

ELEMENTY KOMPUTEROWO ZINTEGROWANEGO ZARZĄDZANIA PROCESAMI INFORMACYJNO-DECYZYJNYMI RATOWNICTWA

Stanisław DROSIO*, Stanisław STANEK**

* *Wydział Informatyki i Komunikacji, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach*
e-mail: s.drosio@ue.katowice.pl

** *Wydział Zarządzania, Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych*
e-mail: s.stanek@wso.wroc.pl

Artykuł wpłynął do redakcji 03.04.2013 r. Zweryfikowaną i poprawioną wersję po recenzjach i korekcie otrzymano w czerwcu 2013 r.

W artykule autorzy przedstawiają możliwości wykorzystania systemów wspomaganie decyzji w procesie integracji zarządzania działaniami ratowniczymi. Autorzy starają się zarówno przedstawić, w jaki sposób integracja i wykorzystanie narzędzi informatycznych odbywa się obecnie, jak i nakreślić możliwości rozwoju tego typu zastosowań informatyki w przyszłości. Analiza prowadzona jest głównie w oparciu o polskie realia, ale autorzy prezentują również międzynarodowe doświadczenia w zakresie wykorzystania systemów informatycznych w integracji zarządzania systemami ratowniczymi. Część użyteczna artykułu bazuje na doświadczeniach Stanisława Drosio zdobytych w czasie wdrażania pewnych elementów opisywanych narzędzia w powiecie Wodzisław Śląski.

Słowa kluczowe: *ratownictwo, Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy, procesy informacyjno-decyzyjne, systemy wspomaganie decyzji, zintegrowane systemy informatyczne*

WSTĘP

Jedną z płaszczyzn, która spełnia założenia umożliwiające efektywne wykorzystanie komputerowego wspomaganie decyzji jest wewnętrzny system bezpieczeństwa kraju [1]. Poniżej przedstawione zostały elementy decydujące o charakterystyce opisywanego systemu:

- bardzo duża różnorodność oraz ilość sił i środków w Krajowym Systemie Ratowniczo-Gaśniczym;
- wysoka potrzeba symulacji zagrożeń i możliwości im przeciwdziałaniu oraz przewidywanie ich skutków;
- sformalizowane procedury i modele działania poszczególnych elementów systemu;

- scentralizowane na poszczególnych szczeblach dowodzenia kierowanie siłami i środkami Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego [1].

Wszystkie powyższe charakterystyki wynikają z aktów prawnych oraz regulacji wewnętrznych Ministerstwa Spraw Wewnętrznych mówiących o organizacji i działaniu Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego. Nie jesteśmy jednak w stanie jednoznacznie nakreślić zakresu powyższego wsparcia oraz przedstawić heterogenicznego narzędzia integrującego powyższe elementy.

1. GENEZA I ROZWÓJ KOMPUTEROWEGO WSPIERANIA DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

Swoistym pionierem w dziedzinie zastosowania systemów informatycznych dla potrzeb codziennej pracy decydentów szczebla taktycznego jest Państwowa Straż Pożarna, która od 1993 roku stosuje system umożliwiający ewidencjonowanie akcji ratowniczo-gaśniczych [2]. Następnym elementem ułatwiającym ewidencjonowanie powyższych wydarzeń był wdrożenie systemu EWID oraz kolejnej odmiany narzędzia EWID 99 wprowadzanego do użytku w latach 1996 – 2000 [2]. Jednakże zwrotem w całej działalności Powiatowych (w powiatach grodzkich, w miastach miejskich) Komend Państwowej Straży Pożarnej było wdrożenie do użytku narzędzia SWD - ST firmy Abakus z Bielska-Białej.

Dzięki integracji sprzętu i oprogramowania powstał system, który w swoich funkcjach zintegrował wszystkie wymagania stawiane przed współczesnymi systemami wspomagania decyzji. Tym samym wydatnie wpłynął on na podniesienie komfortu pracy, a także jej jakości na wszystkich szczeblach dowodzenia Straży Pożarnej.

Według pracowników Państwowej Straży Pożarnej wprowadzenie zintegrowanego systemu wspomagającego działania spowodowało:

- skrócenie czasu powiadamiania i dysponowania do działań ratowniczych podmiotów realizujących ratownictwo medyczne, chemiczne, ekologiczne, techniczne lub gaszenie pożarów oraz podmiotów współdziałających i wspomagających działania ratownicze lub przewidzianych do reagowania na inne zagrożenia wynikające z powstałych zdarzeń;
- właściwy dobór sił i środków niezbędnych do skutecznego prowadzenia działań ratowniczych;
- szybkie przekazywanie informacji w sieci stanowisk kierowania PSP na obszarze województwa w przypadku wystąpienia zdarzeń o zasięgu wykraczającym poza obszar powiatu;
- stworzenie jednolitej ewidencji zdarzeń – jednolitej bazy danych zawierającej informację o zdarzeniach, użytych siłach i środkach, przebiegu działań ratowniczych, itp.;
- zintegrowanie pracy dyspozytorów w przypadku wystąpienia zdarzeń z dużą liczbą poszkodowanych lub katastrof chemicznych, ekologicznych, komunikacyjnych, budowlanych;
- koordynację działań ratowniczych w przypadku zdarzeń masowych w oparciu o stale aktualizowane dane dotyczące sił i środków placówek ochrony zdrowia i innych podmiotów ratowniczych [1].

