



ODWZOROWANIE DZIAŁANIA WOJSK OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ W SYSTEMIE SYMULACYJNYM JTLS

pplk dr inż. Robert RYCZKOWSKI
Akademia Sztuki Wojennej
Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych

Streszczenie

Przedmiotem badań stanowiących podstawę do powstania niniejszego artykułu był proces wspomagania komputerowego ćwiczeń dowódczo-sztabowych – przez wzgląd na udział w nich wojsk obrony przeciwlotniczej. Celem przeprowadzonych badań, których wyniki zaprezentowano, było – w ujęciu poznawczym – zebranie, usystematyzowanie i poszerzenie wiedzy w obszarze wykorzystania nowoczesnych technologii, w tym systemów symulacyjnych, w kontekście ćwiczeń dowódczo-sztabowych wspomaganych komputerowo. W ujęciu pragmatycznym – było to zdefiniowanie podstawowych parametrów taktyczno-technicznych sprzętu wojskowego oraz możliwości bojowych wojsk obrony przeciwlotniczej, których rzeczywiste modele mogą być wiernie odwzorowane w systemie symulacyjnym JTLS.

Słowa kluczowe: symulacja, modelowanie, wojska obrony przeciwlotniczej, wspomaganie komputerowe

Wstęp

Każdy system informatyczny (system symulacyjny) jest komputerowym odzwierciedleniem jakiegoś fragmentu świata rzeczywistego. Zastosowanie symulacji komputerowej w procesie szkolenia dowództw i sztabów podczas ćwiczeń dowódczo-sztabowych wspomaganych komputerowo wymaga świadomego i celowego wyboru odpowiedniego systemu informatycznego (symulacyjnego), który wiernie i sensownie odtworzy wybrany wycinek świata rzeczywistego (w tym przypadku – wojskowego) w systemie informatycznym (symulacyjnym).

W z informatyzowanym świecie rzeczywistym występują obiekty różnego typu. Przede wszystkim wyróżnia się obiekty materialne i niematerialne. Przykładami tych pierwszych mogą być np. samochody (sprzęt wojskowy), budynki (infrastruktura militarna i niemilitarna), sprzęt komputerowy (zautomatyzowane systemy dowodzenia, rozpoznania) oraz zasoby ludzkie (dowództwa, sztaby, pododdziały). Przykładami tych drugich mogą być np. wiedza (znajomość procedur), zdarzenia

(interakcja z przeciwnikiem), stany rzeczywistości (sytuacja taktyczna, w której znajduje się pododdział).

Celem zbudowania i wykorzystania odpowiedniego modelu konceptualnego jest odzwierciedlenie obiektów świata rzeczywistego jako inne abstrakcyjne obiekty, które da się reprezentować w systemie informatycznym (symulacyjnym). Jednym z fundamentalnych modeli konceptualnych wykorzystywanym w projektowaniu relacyjnych baz danych jest model związków-encji (ang. entity-relationship model). W modelu tym obiekty świata rzeczywistego są reprezentowane za pomocą encji (ang. entities), a powiązania między obiektami – za pomocą związków pomiędzy encjami (ang. relationships). Model ten ma następującą strukturę:

- encja reprezentuje zbiór obiektów opisany tymi samymi cechami (atributami, własnościami);
- informacje o tych obiektach będą przechowywane w bazie danych;
- konkretny obiekt świata rzeczywistego jest reprezentowany jako wystąpienie encji.

Warunkiem uznania struktury materialnej lub abstrakcyjnej za model systemu empirycznego (rzeczywistego) jest jej podobieństwo do struktury modelowanego systemu, ponieważ podobieństwo umożliwia zastępowanie modelowanego systemu empirycznego przez jego model lub modele (informatyczne, symulacyjne). Między systemem empirycznym a jego modelem (lub modelami) musi więc istnieć relacja podobieństwa. Relacja ta dotyczy tylko podobieństwa ze względu na określony cel lub cele badawcze, a nie podobieństwa w ogóle, więc zawsze rozważane jest ono ze względu na pewien zbiór cech i zbiór właściwości obiektów.

