



WOJSKA CHEMICZNE W SYSTEMIE SYMULACYJNYM JTLS

mjr mgr inż. Ryszard CEGŁOWSKI

Akademia Sztuki Wojennej

Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych

Streszczenie

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie możliwości systemu symulacyjnego JTLS w odniesieniu do specjalistycznych zadań realizowanych przez wojska chemiczne. Przedmiotem publikacji jest wyróżnienie występujących w systemie parametrów wpływających na modelowanie skażeń chemicznych i promieniotwórczych. W artykule przedstawione są również ograniczenia systemu symulacyjnego w realizacji zadań taktycznych prowadzonych przez wojska chemiczne.

Słowa kluczowe: system symulacyjny, wojska chemiczne, skażenia chemiczne i promieniotwórcze

Wprowadzenie

Wykorzystanie systemu symulacyjnego stwarza możliwości modelowania działań bojowych na współczesnym polu walki we wszystkich rodzajach sił zbrojnych i rodzajach wojsk. Wojska chemiczne realizują zadania specjalistyczne na korzyść pododdziałów bojowych. Z uwagi na specyfikę i złożoność wykonywanych zadań nie jest możliwe zamodelowanie działania wojsk chemicznych w pełnym zakresie, jednak przy wykorzystaniu dodatkowych narzędzi można osiągnąć zadowalające rezultaty w tym obszarze.

Dane zastane

Dotychczasowe rozwiązania obejmowały planowanie użycia wojsk, a także wariantowe ich wykorzystanie w różnych sytuacjach. System symulacyjny umożliwia precyzyjne kalkulowanie czasu maszerujących pododdziałów, realizację zadań zgodnie z normami taktycznymi, a także informuje operatora i ćwiczący sztab o występujących zagrożeniach, działaniach grup dywersyjnych oraz użyciu broni masowego rażenia i awariach obiektów z toksycznymi środkami przemysłowymi. W czasie

ćwiczenia na bieżąco aktualizowane jest zestawienie strat i zużycie środków materiałowych.

Wojska chemiczne są rodzajem wojsk, które prowadzą działania w czasie pokoju, kryzysu i wojny. Celem ich działania jest zapewnienie skutecznej ochrony w warunkach zagrożenia skażeniami i skażeń. W skład wojsk chemicznych wchodzi pododdziały: rozpoznania skażeń, likwidacji skażeń, zadymiania, obsługi zbiorowych środków ochrony przed skażeniami, ratownictwa chemicznego oraz ośrodki analizy skażeń. Realizują zadania specjalistyczne w zakresie obrony przed bronią masowego rażenia (OPBMR) w czasie wojny. Stanowią także niezbędne uzupełnienie sił i środków układu pozamilitarnego oraz infrastruktury państwa w zakresie monitorowania skażeń i prowadzenia akcji ratowniczych w okresie pokoju i kryzysu¹.

Wojska chemiczne w obronie wykorzystuje się głównie w celu zapewnienia wojskom zdolności przetrwania podczas działań w warunkach użycia broni masowego rażenia i skażeń. Główny wysiłek wsparcia wojsk w zakresie obrony przed bronią masowego rażenia skierowany jest na wykrywanie uderzeń BMR oraz wykrywanie, identyfikowanie i monitoring skażeń w celu szybkiego ustalenia stopnia zagrożenia, a także podjęcia odpowiednich środków ochrony. W tym celu siłami pododdziałów rozpoznania skażeń organizuje się system obserwacji i wykrywania skażeń w rejonach zagrożonych użyciem BMR lub skażeń niebędących efektem uderzeń. W rejonach rozmieszczenia obiektów z toksycznymi środkami przemysłowymi (TŚP) prowadzony jest stały monitoring sytuacji skażeń.

W działaniach obronnych wsparcie w obszarze OPBMR przez pododdziały chemiczne realizuje się na korzyść zasadniczych i kluczowych elementów ugrupowania bojowego, tj. stanowisk dowodzenia, odvodu ogólnowojskowego, zgrupowania artylerii, oddziału (pododdziału) przeciwlotniczego oraz szczególnie ważnych urzędów logistycznych – priorytety w tym zakresie określa właściwy dowódca².

Do zadań militarnych wojsk chemicznych wykonywanych w toku operacji i działań bojowych wojsk zalicza się m.in.:

- wykrywanie uderzeń BMR i określanie skutków jej użycia oraz parametrów warunków meteorologicznych;
- wykrywanie, rozpoznanie i identyfikację skażeń;
- prowadzenie kontroli stopnia skażenia terenu, żołnierzy, sprzętu bojowego, środków materiałowych;
- kontrolę napromienienia żołnierzy;
- monitorowanie rzeczywistej sytuacji skażeń;
- prowadzenie likwidacji skażeń;
- zbiorową ochronę przed skażeniami stanowisk dowodzenia;
- maskowanie dymem wojsk i obiektów;
- prowadzenie lokalizacji i gaszenia pożarów.

1 Regulamin działań wojsk chemicznych wojsk lądowych, sygn. DWLąd Wewn. 183/2011, s. 7.

2 Tamże, s. 8.

Do podstawowych zadań niemilitarnych wojsk chemicznych możemy zaliczyć:

- współuczestnictwo w pomiarze, analizie i opracowaniu danych dotyczących zmian zachodzących w sytuacji chemicznej i radiologicznej na terenie kraju;
- udział w akcjach ratowniczych w wypadku wystąpienia nadzwyczajnych zagrożeń;
- współdziałanie z jednostkami ratowniczymi w czasie realizacji zadań z zakresu zarządzania kryzysowego;
- wykonywanie zadań wynikających z układów i umów międzynarodowych.

Wojska chemiczne w natarciu wykorzystuje się głównie do wsparcia wojsk w zakresie prowadzenia rozpoznania i likwidacji skażeń. Ponadto pododdziały wojsk chemicznych mogą wykonywać zadania maskowania i pozorowania działań wojsk dymami.

Główny wysiłek wsparcia wojsk w zakresie obrony przed bronią masowego rażenia skierowany jest na zapewnienie ciągłości działania systemu wykrywania skażeń w celu natychmiastowej realizacji zadań z zakresu alarmowania i meldowania o uderzeniach BMR i skażeniach oraz podjęcia przedsięwzięć ochronnych w toku prowadzenia natarcia. W tym celu siłami pododdziałów rozpoznania skażeń organizuje się system obserwacji i wykrywania skażeń obejmujący swoim zasięgiem początkowo rejon wyjściowy, a następnie na opanowywane obiekty pośrednie i główne. Pododdziały rozpoznania skażeń w natarciu przesuwać się za odwozem (odwodami) ogólnowojskowym na najważniejszych kierunkach działania.