Takie efekty działania systemów wspomaganie dowodzenia w służbach ratunkowych są zbliżone do efektów, jakie mają generować systemy wspomaganie decyzji w innych organizacjach gospodarczych [3].

Powyższa koncepcja wynikowa jest również zbieżna z działaniem pozostałych krajów należących do Unii Europejskiej [4], gdzie systemy komputerowe wspomagające pracę zintegrowanego systemu ratowniczego pojawiły się w połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku [5]. Dodatkowo musimy pamiętać, iż wsparcie dla procesów informacyjno-decyzyjnych ratownictwa to szczebel taktyczny dla zarządzania kryzysowego, które czerpie dane do realizacji zadań na poziomie operacyjnym właśnie z zasobów systemów wspierających opisywane w niniejszym artykule procesy.

2. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH W REALIZACJI DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

Wcześniejsze analizy (por. np. [5], [6]) przedstawiają bardzo szerokie możliwości wykorzystania w systemach ratowniczych różnorodnych technologii informatycznych. Jednakże zanim nakreślone zostaną charakterystyki oraz możliwości przykładowych systemów wspomaganie decyzji wykorzystywanych w ratownictwie, musimy przypomnieć najważniejsze założenie systemu ratowniczego. Założenie to towarzyszy mu od momentu jego powstania. Otóż pomimo ogromnego rozwoju informatyki oraz dziedzin z nią związanych nie jesteśmy w stanie, z powodu zbyt niskiego stan nauki i techniki, wyeliminować z cyklu realizacji działań ratowniczych czynnika ludzkiego. Zatem system ratunkowy będzie coraz bardziej zautomatyzowany, jednakże w bliższej perspektywie nie będzie w pełni automatyczny [7]. Równocześnie jednak badania nad kierunkami dalszego rozwoju opisywanych w niniejszym artykule narzędzi wskazują jednoznacznie potrzebę budowy integrującej istniejące rozwiązania platformy opartej o model świetnie sprawdzający się od wielu lat w życiu gospodarczym. Celowym wydaje się zatem integrowanie na poziomie operacyjnym za pomocą hybrydowej platformy wspomaganie decyzji wszystkich dostępnych zasobów informacyjnych oraz dotychczasowych doświadczeń. Wstępny zarys koncepcji platformy został przedstawiony przez autorów na 16th IFIP WG8.3 International Conference on Decision Support Systems [5]. Z powyższych analiz wynika więc niezbicie, że w najbliższych latach najbardziej intensywnie będą eksploatowane naukowo-badawczo dwa aspekty wykorzystania systemów informatycznych w ratownictwie i zarządzaniu kryzysowym. Po pierwsze automatyzacja pewnych rutynowych czynności, a po drugie integracja różnorodnych źródeł informacji mogących wpłynąć na jakość oraz szybkość podejmowanych decyzji [5].

W niniejszym opracowaniu zostaną scharakteryzowane i przedstawione możliwości wykorzystania w zarządzaniu systemem ratowniczym różnorodnych technologii informatycznych oraz technicznych. Ma to na celu zobrazowanie ogromnych możliwości rozwoju zintegrowanych systemów zarządzania systemem bezpieczeństwa kraju.

Charakterystyka poszczególnych technologii zostanie przedstawiona zgodnie z cyklem realizacji działań ratowniczych. Jediną różnicą, wprowadzoną do pierwotnego podziału przedstawionego przez Kołodzińskiego [8], będzie usunięcie punktu dojazdu do miejsca działania, ponieważ w tych dwóch elementach działań systemy wspomagające procesy ratownicze są jednakowe.

