

Edward KOŁODZIŃSKI

Katedra Inżynierii Bezpieczeństwa WNT
Uniwersytetu Warmińsko - Mazurskiego w Olsztynie
E-mail: ekolodzinski@wp.pl

Metoda doskonalenia zawodowego osób funkcyjnych ratownictwa medycznego

1 Wprowadzenie

W każdej sytuacji powypadkowej i epidemiologicznej wymagającej podjęcia działań ratownictwa medycznego występuje problem ich organizacji, minimalizującej niekorzystne skutki dla zdrowia i życia poszkodowanych. Jego rozwiązaniem jest jak najszybsze podjęcie działań stabilizujących funkcje życiowe poszkodowanych na miejscu zdarzenia oraz rozpoczęcie ich leczenia oraz kontynuowanie na dalszych etapach łańcucha działań ratowniczych w Szpitalnych Oddziałach Ratunkowych (SOR).

Szybkość rozpoczęcia leczenia szpitalnego osób poszkodowanych w zdarzeniu zależy od:

- dyslokacji i właściwości środków transportu medycznego,
- dyslokacji i wyposażenia SOR,

względem miejsca zdarzenia.

Od trafnego wyboru SOR, w których będzie realizowane leczenie osób poszkodowanych w zdarzeniu masowym, bardzo często może zależeć życie tych osób. W perspektywie czasu dotyczyć to może osób poszkodowanych w innych zdarzeniach, jeśli ewentualnie wystąpią one w czasie prowadzenia działalności ratowniczej w odniesieniu do danego zdarzenia. W przypadku zdarzeń masowych o dużej skali może powstać sytuacja, że zasoby SOR danego Rejonowego Systemu Ratownictwa (RSR) będą niewystarczające pod względem ilościowym i/lub jakościowym. Zajdzie potrzeba skorzystania wówczas z zasobów szpitali, przy których znajdują się SOR. Zaś w przypadku, gdy zasoby ratownictwa medycznego RSR, na obszarze odpowiedzialności którego zajdzie zdarzenie okażą się niewystarczające do jego obsłużenia, to powstanie konieczność skorzystania z zasobów sąsiednich RSR.

Czynnikiem determinującym wydolność SOR w odniesieniu do rozpatrywanego zdarzenia jest liczba czynnych sal operacyjnych i zabiegowych, a w szczególności dostępność diagnostyki obrazowej dla poszkodowanych w stanie ciężkim. Według [12] osoby w stanie krytycznym powinny zostać przewiezione do SOR, do których czas dotarcia będzie najkrótszy. W sytuacji, gdy okaże się, że po przywiezieniu poszkodowanych do SOR, niedostępne będą wymagane zasoby medyczne do ich leczenia, zachodzi potrzeba transportu wtórnego do innych SOR. Aby tego uniknąć, podczas wyboru SOR, powinno kierować się nie tylko czasem transportu do najbliższych, ale również mieć na uwadze konieczność wyeliminowania transportu wtórnego, który wydłuża czas do rozpoczęcia leczenia. Zmniejsza to bowiem prawdopodobieństwo przeżycia poszkodowanych. Powinni oni zatem zostać przewiezieni do SOR, który na chwilę ich dostarczenia dysponować będzie

niezbędnymi zasobami medycznymi. Słuszność takiego podejścia potwierdza literatura przedmiotu. W [10] stwierdza się „*Szczególne znaczenie podczas katastrofy ma dostępność wolnych bloków operacyjnych, w tym stołów operacyjnych, specjalistycznego personelu medycznego oraz stanowisk intensywnej terapii w szpitalach. (...) Niewłaściwa alokacja uszkodzonych jest jednym z najczęstszych błędów służb ratowniczych w czasie katastrofy i może istotnie ograniczyć możliwości udzielenia specjalistycznej pomocy medycznej uszkodzonym w najcięższym stanie.*”

Jednym z czynników, istotnie wpływający na skuteczność niesienia pomocy medycznej osobom uszkodzonym, gdy jest ich znacznie więcej niż jedna (zdarzenie mnogie, masowe czy też katastrofa), jest organizacja działań ratownictwa medycznego. Jej znaczenie było dostrzegane już od bardzo dawna. Wzmianki o tym pochodzą już z końca XIX wieku, kiedy to rosyjski chirurg, prof. M.I. Pirogow, wypowiedział wiele znaczące, nie tylko dla medycyny wojskowej ale i medycyny katastrof, słowa: „*Не медицина, а администрация играет главную роль в деле помощи раненым и больным на театре войны*” - nie medycyna, lecz zarządzanie (niesieniem pomocy-ratownictwem) odgrywa główną rolę w dziele pomocy rannym i chorym na teatrze działań wojennych.