W działaniach zaczepnych wsparcie z OPBMR przez pododdziały chemiczne realizuje się na korzyść zasadniczych i kluczowych elementów ugrupowania bojowego, tj. stanowisk dowodzenia, odwodu ogólnowojskowego oraz oddziałów (pododdziałów) i urządzeń logistycznych – priorytety w tym zakresie określa właściwy dowódca.

Modelowanie użycia broni masowego rażenia w systemie symulacyjnym

Broń masowego rażenia jest terminem określającym niekonwencjonalne środki bojowe o potencjalnej sile rażenia umożliwiającej spowodowanie masowych zgonów i zniszczeń w zaatakowanej populacji lub na atakowanym obszarze. Do broni masowego rażenia zalicza się broń jądrową, chemiczną, biologiczną oraz radiologiczną. Jako broń masowego rażenia mogą być również stosowane niektóre środki wykorzystywane w przemyśle i zaliczane do grupy toksycznych środków przemysłowych³.

Broń chemiczna to sztucznie wytworzone związki chemiczne o toksycznym działaniu należące do czterech podstawowych grup:

- środków duszących (działających na układ oddechowy – np. fosgen),
- ogólnotrujących (działających na krew, np. cyjanowodór),

³ Zgodnie z dokumentem normatywnym Obrona przed bronią masowego rażenia w operacjach połączonych DD3.8 Chem. 396/2004.

- parzących (np. iperyt),
- paraliżujących (działających na układ nerwowy, np. sarin, gaz VX).

Broń jądrowa obejmuje środki, których działanie polega na doprowadzeniu w wyniku rozpadu jąder atomów uranu (izotopów 235 i 233) lub plutonu (izotopu 239), albo syntezy jąder izotopów wodoru (deuteru i trytu), do eksplozji nuklearnej.

Broń biologiczna to mikroorganizmy (lub organizmy wytwarzające toksyny), które wywołują choroby u ludzi, roślin, zwierząt lub powodują biochemiczny rozpad materiałów. Środki te mogą być bardzo skuteczne i w wielu przypadkach wystarczy użycie tylko kilku mikroorganizmów (niewielkiej liczby komórek drobnoustrojów/patogenów) do osiągnięcia zamierzonego efektu. Czas inkubacji środka biologicznego może często opóźnić skutki ataku.

Broń radiologiczna to środek walki, w którym czynnikiem rażącym jest rozproszony materiał promieniotwórczy. W broni radiologicznej mogą być wykorzystane materiały promieniotwórcze uzyskane z ośrodków realizujących cywilne i wojskowe programy jądrowe, jak również odpady promieniotwórcze z reaktorów badawczych czy środki promieniotwórcze stosowane w przemyśle lub medycynie.

Przygotowanie ćwiczenia wspomaganego komputerowo⁴ wymaga stworzenia bazy danych obejmującej strukturę pododdziałów wojsk chemicznych, jak również sił i środków, którymi wojska dysponują. System symulacyjny JTLS umożliwi modelowanie skażeń promieniotwórczych i chemicznych, które powstają w wyniku uderzenia wybranego rodzaju broni masowego rażenia we wskazanym heksie. Natomiast modelowanie zakażeń biologicznych odbywa się przez sparometryzowanie wybranego rodzaju choroby zakaźnej.

Zobrazowanie użycia broni chemicznej lub jądrowej następuje po wypełnieniu przez kontrolera formatki rozkazu, w którym środki rażenia są nosicielami wybranego rodzaju broni masowego rażenia. Uderzenie w wybrany heks powoduje skażenie całego heksa bez względu na jego moc, ponadto rozkład skażeń w obszarze heksa jest równomierny. Poziom stopnia skażenia można określić przez umiejętne dobranie wielkości parametrów, które są odpowiedzialne za modelowanie skażeń.

Prototyp żywotności (*Survivability Prototype*) jest wzorcem, w którym odnajdujemy parametry wpływające na oddziaływanie skażeń w heksie (rys. 1). Zmienne występujące w prototypie, w zależności od szczebla ćwiczenia i wielkości heksów, podlegają modyfikacji według uzgodnień zespołu autorskiego z personelem CSiKGW, odpowiedzialnym za tworzenie bazy danych do ćwiczenia. Wszystkie rodzaje broni masowego rażenia mają zdolność uśmiercania stanów osobowych. Wystąpienie skażenia ma znaczący wpływ na spadek mobilności jednostek.

⁴ Instrukcja o przygotowaniu i prowadzeniu ćwiczeń z dowódcztwami, sztabami i wojskami w Siłach Zbrojnych RP DD/7.1.1 (A)

Name	Fraction Chem IMH Combat Air Support	Fraction Chem EMP Combat Air Support	Fraction NUC IMH Combat Air Support	Fraction NUC EMP Combat Air Support	Maximum Leaflets Pers	Psycop Effect Floor	Most VUL Psycop Level	Num Les
BLOCK1_SP	0.0300	0.0100	0.1000	0.0200	2.0000	0.5000	0.6000	
BLOCK2_SP	0.0400	0.0120	0.1000	0.0200	2.0000	0.3000	0.7000	
BLOCK3_SP	0.0500	0.0150	0.1000	0.0200	2.0000	0.2000	0.8000	

Opracowanie własne na podstawie Scenariusza ćwiczenia PK. Sdbkor41, Archiwum CSiKGW, Warszawa 2016.

Rys. 1. Tabela prototypu żywotności

Modelowanie skażeń promieniotwórczych w systemie symulacyjnym

W systemie symulacyjnym JTLS modelowanie skażenia promieniotwórczego realizowane jest w sposób uproszczony, który polega na tym, że skażony zostaje wyłącznie jeden heks lądowy lub wodny, w który uderzyła głowica bojowa z ładunkiem jądrowym. Istnieje jednak możliwość modelowania czynników rażenia. Kontroler gry, na polecenie kierownictwa ćwiczenia, wskazuje procentowe zniszczenie wybranych systemów walki lub obiektów, modelując w ten sposób straty w uzbrojeniu i sprzęcie wojskowym, stanach osobowych oraz infrastrukturze. Formatka rozkazu o uderzeniu jądrowym (rys. 2) wskazuje czas, miejsce i rodzaj uderzenia.

Opracowanie własne na podstawie Scenariusza ćwiczenia pk. Sdbkor41, Archiwum CSiKGW, Warszawa 2016.

Rys. 2. Formatka rozkazu kontrolera do uderzenia nuklearnego

Modelowanie skażeń promieniotwórczych wymaga umiejętnego określenia wielkości parametrów decydujących o poziomie skażeń w wybranym heksie po uderzeniu bronią jądrową. Parametry oznaczone w ramce na czerwono występują w prototypie żywotności jednostek w działaniach bojowych (rys. 3).

