

Model infrastruktury terenu zdarzenia o charakterze masowym dla potrzeb prowadzenia akcji ratunkowej Model of mass event site infrastructure for the purpose of conducting a rescue operation

Edward KOŁODZIŃSKI* ¹, Łukasz TOMCZYK², and Robert ROPIAK²

¹Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, Polska

²Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn, Polska

Streszczenie

W referacie określono dane o infrastrukturze terenowej miejsca zdarzenia niezbędne do organizacji i prowadzenia akcji ratowniczej w przypadku zdarzenia o charakterze masowym. Warunkują one możliwość zapewnienia wspólnej świadomości sytuacyjnej służb ratowniczych. Wspólna świadomość, zdecydowanie poprawia efektywność wykorzystania zasobów ratowniczych. Może być zapewniona dzięki zastosowaniu autorskiego sieciocentrycznego Systemu Teleinforma-tycznego Wspomagania Kierowania Ratownictwem (STWKR) [4]

Słowa kluczowe: akcja ratunkowa

Abstract

The aim of this paper is to define the requirements for ICT infrastructure which helps to provide a situational consciousness within the communication between rescue system physicians at a mass casualty event scene and an operational level of the rescue system management. Such consciousness, which includes infrastructure of a terrain of the mass casualty event scene, has a great meaning on the improvement of the effectiveness of rescue enforcements dispatch. The aim of this article can be achieved by using the original network-centric Data Communication System of Management Rescue Operations (DCSMRO).