Z organizacją ratownictwa w przypadku zajścia zdarzenia masowego związana jest, przede wszystkim, konieczność określenia :

- liczby i stanu zdrowia osób uszkodzanych,
- kolejności transportu osób uszkodzanych w zdarzeniu do Szpitalnych Oddziałów Ratownictwa (SOR) - dokonania *segregacji medycznej* ,
- potrzeb odnośnie liczby i wyposażenia SOR, do których powinny być przewiezione poszczególne osoby uszkodzane,
- potrzeb odnośnie liczby i wyposażenia Zespołów Ratownictwa Medycznego (ZRM), którymi powinny być przewiezione poszczególne osoby uszkodzane.

Zwiększanie skuteczności działania ratownictwa medycznego w przypadku zdarzeń masowych uzyskuje się, między innymi, poprzez:

- permanentne poszerzanie wiedzy i umiejętności medycznej przez osoby funkcyjne odpowiedzialne za realizację poszczególnych etapów łańcucha ratownictwa w zdarzeniu masowym o fizjologicznych następstwach dla człowieka możliwych rodzajów zagrożeń jego bezpieczeństwa,
- doskonalenie umiejętności organizacyjnych do wykonywania zadań wynikających z pełnionej roli w przedsięwzięciu ratownictwa medycznego uszkodzanych w zdarzeniu,
- doskonalenie umiejętności wykorzystania środków informatyki do wspomagania realizacji procesów informacyjno-decyzyjnych kierowania ratownictwem,
- zwiększanie zakresu komputerowego wspomagania realizacji procesów informacyjno-decyzyjnych kierowania działaniami w poszczególnych etapach łańcucha ratownictwa medycznego.

Ograniczając rozważania dotyczące zwiększania skuteczności ratownictwa medycznego w zdarzeniach masowych do sposobów organizacyjnych wyłania się zagadnienie efektywności doskonalenia zawodowego osób funkcyjnych łańcucha ratownictwa medycznego w zdarzeniu masowym. Bowiern osoby te muszą permanentnie poznawać możliwości nowych metod i środków techniczno-programowego (np. sztucznej inteligencji, optoelektroniki itp.) ich wsparcia w realizacji poszczególnych faz tego łańcucha. Warunkiem zastosowania tej wiedzy w prowadzeniu działań ratownictwa medycznego po zajściu zdarzenia masowego jest opanowanie biegłego posługiwania się nimi w takim stopniu aby można było stosować w praktyce – w warunkach stresu, który zawsze występuje u organizatorów w takich sytuacjach. W tym celu nieodzowne staje się stworzenie warunków do praktycznego szkolenia przyszłych organizatorów ratownictwa medycznego i permanentnego ich doskonalenia zawodowego.

2 Zakres przedmiotowy oraz formy kształcenia i doskonalenia zawodowego osób funkcyjnych ratownictwa medycznego

2.1 Zakres przedmiotowy doskonalenia zawodowego

W ramach kształcenia i doskonalenia zawodowego w zakresie ratownictwa medycznego wypadkowego i epidemiologicznego zasadne jest wyróżnienie następujących grup przedmiotowych:

- nowe technologie w zakresie niesienia pomocy osobom poszkodowanym w zdarzeniach (wypadkach, katastrofach), ze szczególnym ukierunkowaniem na szybkie diagnozowanie stanu zdrowia poszkodowanych,
- prognozowanie jakościowe i ilościowe rozprzestrzeniania się epidemii – pandemii,
- nowe technologie w zakresie niesienia pomocy osobom dotkniętym epidemią – pandemią, ze szczególnym ukierunkowaniem na szybkie diagnozowanie ich stanu zdrowia,
- nowe środki techniczno-programowe w zastosowaniu do informatycznego wsparcia organizacji ratownictwa medycznego,
- metody sztucznej inteligencji, a w szczególności systemy ekspertowe w zastosowaniu do wsparcia kierowania realizacją działań ratownictwa medycznego,
- logistyka i zarządzanie logistycznym zabezpieczeniem przedsięwzięć ratownictwa medycznego,
- technologie informacyjne w ratownictwie medycznym: technologie mobilne, technologie internetowe, systemy ekspertowe, e - learning, mapy numeryczne itp.,
- unormowania prawne prowadzenia działalności ratownictwa medycznego.