Name	Fraction Chem IMM Combat Air Support	Fraction Chem EXP Combat Air Support	Fraction NUC IMM Combat Air Support	Fraction NUC EXP Combat Air Support	Maximum Leadlets Pers	Psyop Effect Floor	Most VUL Psyop Level	Num Les
BLOCK1_SP	0.0300	0.0100	0.1000	0.0200	2.0000	0.5000	0.6000	
BLOCK2_SP	0.0400	0.0120	0.1000	0.0200	2.0000	0.3000	0.7000	
BLOCK3_SP	0.0500	0.0150	0.1000	0.0200	2.0000	0.2000	0.8000	

Opracowanie własne na podstawie Scenariusza ćwiczenia pk. Sdbkor41, Archiwum CSiKGW, Warszawa 2016.

Rys. 3. Parametry modelujące skażenie promieniotwórcze

Decydujące znaczenie w modelowaniu skażenia promieniotwórczego mają następujące parametry:

- *Fraction Nuclear Immediate Casualties Combat Air Support* – zmienna określająca procent bezpośrednich strat nuklearnych. Są to natychmiastowe straty poniesione przez jednostkę w wyniku użycia broni jądrowej (czynniki rażenia BJ) w obszarze (heksie) zajmowanym przez jednostkę.

- *Fraction Nuclear Exposure Combat Air Support* – zmienna, która definiuje wartość procentową strat poniesionych przez jednostkę w ciągu godziny, w wyniku przebywania przez jednostkę w obszarze (heksie) skażonym promieniotwórczo.

Z punktu widzenia oceny skutków uderzenia jądrowego niezwykle istotne jest oszacowanie zasięgu prognozowanej strefy skażeń, który decyduje o rozmiarach strefy skażenia promieniotwórczego. Do tego niezbędna jest znajomość metodyki prognozowania sytuacji skażeń promieniotwórczych.

Kolejnymi parametrami modelowanymi w systemie symulacyjnym są czas trwania skażenia promieniotwórczego (rys. 4), czasokres oceny strat w terenie skażonym, straty osobowe wskutek promieniowania przenikliwego, straty osobowe w chwili detonacji ładunku jądrowego oraz współczynnik opóźnienia przemieszczenia jednostki w terenie skażonym.

Chemical Assessment Time ▼	Duration or Chemical Contamination	Nuclear Assessment Time	Duration or Nuclear Contamination
1H	6H	1H	1D

Opracowanie własne na podstawie Scenariusza ćwiczenia pk. Sdbkor41, Archiwum CSiKGW, Warszawa 2016.

Rys. 4. Czas zdarzenia chemicznego i promieniotwórczego

Przedstawione w powyższej tabeli parametry to:

– *Duration of Nuclear Contamination*, czyli czas trwania skażenia promieniotwórczego – jest to zmienna, którą można definiować w zakresie od 0 do 365 dni.

– *Nuclear Assessment Time*, oznaczający czasokres oceny strat w terenie skażonym, który mieści się w przedziale od 0,000694 do 365 dni. Inaczej mówiąc jest to czas, jaki upływa pomiędzy kolejnymi naliczeniami strat w okresie przebywania jednostki w skażonym promieniotwórczo heksie. Dla porównania ocena strat w działaniach bojowych z użyciem broni konwencjonalnej w JTLS (Time Combat Assessment) wynosi 1 godz. (0,004164).

– *Fraction Nuclear Exposure Casualties* – oznacza straty osobowe wskutek promieniowania radioaktywnego, mieszające się w granicach od 0,0 do 1,0. Innymi słowy jest to zmienna stanowiąca część osobowych systemów walki, traktowana jako straty osobowe na godzinę w jednostce, która przebywa w skażonym heksie.

– *Fraction Nuclear Immediate Casualties* – oznacza straty osobowe w chwili detonacji ładunku jądowego, mieszające się granicach od 0,0 do 1,0. Jest to część osobowych systemów walki, traktowana jako straty osobowe jednostki w chwili detonacji ładunku jądowego w heksie.

– *Move Time Multiplier Nuclear* – jest to współczynnik opóźnienia przemieszczenia jednostki w terenie skażonym radioaktywnie, ma zakres od 0,01 do 100,0.

Dane o uderzeniach można przygotować na etapie tworzenia bazy danych przed ćwiczeniem i wprowadzić do scenariusza pod postacią planu podawania wiadomości znanego tylko kierownictwu ćwiczenia. Sekwencja zdarzeń spowoduje, że ćwiczący na obrazowaniu operacyjnym zobaczą tylko obszar skażony, a ponadto w meldunkach z gry otrzymają szczegółowe dane o stratach. Inną możliwością jest wprowadzanie tych danych już w trakcie ćwiczenia, jednak jednoczesne wprowadzenie dużej liczby danych jest dość trudne z uwagi na ograniczenia czasowe. Kontroler nie ma możliwości przedstawienia prędkości przesuwania się fali uderzeniowej. Znając zasięgi stref rażenia falą uderzeniową, można określić dla wybranych jednostek

znajdujących się w poszczególnych strefach procentową liczbę rannych i zabitych. Możliwe jest zamodelowanie całkowitej utraty łączności. Przy promieniowaniu cieplnym kontroler wskazuje oparzenia jako jednostkę chorobową, ale bez podziału na cztery stopnie oparzeń.

Promieniowanie przenikliwe jest wskazywane jako jednostka chorobowa, ale bez podziału na trzy stopnie choroby. Promieniotwórcze skażenie terenu wskazywane jest przez kontrolera jako kolejne skażone promieniotwórczo heksy.

Modelowanie skażeń chemicznych w systemie symulacyjnym

Prototyp żywotności w kwestii skażeń chemicznych zawiera trzy zmienne decydujące o rozmiarach skażenia:

– *Name* – w pierwszej kolumnie umieszczona jest nazwa prototypu żywotności dla danej frakcji zdefiniowanej w scenariuszu ćwiczenia.

– *Fraction Chemical Immediate Casualties Combat Air Support* – to zmienna określająca procent bezpośrednich strat chemicznych. Oznacza natychmiastowe straty poniesione przez jednostkę (pododdział) w wyniku użycia środka chemicznego w obszarze (heksie) wcześniej nieskażonym zajmowanym przez tę jednostkę. Poziom toksyczności użytego środka można wyróżnić przez odpowiednie zwiększenie tego parametru, co będzie miało odzwierciedlenie w obniżeniu potencjału pododdziału przebywającego w tym obszarze.

– *Fraction Chemical Exposure Casualties Combat Air Support* – oznacza zmienną określającą wielkość procentową ogólnych strat chemicznych, poniesionych przez jednostkę w ciągu godziny w wyniku przebywania przez jednostkę w skażonym terenie (heksie) po użyciu środka chemicznego.

