

DR HAB. MARIUSZ NEPELSKI, PROF. UCZELNI

Szkoła Główna Służby Pożarniczej

e-mail: mnepelski@sgsp.edu.pl

ORCID: 0000-0002-4183-8809

WYBRANE TECHNOLOGIE WSPIERAJĄCE PROCESY DECYZYJNE W PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ JAKO PRODUKT PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH REALIZOWANYCH NA RZECZ BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO

ABSTRAKT

Technologie wspierające procesy decyzyjne z reguły tworzą systemy informatyczne, które wprowadzane są między innymi w instytucjach odpowiedzialnych za bezpieczeństwo. Jedną z takich instytucji jest Państwowa Straż Pożarna, która wdraża zamawiane technologie oraz tworzy własne poprzez udział swoich jednostek organizacyjnych w pracach badawczych i rozwojowych. W działalność tę intensywnie włączają się dwie jednostki naukowe: Szkoła Główna Służby Pożarniczej oraz Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – PIB. Jednym ze źródeł finansowania budowanych technologii wspomagających procesy decyzyjne w Państwowej Straży Pożarnej jest Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Instytucja ta w porozumieniu z Ministrem Obrony Narodowej i ministrem właściwym do spraw wewnętrznych prowadzi działania związane z badaniami na rzecz bezpieczeństwa i obronności państwa. W ramach konkursów ogłaszanych w związku z realizacją zamawianych tematów badawczych

finansowane są przedsięwzięcia, które w największym stopniu rokują rzeczywiste zwiększenie bezpieczeństwa państwa. Co istotne, część z nich ukierunkowana jest na ochronę ludności i ratownictwo. Celem realizowanych programów i projektów jest nie tylko zwiększenie potencjału polskich podmiotów naukowych i przemysłowych, ale także dążenie do niezależności technologicznej poprzez tworzenie polskiego *know-how* w zakresie krytycznych technologii z obszaru bezpieczeństwa i obronności państwa. W artykule zostaną zidentyfikowane technologie wspomagające procesy decyzyjne wytworzone przez konsorcja naukowo-przemysłowe, których liderem lub partnerem była Szkoła Główna Służby Pożarniczej oraz Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – PIB. Opisane technologie wykorzystywane są min. w procesie kształcenia kadr Państwowej Straży Pożarnej oraz w rzeczywistych działaniach ratowniczych.

SŁOWA KLUCZOWE

bezpieczeństwo, straż pożarna, działania ratowniczo-gaśnicze, proces decyzyjny, nowe technologie, systemy symulacyjne, systemy informatyczne, szkolenie

Przyjęty: 10.05.2021; Zrecenzowany: 31.08.2021; Zatwierdzony: 01.09.2021

SELECTED TECHNOLOGIES SUPPORTING DECISION-MAKING PROCESSES IN STATE FIRE SERVICE AS A PRODUCT OF RESEARCH AND DEVELOPMENT WORKS CARRIED OUT FOR THE BENEFIT OF GENERAL SAFETY

ABSTRACT

Technologies supporting decision-making processes are usually created based on IT systems, which are deployed, among others, in institutions responsible for safety. One of such institutions is the State Fire Service which implements ordered technologies and creates its own technologies through participation of its organizational units in research and development works. Two research units are intensively involved in this activity: Main School of Fire Service (Szkoła Główna Służby Pożarniczej) and the Józef Tuliszkowski Scientific and Research Centre for

Fire Protection. One of the sources of funding for the developed technologies supporting decision-making processes in the State Fire Service is the National Centre for Research and Development. This institution, in consultation with the Minister of National Defense and the Minister of Internal Affairs, conducts activities related to research for national security and defence. As part of competitions announced for the realization of ordered research topics, undertakings that are most promising for the actual increase of state security are financed. Importantly, some of them are aimed at civil protection and rescue. The aim of implemented programs and projects is not only to increase the potential of Polish scientific and industrial entities, but also strive for technological independence through the creation of Polish “know-how” in the field of critical technologies in the area of national security and defence. The article identifies technologies supporting decision-making processes developed by scientific and industrial consortia whose leader or partner was the Main School of Fire Service in Warsaw and Józef Tuliszkowski Scientific and Research Centre for Fire Protection. The technologies described are used, among others, in the process of training personnel of the State Fire Service and in actual rescue operations.

KEYWORDS

security, fire brigade, rescue and firefighting activities, decision making process, new technologies, simulation systems, IT systems, training

Received: 10.05.2021; Reviewed: 31.08.2021; Accepted: 01.09.2021

WSTĘP

Proces podejmowania decyzji w organizacjach zhierarchizowanych, do których zaliczana jest Państwowa Straż Pożarna, traktowany jest jako jeden z najistotniejszych elementów dowodzenia. W procesie tym dowódcy, podejmując decyzje, dążą do opracowania optymalnych rozwiązań sytuacji problemowych i optymalnych sposobów realizacji zadań, które nakładają na podwładnych na mocy przysługujących im uprawnień. W literaturze przedmiotu zostało uwzględnionych kilka definicji procesu podejmowania decyzji, lecz w najstarszym, w tak zwanym klasycznym modelu decyzyjnym, zakłada się, że kierownicy podejmują decyzje w sposób logiczny i racjonalny, dążąc do tego, by najlepiej służyć interesom organizacji [1]. W procesie tym wyróżnia się kilka etapów, do których zalicza się zgromadzenie i przetworzenie informacji,

analizę zasobów informacji w celu opisu problemu wymagającego decyzji, projektowanie wariantów rozwiązań, a także wybór jednego z wariantów, czyli podjęcie decyzji [2]. Ostatnim etapem procesu decyzyjnego jest kontrola polegająca na realizacji wybranego wariantu, jak również weryfikacji uzyskanych wyników, a więc zapewnienie sprzężenia zwrotnego między decyzją a działaniem [3]. Wskazane etapy charakterystyczne dla procesu decyzyjnego są wspomagane różnymi technologiami, które umożliwiają gromadzenie informacji i ich przetwarzanie, wybór najlepszego wariantu, aż w konsekwencji podjęcie decyzji.