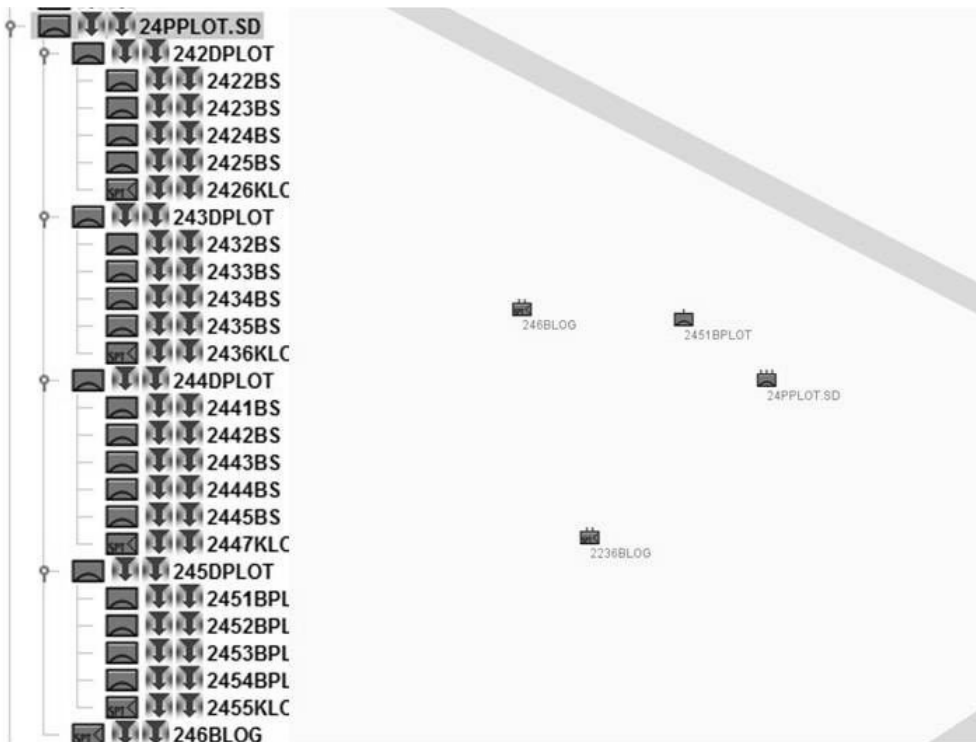
W przypadku wojska i wykorzystania systemów informatycznych (symulacyjnych) w procesie doskonalenia kadr dowódczych przyjęto¹, że systemy symulacyjne przewidziane do wspomaganie komputerowego ćwiczeń dowódczo-sztabowych wojsk obrony przeciwlotniczej Wojsk Lądowych powinny odzwierciedlać zbiór cech i właściwości charakteryzujących możliwości bojowe pododdziałów i oddziałów przeciwlotniczych, dzielących się na grupy:

- możliwości rozpoznania wojsk przeciwlotniczych;
- możliwości ogniowe pododdziałów przeciwlotniczych;
- możliwości manewrowe pododdziałów przeciwlotniczych.

Poza zdolnością do odzwierciedlenia możliwości bojowych pododdziałów i oddziałów przeciwlotniczych systemy symulacyjne powinny posiadać umiejętność zobrazowania dodatkowych procedur i środków kontroli, które nie są związane bezpośrednio z możliwościami bojowymi pododdziałów i oddziałów przeciwlotniczych, ale wykorzystywane są przez dowództwa i sztaby jednostek przeciwlotniczych podczas pracy bojowej na stanowisku dowodzenia. Zaliczyć do nich można:

1 R. Ryczkowski, *Wspomaganie komputerowe ćwiczeń dowódczo-sztabowych wojsk obrony przeciwlotniczej*, AON, Warszawa 2011, s. 62.

- stopień kontroli gotowości uzbrojenia (ang. Weapons Control Status), który w zależności od sytuacji taktycznej określa relatywny stopień, z jakim można zarządzać ogniem systemów obrony powietrznej²;
- środki kontroli przestrzeni powietrznej (ang. Airspace Control Measures), które pozwalają zachować proceduralny nadzór nad wykorzystaniem przestrzeni powietrznej przez różnych użytkowników wykorzystujących tę przestrzeń z dużym natężeniem, w tym samym czasie³;
- kierowanie ogniem pododdziałów przeciwlotniczych, którego istotą jest pełne wykorzystanie możliwości bojowych pododdziału przeciwlotniczego w walce z przeciwnikiem powietrznym.



Rys. 1. Zobrazowanie struktury dowodzenia wojsk obrony przeciwlotniczej w systemie symulacyjnym JTLS oraz znaki graficzne pododdziałów na mapie cyfrowej

Wszystkie wymienione zbiory cech i właściwości, charakteryzujące możliwości bojowe wojsk obrony przeciwlotniczej, mają swoje zastosowanie w obiektach (modelach) rzeczywistych. Znajdują swoje odzwierciedlenie w strukturach organizacyjnych oraz wyposażeniu pododdziałów przeciwlotniczych brygad zmecha-

2 A. Glen, *Obrona przeciwlotnicza według poglądów NATO*, AON, Warszawa 1998, s. 27.

3 Tamże, s. 28.

nizowanych (pancernych) i pułków przeciwlotniczych stanowiących część SZ RP. System symulacyjny JTLS (ang. Joint Theater Level Simulation) w kwestii struktury organizacyjnej wojsk obrony przeciwlotniczej nie nakłada żadnych ograniczeń i w pełni odwzorowuje przyjęte rozwiązania i strukturę dowodzenia funkcjonującą w pododdziałach i oddziałach wojsk obrony przeciwlotniczej.

