyjne ułatwiające im pracę, takie jak np:

- w przypadku PSP program SWD z modułem mapowym do śledzenia ruchu pojazdów pracujący on line w sieci z bieżącym dostępem do danych,
- wspólne i dostępne dla wszystkich uczestników systemy bazodanowe z materiałami niezbędnymi dla logistyki, które na obecną chwilę należałoby utworzyć gromadząc w jeden miejscu rozproszone dane.

Jednym z ważniejszych elementów składowych całego systemu planowania jest przygotowanie i opracowanie zasad oraz zakresów realizacji procesów doskonalących funkcjonowanie każdej z instytucji. Mowa w tym miejscu o audytach, weryfikacji czy kontroli. Każda z szanujących się instytucji, chcąc utrzymać założony na etapie planowania poziom organizacyjno-kompetencyjny oraz ściśle określone standardy realizacji zadań, musi przewidzieć system realizacji tego typu działań. Pozwolą one na ciągły rozwój i zagwarantują wysoki poziom usług świadczonych

przez daną instytucję, jeżeli będą prawidłowo wykonywane przez odpowiednio przygotowaną kadrę.

Przedstawiony powyżej mechanizm działań planistyczno-organizacyjnych obowiązuje również w obszarze logistyki. Rzetelność wykonania przez zainteresowanych analiz, zestawień, porównań, symulacji itd. to podstawa podejmowanych dalszych działań. Opracowując dokumentację planistyczną, o której wyżej wspomniano, każda ze służb, podmiotów i instytucji przygotowuje ją pod kątem realizacji własnych zadań i z uwzględnieniem własnych możliwości finansowych.

Mówiąc zaś o kompleksowym zabezpieczeniu logistycznym wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych należy wszystkie opracowane na danym terenie przez poszczególne służby, podmioty czy instytucje tworzące system bezpieczeństwa „plany” czytać razem. Dopiero po dokonaniu ich zestawienia, przeanalizowaniu ich treści oraz przeprowadzeniu ich weryfikacji będziemy mogli mówić o poziomie zabezpieczenia (w tym logistycznego) na danym terenie/obszarze. Idealnym rozwiązaniem wydaje się stworzenie w pełni zintegrowanego systemu zabezpieczenia logistycznego. Wynikiem takich działań byłoby między innymi stworzenie jednego spójnego dokumentu planistyczno-organizacyjnego, opracowywanego wspólnie przez wszystkie służby, podmioty i instytucje odpowiedzialne za bezpieczeństwo, a nie – jak dziś – stanowiącego zlepek informacji dostarczonych przez nie do opracowania planu Zarządzania Kryzysowego dla danego obszaru działania.

2. Weryfikacja poziomu gotowości

Logistyka to nie tylko działanie, ale przede wszystkim sztuka kompromisu, logicznego myślenia i niestandardowych działań. Chcąc zapewnić prawidłowy poziom zabezpieczenia logistycznego, niejednokrotnie trzeba godzić przysłowiowy ogień z wodą, tzn. możliwości z oczekiwaniami i wymaganiami. W procesie weryfikacji brak regulacji prawnych, pozwalających na stworzenie „zintegrowanego systemu zabezpieczenia logistycznego” dla wielopodmiotowych działań nie tylko ratowniczych, stanowi nie lada problem, gdyż wymaga to opracowania jednakowego dla wszystkich i spójnego ze wspólnymi procesami logistycznymi punktu odniesienia, którym mogą być uniwersalne procedury weryfikacji tego obszaru.

Nim przystąpimy do opracowania procedur czy zasad weryfikacji, należy pamiętać, że każde działanie podlega ocenie dokonywanej zarówno przez ekspertów, jak również – coraz powszechniej – przez osoby postronne. Podstawowymi determinantami, przez pryzmat których dokonywana jest ocena działań sił ratowniczych, są: czas reakcji oraz zdolność do podjęcia skutecznych działań np. ratowniczych, bez względu na rodzaj zagrożenia czy jego rozmiar. W życiu codziennym to, co widzi obywatel i przez pryzmat jakich zachowań ocenia realizację poszczególnych przedsięwzięć ratowniczych podejmowanych przez powołane w tym celu

podmioty, to sposób i poziom profesjonalizmu realizacji zadań przez ich jednostki interwencyjne. Stąd konieczność ich ciągłego samodoskonalenia i modernizacji. Najlepszym sposobem na utrzymanie założonego na etapie planistyczno-organizacyjnym poziomu oraz obranie właściwego kierunku zmian w celu jego utrzymania w zmieniających się realiach życia jest jego stały rozwój. Aby sam proces rozwoju był właściwy i przyniósł zakładany efekt, musi zostać silnie osadzony w realiach codzienności i zachodzących zmian. Właściwie przygotowane i prowadzone działania kontrolno-weryfikacyjne dają podwaliny pod dalsze etapy realizacji zmian i wyznaczają ich kierunki.

W celu ujednoczenia realizacji samego procesu weryfikacji należy przyjąć ogólny schemat organizacji akcji ratowniczej w zakresie określonych zadań do realizacji przez kolejnych ich uczestników podczas jej trwania, tak aby zapewnić skuteczność prowadzonych działań na poziomie co najmniej akceptowalnym. Ścisłe powiązanie zakresu i sposobu ich prowadzenia przez zespoły weryfikujące poziom zabezpieczenia logistycznego podczas realizacji zadań w trakcie wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych determinuje samo życie.

Idealną sytuacją byłoby, gdyby można było odnieść się do jednego opracowania mówiącego jasno o systemie i sposobach zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych. W związku z faktem, że wielopodmiotowość to również różnorodność sposobów analizowania, postępowania, działania, zabezpieczania itd. każdego z uczestników działań ratowniczych z osobna, nie istnieje żaden dokument, który można by było poddać procesowi jednoznacznej weryfikacji. W związku z powyższymi faktami, chcąc uzyskać odpowiedź co do poziomu zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych danego obszaru, weryfikatorzy muszą dokonać analizy wielu planów.

Sam proces przeprowadzenia weryfikacji któregośkolwiek z podmiotów czy obszarów zainteresowania weryfikatorów powinien zostać poprzedzony opracowaniem programu/planu weryfikacji, w oparciu o który weryfikatorzy/kontrolerzy realizować będą swoje czynności. W naszym przypadku mogą to być opracowane na dużym poziomie ogólności i ściśle powiązane z taktyką działań ratowniczych – organizacją działań – procedury czy zasady weryfikacji. Przyczyną takiego podejścia do realizacji zadań związanych z tym procesem jest stan wynikający między innymi z:

- różnych kompetencji podmiotów, służb i instytucji mogących brać udział w wielopodmiotowych działaniach ratowniczych,
- różnych ich podległości pionowych tzn. MON, MSW, Ministerstwo Administracji, Ministerstwo Zdrowia, Ministerstwo Przemysłu itd.
- różnych ich zakresów zadań,
- różnych systemów finansowania,
- różnych zasad postępowania,
- oraz wielu innych płaszczyzn, których nie sposób wymienić.

Wszystkie działania zmierzające do właściwego przygotowania się do realizacji zadań wynikających z prowadzenia weryfikacji wymagają od zespołu weryfikatorów poruszania się w granicach istniejących przepisów prawa, co nie jest proste, o czym już wcześniej wspomniano.

Mówiąc o wielopodmiotowości i weryfikacji poziomu zabezpieczenia logistycznego, nie możemy zapomnieć o stworzeniu jednolitego dla wszystkich systemu realizacji tychże działań oraz stosowaniu jednolitych kryteriów, według których proces sprawdzenia/weryfikacji będziemy realizować. Jednym z wielu elementów w procesie przygotowania do ww. działań jest opracowanie jednolitych dla wszystkich zasad i procedur. Pomocnymi w tym zakresie mogą okazać się następujące wskazówki:

- przystąpienie do weryfikacji należy poprzedzić analizą stanu prawnego interesującego nas obszaru,
- przed przystąpieniem do działań związanych z prowadzeniem weryfikacji należy określić jej zakres wraz z doprecyzowaniem obszarów, jakie zostaną poddane procesowi weryfikacji oraz uzasadnieniem ich wyboru,
- w procesie przygotowawczym do weryfikacji należy dokonać analizy przedkontrolnej, gdzie wskazane zostaną stany pożądane, oraz obszary prawdopodobnego wystąpienia nieprawidłowości, z uwzględnieniem analizy ryzyka weryfikacji, związanego z wystąpieniem zdarzeń i sytuacji mających wpływ na prawidłowość toku realizacji weryfikacji,
- należy dokonać wyboru metody i techniki prowadzenia weryfikacji.
- ważnym elementem samego procesu weryfikacji jest określenie mierników dla poszczególnych obszarów poddawanych procesowi weryfikacji, z których każdy otrzyma swoją wartość lub wielkość. Na tej podstawie w dokumencie końcowym, jakim jest protokół z przeprowadzonej weryfikacji, wraz z wnioskami wystawiona zostaje ocena końcowa przygotowania weryfikowanego obszaru²².

Przed przystąpieniem do przeprowadzenia weryfikacji należy dokonać szeregu analiz, zapoznać się ze stanem prawnym obowiązującym podmiot, jaki chcemy poddać kontroli w dziedzinie, którą poddajemy weryfikacji. W przypadku konieczności dokonania weryfikacji prowadzonej w różnych podmiotach, a dotyczącej tego samego zakresu, będziemy się poruszać w obszarze takich określeń jak: audyt, badanie, kontrola, nadzór, przegląd czy sprawdzenie²³.

W drodze prowadzonych analiz i porównań stanu prawnego oraz modelowego schematu organizacji działań ratowniczych wyodrębnić można następujące obszary, w jakich należałoby przeprowadzić weryfikację w przedmiotowym zakresie. Są one związane z:

²² Zasady metodyki kontroli dla potrzeb jednostek organizacyjnych PSP – KGPS, wrzesień 2013.

²³ Synonimy słowa „weryfikacja” – *Internetowy słownik synonimów języka polskiego online*, synonim.net.

1. Weryfikacją podmiotów współdziałających, wyznaczonych w siatce bezpieczeństwa, planach ratowniczych i sposobach postępowania podczas realizacji zadań, w tym z zakresu zabezpieczenia logistycznego;
2. Przygotowaniem dokumentacji planistycznej, określającej rolę podmiotu i jego zadania w zakresie współpracy z innymi uczestnikami akcji ratowniczej, oceną zgodności sporządzenia dokumentów planistycznych z obowiązującymi w tym zakresie przepisami;
3. Możliwością podejmowania działań ratowniczych, w tym zabezpieczenia logistycznego, przez podmiot w zakresie jego zasobów kadrowych, realizowaniem zadań logistycznych przez zakładany okres trwania akcji ratowniczej;
4. Wyposażeniem technicznym podmiotu, jego ilością, jakością, posiadaniem niezbędnych certyfikatów i parametrów, umożliwiających wykorzystanie posiadanego sprzętu do realizacji zadań logistycznych na potrzeby akcji ratowniczej;
5. Oceną możliwości skutecznego alarmowania i dysponowania wydzielonych zasobów podmiotu do działań, zarówno w ujęciu kadrowym, jak i sprzętowym;
6. Organizacją systemu alarmowania, ostrzegania i powiadamiania ludności o zagrożeniach, potrzebami przeprowadzenia ewakuacji z zagrożonej strefy i udzielenia pomocy medycznej;
7. Organizacją kierowania oraz koordynacji prowadzonych działań, w tym organizacją sztabu akcji ratowniczej, poszczególnych zespołów, w tym zespołu logistyki;
8. Zapewnieniem warunków i możliwości logistycznych prowadzenia długotrwałych działań ratowniczych z użyciem potencjału sił podmiotu wiodącego oraz podmiotów współdziałających.

Określone wyżej obszary, które należy poddać weryfikacji, obejmują zakres zagadnień realizowanych przez poszczególne podmioty wskazane w odpowiednich dokumentach planistycznych określających ich udział w organizacji zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych. Ocena osiągnięcia poziomu gotowości podmiotu w powyższym zakresie wynika z analizy stopnia jego przygotowania do realizacji zadań własnych, wynikających z uregulowań prawnych określonych w ustawach i rozporządzeniach, oraz z analizy stopnia przygotowania do realizacji zadań określonych w ramach dokonanych uzgodnień z podmiotem wiodącym. Dlatego też przeprowadzenie weryfikacji założonego poziomu gotowości zabezpieczenia logistycznego w formie opracowanych pytań, tematycznie obejmujących zakres przeprowadzanej weryfikacji, wydaje się najwłaściwszą formą jej realizacji. Zakres proponowanych pytań powinien obejmować wymienione wyżej obszary weryfikacji i być jednakowy dla wszystkich.

Po zakończeniu prac związanych z przygotowaniem niezbędnych materiałów do sprawnego przeprowadzenia weryfikacji można przystąpić do jej realizacji. Sam proces weryfikacyjny podlega określonym regułom i ma swój ustalony tok postępowania. Zespół weryfikujący bądź weryfikator, zapoznając się z dokumentacją oraz

dokonując jej sprawdzenia, powinien postępować według ściśle określonych zasad. Najwłaściwszymi, a zarazem powszechnie przyjętymi i uznаныmi wydają się następujące zasady, zgodnie z którymi powinno się prowadzić czynności weryfikacyjne:

- zasada legalności – sprawdzenie zapisów dokumentacji podstawowej wraz z załącznikami oraz porozumieniami pod kątem ich zgodności z obowiązującym prawem (czy autorzy dokumentacji wykonali ją zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, a zapisy w niej zawarte nie wychodzą poza jego granice)
- zasada rzetelności – sprawdzenie prawdziwości, wiarygodności zapisów zamieszczonych w dokumentach przedstawionych do weryfikacji, staranności wykonania dokumentacji,
- zasada celowości – sprawdzenie czy w przyjętych rozwiązaniach zostały jasno określone cele do osiągnięcia, a proponowane rozwiązania są celowe i właściwe,
- zasada zgodności – sprawdzenie zgodności zapisów zawartych w dokumencie ze stanem faktycznym, którego weryfikacji dokonuje się na miejscu czy to u sygnatariusza porozumienia czy też w miejscu dyslokacji sprzętu²⁴.

Osoby dokonujące weryfikacji – sprawdzenia dokumentacji i konfrontacji jej zapisów z rzeczywistością – stanem faktycznym, powinny realizować to zadanie etapami i zgodnie z wyżej wymienionymi zasadami.

Najczęściej weryfikacji będzie się dokonywać w oparciu o porównanie stanu faktycznego z dokumentacją. Może ona polegać również na sprawdzeniu realności wcześniej przyjętych założeń poprzez ich praktyczne sprawdzenie, polegające na realizacji odpowiedniego zakresu ćwiczeń sprawdzających, które mogą zostać przeprowadzone w formie ćwiczeń aplikacyjnych jak i praktycznych.

3. Podsumowanie

Podsumowując możemy postawić następującą tezę:

Zabezpieczenie logistyczne wielopodmiotowych działań ratowniczych powinno być planowane, organizowane i budowane w oparciu o siły i środki poszczególnych służb ratowniczych, podmiotów ratowniczych i instytucji zaangażowanych w działania, zgodnie z obowiązującymi je procedurami, kompetencjami i w oparciu o obowiązujące przepisy prawa. Podczas każdego wielopodmiotowego działania ratowniczego logistyka dla wszystkich służb, podmiotów ratowniczych i instytucji wzorem organizacji działań i procesu dowodzenia działaniami ratowniczymi powinna być jedna i realizowana wspólnie przez wszystkich jej uczestników na potrzeby działań.

W celu realizacji postawionej wyżej tezy, chcąc usprawnić działanie wszystkich zaangażowanych w realizację zadań ratowniczych podmiotów podczas wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych, należy:

²⁴ Zasady metodyki kontroli dla potrzeb jednostek organizacyjnych PSP – KGSP, wrzesień 2013.

- Stworzyć podstawy prawne pozwalające na funkcjonowanie zintegrowanego systemu zabezpieczenia logistycznego na potrzeby wielopodmiotowych działań ratowniczych i nie tylko – tak, by ich zapisy pozwalały na sprawniejsze i łatwiejsze realizowanie zadań logistycznych oraz określające jednoznacznie zasady ich finansowania.
- W procesie planowania uwzględnić wszystkie elementy stanowiące o kompleksowości realizacji zadań logistycznych.
- Dążyć do stworzenia „zintegrowanego systemu logistyki” dla wielopodmiotowych, długotrwałych działań ratowniczych wspólnego dla wszystkich uczestników działań, realizującego wspólnie i dla wszystkich stawiane przez KDR-a zadania z tego zakresu.
- W procesie planistyczno-organizacyjnym przewidzieć organizację zespołu logistyki na wzór sztabu działań, którego szefem byłby przedstawiciel „służby wiodącej” zgodnie z siatką bezpieczeństwa, a jego członkami – przedstawiciele wszystkich podmiotów, służb i instytucji biorących udział w działaniach.
- Dążyć do stworzenia na potrzeby działań logistycznych systemu dostępu do źródeł pewnej i sprawdzonej informacji poprzez opracowanie odpowiednich narzędzi informatycznych.
- Jednoznacznie określić skład, wyposażenie techniczno-informatyczne i zasady powoływania zespołów zabezpieczenia logistycznego podczas wielopodmiotowych działań ratowniczych.
- Stworzyć narzędzia i systemy informatyczne usprawniające działanie zespołów logistyki na terenie działań ratowniczych, wspomagających podejmowanie przez nich decyzji.
- Właściwie przygotować kadrę do realizacji zadań logistycznych poprzez organizację szkoleń, kursów czy ćwiczeń (nie tylko sztabowych ale przede wszystkim praktycznych).
- Przed przystąpieniem do realizacji zadania związanego z opracowaniem planów i programów weryfikacji dokonać dogłębnych wielopoziomowych i wieloaspektowych analiz celem opracowania najbardziej optymalnych założeń weryfikacji (związane jest to z obecnym stanem prawnym).
- W celu przeprowadzenia weryfikacji poziomu gotowości zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych działań ratowniczych stworzyć zespół weryfikatorów, w skład którego weszliby przedstawiciele wszystkich zainteresowanych służb, podmiotów i instytucji.
- Stworzyć i wdrożyć procedury/zasady weryfikacji poziomu gotowości zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych działań ratowniczych, w postaci listy pytań kontrolnych lub „check-listy”, takiej samej dla wszystkich i obejmującej swym zakresem te same obszary. Pozwoli to w sposób usystematyzowany dokonać weryfikacji działań, jakie w zakresie przygotowania i planowania zabezpieczenia logistycznego prowadzą poszczególne podmioty i instytucje.

Bibliografia

- Abgarowicz G., Majka A., Ślosorz Z., *Wsparcie logistyczne działań służb ratowniczych przez organy zarządzania kryzysowego*, Wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2014.
- Art. 2, ust. 2 ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej. (Dz.U. z 2009 r. Nr 178 poz. 1380 z późn. zm.).
- Internetowy słownik synonimów języka polskiego online*, synonim.net.
- Kochański T., *Logistyka Międzynarodowa*, AON, Warszawa 2002.
- Konstytucja RP z 2 kwietnia 1997 r. – ustawa zasadnicza (Dz.U. z 1997 r. Nr 78, poz. 483 z późn. zm.).
- Kurasiński Z., *Zabezpieczenie logistyczne wojsk w operacjach prowadzonych poza obszarem kraju*, materiały konferencyjne *Logistyka w misjach wojskowych*, 11–12.10.2006, Żagań.
- Kwiatkowski M., Grabowska-Lepczak I., Tryboń M., *Zarządzanie logistyczne narzędziem optymalizacji i racjonalizacji działań z zakresu zapewnienia bezpieczeństwa ludności cywilnej w sytuacjach kryzysowych realizowane przez państwową straż pożarną*, Zeszyty Naukowe SGSP, 2011.
- Leksykon wiedzy wojskowej*, Warszawa 1979.
- Nowak E., *Logistyka w sytuacjach kryzysowych*, AON, Warszawa 2009.
- Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego*, AON, Warszawa 2002.
- Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (t.j. Dz.U. z 2.10.2013, poz. 1166) określa zakres planu i sposób opracowania.
- Ustawa z dnia 7 kwietnia 1989 r. Prawo o stowarzyszeniach (t.j. Dz.U. z 2001 r. Nr 79, poz. 855 z późniejszymi zmianami).
- Zasady metodyki kontroli dla potrzeb jednostek organizacyjnych PSP – KGSP*, wrzesień 2013.
- Zboina J. (red.), *Ochrona przeciwpożarowa a bezpieczeństwo państwa*, wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2014.

Zabezpieczenie logistyczne wielopodmiotowych akcji ratowniczych na przykładzie powiatu kościańskiego

*st. bryg. mgr inż. Andrzej Ziegler
KP PSP w Kościanie*

1. Wstęp

Głównym celem niniejszego opracowania jest przedstawienie sposobu logistycznego zabezpieczenia wielopodmiotowych akcji ratowniczych na przykładzie powiatu kościańskiego. Po charakterystyce administracyjnej i operacyjnej obszaru chronionego zostaną zaprezentowane zagrożenia oraz statystyka zdarzeń ze szczególnym uwzględnieniem wielopodmiotowości akcji ratowniczych. W dalszej kolejności omówione będą, z których wynika szeroki udział podmiotów w działaniach ratowniczych, a także sposoby logistycznego zabezpieczenia akcji. Zaprezentowane na zakończenie wnioski są propozycją kierunków zmian i rozwiązań, które mogą się przyczynić do optymalizacji działań logistycznych prowadzonych w związku z wielopodmiotowymi akcjami ratowniczymi.