Podnoszone technologie mają różny zasięg cenowy, często przekraczający możliwości budżetowe formacji mundurowych odpowiedzialnych za bezpieczeństwo, w tym bezpieczeństwo powszechne, za które odpowiada m.in. Państwowa Straż Pożarna. Ponadto zdarza się, że określonych technologii nie ma na rynku bądź istniejące nie spełniają wszystkich oczekiwań.

Pokazane racje pokazują obszar możliwych oddziaływań badawczych, zwłaszcza, że technologie z obszaru bezpieczeństwa są jednym z priorytetów państwa. Zgodnie z założeniami polityki naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa uwzględnionymi w Krajowym Programie Badań w celu poprawy bezpieczeństwa ludności za istotne uważa się prowadzenie ukierunkowanych badań naukowych i prac rozwojowych. Powinny one między innymi wspomagać prawidłowe funkcjonowanie systemu zarządzania kryzysowego i ochrony infrastruktury krytycznej oraz systemu ratowniczo-gaśniczego. We wskazanym programie zostały uwzględnione priorytetowe obszary badań, do których zaliczono:

- nowoczesne technologie i innowacyjne rozwiązania w zakresie wykrywania, zwalczania i neutralizacji zagrożeń,
- technikę kryminalistyczną,
- indywidualne środki ochrony i wyposażenia,
- profilaktykę społeczną, wiktymologię, kryminologię oraz badania społeczne,
- organizację i zarządzanie,
- nowoczesne technologie lub rozwiązania innowacyjne w sferze bezpieczeństwa teleinformatycznego, ochrony informacji w systemach i sieciach teleinformatycznych oraz narodowej kryptografii [4].

Mając na uwadze potrzebę tworzenia technologii zgodnych z opisanymi priorytetowymi obszarami badań, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

w porozumieniu z Ministrem Obrony Narodowej i ministrem właściwym do spraw wewnętrznych podjęli współpracę związaną z badaniami na rzecz bezpieczeństwa i obronności państwa. W konkursach Narodowego Centrum Badań i Rozwoju finansowane są przedsięwzięcia, które w największym stopniu rokują rzeczywiste zwiększenie bezpieczeństwa narodowego. Celem realizowanych programów i projektów jest nie tylko zwiększenie potencjału polskich podmiotów naukowych i przemysłowych, ale także dążenie do niezależności technologicznej poprzez tworzenie polskiego *know-how* w zakresie krytycznych technologii z obszaru bezpieczeństwa i obronności państwa [5].

W związku z możliwością kreowania przez Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej tematyki badań naukowych lub prac rozwojowych w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych i Administracji ustanowiono procedurę obowiązującą przy zgłaszaniu i zatwierdzaniu tematyki prac badawczo-rozwojowych. Propozycje tematów badawczych zgłaszane są do finansowania w ramach funduszy Narodowego Centrum Badań i Rozwoju na prace z obszaru bezpieczeństwa i obronności państwa. Tematy badawcze zgłaszane przez uprawnione jednostki organizacyjne Państwowej Straży Pożarnej są poddane w Komendzie Głównej Państwowej Straży Pożarnej ocenie pod kątem merytorycznym oraz zgodności zgłoszonej problematyki z zakresem finansowania. Następnie lista tematów zatwierdzonych przez Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej jest przedkładana Radzie Naukowo-Technicznej powołanej przy Ministrze Spraw Wewnętrznych i Administracji. Rada w wyniku głosowania wybiera tematy prac badawczo-rozwojowych, które rekomenduje ministrowi. Procedura ta umożliwia pozyskanie przez Państwową Straż Pożarną technologii usprawniających działania podejmowane w obszarze ochrony ludności i ratownictwa, a także kształcenie pożądaných kompetencji funkcjonariuszy Państwowej Straży Pożarnej we wskazanych obszarach.

Celem opracowania jest identyfikacja prac badawczo-rozwojowych ukierunkowanych na opracowanie technologii wspomagających procesy decyzyjne w Państwowej Straży Pożarnej na przykładzie Szkoły Głównej Służby Pożarniczej oraz Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – PIB w Józefowie oraz wskazanie, jakich obszarów aktywności PSP one dotyczą. Natomiast problem badawczy został zawarty w pytaniu: jakie prace badawczo-rozwojowe realizuje Szkoła Główna

Służby Pożarniczej oraz Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – PIB w Józefowie, których celem jest opracowanie technologii wspomagających procesy decyzyjne w Państwowej Straży Pożarnej oraz jakich obszarów aktywności PSP one dotyczą?