Zanim jednak przystąpimy do przedstawienia poszczególnych technologii umożliwiających komputerowe wspomaganie realizowania cyklu działań ratunkowych, warto

zwrócić uwagę na dwutorowość działań producentów oprogramowania oraz rozwiązań teletechnicznych dotyczących tego zagadnienia. Wykształciły się w tej płaszczyźnie dwa rodzaje systemów:

- Systemy mające za zadanie ułatwienie bieżącej pracy służb ratowniczych, np.: narzędzia różnych producentów działające w systemie zarządzania Krajowym Systemem Ratowniczo-Gaśniczym w Polsce oraz w Czechach [2].
- Systemy łączące w sobie zalety powyższych środowisk z modułami analitycznymi umożliwiającymi przeprowadzanie symulacji zagrożeń i ich konsekwencji w obszarze działań poszczególnych służb ratunkowych, np.: niemiecki deNIS lub amerykański Decision Support for Mayfield. Bardzo często pojawiają się w tej grupie systemy łączące w sobie zalety obydwu rodzajów wymienianych środowisk [9].

Zestawienie narzędzi umożliwiających wykorzystanie potencjału zarówno pierwszego, jak i drugiego rodzaju systemów w ratownictwie wraz z krótką charakterystyką ich możliwości można odnaleźć w tabeli 1. W tabeli 2 natomiast przedstawiono działające systemy wspomaganie dowodzenia wykorzystywane w różnych krajach. Obydwa zestawienia ukazują nam przekrojowy obraz oprogramowania, jakie powstało w różnych państwach.

Tabela 1. Zestawienie narzędzi programowych umożliwiających budowę systemów wspomaganie decyzji wykorzystywanych w polskim Krajowym Systemie Ratowniczo – Gaśniczym

Lp.	Oprogramowanie umożliwiające budowę systemu	Opis funkcjonalności
1.	SWD (Abakus Sp. z o.o.)	Moduły tego narzędzia obejmują zarówno Straż, jak i Pogotowie Ratunkowe. Wspomaganie systemu nie ogranicza się tylko do bieżącego alarmowania i dysponowania, ale również do zaawansowanego raportowania oraz tworzenia statystyk dotyczących działań oraz posiadanych sił i środków. http://www.ewid.pl/?set=rozw_cpr&gr=roz
2.	SWD (Wasko S.A.)	System wspomaganie dowodzenia autorstwa WASKO to wielozadaniowa platforma wspierająca działanie Centrów koordynacji działań ratowniczych i porządkowych w zakresie m.in. przyjmowania zgłoszeń i obsługi zdarzeń, przetwarzania wprowadzanych informacji, dysponowania i alarmowania właściwych sił i środków, a także wizualizacji, kolekcji i przetwarzania danych pochodzących z różnorodnych urządzeń i systemów. System zapewnia informatyczne wspomaganie działań podejmowanych przez dyspozytorów. http://www.wasko.pl/default.aspx?docId=6970&newsId=526
3.	SWDP (Motorola S.A.)	System stosowany jest do obsługi działania Policji. Został on wdrożony w Komendzie Miejskiej Policji Miasta Stołecznego Warszawa. Pod względem funkcjonalnym system tworzą ściśle ze sobą zintegrowane specjalistyczne moduły funkcjonalne. Najważniejszy z nich, moduł komputerowego wspomaganie dowodzenia (tzw. moduł CAD),

Lp.	Oprogramowanie umożliwiające budowę systemu	Opis funkcjonalności
		gromadzi i przetwarza zgłoszenia obywateli, ułatwia wybór radiowozów i patroli, które mogą najszybciej podjąć interwencję, wspiera proces podejmowania decyzji, prezentuje informacje o przebiegu interwencji i ich zakończeniu, kontroluje, rozlicza i rejestruje działania. System ten jest powszechnie wykorzystywany w innych krajach europejskich. http://www.motorola.com/governmentandenterprise/contentdir/pl_PL/Files/CaseStudies/Warsaw.pdf
4.	SWD (Mediumsoft S.A.)	Zintegrowany System Ratowniczy łączy i koordynuje pracę służb Państwowej Straży Pożarnej, Pogotowia Ratunkowego, Policji, Straży Miejskiej, Służb Miejskich oraz instytucji współdziałających z tymi służbami w ramach prowadzonych działań ratowniczych. Współpraca wszystkich służb w jednym systemie daje możliwość bardziej wartościowej i szybszej reakcji w czasie interwencji, a jednocześnie wysoki poziom ich wzajemnej komunikacji, dzięki czemu dyspozytorzy mogą szybko i skutecznie reagować na sygnały o zagrożeniach. System umożliwia pełną koordynację służb ratowniczych w ramach zintegrowanych systemów wspomaganie oraz zarządzania bezpieczeństwem kraju, województwa, powiatu, gminy czy miasta zarówno w warunkach zagrożenia, jak i w czasie codziennej pracy. http://www.mediumsoft.cz/pl/Operacni-rizeni-IZS/nedostupna/30.aspx?js=1

Źródło: [5]

Tabela 2. Zestawienie narzędzi programowych umożliwiających budowę systemów wspomaganie decyzji wykorzystywanych w kierowaniu systemami ratowniczymi różnych krajów