Niniejsze opracowanie powstało w oparciu o:

- materiały Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Kościanie z zakresu organizacji wewnętrznej, podziału zadań i przydziału obowiązków z zakresu logistyki,
- literatury źródłowej,
- literatury branżowej dotyczącej pożarnictwa i ratownictwa,
- analizy wybranych i charakterystycznych wielopodmiotowych akcji ratowniczych na terenie powiatu kościańskiego w latach 2010–2015 ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień logistycznych;
- materiały planistyczne, dokumentację operacyjną oraz plan ratowniczy powiatu kościańskiego.

Zaprezentowany punkt widzenia jest spojrzeniem na problem z poziomu małej komendy powiatowej, gdyż to właśnie tu odbywa się przygotowanie i pierwsza reakcja na potrzeby wynikające z akcji. Po reformie administracyjnej wdrożonej w 1999 roku w zdecydowanej większości kraju dominują powiaty, w których funkcjonują

komendy Państwowej Straży Pożarnej o stosunkowo niskim stanie etatowym i małych możliwościach logistycznych. Tylko 66 powiatów (co stanowi zaledwie 17% ogólnej liczby powiatów w Polsce) funkcjonuje w miastach na prawach powiatu, co w konsekwencji daje także pewne możliwości innej organizacji wewnętrznej komend, przydziału zadań lub też obsady etatowej poszczególnych komórek organizacyjnych itd.

Logistyka jest bardzo ważna dla wielu dziedzin. Ma zagwarantować ciągłość działań, realizację celów na tym samym, wysokim poziomie. Jest warunkowana celami akcji, zmiennością sytuacji, jej dynamiką, warunkami zewnętrznymi itd. Sprawia to, że logistyka działań ratowniczych, podobnie jak same działania, musi niekiedy przyjmować rozwiązania wariantowe.

2. Badanie literaturowe

2.1. Charakterystyka powiatu kościańskiego

Powiat kościański powstał w wyniku reformy administracyjnej i samorządowej 1 stycznia 1999 roku. Jest jednym z 35 wielkopolskich powiatów. Leży w południowo-zachodniej części województwa wielkopolskiego. Powierzchnia powiatu kościańskiego zajmuje 722,42 km² i liczy 78843 mieszkańców. Gęstość zaludnienia na jeden kilometr kwadratowy wynosi 109 osób¹. W skład powiatu wchodzi 4 miasta, które zamieszkuje niespełna 37 tys. osób oraz 159 miejscowości (w tym 155 miejscowości o charakterze wiejskim). Na terenie powiatu kościańskiego występują liczne złoża mineralne, do których zaliczamy przede wszystkim bogate złoża gazu ziemnego i pokłady węgla brunatnego. Te ostatnie są jednymi z największych w kraju. Jego wydobycie stwarzałoby wiele trudności, ponieważ występuje na dużej głębokości, a dodatkowym czynnikiem utrudniającym eksploatację jest obecność obfitych wód głębinowych. Ponadto konsekwencją rozpoczęcia eksploatacji złóż węgla brunatnego byłoby zniszczenie produkcji rolnej. Natomiast bogate złoża gazu występujące w okolicach Kościana są wydobywane. Od kilkunastu lat działa tu jeden z największych zakładów górniczych gazu. Ponadto w starym pogazowym wyrobisku funkcjonuje podziemny magazyn gazu.

Powiat kościański ma charakter rolniczo-przemysłowy z przewagą przemysłu rolno-spożywczego. Większość podmiotów gospodarczych prowadzi produkcję i działalność związaną tymi branżami. Powierzchnia lasów to 9392 ha².

Na terenie powiatu kościańskiego funkcjonuje ogółem 7643 podmiotów gospodarczych, z czego:

- 979 należy do sektora rolnego,
- 748 należy do sektora przemysłowego,
- 1074 należy do sektora budowlanego,

¹ Powiat Kościański, Starostwo Powiatowe w Kościanie, Kościan 2014, s. 6.

² Powiatowy katalog zagrożeń, KP PSP Kościan 2014, s. 6.

- 4833 to pozostałe³.

Powierzchnia użytków rolnych powiatu przewyższa około 10% średnią w województwie wielkopolskim. Występujące gleby o wysokiej klasie bonitacyjnej sprawiają, że rolnictwo jest dominującą dziedziną gospodarki⁴.



Ryc. 1. Mapa województwa wielkopolskiego z zaznaczonym powiatem kościańskim
Źródło: Pietruska, Mierkiewicz Sp. z o.o., Mapa turystyczna, Powiat Kościański, Poznań 2010

Sumując, powiat kościański to obszary bardzo mało urozmaicone i zróżnicowane pod względem powierzchni. Charakteryzuje się dużą ilością użytków rolnych, stosunkowo dobrą jakością gleb, małym stopniem zalesienia, małą ilością terenów zielonych oraz wysoką kulturą rolną, co ma wpływ na rolniczy charakter tego powiatu.

2.2. Charakterystyka zagrożeń

Zagrożenia pożarowe na terenie powiatu od kilku lat utrzymują się na niezmiennym poziomie (szczegółowa statystyka w dalszej części opracowania). Działami, w których powstaje najczęściej pożarów, są obiekty klasyfikowane jako inne (garaże,

³ Plan rozwoju lokalnego powiatu kościańskiego na lata 2004–2013, Kościan 2004, s. 17.

⁴ *Ibidem*, s. 15.

śmietniki, trawy, trawniki, i inne nietypowe obiekty – 56,3%), budynki mieszkalne (15,6% ogólnej liczby pożarów) oraz środki transportu (12,5% ogólnej liczby pożarów)⁵. Istnieje również potencjalne zagrożenie pożarowe dla obszarów leśnych ze względu na graniczenie tych obszarów z terenami upraw rolniczych, a także na sąsiedztwo z miejscowościami letniskowymi tj. w gminie Kościan – miejscowość letniskowa Dębiec Nowy oraz w gminie Krzywiń – miejscowość Cichowo. Dużym zagrożeniem pożarowym charakteryzuje się także staromiejska zabudowa w Kościanie, Śmiglu, Czempiniu i Krzywiniu oraz stare budynki obiektów służby zdrowia – ze względu na zwartą zabudowę i brak oddzielení przeciwożarowych. Potencjalne zagrożenie może także stanowić wydobywanie gazu ziemnego ze złóż zlokalizowanych pod Kościanem i terenie przyległym, a także jego magazynowanie w Podziemnym Magazynie Gazu Bonikowo, który to został zakwalifikowany do kategorii zakładów dużego ryzyka (ZDR) wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Na terenie powiatu znajdują się 24 budynki i obiekty, w których organizowane są różnego rodzaju imprezy i wydarzenia mogące zgromadzić ponad 50 osób jednocześnie. W przypadku powstania pożaru lub paniki w obiektach tych może dojść do zagrożenia życia lub zdrowia znacznej liczby ludzi. 17 obiektów zaliczono do zagrożonych terroryzmem.

Na terenie powiatu znajduje się 7 zakładów, w których przechowywane są toksyczne środki przemysłowe. Substancje te w razie niekontrolowanego uwolnienia się do środowiska mogą zagrozić ludziom, zwierzętom, a także środowisku. Jak dowodzą obliczenia teoretyczne na największe niebezpieczeństwo narażeni są pracownicy (obsługa) zakładów, na terenie których przechowuje się dane substancje. Wyniki szacunkowych obliczeń wskazują, że dla zakładów, w których ilość przechowywanych środków dochodzi do 15 ton (dla amoniaku), wielkości stref skażeń śmiertelnych mogą dochodzić do 400 metrów, natomiast zasięg stężeń NDS może osiągać wartość około 2900 metrów. Wyznaczone wartości wskazują jednoznacznie, że w przypadku uwolnienia się większej ilości TSP można liczyć się z poważnym zagrożeniem nie tylko dla obsługi samego zakładu, ale również dla jego otoczenia⁶.

Transport drogowy TSP i innych materiałów niebezpiecznych pociąga za sobą duże zagrożenia związane z ewentualnym wyciekiem lub rozszczelnieniem się zbiorników.

Przewóz prowadzony jest w opakowaniach jednostkowych (butle, małe zbiorniki, beczki, paczki, balony) na samochodach dostawczych i ciężarowych (maksymalnie do kilkunastu ton), w opakowaniach masowych – autocysterny i cysterny o średniej pojemności do około 40 ton. W przypadku drobnej awarii (maksymalnie do 1 tony) konsekwencje objawiają się głównie wyciekiem substancji ciekłych na drogi utwardzone, pobocza jezdni lub do kanalizacji. W przypadku substancji gazowych istnieje możliwość powstania toksycznej chmury gazowej, jednak o mniejszym zasięgu.

⁵ Powiatowy katalog zagrożeń, *op.cit.*, s. 19.

⁶ *Ibidem*, s. 36.



Ryc. 2. Mapa podziału administracyjnego powiatu kościańskiego oraz najważniejsze szlaki komunikacyjne

Źródło: Pietruska, Mierkiewicz, op.cit.

Przez powiat przebiegają główne szlaki komunikacyjne województwa wielkopolskiego, tj. szlak kolejowy Poznań–Wrocław (główne zagrożenie stanowi przewóz toksycznych środków przemysłowych), oraz drogowe z południa na północ – droga nr 5 (z dużym nasileniem ruchu oraz przewożonymi materiałami niebezpiecznymi i toksycznymi środkami przemysłowymi).

Sieć drogowa i kolejowa w naturalny sposób generuje powstawanie zagrożeń komunikacyjnych (wypadki drogowe i kolejowe, zanieczyszczenia substancjami ropopochodnymi itd.). W latach 2010–2014 odnotowano 1247 zdarzeń drogowych (wypadki i kolizje), w których 44 osoby poniosły śmierć, a 217 zostało rannych⁷. Nad terenem powiatu krzyżują się cywilne szlaki lotnicze oraz rozpoczyna się kanał zbliżania i podejścia lotniska Poznań–Ławica z kierunku południowego i południowo-zachodniego. W odległym o 30 km Lesznie funkcjonuje Centralna Szkoła Szybowcowa, gdzie uprawiane są sporty lotnicze i funkcjonuje lotnisko Aeroklubu Polski. Fakt ten generuje powstawanie zagrożeń typowych dla ruchu lekkich statków powietrznych.

Ze względu na swe geograficzne położenie oraz ukształtowanie terenu w powiecie kościańskim występują zagrożenia hydrologiczne. Teren powiatu jest terenem równinnym, położonym w zlewiskach kościańskich kanałów Obry, tj. Kościańskie Kanały

⁷ Analiza stanu bezpieczeństwa powiatu kościańskiego w latach 2010–2014, Starostwo Powiatowe w Kościanie, Biuro Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego, Kościan 2015, s. 9.

Obry – Południowy, Środkowy i Mosiński oraz Kanał Prut I. Największym ciekim powiatu jest Kościański Kanał Obry, który zbiera wszystkie wody w swoje koryto i prowadzi do rzeki Warty. Ważnym elementem systemu bezpieczeństwa hydrologicznego jest zbiornik retencyjny „Wonieść”, który zbiera nadmiar wód płynących ze wschodu lewymi dopływami Warty. Jednak w przypadku awarii zapory czołowej zbiornika może powstać kilkumetrowa fala powodziowa, która spowoduje zalanie znacznej części Kościana oraz kilku przyległych miejscowości. Najbardziej zagrożonymi terenami w czasie powodzi są użytki zielone położone w zlewiskach cieków. Z uwagi na teren płaski, a częściowo depresyjny, woda stagnuje nawet do połowy czerwca. Zasadniczym i rzutuującym na zagrożenie powodziowe jest nadmiar wód w korycie danego cieku spowodowany nagłym opadem lub wodami pochodzenia roztopowego.

Przez teren powiatu przebiegają 2 gazociągi o średnicy 350 i 500 mm, o nominalnym ciśnieniu pracy 6,3 MPa, 7 obiektów budowlanych przekracza wysokość 25 m, a 4 obiekty energetyki i łączności zaliczono jako obiekty o znaczeniu krajowym⁸.

Wyżej opisane zagrożenia winny rzutować na poziom gotowości zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych.

2.3. Charakterystyka operacyjna

Występowanie licznych zagrożeń pożarowych i innych opisanych powyżej stwarza konieczność przygotowania potencjału do realizacji działań ratowniczych. Kluczową rolę odgrywa Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej (KP PSP) w Kościanie. Jednak jej potencjał to za mało, by skutecznie prowadzić działania ratownicze. Oprócz Komendy w skład krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego na terenie powiatu włączonych jest obecnie 8 jednostek ochotniczych. W działania ratownicze zaangażowane są także inne służby, podmioty, inspekcje, straże oraz osoby fizyczne, które wspólnie z jednostkami włączonymi do krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego tworzą powiatowy system bezpieczeństwa. Właśnie tak należałoby nazwać wspólne wysiłki wielu podmiotów w celu zapewnienie bezpieczeństwa.

Krajowy system ratowniczo-gaśniczy zorganizowany na terenie powiatu kościańskiego składa się z:

- KP PSP w Kościanie wraz z jednostką ratowniczo-gaśniczą oraz stanowiskiem kierowania Komendanta Powiatowego PSP (SKKP),
- 8 jednostek ochotniczych straży pożarnych z terenu powiatu.

Wymienione jednostki stanowią trzon systemu ratowniczego, które tworzą główne zabezpieczenie operacyjne powiatu, powołane do zwalczania pożarów, miejscowych zagrożeń i klęsk żywiołowych.

W skład KP PSP w Kościanie wchodzi siły i środki, które samodzielnie organizują i podejmują akcje ratowniczo-gaśnicze. W ciągłej gotowości bojowej do podjęcia natychmiastowych działań pełni służbę (w systemie dobowym) 8 strażaków

⁸ Powiatowy katalog zagrożeń, *op.cit.*, s. 80–82.

oraz 1 strażak pełniący służbę w SKKP. Dodatkowo z całego stanu osobowego dwóch strażaków pełni dyżur tzw. domowy.

Jednostka ratowniczo-gaśnicza (JRG) posiada sprzęt gaśniczy i ratowniczy, do którego w szczególności należą:

- 3 samochody ratowniczo-gaśnicze,
- samochód specjalny ratownictwa wodnego oraz samochód specjalny – podnośnik hydrauliczny z drabiną,
- samochód operacyjny i ratowniczo-rozpoznawczy oraz mikrobus.
- materiały, sprzęt i narzędzia ratownicze, pomocnicze i służące do logistycznego wsparcia działań (motopompy do wody czystej, motopompy pływające, pompy szlamowe, agregaty prądotwórcze, zestawy do udzielania kwalifikowanej pierwszej pomocy, zestawy oświetleniowe, pilarki do drewna, piły do cięcia betonu i stali, wentylator oddymiający, zestawy hydraulicznych narzędzi ratowniczych, zestawy wysokociśnieniowych poduszek niskiego podnoszenia, poduszki uszczelniające wycieki substancji chemicznych, ubrania gąsienicze do pracy z substancjami chemicznymi, sprzęt ograniczający skażenia ropopochodne, sprzęt burzący, sprzęt zabezpieczający, sanie wodno-lodowe, namiot pneumatyczny, sorbenty, zapasy środków gaśniczych oraz kilkaset pozycji różnego rodzaju sprzętu pomocniczego).

W KP PSP w Kościanie działa specjalistyczna grupa ratownictwa wodno-nurkowego (SGRWN), która jest włączona do Wielkopolskiej Brygady Odwodowej. Grupa ta podejmuje działania ratownicze na wodzie i pod wodą na terenie całego województwa wielkopolskiego oraz poza nim. Wyposażona jest w sprzęt pływający, silniki zaburtowe, pontony, łodzie, ubrania i zestawy sprzętu przystosowanego do pracy pod wodą i pod lodem.

Działania strażaków KP PSP w Kościanie skutecznie wspierają jednostki ośmiu ochotniczych straży pożarnych włączonych do krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego. Dysponują one łącznie 343 przeszkolonymi strażakami, 18 pojazdami gaśniczymi i specjalnymi oraz specjalistycznym sprzętem do usuwania skutków pożarów i miejscowych zagrożeń. Dysponują sprzętem i 78 przeszkolonymi ratownikami z zakresu udzielania kwalifikowanej pierwszej pomocy medycznej. Dodatkowo w OSP Racot i OSP Krzywiń działają grupy ratownictwa wodno-nurkowego, które wspierają w akcjach ratowniczych specjalistyczną grupę ratownictwa wodno-nurkowego z JRG w Kościanie.

Kolejnym elementem systemu ochrony przeciwpożarowej jest 17 pozostałych jednostek ochotniczych straży pożarnych wyposażonych w samochody gaśnicze. Dysponują one jedynie podstawowym sprzętem do gaszenia pożarów i są wykorzystywane do czynności pomocniczych. Posiadają niemały potencjał ludzki i mogą być wykorzystywane do wsparcia logistycznego prowadzonych działań.

Ilość jednostek ochrony przeciwpożarowej, ich rozlokowanie, wyposażenie w pojazdy pożarnicze i specjalne daje możliwość spełnienia podstawowego

kryterium, jakim jest dojazd do miejsca zdarzenia w czasie do 15 minut w 96% zdarzeń od momentu przyjęcia zgłoszenia w SKKP⁹.

Tabela 1. Zbiorcze zestawienie jednostek OSP na terenie powiatu kościańskiego w rozbi-
ciu na poszczególne gminy na dzień 17.11.2015

Gmina	Jednostki terenowe				RAZEM
	S3	S2	S1	M	
Miasto Kościan	0	1	0	0	1
Gmina Kościan	1	1	4	10	16
Miasto i Gmina Krzywiń	1	1	4	11	17
Miasto i Gmina Śmigiel	1	1	3	11	16
Miasto i Gmina Czempień	1	0	6	1	8
RAZEM:	4	4	17	33	58
RAZEM TYPU „S”:	25				25
RAZEM TYPU „M”:				33	33

Źródło: opracowanie własne



Ryc. 3. Sieć jednostek krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego na terenie powiatu
kościańskiego

Źródło: opracowanie własne

⁹ Sprawozdanie z działalności KP PSP w Kościanie za rok 2014, KP PSP Kościan 2015, s. 31.

Dla wzmocnienia powiatowego systemu bezpieczeństwa jednostki ochrony przeciwpożarowej współpracują podczas zdarzeń także z innymi podmiotami, inspekcjami, służbami, strażami, specjalistami do spraw ratownictwa czy też osobami fizycznymi. Działanie takie pozwala na optymalizację prowadzonych działań. Należą do nich między innymi: Policja, Państwowe Ratownictwo Medyczne, straż miejskie, Powiatowy Inspektorat Weterynarii, Powiatowa Stacja Sanitarно-Epidemiologiczna, Państwowy Inspektorat Nadzoru Budownictwa, samorządy szczebla gminnego i samorząd powiatowy, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska – o/Leszno, zarządcy dróg, Pogotowie Energetyczne, Pogotowie Gazowe, pogotowia wodno-kanalizacyjne i inne mające w swoich obowiązkach określone zadania na rzecz utrzymania i poprawy bezpieczeństwa.

Na potrzeby akcji ratowniczo-gaśniczych, które wymagają potrzeby użycia specjalistycznego sprzętu, którego nie posiadają jednostki ochrony przeciwpożarowej, Starosta Kościański podpisał umowy cywilno-prawne z podmiotami, które wyraziły wolę udostępnienia takiego sprzętu na terenie powiatu, podczas akcji ratowniczych.

W sytuacji wystąpienia wielu zdarzeń w tym samym czasie lub gdy zdarzenia obejmą znaczny zasięg, możliwe jest nawiązanie współpracy z ogniwami zarządzania kryzysowego zarówno na szczeblu powiatowym, jak i gminnym. W siedzibie KP PSP w Kościanie w bezpośrednim sąsiedztwie SKKP znajduje się pomieszczenie pracy Powiatowego Zespołu Zarządzania Kryzysowego. W ramach tej współpracy następuje realna ocena sytuacji, katalogowanie aktualnych zagrożeń, przygotowywanie sił i środków do reagowania, zarządzanie potencjałem ratowniczym i koordynacja jego działania itd. W dalszej kolejności możliwe jest odtwarzanie infrastruktury i przywracanie jej stanu pierwotnego. Tu możliwe jest także realne wsparcie logistyczne prowadzonych działań w wielu płaszczyznach (lokalne zastępcze dla ewakuowanej ludności, wyżywienie ratowników, zaopatrzenie w materiały i sprzęt specjalistyczny itd.).

2.4. Statystyka zdarzeń powiatu kościańskiego

Po zestawieniu charakterystyki zagrożeń nastąpi przedstawienie statystyki zdarzeń na przestrzeni lat 2010–2015 (do dnia 11 listopada 2015 r.) na terenie powiatu kościańskiego. Poniższe będzie miało na celu także wskazanie, na ile prowadzone działania ratownicze są złożone, oraz na ile w ich realizację angażują się inne podmioty i z czego to wynika.

W 1993 r. na terenie ówczesnej Komendy Rejonowej PSP w Kościanie zanotowano jedynie 116 zdarzeń. Wraz z poszerzeniem zakresu zadań realizowanych przez jednostki ochrony przeciwpożarowej, w kolejnych latach liczba interwencji rosła. W roku 2006 na porównywalnym obszarowo i ludnościowo terenie przypisanym Komendzie Powiatowej PSP odnotowano 704 zdarzenia¹⁰. Później ilość zdarzeń

¹⁰ Powiatowy katalog zagrożeń, *op.cit.*, s. 19.

ustabilizowała się i obecnie kształtuje się na poziomie średnio od około 700–900 zdarzeń rocznie. Występujące większe lub mniejsze odchylenia od tej reguły spowodowane są np. okresowo występującymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi.

Tabela nr 2 obrazuje jedynie ilość zdarzeń w poszczególnych latach. Zaangażowanie innych podmiotów w działania ratownicze przedstawiono w tabeli nr 3. Bardziej szczegółowej analizie poddano dane od 2010 roku do dnia 11 listopada 2015 r. Taki wybór okresu badania pozwolił na pokazanie aktualnego zaangażowania podmiotów i służb współdziałających spoza jednostek ochrony przeciwpożarowej i krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego.