METODA

Poszukując rozwiązania wskazanego problemu oraz zmierzając do osiągnięcia założonego celu, została przeprowadzona analiza rozwiązań badawczo-rozwojowych realizowanych przez ww. jednostki naukowe Państwowej Straży Pożarnej. Szczególną uwagę poświęcono projektom krajowym, w których procedura wyboru tematów badawczych przewiduje partycypację formacji odpowiedzialnych za bezpieczeństwo państwa, w tym Państwowej Straży Pożarnej. Do wytypowania, a następnie opracowania opisów poszczególnych technologii wykorzystano dokumentację źródłową – konkursową Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz artykuły naukowe uwzględnione w bibliografii.

W celu realizacji przyjętych założeń badawczych wykorzystane zostały zarówno metody teoretyczne, jak i empiryczne oraz dostosowane do nich techniki i narzędzia. Wśród zastosowanych metod można wyróżnić metodę analizy polegającą na analizie jakościowej treści zawartych w dokumentach konkursowych, ich uporządkowaniu i interpretacji pod kątem celu badawczego. Badaniu poddano 24 projekty realizowane ze środków krajowych w latach 2018–2021, tj. 17 projektów Szkoły Głównej Służby Pożarniczej, w tym osiem finansowanych ze środków Ministerstwa Spraw Zagranicznych, siedem finansowanych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, dwa finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki oraz siedem projektów Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – PIB finansowanych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Badaniu poddano takie elementy jak nazwa programu/projektu, priorytetowy obszar badań, cel projektu i wynik końcowy. Przeprowadzona wstępna analiza pozwoliła wytypować do dalszego badania siedem projektów, których założenia wpisują się do pierwszego priorytetowego obszaru badań, tj. nowoczesne technologie i innowacyjne rozwiązania w zakresie wykrywania, zwalczania i neutralizacji zagrożeń. Zdaniem autora artykułu wytypowane projekty dotyczą opracowania elementów technologii, które

mogą wspierać procesy decyzyjne w Państwowej Straży Pożarnej. Badaniu poddano zarówno zrealizowane, jak i będące w trakcie realizacji projekty. Nie rozpatrywano wpływu wyniku końcowego już zrealizowanych projektów na proces dowodzenia, gdyż nie było to przedmiotem prowadzonych badań. Ponadto projekty poddane analizie realizowane są maksymalnie na 9 poziomie gotowości technologii, czyli na etapie przedwdrożeniowym. Niemniej przeprowadzone badania, zdaniem autora, mogą stanowić przyczynek do dalszych dociekań naukowych we wskazanym obszarze.

Badaniu także zostały poddane materiały źródłowe dotyczące wykorzystania technologii wspierających procesy decyzyjne oraz specyfikacja funkcjonalno-użytkowa istniejących rozwiązań technologicznych ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań krajowych – jako materiał porównawczy do technologii budowanych w ramach prac projektowych opisanych w artykule.

W dalszej części opracowania zostały przedstawione wybrane prace badawczo-rozwojowe, które zdaniem autora artykułu zawierają technologie wspierające procesy decyzyjne w Państwowej Straży Pożarnej.

PRACE BADAWCZO-ROZWOJOWE NA RZECZ TECHNOLOGII WSPOMAGAJĄCYCH PROCESY DECYZYJNE W PSP REALIZOWANE PRZEZ SZKOŁĘ GŁÓWNĄ SŁUŻBY POŻARNICZEJ

Szkoła Główna Służby Pożarniczej realizuje przedsięwzięcia na rzecz wspomagania procesów decyzyjnych w PSP oraz procesu kształcenia funkcjonariuszy, do których zaliczają się projekty badawczo-rozwojowe finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, jako prace zleczone przez Państwową Straż Pożarną. Zaliczyć do nich można projekty z obszaru obronności i bezpieczeństwa, tj.: innowacyjne stanowisko badawczo-treningowe (trenażer LNG) służące do opracowania taktyki działań z wykorzystaniem sprzętu będącego na wyposażeniu PSP podczas zdarzeń LNG, nr umowy DOB-BIO9/15/02/2018 [6]; symulator szkoleniowy w zakresie wykorzystania technicznych systemów przeciwpożarowych wspierających ewakuację ludzi z obiektów budowlanych, nr umowy DOB-BIO9/16/01/2018 [7]; warunki dojazdu do budynków dla pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej z uwzględnieniem nowych technologii prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, nr umowy DOB-BIO9/18/01/2018 [8]; mobilny turbinowy system ratowniczo-gaśniczy, nr umowy DOB-BIO6/06/113/2014 [9].

Celem głównym projektu DOB-BIO9/15/02/2018 jest opracowanie i wykonanie prototypu trenera LNG, opracowanie taktyki działania podczas awarii cysterny LNG oraz procedur szkoleniowych dla działań jednostek Państwowej Straży Pożarnej na poziomie operacyjnym. Skroplony gaz ziemny jest produktem strategicznym wielu gospodarek na całym świecie. Właściwości fizyko-chemiczne LNG sprawiają, że produkt ten wymaga szczególnych warunków produkcji, transportu oraz magazynowania, stąd też LNG należy zaliczyć do substancji niebezpiecznych. Transport LNG przyczynia się do zwiększania prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożeń z nim związanych. Wraz ze wzrostem zużycia gazu rośnie liczba pojazdów transportujących LNG, rośnie także ryzyko awarii. Awaria środków transportu prowadzi do wycieku, w następstwie którego dochodzi do pożarów powierzchniowych i pożarów par. Właściwości LNG wymagają nowego spojrzenia na taktykę działań ratowniczych, a w przypadku pożaru – gaśniczych. Możliwość awarii oraz jej skutki wraz z uwzględnieniem właściwości LNG określone zostały przez analizę ryzyka. Sprzęt i taktyka działań została określona w oparciu o badania i oszacowane ryzyko. W związku z powyższym projekt zakładał przeprowadzenie prac mających na celu:

- opracowanie środowiska ćwiczebnego dla służb ratowniczych – prototypu trenera stacjonarnego LNG na atropie autocysterny na naczepie do przewozu LNG i odzwierciadlającego go trenera ćwiczebnego do symulacji procedur mających na celu likwidację zagrożenia na miejscu zdarzenia,
- opracowanie metodyki oceny ryzyka wystąpienia zagrożenia wraz z procedurami reagowania,
- przygotowanie programów szkolenia dla poszczególnych grup szkolenych: strażacy/ratownicy, dowódcy (technicy oficerowie pożarnictwa), szkolenie specjalistyczne chemiczne, szkolenie specjalistyczne techniczne, bhp podczas akcji ratowniczej,
- przeprowadzenie demonstracji ćwiczeń trenera w warunkach zbliżonych do rzeczywistych [6].

Celem głównym projektu DOB-BIO9/16/01/2018 jest opracowanie prototypu fizycznego symulatora (obiekty budowlanego) do szkolenia strażaków oraz inżynierów bezpieczeństwa pożarowego w zakresie oceny wpływu technicznych systemów przeciwpożarowych na sposób prowadzenia działań ratowniczych w obiektach budowlanych. Trener przewiduje się wykorzy-

stywać także do celów szkoleniowych, głównie w aspekcie wpływu stosowanych w budynkach technicznych systemów przeciwpożarowych na możliwość ewakuacji ludzi z budynku podczas działań ratowniczych. Symulator (obiekt budowlany wielokondygnacyjny z co najmniej jedną kondygnacją podziemną, w tym garażem podziemnym oraz halą produkcyjną z antresolą i częścią socjalną, złożony z kilku stref pożarowych oraz pomieszczeń zamkniętych, tj.: pompownie pożarowe, kotłownia, centrale wentylacyjne, klatki schodowe, pomieszczenie zagrożone wybuchem, wyposażony w techniczne środki zabezpieczenia przeciwpożarowego) będzie wyposażony w:

- techniczne systemy przeciwpożarowe, jak systemy sygnalizacji pożarowej obejmujące urządzenia sygnalizacyjno-alarmowe, dźwiękowe systemy ostrzegawcze, systemy wentylacji pożarowej, zamknięcia otworów w oddzieleniach przeciwpożarowych (np. klapy przeciwpożarowe, klapy odcinające, drzwi i bramy przeciwpożarowe sterowane z systemu sygnalizacji pożarowej), stałe urządzenia gaśnicze, urządzenia inertyzujące, centrale sterujące urządzeniami przeciwpożarowymi, oświetlenie awaryjne, znaki bezpieczeństwa, przeciwpożarowe wyłączniki prądu, dźwig dla straży pożarnej, a także systemy detekcji gazów palnych, w tym tlenku węgla oraz urządzenia odciążające,
- urządzenia samoczynnie załączające niezależne źródła energii elektrycznej, w tym tunele i szachty kablowe wraz z przewodami i kablami elektrycznymi oraz światłowodowymi stosowane do zasilania lub sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej,
- urządzenia do prowadzenia prób z gorącym dymem, względnie innym dodatkowym czynnikiem pozwalającym na uruchamianie urządzeń przeciwpożarowych.

Systemy te mają mieć możliwość pominięcia zaprogramowanych wcześniejszej funkcji i umożliwić obsługę ręczną przez ratowników (np. nadanie komunikatu na żywo, uruchomienie wentylacji, otwarcie lub zamknięcie drzwi, współdziałanie systemów wentylacji pożarowej ze sprzętem znajdującym się na wyposażeniu PSP itp.). Prowadzony sondaż diagnostyczny wśród strażaków PSP jednoznacznie potwierdza brak infrastruktury szkoleniowej i programów szkoleń w tym zakresie, co w konsekwencji powoduje, że w większości przypadków ratownicy nie posiadają odpowiedniej wiedzy z zakresu użycia technicznych systemów przeciwpożarowych, które obecnie stosowane są powszechnie w większości obiektów użyteczności publicznej (np. w budynkach

biurowych, budynkach zamieszkania zbiorowego, stadionach, stacjach metra i lotniskach). Funkcje i parametry użytkowe tego symulatora to:

- symulacja rzeczywistych warunków, które mogą wystąpić podczas pożaru lub innego zagrożenia w obiekcie budowlanym,
- symulacja zadziałania technicznych systemów przeciwpożarowych (co najmniej trzech systemów detekcji i sygnalizacji pożarowej, trzech dźwiękowych systemów ostrzegawczych, trzech systemów oddymiających),
- możliwość ręcznej obsługi technicznych systemów przeciwpożarowych według opracowanych wcześniej scenariuszy,
- możliwość sprawdzenia poziomu wiedzy uczestników szkolenia w zakresie wykorzystania technicznych systemów przeciwpożarowych,
- możliwość odtworzenia sytuacji z rzeczywistych działań ratowniczych w celu prowadzenia analiz oraz doskonalenia umiejętności ratowników,
- możliwość rozbudowy o dodatkowe techniczne systemy przeciwpożarowe [7].