Parametry te decydują o skutkach użycia broni chemicznej w terenie, gdzie krawędź hekza stanowi granicę strefy skażeń w systemie symulacyjnym JTLS. Przeniesienie skażeń do sąsiednich heksów nie następuje samoczynnie, ale po interwencji kontrolera, który rozkazem wskazuje kolejny heks, w którym wystąpi skażenie, wykorzystując informacje meteorologiczne, określające kierunek i prędkość wiatru.

Z punktu widzenia oceny skutków uderzenia chemicznego (rys. 5) niezwykle istotne jest oszacowanie zasięgu prognozowanej strefy skażeń, który decyduje o rozmiarach stref skażonych chemicznie.

Do tego niezbędna jest znajomość metodyki prognozowania sytuacji skażeń. Bez wykorzystania odpowiednich narzędzi (oprogramowania) kontroler może doprowadzić do skażenia kolejnych heksów w sposób intuicyjny lub na podstawie przyjętego scenariusza.

Rys. 5. Formatka rozkazu kontrolera do uderzenia bronią chemiczną

Informacja o uderzeniu chemicznym udokumentowana zostaje w postaci meldunku, ukazującego się w przeglądarce raportów MB (*Message Browser*)⁵. Meldunek zawiera m.in. takie informacje jak: współrzędne uderzenia, liczba wystrzelonych rakiet, rodzaj uderzenia oraz rodzaj amunicji wykorzystanej do skażenia danego rejonu (heksa).

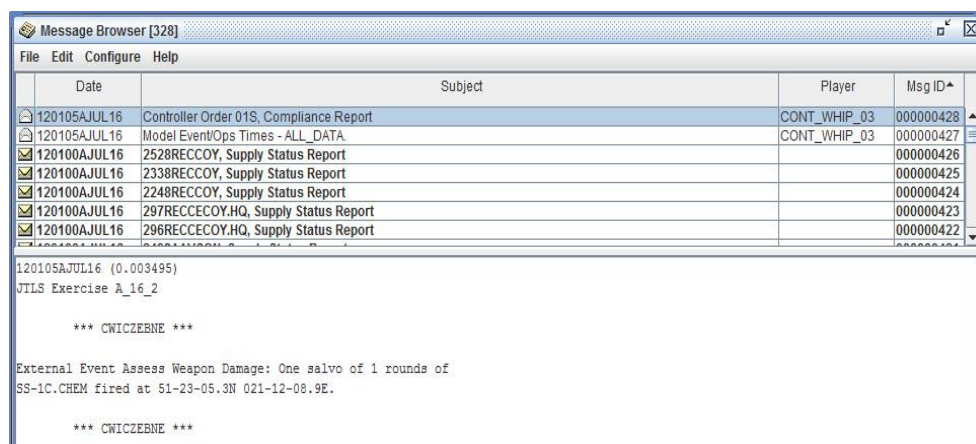
Poniżej w tab. 1 został przedstawiony wykaz środków przenoszenia broni chemicznej, wskazujący, jaki rodzaj amunicji należy wybrać w typowych atakach z wykorzystaniem broni masowego rażenia⁶.

Środki przenoszenia mają zastosowanie do broni chemicznej; mogą to być rakiety ziemia–ziemia (kierowane i niekierowane), samosterujące, kierowane rakiety klasy ziemia–powietrze (dla rażenia celów powietrznych), różne typy samolotów, artyleria lufowa oraz torpedy morskie. Środki przenoszenia nie są modelowane dla broni biologicznej.

Modelowanie użycia broni chemicznej jest możliwe przez wykorzystanie środków przenoszenia takich jak bomby lotnicze w operacjach powietrznych, pocisków artyleryjskich i rakiet ze środkami trującymi. Parametrami modelowania wybuchu w heksie są: czas trwania skażenia chemicznego, czasokres oceny strat w terenie skażonym, straty osobowe wskutek przebywania w skażonym chemicznie terenie, straty osobowe w chwili detonacji ładunku chemicznego oraz współczynnik opóźnienia przemieszczenia jednostki w terenie skażonym.

⁵ Przeglądarka meldunków (*Message Browser*) jest modułem stacji roboczej systemu symulacyjnego JTLS, zapewniającym operatorowi dostęp do generowanych przez system symulacyjny meldunków z pododdziałów własnej strony ćwiczenia

⁶ JTLS WHIP Training Manual, Department of Defense Joint Staff J7, Suffolk, March 2016, s. 9-245.



Rys. 6. Informacja w przeglądarce meldunków po uderzeniu bronią chemiczną

Tabela 1

Środki przenoszenia BŚT

TW.NAME	TW.TYPE.IMPACT	TW.AREA. OR.POINT.WPN	TW.EFFECTS.TYPE
Artyleria			
152MM.CHEM.X1RD	SURFACE_BURST	AREA	CHEMICAL
155MM.CHEM.GE	SURFACE_BURST	AREA	CHEMICAL
155MM.CHEM.X1RD	SURFACE_BURST	AREA	CHEMICAL
203MM.CHEM.X1RD	SURFACE_BURST	AREA	CHEMICAL
Bomby lotnicze			
MC-1.750LB-CHEM	SURFACE_BURST	AREA	CHEMICAL
Rakiety ziemia-ziemia			
SCUD.CHEM	SURFACE_BURST	AREA	CHEMICAL
SS-1C.CHEM	SURFACE_BURST	AREA	CHEMICAL
SS-1D.CHEM	SURFACE_BURST	AREA	CHEMICAL

Poniżej zostały opisane najważniejsze zmienne charakteryzujące użycie broni chemicznej:

– *Duration of Chemical Contamination Time* – oznacza czas trwania skażenia chemicznego, czyli czas utrzymywania się skażenia chemicznego od chwili wybuchu ładunku ze środkiem chemicznym, który zawiera się przedziale od 0,0 do 365 dni.

– *Chemical Assessment Time* – oznacza czasokres oceny strat w terenie skażonym, czyli czas, jaki upływa między kolejnymi naliczeniami strat podczas przebywania jednostki w terenie (heksie) skażonym chemicznie. Ocena strat w działaniach z użyciem broni konwencjonalnej w systemie JTLS zawiera się w granicach od 0,000694 do 365 dni.

– *Fraction Chemical Exposure Casualties* – są to straty osobowe wskutek przebywania w terenie skażonym chemicznie, które zawierają się w przedziale od 0,0

do 1,0. Jest to część osobowych systemów walki traktowana jako straty osobowe na godzinę w jednostce, która przebywa w heksie skażonym chemicznie.

– *Fraction Chemical Immediate Casualties* – oznacza straty osobowe w chwili detonacji ładunku chemicznego, mieszczące się w zakresie od 0,0 do 1,0. Jest to część osobowych systemów walki, traktowana jako straty osobowe jednostki w chwili uderzenia ładunku chemicznego w obszar heksu, o ile przed atakiem heks nie był skażony.