2.2. Formy kształcenia i doskonalenia zawodowego

Uczestnicy doskonalenia zawodowego ratownictwa medycznego muszą posiadać określoną wiedzę i umiejętności. Wiedzę teoretyczną pozyskują na wykładach wspomaganych samokształceniem poprzez studiowanie literatury i e-learning. Ugruntowywana jest w ramach ćwiczeń laboratoryjnych i gier. Implikuje to konieczność przygotowania zaplecza techniczno-programowego (odpowiedniej platformy e-learningowej, laboratoriów przedmiotowych) tematycznych ćwiczeń

laboratoryjnych oraz starannego opracowania materiałów dydaktycznych dla prowadzących zajęcia i uczestników szkolenia.

Przyjmuje się, że uczestnicy wszystkich form kształcenia powinni mieć możliwość realizacji znacznej części zajęć w miejscu przebywania, tj. pracy i zamieszkania. Stąd potrzeba przygotowania oprogramowania szkieletowego dedykowanego dla poszczególnych przedmiotów - uwzględniającego specyfikę treści i sposób ich opanowania.

3 Organizacja doskonalenia zawodowego osób funkcyjnych ratownictwa medycznego

Osoby funkcyjne przedsięwzięć ratownictwa medycznego znajdują się w jednym z dwóch stanów:

- wykonywania operacji informacyjno – decyzyjnych zainicjowanych otrzymaniem
- zgłoszenia o zajściu zdarzenia wymagającego działań ratowniczych,
- oczekiwania na nadejście kolejnego zgłoszenia.

Czasy oczekiwania na nadejście kolejnego zgłoszenia i jego „obsługi” są wielkościami losowymi. Przy czym, wartość przeciętna czasu oczekiwania jest zazwyczaj wielokrotnie większa od czasu wykonywania operacji informacyjno – decyzyjnych zainicjowanych otrzymaniem zgłoszenia o zajściu zdarzenia wymagającego działań ratowniczych.

Uzasadnionym wnioskiem wydaje się być, aby czas oczekiwania na nadejście kolejnego zgłoszenia na stanowisku pracy było racjonalnie wykorzystywane na przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych.

W przypadku przyjęcia wariantu wykorzystania czasu wolnego na e-learningowe samokształcenie, wyposażenie techniczno-programowe stanowisk pracy powinny one zapewniać dwa reżimy funkcjonowania:

- dyżurny,
- doskonalenia zawodowego.

Reżim dyżurny powinien posiadać bezwzględnie wyższy priorytet nad szkoleniowym. Zatem, jeżeli dana osoba funkcyjna wykonuje zadanie szkoleniowe, to każde zgłoszenie zewnętrzne, bądź konieczność wykonania czynności wynikającej z zakresu obowiązków reżimu dyżurnego, powoduje bezwzględne przerwanie jego realizacji.

Zastosowanie takiego rozwiązania w praktyce generuje potrzebę opracowania indywidualnego, szczegółowego planu doskonalenia zawodowego poszczególnych osób funkcyjnych. Powinno ono odbywać się zgodnie z metodą nauczania programowanego. Oznacza to, że cały zakres tematyczny danej dziedziny doskonalenia powinien być podzielony na jednostki lekcyjne, a każda z nich kończyć się sprawdzianem stopnia opanowania jej treści. Przejście do realizacji następnej jednostki lekcyjnej powinno być uwarunkowane pozytywnym wynikiem sprawdzianu poprzedniej.

Tak jak w każdym działaniu celowym, tak i w doskonaleniu zawodowym osób funkcyjnych stanowisk kierowania istotną rzeczą jest skuteczność jego realizacji. Bez wątplenia można ją zwiększyć poprzez zastosowanie do tego celu wspomagan

Metoda doskonalenia zawodowego osób funkcyjnych ratownictwa medycznego

komputerowego. Wymaga to jednak opracowania, między innymi, odpowiednich [6,7,8]:

- programów szkolenia,
- materiałów do szkolenia,
- metod oceniania, zarówno stopnia opanowania poszczególnych jednostek lekcyjnych jak i aktualnego przygotowania osób funkcyjnych do realizacji przypisanych im zadań [1],
- stosownych testów sprawdzających,
- symulatorów epizodów,
- itp.