Tabela 2. Zestawienie zdarzeń zanotowanych w okresie od 1 stycznia 2006 r. do 11 listopada 2015 r.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pożary	227	153	262	123	135	153	135	128	178	141
Miejscowe zagrożenia	470	593	673	594	725	900	614	617	587	733
Alarmy	7	2	8	11	12	9	16	32	32	15
Razem	704	748	943	728	872	1062	765	777	797	889

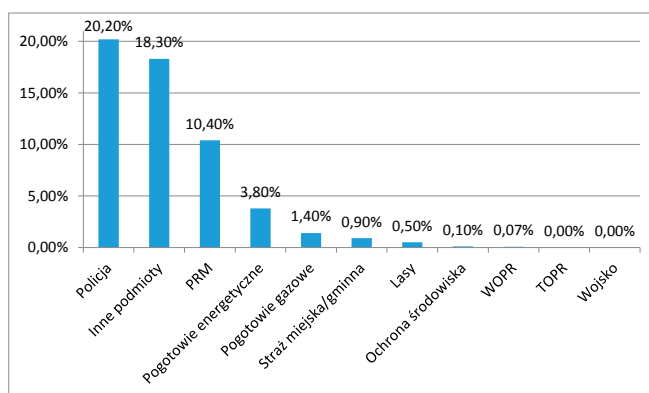
Źródło: opracowanie własne na podstawie programu SWD-ST

Tabela 3. Zaangażowanie podmiotów i służb współdziałających w działania ratownicze w okresie od 1 stycznia 2010 r. do 11 listopada 2015 na terenie powiatu kościańskiego

<i>Lata/ podmiot</i>	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (01.01 – 11.11)
Ilość zdarzeń	872	1062	765	777	797	889
Państwowe ratownictwo medyczne	97	88	80	61	106	98
Pogotowie energetyczne	21	27	14	17	38	79
Pogotowie gazowe	10	6	12	11	8	16
Służby leśne	1	14	1	1	3	6
Wojsko	0	0	0	0	0	0
Policja	172	200	157	155	173	186
Straż miejska (gminna)	9	13	8	9	4	4
Inspektorat ochrony środowiska	0	2	0	2	0	1
WOPR	0	0	2	0	0	2
GOPR / TOPR	0	0	0	0	0	0
Inne podmioty	151	203	139	138	156	158

Źródło: opracowanie własne na podstawie programu SWD-ST

Z powyższego wynika, że udział poszczególnych służb jest różny, ale wynika on z „rodzajowości” zdarzeń. Doskonałym tego przykładem są służby leśne, które w omawianym okresie uczestniczyły w zaledwie w 26 zdarzeniach, ale stanowi to 100% zdarzeń, które miały miejsce na obszarach leśnych. Dane wskazują, że podmiotami najczęściej współpracującymi jest Policja, zespoły ratownictwa medycznego działające w ramach systemu Państwowego Ratownictwa Medycznego, oraz inne podmioty, np. pomoc drogowa zajmująca się usuwaniem rozbitych pojazdów, urzędy miast i gmin z terenu powiatu, Starostwo Powiatowe w Kościanie, Prokuratura, Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego, podmioty dysponujące specjalistycznym sprzętem, np. ładowacze, holowniki, ładowarki czołowe itd.



Ryc. 4. Udział podmiotów i służb współdziałających w działaniach ratowniczych w okresie od 1 stycznia 2010 r. do 11 listopada 2015 r. na terenie powiatu kościańskiego

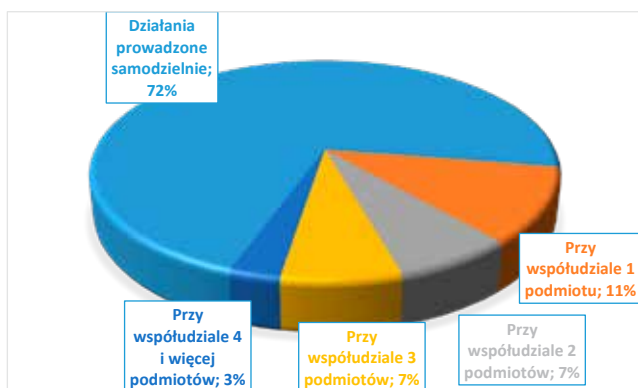
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z programu SWD-ST

Czynnikami decydującymi o udziale innych podmiotów i służb współdziałających w działaniach są między innymi:

- obowiązki ustawowe nałożone na daną jednostkę (Policja, PRM, inspekcje, straże),
- konieczność zabezpieczenia działań innych służb,
- możliwość wykonywania działań specjalistycznych zgodnie z decyzją kierującego działaniami,
- możliwości wsparcia prowadzonych działań przez podmiot wiodący,
- obowiązująca i uzgodniona siatka bezpieczeństwa,
- możliwości wsparcia logistycznego działań,
- dobrowolność zgłoszenia i chęć udzielenia pomocy w zakresie oczekiwanym przez organizatorów działań ratowniczych,
- przydatność posiadanych zasobów do realizacji zadań ograniczających i usuwających zagrożenie,
- skala zagrożenia i rozmiar zagrożenia,
- planowany czas realizacji działań ratowniczych,

- ilość zaangażowanych sił i środków.

Wyżej wymienione czynniki mają wpływ na to, ile podmiotów jest zaangażowanych do usuwania skutków zdarzeń. Wielopodmiotowość działań ratowniczych prowadzonych przez jednostki ochrony przeciwpożarowej na terenie powiatu kościańskiego przedstawiono na poniższym wykresie (wartości uśrednione odnoszące się do 5162 zdarzeń z okresu 1 stycznia 2010 – 11 listopada 2015; uśrednienie usuwa sztuczne zawyżanie wartości spowodowane np. wystąpieniem dużej ilości zdarzeń rodzajowych spowodowanych nawałnicami czy burzami tylko w jednym z analizowanych okresów).



Ryc. 5. Wielopodmiotowość akcji ratowniczych prowadzonych na terenie powiatu kościańskiego w okresie od 1 stycznia 2010 r. do 11 listopada 2015 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z programu SWD-ST

2.5. Organizacja działań logistycznych w KP PSP w Kościanie

Zgodnie z Ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej¹¹ ochrona przeciwpożarowa polega na realizacji przedsięwzięć mających na celu ochronę życia, zdrowia, mienia lub środowiska przed pożarem, klęską żywiołową lub innym miejscowym zagrożeniem poprzez:

- zapobieganie powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia,
- zapewnienie sił i środków do zwalczania pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia,
- prowadzenie działań ratowniczych.

W tym samym akcie prawnym w art. 25 postanowiono, że kierujący działaniem ratowniczym ma prawo żądać niezbędnej pomocy od instytucji, organizacji, przedsiębiorców i osób fizycznych w celu skutecznego prowadzenia działań ratowniczych. Pomimo braku ewidentnego i jednoznacznego określenia zapisy te

¹¹ Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. 2009 Nr 178, poz. 1380).

w domyśle wskazują jednak, że kierujący działaniami musi być wspierany w celu zapewnienia materialnych warunków działań. Ustawodawca przewiduje także występowanie deficytu sił i środków i akceptuje uwarunkowania, które mogą skutkować chwilowymi brakami, ale jednocześnie ustala, że niezbędny potencjał należy zgromadzić jak najszybciej i równie szybko należy podjąć działania zmierzające do ograniczenia i skutecznej walki z pożarami. Dalsze doprecyzowanie kompetencji kierującego działaniami ratowniczymi znajduje się w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego¹². Przez kierowanie działaniem ratowniczym należy rozumieć planowanie, organizowanie, nadzorowanie i koordynowanie działań ratowniczych. Do zasadniczych elementów kierowania zarówno na poziomie interwencyjnym, jak i taktycznym należy zaliczyć organizowanie wsparcia logistycznego¹³. Z kolei kierujący na wszystkich poziomach mają możliwość powołania sztabu. Do zadań sztabu należy między innymi¹⁴:

- analizowanie stanu zabezpieczenia logistycznego, medycznego, sanitarnego, socjalnego, wsparcia psychologicznego,
- analizowanie zużycia środków gaśniczych oraz zniszczenia sprzętu ratowniczego,
- planowanie miejsc na przyjęcie dodatkowych sił i środków oraz wskazywanie miejsc do zakwaterowania i odpoczynku ratowników,
- przygotowywanie miejsc do współdziałania kierującego ze środkami masowego przekazu oraz organami władzy publicznej,
- planowanie czynności dla podmiotów wspomagających działania ratownicze.

Z powyższego wynikają jednoznaczne kompetencje kierującego działaniem ratowniczym w zakresie konieczności zabezpieczenia logistycznego działań. W zapisach tych widać wielowątkowość i wielodziedzinowość tych działań. Ponadto w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2001 r. w sprawie szczegółowych zasad kierowania i współdziałania jednostek ochrony przeciwpożarowej biorących udział w działaniu ratowniczym¹⁵ zapisano, że współdziałanie jednostek biorących udział w takich działaniach polega między innymi na wzajemnym wsparciu logistycznym prowadzonych działań.

W czasie organizowania działań ratowniczych już w momencie dysponowania sił i środków należy brać pod uwagę okoliczności dotyczące między innymi możliwości techniczno-logistycznego wsparcia działań ratowniczych. Wspominając o organizacji działań ratowniczych należy zaznaczyć, że jest to jedno z podstawowych zadań

¹² Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. z 2011 r., poz. 239).

¹³ *Ibidem*, § 27.1. ppkt 13, 27.2. ppkt 9.

¹⁴ *Ibidem*, §29.2.

¹⁵ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2001 r. w sprawie szczegółowych zasad kierowania, współdziałania jednostek ochrony przeciwpożarowej biorących udział w działaniu ratowniczym (Dz.U. Nr 82, poz. 895 – tekst pierwotny z późn. zm).

stawianych przed Państwową Strażą Pożarną. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o Państwowej Straży Pożarnej¹⁶ sygnalizuje to już w art.1. W dalszej części ustawy organizacja i prowadzenie działań ratowniczych wymieniane są jako zadanie komendanta miejskiego/powiatowego Państwowej Straży Pożarnej. Wśród zadań przypisanych komendantom wojewódzkim możemy przeczytać, że należy do nich między innymi dysponowanie oraz kierowanie siłami i środkami krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego na obszarze województwa poprzez swoje stanowisko kierowania, a w szczególności podczas zdarzeń, których rozmiary lub zasięg przekraczają możliwości sił ratowniczych powiatu. Z powyższego widać, że zabezpieczenie logistyczne wielopodmiotowych akcji ratowniczych oprócz sił własnych zgromadzonych na terenie powiatu musi uwzględniać możliwości wspierania działań z poziomu wojewódzkiego.

Komendant Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Kościanie wykonuje swe zadania za pomocą aparatu pomocniczego, jakim jest komenda. Jej organizacja i funkcjonowanie musi uwzględniać możliwości realizacji zadań stawianych zarówno przed całą strukturą, jak i literalnie przed organem nią zarządzającym. Wymaga to odpowiedniej organizacji, sprecyzowania zadań dla poszczególnych komórek organizacyjnych, określenia kompetencji i odpowiedzialności, wzajemnych powiązań i zależności. Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji w Rozporządzeniu z dnia 26 lipca 2006 r.¹⁷ określił ramową organizację komendy wojewódzkiej i powiatowej (miejskiej) Państwowej Straży. Wśród zadań przypisywanych poszczególnym komórkom organizacyjnym wyodrębniono także te z zakresu logistycznego zabezpieczenia działań:

- kwatermistrzowskie,
- techniczne,
- finansowe,
- łączności.

W komendach mniejszych IV i V kategorii wykonywanie zadań powierzono komórkom ds. kwatermistrzowsko-technicznych, w których połączono zagadnienia. Wśród wspólnych zadań wszystkich komórek organizacyjnych znajduje się zadanie dotyczące realizacji przedsięwzięć dotyczących organizacji i prowadzenia działań ratowniczych. W domyśle dotyczy to także zadań zawierających elementy logistycznego zabezpieczenia działań. Do zadań sekcji ds. kwatermistrzowsko-technicznych należy między innymi zabezpieczenie logistyczne działań ratowniczych, ćwiczeń i szkoleń prowadzonych przez podmioty krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego na terenie powiatu oraz ich przygotowanie do działań w ramach odwodów operacyjnych¹⁸. Następne uszczegółowienie znajduje się w zakresach obowiązków osób wykonujących zadania w tej konkretnej komórce organizacyjnej¹⁹.

¹⁶ Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o Państwowej Straży Pożarnej (Dz.U. z 2013 r., poz. 1340 – tekst jednolity).

¹⁷ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 26 lipca 2006 r. w sprawie ramowej organizacji komendy wojewódzkiej i powiatowej (miejskiej) Państwowej Straży Pożarnej (Dz.U. z 2006 r., Nr 143, poz.1037).

¹⁸ Regulamin organizacyjny KP PSP w Kościanie, s. 13, ppkt 5.

¹⁹ Zakres obowiązków kierownika sekcji ds. kwatermistrzowsko-technicznych, pkt 10.

Obecnie w Komendzie Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Kościanie w sekcji ds. kwatermistrzowsko-technicznych służbę pełni dwóch strażaków. Są to podoficerowie ze stosunkowo niewielkim stażem służby – odpowiednio 4 i 3 lata. Niestety osoby te nie mają dużej praktyki interwencyjnej. Zdobyte tam doświadczenie jest ułatwieniem w wykonywaniu tego typu zadań, pomaga także przewidzieć powstanie określonych potrzeb podczas akcji ratowniczych oraz zrozumieć ich źródła. We wcześniejszym okresie w komórce tej 1 etat przewidziany był do obsady w ramach korpusu służby cywilnej. Jest to jednak rozwiązanie nieoptymalne, gdyż fakt respektowania zapisów Kodeksu Pracy kłócił się z dyspozycyjnością i dostępnością pracowników po godzinach pracy oraz w dni ustawowo wolne od pracy. Natłok zadań okresowo spływających do sekcji ds. kwatermistrzowsko-technicznych powoduje konieczność okresowego wzmocnienia obsady tej komórki. Podobnie jest w przypadku dużych, wielopodmiotowych akcji ratowniczych, podczas których funkcjonuje Sztab Komendanta Powiatowego PSP w Kościanie²⁰. W skład tej struktury wchodzi także zespół ds. logistyki. Do podstawowych jego zadań należy między innymi:

- organizowanie punktów przyjęcia sił i środków,
- realizowanie zapotrzebowania na sprzęt specjalistyczny, środki gaśnicze, materiały i urządzenia niezbędne do prowadzenia działań,
- organizowanie dostarczania materiałów pędnych, części zamiennych i artykułów żywnościowych,
- zapewnienie zabezpieczenia sanitarno-medycznego działań ratowniczych,
- organizowanie i prowadzenie naprawy sprzętu gaśniczego i technicznego,
- organizowanie i prowadzenie zakwaterowania,
- przygotowanie warunków pracy sztabu,
- określenie potrzeb w zakresie transportu ewakuowanych osób i mienia,
- naliczanie potrzeb dla ewakuowanych ludzi i zwierząt,
- dokumentowanie działań logistycznych.

Do realizacji tych zadań wyznaczani są strażacy zajmujący się problematyką kwatermistrzowsko-techniczną. Jednak ze względu na możliwą absencję lub też konieczność wykonywania podmiotów przy działaniach długotrwałych do zespołu logistyki przypisane są także inne osoby spośród stanu osobowego Komendy. Najczęściej są to osoby pełniące służbę i zatrudnione w systemie osmiogodzinnym z innych komórek organizacyjnych. Powszechną praktyką przy akcjach charakterystycznych, dłuższych jest włączanie do realizacji logistycznego zabezpieczenia działań osób z innych podmiotów, np. z samorządów. Osoby włączane w skład zespołów logistycznych są także często źródłem aktualnej informacji o możliwościach lokalnych w realizacji potrzeb zgłaszanych w związku z prowadzonymi działaniami ratowniczymi.

Prowadzenie akcji długotrwałej, ze znacznym zaangażowaniem sił, powoduje, że szczebel powiatowy staje się niewydolny. Konieczne jest wzmocnienie tych

²⁰ Dokumentacja sztabu KP PSP w Kościanie.

działań ze szczebla wojewódzkiego. W sytuacji takiej pomocne mogą okazać się osoby zajmujące się tą problematyką w komendach sąsiednich. Taki zespół, mając praktykę w działaniu i będąc merytorycznie przygotowany do działania, wzmocniony lokalnymi specjalistami z określonych dziedzin, jest w stanie równie skutecznie realizować potrzeby zgłaszane przez kierującego działaniami ratowniczymi. Do optymalizacji pracy zespołu przyczyni się także możliwość wprowadzania sukcesywnych podmian, a to z kolei zagwarantuje ciągłość podejmowania decyzji i wykonywanych działań.

W Stanowisku Kierownika Komendanta Powiatowego w Kościanie wśród dokumentacji operacyjnej ważne miejsce zajmuje Powiatowy Plan Ratowniczy. Zawiera on elementy przydatne w logistycznym zabezpieczeniu akcji:

- wykaz zadań realizowanych przez podmioty ratownicze oraz inne podmioty mogące wspomagać organizację działań ratowniczych,
- dane teleadresowe podmiotów krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego i jednostek ochrony przeciwpożarowej niebędących podmiotami systemu oraz innych podmiotów mogących wspomagać organizację i prowadzenie działań ratowniczych²¹.

Wyżej wymienione elementy są przydatne przy organizacji zabezpieczenia logistycznego działań. Zawierają one wskazówki, jakiej pomocy możemy oczekiwać od innych podmiotów podczas organizacji akcji.

Kierujący działaniami ratowniczymi ma możliwość skorzystania ze sprzętu dostępnego na podstawie porozumień podpisanych przez Starostę Kościańskiego. Jest to kolejna możliwość wsparcia działań pod względem logistycznym. Wykaz sprzętu i materiałów dostępnych na podstawie porozumień zawiera poniższa tabela.

Tabela 4. Wykaz sprzętu i materiałów do logistycznego wsparcia działań dostępnych na podstawie porozumień zawartych przez Starostę Kościańskiego

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa sprzętu, materiałów do wspomagania działań</i>	<i>Właściciel – podmiot</i>
1.	<ul style="list-style-type: none"> • autobusy 14 szt. • 2 busy 9- i 17-osobowe 	Firma Usługowo-Handlowa „Marcin”
2.	ładowarka teleskopowa MLT 731 T	Młyn Zbozowy
3.	ładowarka teleskopowa MERLO	Rolnicza Korporacja Spółdzielcza w Czempiniu
4.	<ul style="list-style-type: none"> • ładowacz rolniczy samobieżny JBC • wózek widłowy • ciągnik z dwoma przyczepami 	„DANKO” Hodowla roślin Sp. z o.o.

²¹ Powiatowy Plan Ratowniczy, KP PSP Kościan 2015, s. 9–17 i 26–39.

Lp.	Nazwa sprzętu, materiałów do wspomagania działań	Właściciel – podmiot
5.	<ul style="list-style-type: none"> • cysterna samochodowa ZASTAN-45 do przewozu LPG, • agregat sprężarkowy Bock&Co.KG.7440 • agregat pompowy, pompa zębata Viking K 200 • pompa wirnikowa Hydro Vacuum SKC 4.08 • węże elastyczne gumowe do gazu LPG 6 szt. • detektor przenośny do gazu propan-butan Alter GD-7 • samochód serwisowy Ford Transit 2 szt. 	STATOIL GAZ Sp. z o.o.
6.	<ul style="list-style-type: none"> • dźwig do 40 t • dźwig do 25 t 	Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe „EWMAR“
7.	<ul style="list-style-type: none"> • dźwig 16 t • ciągnik siodłowy z przyczepą niskopodwoziową 25 t • żwir z transportem • wapno płynne z transportem 	Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna w Kielczewie
8.	<ul style="list-style-type: none"> • tarcica, krawędziaki w różnych wymiarach, deski, trociny 	Tartak „Michalscy”
9.	<ul style="list-style-type: none"> • usuwanie rozbitych pojazdów, • usuwanie pojazdów tarasujących dojazd 	Dysponuje dyżurny KP Policji w Kościanie

Źródło: opracowanie własne na podstawie dokumentacji SKKP w Kościanie

Niedogodnością związaną z korzystaniem ze sprzętu dostępnego na podstawie zawartych porozumień jest jego okresowa niedostępność (dotyczy sprzętu silnikowego), gdyż podmioty będące właścicielami wykonują swą podstawową działalność handlową i usługową. Niewątpliwą zaletą jest fakt, że ewentualne koszty użycia sprzętu ponosi Starostwo Powiatowe w Kościanie. Nie jest to praktyka powszechna, gdyż wg zapisów obowiązującego Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego stroną porozumienia winien być odpowiedni komendant miejski lub powiatowy, co pociąga za sobą konsekwencje finansowe.

2.6. Elementy zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych oraz źródła ich zaspokajania na przykładzie powiatu kościańskiego

Wielopodmiotowe akcje ratownicze dotyczą najczęściej działań złożonych. Fakt szerokiego udziału potencjału ratowniczego w akcji wynika z wielu czynników, które określono w pkt. 4.4 niniejszego rozdziału. Podstawowymi elementami

zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych są następujące elementy:

- zaopatrzenie w środki gaśnicze, sorbenty i neutralizatory,
- zabezpieczenie w środki ochrony osobistej, w tym sprzęt ODO,
- wyżywienie i napoje,
- możliwości naprawy sprzętu i dostarczanie części zamiennych,
- zabezpieczenie w materiały pędne i smary,
- sprzęt łączności i sprzęt oświetleniowy wraz z ładowarkami,
- zaspokojenie potrzeb higieniczno-sanitarnych,
- zabezpieczenie w sprzęt gaśniczy i specjalistyczny,
- obozowisko i kwaterunek,
- wymiana i suszenie odzieży,
- specjalistyczny sprzęt mechaniczny,
- organizacja punktu przyjęcia sił i środków,
- możliwość snu i odpoczynku,
- zabezpieczenie medyczne i pomoc psychologiczna,
- leki i środki opatrunkowe,
- ustalenie i zabezpieczenie potrzeb bytowych dla ewakuowanych ludzi,
- transport ludzi i mienia,
- ochrona terenu akcji i zabezpieczenie ewakuowanego mienia,
- zabezpieczenie weterynaryjne.