– *Move Time Mutiplier Chemical* – oznacza współczynnik opóźnienia przemieszczenia jednostki w terenie skażonym chemicznie; zawiera się w przedziale od 0,01 do 100,00.

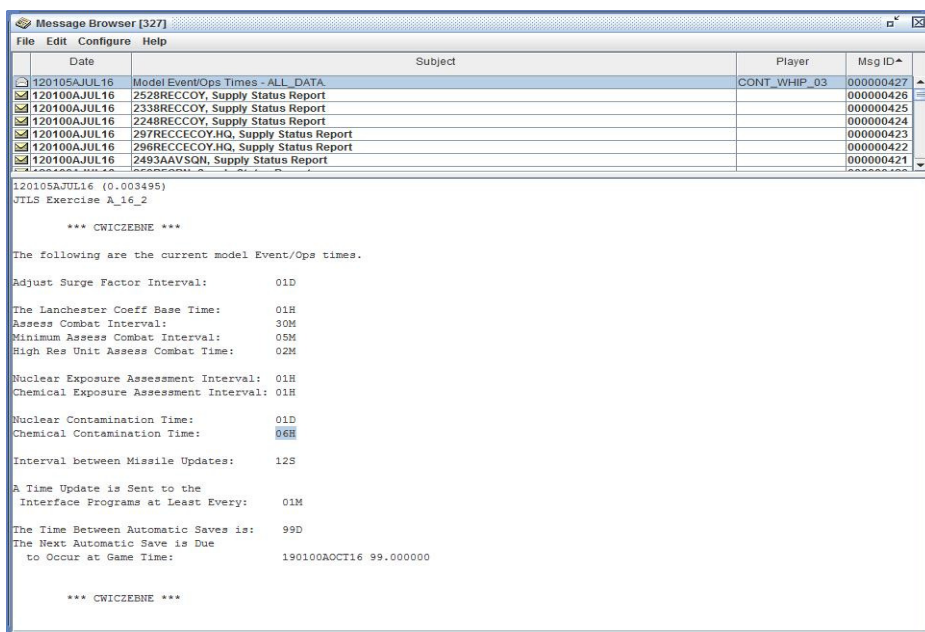
System symulacyjny w trakcie prowadzenia działań bojowych, poprzez działania kontrolera gry, na polecenie kierownictwa ćwiczenia umożliwia zmianę parametrów sterujących bronią masowego rażenia.

Rys. 7. Formatka rozkazu kontrolera do wygenerowania meldunku o skażeniach

Zwrotne informacje o realizacji zadań lub niepowodzeniu ich realizacji w systemie symulacyjnym odczytywane są przez operatorów lub kontrolerów JTLS z modułu meldunkowego MB (*Message Browser*), zobrazowania mapowego MT (*Map Tool*) lub modułu zarządzania informacją IMT (*Information Management Tools*)⁷. Podobnie jest z uzyskaniem informacji zwrotnej o zdarzeniach chemicznych. Na rys. 7 została przedstawiona formatka rozkazu kontrolera do wygenerowania meldunku o zdarzeniu chemicznym w przeglądarce meldunków.

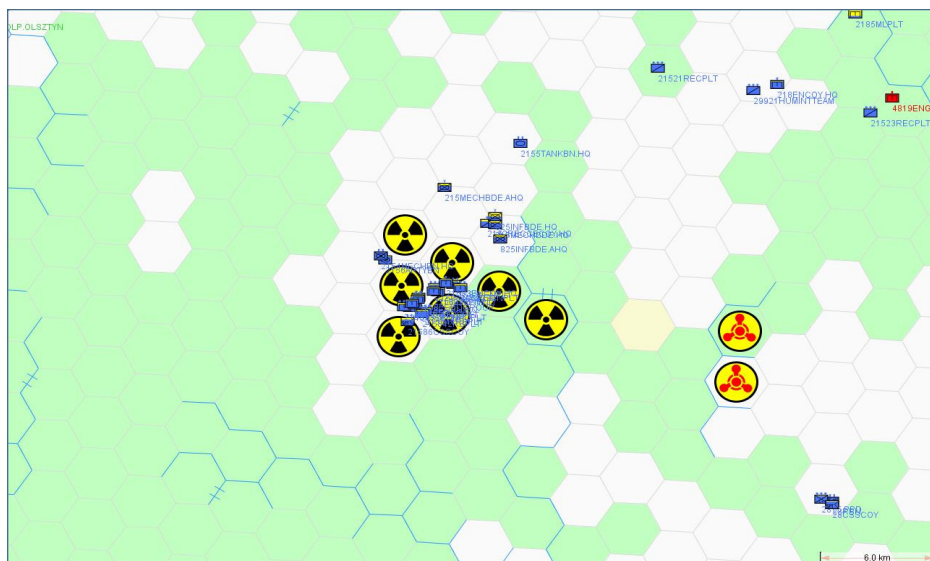
⁷ IMT jest interaktywnym narzędziem, które zapewnia operatorowi stacji roboczej dostęp do aktualnych danych o siłach własnych, sprzymierzonych oraz danych rozpoznawczych o jednostkach przeciwnika.

Wyniki symulacji odzwierciedlające użycie broni chemicznej możliwe są do wygenerowania przez narzędzie nazywane przeglądarką meldunków (rys. 8).



Rys. 8. Informacja w przeglądarce meldunków o parametrach skażeń

Poniżej zostało przedstawione zobrazowanie skażenia chemicznego i promieniotwórczego (rys. 9).



Rys. 9. Zobrazowanie skażenia chemicznego i promieniotwórczego

W systemie symulacyjnym JTLS istnieje również możliwość zamodelowania zachorowań wśród dowolnych stanów osobowych, w tym również żołnierzy. Wpływ jednostek chorobowych na stany osobowe modelowany jest za pomocą trzech parametrów (rys. 10).