Lp.	Oprogramowanie umożliwiające budowę systemu	Opis funkcjonalności
1.	VIRVE (State Security Network Ltd.)	Zintegrowana sieć połączona z systemem telekomunikacyjnym firmy Motorola umożliwiające zarządzanie systemem ratunkowym Finlandii. Obejmuje swoim działaniem nie tylko elementy ratownictwa, ale również straż pożarną oraz elementy systemu zarządzania kryzysowego kraju. Głównym założeniem systemu jest redukcja kosztów utrzymania drogich etatów specjalistycznych przy każdej grupie ratowniczej oraz umożliwienie penetracji terenu przez mniejszą ilość zespołów przy zachowaniu wysokiej skuteczności działania. http://www.erillisverkot.fi/state_security_networks/events/
2.	deNIS (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe)	DeNIS oraz deNIS II są to systemy opracowane na potrzeby obrony Niemiec oraz Szwajcarii. Ich działanie ogranicza się do prowadzenia poprzez środki satelitarne bieżącej obserwacji terenów po-

Lp.	Oprogramowanie umożliwiające budowę systemu	Opis funkcjonalności
		tencjalnie zagrożonych kłeskami żywiołowymi. W razie potrzeby system alarmuje odpowiednie służby i za pomocą narzędzi prognostycznych oraz modeli stara się sprostać zadaniu określenia zasięgu wydarzenia. Nie jest to typowy system umożliwiający zarządzaniem systemem bezpieczeństwa wewnętrznego kraju [5].
3.	RIB	System wykorzystywany w Szwecji, jest oparty na bazie, która przez lata gromadziła informacje dotyczące działalności w sytuacjach kryzysowych oraz w trakcie zdarzeń, które zagroziły zdrowiu i życiu ludzkiemu. Na chwilę obecną system składa się z modułów obejmujących takie elementy, jak środowisko mapowe oraz możliwość wykorzystania systemu do pracy z urządzeniami przenośnymi w czasie akcji ratunkowych, a także narzędzia do modelowania sytuacji kryzysowych oraz zarządzania ryzykiem. http://www.msb.se/en/Civil-contingencies/Support-systems/
4.	Decision Support for Mayfield	Rozbudowany system kompleksowego wsparcia zarządzania zasobami straży pożarnej, pogotowia ratunkowego oraz policji. Udostępnia bardzo rozbudowany moduł analityczny oraz prognostyczny umożliwiający chociażby na podstawie aktualnych map, wskazywanie miejsca, w którym może wylądować helikopter ratunkowy. System stosowany jest w całym stanie Nowy Jork na szczeblu odpowiadającym polskim powiatom. http://dssresources.com/cases/mayfield/index.html

Źródło: [6]

2.1. Przyjęcie zgłoszenia

Przyjmowanie zgłoszeń w Powiatowych (w powiatach grodzkich, w miastach miejskich) Stanowiskach Kierowania odbywa się poprzez centralę telefoniczną, która umożliwia obsługę linii cyfrowych. Zgłoszenia o wydarzeniach alarmowych mogą zostać przyjęte przez stanowisko z trzech numerów alarmowych [5]:

- 112 – ogólnoeuropejski numer ratunkowy;
- 999 – numer alarmowy dla Pogotowia Ratunkowego;
- 998 – numer alarmowy dla Państwowej Straży Pożarnej.

Już w momencie podniesienia przez dyspozytora telefonu zostaje on włączony w cały system komputerowy zintegrowanego stanowiska kierowania ratownictwa. Rozmowa prowadzona pomiędzy dyspozytorem a świadkiem zdarzenia jest rejestrowana przez cyfrowy rejestrator rozmów, dzięki temu może ona zostać odsłuchana w dowolnym momencie. Urządzenie tego typu umożliwia rejestrację do 32 kanałów telefonii cyfrowej lub analogowej oraz możliwość zdalnego odsłuchiwania rozmów, a także kompresję dźwięku rozmów bez utraty ich jakości.

Dzięki technologii cyfrowej zgłoszenie może zostać automatycznie wprowadzone do systemu i przekazane ze wszystkimi szczegółowymi informacjami do wszelkich służb, o których działaniu zadecyduje dyspozytor. Dodatkowo jeśli zachodzi podejrzenie, iż dzwoniący próbuje wywołać fałszywy alarm można uzyskać informację o lokalizacji numeru dzwoniącego wykorzystując system kwalifikowanego podpisu elektronicznego oraz bazę danych numerów telefonów zapisaną w systemie dyspozytorskim, który współpracuje z centralą telefoniczną poprzez protokół TCP/IP .