Zakres, a właściwie wielkość tych potrzeb, też bywa zróżnicowana. Decydującą rolę w tym zakresie odgrywają tu takie czynniki, jak:

- ilość zaangażowanych sił i środków ochrony przeciwpożarowej,
- rzeczywisty oraz przewidywany czas trwania akcji,
- potrzeby zgłaszane przez kierującego akcją ratowniczą oraz uczestników akcji,
- rozmiar zagrożeń,
- przewidywany rozwój sytuacji,
- pora roku i warunki atmosferyczne,
- ilość sił podmiotów i służb współdziałających,
- warunki terenowe, tj. rozległość i ukształtowanie terenu prowadzonych działań.

Źródła zaspakajania potrzeb logistycznych powstających podczas wielopodmiotowych działań ratowniczych na terenie powiatu kościańskiego przedstawiono w tabeli 5.

Oprócz możliwości skorzystania z zasobów własnych Państwowej Straży Pożarnej (z poziomu powiatowego i wojewódzkiego) ważnymi partnerami w zaspokajaniu potrzeb logistycznych podczas wielopodmiotowych akcji ratowniczych są:

- jednostki ochotniczych straży pożarnych (typu „S” spoza krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego) oraz lokalny wolontariat,
- lokalne samorządy poziomu gminnego oraz samorząd powiatowy,
- podmioty gospodarcze (konsekwencje finansowe użycia sprzętu),

- służby i podmioty ratownicze (zwłaszcza Policja),
- osoby fizyczne posiadające możliwości wsparcia działań.

Skorzystanie z pewnych źródeł wskazanych w tabeli 5 pociąga za sobą konsekwencje finansowe. W praktyce ciężar ten przejmują na siebie samorzady gminne lub powiatowy.

Część potrzeb jest zaspokajana z własnego zasobu komendy, jednak możliwości są ograniczone posiadanymi zasobami. Inne ograniczenia wynikają z organizacji akcji, np. w przypadku używania dużej ilości zestawów sprzętu ochrony dróg oddechowych komenda występuje o wsparcie działań kontenerem, który posiada szerokie możliwości bieżącej konserwacji, przeglądów i wymian tego typu sprzętu. Skierowanie zestawu bezpośrednio na teren prowadzonych działań jest optymalnym rozwiązaniem, nie generuje dodatkowych kosztów oraz nie absorbuje kadry komendy do tych czynności. Osoby spośród stanu osobowego przewidziane do tych zadań mogą być wykorzystywane do zadań interwencyjnych. Podobnie rzecz ma się w przypadku zaspokojenia potrzeb w zakresie zakwaterowania (obozowisko) czy też potrzeb higieniczno-sanitarnych.

Tabela 5. Zaspokajanie potrzeb podczas wielopodmiotowych akcji ratowniczych na terenie powiatu kościańskiego

Potrzeby / źródła zaspokajania	Z zasobów własnych komendy	Za pośrednictwem SKKW z poziomu woj. oraz sztab akcji	Jednostki OSP i wolontariat	Wyspecjalizowane służby	Podmioty gospodarcze i osoby fizyczne	Samorząd powiatowy i/lub gminny	Lokalne organizacje pozarządowe
podmioty ratowników	■	■	■				
zaopatrzenie w środki gaśnicze, sorbenty i neutralizatory	■	■	■				
zabezpieczenie w środki ochrony osobistej, w tym sprzęt ODO	■	■					
wyżywienie i napoje		■	■		■	■	■
możliwości naprawy sprzętu i dostarczanie części zamiennych		■			■		

Potrzeby / źródła zaspokajania	Z zasobów własnych komendy	Za pośrednictwem SKKW z poziomu woj. oraz sztab akcji	Jednostki OSP i wolontariat	Wyspecjalizowane służby	Podmioty gospodarcze i osoby fizyczne	Samorząd powiatowy i/lub gminny	Lokalne organizacje pozarządowe
zabezpieczenie w materiały pędne i smary	■	■			■		
sprzęt łączności i sprzęt oświetleniowy wraz z ładowarkami	■	■	■		■		
zaspokojenie potrzeb higieniczno-sanitarnych		■	■		■	■	■
zabezpieczenie w sprzęt gaśniczy i specjalistyczny	■	■	■		■	■	
obozowisko i kwaterunek	■	■	■			■	
wymiana i suszenie odzieży	■	■			■		
specjalistyczny sprzęt mechaniczny		■		■	■		
organizacja punktu przyjęcia sił i środków	■	■	■				
możliwość snu i odpoczynku	■	■	■			■	■
zabezpieczenie medyczne i pomoc psychologiczna	■	■	■	■	■		
leki i środki opatrunkowe		■		■	■		
ustalenie i zabezpieczenie potrzeb bytowych dla ewakuowanych ludzi		■	■			■	■
transport ludzi i mienia		■			■		
ochrona terenu akcji i zabezpieczenie ewakuowanego mienia		■		■	■		
zabezpieczenie weterynaryjne		■		■			

Źródło: opracowanie własne

Możliwości komendy w tym zakresie są ograniczone posiadanym sprzętem kwaterunkowym (1 namiot pneumatyczny wraz z wyposażeniem). Przygotowany do tego celu specjalny komponent na poziomie wojewódzkim jest w stanie zrealizować to zadanie na wysokim poziomie. To tylko przykłady dotyczące tych konkretnych obszarów. Wiele potrzeb jesteśmy w stanie zaspokoić we współpracy z lokalnymi podmiotami (jednostki OSP, samorządy). Każdorazowo spotykamy

się ze zrozumieniem (wyżywienia, bazy lokalowe, środki transportu itd.). Niestety nie wszystko w tym zakresie przebiega bez zakłóceń – np. dużym problemem jest uzyskanie pomocy weterynaryjnej lub zabezpieczenia medycznego prowadzonych działań. Zwłaszcza w tym drugim obszarze jest to niebezpieczne. Ze względu na charakter prowadzonych działań, ich długotrwałość i złożoność zagrożeń konieczność takiego zabezpieczenia występuje stosunkowo często. Obecnie realizowane jest ono na poziomie kwalifikowanej pierwszej pomocy – roty medyczne wyposażone w torby PSP R-1. Jest to jednak działanie nieoptymalne, absorbujące ratowników, którzy mogliby być wykorzystani do działań ratowniczych. Zabezpieczenie medyczne działań prowadzonych przez jednostki ochrony przeciwpożarowej wykracza poza zapisy ustawy z dnia 8 czerwca 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym²². Ewentualna współpraca komendy jako głównego organizatora działań ratowniczych z podmiotami gospodarczymi wykonującym tego typu zadania rodzi skutki finansowe, gdyż konieczne jest ponoszenie opłat za pozostawianie podmiotu w stanie gotowości oraz za samo zabezpieczenie działań. W skali roku koszty z tego tytułu mogą wynosić nawet kilkadziesiąt tysięcy złotych.

Odrębnym problemem jest dyspozycyjność podmiotów, służb inspekcji i straży poza ustalonymi godzinami pracy oraz w dni wolne od pracy. Szczególny problem w tym zakresie stanowią zarządcy dróg, zwłaszcza szczebla wojewódzkiego. Problem ten ma swe korzenie w systemie zarządzania potencjałem podmiotów ratowniczych służb, inspekcji i straży na poziomie powiatu.

2.7. Zarządzenie potencjałem przewidywanym do logistycznego wsparcia działań na poziomie powiatu

Jeżeli w pewien proces zaangażujemy szereg podmiotów, to w konsekwencji powstaje wiele ogniw i ośrodków zaangażowanych w wykonywanie zadań. Nie inaczej jest w przypadku wielopodmiotowych akcji ratowniczych. Okazuje się, że koordynacja, komunikacja, przepływ informacji pomiędzy tymi ogniwami a ośrodkami ma znaczenie i przełożenie na poziom zabezpieczenia logistycznego akcji ratowniczej, co z kolei przekłada się na realizację zadań ratowniczych.

Działania ratownicze są procesem ciągłym, realizowanym nie tylko bezpośrednio w strefie zagrożenia, ale także na tzw. zapleczu akcji. Zaangażowanie tego elementu decyduje także o sprawności, ciągłości czy też poziomie bezpieczeństwa prowadzonej akcji. To tylko niektóre aspekty, o których decydują działania związane z logistyką. Ze względu na wagę powierzonych zadań, możliwości i znaczenie łączności i komunikacji pomiędzy zaangażowanymi podmiotami, wielokierunkowość otrzymywania i wysyłania informacji, potencjałem tym winien zarządzać jeden ściśle zdefiniowany ośrodek, wyposażony w odpowiednie kompetencje i zabezpieczony w zaopatrzenie niezbędnych informacji. Może on się składać z kilku

²² Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz.U. z 2006 r. Nr 191, poz. 1410 z późn.zm.).

mniejszych ośrodków cząstkowych, które wydzielone zostaną z całości poprzez podział kompetencji w zależności od dziedziny zaspokajania potrzeb lub pragmatykę działania. Cały „organizm” musi zostać połączony niezawodną siecią komunikacyjną, która zapewni bezproblemowy obieg informacji. Znaczenie zintegrowanych struktur zarządzania potencjałem ratowniczym wzrasta wraz ze stopniem ich zintegrowania, a co się z tym wiąże – wraz z zasobami i potencjalnymi możliwościami koordynacji działań ratowniczych. Konsekwencją uprawnień i możliwości jest kreowanie zabezpieczenia logistycznego.

W praktyce zarządzanie potencjałem logistycznym wielopodmiotowej akcji ratowniczej odbywa się w sztabie akcji. Na poziomie powiatu najczęściej zaczyna funkcjonować jako struktura rozproszona, a w miarę upływu czasu akcji przekształca się on w strukturę jednolitą. Wynika to między innymi z konieczności określenia jego siedziby, wyposażenia w środki łączności oraz sprzęt, który umożliwi normalne funkcjonowanie i wykonywanie powierzonych zadań. Przy mniejszych akcjach, które trwają krócej, struktura ta do końca akcji ma charakter rozproszony. Sztab przyjmuje informacje o powstających potrzebach i po odpowiedniej analizie zgłaszane potrzeby są przekazywane do realizacji w całości lub w części. Ważne w tym procesie są komunikacja i zarządzanie informacją. Oczywiście najlepiej byłoby, gdyby wszystkie podmioty mogły być scalone właśnie w sztabie akcji. W praktyce, o ile nie udaje się tego zrobić, stosuje się delegowanie kompetentnych osób, które pełnią rolę łączników pomiędzy kierownictwem sztabu a „swoim” ośrodkiem zarządzającym i decyzyjnym. Rozwiązanie takie pozwala na optymalizację działań zabezpieczenia logistycznego, gdyż poprawia możliwości rozwiązywania problemów, tłumaczy możliwości zaspokojenia określonych potrzeb przez inne służby lub podmioty i usprawnia przepływ informacji. W inny sposób odbywa się to w przypadku akcji mających na celu usuwanie zagrożeń, które obejmują większy teren, np. po przejściu nawałnic lub w wyniku wystąpienia zagrożenia powodziowego. Bazą dla działań sztabu i zarządzania potencjałem logistycznym staje się sala zarządzania kryzysowego zlokalizowana w Komendzie Powiatowej PSP w Kościanie. Sala ta wyposażona jest w odpowiednie środki łączności, funkcjonalnie połączona jest także z Biurem Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Starostwa Powiatowego. Ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo Stanowiska Kierownika Komendanta Powiatowego posiada bardzo dobre „zaopatrzenie informacyjne”. W naturalny sposób lokalizacja taka eliminuje szereg zagrożeń w przepływie informacji i komunikacji. W zależności od rodzaju występujących zagrożeń w tym miejscu zbierają się kompetentne osoby, które są władne do podejmowania decyzji dotyczących logistycznego wsparcia działań. W 2011 roku podczas wystąpienia zagrożenia powodziowego przez kilka dni w tym miejscu nieprzerwanie pracowało kilkanaście osób. Z kolei podczas tegorocznych letnich nawałnic na kilkanaście godzin zbierało się grono 5–6 osób spośród kierownictwa komendy, pracowników urzędów miast i gmin, starostwa powiatowego lub kościańskiego nadleśnictwa.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że w praktyce prawidłowe zarządzanie potencjałem przewidzianym do logistycznego wsparcia działań mogą utrudniać następujące czynniki:

- rozproszenie podmiotów,
- mnogość ośrodków decyzyjnych,
- utrudniona komunikacja lub jej brak,
- oderwanie ośrodków dysponujących zasoby od ośrodków decyzyjnych,
- przekaz informacji przez wiele ogniw pośrednich,
- wydłużony czas przekazu,
- nadmiernie rozbudowane sprawy proceduralne,
- używanie języka branżowego,
- przeciążenie osób zajmujących się sprawami logistyki,
- niewłaściwe przygotowanie merytoryczne lub jego brak.

Negatywnym przykładem w zakresie zarządzania potencjałem ratowniczym jest współpraca z niektórymi podmiotami, których służby dyżurne zostały scentralizowane, np. Pogotowie Energetyczne czy Pogotowie Gazowe. Po przejściu gwałtownych burz nad terenem powiatu w lipcu i sierpniu 2015 roku straż pożarna interweniowała ponad 130 razy. Szereg z tych zdarzeń było związanych z drzewami powalonymi na linie energetyczne. Wiele zgłoszeń dotyczyło także zerwania napowietrznych linii energetycznych. Próby nawiązania kontaktu telefonicznego przez dyspozytorów straży pożarnej z dyspozytorami odpowiednich rejonów energetycznych były nieskuteczne. W związku z tym w kilku przypadkach strażacy zabezpieczali zagrożone miejsca. Powodowało to zablokowanie sił jednostek ochrony przeciwpożarowej, które mogłyby zostać wykorzystane do innych działań ratowniczych. Ostatecznie kontakt nawiązywano po kilkudziesięciu minutach, a w niektórych przypadkach nawet po kilku godzinach. Powodowało to wydłużenie prowadzonych działań, powstawanie deficytu sił i środków oraz wydłużenie czasu występowania zagrożenia. Warto także w tym miejscu wspomnieć o wypadku, do jakiego doszło w dniu 15 sierpnia 2015 r. w Borówcu na terenie powiatu poznańskiego, gdzie podczas działań ratowniczych wykonywanych w pobliżu zerwanej linii energetycznej doszło do porażenia prądem strażaka. Pomimo negatywnych wyników pomiarów przyrządami kontrolnymi w leżącej linii energetycznej nagle pojawiło się napięcie. Rozproszenie ośrodków decyzyjnych i powstanie bariery w przekazie informacji może prowadzić do tragicznych skutków, a z całą pewnością ma wpływ na utrudnienia w zarządzaniu potencjałem dedykowanym do logistycznego wsparcia działań.

W organizowaniu akcji świadomość zagrożeń, które mogą utrudnić prawidłowe zarządzanie potencjałem, winna skłaniać osoby odpowiedzialne za organizację działań do eliminowania tych zagrożeń.

2.8. Analiza zabezpieczenia logistycznego przykładowych wielopodmiotowych akcji ratowniczych z terenu powiatu kościańskiego

Poniżej przedstawiony zostanie analityczny materiał dotyczący 3 akcji wielopodmiotowych realizowanych na terenie powiatu kościańskiego. Szczególna uwaga zostanie zwrócona na aspekty logistycznego zabezpieczenia tych akcji. Każda z przedstawionych tu akcji miała inny charakter i wymagała zupełnie innego rodzaju zabezpieczenia logistycznego.

W dniach od 6 do 22 stycznia 2011 r. gwałtowna odwilż i szybkie topnienie pokrywy śnieżnej skutkowało zalaniem wielu piwnic w domach mieszkalnych oraz innych obiektach na terenie Kościana. Jednostki straży pożarnej interweniowały w sumie kilkadziesiąt razy. W wielu przypadkach umacniano i podwyższano obwałowania w obrębie Kościana i na terenie gm. Kościan. W dniach 14 i 15 stycznia wypompowywano wodę z rozlewiska i stawów w Kościanie przy ul. Śmigielskiej w celu zabezpieczenia przed zalaniem drogi nr 5. Do działań wykorzystano między innymi pompę dużej wydajności z KP PSP w Śremie. W dniach od 16 do 20 stycznia podwyższano wały w okolicach miejskiego targowiska na kanale Obry, przy ul. Moniuszki, Zacisze, Kościuszki. Zabezpieczano także obiekty na terenie Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej im. W. Dunina. W dniu 21 stycznia w Łągiewnikach ewakuowano stado bydła liczące ponad 50 sztuk. Poziom wody notowano w zakresie stanu ostrzegawczego i alarmowego. Najwyższy stan zanotowano w dniu 20 stycznia. W działaniach udział brały jednostki PSP oraz OSP, ale także szereg podmiotów i służb współdziałających, w tym między innymi: Policja, Straż Miejska, podmioty gospodarcze, służby drogowe, Powiatowy Lekarz Weterynarii, Powiatowy Zespół Zarządzania Kryzysowego, Biuro Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Starostwa Powiatowego, mieszkańcy, pracownicy urzędów samorządowych. Łącznie tylko w samym mieście ułożono ponad 42 tys. worków z piaskiem²³.

Tabela 6. Logistyczne zabezpieczenie działań przeciwpowodziowych prowadzonych na terenie powiatu kościańskiego w dniach od 6 do 22 stycznia 2011 r.

KP PSP	Kościan
Nr ewidencyjny	od nr 1515001-0067 do 1515001-0092 / 2011
Obiekty objęte działaniami	Piwnice w budynkach mieszkalnych i gospodarczych, place i ulice, drogi, gospodarstwa rolne, podwórza, teren szpitala, ogródki działkowe, łąki i pastwiska, obwałowania kanału Obry itd.
Adres	Teren miasta Kościana oraz gminy Kościan
Data	2011.01.06 – 2011.01.22 r.
Zaangażowane siły i środki jednostek ochrony p.poż.	19 zastępów PSP – 48 strażaków 26 zastępów OSP – 142 strażaków

²³ Informacje ze zdarzeń od nr 1515001-0067 do 1515001-0088 / 2011, KP PSP Kościan, 2011.

Podmioty i służby współdziałające	Policja, Straż Miejska, podmioty gospodarcze, służby drogowe, Powiatowy Lekarz Weterynarii, Powiatowy Zespół Zarządzania Kryzysowego, Biuro Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Starostwa Powiatowego, samorządy szczebla gminnego, mieszkańcy, Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Poznaniu/ O. w Lesznie, Pogotowie Wodno-Kanalizacyjne
Koszty działań	10114,53 zł
Elementy logistyczne zawarte w opisie działań	zaopatrzenie w środki ochrony osobistej wyżywienie i napoje zaopatrzenie w materiały pędne sprzęt łączności i sprzęt oświetleniowy sprzęt specjalistyczny (sprzęt transportowy, ładowarki, pompy dużej wydajności) zakwaterowanie możliwość snu i odpoczynku suszenie odzieży gorące napoje szpadle, łopaty, worki do piasku, wodery sprzęt pływający transport ludzi i mienia zabezpieczenie weterynaryjne

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji ze zdarzeń od nr 1515001-0067 do 1515001-0092 / 2011

Potrzeby logistycznego zabezpieczenia działań były stosunkowo szerokie, jednak ich realizacja nie sprawiała większych problemów. Część potrzeb zaspokojono w oparciu o własne zasoby komendy i jednostek ochotniczych straży pożarnych (pompy, środki pływające, materiały pędne, zakwaterowanie i możliwość odpoczynku – świetlica OSP). Pozyskanie pompy dużej wydajności umożliwiono poprzez uruchomienie zasobów szczebla wojewódzkiego. Duże wsparcie samorządu wspomogło organizację wyżywienia, gorące napoje. Z kolei podmioty gospodarcze udostępniły sprzęt mechaniczny. Jedna z lokalnych firm podjęła się napraw sprzętu silnikowego. Podczas ewakuacji zwierząt konieczne stało się zabezpieczenie ze strony służb weterynaryjnych. Czynności te były zaplanowane i uzgodnione z Powiatowym Lekarzem Weterynarii. W sytuacji nagłych zdarzeń, np. wypadków komunikacyjnych z udziałem zwierząt, jest to obszar trudny do realizacji, gdyż służby weterynaryjne tłumaczą się ograniczonym czasem pracy oraz brakiem personelu do pełnienia dyżuru.