Celem głównym projektu DOB-BIO9/18/01/2018 jest opracowanie oprogramowania IT (narzędzie informatyczne) wskazującego optymalne sposoby doprowadzenia drogi pożarowej do budynku, istniejącego oraz projektowanego, z której ratownicy krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego w najkrótszym czasie powinni dotrzeć (podać skuteczne prądy gaśnicze) do dowolnego miejsca w/na budynku (terenie), z uwzględnieniem nowych technologii prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych. Realizacja projektu powinna zoptymalizować wymagania dotyczące dostępu ekip ratowniczych do miejsca pożaru w budynku (istniejącym lub projektowanym), w tym wymagania dotyczące dróg i placów manewrowych dla pojazdów pożarniczych. Przedmiotowa optymalizacja powinna uwzględniać: parametry dróg pożarowych, zastosowane techniczne środki zabezpieczenia przeciwpożarowego w budynku, przyjęte rozwiązania techniczno-budowlane wynikające z termomodernizacji budynku, instalacje odnawialnych źródeł energii (w tym instalacje fotowoltaiczne na budynkach), nowe technologie w zakresie sprzętu ratowniczo-gaśniczego oraz parametry pojazdów pożarniczych jednostek ochrony przeciwpożarowej. Wypracowane rozwiązania powinny być ekonomiczne, zarówno w zakresie prowadzenia działań ratowniczych, jak i realizacji procesów inwestycyjnych, przy jednoczesnym, możliwie najkrótszym, czasie dostępu do miejsca pożaru w celu ograniczenia wielkości strat pożarowych. Narzędzie IT powinno:

- umożliwić pracę z wykorzystaniem symulacji opartej na modelu BIM (Building Information Modelling)¹ w standardzie IFC (Industry Foundation Classes), z zastosowaniem otwartego formatu pliku IFC 2×3, względnie innego podobnego modelu,
- umożliwić w intuicyjny sposób dokonywanie oceny warunków dojazdu dla pojazdów pożarniczych do budynku na podstawie zaimportowanych planów budynków (2D i 3D), które zostały utworzone w powszechnie stosowanych przez projektantów przygotowujących projekty budowlane programach komputerowych typu CAD,
- umożliwić dostęp do wyników opracowanej w ramach projektu analizy możliwości określania warunków dojazdu samochodów pożarniczych do budynków istniejących na podstawie danych (2D oraz 3D) pozyskanych z Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK),
- umożliwić w intuicyjny sposób dokonywanie oceny warunków dojazdu dla pojazdów pożarniczych do budynków istniejących, na podstawie danych dla map zasadniczych pozyskanych z GUGiK,
- zapewniać dostęp do opracowanej w ramach projektu analizy porównawczej rozwiązań zagranicznych w kontekście zapewnienia warunków dotarcia ekip ratowniczych do miejsca pożaru w budynku, w tym warunków dojazdu dla pojazdów pożarniczych do budynku, tj. w krajach: Niemcy, Włochy, Francja, Wielka Brytania, Japonia,
- zapewnić dostęp do utworzonej w ramach projektu bazy danych typoszerogu „reprezentatywnych” samochodów pożarniczych,
- zapewnić możliwość dowolnej konfiguracji „dysponowania” do wybranego budynku wymienionych powyżej poszczególnych pojazdów pożarniczych,
- zapewnić dostęp do utworzonej w ramach realizacji projektu bazy danych rozwinięć taktycznych z samochodów pożarniczych usytuowanych na drogach pożarowych, z uwzględnieniem wyposażenia samochodów ratowniczo-gaśniczych, samochodów z drabiną mechaniczną oraz samochodów z podnośnikami hydraulicznymi, czasów sprawiania podnośników hydraulicznych i drabin mechanicznych oraz czasów dotarcia ekip ratowniczych do miejsc pożaru,
- wskazywać optymalne doprowadzenie drogi pożarowej do analizowanego budynku, mając na uwadze możliwość określania przez użytkownika oprogramowania dowolnego miejsca pożaru w budynku,

- wskazywać optymalne sposoby dotarcia ekip ratowniczych do miejsca pożaru, w tym prowadzenia linii gaśniczych,
- zapewnić dostęp do wypracowanych rekomendacji i wniosków, w tym legislacyjnych, z przygotowanej w ramach projektu analizy prawno-ekonomicznej funkcjonujących w Polsce wymagań dla dróg pożarowych [8].

Celem główny projektu DOB-BIO6/o6/113/2014 jest opracowanie i wykonanie demonstratora technologii mobilnego turbinowego systemu ratowniczo-gaśniczego pozwalającego na gaszenie pożarów dużych instalacji technologicznych, obiektów wielkokubaturowych oraz pożarów lasów na dużej przestrzeni, zabezpieczanie infrastruktury strategicznej państwa polskiego na terenie województwa lubuskiego, dekontaminację masową, a także ograniczenie rozprzestrzeniania się i likwidację skażeń. Opracowane rozwiązanie powinno zwiększyć elastyczność wykorzystania sił i środków na terenie prowadzenia działań. System ten przeznaczony jest do:

- ochrony infrastruktury strategicznej państwa na terenie województwa lubuskiego,
- gaszenia pożarów w przemyśle wydobywczym i transporcie ropy naftowej i gazu ziemnego, w tym zlokalizowanych na terenie powiatu strzelecko-drezdeneckiego oraz międzyrzeckiego,
- gaszenia pożarów w dużych halach przemysłowych, obiektach handlowych i magazynowych, tunelach,
- prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych w ataku oraz podczas trwania wielkopowierzchniowych pożarów lasów, które stanowią połowę powierzchni województwa lubuskiego,
- zabezpieczenia awaryjnego portów lotniczych, w tym portu lotniczego w Babimoście,
- dekontaminacji skażeń chemicznych i biologicznych na otwartych powierzchniach,
- działań obronnych podczas pożarów o dużej intensywności [9].