Bardzo istotnym dla pododdziałów przeciwlotniczych elementem działań prowadzonych na polu walki jest wydzielanie różnych grup zadaniowych, np. pododdziału wędrownego, zasadzki przeciwlotniczej, mieszanych zespołów ogniowych itp. System symulacyjny JTLS w tym zakresie również nie ma żadnych ograniczeń i podczas ćwiczenia (symulacji) można zgodnie z decyzją ćwiczących dowolnie agregować pododdziały przeciwlotnicze lub dokonywać podziałów np. baterii przeciwlotniczych na mniejsze zespoły ogniowe o pożądanym składzie i wyposażeniu.

W systemie symulacyjnym JTLS struktura dowodzenia ma swoje odwzorowanie jako Command Hierarchy (drzewo dowodzenia – patrz rys. 1), a poszczególne pododdziały (zespoły ogniowe) są zobrazowane na mapie cyfrowej zgodnie z obowiązującymi znakami graficznymi.

Odzworowanie możliwości prowadzenia rozpoznania przestrzeni powietrznej przez wojska obrony przeciwlotniczej w systemie symulacyjnym JTLS

Podsystem rozpoznania wojsk obrony przeciwlotniczej reprezentowany jest w systemie symulacyjnym przy pomocy stacji radiolokacyjnych, które – opisane w bazie danych odpowiednimi wartościami parametrycznymi – wykrywają środki napadu powietrznego przeciwnika, umożliwiając środkom ogniowym ich zwalczanie. Stacje radiolokacyjne, jakimi dysponuje dany pododdział przeciwlotniczy, przypisuje się do danego szablonu jednostki, jako tzw. target. Przykładowe środki radiolokacyjne zdefiniowane w systemie symulacyjnym JTLS zawiera rys. 2.

Name ▼	Use	Radius	Range	Collection Mode
NUR-11_LAA	AIR_SEARCH	0.0050 KM	180.0000 KM	RADAR
NUR-12_LAA	AIR_SEARCH	0.0050 KM	350.0000 KM	RADAR
NUR-15_LAA	AIR_SEARCH	0.0050 KM	240.0000 KM	RADAR
NUR-21_LAA	AIR_SEARCH	0.0050 KM	100.0000 KM	RADAR
NUR-22_LAA	AIR_SEARCH	0.0050 KM	120.0000 KM	RADAR
NUR-31_LAA	AIR_SEARCH	0.0050 KM	160.0000 KM	RADAR
NUR-41_LAA	AIR_SEARCH	0.0050 KM	200.0000 KM	RADAR

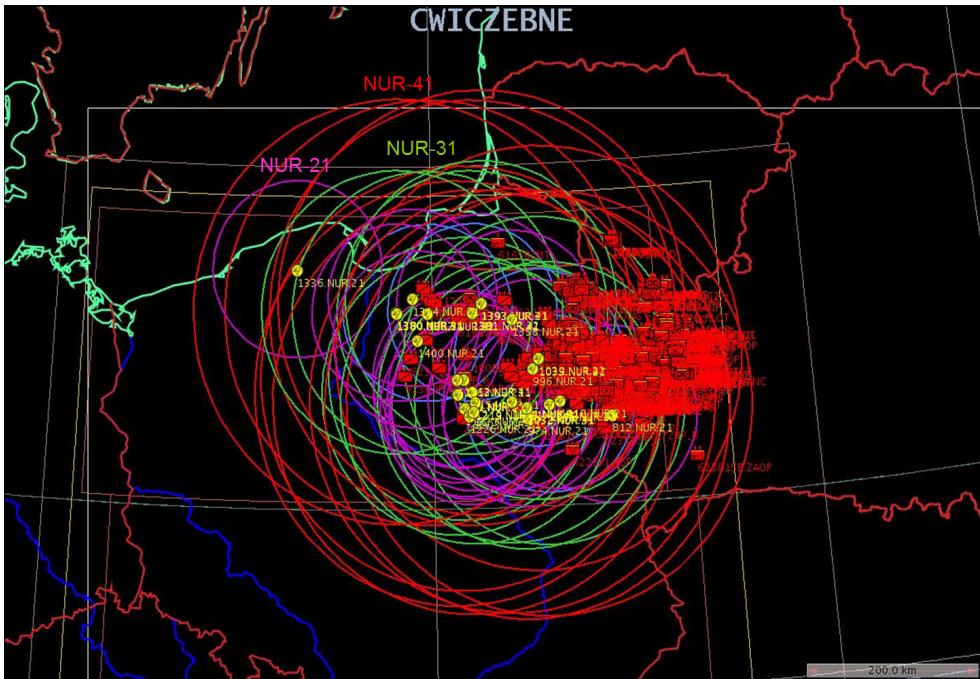
Rys. 2. Wybrane typy stacji radiolokacyjnych modelowane w systemie JTLS