Keywords: rescue system

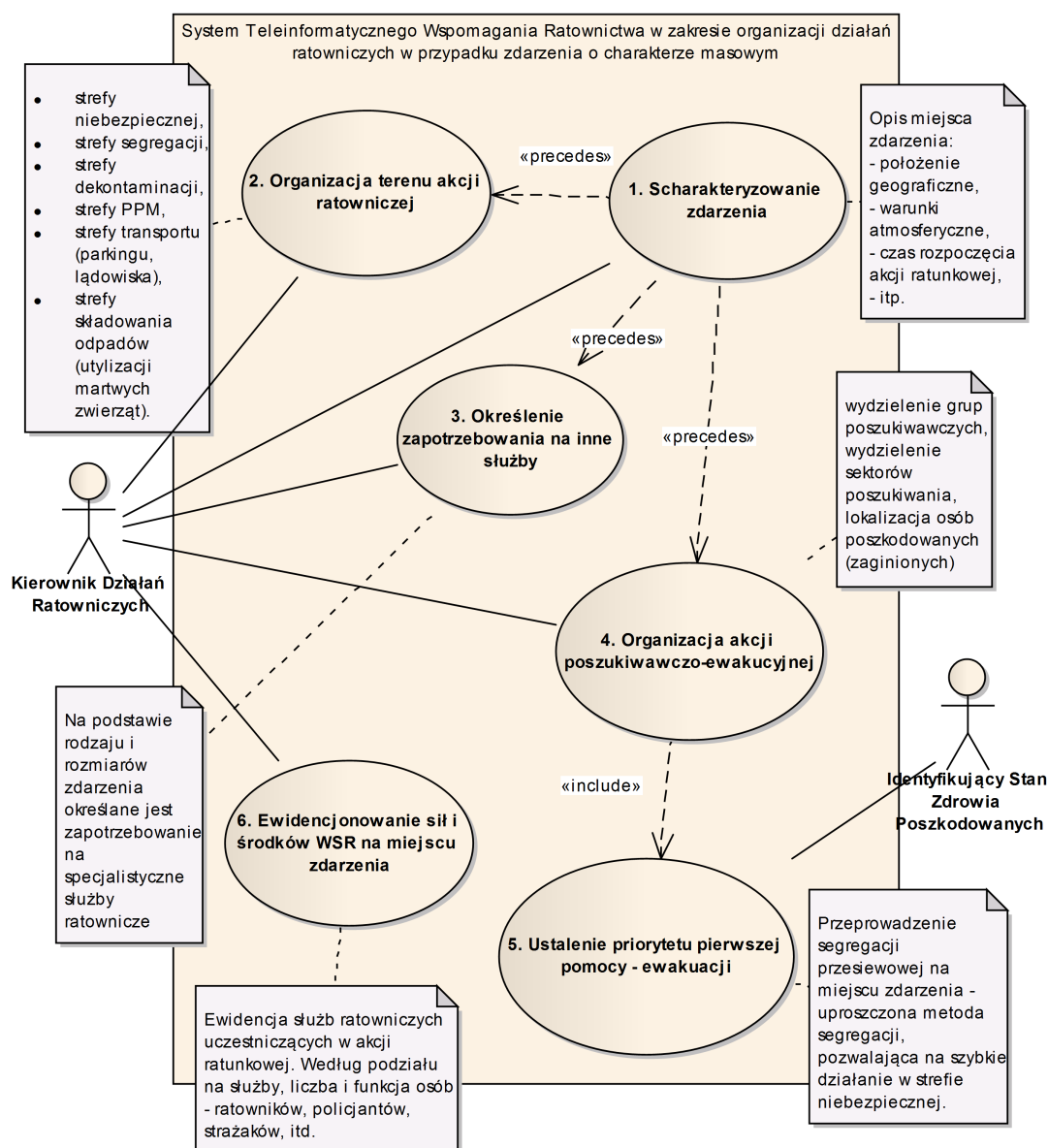
1 WPROWADZENIE

Zdarzenie masowe to sytuacja, w której duża liczba osób w wyniku wypadku lub nagłego zachorowania znajduje się w danej chwili w stanie bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia, a zasoby, którymi dysponuje Wojewódzki System Ratownictwa (WSR), nie są w stanie zapewnić tym osobom należytej opieki medycznej.

Państwowa Straż Pożarna (PSP) będąca służbą najbardziej kompetentną w prowadzeniu i koordynacji działań ratowniczych na miejscu zdarzenia o charakterze masowym inicjuje wszelkie działania związane z obsługą doraźną zdarzenia masowego.

Na rys. 1. przedstawiono przypadki użycia (PU) STWKR [2, 3, 5] przez PSP.

*Corresponding author: E-mail address: edward.klodzinski@wat.edu.pl (Edward KOŁODZIŃSKI)



Rysunek 1. Diagram przypadków użycia STWKR przez PSP w zakresie organizacji działań ratownictwa w zdarzeniu o charakterze masowym (Opracowanie własne na podstawie [4])

2 WYMAGANIA NA INFRASTRUKTURĘ TELEINFORMATYCZNĄ ZAPEWNIĄCĄ WSPÓLNĄ ŚWIADOMOŚĆ SYTUACYJNĄ SŁUŻB RATOWNICZYCH Z UWZGLĘDNIENIEM INFRASTRUKTURY MIEJSCA ZDARZENIA MASOWEGO

W niniejszym punkcie opisano przypadki użycia STWKR przez PSP w zakresie organizacji działań ratownictwa w zdarzeniu o charakterze masowym:

2.1 Scharakteryzowanie zdarzenia

Centrum Powiadamiania Ratunkowego, po otrzymaniu zgłoszenia o zdarzenia o charakterze masowym, ustala czas i miejsce zajścia oraz jego rozmiar – szacunkową liczbę osób poszkodowanych. Wstępnie określone informacje o zdarzeniu weryfikowane są przez Kierownika Działu Ratowniczych (KDR), po przybyciu na miejsce zdarzenia pierwszego zespołu

ratowniczego.

Zdarzenie masowe charakteryzowane jest za pomocą trójki [1, 5]:

$$z = \langle z_1, z_2, z_3, \rangle \quad (1)$$

gdzie:

z_1 - miejsce zajścia zdarzenia,

z_2 - czas wystąpienia zdarzenia,

z_3 - wielkość określająca rozmiar (skalę) zdarzenia:

$$z_3 = (z_{3,1}, \dots, z_{3,l}, \dots, z_{3,L}), \quad l \in \mathbf{L} \quad (2)$$

gdzie:

$\mathbf{L} = \{l : l = \overline{1, L}\}$ - zbiór numerów osób poszkodowanych w zdarzeniu masowym, przy czym, L - liczba osób poszkodowanych w zdarzeniu;

$z_{3,l}$ - charakterystyka stanu zdrowia l -tej osoby poszkodowanej w zdarzeniu.