**PRACE BADAWCZO-ROZWOJOWE NA RZECZ TECHNOLOGII
WSPOMAGAJĄCYCH PROCESY DECYZYJNE W PSP REALIZOWANE
PRZEZ CENTRUM NAUKOWO-BADAWCZE OCHRONY
PRZECIWPÓŻAROWEJ IM. JÓZEFA TULISZKOWSKIEGO – PIB**

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpózarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – PIB realizuje przedsięwzięcia na rzecz wspomagania procesów decyzyjnych w PSP oraz procesu kształcenia funkcjonariuszy, do których, podobnie jak w przypadku SGSP, zaliczają się projekty badawczo-rozwojowe finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, jako prace zlecone przez PSP. Zaliczyć do nich można projekty z obszaru obronności i bezpieczeństwa, podobnie jak w przypadku Szkoły Głównej Służby Pożarnicznej, Centrum również realizowało projekty, takie jak: innowacyjne stanowisko badawczo-treningowe (trenażer LNG) służące do opracowania taktyki działań z wykorzystaniem sprzętu będącego na wyposażeniu PSP podczas zdarzeń LNG, nr umowy DOB-BIO9/15/02/2018; symulator szkoleniowy w zakresie wykorzystania technicznych systemów przeciwpożarowych wspierających ewakuację ludzi z obiektów budowlanych, nr umowy DOB-BIO9/16/01/2018; warunki dojazdu do budynków dla pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej z uwzględnieniem nowych technologii prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, nr umowy DOB-BIO9/18/01/2018. Z powyższego wykazu wynika, że jednostki naukowo-badawcze Państwowej Straży Pożarnej współpracują na rzecz wspólnej formacji, mając na względzie dobro ogółu społeczeństwa i jego ochronę przed zagrożeniami. Niemniej Centrum realizuje również i inne projekty, do których można zaliczyć: sterowanie autonomicznym dronem za pomocą gogli (Monookularu), nr umowy DOB-BIO9/26/01/2018 [10]; program do oceny ryzyka wystąpienia awarii w obiektach przemysłowych stwarzających zagrożenie poza swoim terenem, nr umowy DOB-BIO7/09/03/2015 [11]; opracowanie innowacyjnego systemu zarządzania bezpieczeństwem obiektów zabytkowych w zurbanizowanych centrach miast, nr umowy DOB-BIO7/08/03/2015 [12].

Celem główny projektu DOB-BIO9/26/01/2018 jest opracowanie prototypu gogli bądź monookularu sterowania obsługą platformy BSP za pomocą wzroku operatora. Wśród celów szczegółowych znajdujemy:

- wykonanie szczegółowej analizy zagadnienia wraz z propozycją rozwiązań technicznych, tj. określenie rodzajów platform BSP, które mogłyby

współpracować, określenie sposobu komunikacji gogli z platformą BSP, a także określenie sposobu komunikacji operatora z goglami – preferowany ruch gałki ocznej lub skupienie wzroku na odpowiednim punkcie gogli,

- określenie możliwości technicznych zaproponowanych rozwiązań,
- budowa prototypu,
- przeprowadzenie testów,
- budowa funkcjonującego urządzenia [10].

Celem głównym projektu DOB-BIO7/09/03/2015 jest opracowanie programu do oceny ryzyka w zakładach stwarzających zagrożenie poza swoim terenem, przy wykorzystaniu metod analizy ryzyka. Elementem ujmującym praktyczny aspekt jest opracowanie i wdrożenie narzędzi informatycznych działających w oparciu o tzw. „chmurę obliczeniową”, odpowiadającą trendowi wirtualizacji usług oraz stworzeniu modeli mających praktyczne zastosowanie w planowaniu zagospodarowania przestrzennego w kontekście zachowania tzw. „bezpiecznych odległości” obiektów przemysłowych w stosunku do otaczających obiektów i terenów. Końcowym etapem będzie utworzenie rekomendacji legislacyjnych ww. obszarze. Efektem osiągnięcia zdefiniowanych celów szczegółowych w obszarze bezpieczeństwa i obronności państwa będzie ujednoczenie kryteriów kwalifikacji zakładów podprogowych przez służby kontrolne działające w obszarze bezpieczeństwa w przemyśle, koordynacja prowadzonych czynności kontrolnych przez ww. służby, ujednoczenie zakresów kontroli, poprawa bezpieczeństwa w zakładach, wczesna identyfikacja i ocena zagrożeń „in situ”, usprawnienie prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, planowanie ewakuacji z odpowiednim wyprzedzeniem, ocena zagrożeń dla środowiska. Do celów szczegółowych projektu zaliczono:

- analizę i wypracowanie metodyki oceny ryzyka w obiektach przemysłowych,
- opracowanie założeń do utworzenia reprezentatywnych scenariuszy awaryjnych powiązanych ze zdefiniowaną infrastrukturą przemysłową,
- wypracowanie modeli numerycznych pozwalających ocenić skalę skutków uwolnień substancji niebezpiecznych,
- opracowanie narzędzia informatycznego umożliwiającego obliczanie zasięgów skutków awarii przemysłowych, w tym pozwalającego wyznaczyć bezpieczną odległość oraz wypracowanie rekomendacji prawnych dotyczących zagospodarowania przestrzennego [11].