17 czerwca w Oddziale Wojewódzkiego Szpitala Neuropsychiatrycznego im. Oskara Bielawskiego w Wonieściu wybuchł pożar. Wczesnym rankiem na strychu zabytkowego budynku powstał pożar, który objął 660 m² dachu oraz kilka pomieszczeń na poddaszu; personel placówki przed przybyciem zastępów straży pożarnej ewakuował 36 pacjentów, którzy następnie zostali przewiezieni do placówki

w Kościanie. Po zlokalizowaniu pożaru ewakuowano mienie, wyposażenie i rzeczy osobiste pacjentów. W kilkunastogodzinnych działaniach łącznie wzięło udział 15 zastępów i 70 strażaków. Straty powstałe w wyniku pożaru oszacowano na 780 tys. zł²⁴. W analizowanym przypadku mieliśmy do czynienia z typowymi potrzebami związanymi z prowadzonymi stosunkowo krótko, ale bardzo intensywnie działaniami ratowniczymi. Konieczna była podmiana ratowników, uzupełnienie sprzętu ochrony dróg oddechowych itd. Z poziomu wojewódzkiego uruchomiono SD-37 z KM PSP w Lesznie, co umożliwiło szybszą lokalizację pożaru. Ponadto konieczne okazało się zabezpieczenie autokarów do ewakuowania ludności i transportu do ewakuowanego mienia stanowiącego wyposażenia szpitala. Obiekt ten zaliczony jest jako zabytek i oprócz działań gaśniczych i potrzeb z nich wynikających, kierujący działaniami prosił o wsparcie specjalistów z dziedziny budownictwa czy też ochrony zabytków. Wynikało to z konieczności zabezpieczenia obiektu przed dalszą degradacją. Większość potrzeb zaspokojono na poziomie samorządu powiatowego i gminnego oraz służb i inspekcji współdziałających. Sprzęt specjalistyczny i materiały dostarczyły na miejsce podmioty gospodarcze. Koszty ich użycia również poniósł samorząd. Warto podkreślić, że w kluczowym momencie akcji działania strażaków zabezpieczał zespół ratownictwa medycznego typu „P” – dyspozycja za pośrednictwem funkcjonującego wówczas Zintegrowanego Stanowiska Kierowania.

Tabela 7. Logistyczne zabezpieczenie działań ratowniczych prowadzonych w związku z pożarem Oddziału Wojewódzkiego Szpitala Neuropsychiatrycznego im. Oskara Bielawskiego w Wonieściu w dniu 17 czerwca 2013 r.

KP PSP	Kościan
Nr ewidencyjny	1515001-0225/2013
Obiekt	Oddział Wojewódzkiego Szpitala Neuropsychiatrycznego im. Oskara Bielawskiego w Wonieściu
Adres	Wonieść 48 (gm. Śmigiel)
Data	2013.06.17 r.
Czas trwania działań	14 godzin i 45 minut
Zaangażowane siły i środki jednostek ochrony p.poż.	7 zastępów PSP – 24 strażaków 8 zastępów OSP – 49 strażaków
Podmioty i służby współdziałające	Policja, Państwowe Ratownictwo Medyczne, Pogotowie Energetyczne, podmioty gospodarcze, Powiatowy Zespół Zarządzania Kryzysowego, Biuro Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Starostwa Powiatowego, samorząd Miasta i Gminy Śmigiel, Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej, Urząd Marszałkowski w Poznaniu, Urząd Ochrony Zabytków, Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego, Dyrekcja Szpitala,

²⁴ Informacja ze zdarzenia 1515001-0225/2013, KP PSP Kościan, 2013.

Koszty działań	7737 zł
Elementy logistyczne zawarte w opisie działań	podmiany ratowników zaopatrzenie w środki gaśnicze zaopatrzenie w środki ochrony osobistej oraz sprzęt ODO medyczne zabezpieczenie działań wyżywienie i napoje sprzęt specjalistyczny (sprzęt transportowy, podesty hydrauliczne ładowarki) transport ludzi i mienia miejsce zakwaterowania ewakuowanych ludzi miejsce gromadzenia ewakuowanego mienia oraz jego ochrona wsparcie w zakresie specjalistów budowlanych oraz ochrony zabytków materiały do zabezpieczenia konstrukcji budynku (folia, tarcica)

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji ze zdarzenia od nr 1515001-0225/2013 i Analizy działań ratowniczych

25 lipca 2015 r. ok. godz. 20.10 w Cichowie na Jeziorze Mórka (gm. Krzywiń) doszło do wywrócenia łodzi, którą na drugi brzeg jeziora (powiat śremski) przeprawiły się 4 osoby. Dwie z nich dopłynęły do brzegu, a dwie utonęły. O godz. 20.25 do Stanowiska Kierowania Komendanta Powiatowego PSP w Kościanie dotarła informacja o całym zdarzeniu. Na miejsce udały się między innymi 2 specjalistyczne grupy ratownictwa wodno-nurkowego z Kościana i Poznania, jednostki Państwowej Straży Pożarnej z powiatu kościańskiego i śremskiego oraz najbliższe jednostki OSP. W krótkim czasie na akwenu pojawiło się 5 jednostek pływających. Poszukiwania prowadzili płetwonurkowie pod wodą oraz na wodzie. W działania włączyła się miejscowa drużyna WOPR. W pierwszych godzinach poszukiwań oznaczono miejsce, w którym osiadła na dnie łódź. Penetrując akwen sonarem określono prawdopodobne miejsce spoczywania zwłok. Kierujący działaniami o godz. 2.00 (26 lipca) zdecydował o przerwaniu poszukiwań i kontynuacji działań od godz. 10.00. Ok. godz. 11.00 płetwonurek odnalazł ciało kobiety, a po niespełna godzinie odnaleziono również ciało mężczyzny. Po przetransportowaniu zwłok na brzeg Prokuratura i Policja przeprowadziła oględziny, a płetwonurkowie przygotowali sprzęt do podniesienia łodzi z dna jeziora za pomocą balonów wypornościowych. Ostatecznie o godz. 15.34 zakończono akcję, w której łącznie przez 2 dni udział wzięło 18 zastępów straży pożarnej i 64 strażaków Państwowej Straży Pożarnej z Kościana, Poznania i Śremu oraz jednostek ochotniczych straży pożarnych z terenu dwóch powiatów. Działania te były wspierane przez inne służby i podmioty ratownicze²⁵.

²⁵ Informacje ze zdarzenia nr 1515001-0461 i 1515001-464/2015, KP PSP Kościan, 2015.

Tabela 8. Logistyczne zabezpieczenie działań ratowniczych prowadzonych w związku z poszukiwaniami 2 osób w dniach 25 i 26 lipca br. na Jeziorze Mórka w Cichowie

KP PSP	Kościan
Nr ewidencyjny	1515001-0461 i 1515001-464/2015
Obiekt	Jeziora Mórka oraz tereny przyległe na terenie miejscowości Cichowo i Mościszki (gm. Krzywiń, powiat kościański) oraz terenie miejscowości Mórka (gm. Dolsk, powiat śremski)
Data	2015.07.25 i 2015.07.26
Czas trwania działań	14 godzin i 17 minut
Zaangażowane siły i środki jednostek ochrony p.poż.	10 zastępów PSP – 33 strażaków 8 zastępów OSP – 31 strażaków
Podmioty i służby współdziałające	Policja, Państwowe Ratownictwo Medyczne, Prokuratura, samorząd gminy Krzywiń, samorząd gminy Dolsk, Wodne Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe, Zakład Pogrzebowy, podmioty gospodarcze, przedstawiciele lokalnych mediów
Koszty działań	2097 zł
Elementy logistyczne zawarte w opisie działań	podmiany ratowników obsługa aparatów nurkowych wyżywienie i napoje medyczne zabezpieczenie działań komunikat w lokalnych mediach

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji ze zdarzenia nr 1515001-0461 i 1515001-464/2015 i Analizy działań ratowniczych

W analizowanym przypadku istniała konieczność współpracy międzypowiatowej nie tylko w zakresie działań merytorycznych, ale także w zabezpieczeniu logistycznym działań. Potrzeby zostały zaspokojone siłami własnymi jednostek ochrony przeciwpożarowej obu powiatów, a także przy współpracy samorządów. Z zasobu wojewódzkiego zadysponowano specjalistyczną grupę ratownictwa wodno-nurkowego z KM PSP w Poznaniu. W związku z tym, że jedną z przyjętych hipotez było to, że zaginionieni w zapadającym zmroku dotarli jednak do brzegu, konieczne stało się rozpropagowanie komunikatu o zaginięciu za pośrednictwem lokalnych mediów oraz z wykorzystaniem urządzeń rozgłaśniających znajdujących się na wyposażeniu jednostek OSP. Na uwagę zasługuje bardzo dobra współpraca z drużyną Wodnego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego, która wsparła działania na miarę posiadanych możliwości (środki pływające, patrolowanie jeziora, zabezpieczenie miejsca odnalezienia łodzi). Pomimo zwrócenia się o zabezpieczenie medyczne prowadzonych działań przez zespół ratownictwa medycznego (wyraźne żądanie ze strony d-cy działań prowadzonych w zakresie ratownictwa specjalistycznego), takiego wsparcia nie otrzymano. W związku z tym kierujący działaniami podjął

decyzję o wyznaczeniu rotę medycznej wyposażonej w zestaw PSP R-1. Samorząd gminy Krzywiń w porozumieniu z właścicielem lokalu gastronomicznego działającego w Cichowie zapewnił posiłki regeneracyjne dla uczestników akcji.

Porównanie wyżej analizowanych akcji potwierdza, że czynniki wymienione w pkt. 2.6 niniejszego opracowania w rzeczywistości decydują o logistycznym zabezpieczeniu wielopodmiotowych akcji ratowniczych.

3. Podsumowanie, wnioski i spostrzeżenia

Komenda Powiatowa PSP w Kościanie posiada skromne możliwości logistyczne, jednak w zdecydowanej większości przypadków są one wystarczające. Problemy finansowe nie są już najistotniejszą przeszkodą, o ile nastąpi odpowiednie zaplanowanie potrzeb z tego zakresu i ich sukcesywna realizacja. Analizy dotychczas prowadzonych wielopodmiotowych działań ratowniczych wskazują, że takie przygotowanie jest optymalne. Zestawienie analizy zagrożeń i analizy operacyjnej ze statystyką zdarzeń uwzględniającą zaangażowanie innych podmiotów również jest tego potwierdzeniem. Ostatnie lata przyniosły w tym względzie postęp. Przy odpowiednim planowaniu wydatków komenda została doposażona w namiot pneumatyczny wraz z wyposażeniem, była inspiratorem zakupu kolejnego takiego zestawu przez Starostwo Powiatowe w Kościanie. Od kilku lat utrzymywany jest odpowiedni poziom zapasu środków pianotwórczych, sorbentów i neutralizatorów. Komenda posiada dobre warunki do bieżącej obsługi sprzętu ochrony dróg oddechowych i uzupełniania zapasu powietrza w czasie akcji. Zapasy ubrań specjalnych gwarantują możliwości wymiany kilku kompletów przemoczonych, uszkodzonych lub wymagających czyszczenia. Działając w ramach powiatowego systemu bezpieczeństwa, zinwentaryzowano możliwości zaspokajania potrzeb także przez inne podmioty. Dotyczą one tylko niektórych zagadnień, ale mogą być ważne w obliczu braku innych możliwości ich zaspokojenia (potrzeby kwaterek, wyżywienie, maszyny specjalistyczne itd.). Nie zmienia to również faktu, że wsparcie z poziomu wojewódzkiego jest nieodzowne. Jego rodzaj i zakres musi być każdorazowo ustalany indywidualnie w porozumieniu z osobami uprawnionymi do podejmowania decyzji w tym względzie. Dynamika sytuacji związanej z akcją nie sprzyja tworzeniu sztywnych schematów w postaci zasad czy procedur, więc nie będzie możliwości ich powszechnego i automatycznego stosowania. Bezwładność realizacji zabezpieczenia logistycznego powoduje, że decyzje muszą zapadać z odpowiednim wyprzedzeniem. Jest to skutek zaangażowania wielu podmiotów nie tylko spośród jednostek ochrony przeciwpożarowej.

Zgromadzenie zasobów specjalistycznych w różnych komendach terenowych województwa wielkopolskiego jest bardzo dobrym rozwiązaniem od strony ekonomicznej. W przypadku zaistnienia potrzeby użycia danego zasobu za pośrednictwem odpowiednich stanowisk kierowania następuje przekazanie dyspozycji i jego

uruchomienie. Nie ma takiej możliwości, aby „wszyscy mieli wszystko”, gdyż nas na to nie stać. Poza tym zakup sprzętu i jego utrzymanie przez kilkanaście lat pochłania duże środki finansowe, których nie jest w stanie unieść skromny budżet małej komendy. Równomierne rozlokowanie sprzętu w terenie rozkłada ciężar związany z obsługą i utrzymaniem oraz ma swój wymiar operacyjny w postaci skróconego czasu dojazdu. Taka koncepcja zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych jest wyraźnym wzmocnieniem poziomu powiatowego i „odciąża” skromne możliwości Komendy. Doskonałym przykładem tego typu działania jest dysponowanie kontenerem ze sprzętem ochrony dróg oddechowych.

Ważnym czynnikiem wpływającym na jakość wykonywanego zabezpieczenia logistycznego są odpowiednio przygotowane kadry. Skala realizowanych przedsięwzięć logistycznych stwarza konieczność zaangażowania szerokiego zespołu. Winien to być zespół z odpowiednim doświadczeniem nabytym podczas innych akcji czy np. organizacji ćwiczeń. Nie bez znaczenia jest tu pewne profilowanie zagadnienia, gdyż potrzeby dużych akcji są specyficzne i uzależnione od wielu czynników. Priorytety akcji są w poszczególnych przedziałach czasowych różne, a doświadczenie zespołu pozwoli w pewnym sensie działać intuicyjnie, wyprzedzając niejako rzeczywiste decyzje. Profilowanie winno także dotyczyć zespołu logistycznego, co pozwoli włączyć do pracy specjalistów od różnych dziedzin. Ważne jest pozyskanie do zespołu ludzi znających lokalne realia. Wcale nie muszą być to osoby pełniące służbę w komórkach komendy. Należy zaplanować wymiennosc funkcji i zmianowość pracy.

Jednym z mankamentów wpływających negatywnie za poziom zabezpieczenia logistycznego są problemy kadrowe i organizacyjne. Zatrudnianie w komórce ds. kwatermistrzowsko-technicznych osób na podstawie umowy o pracę (osób cywilnych) lub planowanie ich do wykonywania obowiązków zabezpieczenia logistycznego działań podczas akcji może rodzić naturalne kolizje z zapisami zawartymi w Kodeksie Pracy. Czas pracy, jego rozkład czy też miejsce wykonywania pracy to tylko niektóre czynniki, których respektowanie może obniżać poziom gotowości zabezpieczenia logistycznego. Aby osiągnąć niezawodną dyspozycyjność, kluczowe zadania do realizacji należy powierzać osobom wykonującym te zadania na podstawie stosunku służbowego.

Podczas wielopodmiotowych akcji ratowniczych, mając na uwadze prawdopodobną złożoność sytuacji i długi czas prowadzenia działań, wzmocnieniem zespołów logistycznych byłoby dysponowanie osób spośród kadr komórek kwatermistrzowsko-technicznych komend ościennych. W ten sposób do grona osób znających lokalne realia dołączają osoby z nowym, świeżym spojrzeniem na występujące problemy.

Wpływ na poziom gotowości zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych działań ratowniczych na szczeblu powiatowym ma sposób zarządzania zgromadzonym potencjałem oraz koordynacja działań. Duża liczba podmiotów zaangażowanych w ten proces, mnogość ośrodków decyzyjnych a także „oderwanie” decydentów od dysponentów, sprawia, że niebagatelną rolę dla skutecznej koordynacji

i zarządzania odgrywa komunikacja i przekaz informacji. W procesach tych może wystąpić wiele utrudnień, zagrożeń i przeszkód. Można je eliminować po ich zdiagnozowaniu. Powinno to nastąpić przed fazą reagowania, jeszcze w fazie przygotowania całego do działania. Jedną z metod umożliwiających wcześniejsze określenie zagrożeń w sprawnej komunikacji jest organizacja ćwiczeń z udziałem podmiotów i służb wchodzących w skład powiatowego systemu bezpieczeństwa. Jednak ich organizacja i przebieg musi oddawać rzeczywistość i nie powinna być jedynie wyreżyserowanym pokazem. Rzetelna ocena i wdrożenie wniosków z obszaru przekazu informacji usprawnia działania podczas rzeczywistych zdarzeń.

Należy rozważyć, aby w obowiązujących zasadach dysponowania sił i środków do zdarzeń pojawił się odpowiednio wyważony aspekt logistyczny, np. dyspozycja dla plutonu logistycznego z poziomu wojewódzkiego uzależniona od wielkości zadysponowanych zastępów przy jednoczesnej prognozie działań długotrwałych.

Pilnego uregulowania wymaga kwestia zabezpieczenia prowadzonych działań pod względem medycznym. Obecnie KDR rozwiązuje ten problem poprzez wyznaczenie rot (lub rot) medycznych wyposażonych w zestawy PSP R-1. Nie jest to jednak działanie optymalne, gdyż absorbuje ratowników, którzy byliby w stanie wykonywać inne czynności ratownicze. Uregulowania prawne uniemożliwiają prowadzenie tych działań przez jednostki Państwowego Ratownictwa Medycznego. Ewentualne podpisanie umowy z podmiotem gospodarczym świadczącym tego typu usługi jest niemożliwe ze względu na ograniczone środki finansowe komendy.

Problemem w zabezpieczeniu logistycznym wielopodmiotowych akcji ratowniczych jest gotowość i dyspozycyjność niektórych podmiotów i służb współpracujących. Rejonizacja służb dyspozytorskich i obniżenie obsad interwencyjnych zmusza jednostki ochrony przeciwpożarowej do rozbudowywania bazy posiadanego sprzętu (np. detektory napięcia, zaciski do rur gazowych itd.). Niestety są obszary, w których pomoc konkretnego specjalisty jest niezbędna, np. w zakresie uzyskania pomocy weterynaryjnej. Decyzja KDR o zadysponowaniu danej służby wynika z faktu, że powstał problem, którego nie jest w stanie rozwiązać siłami znajdującymi się na miejscu akcji. Brak takiej pomocy lub jej opóźnienie przedłuża czas trwania akcji i oznacza stosowanie „rozwiązań zamiennych”, które nie zawsze są optymalne oraz mogą obniżyć poziom prowadzonych działań.

Bibliografia

Analiza stanu bezpieczeństwa powiatu kościańskiego w latach 2010–2014, Starostwo Powiatowe w Kościanie, Biuro Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego, Kościan 2015.

Analiza działań ratowniczych 1515001 – 0225/2013, KP PSP, Kościan 2013.

Analiza działań ratowniczych 1515001 – 0461 i 1515001 – 464 /2015, KP PSP, Kościan 2015.

Dokumentacja sztabu KP PSP w Kościanie, KP PSP, Kościan 2015.

Informacje ze zdarzeń od nr 1515001-0067 do 1515001-0088 / 2011, KP PSP, Kościan 2011.

- Informacja ze zdarzenia od nr 1515001-0225/2013*, KP PSP, Kościan 2013.
- Informacje ze zdarzenia nr 1515001-0461 i 1515001-464/2015*, KP PSP, Kościan 2015.
- Plan rozwoju lokalnego powiatu kościańskiego na lata 2004–2013*, Kościan 2004.
- Powiat Kościański*, Starostwo Powiatowe w Kościanie, Kościan 2006.
- Powiatowy katalog zagrożeń*, KP PSP, Kościan 2014.
- Powiatowy Plan Ratowniczy*, KP PSP, Kościan 2015.
- Regulamin organizacyjny KP PSP w Kościanie*, wprowadzony w życie Zarządzeniem nr 2/2015 Wielkopolskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej w Poznaniu z dnia 26 stycznia 2015 r. w sprawie zatwierdzenia regulaminu organizacyjnego Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Kościanie.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego* (Dz.U. z 2011 r., poz. 239).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2001 r. w sprawie szczegółowych zasad kierowania, współdziałania jednostek ochrony przeciwpożarowej biorących udział w działaniu ratowniczym* (Dz.U. Nr 82, poz. 895 – tekst pierwotny z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 26 lipca 2006 r. w sprawie ramowej organizacji komendy wojewódzkiej i powiatowej (miejskiej) Państwowej Straży Pożarnej* (Dz.U. z 2006 r., Nr 143, poz. 1037).
- Zakres obowiązków kierownika sekcji ds. kwatermistrzowsko-technicznych*, KP PSP, Kościan 2015.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o Państwowej Straży Pożarnej (Dz.U. z 2013 r., poz. 1340 – tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz.U. z 2006 r., Nr 191, 1410 z późn. zm).

Zabezpieczenie logistyczne wielopodmiotowych akcji ratowniczych organizowanych przez KW PSP w Gorzowie Wielkopolskim

*st. bryg. mgr inż. Sławomir Klusek
KW PSP w Gorzowie Wlkp.*

1. Zabezpieczenie logistyczne działań – charakterystyka ogólna

Logistyka stanowi stały element mechanizmu zarządzania produktem, poparty analizą potrzeb, etapem planowania, realizacji i kontroli jego przebiegu, mający za zadanie utrzymanie ciągłości realizacji tego procesu.

Poprzez analogię pojęcie logistyki znalazło swoje zastosowanie w wielu gałęziach życia społecznego, w tym również w zarządzaniu sytuacjami kryzysowymi oraz w ratownictwie.

Logistyka w ratownictwie, a szczególnie w sytuacjach, w których w akcję ratowniczą zaangażowane są różne podmioty, polega na racjonalnym, wydajnym, skutecznym i niezawodnym zarządzaniu posiadanymi zasobami. Zaliczamy do nich zasoby osobowe, techniczne, technologiczne, informacyjne, finansowe itp., które zapewniają ciągłość prowadzenia działań ratowniczych, przeciwdziałają zagrożeniom, a także umożliwiają likwidację ich skutków.

Logistykę organizowaną na potrzeby wielopodmiotowych akcji ratowniczych rozumiemy zatem jako zadania, które realizowane są poprzez budowę systemu zabezpieczenia logistycznego.

Jego celem jest zapewnienie organizacyjnych warunków sprawnego i efektywnego dysponowania zasobami ludzkimi, materiałowymi i finansowymi w działaniach ratowniczych.

Zanim jednak dojdzie do momentu organizacji wielopodmiotowej akcji ratowniczej, podmioty ratownicze odpowiedzialne za jej organizację muszą wykonać szereg działań, które zapewnią właściwe przygotowanie swoich zasobów w zakresie ostrzegania, alarmowania, dysponowania, prowadzenia działań ratowniczych oraz odbudowy zasobów po ich zakończeniu.