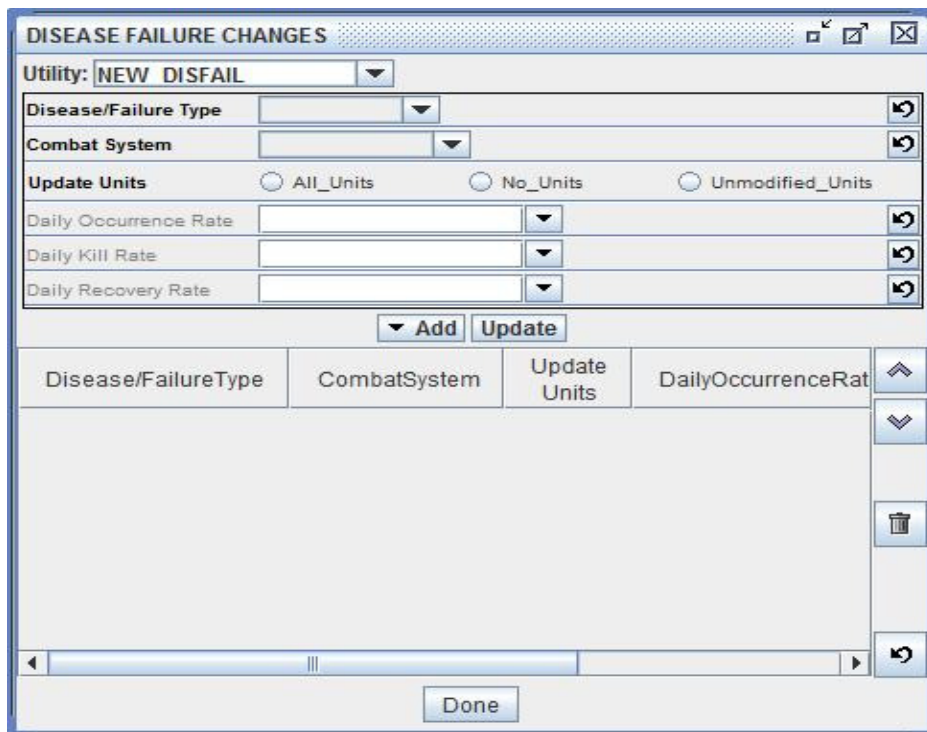
Rys. 10. Formatka rozkazu do wywołania zachorowań w stanie osobowym

Pierwszym parametrem modelowania „zachorowań” (*Disease Failure*) jest liczba zachorowań na dobę (*Daily Occurrence Rate*). Jest to procent osobowego systemu walki, który powoduje niezdolność żołnierzy do walki w wyniku zachorowania w ciągu najbliższych 24 godzin. Oznacza to liczbę nowych przypadków zachorowań na dobę, stanowiącą procent zdrowego, zdolnego do walki osobowego systemu walki, podawany w setnych, który zachoruje na chorobę zakaźną w ciągu najbliższych 24 godzin. Gdy wartość tego parametru ustawiona jest na 0,0, oznacza to, że nie będzie nowych przypadków zachorowań.

Jest on powiązany z dwiema następnymi zmiennymi: liczbą przypadków śmiertelnych w ciągu doby (*Daily Kill Rate*) oraz liczbą chorych wyleczonych (*Daily Recovery Rate*) – wskaźnik oznaczający liczbę uzdrowień na dobę. Jest to procent osobowego systemu walki (podawany w setnych), który wróci do pełnej sprawności w ciągu najbliższych 24 godzin. Te trzy parametry razem modelują zachorowania wśród stanów osobowych.

System symulacyjny dokonuje obliczeń strat co godzinę i wówczas w pierwszej kolejności liczone są przypadki zejść śmiertelnych wskutek choroby w ciągu ostatniej godziny z liczby już dotkniętych chorobą osób. Dopiero potem z liczby, która jest różnicą liczby chorujących i zmarłych, obliczany jest procent tych, którzy wy-

zdrowieją. Zmiany poziomu zachorowań można wprowadzać na bieżąco w trakcie gry (rys. 11). Użycia broni biologicznej nie można zobrazować w systemie symulacyjnym JTLS.



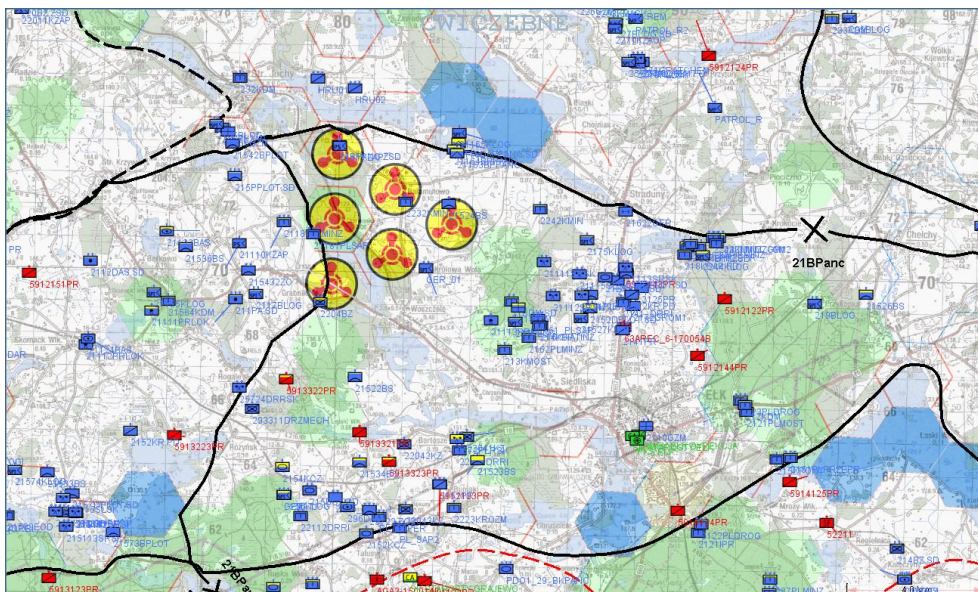
Rys. 11. Formatka rozkazu do zmiany parametrów dotyczących zachorowań

Monitorowanie rozprzestrzeniania się skażeń w systemie symulacyjnym

System symulacyjny JTLS modeluje warunki atmosferyczne, które mają bezpośredni wpływ na skuteczność użycia broni masowego rażenia, a ponadto decydują o przebiegu działań.

Zmieniające się warunki atmosferyczne modelowane są za pomocą frontów atmosferycznych, które przemieszczają się w obszarze działań operacyjnych. Front tworzony jest rozkazem kontrolera, jego aktywacja może być ustawiona w dowolnym miejscu i czasie. Front posiada nazwę, która pojawia się w meldunkach operatora na stacji roboczej. Warunki atmosferyczne stanowią podstawę do prognozowania sytuacji skażeń oraz decydują o rozprzestrzenianiu się skażeń w terenie. W jednym heksie może być modelowany tylko jeden stan pogody, dla frontu podobnie można zdefiniować tylko jedno zjawisko atmosferyczne. W przypadku gdy kilka frontów atmosferycznych przechodzi jednocześnie przez ten sam heks, o dominującym zjawisku atmosferycznym w heksie decyduje wyższa wartość priorytetu.

Skażenia mogą powstać nie tylko w wyniku bezpośredniego uderzenia, ale również wywołane np. przez atak terrorystyczny. Kontroler systemu JTLS jest w ćwiczeniu administratorem prawidłowego przebiegu gry. Zgodnie z opracowanym wcześniej scenariuszem zdarzeń może w ustalonym czasie aktywować rozkaz powodujący powstanie w wybranym heksie skażeń chemicznych lub promieniotwórczych (rys. 12). Na mapie operatora (gracza strony ćwiczenia) pojawi się zobrazowanie skażonego heksa. Jednostka (pododdział) znajdujący się w tym czasie w zaatakowanym heksie będzie narażony na oddziaływanie skażeń, co spowoduje obniżenie jego potencjału.