Poszczególne stacje radiolokacyjne występujące w systemie symulacyjnym JTLS posiadają szereg atrybutów, które opisują ich możliwości prowadzenia rozpoznania przestrzeni powietrznej w systemie symulacyjnym, co w rzeczywistości odpowiada ich podstawowym danym taktyczno-technicznym. Do głównych atrybutów opisujących stacje radiolokacyjne (ang. *sensor site*) możemy zaliczyć np. *Sensor Type Range*, który określa efektywny zasięg prowadzenia rozpoznania przestrzeni powietrznej przez stację radiolokacyjną. Kolejnym, bardzo istotnym atrybutem, opisującym możliwości stacji radiolokacyjnej, jest *Sensor Type Effectiveness*, warunkujący prawdopodobieństwo, z jakim stacja radiolokacyjna może wykryć aparaty latające przeciwnika, w danych warunkach atmosferycznych i pod wpływem oddziaływania elektronicznego (zakłócania) środkami walki elektronicznej przeciwnika. Jednakże z drugiej strony aktywna i prowadząca rozpoznanie przestrzeni powietrznej stacja radiolokacyjna jest „widoczna” dla strony przeciwnej i odpowiedni parametr – *Sensor Type Jamming Factor* – definiuje prawdopodobieństwo jej wykrycia i zakłócenia stacji radiolokacyjnej podczas pracy.

Pozostałe parametry, odwzorowujące możliwości prowadzenia rozpoznania przestrzeni powietrznej przez stacje radiolokacyjne w systemie symulacyjnym JTLS, opisują m.in. minimalną wielkość jednostki (obiektu), jaką może wykryć stacja radiolokacyjna, wraz z prawdopodobieństwem jej identyfikacji i klasyfikacji. Ponadto w systemie symulacyjnym zdefiniowanych jest wiele parametrów określających prawdopodobieństwo trafienia i zniszczenia stacji radiolokacyjnej za pomocą poszczególnych środków ogniowych, które determinuje parametr prawdopodobieństwa wykrycia środków przeciwlotniczych podczas prowadzenia ognia.

Wartości przytoczonych atrybutów opisujących możliwość prowadzenia rozpoznania przestrzeni powietrznej przez poszczególne stacje radiolokacyjne w etapie przygotowania ćwiczenia mogą być modyfikowane w zależności od decyzji zespołu autorskiego lub ze względu na nowe informacje taktyczno-techniczne pozyskane od użytkowników danego sprzętu. Część przytoczonych powyżej cech i właściwości obiektów rzeczywistych jest modelowana w systemie symulacyjnym w postaci czysto matematycznych kalkulacji. Natomiast inna ich część ma również swoje odwzorowanie w systemie symulacyjnym JTLS w postaci graficznej, co w znaczny sposób przybliża oddanie modelu rzeczywistego w postaci modelu abstrakcyjnego, odzwierciedlonego w systemie symulacyjnym. Każda stacja radiolokacyjna może być zobrazowana w systemie symulacyjnym na mapie, np. wraz z zasięgami prowadzonego rozpoznania radiolokacyjnego (patrz rys. 3).

Ponadto należy mieć na uwadze, że podczas prowadzenia ćwiczenia (symulacji) praca stacji radiolokacyjnych lub naprowadzania rakiet może być zakłócana przez przeciwnika. W takim przypadku status (tryb pracy) stacji radiolokacyjnej ulegnie zmianie w systemie symulacyjnym automatycznie. Operator stacji roboczej JTLS, prowadzący w systemie symulacyjnym pododdziały przeciwlotnicze, musi cały czas monitorować status podległych mu stacji radiolokacyjnych (naprowadzania rakiet) i powinien zauważyć informację generowaną przez system symulacyjny w tzw. Sitrep (Situation Report) o zmianie statusu stacji radiolokacyjnej (naprowadzania rakiet) na *TURNED_OFF* (zob. rys. 4).