Z dotychczasowych rozważań wynika, że oprogramowanie użytkowe systemu ratowniczego powinno zapewnić funkcjonowanie stanowiska kierowania w jego dwóch podstawowych stanach:

- dyżurnym,
- doskonalenia zawodowego.

Podsystemu oprogramowania stanu dyżurnego (POSD) wspomaga wykonywanie operacji informacyjno – decyzyjnych we wszystkich etapach cyklu realizacyjnego działań ratowniczych.

Podsystem oprogramowania stanu doskonalenia zawodowego (POSDZ) wspomaga [7]:

- planowanie szkoleń,
- organizację szkoleń,
- realizację szkoleń,
- bieżącą ocenę postępów w szkoleniu,
- okresową ocenę stopnia przydatności do pełnienia powierzonych funkcji,
- ewidencję wyników doskonalenia zawodowego.

Ponadto powinien zawierać repozytorium przechowujące, między innymi [7]:

- programy szkoleń,
- plany szkoleń,
- materiały szkoleniowe:
 - unormowania prawne,
 - dokumentacje środków ratowniczo-gaśniczych,
 - podręczniki, instrukcje,
 - dokumentację ćwiczeń taktyczno-bojowych i aplikacyjno-sztabowych,
- ewidencję prowadzonych szkoleń,
- ewidencję kontroli doskonalenia zawodowego,
- ewidencję sprawdzianów aktualnego stopnia przydatności do aktualnie pełnionych

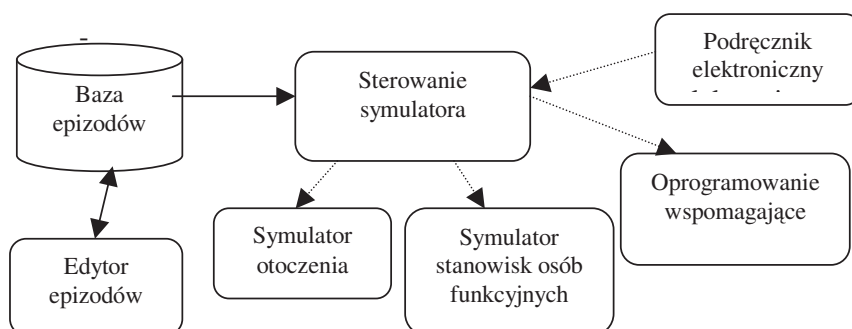
- funkcji,
- metodyki i testy sprawdzianów.

4 Struktura funkcjonalna modułu programowego wspomagającego doskonalenie zawodowe osób funkcyjnych ratownictwa medycznego

4.1. Koncepcja struktury funkcjonalnej

Poniżej została przedstawiona architektura POSDZ, wspomagającego doskonalenie zawodowe osób funkcyjnych ratownictwa medycznego. Wyróżnione na rys.1. podstawowe moduły funkcjonalne odpowiedzialne są, przede wszystkim, za [7]:

- utrzymanie i prezentację zawartości elektronicznego podręcznika systemu,
- tworzenie, modyfikację i umiejscawianie terytorialne epizodów,
- symulację napływu zgłoszeń i sygnałów z otoczenia,
- symulacje funkcjonowania stanowisk pracy systemu.



Rys.1. Elementy składowe oprogramowania POSDZ

Podręcznik elektroniczny – moduł realizujący utrzymywanie i prezentację podręcznika elektronicznego. Zrealizowany jest w postaci przeglądarki dokumentów multimedialnych. Rozszerzona wersja podręcznika elektronicznego, służąca realizacji idei aktywnego podręcznika, składa się z dodatkowej aplikacji (elektronicznego nauczyciela) uruchamiającej pozostałe moduły podsystemu. Zadaniem tej dodatkowej aplikacji jest również, archiwizowanie informacji, w celu określenia jakie działania są podejmowane przez ćwiczącego. Dokumenty podręcznika, oprócz instrukcji dla ćwiczącego, zawierają instrukcje dla elektronicznego nauczyciela, według których uruchomiony jest odpowiedni epizod symulacji i sprawdzenie reakcji użytkownika. Tworzenie i modyfikację treści podręcznika umożliwia odpowiedni moduł programowy.