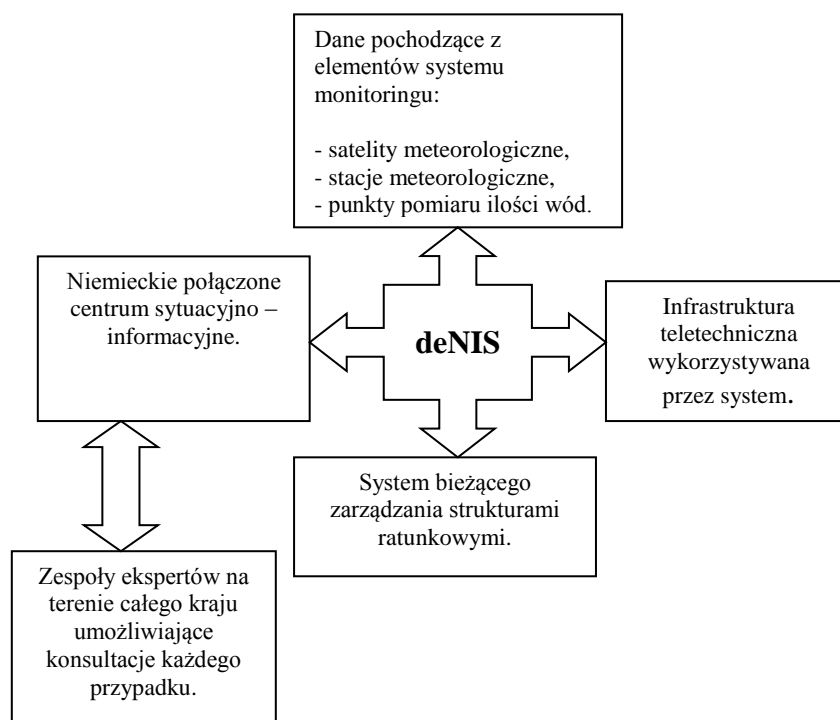
Drugim możliwym kanałem nadania informacji alarmowej są systemy alarmowania i monitoringu przeciwpożarowego. Jeśli w budynku objętym takim systemem którykolwiek z czujników przeciwpożarowych zostaje uruchomiony, system komputerowy automatycznie lokalizuje zagrożenie i przedstawia dyspozytorowi wszelkie dane dotyczące alarmu, co wydatnie wpływa na czas reakcji służb ratunkowych w przypadku miejscowego zagrożenia.

2.2. Podejmowanie decyzji

Ten fragment cyklu realizacyjnego działań ratowniczych jest uznawany za kluczowy dla powodzenia i jakości późniejszych działań ratowniczych [8]. Jednakże zgodnie z tym, co zaprezentowano na początku niniejszego artykułu system informatyczny na tym etapie akcji ratowniczej może jedynie automatyzować pewne czynności oraz przedstawiać maksymalną ilość informacji dyspozytorowi [10]. Taka pomoc systemu może w wydatny sposób wpłynąć na jakość podjętych decyzji. Aby analiza sytuacji była pełna, system może dostarczać informacji z następujących źródeł:

- Bazy danych sił i środków zgromadzonych w systemie ratowniczym. W zależności od ustawodawstwa danego państwa gromadzone są w nim dane dotyczące różnych instytucji oraz organizacji mogących wspierać działania ratunkowe, które wchodzi w skład systemu bezpieczeństwa wewnętrznego danego kraju. W Polsce podstawą prawną jest: Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz. U. Nr 111 poz. 1311 z 1999 r.).
- Informacje pochodzące z systemu automatycznego alarmowania. W tym punkcie musimy rozgraniczyć dwa rodzaje tych systemów. (1) lokalny, który umożliwia bieżący monitoring przeciwpożarowy różnorodnych budynków, np.: system przeciwpożarowy Patronix [11], (2) o zasięgu ogólnokrajowym, który monitoruje wielkości mające wpływ na bezpieczeństwo państwa, np.: niemiecki deNIS, którego charakterystykę zawiera tabela 2, a którego uogólniona zasada działania została przedstawiona na rysunku 1. Do takich systemów należy również opracowywana na potrzeby województwa warmińsko-mazurskiego koncepcja wykorzystania bezpilotowych statków powietrznych, które miałyby zajmować się nie tylko prewencją przeciwpożarową oraz wczesnym ostrzeganiem o zagrożeniach, ale również z powietrza patrolowałyby wschodnią granicę Unii Europejskiej [12].
- Gotowe rozwiązania szablony wydarzeń (procedury realizacyjne). Taki rodzaj pomocy systemu wobec użytkownika daje możliwość wykorzystania gotowych schematów działania odnoszących się do typowych działań ratunkowych. Szablony wykorzystywane są zarówno w podejmowaniu decyzji

o dysponowaniu sił i środków systemu ratowniczego, jak również w trakcie tworzenia meldunków po wykonanym działaniu.