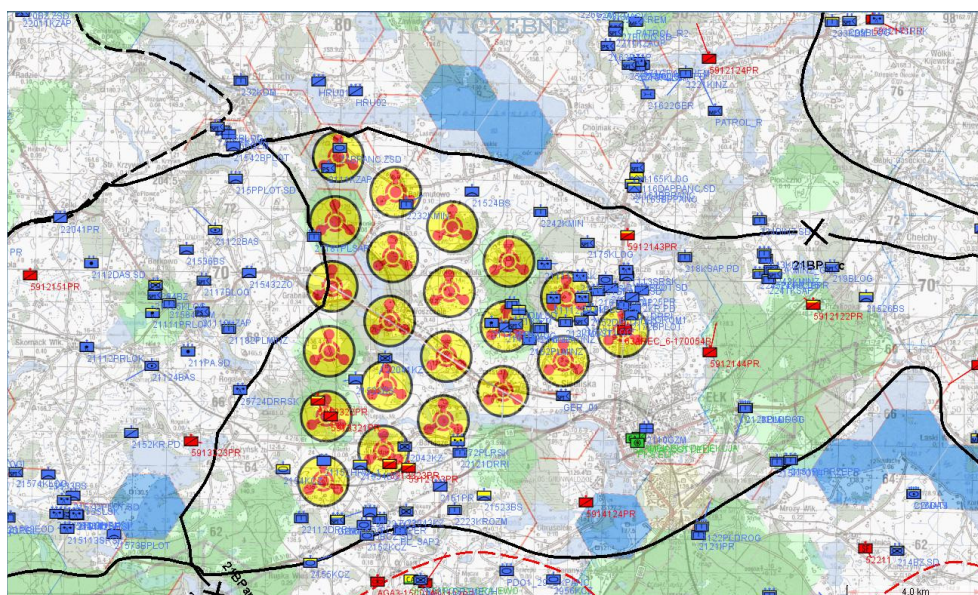


Opracowanie własne na podstawie: *Scenariusz JTLS ćwiczenia JESIEŃ-15*, CSiKGW, Warszawa 2015.

Rys. 12. Skażenie chemiczne przy kierunkowym rozprzestrzenianiu obłoku skażonego powietrza

Długotrwałe przebywanie lub też przemieszczanie się w skażonych heksach spowoduje znaczne obniżenie potencjału pododdziału – w ekstremalnych warunkach nawet do całkowitego wyłączenia z gry. Ponadto prędkość przemieszczania po kilku godzinach przebywania będzie się znacząco obniżać. W celu ograniczenia narażenia na straty w porozumieniu z ćwiczącym sztabem operator powinien wyprowadzić jednostki ze skażonego heksa (skażonych heksów).

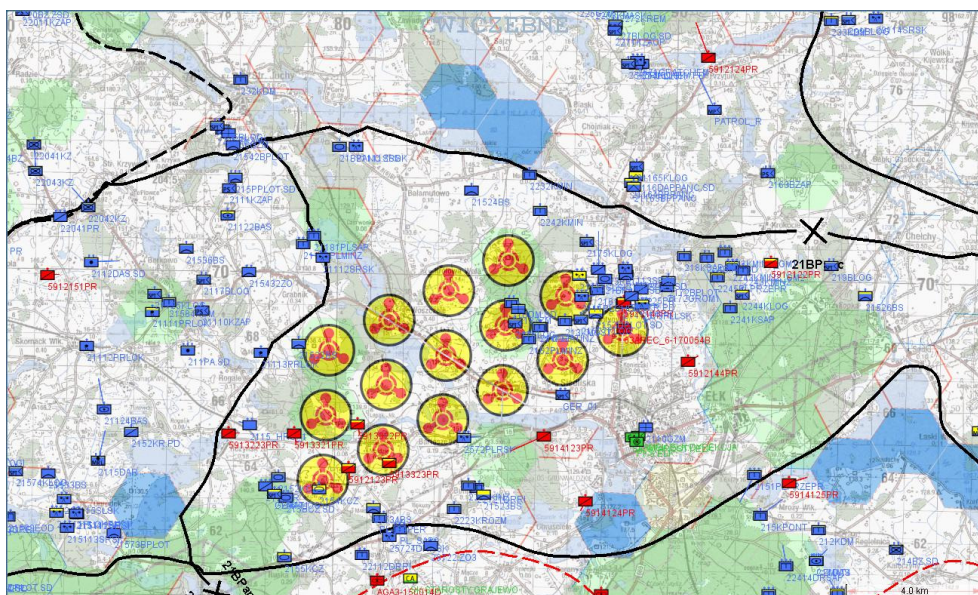
Kontroler zgodnie z wytycznymi kierownictwa ćwiczenia może doprowadzić do skażenia kolejnych heksów aż do ukształtowania całkowitej strefy skażeń po uderzeniu wybranym rodzajem BMR (rys. 13).



Opracowanie własne na podstawie: *Scenariusz JTLS ćwiczenia JESIEN-15*, CSiKGW, Warszawa 2015.

Rys. 13. Ukształtowana strefa skażeń po uderzeniu chemicznym

Po upływie ustalonego czasu skażenia następuje przerwanie dalszego oddziaływania skażeń (rys. 14).



Opracowanie własne na podstawie: *Scenariusz JTLS ćwiczenia JESIEN-15*, CSiKGW, Warszawa 2015.

Rys. 14. Wydanie przez kontrolera rozkazów przerywających skażenie heksów

Jednostki przebywające w terenie skażonym narażone są na oddziaływanie środków trujących. W wyniku przeprowadzonych testów analizie poddano niżej wymienione pododdziały wojsk własnych znajdujące się w strefie skażenia (tab. 2).

Tabela 2

Wykaz pododdziałów wydzielonych do testów w zakresie oddziaływania skażeń

Short Name	Unit Type
2131PD-OK_SAP	ARU
21311PL_SAP	ARU
21312PL_SAP	ARU
21313PL_SAP	ARU
2108PD-OK_SAP	ARU
21087DR_G	ARU
21313DR.SPY	ARU
210823DR_SAP	ARU
21083PL_SAP	ARU
21086PL_MINZ	ARU
21042K_CZ	ARU
21088DR_REM	ARU
213312DR_KOP	ARU
21043K_CZ	ARU
4.25WO	HRU
2.25WO	HRU
1.25WO	HRU

gdzie:

- ARU (*Aggregated Resolution Unit*) – jednostka (pododdział) etatowy;
- HRU (*High Resolution Unit*) – mała grupa zadaniowa o doraźnej strukturze, np. patrol, posterunek obserwacyjny itp.