2.2 Organizacja terenu akcji ratowniczej

Infrastruktura i uwarunkowania terenu prowadzenia akcji ratowniczej ma duży wpływ na jej przebieg. Obiekty umiejscowione, takie jak drzewa, budynki, samochody, hydranty, sieć energetyczna itp. mogą stać się przyczyną kolejnych zagrożeń lub wręcz przeciwnie – mogą okazać się pomocne w przeciwdziałaniu skutkom zdarzenia masowego. Mapa terenu miejsca zdarzenia wraz z naniesioną infrastrukturą oraz danymi o ukształtowaniu (topografią) terenu, a także naniesionymi obiektami stałymi tj.: budynkami, drzewami itp. pełnią istotną rolę w koordynacji działań ratowniczych w przypadku zdarzenia masowego. Na poziomie operacyjnym koordynację działań ratowniczych wspiera System Teleinformatyczny Wojewódzkiego Systemu Ratownictwa (STWSR), którego zadaniem jest nie tylko dostarczanie osobom funkcyjnym przedsięwzięcia ratowniczego danych dotyczących dostępności zasobów takich jak Szpitalnych Oddziałów Ratunkowych (SOR) czy Zespołów Ratownictwa Medycznego (ZRM), ale także wsparcie z zakresu udostępniania map numerycznych terenu akcji ratowniczej, planów budynków, zdjęć itp. Z informacji STWSR korzysta bezpośrednio Centrum Powiadamiania Ratunkowego (CPR). W zależności od rozmiarów zdarzenia może to być Wojewódzkie CPR lub Krajowe Centrum Koordynacji Ratownictwa. W ramach realizacji tego PU KDR powinien mieć możliwość pozyskania za pomocą STWSR mapę numeryczną terenu miejsca zdarzenia wraz z naniesioną infrastrukturą oraz danymi o ukształtowaniu (topografią) terenu, a także naniesionymi obiektami stałymi tj.: budynkami, drzewami, itp. Na rys. 2. przedstawiono szczegółowe **PU STWKR w zakresie organizacji terenu akcji ratowniczej**

2.2.1 Opracowanie numerycznego modelu terenowego miejsca zdarzenia

KDR, na podstawie wcześniej ustalonych współrzędnych geograficznych miejsca zdarzenia, rozszerza obszar np. za pomocą wielokąta lub koła, który ma zostać uwzględniony przy opracowaniu modelu terenowego.

2.2.2 Oznaczenie źródeł zagrożeń wraz z określeniem ich rodzaju natężenia

KDR za pomocą STWKR określa miejsca wystąpień źródeł zagrożeń. Dodatkowo określa ich stopień natężenia. Dzięki temu oraz danym dotyczącym uwarunkowań miejsca zdarzenia STWKR opracowuje propozycję wyznaczenia strefy niebezpiecznej na miejscu zdarzenia. KDR weryfikuje zaproponowane rozwiązanie i może je zaakceptować lub zmodyfikować.

2.2.3 Wyznaczenie stref działań ratunkowych na miejscu zdarzenia

Po opracowaniu modelu terenowego miejsca zdarzenia, STWKR opracowuje propozycję wyznaczenia stref działań ratunkowych na miejscu zdarzenia, które KDR może zweryfikować.