Rys. 1. Ogólna zasada monitoringu systemu bezpieczeństwa państwa w deNIS

Źródło: Opracowanie własne

2.3. Wsparcie bezpośrednie działań ratowniczych

Podstawowym elementem wspierającym realizację bezpośrednich działań ratowniczych są składowe systemów globalnej informacji geograficznej (ang. Geographical Information System). W skład tych systemów wchodzi dwa podstawowe elementy wykorzystywane obecnie najczęściej w systemach komputerowych wspierających ratownictwo [13]:

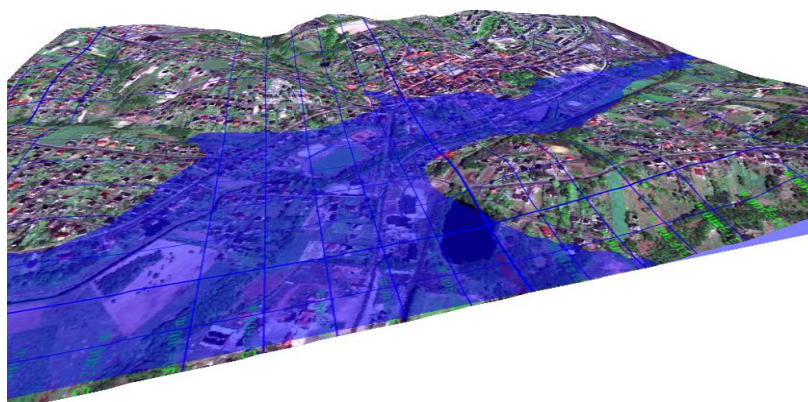
- Mapowe moduły narzędzi umożliwiających budowę systemu wspomaganie decyzji dla ratownictwa. Jest to oprogramowanie, które za pomocą odpowiednich obrazów map oraz budowanych na nich warstw, przedstawiają go obiekty mogące mieć wpływ na działania ratowników, ukazuje obraz terenu działania. Przykładem bardzo dobrego wykorzystania modułu mapowego jest szwedzki system RIB, którego charakterystykę można odnaleźć w tabeli 2. Na teren działania wyświetlany przez system składają się warstwy, które obrazują różnorodne informacje. Decision Support for Mayfield przedstawia na przykład drogi ewakuacji z miasta na tle mapy rejonu działań.
- Kolejnym elementem systemu informacji geograficznej, który jest wykorzystywany powszechnie w działaniach ratowniczych jest system GPS (ang. Global Positioning System) [5]. Oprócz wykorzystania tego systemu jako nawigacji satelitarnej prowadzącej pojazdy ratownicze na miejsce zdarzenia,

dzięki zastosowaniu systemu czujników w pojeździe umożliwia dyspozytorowi pełną kontrolę nad pojazdami ratowniczymi. Informacje dotyczące pojazdów, ich prędkości oraz zapasów paliwa i środka gaśniczego wyświetlane są w formie oddzielnej warstwy na tle podkładu mapowego.

Najbardziej rewolucyjne podejście do pomocy ratownikom na miejscu akcji wprowadza jednak system Decision Support for Mayfield stosowany w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. Jego charakterystykę można odnaleźć w tabeli 2. Udogodnienia on funkcjonalności umożliwiające wprowadzanie do jego bazy danych takich elementów jak plany budynków i innych elementów infrastruktury miejskiej, dzięki którym dyspozytor może kierować ratowników w odpowiednie miejsca w czasie ich działań [9].

2.4. Modele i symulacja działań

Kolejnym elementem pojawiającym się we wspomaganiu komputerowym działań ratowniczych oraz systemu bezpieczeństwa wewnętrznego kraju jest możliwość symulacji i przewidywania zagrożeń. Taką funkcjonalność posiada kilka narzędzi, których charakterystykę można odnaleźć w tabeli 2. Możliwości modułów symulacyjnych są bardzo zróżnicowane. Od przewidywania powodzi dzięki sieci punktów pomiarowych wysokości lustra wody na terenie całego kraju oraz wykorzystaniu satelitów meteorologicznych w niemieckim systemie deNIS [7], poprzez bieżące symulacje rozprzestrzeniania się chmury substancji niebezpiecznych np.: w module KRYZYS – ST narzędzia firmy Abakus Sp. z o.o. [14]. Bardzo ciekawym rozwiązaniem jest komputerowy dobór na podstawie map terenu miejsca umożliwiającego lądowanie śmigłowca ratunkowego. Taką funkcjonalność posiada amerykański system Decision Support for Mayfield [9]. Na rysunku 2 przedstawiona została zamodelowana sytuacja powodziowa w powiecie Wodzisław Śląski, gdzie prowadzone są prace mające na celu realizację wdrożenia systemu umożliwiającego opisywane w niniejszym artykule funkcjonalności z procedurami zarządzania kryzysowego w administracji publicznej.