Celem głównym projektu DOB-BIO7/o8/o3/2015 jest opracowanie innowacyjnego, teleinformatycznego systemu wspomagania zarządzania bezpieczeństwem w kontekście podniesienia poziomu bezpieczeństwa kompleksów obiektów zabytkowych ze szczególnym uwzględnieniem wszelkich barier i specyficznych uwarunkowań terenowych. W projekcie została przeprowadzona analiza zagrożeń obiektów zabytkowych i obiektów ze zgromadzonymi eksponatami o wysokiej wartości historycznej i materialnej, usytuowanych w zurbanizowanych centrach miast w aspekcie możliwości dojazdu do nich służb ratowniczych oraz w funkcji utrudnień w trakcie prowadzenia działań ratowniczych. Służby temu będą analizy statystyczne parametrów reagowania służb ratowniczych w odniesieniu do topografii i innych uwarunkowań. Umożliwią one pełną identyfikację występujących zagrożeń, obszarów ich występowania i sformułowania celów w zakresie poprawy w dziedzinie organizacji (opracowanie i wdrożenie procedur i systemu zarządzania bezpieczeństwem) i przygotowania pracowników (system szkoleń) do podjęcia ewentualnych działań w zakresie zabezpieczenia obiektów i zbiorów. Wypracowany model systemu zarządzania jest wsparty zaawansowanym technologicznie innowacyjnym narzędziem teleinformatycznym uwzględniającym wszelkie scenariusze sytuacyjne zagrożeń kompleksów zabytkowych i możliwości reagowania ratowniczego. Narzędzie winno stanowić również istotny wkład w prowadzonym procesie kształcenia funkcjonariuszy straży pożarnej. Demonstrator wypracowanego rozwiązania ma mieć charakter otwarty i służyć nie tylko rozwojowi, ale również praktycznie wspierać wdrożenie i bieżące zarządzanie [12].

ZAKOŃCZENIE

Złożone decyzje wymagają od interesariuszy określenia potencjalnych opcji decyzyjnych i wspólnego wybrania opcji optymalnej [13]. Zadanie to jest szczególnie trudne, gdy dotyczy ochrony zdrowia i życia ludzkiego. Przed trudnymi, w tym miejscu warto dodać, że codziennymi wyborami, stoją funkcjonariusze w ramach krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego. Reakcja straży pożarnej na zagrożenie opiera się na założeniu, że im wcześniejsza będzie reakcja, tym mniejsze będą konsekwencje dla ludzi i mienia [14]. Reakcja to bardzo ważny czynnik, ale nie jedyny. Istotne są również środki, jakimi strażacy dysponują. To na ich użytek tworzone są między innymi

technologie wspomagające procesy decyzyjne będące efektem działalności badawczej, mające wspierać ochronę polskiego społeczeństwa.

Odpowiedzią na te potrzeby są badania naukowe i prace rozwojowe na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa, w szczególności bezpieczeństwa powszechnego będącego jednym z podstawowych zadań Państwowej Straży Pożarnej. Jak wykazano, Państwowa Straż Pożarna czynnie włącza się w proces tworzenia nowych rozwiązań mających wspierać procesy decyzyjne niezbędne podczas podejmowanych działań ratowniczo-gaśniczych. Kreując zapotrzebowanie na nowe technologie, daje asumpt polskim jednostkom naukowym oraz polskim przedsiębiorstwom do rozwoju. Z możliwości tych czynnie korzystają Szkoła Główna Służby Pożarniczej oraz Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – PIB, które poprzez proces naukowo-badawczy wspierają Państwową Straż Pożarną oraz polskie ratownictwo, przede wszystkim w podstawowych obszarach działalności Państwowej Straży Pożarnej, do których należy:

- rozpoznawanie zagrożeń pożarowych i innych miejscowych zagrożeń,
- wykonywanie pomocniczych specjalistycznych czynności ratowniczych w czasie klęsk żywiołowych lub likwidacji miejscowych zagrożeń przez inne służby ratownicze,
- kształcenie kadr dla potrzeb Państwowej Straży Pożarnej i innych jednostek ochrony przeciwpożarowej oraz powszechnego systemu ochrony ludności,
- prowadzenie prac naukowo-badawczych w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony ludności.

W artykule zostały zaprezentowane projekty wpisujące się w obszar wspomagania procesu decyzyjnego w Państwowej Straży Pożarnej, zarówno w procesie podejmowanych realnych działań na rzecz bezpieczeństwa powszechnego, jak i kształcenia kadr straży pożarnej. Do technologii tych zostało zaliczonych szereg projektów, z których siedem zaprezentowano w przedmiotowym artykule, tj.: „Innowacyjne stanowisko badawczo-treningowe służące do opracowania taktyki działań z wykorzystaniem sprzętu będącego na wyposażeniu PSP podczas zdarzeń LNG”, „Symulator szkoleniowy w zakresie wykorzystania technicznych systemów przeciwpożarowych wspierających ewakuację ludzi z obiektów budowlanych”, „Warunki dojazdu do budynków dla pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej z uwzględnieniem nowych technologii prowadzenia działań ratowniczo-

-gaśniczych”, „Mobilny turbinowy system ratowniczo-gaśniczy”, „Sterowanie autonomicznym dronem za pomocą gogli (Monookularu)”, „Program do oceny ryzyka wystąpienia awarii w obiektach przemysłowych stwarzających zagrożenie poza swoim terenem”, „Opracowanie innowacyjnego systemu zarządzania bezpieczeństwem obiektów zabytkowych w zurbanizowanych centrach miast”.