Opracowanie własne na podstawie badań prowadzonych do ćwiczenia *BÓBR-16*.

Testy przeprowadzono tylko w heksach typu teren otwarty (*Open Terrain*) z dobrą przejezdnością dróg (*Good Road*).

W rezultacie przeprowadzonych testów stwierdzono, że po upływie 2 godz. wskutek przebywania w terenie skażonym chemicznie kompanie i plutony (ARU) tracą ok. 10% stanów osobowych. Po upływie 4 godz. wskutek przebywania w terenie skażonym chemicznie kompanie i plutony (ARU) w dalszym ciągu tracą dodatkowo od 15% do 30% stanów osobowych.

Po wyjściu z terenu skażonego straty osobowe nie powiększają się. Nie obserwuje się strat osobowych w jednostkach typu HRU przebywających w terenie skażonym.

Wyniki testów prowadzonych w terenie skażonym dla wybranych pododdziałów

Nazwa skrócona pododdziału	V w terenie nieskażonym	V w terenie skażonym po 2 h	V w terenie skażonym po 4 h	V w terenie skażonym po 6 h
2131PD-OK_SAP	30 km/h	15 km/h	8 km/h	3 km/h
21311PL_SAP	30 km/h	15 km/h	8 km/h	3 km/h
21312PL_SAP	30 km/h	15 km/h	8 km/h	3 km/h
21313PL_SAP	30 km/h	15 km/h	8 km/h	3 km/h
2108PD-OK_SAP	50 km/h	25 km/h	12 km/h	5 km/h
21087DR_G	50 km/h	25 km/h	12 km/h	5 km/h
21313DR.SPY	50 km/h	25 km/h	12 km/h	5 km/h
210823DR_SAP	30 km/h	15 km/h	8 km/h	3 km/h
21083PL_SAP	30 km/h	15 km/h	8 km/h	3 km/h
21086PL_MINZ	30 km/h	15 km/h	8 km/h	3 km/h
21042K_CZ	30 km/h	15 km/h	8 km/h	3 km/h
21088DR_REM	50 km/h	25 km/h	12 km/h	5 km/h
213312DR_KOP	50 km/h	25 km/h	12 km/h	5 km/h
21043K_CZ	30 km/h	15 km/h	8 km/h	3 km/h
4.25WO (bez zmian)	50 km/h	50 km/h	50 km/h	50 km/h
2.25WO (bez zmian)	50 km/h	50 km/h	50 km/h	50 km/h
1.25WO (bez zmian)	50 km/h	50 km/h	50 km/h	50 km/h

Opracowanie własne na podstawie badań prowadzonych do ćwiczenia *BÓBR-16*.

Ograniczenia systemu symulacyjnego JTLS w modelowaniu zadań wojsk chemicznych

W zakresie modelowania skażeń do najważniejszych ograniczeń systemu symulacyjnego w stosunku do warunków rzeczywistych możemy zaliczyć przedstawione poniżej:

- System nie odróżnia rodzajów bojowych środków trujących, a poziom toksyczności można regulować jedynie przez podnoszenie wartości parametrów.
- Trwałość środków trujących jest określana przez dobór odpowiedniej wielkości parametru, jednocześnie rozprzestrzenianie środków trujących w terenie nie następuje zgodnie z warunkami meteorologicznymi w sposób automatyczny, lecz po interwencji kontrolera systemu, który wywołuje skażenie kolejnych heksów.
- Środki przenoszenia nie mają wpływu na rozmiary strefy skażeń chemicznych i promieniotwórczych.
- W systemie nie ma możliwości odróżnienia rodzaju i mocy uderzenia bronią jądrową.
- W systemie można modelować zjawiska pogodowe, lecz bez wyróżnienia ich w górnych i dolnych warstwach atmosfery, co ma znaczenie przy kształtowaniu strefy skażeń promieniotwórczych w warunkach naturalnych.
- Nie można zobrazować na mapie strefy zakażeń biologicznych.

- Nie ma możliwości modelowania maskowania wojsk i obiektów dymami.
- Granicę strefy skażeń stanowi krawędź heksa, w którym nastąpiło skażenie.
- Nie ma możliwości wyróżnienia awarii obiektów z toksycznymi środkami przemysłowymi, które powodują skażenia i stanowią zagrożenie dla pododdziałów znajdujących się w strefie ich występowania.
 - Wywołanie skażeń dla awarii obiektów z toksycznymi środkami przemysłowymi ma podobną procedurę jak w przypadku prowadzonych działań bojowych.
 - Nie można prowadzić w systemie zabiegów sanitarnych i specjalnych.
 - Środki trujące i promieniotwórcze nie oddziałują na pododdziały po opuszczeniu skażonego heksa.

Wnioski

System symulacyjny JTLS modeluje użycie broni masowego rażenia w sposób uproszczony. Biorąc pod uwagę złożoność oddziaływania poszczególnych rodzajów broni masowego rażenia, jak również różnorodność czynników, od których zależy skuteczność jej użycia, należałoby uzbroić system w dodatkowe narzędzia (aplikacje), uwzględniające parametry, które umożliwiłyby prognozowanie sytuacji skażeń.

Jednakże posiadane przez system symulacyjny rozwiązania w odzwierciedleniu sytuacji chemicznej i promieniotwórczej na polu walki w zupełności zabezpieczają potrzeby ćwiczących dowództw w tym zakresie.

Bibliografia

- Instrukcja o przygotowaniu i prowadzeniu ćwiczeń z dowództwami, sztabami i wojskami w Siłach Zbrojnych RP, DD/7.1.1 (A).
- JTLS Player Guide*, Department of Defense Joint Staff J7, SUFFOLK, March 2016.
- JTLS Executive Overview*, Department of Defense Joint Staff J7, SUFFOLK, March 2016.
- JTLS WHIP Training Manual*, Department of Defense Joint Staff J7, SUFFOLK, March 2016.
- Metodyka szkolenia pododdziałów z obrony przed bronią masowego rażenia, OPChem. 393/2002.
- Obrona przed bronią masowego rażenia w operacjach połączonych (DD/3.8), Chem. 396/2004.
- Regulamin działań wojsk chemicznych wojsk lądowych, DWŁąd. Wewn.183/2011.

CHEMICAL TROOPS IN THE JTLS SIMULATION SYSTEM

Abstract

The purpose of this work is to present capabilities of JTLS simulation system in relation to specific tasks carried out by chemical troops. The subject of the article is to underline parameters occurring in the system that influence the modelling of chemical and radioactive contamination. The article describes limitations of the simulation system in the implementation of tactical tasks performed by the chemical troops.

Key words: simulation system, chemical troops, chemical and radiological contamination