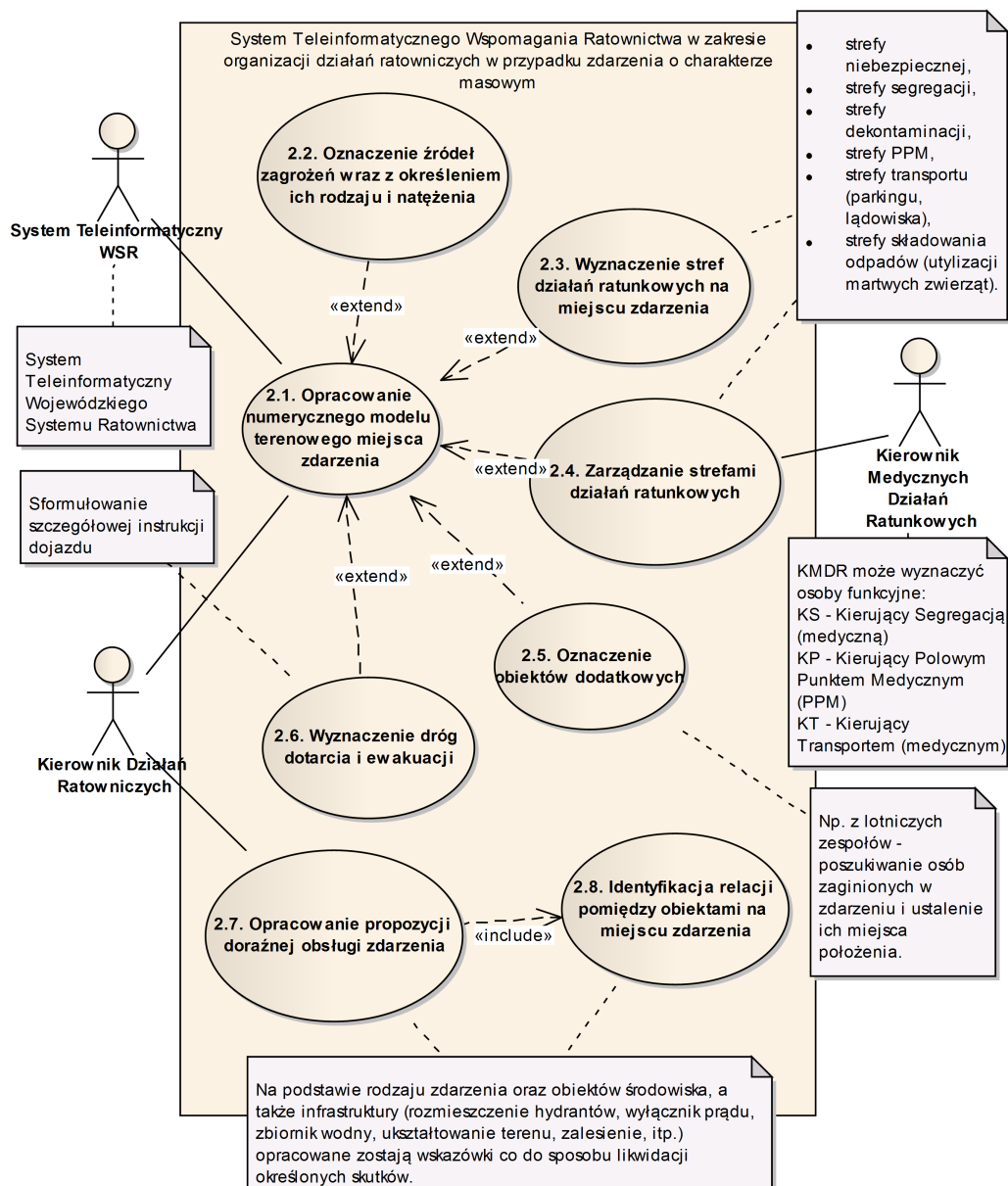
2.2.4 Zarządzanie strefami działań ratunkowych (PSP, POLICJA, RM, Inne służby)

W ramach tego przypadku użycia, zostają podzielone zadania i obowiązki w odniesieniu do poszczególnych stref.

2.2.5 Oznaczenie obiektów dodatkowych

W ramach tego PU, możliwe jest naniesienie dodatkowych obiektów na model terenowy miejsca zdarzenia, w tym:

- sił i środków WSR,
- innych (w tym ruchomych i nieruchomych).



Rysunek 2. Diagram przypadków użycia **STWR 2. Organizacja terenu akcji ratowniczej** (Opracowanie własne na podstawie [4])

2.2.6 Wyznaczenie dróg dotarcia i ewakuacji

STWKR wyznacza wszelkie rozwiązania dotyczące dróg dojazdowych oraz ewakuacji na miejscu i w pobliżu zdarzenia.

2.2.7 Opracowanie propozycji doraźnej obsługi zdarzenia

STWKR na podstawie przesłanek, jakimi są:

- uwarunkowania miejsca zdarzenia,

- określone obiekty znajdujące się na miejscu zdarzenia,
- prognozowane dalsze skutki zdarzenia,
- inne,

udziela podpowiedzi co do sposobu obsługi zdarzenia, np. umiejscowienie zbiornika wodnego lub/i hydrantów pozwala zasugerować miejsce ustawienia środków określonego rodzaju (Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej).