Rys. 2. Zamodelowany obraz zalanego miasta Wodzisław Śląski

Źródło: *Hybrydowy System Wspomagania Decyzji Kryzysowych – moduł Global Mapper*

Dzięki zastosowaniu modeli jak na rysunku 2 możemy dowolnie modelować teren oraz nanosić na niego symulowane przez system sytuacje, jak powyższa powódź, czy rozprzestrzenianie się chmury gazów [14]. W opisywanym przykładzie wykorzystane zostało narzędzie Global Mapper umożliwiające pracę z mapami wektorowymi oraz rastrowymi. Jest to niezależny system w założeniach służący fanom urządzeń mobilny GPS do modelowania trasy oraz planowania pieszych wędrówek. Jednakże sprawdza się on świetnie w modelowaniu dużo większych zdarzeń, takich jak powódź przedstawiona na rysunku 2. Jest to jeden z przykładów ugruntowujących tezę postawioną na początku niniejszego opracowania, że kolejnym etapem rozwoju rozwiązań informatycznych taktycznego wsparcia działań ratowniczych jest ich integracja na platformie hybrydowego systemu wspomagania decyzji zarządzania kryzysowego.

2.5. Zakończenie działań

Po zakończeniu działań bezpośrednich i powrocie do bazy, następuje reorganizacja oraz uzupełnienie wszelkich środków niezbędnych do dalszego funkcjonowania struktur ratowniczych. Na tym etapie cyklu działań ratunkowych system wspomagania działań umożliwia podjęcie trafnych decyzji o potrzebach materiałowo-sprzętowych poszczególnych pojazdów ratowniczych czy ich załóg. Przykładem systemu statystycznego umożliwiającego bieżącą kontrolę zasobów Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego jest Katalog sił i środków [14][15]. Dzięki jego modułom analiz statystycznych oraz raportowaniu nie tylko sprawnie funkcjonują Jednostki Ratowniczo-Gaśnicze Państwowej Straży Pożarnej, ale także decydenci na szczeblu wojewódzkim i krajowym w każdej chwili mogą sprawdzić stany osobowe oraz sprzętowe znajdujące się gestii poszczególnych województw czy powiatów. Taki system tworzy centralnie podporządkowany system ratowniczy [6].

PODSUMOWANIE

Opracowanie miało na celu usystematyzowanie i zebranie dostępnych obecnie informacji na temat narzędzi oraz systemów informatycznych umożliwiających wsparcie procesu informacyjno-decyzyjnego ratownictwa. Autorzy nakreślili także kierunek dalszego procesu naukowo-badawczego.

W trakcie analiz starano się, poprzez osiągnięcie celów opracowania, potwierdzić tezę postawioną we wstępie. Założenie to stanowi, iż narzędzia wykorzystywane obecnie w trakcie realizowania procesów informacyjno-decyzyjnych ratownictwa prowadzą do automatyzacji pewnych rutynowych czynności, co zostało zobrazowane różnorodnością i sposobem działania tego typu narzędzi w Polsce i na świecie.

Najważniejszym jednak wnioskiem wynikającym z przeprowadzonych w opracowaniu analiz jest stwierdzenie, iż rozwój narzędzi wspierających procesy informacyjno-decyzyjne prowadzi w kierunku integracji zarządzania kryzysowego w ramach platform wspomagania decyzji. Działanie takie umożliwi wykorzystanie całego zasobu heterogenicznych źródeł danych w celu wsparcia decydentów szczebla operacyjnego. Obecnie ten poziom systemu zarządzania kryzysowego, zarówno w Polsce, jak i na świecie, nie posiada usystematyzowanej koncepcji integracji danych na potrzeby procesów, a tym samym nie istnieje sformalizowana koncepcja platformy umożliwiającej sprawne i szybkie pozyskanie wsparcia w czasie realizacji procesów zarządczych. Należy tutaj zaznaczyć, że opisane przez autorów procesy przebiegają w bardzo nietypo-

wych sytuacjach. Realizowane są one w momencie bezpośredniego zagrożenia kryzysem lub w czasie jego trwania [5].