Edytor epizodów – moduł wspomagający tworzenie, modyfikację i umiejscawianie epizodów. Zawiera on bazę epizodów oraz aplikacje narzędziowe do zarządzania nimi. W oparciu o dane pochodzące z mapy cyfrowej posługując się tym modułem możliwe jest dokonywanie umiejscawiania przygotowanych epizodów.

Edytor epizodów składa się zatem z dwóch zasadniczych elementów:

- *aplikacji edytora epizodów,*
- *aplikacji umiejscawiania epizodów.*

Aplikacja edytora epizodów służy do tworzenia, przeglądania i modyfikowania bazy (biblioteki) epizodów wprowadzonych do systemu symulacji. Za jej pomocą możliwe jest również wczytywanie epizodów rozpowszechnianych w postaci elektronicznej (na nośnikach cyfrowych lub pocztą elektroniczną). W ten sposób można łatwo zorganizować dystrybucję materiałów szkoleniowych opracowywanych centralnie. Zadaniem aplikacji edytora epizodów jest również przeglądanie i modyfikowanie zdarzeń w ramach wybranego epizodu. Zdarzenia w edytorze przedstawiane są na osi czasu systemowego. Zaznaczony jest moment stanowiący punkt odniesienia dla wszystkich innych zdarzeń zachodzących w określonych momentach czasu. Moment ten nazwany jest Momentem Bazowym Epizodu (MBE). Możliwe jest modyfikowanie listy zdarzeń epizodu poprzez dodawanie, usuwanie i modyfikację danych o zdarzeniu. Dane o zdarzeniu zawierają wszystkie niezbędne dane potrzebne do przedstawienia zdarzenia operatorowi systemu. W związku z tym zdarzenia muszą zostać sklasyfikowane oraz muszą być określone informacje opisujące daną klasę zdarzeń. Jedynym rodzajem danych o zdarzeniu, które nie musi być od razu wprowadzane są dane o położeniu geograficznym miejsca zdarzenia. Umożliwia to tworzenie szablonów epizodów, które mogą być dystrybuowane do ośrodków szkoleniowych i adaptowane do lokalnych warunków.

Szkolenie osób funkcyjnych stanowisk kierowania powinno odbywać się w warunkach maksymalnie zbliżonych do warunków przyszłego ich miejsca pracy. Stąd kolejnym zadaniem modułu edytora epizodów jest realizacja *umiejscawiania zdarzeń w epizodach*. Umiejscawianie może być realizowane poprzez proste wpisywanie danych opisujących miejsce zdarzenia lub wskazywanie punktów na mapie cyfrowej.

Symulator otoczenia – moduł symulujący napływ informacji od służb współpracujących oraz informacji o zdarzeniach przekazywanych przez ludność cywilną. Moduł programowy symulatora otoczenia realizuje symulację procesów zachodzących w otoczeniu stanowiska pracy osoby funkcyjnej.

Symulator otoczenia generuje obiekty należące do jednej z dwóch klas:

- *klasy systemowych obiektów symulujących,*
- *klasy systemowych obiektów komunikacyjnych.*

Systemowe obiekty symulujące są reprezentantami obiektów otoczenia stanowiska pracy osoby funkcyjnej. Działają zgodnie z algorytmami symulacji procesów [3], zachodzących w obiektach przez nich reprezentowanych.

Drugą grupę obiektów generowanych przez symulator otoczenia stanowią *systemowe obiekty komunikacyjne*. Są to obiekty dynamiczne. Są nośnikami wyników działania systemowych obiektów symulujących do POSDZ, z zachowaniem protokołu komunikacyjnego właściwego dla realizowanego połączenia stanowiska kierowania z symulowanym obiektem otoczenia. Ich zadaniem jest więc przekazywanie wyników działania systemowych obiektów symulujących funkcjonowanie obiektów otoczenia do POSDZ.

Symulator stanowisk osób funkcyjnych – moduł symulujący pracę innych osób funkcyjnych ratownictwa medycznego. Jest elementem składowym (modułem) modułu szkoleniowego POSDZ. Uaktywniany jest w trakcie treningu z doskonalenia współdziałania osób funkcyjnych stanowiska kierowania podczas działań ratowniczych. Typową taką sytuacją jest prowadzenie gry decyzyjnej przez pojedynczego operatora lub przez grupę operatorów w niepełnym ukończeniu. Zapewnienie pełnego realizmu szkolenia wymaga zaprezentowania reakcji innych użytkowników systemu.