Obecnie formacją ratowniczą, która odpowiada za organizowanie i prowadzenie akcji ratowniczych w czasie pożarów, klęsk żywiołowych lub likwidacji

miejscowych zagrożeń jest Państwowa Straż Pożarna (PSP)¹. Zarządzanie działaniami ratowniczymi na każdym poziomie ich prowadzenia wymaga sprawnego zorganizowania systemu zabezpieczenia logistycznego tych działań. Codzienne zmagania jednostek organizacyjnych PSP oraz jednostek krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (KSRG), jakie mają miejsce w zakresie zwalczania pożarów i likwidacji skutków miejscowych zagrożeń, tworzy również określony obszar zarządzania zasobami logistycznymi. Istnienie zorganizowanej struktury PSP pozwala stwierdzić, że działania te prowadzone są w oparciu o funkcjonującą strategię zarządzania logistycznego, jakim jest zorganizowane działanie poprzez:

1. Organizację stanowisk kierowania PSP na poziomie komendy powiatowej, komendy wojewódzkiej i komendy głównej PSP;
2. Tworzenie planu rozmieszczenia sieci jednostek ratowniczo-gaśniczych PSP oraz sprzętu specjalistycznego na terenie kraju;
3. Organizację sieci jednostek krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego na obszarze kraju²;
4. Organizację ratownictwa specjalistycznego na poziomie podstawowym i specjalistycznym na terenie kraju³;
5. Organizację odwodów operacyjnych⁴;
6. Organizację Systemu Wspomagania Decyzji SWD-ST⁵;
7. Tworzenie standardu wyposażenia jednostek ratowniczo-gaśniczych PSP⁶;
8. Tworzenie uregulowań prawnych związanych z aprowizacją ratowników, otrzymywaną podczas działań długotrwałych⁷.

¹ Art. 1 Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej (tj. Dz.U. z 2013 r., poz. 1340, z późn. zm.).

² §3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18.02.2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. Nr 46, poz. 239).

³ §5 ust. 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18.02.2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. Nr 46, poz. 239).

⁴ Rozdział 7 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18.02.2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. Nr 46, poz. 239).

⁵ Art. 14g Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tj. Dz.U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380).

⁶ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22 września 2000 r., w sprawie szczegółowych zasad wyposażenia jednostek organizacyjnych Państwowej Straży Pożarnej (Dz.U. z 2000 r., Nr 93, poz. 1035).

⁷ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 grudnia 1997 r. w sprawie długotrwałych akcji ratowniczych, szczegółowych norm, zasad i warunków otrzymywania żywienia w czasie tych akcji oraz ćwiczeń lub szkolenia przez strażaków Państwowej Straży Pożarnej lub inne osoby biorące w nich udział, a także przypadków, w których wypłaca się równoważnik pieniężny w zamian za przysługujące żywienie, sposobu ustalania jego wysokości oraz szczegółowych zasad wypłacania.

Celem tych działań jest stworzenie warunków do funkcjonowania KSRG jako integralnej części organizacji bezpieczeństwa wewnętrznego państwa, obejmującej, w celu ratowania życia, zdrowia, mienia lub środowiska, prognozowanie, rozpoznawanie i zwalczanie pożarów, klęsk żywiołowych lub innych miejscowych zagrożeń⁸.

System ten skupia jednostki ochrony przeciwpożarowej, inne służby, inspekcje, straże, instytucje oraz podmioty, które dobrowolnie w drodze umowy cywilno-prawnej zgodziły się współdziałać w akcjach ratowniczych. W ramach umów, które zostały zawarte z podmiotami deklarującymi chęć współdziałania z jednostkami KSRG podczas likwidacji skutków zdarzeń, istnieją określone możliwości wykorzystania zasobów cywilnych tych podmiotów, np. do usuwania skutków zagrożeń związanych z klęskami żywiołowymi, pożarami i miejscowymi zagrożeniami.

Zakres tej pomocy dotyczy zarówno sprzętu specjalistycznego, którego nie posiadają jednostki KSRG ze względu na jednostkowy charakter jego wykorzystania i brak uzasadnienia ekonomicznego do jego posiadania, jak również organizacji np. zaopatrzenia w środki chemiczne, gaśnicze, wyżywienie, udostępnienie bazy lokalowej czy udzielanie wsparcia kierującemu działaniem ratowniczym przez specjalistów branżowych.

Organizacja takiego systemu wsparcia ma szczególne znaczenie podczas organizacji wielopodmiotowych akcji ratowniczych, podczas których konieczność zapewnienia odpowiednich zasobów na wielu obszarach organizacji akcji jest niezbędna do zachowania ciągłości jej prowadzenia. Wiąże się z tym wiele zadań, które należy wykonać, zanim dojdzie do organizacji takiej akcji. Jest to niezbędne ze względu na potrzebę oszacowania ilości i rodzaju zasobów ratowniczych i współdziałających, które będą w stanie skutecznie zrealizować postawione cele zarówno w trakcie prowadzenia akcji gaśniczej, jak i po jej zakończeniu. W tym celu niezbędne jest przeprowadzenie między innymi:

- analizy ryzyka występujących zagrożeń na danym obszarze,
- możliwości użycia własnych zasobów ratowniczych,
- określenie obszarów wymagających wsparcia działań ratowniczych.

Dysponujemy wieloma przykładami, po analizie których można powiedzieć, że dobrze zorganizowane zabezpieczenie logistyczne zdecydowało o skuteczności przeprowadzonych działań ratowniczych, a jego brak lub niewłaściwa organizacja miały wpływ na brak tej skuteczności.

W wielu sytuacjach organizator akcji ratowniczej w celu zapewnienia odpowiedniego zabezpieczenia logistycznego na miejscu akcji, bazuje na swoich zasobach osobowych i sprzętowych. Polega to na dysponowaniu do zdarzeń zasobów, które realizują działania pomocnicze, tj. transport, zaopatrzenie w materiały pędne, zaopatrzenie w żywność lub różne materiały niezbędne do wykonania określonego rodzaju czynności ratowniczych. Bardzo często jednak dochodzi do zdarzeń, w których organizator akcji ratowniczej musi współpracować i wykorzystywać

⁸ Art 2, ust. 4 Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tj. Dz.U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380).

zasoby innych podmiotów, instytucji i organizacji, ponieważ jego zasoby są niewystarczające do skutecznego jej przeprowadzenia.

Jednym z przykładów takich działań, w których zabezpieczenie logistyczne odegrało kluczową rolę, była akcja ratownicza, która miała miejsce w dniu 30 listopada 2011 roku na terenie miasta Zielona Góra. Na skutek uszkodzenia w stacji redukcyjnej gazu, na terenie 3 osiedli mieszkaniowych do instalacji niskiego ciśnienia (0,2 – 0,3 atm.) popłynął gaz o ciśnieniu 3 atm. Skutkiem tej awarii było dostarczenie do kuchenek gazowych w mieszkaniach oraz innych odbiornikach gazu (np. termy), ciśnienia znacznie przewyższającego naturalne warunki eksploatacyjne. Każde odpalenie kuchenki gazowej we wszystkich mieszkaniach na tych trzech osiedlach, w tych warunkach, skutkowało pojawieniem się słupa gazu, powodując pożary oraz miejscowe eksplozje. W momencie powstania zdarzenia była godz. 16:40 – dla większości mieszkańców pora obiadowa. Zdarzenie to zakończyło się tragicznie, zapaliło się kilkanaście kuchenek, z których powstały dwa groźne pożary, w jednym przypadku na skutek rozszczelnienia się instalacji gazowej doszło do wybuchu w mieszkaniu na 7 piętrze, jedna osoba poniosła śmierć, a dwie zostały ranne. We wszystkich blokach i mieszkaniach występowało stężenie wybuchowe gazu, istniała konieczność ewakuacji ludzi. Bezpośrednio zagrożonych było ok. 6500 osób. Zdarzenie z punktu widzenia podstawowych działań realizowanych przez Państwową Straż Pożarną nie było zbyt skomplikowane. Zastępy PSP sprawnie poradziły sobie z pożarami kuchenek i pożarem mieszkania. Szybko zamknięto dopływ gazu. Największym wyzwaniem dla kierującego działaniem ratowniczym było przeprowadzenie skutecznej ewakuacji mieszkańców trzech zagrożonych osiedli, biorąc pod uwagę porę dnia (warunki nocne), temperaturę powietrza około -14°C oraz konieczność organizacji miejsc zastępczych dla pobytu ewakuowanych ludzi. Informację o ewakuacji przekazywano przez nagłośnienie w pojazdach specjalnych oraz komunikaty w rozgłośniach radiowych. Jak wynika z analizy akcji, ok. 50% mieszkańców ewakuowało się we własnym zakresie przy pomocy własnych środków lokomocji. Dla pozostałych mieszkańców zorganizowany na potrzeby prowadzenia działań sztab akcji zadysponował 14 autobusów (10 autobusów z miejskiego zakładu komunikacji, 4 autobusy szkolne). Na pobyt tymczasowy ludzi wyznaczono pomieszczenia w Liceum Nr 7 oraz Aulę Uniwersytetu Zielonogórskiego. Osoby chore, starsze i niepełnosprawne transportowane były karetkami pogotowia do Szpitala Wojewódzkiego w Zielonej Górze.

Bezpośrednimi skutkami zdarzenia zagrożonych było: 6 budynków mieszkalnych wysokich, 29 budynków mieszkalnych średniowysokich, 36 mieszkań w zabudowie szeregowej, 211 budynków jednorodzinnych, 2 budynki mieszkalno-handlowo-usługowe, 2 budynki oświatowe, 8 budynków handlowo-usługowych oraz 1 kościół z domem księży emerytów.

Akcja zakończyła się po 52 godzinach i 29 minutach. Teren akcji obejmował obszar 30 ha z 66 ha.

Z punktu widzenia zabezpieczenia logistycznego tych działań należy zwrócić uwagę na konieczność współdziałania w tej akcji wielu służb, instytucji oraz urzędów. W działaniach udział brało:

- 50 pojazdów Państwowej i Ochotniczej Straży Pożarnej z terenu powiatu i województwa (95 strażaków PSP; 82 strażaków OSP; 4 strażaków JW);
- Prezydent Miasta Zielona Góra wraz z przedstawicielami Wydziału Zarządzania Kryzysowego i Ochrony Ludności; Wojewoda Lubuski wraz z przedstawicielami Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego L UW w Gorzowie Wlkp.
- 114 radiowozów i 553 funkcjonariuszy Policji;
- 6 karettek Pogotowia Ratunkowego w Zielonej Górze oraz ratownicy ze Sztabu Społecznej Sieci Ratunkowej w Zielonej Górze;
- 50 pojazdów i 100 pracowników Zakładu Gazowniczego.

Innym przykładem, w którym zabezpieczenie logistyczne odgrywa kluczową rolę, są działania związane z licznymi obecnie w obszarze naszego kraju anomaliami pogodowymi. Zarówno występowanie trąb powietrznych, jak również obfite opady śniegu oraz deszczu powodują paraliż życia społecznego, stwarzają trudności w funkcjonowaniu urzędów, zakładów pracy, obiektów użyteczności publicznej, układów komunikacji, środków transportu oraz mieszkańców. Planowanie zabezpieczenia logistycznego dla tego typu zdarzeń jest bardzo trudnym zadaniem, obciążonym wieloma niewiadomymi, którego skala zniszczeń najczęściej przerasta możliwości skutecznego podejmowania działań przez podmioty ratownicze i dotarcie z pomocą do wszystkich poszkodowanych w tym samym czasie.

Jedynym skutecznym sposobem w takiej sytuacji są działania podejmowane w zakresie odpowiedniego planowania współdziałania służb ratowniczych z instytucjami, organizacjami i podmiotami, które w sytuacjach krytycznych udostępniają swój potencjał w ramach wspólnych działań na rzecz likwidacji skutków tych zdarzeń. Jak pokazują doświadczenia, najważniejszą kwestią podczas organizacji akcji ratowniczych prowadzonych na dużym obszarze, wymagających zaangażowania wielu podmiotów i służb działających przez kilka dni lub tygodni, jest znajomość ich możliwości oraz koordynacja ich działań.

Koordynacja działań ma znaczenie kluczowe w określeniu priorytetu ratowniczego oraz dysponowaniu optymalnych rodzajów pomocy w miejsca, w które pomoc ta powinna dotrzeć najszybciej. Koordynacja działań to proces, który występuje podczas wszystkich wielopodmiotowych akcji ratowniczych, wymagający treningów, ćwiczeń zarówno prowadzonych w formie aplikacyjnej, jak również praktycznej. To przede wszystkim odpowiednie planowanie w zakresie zasobów ratowniczych i współdziałających oraz rozpoznanie możliwości i potrzeb.

Wyniki przeprowadzonych analiz po akcjach, które miały miejsce, powinny pomóc zobrazować skalę problemu, z jakim możemy mieć do czynienia w przypadku realizacji niekorzystnych scenariuszy, jaka jest realna wartość i zdolność wykorzystania naszych zasobów ratowniczych oraz w których obszarach musimy liczyć na

wsparcie podmiotów zewnętrznych. Na podstawie wyników tych analiz można będzie również określić zadania w zakresie zbudowania systemu zabezpieczenia logistycznego w sytuacjach, kiedy może dojść do powstania zdarzeń wymagających zaangażowania do likwidacji ich skutków, wielu podmiotów ratowniczych i współdziałających, a akcja będzie miała charakter działań długotrwałych.

2. Charakterystyka potencjalnych źródeł zagrożeń występujących na terenie województwa lubuskiego

Lokalizacja województwa lubuskiego na ścianie zachodniej, w bezpośrednim sąsiedztwie Niemiec, z funkcjonującymi dziewięcioma drogowymi przejściami granicznymi i czterema kolejowymi, jednoznacznie wskazuje na występowanie znacznego ruchu tranzytowego. Zjawisko to potęguje również korytarz północ-południe łączący w skali makro Skandynawię z Europą Południową, w przełożeniu na Polskę zespół portów Szczecin-Świnoujście ze Śląskiem. W związku z powyższym jednym z poważniejszych problemów dotyczących podejmowanych interwencji przez jednostki ochrony przeciwpożarowej jest uczestniczenie w usuwaniu skutków wypadków drogowych.

Potencjalnie mogą wystąpić również przypadki zdarzeń na szlakach kolejowych, a nawet wodnych. Przy czym w obydwu przypadkach nasilenie ruchu jest znacznie mniejsze niż na drogach lądowych. Nie można natomiast wykluczyć tego typu zagrożenia, zwłaszcza w kontekście braku obwodnic kolejowych miejscowości, a w przypadku Gorzowa Wlkp. dodatkowym elementem mogącym inicjować zdarzenie oraz wprowadzać znaczące utrudnienia w trakcie prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczej jest prowadzenie linii kolejowej na wiadukcie o ponad dwukilometrowej długości położonym pomiędzy ścisłym centrum miasta a rzeką Wartą.

W przypadku komunikacji lotniczej prawdopodobieństwo zdarzenia jest jeszcze mniejsze, z uwagi na fakt lokalizacji na terenie województwa jedynie jednego portu lotniczego w Babimoście, obsługującego pojedyncze połączenia w ruchu krajowym, niewielkimi samolotami. Mimo to wspomniane położenie województwa niesie za sobą ryzyko katastrof lotniczych z uwagi na przebiegające nad jego terytorium korytarze lotnicze.

Nieco inaczej wygląda sytuacja w przypadku zgoła odmiennego zagrożenia związanego z charakterystyczną cechą tego województwa, czyli pożarami obszarów leśnych oraz nieużytków rolniczych. Interwencje w lasach stanowią znaczny udział we wszystkich wyjazdach, przy czym zalesienie województwa wynosi ponad 48% jego powierzchni. I choć nowych obszarów leśnych przybywa, to ilość pożarów tych obszarów w prowadzonych akcjach stale się zmniejsza. Niestety wciąż jednym z wiodących zagrożeń jest wypalanie nieużytkowych powierzchni rolniczych.

Specyficzne zagrożenie obszarów leśnych województwa lubuskiego wynika także z faktu zlokalizowania na jego terenie obszarów poligonowych i placów ćwiczebnych, które w znaczącym stopniu są zadrzewione. Są to obszary położone w okolicach miejscowości: Skwierzyna, Międzyrzecz, Wędrzyn, Żagań, Czerwieńsk, Krosno Odrzańskie, Żary, Sulechów. W myśl obowiązującego prawa obszary te są wyłączone spod nadzoru kontrolnego organów Państwowej Straży Pożarnej i w związku z podległością wobec MON, zwierzchnictwo w zakresie ochrony przeciwpożarowej przypada Wojskowym Jednostkom Ochrony Przeciwpożarowej.

Pomimo niewielkiego zurbanizowania województwa występują w nim obszary silnie uprzemysłowione, jak choćby stolica województwa – Gorzów Wlkp., Kostrzyn nad Odrą czy Żary. W ramach prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczych związanych z eliminacją zagrożeń chemicznych istnieje możliwość wykorzystania potencjału jednostek ratownictwa chemicznego zlokalizowanych w Gorzowie Wlkp. czy Zielonej Górze.

Do działań związanych z usuwaniem zagrożeń na akwenach lub prowadzonych w ramach poszukiwania zaginionych wykorzystywane są Specjalistyczne Grupy Ratownictwa Wodno-Nurkowego. Nasilenie ich wyjazdów istnieje w związku z obfitością jezior, a tym samym nasilającą się w okresach letnich turystyką, zwłaszcza w okolicach Lubniewic, Dobięgniewa i Strzelec Kraj., bądź też nad brzegami jeziora Niesłysz i Sławskiego.

Na terenie województwa znajduje się ponad 240 budynków zakwalifikowanych jako wysokie i wysokościowe (wysokość powyżej 25 m), z czego 13 pełni funkcje administracyjno-biurowe i hotelowe, a 231 – mieszkalne. Zdecydowana ich większość zlokalizowana jest na terenie miast Gorzów Wlkp. i Zielona Góra, pozostałe znajdują się w Słubicach i Nowej Soli. Charakter tych budynków oraz sposób zagospodarowania działek uniemożliwia spełnienie wymagań określonych dla nich w przepisach szczególnych ochrony przeciwpożarowej. Dlatego też, jak pokazują wieloletnie doświadczenia, likwidacja zdarzeń w tego rodzaju obiektach stwarza jednostkom straży pożarnej dużo trudności związanych między innymi z:

- ograniczonymi możliwościami wykorzystania specjalistycznego sprzętu, będącego na wyposażeniu PSP,
- dojazdem na miejsca zdarzenia spowodowanym parkowaniem samochodów osobowych przez mieszkańców wzdłuż dróg pożarowych,
- ukształtowaniem terenu pozwalającym na dojazd tylko z jednej strony (przeważnie od strony klatek schodowych),
- złą siecią dróg wewnątrzsiedlowych,
- koniecznością ewakuacji dużej ilości osób.

W związku z powyższym, PSP od wielu lat prowadzi szereg działań mających na celu zminimalizowanie skutków zaistniałych zdarzeń. Dotyczą one wyeliminowania możliwych do usunięcia nieprawidłowości w drodze nakazów, ale także wprowadzania rozwiązań organizacyjnych i prawnych, zarówno po stronie właściciela budynku, jak i PSP.

Na podstawie rozpoznania, prowadzonego przez funkcjonariuszy pionu prewencji województwa lubuskiego, poddano ewidencji blisko 50 zakładów wykończających w procesach technologicznych toksyczne środki przemysłowe (TŚP) w tym 7 zakładów dużego ryzyka i 2 zakłady zwiększonego ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Rozlokowanie tych podmiotów jest nierównomierne i, co naturalne, koncentruje się wokół większych ośrodków miejskich województwa. Powoduje to tym samym zwiększenie negatywnych skutków hipotetycznej awarii, mogącej powstać na terenie tych zakładów.

Przez teren województwa przebiega trasa rurociągu „Przyjaźń” oraz gazociągu „Jamał”. Dobrze rozwinięta jest również sieć gazociągów lokalnych i tranzytowych. Rurociągi i ich infrastruktura techniczna stanowią potencjalne źródło wycieków, rozszczelnień i wybuchów. Dodatkowo zagrożenie stanowi fakt, iż przebiegają one w większości przez tereny leśne.

Na terenie województwa poszukiwania i eksploatację złóż ropy i gazu prowadzą Zakłady Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa S.A. Zagrożenie w tym dziale przemysłu wynika głównie ze zlokalizowania większości odwiertów na terenach leśnych, co w przypadku powstania awarii może bardzo utrudniać prowadzenie działań.

Ostatnio odkryto najbogatsze złoża ropy i gazu na pograniczu gmin Drezdenko i Międzychód. Na terenie gminy Drezdenko powstał kompleks kopalniany umożliwiający przesył wydobytego surowca za pomocą rurociągu do stacji przeładunkowej w miejscowości Wierzбно, skąd dalej transport odbywa się koleją i transportem drogowym.

Ze względu na położenie województwo lubuskie należy w całości do dorzecza Odry. Największe zagrożenie powodziąmi zalewowymi występuje właśnie w dolinie tej rzeki. Jej lubuski odcinek jest częścią Odry środkowej, graniczącej na ujściu Warty z Dolną Odrą. Odcinek ten jest częścią rzeki swobodnie płynącej, bez budowli piętrzących, o wyrównanym spadku 0,022% – 0,027%. Na odcinku tym nie ma możliwości sterowania wezbraniem, które tworzą się na górnym odcinku rzeki. Przybory i opadanie wód są łagodne, lecz wezbrania charakteryzują się długim okresem trwania. Podobny charakter występuje na lubuskich odcinkach rzek Warty i Noteci. Ze względu na wielkość zlewni oraz ich inny charakter górnych części, zagrożenie powodziowe ze strony tych rzek jest mniejsze niż ze strony Odry. Ponadto przebieg wezbrań na Warcie sterowany jest przez zbiornik w Jeziorsku.