LITERATURA

1. Grosset R., *Kształtowanie bezpieczeństwa poprzez system Centrów Powiadamiania Ratunkowego – cele i zadania CPR*, Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, Warszawa 2005.
2. Abakus Systemy Teleinformatyczne, *System Wspomagania Decyzji*, Bielsko-Biała 2008.
3. *Systemy Informatyczne Zarządzania – od teorii do praktyki*, Miłosz M. pod red., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
4. Dyrektywa Unii Europejskiej o usługach powszechnego dostępu z 7 marca 2002 r.
5. Drosio S., *Komputerowe wspomaganie procesów informacyjno-decyzyjnych ratownictwa*, (praca magisterska napisana pod kierunkiem dr hab. inż. S. Stanka, UE Katowice), Warszawa 2010.
6. Stanek S., Drosio S., *A Hybrid Decision Support System for Disaster/Crisis Management*. [in:] 16th IFIP WG8.3 International Conference on Decision Support Systems, IOS Press, Amsterdam 2012.
7. Hellenberg T., *Information technologies and decision support systems in Civil Protection*, University of Helsinki, Helsinki 2006.
8. Kołodziński E., *Komputerowe wspomaganie procesów informacyjno-decyzyjnych ratownictwa*, [w:] Materiały z II Konferencji Naukowej „Zarządzanie Kryzysowe – Ratownictwo w sytuacjach kryzysowych”. Akademia Morska w Szczecinie, Szczecin 2004.
9. Messak M., *Decision Support for Mayfield, NY Fire and Emergency Medical Services*, [online]. [dostęp: 25.10.2012 r]. Dostępny w Internecie: <http://www.dssresources.com/cases/mayfield/index.html>.
10. Kołodziński E., Donigiewicz A., *Ergonomiczno-organizacyjne uwarunkowania skuteczności działania osób funkcyjnych stanowisk kierowania ratownictwem*, Infocorp, Warszawa 2005.
11. [online]. [dostęp: 15 marca 2010 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.patronic.pl/ochrona-przeciwpozarowa>.
12. Kołodziński E., Mąka W., *Możliwości oraz problemy wykrywania i monitorowania zagrożeń bezpieczeństwa regionie warmińsko-mazurskim za pomocą bezpilotowych statków latających*, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn 2010.
13. Kozera M., *System Informatyczny Powiadamiania Ratunkowego*. Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji, Warszawa 2009.
14. Kołodziński E., Kowalski A., *Komputerowe wspomaganie zarządzania zasobami centralnego podporządkowania krajowego systemu ratowniczego*, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2005.

15. [online]. [dostęp: 14 kwietnia 2010 r.]. Dostępny w Internecie: http://www.112.gov.pl/portal/112/273/1226/Platforma_LokalizacyjnoInformacyjna_z_Centralna_Baza_Danych_w_systemie_ratownict.html.

ELEMENTS OF COMPUTER-INTEGRATED MANAGEMENT OF DECISION-MAKING AND INFORMATION RESCUE PROCESSES

Summary

The article describes the possibility of using computer support for the decision-making and information processes in the rescue system in Poland. The authors also describe the future development trends of decision support systems in crisis management, which is a kind of the next stage of IT development in the management of rescue systems. The paper also describes the existing research and the development of computer technology used in the administration of emergency based on the case studies of tools and systems. The analyses are focused on Polish reality, but also the tools implemented in the European Union and the United States of America are described. The article is based on the research conducted by Stanislaw Drosio during the projects of building and implementing the described IT tools in Wodzislaw Slaski district.

Keywords: *rescue, National Emergency and Fire System, decision-making and information processes, decision support systems, integrated IT systems*

NOTY BIOGRAFICZNE

Stanisław DROSIO – jest doktorantem Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. Informatycznymi systemami wspomaganie decyzji w ratownictwie i zarządzaniu kryzysowym zajmuje się od 2008 roku. Od 2012 roku jest członkiem International Federation for Information Processing Working Group 8.3: Decision Support Systems oraz Naukowego Towarzystwa Informatyki Ekonomicznej. Głównym obszarem badań zgłębianym przez Pana Drosio jest integracja zarządzania kryzysowego, zarządzania ryzykiem oraz komputerowe wspomaganie decyzji w zarządzaniu i dowodzeniu.

dr hab. inż. Stanisław STANEK – jest kierownikiem Katedry Inżynierii Systemów Wydziału Zarządzania Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu. od blisko 30 lat zajmuje się problematyką informatycznych systemów wspomaganie decyzji w zarządzaniu. Jest autorem blisko 300 publikacji oraz recenzji prac twórczych z zakresu wspomaganie decyzji oraz wykorzystania nowoczesnych technologii we wspomaganie podejmowania decyzji zarówno w kraju, jak i za granicą. Jest członkiem International Federation for Information Processing Working Group 8.3: Decision Support Systems oraz Naukowego Towarzystwa Informatyki Ekonomicznej. Zasiada w radach programowych i recenzuje referaty na takie konferencje, jak: Systemy Wspomaganie Organizacji (UE Katowice), Innowacje w Zarządzaniu i Produkcji (PTZP), czy Decision Support Systems (WG 8.3 on DSS).