Poza wskazanymi wnioskami z przeprowadzonych analiz płynie jeszcze jeden – ten odnoszący się do ścisłej współpracy obu analizowanych jednostek naukowych, ukierunkowany na realizację wspólnych przedsięwzięć badawczo-rozwojowych na rzecz Państwowej Straży Pożarnej.

REFERENCES/BIBLIOGRAFIA

1. Struniawski J., *Dowodzenie w trakcie operacji policyjnych w zakresie imprez masowych i zgromadzeń publicznych*, Szczytno 2014.
2. Kuc B.R., *Zarządzanie doskonałe*, Warszawa 2008.
3. Kręcikij J., Wołęjszo J., (red.), *Podstawy dowodzenia*, Warszawa 2007.
4. Krajowy program badań, Założenia polityki naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa, załącznik do uchwały nr 164/2011 Rady Ministrów z 16 sierpnia 2011 r.
5. Nepelski M., *Police simulation systems in the education process of traffic police officers*, „Scientific Journal of the Military University of Land Forces” 2020, Vol. 52, No. 4(198), Tom 198.
6. Fiszka projektowa temat nr 15 konkursu 9/2018 Narodowego Centrum Badań i Rozwoju na wykonanie projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/user_upload/import/tt_content/files/wykaz_tematow_9_2018/zalozenia_temat_nr_15.pdf) (dostęp 07.05.2021).
7. Fiszka projektowa temat nr 16 konkursu 9/2018 Narodowego Centrum Badań i Rozwoju na wykonanie projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/user_upload/import/tt_content/files/wykaz_tematow_9_2018/zalozenia_temat_nr_16.pdf) (dostęp 07.05.2021).
8. Fiszka projektowa temat nr 18 konkursu 9/2018 Narodowego Centrum Badań i Rozwoju na wykonanie projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/user_upload/import/tt_content/files/wykaz_tematow_9_2018/zalozenia_temat_nr_18.pdf) (dostęp 07.05.2021).

- gov.pl/fileadmin/user_upload/import/tt_content/files/wykaz_tematow_9_2018/zalozenia_temat_nr_18.pdf (dostęp 07.05.2021).
9. Fiszka projektowa temat nr 6 konkursu 6/2014 Narodowego Centrum Badań i Rozwoju na wykonanie projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/user_upload/import/tt_content/files/zalozenia_szczegolowe_6.pdf) (dostęp 07.05.2021).
 10. Fiszka projektowa temat nr 26 konkursu 9/2018 Narodowego Centrum Badań i Rozwoju na wykonanie projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/user_upload/import/tt_content/files/wykaz_tematow_9_2018/zalozenia_temat_nr_26.pdf) (dostęp 07.05.2021).
 11. Fiszka projektowa temat nr 9 konkursu 7/2015 Narodowego Centrum Badań i Rozwoju na wykonanie projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/user_upload/import/tt_content/files/zalozenia_temat_nr_9.pdf) (dostęp 07.05.2021).
 12. Fiszka projektowa temat nr 8 konkursu 7/2015 Narodowego Centrum Badań i Rozwoju na wykonanie projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/user_upload/import/tt_content/files/zalozenia_temat_nr_8.pdf) (dostęp 07.05.2021).
 13. Fenz S., *Supporting Complex Decision Making by Semantic Technologies* [in:] Harth A. et al. (eds), *The Semantic Web. ESWC 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12123. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49461-2_37.
 14. Challands N., *The Relationships Between Fire Service Response Time and Fire Outcomes*, „Fire Technol.” 2010, 46, 665–676. <https://doi.org/10.1007/s10694-009-0111-y>.

MARIUSZ NEPELSKI – doktor habilitowany nauk o bezpieczeństwie, profesor Szkoły Głównej Służby Pożarniczej. Absolwent m.in. Akademii Sztuki Wojennej i Wyższej Szkoły Policji w Szczytnie. Starszy oficer Policji w stanie spoczynku, w której pełnił służbę na stanowiskach kierowniczych i wykonawczych w pionie prewencyjnym i kryminalnym. Zainteresowania badawcze i naukowe koncentruje wokół problematyki bezpieczeństwa wewnętrznego, szczególnie z obszaru bez-

pieczeństwa publicznego (bezpieczeństwo i porządek publiczny) i powszechnego (zarządzanie kryzysowe), w tym nowych technologii w bezpieczeństwie, będącym czynnym uczestnikiem projektów badawczo-rozwojowych. Autor, współautor i redaktor naukowy wielu publikacji poświęconych wskazanej tematyce, publikowanych w Polsce i na świecie.

MARIUSZ NEPELSKI – Holder of a postdoctoral degree in security sciences, professor at the Main School of Fire Service. A graduate of, among others, the Academy of Military Art and the Police Academy in Szczytno. A retired senior police officer, served in managerial and executive positions in the prevention and criminal division. His research and academic interests focus on issues of internal security, in particular in the area of public safety (security and public order) and public security (crisis management), including new technologies in security, being an active participant in research and development projects. Author, co-author and scientific editor of many publications on the above mentioned topics, published in Poland and abroad