Sterowanie symulatora – moduł synchronizujący działanie pozostałych modułów oraz pozwalający osobie prowadzącej zajęcia wpływać na tempo i warunki ćwiczenia. Moduł sterowania symulatora zapewnia współdziałanie pozostałych modułów. Posiada własny interfejs użytkownika, za pomocą którego może on wpływać na realizację procesu symulacji. Realizuje następujące funkcje sterowania:

- uruchamianie epizodu symulacyjnego,
- wstrzymywanie epizodu symulacyjnego,
- sterowanie upływem czasu systemowego symulacji [3],
- przekazywanie do modułów symulatora otoczenia i symulatora stanowisk informacji zdarzeniach i zmianie czasu systemowego symulacji.

5 Podsumowanie

W pracy przedstawiono jedynie zarys koncepcji struktury funkcjonalnej podstawowego modułu programowego podsystemu oprogramowania stanu doskonalenia zawodowego, jakim jest moduł wspomagający realizację szkoleń. Kolejnym istotnym elementem tego podsystemu jest oprogramowanie wspomagające ocenianie postępów osób funkcyjnych w doskonaleniu zawodowym oraz aktualnej ich przydatności. Jego opracowanie musi być poprzedzone opracowaniem metody bieżącego oceniania [1] postępów w doskonaleniu zawodowym.

Literatura

1. Donigiewicz A., Kołodziński E.: Metoda oceny stopnia przygotowania osób funkcyjnych do pracy na stanowisku kierowania ratownictwem. WAT, INFOKART S.A. Warszawa 2004. <http://www.infocorp.com.pl/>
2. Donigiewicz A., Kołodziński E.: *Ergonomiczno- organizacyjne uwarunkowania skuteczności działania osób funkcyjnych stanowisk kierowania ratownictwem*. XII Konferencja naukowa nt. „Automatyzacja Dowodzenia”, Gdynia 2-4 czerwca 2004.
3. Kołodziński E.: *Symulacyjne metody badania systemów*. PWN, Warszawa 2002.
4. Kołodziński E.: *Komputerowe wspomaganie procesów informacyjno – decyzyjnych ratownictwa*. II Konferencja naukowa ZARZĄDZANIE KRYZYSOWE nt. „Ratownictwo sytuacjach kryzysowych”, Akademia Morska, Szczecin, dnia 18 czerwca 2004.
5. Kołodziński E., Matula J., Pietkiewicz T.: *Komputerowe wspomaganie zarządzania bezpieczeństwem cywilnym*. WAT, Warszawa 2003.
6. Kołodziński E.: *Koncepcja szkolenia i doskonalenia zawodowego osób funkcyjnych Powiatowego Stanowiska Kierowania Państwowej Straży Pożarnej*. INFOKART S.A. Warszawa 2004. <http://www.infocorp.com.pl/>

7. Kołodziński E., Kowalski A.: *Zastosowanie symulatorów programowych do szkolenia i doskonalenia zawodowego osób funkcyjnych stanowisk kierowania ratownictwem*. INFOKART S.A. Warszawa 2004.
8. Pietkiewicz T.: *Koncepcja systemu szkolenia i symulacji dla ZSK PSK. WAT*, Warszawa 2003.

Streszczenie

W pracy dokonano analizy czynników wpływających na skuteczność działania ratownictwa medycznego. Jednym z istotnych jest wiedza i umiejętności osób funkcyjnych przedsiębiorstw ratownictwa. Zasadne staje się zatem stworzenie możliwości permanentnego doskonalenia zawodowego tych osób. Metoda permanentnego szkolenia oraz koncepcja struktury funkcjonalnej podstawowego modułu programowego podsystemu doskonalenia zawodowego jest przedmiotem tego artykułu.

In-service training method of emergency medicine business workers

This paper presents the analysis of the factors influencing on the efficiency of the working emergency medicine. One of this factor is knowledge and professional experience of business workers who direct the activities of emergency medicine systems. It is necessary to create for them the opportunity to continuously in-service course. Showing the method of permanent training and the idea of functional structure of the basic component of the computer subsystem in-service course is main subject of this paper.

Uwaga - Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2010-2012 jako projekt badawczy własny nr 0 N516313938.