2.2.8 relacji pomiędzy obiektami na miejscu zdarzenia

STWR na podstawie opracowanych przez eksperta reguł, wnioskuje możliwe sposoby rozwiązania poszczególnych zadań w ramach działań ratunkowych.

2.3 Określenie zapotrzebowania na inne służby

KDR na podstawie:

- rodzaju źródeł zagrożeń,
- rozmiaru skutków zdarzenia,

określa liczbę i rodzaj potrzebnych do obsługi zdarzenia specjalistycznych służb ratowniczych.

2.4 Organizacja akcji poszukiwawczo-ewakuacyjnej

KDR wyznacza grupy poszukiwawcze, do których przydziela odpowiednie zespoły lub/i osoby funkcyjne PSP. Dodatkowo wydziela obszar poszukiwań dzieląc go na sektory, w których dane grupy mają przeprowadzić działania.

2.5 Ustalenie priorytetu pierwszej pomocy – ewakuacji

W momencie dotarcia służb ratowniczych na miejsce zdarzenia, często zachodzi potrzeba przeprowadzenia ewakuacji lub/i segregacji przesiewowej (Triage sieve). W tym zakresie STWKR wspiera działania ratunkowe poprzez:

- identyfikację ogólnego stanu osób poszkodowanych,
- identyfikację potrzeb na pomoc medyczną dla osoby poszkodowanej,
- przydzielenie osoby poszkodowanej do określonej grupy priorytetu obsługi medycznej (grupy koloru czerwonego, żółtego lub zielonego),
- identyfikację miejsca położenia osoby poszkodowanej w ramach działań poszukiwawczych.

2.6 Ewidencjonowanie sił i środków WSR na miejscu zdarzenia

W ramach tego PU, KDR jako osoba koordynująca działania ratownicze na miejscu zdarzenia ma możliwość poprzez STWKR ewidencjonować siły i środki uczestniczące bezpośrednio na miejscu zdarzenia.

3 PODSUMOWANIE

Potrzeby informacyjne dotyczące infrastruktury terenowej miejsca zdarzenia o charakterze masowym wynikają bezpośrednio z zadań osób funkcyjnych przedsięwzięcia ratowniczego. Informacja o infrastrukturze terenu akcji ratowniczej pozyskana zwłaszcza na podstawie kluczowego „PU 2.1. Opracowanie numerycznego modelu terenowego miejsca zdarzenia” oraz racjonalna infrastruktura STWKR znacząco przyczynia się do skuteczności prowadzenia działań ratowniczych w przypadku zdarzeń masowych.

Bibliografia

1. Kołodziński, E. & Tomczyk, L. w *Use of selected communication technologies in value management organization* (red. Kiełtyki, L., Jędrzejczyk, W., Kucęba, R. & Smoląg, K.) 147–168 (2012). ISBN: 978-83-7193-538-1.

2. Kołodziński, E. & Tomczyk, L. *Wykorzystanie systemu teleinformatycznego wspomaganie kierowania ratownictwem medycznym w zakresie wyznaczania kolejności leczenia ratunkowego osób poszkodowanych w zdarzeniu masowym* w *XXVI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna EKOMILITARIS 2012 nt. Inżynieria bezpieczeństwa - ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń* (red. Mierczyk, Z. & Wasilczuk, J.) (2012), 306–312. ISBN: 987-83-7798-042-2.
3. Kołodziński, E. & Tomczyk, L. *Identification of accident situations after the mass casualty event occurrence with the use of mobile devices* w *Proceedings of XI International Scientific Conference of Students and Young Scientists. Shevchenkivska vesna 2013* (red. Karabin, L. D., Lytvynenko, I. O. & Prashchur, A. A.) (Taras Shevchenko National University of Kiev, 2013), 22–25.
4. Kołodziński, E., Tomczyk, L. & Romaniec, P. Model teleinformatycznego wspomaganie kierowaniem przedsięwzięciem ratowniczym w przypadku zdarzenia masowego. *Zagadnienia Inżynierii Bezpieczeństwa* (2012).
5. Kołodziński, E., Ropiak, R. & Tomczyk, L. Zastosowanie urządzeń mobilnych w ratownictwie medycznym w przypadku zdarzeń o charakterze masowym. *Polish Journal of Emergency Medicine* **6**, 54–60 (12 2013).