Zagrożenie powodziowe w dolinach rzek Bóbr, Nysa Łużycka i Kwisa oraz ich wyżynnych dopływów ma charakter inny niż w dolinach Odry, Warty i Noteci. Wezbrania trwają krócej, ale są bardziej dynamiczne.

W oparciu o algorytm przygotowanej analizy można jednoznacznie wskazać, że całe województwo należy zaliczyć do trzeciego stopnia zagrożenia. Jedynie przy uwzględnieniu praw powiatów grodzkich (Gorzów Wielkopolski i Zielona Góra) mapa województwa zmienia się nieznacznie poprzez przejście ww. do czwartej

kategorii zagrożenia. Takie spłaszczenie na poziomie województwa nie jest miarodajne, gdyż efekt końcowy – czyli odpowiedni stopień zagrożenia – na poziomie krajowym nie daje możliwości oceny faktycznej co do potrzeb danego terenu. Bez wątplenia, w opinii wszystkich komend powiatowych/miejskich, największym zagrożeniem jest palność obszarów leśnych.

Znaczącym problem jest również rodzaj zabudowy występujący na terenie poszczególnych powiatów oraz zagrożenie utonięciami.

Zgoła najmniejsze zagrożenie wynika z obecności lotnisk, ale jest to zrozumiałe, biorąc pod uwagę wcześniej przytoczone argumenty.

Z bardziej realnych zagrożeń o niewielkiej wadze w przedmiotowej analizie należy wymienić wysokość budynków oraz możliwości wystąpienia poważnych awarii przemysłowych.

Z uwagi na zalesienie województwa, wynoszące ponad 48%, istnieje realne zagrożenie wystąpienia zdarzenia, do usunięcia którego potrzebne będą siły i środki przekraczające możliwości jednego powiatu.

Metodyka przy postępowaniu w określeniu potencjalnych zagrożeń występujących na terenie województwa lubuskiego oparta jest w głównej mierze na dwóch przesłankach. Po pierwsze, są to wskazania wynikające z załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. nr 46, poz. 239), który w systematyczny sposób odnosi się do potencjalnych zagrożeń lub czynników je wzmacniających albo inicjujących. Daje to możliwość uszeregowania obszarów, do których można odnieść się przy wykorzystaniu drugiej przesłanki, jaką jest doświadczenie w zakresie prowadzenia skomplikowanych i długotrwałych akcji. Dysponując tą wiedzą można wskazać na następujące sytuacje awaryjne, wymagające długotrwałego prowadzenia działań, takie jak: pożary obszarów leśnych, pożary zakładów składujących lub wykorzystujących w procesach technologicznych znaczne ilości materiałów palnych (liczonych w tys. ton.), wykolejenie cystern kolejowych przewożących TŚP (zwłaszcza gazy palne), czy też akcje przeciwpowodziowe.

3. Organizacja zasobów ratowniczych województwa lubuskiego w zakresie możliwości zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych

Organizacja akcji ratowniczej wymaga podejmowania przez kierującego działaniem ratowniczym określonych decyzji, oddziałujących na podległe siły i środki podmiotów realizujących zadania na miejscu zdarzenia, zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi, zasadami i procedurami, w celu wykonania określonych czynności ratowniczych.

Udział ilości sił i środków w akcji ratowniczej wynika z kilku czynników między innymi: ze skali zagrożenia, wielkości zdarzenia, obszaru działania, konieczności prowadzenia działań długotrwałych, współdziałania z dużą ilością służb ratowniczych i innych podmiotów współdziałających. Organizacja krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego oparta została na zasobach ratowniczych dysponowanych odpowiednio z poziomu powiatu, województwa i kraju. Zasoby te stanowią siły i środki jednostek ochrony przeciwpożarowej oraz innych służb ratowniczych i podmiotów współdziałających z systemem z mocy prawa oraz na podstawie podpisanych porozumień. W zależności od charakteru prowadzonych działań ratowniczych stanowiska kierowania komendantów PSP, odpowiednio na poziomie powiatu, województwa i kraju dysponują do takich działań siły i środki umożliwiające podjęcie odpowiednich czynności ratowniczych.

Wykorzystując analizę potencjalnych zagrożeń mogących wystąpić na terenie danego powiatu lub województwa, sporządza się plany działań ratowniczych lub sposoby postępowania, w ramach których określone zostają przewidywane scenariusze zdarzeń, ilości planowanych do użycia sił i środków oraz zasoby instytucji i podmiotów wspomagających działania służb ratowniczych. Krajowy system ratowniczo-gaśniczy na obszarze powiatu i województwa działa odpowiednio w oparciu o powiatowy lub wojewódzki plan ratowniczy⁹.

Wymienione plany ratownicze zatwierdzane są przez:

1. Starostę (prezydenta miasta na prawach powiatu) – dla obszaru powiatu, po zasięgnięciu opinii właściwego komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej;
2. Starostę i prezydenta miasta na prawach powiatu – wspólny dla obszaru miasta na prawach powiatu i powiatu mającego siedzibę władz w tym mieście, po zasięgnięciu opinii właściwego komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej;
3. Wojewodę – dla obszaru województwa, po zasięgnięciu opinii Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej.

Plany ratownicze wspomagają organizację działań ratowniczych i zawierają w szczególności wykaz zadań realizowanych przez podmioty ratownicze oraz inne podmioty, mogące wspomagać organizację działań ratowniczych, wykaz zadań realizowanych przez specjalistyczne grupy ratownicze, zbiór zalecanych zasad i procedur ratowniczych wynikających z zadań realizowanych przez podmioty KSRG, dane teled adresowe podmiotów KSRG i jednostek ochrony przeciwpożarowej niebędących podmiotami KSRG oraz innych podmiotów mogących wspomagać organizację działań ratowniczych, wykaz sił i środków podmiotów KSRG i jednostek ochrony przeciwpożarowej niebędących podmiotami KSRG, graficzne przedstawienie obszarów chronionych, wykaz ekspertów do spraw prognozowania

⁹ §7 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18.02.2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. Nr 46, poz. 239).

zagrożeń oraz specjalistów do spraw ratownictwa, zawierający imię, nazwisko, dziedzinę oraz numer telefonu służbowego.

Plany ratownicze w zakresie działań ratowniczych w czasie katastrof, klęsk żywiołowych i zdarzeń nadzwyczajnych są skorelowane z planami zarządzania kryzysowego, o których mowa w art. 5 ustawy z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz.U. Nr 89, poz. 590, z późn. zm.).

Opracowanie planów ratowniczych poprzedza się przeprowadzeniem analiz:

- 1) zagrożeń mogących wystąpić na obszarze powiatu i województwa;
- 2) zabezpieczenia operacyjnego na obszarze powiatu i województwa.

Analizę zabezpieczenia operacyjnego przeprowadza się z uwzględnieniem:

- gotowości operacyjnej, z podziałem na rodzaj zagrożenia oraz całodobową, roczną lub sezonową dyspozycyjność;
- obszarów, dla których prawdopodobny czas przybycia do zdarzenia pierwszych i kolejnych sił i środków podmiotów ratowniczych wynosi odpowiednio do 8 minut i do 15 minut¹⁰, w celu wyznaczenia dla nich obszarów chronionych lub ich zmiany;
- określonego dla każdej dziedziny ratownictwa najbardziej prawdopodobnego czasu przybycia pierwszych i kolejnych specjalistycznych grup ratowniczych w celu wyznaczenia dla nich obszarów chronionych lub ich zmiany;
- rodzaju i skali zagrożeń oraz zaistniałych i przewidywanych zdarzeń;
- rozmieszczenia sił i środków podmiotów ratowniczych;
- miejsc, obiektów i terenów o utrudnionych warunkach prowadzenia działań ratowniczych i niskim poziomie zabezpieczenia operacyjnego;
- organizacji odwodu operacyjnego na obszarze województwa i centralnego odwodu operacyjnego.

Istotnym punktem planowania i odpowiedniego wykorzystania zasobów ratowniczych, względem potencjalnych zagrożeń, jakie określone zostały w analizie, a wymagają długotrwałego prowadzenia działań, takie jak: pożary obszarów leśnych, pożary zakładów składujących lub wykorzystujących w procesach technologicznych znaczne ilości materiałów palnych (liczonych w tys. ton), wykolejenie cystern kolejowych przewożących TŚP (zwłaszcza gazy palne), czy też akcje przeciwpowodziowe, jest konieczność zapewnienia i zorganizowania odpowiedniego systemu zabezpieczenia logistycznego tych działań.

Zarządzanie systemem zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych stawia przed organizatorem tego działania zadania polegające między innymi na¹¹:

¹⁰ §8, ust. 4, pkt 2 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18.02.2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. Nr 46, poz. 239).

¹¹ S. Klusek, *Opracowanie zasad weryfikacji założonego poziomu gotowości zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych*, Projekt CNBOP, Józefów 2014.

- przygotowaniu oraz utrzymaniu w gotowości do działań sieci podmiotów KSRG, w tym dysponujących zasobami logistycznymi na potrzeby prowadzenia działań wielopodmiotowych i długotrwałych;
- bieżącym analizowaniu stanu posiadania sił i środków, wyposażenia technicznego, zasobów logistycznych i kadrowych;
- przygotowaniu systemu alarmowania i dysponowania podmiotów do działań;
- przygotowaniu systemów alarmowania, ostrzegania i powiadamiania ludności o zagrożeniach;
- organizacji systemu kierowania oraz koordynacji prowadzonych działań ratowniczych;
- zapewnieniu warunków i możliwości logistycznych prowadzenia wielopodmiotowych i długotrwałych działań ratowniczych z użyciem potencjału sił własnych oraz zewnętrznych;
- przygotowaniu podmiotów współdziałających z jednostkami KSRG do możliwości prowadzenia długotrwałych działań ratowniczych;
- opracowaniu celu i koncepcji zabezpieczenia logistycznego, w tym zabezpieczenia logistycznego działań wielopodmiotowych i długotrwałych;
- opracowaniu koncepcji uruchamiania poszczególnych poziomów zabezpieczenia logistycznego;
- kontroli i nadzorze wykonywanych zadań.

Brak wspólnego systemu zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych spowodował, że każda ze służb ratowniczych oraz podmiotów przewidzianych do udziału w takiej akcji realizuje to zabezpieczenie w oparciu o swoje zasoby logistyczne. Powoduje to brak odpowiedniej koordynacji zasobami logistycznymi podczas akcji z udziałem wielu podmiotów i stwarza realny problem zarządzania nimi przez kierującego działaniem ratowniczym. Można w tym zakresie podjąć działania, wskazujące na pewne elementy zabezpieczenia logistycznego, które występują w większości działań ratowniczych o charakterze wielopodmiotowym i długotrwałym i mogą być przedmiotem wzajemnych uzgodnień w ramach sporządzanej dokumentacji planistycznej, która określa zasady prowadzenia działań ratowniczych.

Przykładem takich rozwiązań jest zamieszczenie w planie ratowniczym powiatu oraz województwa informacji na temat możliwości logistycznego zabezpieczenia wielopodmiotowych akcji ratowniczych w zakresie:

- organizacji punktów przyjęcia sił i środków;
- zapewnienia miejsca pracy sztabu;
- wskazania źródeł zaopatrzenia wodnego, punktów czerpania wody znajdujących się w obszarze analiz sporządzanych dla określonego rodzaju zdarzenia;
- wskazania optymalnego sposobu realizacji zaopatrzenia wodnego poprzez przepompowywanie, przetłaczanie, dowożenie;

- zapewnienia odpowiedniej ilości środków gaśniczych, w tym środków pianotwórczych, sorbentów, neutralizatorów, środków zwilżających itp.;
- organizacji zakwaterowania dla jednostek ochrony przeciwpożarowej;
- organizacji wyżywienia dla jednostek ochrony przeciwpożarowej oraz jednostek współdziałających ;
- określenia potrzeb transportowych dla ewakuowanych osób i mienia;
- zabezpieczenia wstępnych potrzeb socjalnych dla ewakuowanych ludzi i zwierząt;
- zaopatrzenia w materiały pędne i eksploatacyjne na potrzeby taboru sprzętowego jednostek ochrony przeciwpożarowej i służb współdziałających;
- organizacji i zabezpieczenia sprawnego działania doraźnych punktów pomocy medycznej na potrzeby służb ratowniczych i podmiotów biorących udział w akcji ratowniczej;
- zapewnienia pomocy medycznej dla poszkodowanej ludności;
- zapewnienia pomocy weterynaryjnej dla zwierząt;
- realizacji zapotrzebowania na sprzęt specjalistyczny, materiały i urządzenia niezbędne do zabezpieczenia ciągłości prowadzenia akcji ratowniczej;
- zorganizowania rezerw sprzętowych (sprzęt łączności, oświetlenia, aparaty ochrony dróg oddechowych, ubrania itp.).
- zorganizowania ochrony obiektów i terenu objętego akcją ratowniczą.

Odpowiednim organem wykonującym funkcję wspomagającą dla kierującego działaniem ratowniczym, wykorzystującym cały zasób danych zawartych w planach ratowniczych, jest zorganizowany na potrzeby sprawnej organizacji akcji sztab.

Mając na uwadze różnorodność prowadzonych działań ratowniczych, stopień ich skomplikowania i potrzeby rozwiązywania często różnych kwestii wychodzących poza standardowe przygotowanie zawodowe funkcjonariuszy Państwowej Straży Pożarnej, do pracy w sztabie włącza się różnego rodzaju specjalistów pomagających w rozstrzygnięciu wielu problemów, z jakimi spotyka się podczas przebiegu akcji kierujący działaniem ratowniczym.

Należy pamiętać, że prowadzenie działań ratowniczych wiąże się zawsze z jednoosobową odpowiedzialnością kierującego działaniem ratowniczym, a jego decyzje wynikają wprost z przepisów w zakresie uprawnień, jakimi dysponuje. Konsekwencją decyzji KDR-a w większości przypadków są działania powodujące wstrzymanie ruchu na określonych odcinkach dróg lub w terenach, przejście w użytkowanie obiektów, terenów lub przedmiotów niezbędnych do prowadzenia działań czy konieczność ewakuacji ludności przebywającej w danym obiekcie czy na danym terenie. Decyzje te wymagają ścisłego, zgodnego z przepisami prawa, współdziałania KDR-a z odpowiednimi przedstawicielami służb posiadającymi kompetencje i wiedzę w zakresie możliwości spełnienia poleceń kierującego akcją. Stąd obecność w sztabie przedstawicieli różnych służb i podmiotów.

Najczęściej struktura sztabu przyjmuje podział na zespoły lub grupy robocze, które w zależności od sytuacji zmieniają swój skład osobowy, uzupełniając go o ekspertów z różnych dziedzin niezbędnych do pracy zespołów na poszczególnych etapach trwania akcji.

Trzonem struktury sztabu są zespoły:

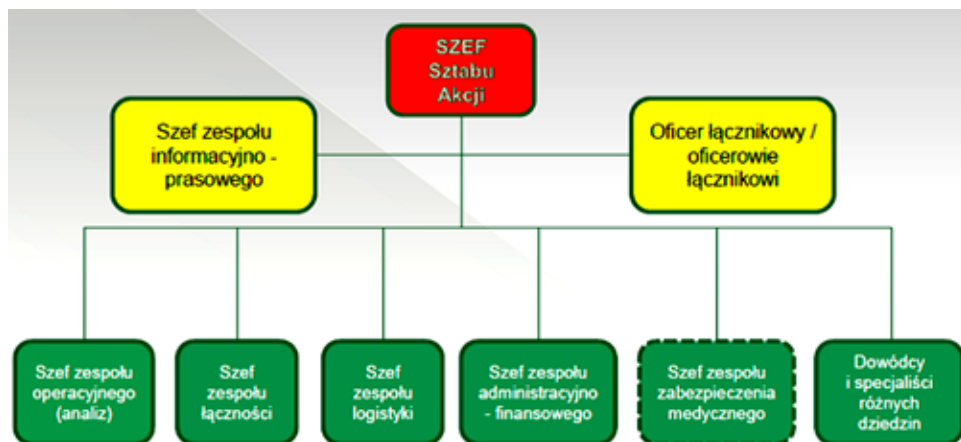
- 1) analiz;
- 2) łączności;
- 3) zabezpieczenia logistycznego.

Zespół zabezpieczenia logistycznego odpowiada za przygotowywanie wariantów działania dla kierującego działaniem ratowniczym w zakresie odpowiedniego zabezpieczenia logistycznego akcji ratowniczej. Do jego zadań należy między innymi:

- organizacja punktu przyjęcia sił i środków;
- prowadzenie pełnej ewidencji przybyłych sił i środków wraz z kartami pojazdów w zakresie ich parametrów taktycznych i technicznych;
- rozprowadzenie sił i środków na poszczególne odcinki bojowe;
- organizacja zakwaterowania sił uczestniczących w akcji;
- organizacja zaopatrzenia w środki gaśnicze;
- organizacja w zakresie zaopatrzenia w materiały pędne, części zamienne, napoje i wyżywienie;
- organizacja punktów napraw sprzętu;
- organizacja systemu dozoru i kontroli w miejscach zakwaterowania sił i środków oraz na terenie akcji;
- współpraca z szefem zespołu zabezpieczenia medycznego w zakresie medycznego zabezpieczenia działań;
- uzgadnianie formy płatności i rozliczeń kosztów organizacji akcji i powstałych w trakcie jej prowadzenia wszelkich zobowiązań.

Szef zespołu logistycznego wraz z jego członkami wypracowuje decyzję dla kierującego akcją ratowniczą w zakresie wszystkich aspektów zabezpieczenia logistycznego akcji oraz odpowiada za ich realizację.

Dobrze funkcjonujący system zabezpieczenia logistycznego wymaga od jego organizatora odpowiedniego wcześniejszego przygotowania. Jedną z form takiego przygotowania są sporządzane dokumenty planistyczne i analizy oraz zawarte w nich deklaracje współdziałania ze strony wskazanych służb i podmiotów realizujących zadania logistyczne w czasie rzeczywistych akcji ratowniczych.



Ryc. 1. Przykładowy model organizacji sztabu akcji

Źródło: Opracowanie autora

4. Organizacja zasobów ratowniczych służb, podmiotów i instytucji współdziałających z jednostkami ochrony przeciwpożarowej województwa lubuskiego w zakresie możliwości zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych

Po stronie organizatora działań ratowniczych spoczywa obowiązek ustalenia zasad powiadamiania, alarmowania i współdziałania podmiotów¹² na miejscu akcji ze służbami, podmiotami i instytucjami współdziałającymi. Uzgodnienie to powinno uwzględniać następujące obszary:

- sposób alarmowania i dysponowania sił i środków podmiotu współdziałającego do działań ratowniczych;
- ilość i rodzaj sił i środków przewidzianych do współdziałania w działaniach ratowniczych;
- określenie zadań do realizacji dla wytypowanych sił i środków podmiotu współdziałającego w działaniach ratowniczych;
- udział potencjału sił i środków podmiotu współdziałającego w zabezpieczeniu logistycznym prowadzonych działań ratowniczych;
- określenie sposobu rozliczenia kosztów udziału sił i środków podmiotu współdziałającego w działaniach ratowniczych lub jego braku w związku z realizacją ustawowych zadań podmiotu.

Proces uzgodnienia udziału służb, podmiotów i instytucji w planowaniu działań ratowniczych i jego zabezpieczeniu logistycznym powinien uwzględniać

¹² §4 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18.02.2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. Nr 46, poz. 239).

obowiązujące w tym zakresie dokumenty planistyczne podmiotów ustawowo zobowiązanych do ich sporządzania. Przykładem takich uregulowań oprócz planów zarządzania kryzysowego i planów ratowniczych sporządzanych przez jednostki organizacyjne PSP, są dokumenty planistyczne sporządzane przez podmioty w obszarze działania, w którym występuje duże ryzyko powstania pożaru lub poważnej awarii przemysłowej:

- programy zapobiegania poważnym awariom przemysłowym obowiązujące w zakładach o zwiększonym i dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej;
- wewnętrzne plany operacyjno-ratownicze;
- zewnętrzne plany operacyjno-ratownicze (sporządza PSP);
- Plany Urządzenia Lasu;
- sposoby postępowania na wypadek powstania pożaru lasu.

Ważnym etapem uzgodnień, jakie prowadzą poszczególne podmioty, w zakresie tworzonych dokumentów planistycznych, dotyczących ich udziału w potencjalnych akcjach ratowniczych, rozpatrywanych w ramach przyjętych scenariuszy działań, powstałych w oparciu o przeprowadzone analizy zagrożeń i zabezpieczenia operacyjnego, są zawarte w nich deklaracje utrzymania zakładanego poziomu gotowości sił i środków.

Mając na myśli gotowość podmiotu do udziału w działaniach ratowniczych, mówimy o gotowości operacyjnej¹³. Pojęcie to występuje w terminologii używanej przez służby ratownicze i oznacza stopień gotowości ludzi, sprzętu bądź urządzeń do wykonywania założonych zadań.

W całym procesie przygotowania podmiotu do udziału w działaniach ratowniczych zarówno na poziomie interwencyjnym, jak i w zakresie zabezpieczenia logistycznego, należy zwrócić uwagę na dwa etapy gotowości podmiotu do działań. Pierwszy tak zwany stan wstępnej gotowości (ang. *Initial Operating Capability* – IOC)¹⁴, dotyczy gotowości ludzi bądź urządzeń do wykonywania założonych zadań, mający na celu przygotowanie do ich wykonywania, w szczególności poprzez zapoznanie się z zadaniami, opracowanie sposobów oraz sprawdzenie zdolności do ich wykonania. Etap drugi – pełna gotowość operacyjna (ang. *Full Operating Capability* – FOC)¹⁵ – stan gotowości operacyjnej po pomyślnym zakończeniu stanu wstępnej gotowości, powstający na skutek podjęcia i ogłoszenia odpowiedniej decyzji przez organ zarządzający. Stan ten oznacza pełną gotowość ludzi i sprzętu do wykonywania przypisanych im zadań bądź rozpoczęcie ich wykonywania.

Oba zacytowane powyżej stany gotowości w sposób właściwy oddają zakres przygotowań podmiotów do realizacji zadań związanych z potencjalnym udziałem

¹³ §2 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18.02.2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz. U. Nr 46, poz. 239).

¹⁴ Definicja w: Wikipedia – Wolna encyklopedia.

¹⁵ *Ibidem*.

w akcji ratowniczej. Działanie to polega na wykonaniu w pierwszym etapie, przez każdego z potencjalnych uczestników akcji, pracy polegającej na przygotowaniu struktur wewnętrznych podmiotu, do wykonywania zadań, w szczególności poprzez zapoznanie się z nimi, opracowanie sposobów postępowania oraz sprawdzenie zdolności do ich wykonania. Działania te będą obejmować między innymi opracowanie optymalnej taktyki działania ludzi oraz użycia posiadanego sprzętu, z uwzględnieniem jego paramentów i możliwości technicznych. Wykonanie tego etapu pozwoli stwierdzić, czy dany podmiot może osiągnąć pełną gotowość operacyjną, wyrażającą się zdolnością do wykonywania postawionych mu zadań.

Przeprowadzając weryfikację wykonania określonego zadania, poruszamy się w obszarze określeń takich, jak audyt, badanie, kontrola, nadzór, przegląd czy sprawdzenie¹⁶. Są to określenia używane w zakresie sprawowania kontroli i nadzoru nad określonym procesem działania, który jest najczęściej elementem sprawdzenia przyjętego wcześniej toku postępowania, prowadzącego do osiągnięcia założonego celu. Przeprowadzenie weryfikacji może polegać również na sprawdzeniu realności wcześniej przyjętych założeń poprzez wdrożenie odpowiedniego zakresu ćwiczeń sprawdzających, przeprowadzanych w formie aplikacyjnej i praktycznej.

Zasada takiego postępowania w odniesieniu do zagadnień związanych z obszarem reagowania kryzysowego, ze względu na różnorodność form organizacyjnych podmiotów zaangażowanych w potencjalne działania ratownicze ma swoje uzasadnienie. Nie istnieje bowiem jedna forma audytu, która w sposób kompleksowy w odniesieniu do wszystkich podmiotów zaangażowanych w proces planowania operacyjnego, określający ich udział w poszczególnych etapach organizacji działań ratowniczych, umożliwiłaby sprawdzenie określonego w założeniach poziomu gotowości operacyjnym. Problem jest o tyle istotny, że dotyczy sfery reagowania w zakresie bezpieczeństwa publicznego podmiotów mających obowiązek podjęcia skutecznych działań ratowniczych, często z narażeniem własnego życia i zdrowia, niosących pomoc osobom poszkodowanym i biorących udział w likwidacji skutków katastrof naturalnych, pożarów i innych miejscowych zagrożeń. Podmioty te w celu realizacji ustawowych zadań współpracują w określonych obszarach z innymi podmiotami współdziałającymi podczas akcji ratowniczej.

Zestawienie z jednej strony obowiązku, a drugiej deklaracji współdziałania, wymaga podjęcia precyzyjnych uzgodnień i wyznaczenia obszarów oraz granic współdziałania wynikających z realnych zagrożeń dla życia i zdrowia uczestników akcji. Tak przyjęty model funkcjonowania podmiotów daje z jednej strony szerokie możliwości zapewnienia wszelkiego rodzaju potrzeb, jakie powstają podczas prowadzenia działań ratowniczych, głównie w zakresie zabezpieczenia logistycznego działań, a z drugiej stanowią barierę optymalnego wykorzystania i zaangażowania podmiotów współdziałających do realizacji wszystkich zadań. Przykładem takiego działania jest akcja likwidacji skutków wycieku substancji niebezpiecznej do

¹⁶ Synonimy słowa „weryfikacja” – *Internetowy słownik synonimów języka polskiego online*, synonim.net.

atmosfery, ograniczająca możliwość prowadzenia działań ratowniczych w strefie bezpośredniego zagrożenia tylko do służb ratowniczych PSP.

Dlatego też przeprowadzany proces weryfikacji¹⁷ przyjętych procedur postępowania założonego poziomu gotowości podmiotów, biorących udział w wielopodmiotowej akcji ratowniczej, realizując zadania w zakresie zabezpieczenia logistycznego tych działań, musi uwzględniać wiele obszarów, które poddane będą ocenie pod kątem również możliwości realnego wykonania zadań przez podmiot w związku z zakładanym zagrożeniem.

Proces weryfikacji założonego poziomu gotowości podmiotu do działania ma decydujące znaczenie dla skuteczności reagowania na zdarzenie całego funkcjonującego systemu. Nieodpowiednie przygotowanie podmiotu do realizacji zadań, jakie na nim spoczywają w zakresie organizacji elementów zabezpieczenia logistycznego, może mieć fatalne skutki dla całego przedsięwzięcia, jakim jest wielopodmiotowa akcja ratownicza.

Zatem proces weryfikacji powinien odnosić się do takich obszarów jak:

- weryfikacja podmiotów współdziałających, wyznaczonych w siatce bezpieczeństwa, planach ratowniczych i sposobach postępowania do realizacji zadań, w tym z zakresu zabezpieczenia logistycznego;
- przygotowanie dokumentacji planistycznej określającej rolę podmiotu i jego zadania w zakresie współpracy z innymi uczestnikami akcji ratowniczej, ocena zgodności sporządzenia dokumentów planistycznych z obowiązującymi w tym zakresie przepisami;
- możliwości podejmowania działań ratowniczych, w tym zabezpieczenia logistycznego przez podmiot w zakresie jego zasobów kadrowych, realizowanie zadań logistycznych przez zakładany okres trwania akcji ratowniczej;
- wyposażenie techniczne podmiotu, jego ilość, jakość, posiadanie niezbędnych certyfikatów i parametrów umożliwiających wykorzystanie posiadanego sprzętu do realizacji zadań logistycznych na potrzeby akcji ratowniczej;
- ocena możliwości skutecznego alarmowania i dysponowania wydzielonych zasobów podmiotu do działań, zarówno w ujęciu kadrowym, jak i sprzętowym;

Określenie obszarów do weryfikacji powinno obejmować cały zakres zagadnień realizowanych przez poszczególne podmioty wskazane w odpowiednich dokumentach planistycznych określających ich udział w organizacji zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych. Ocena osiągnięcia poziomu gotowości podmiotu w powyższym zakresie powinna wynikać z analizy stopnia przygotowania podmiotu do realizacji zadań własnych, wynikających z uregulowań prawnych określonych w ustawach i rozporządzeniach, oraz z analizy stopnia przygotowania do realizacji zadań określonych w ramach dokonanych uzgodnień z podmiotem wiodącym.

¹⁷ S. Klusek, *Opracowanie zasad weryfikacji*, *op.cit.*

Organizacja wielopodmiotowej akcji ratowniczej to przedsięwzięcie planistyczne wymagające od jej uczestników szerokiej współpracy na każdym etapie organizacji.

Mówimy tu zarówno o etapie planowania i weryfikacji poprzez udział w różnego rodzaju formach doskonalenia tej współpracy, takich jak organizacja ćwiczeń aplikacyjnych, ćwiczeń praktycznych, gdzie następuje pierwsze zetknięcie z realnymi zadaniami do wykonania i sprawdzeniem założeń, jakie zostały przyjęte na etapie planowania. Działania te mają na celu sprawdzenie, czy w ramach przyjętych scenariuszy działań zostały zapewnione niezbędne warunki i możliwości do logistycznego prowadzenia działań długotrwałych z użyciem sił i środków podmiotu wiodącego oraz podmiotów współdziałających.

Weryfikacja w tym zakresie poprzez odpowiednio przyjętą procedurę powinna wykazać trafność lub jej brak w podejmowaniu założeń na etapie planowania, dotyczących miejsc wytypowanych do organizacji zabezpieczenia logistycznego, użytego potencjału sił podmiotu wiodącego oraz podmiotów współdziałających, przyjętych zasad organizacji zabezpieczenia w ramach rozwiniętej formy funkcjonowania sztabu i z wykorzystaniem w niej przedstawicieli podmiotów współdziałających.

5. Wnioski

1. Logistyka w ratownictwie, a szczególnie w sytuacjach, w których w akcję ratowniczą zaangażowane są różne podmioty, polega na racjonalnym, wydajnym, skutecznym i niezawodnym zarządzaniu posiadanymi zasobami. Zaliczamy do nich zasoby osobowe, techniczne, technologiczne, informacyjne, finansowe itp., które zapewniają ciągłość prowadzenia działań ratowniczych, przeciwdziałają zagrożeniom, a także umożliwiają likwidację ich skutków.
2. System zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych powinien być tworzony w oparciu o analizę zagrożeń danego obszaru, analizę możliwości użycia potencjału podmiotów ratowniczych i współdziałających oraz analizę potrzeb i możliwości ich zabezpieczenia w zakresie przyjętych scenariuszy zdarzeń.
3. System zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych powinien posiadać zaplanowaną i przygotowaną do natychmiastowego uruchomienia strukturę zarządzania i koordynacji, mającą zdolność oddziaływania na wszystkie zaangażowane w proces ratowniczy podmioty i instytucje.
4. System zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych powinien być systematycznie sprawdzany w zakresie jego gotowości operacyjnych, poprzez realizację ćwiczeń aplikacyjnych i praktycznych z udziałem wszystkich uczestników przyjętych scenariuszy działań.
5. System zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych, w którym wszystkie podmioty posiadają zdolność do podejmowania

założonych działań, stanowi gwarancję skuteczności przeprowadzenia akcji ratowniczej.

6. Skuteczność systemu zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych powinna być poddawana weryfikacji na wszystkich jej poziomach funkcjonowania w zakresie sprawdzenia przyjętych procedur działania w związku z zawartymi porozumieniami i określonymi w nich wzajemnymi zobowiązaniami stron.

Bibliografia

Internetowy słownik synonimów języka polskiego online, synonim.net

Klusek S., *Opracowanie zasad weryfikacji założonego poziomu gotowości zabezpieczenia logistycznego wielopodmiotowych akcji ratowniczych*, Projekt CNBOP, Józefów 2014.

KM PSP w Zielonej Górze, *Analiza rozszczelnienia gazu na osiedlach Pomorskie, Śląskie, Raculka w miejscowości Zielona Góra*, grudzień 2010.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 grudnia 1997 r. w sprawie długotrwałych akcji ratowniczych, szczegółowych norm, zasad i warunków otrzymywania wyżywienia w czasie tych akcji oraz ćwiczeń lub szkolenia przez strażaków Państwowej Straży Pożarnej lub inne osoby biorące w nich udział, a także przypadków, w których wypłaca się równoważnik pieniężny w zamian za przysługujące wyżywienie, sposobu ustalania jego wysokości oraz szczegółowych zasad wypłacania.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18.02.2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. Nr 46, poz. 239).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22 września 2000 r., w sprawie szczegółowych zasad wyposażenia jednostek organizacyjnych Państwowej Straży Pożarnej (Dz.U. z 2000 r., Nr 93, poz. 1035).

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tj. Dz.U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380).

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej (tj. Dz.U. z 2013 r., poz. 1340, z późn. zm.).

Zakończenie

Monografia „Logistyka wielopodmiotowych akcji ratowniczych” ma na celu zapoznanie osób zainteresowanych z organizacją i zarządzaniem akcjami ratowniczo-gaśniczymi w ujęciu logistycznym. Jest efektem dyskusji nad problemami zasad wykorzystania sprzętu i wyposażenia straży pożarnej oraz innych podmiotów przywołanych prawnie do udziału w akcjach ratowniczych i prewencyjnych, prowadzonych w trakcie konferencji „Logistyka wielopodmiotowych akcji ratowniczych”, która odbyła się w dniu 8 grudnia 2015 roku. Organizatorem konferencji było centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy w Józefowie oraz Szkoła Główna Służby Pożarniczej. Wzięli w niej udział reprezentanci różnych środowisk naukowych, organizacji i instytucji. Istotnym elementem konferencji było zetknięcie rozwiązań teoretycznych z praktycznymi możliwościami ich zastosowania na poziomie komend powiatowych i wojewódzkich PSP. Badanie problemów zarządzania logistycznego dotyczy rozwiązań teoretycznych, praktycznych oraz analiz przyczyn powstawania zagrożeń. Organizowanie procesów badawczych w tym obszarze jest konsekwencją ciągłej ewaluacji szeroko pojętego pojęcia bezpieczeństwa publicznego, a co za tym idzie – permanentnej edukacji środowiska zawodowego.

O autorach

dr Grzegorz Abgarowicz – doktor nauk społecznych w zakresie nauk o bezpieczeństwie.

Adiunkt Zakładu Polityki Bezpieczeństwa w Instytucie Politologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, pracownik Rządowego Centrum Bezpieczeństwa. Zajmuje się problematyką bezpieczeństwa powszechnego, zarządzania kryzysowego i ochrony ludności. Autor licznych publikacji naukowych, promotor i recenzent prac naukowych, uczestnik projektów badawczych, m.in. z zakresu ochrony ludności (Anvil – *Analysis of Civil Security Systems in Europe*, 7PR KE), metodyki oceny ryzyka na potrzeby systemu zarządzania kryzysowego RP, zintegrowanych systemów budowy planów zarządzania kryzysowego w oparciu o nowoczesne technologie informatyczne.

st. bryg. mgr inż. Bogdan Bonczek – absolwent Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie (1991 r.), Naczelnik Wydziału Szkolenia i Sportu w Komendzie Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Katowicach, wieloletni praktyk, brał udział w wielu działaniach ratowniczych, m.in. w pożarze lasu koło Kuźni Raciborskiej, powodzi w Raciborzu, Sandomierzu, Czechach oraz ćwiczeniach EUPOLEX, PSTRAŻE, CO-OPERATION i POLEX (szef zespołu logistyki).

st. bryg. mgr inż. Dariusz Czerwienko – główny specjalista KG PSP, pracownik Zespołu Laboratoriów Technicznego Wyposażenia Straży Pożarnej i Technicznych Zabezpieczeń Pożarowych CNBOP-PB. Wieloletni praktyk. Jest autorem i współautorem wielu artykułów, monografii, podręczników oraz wystąpień na konferencjach krajowych i zagranicznych związanych z ochroną przeciwpożarową, w szczególności ze sprzętem stosowanym w akcjach ratowniczo-gaśniczych.

prof. dr hab. inż. Stanisław E. Dworecki – jest cenionym specjalistą w zakresie prakseologicznego zarządzania organizacją, logistyki i bezpieczeństwa cywilnego. Wykładał w wielu krajowych uczelniach. Obecnie jest zatrudniony w Szkole Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie na stanowisku profesora zwyczajnego, pełni funkcję kierownika Zakładu Logistyki na Wydziale Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego. Jest również zatrudniony w Uczelni Nauk Społecznych w Łodzi. Od stycznia 2012 r. jest członkiem Polskiej Komisji Akredytacyjnej w Zespole Nauk Społecznych i Prawnych. Jest też członkiem Polskiego Towarzystwa Prakseologii i rzeczoznawcą SIMP.

mgr inż. Anna Dziechciarz – w 2012 r. uzyskała dyplom inż. technologii chemicznej na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej, a w 2013 dyplom mgr inż. inżynierii chemicznej tejże uczelni. Obecnie pracuje na stanowisku młodszego specjalisty w Zespole Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwożarowej – PIB w Józefowie.

dr hab. inż. Andrzej Grabowski, profesor CIOP-PIB – kierownik Pracowni Technik Rzeczywistości Wirtualnej, będącej częścią Zakładu Techniki Bezpieczeństwa Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego. Działalność naukowo-badawcza obejmuje: analizę procesów pracy oraz badania naukowe ukierunkowane na projektowanie bezpiecznych stanowisk pracy z wykorzystaniem technik rzeczywistości wirtualnej i symulacji komputerowych, w szczególności badania dotyczące zastosowań technik rzeczywistości wirtualnej do projektowania oraz oceny stanowisk pracy i maszyn pod kątem bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii, opracowywanie metod wykorzystania technik rzeczywistości wirtualnej do zdalnego sterowania maszynami (teleobecność), opracowywanie i wdrażanie metod prowadzenia szkoleń i kształtowania postaw wykorzystujących interaktywne symulacje komputerowe i prezentacje multimedialne oraz modelowanie komputerowe i symulacja procesów ewakuacji ludzi z budynków.

mgr inż. Leszek Jurecki – absolwent wydziału mechanicznego Politechniki Koszalińskiej, kierownik Zespołu Laboratoriów Technicznego Wyposażenia Straży Pożarnej i Technicznych Zabezpieczeń Przeciwożarowych CNBOP-PIB. Autor i współautor szeregu publikacji z obszaru badań eksploatacyjnych pojazdów pożarniczych i sprzętu pożarniczego. Specjalizuje się w zagadnieniach stateczności podnośników hydraulicznych i drabin mechanicznych, a także niezawodności sprzętu pożarniczego i stałych urządzeń gaśniczych. Uczestniczy w szeregu projektów badawczo-rozwojowych zamawianych oraz własnych.

st. bryg. mgr inż. Sławomir Klusek – pracownik KW PSP Gorzów Wlkp., od 1999 r. zastępca naczelnika wydziału operacyjnego, od 2005 r. – naczelnik wydziału. Od 2014 r. pełni funkcję zastępcy lubuskiego komendanta wojewódzkiego PSP w Gorzowie Wielkopolskim. Wieloletni praktyk, kierował wieloma działaniami ratowniczymi na terenie województwa. Uczestniczył m.in. w Międzynarodowych Ćwiczeniach Specjalistycznych Grup Ratowniczych 'COOperation 2008' jako zastępca Szefa Sztabu, dowódca pododdziału sił polskich podczas ćwiczeń NATO „Taming the Dragon-Dalmatia 2002”, oraz jako koordynator współdziałania sił i środków PSP województwa lubuskiego z siłami wojska podczas ćwiczeń NATO „Arden Ground 2001”.

prof. dr hab. inż. Eugeniusz Nowak – profesor nauk wojskowych, absolwent uczelni wojskowej w Sankt Petersburgu oraz studiów doktoranckich w Akademii Sztabu Generalnego Wojska Polskiego w Warszawie, ekspert w dziedzinie logistyki wojskowej oraz logistyki sytuacji kryzysowych. Posiada bogate doświadczenie w organizacji ćwiczeń z zarządzania kryzysowego i zarządzania logistycznego w sytuacjach kryzysowych. Autor wielu prac naukowo-badawczych z zakresu bezpieczeństwa narodowego oraz logistyki wojskowej. Wypromował 21 doktorantów nauk wojskowych oraz ponad 200 magistrantów i licencjatów bezpieczeństwa narodowego i logistyki. Pracuje na stanowisku profesora zwyczajnego w Instytucie Logistyki Akademii Obrony Narodowej.

bryg. mgr inż. Robert Piec – absolwent inżynierskich i magisterskich studiów na Wydziale Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej. Ukończył również studia podyplomowe „Zarządzenie w Stanach Zagrożeń” na Wydziale Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego w Szkole Głównej Służby Pożarniczej, studia

podyplomowe „Bazy danych” w Wyższej Szkole Informatyki Stosowanej i Zarządzania oraz studia podyplomowe z seminariami doktoranckimi „Analiza ryzyka” w Akademii Finansów. Jest autorem lub współautorem wielu artykułów, monografii oraz referatów prezentowanych na konferencjach krajowych i zagranicznych. Obecnie starszy wykładowca w Zakładzie Bezpieczeństwa i Higieny Pracy Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej.

dr inż. Dorota Riegert – w roku 2012 ukończyła studia doktoranckie na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej, uzyskując stopień doktora nauk technicznych. Jest autorką lub współautorką artykułów publikowanych w czasopismach naukowych i materiałach konferencyjnych, a także autorką referatów prezentowanych na konferencjach krajowych i zagranicznych. Adiunkt w Zespole Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości w CNBOP-PIB.

dr inż. Jacek Roguski – adiunkt w Zespole Laboratoriów Technicznego Wyposażenia Straży Pożarnej i Technicznych Zabezpieczeń Pożarowych CNBOP-PIB. Zajmuje się naukowo i praktycznie aspektami związanymi z zagadnieniami ochron osobistych, instalacji gaśniczych oraz sprzętu i wyposażenia technicznego straży pożarnych, a także problemami eksploatacji urządzeń technicznych. Jest autorem i współautorem szeregu artykułów i monografii oraz wystąpień na konferencjach krajowych i zagranicznych.

mgr inż. Zuzanna Ślosorz – w roku 2011 ukończyła studia na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej. Pracuje w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwożarowej – PIB w Zespole Laboratoriów Badań Chemicznych i Pożarowych. Specjalność – oddziaływanie substancji gaśniczych na materiały oraz inne zjawiska elektrochemiczne. Jest autorką lub współautorką wielu artykułów, monografii oraz referatów prezentowanych na konferencjach krajowych i zagranicznych.

st. bryg. mgr inż. Andrzej Ziegler – pełni służbę w jednostkach ochrony przeciwpożarowej od 1985 roku; absolwent Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie, w latach 1992–1998 Komendant Ośrodka Szkolenia Pożarniczego oraz dowódca jednostki ratowniczo-gaśniczej w Kościanie, w 1996 r. odbył staż szkoleniowy w Szkole Służb Ratowniczych Królestwa Szwecji w Revinge; w latach 1999–2005 pełnił służbę w Komendzie Miejskiej PSP w Lesznie na stanowisku naczelnika wydziału operacyjno-szkoleniowego, od 2005 r. zastępca Komendanta Powiatowego PSP w Kościanie; autor kilku artykułów w prasie branżowej.

ISBN 978-83-61520-51-1