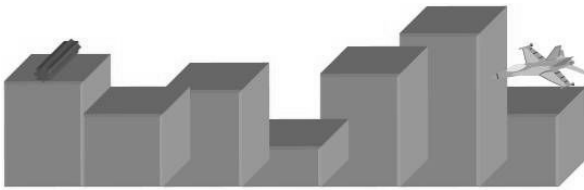


Rys. 3. Zobrazowanie zasięgów rozpoznania stacji radiolokacyjnych w systemie JTLS

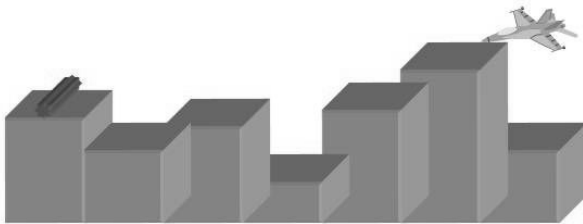
Sitrep	
24PPLOT.NUR-22	
Location	51-38-18.2N 015-24-05.6E
Owning Unit	24PPLOT.SD
Category	SENSOR_SITE
Subcategory	NUR-22_LAA
Mobility	MOBILE
Strength	100%
Status	TURNED_OFF
Length	0 FT
Rotating	NO
Side	WISLANDIA
Mines	

Rys. 4. Zobrazowanie zmiany statusu stacji radiolokacyjnej na TURNED_OFF w Sitrep

Możliwości prowadzenia rozpoznania przez stacje radiolokacyjne wojsk obrony przeciwlotniczej mogą być również ograniczone warunkami terenowymi, stworzonymi w systemie symulacyjnym. Wiąże się to przede wszystkim z cyfrową mapą, budowaną w systemie symulacyjnym na podstawie map rastrowych, i odzwierciedlanymi przez nią wysokościami terenowymi, które mogą tworzyć tzw. strefy martwe, za naturalnymi lub sztucznymi przeszkodami terenowymi (zob. rys. 5).



Wykrycie ŚNP niemożliwe



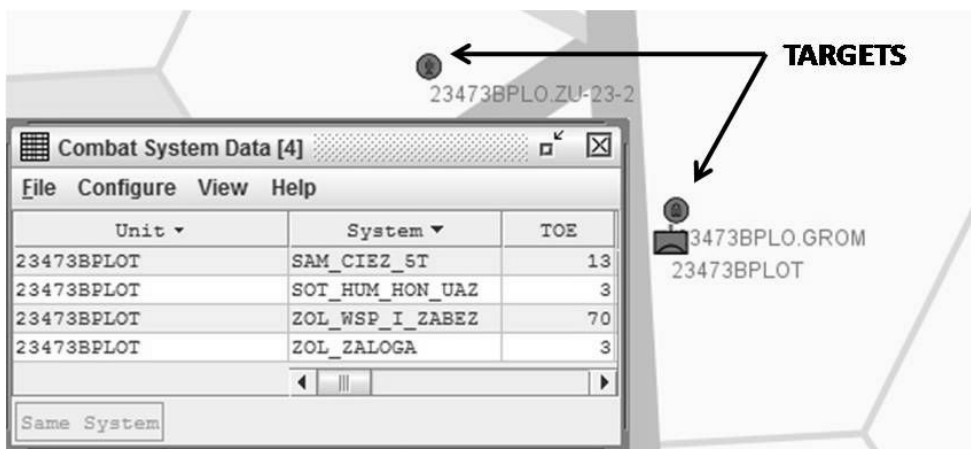
Wykrycie ŚNP możliwe

Rys. 5. Możliwość wykrycia ŚNP przeciwnika przez stacje radiolokacyjne w zależności od wysokości terenu

Odwzorowanie możliwości ogniowych wojsk obrony przeciwlotniczej w systemie symulacyjnym JTLS

W odróżnieniu od pododdziałów ogólnowojskowych, których główny sprzęt bojowy, jak np. czołgi, wozy bojowe czy transportery opancerzone, zdefiniowany jest w systemie symulacyjnym jako COMBAT SYSTEMS i dzięki temu mogą one prowadzić ogień na polu walki, środki ogniowe pododdziałów przeciwlotniczych, za pomocą których mogą one zwalczać środki napadu powietrznego przeciwnika, stanowią odrębną grupę środków walki, tzw. ADA CLASS NAME.

Ponadto rzeczywiste wyposażenie pododdziałów (oddziałów) przeciwlotniczych jest modelowane w systemie symulacyjnym JTLS i ma swoje odwzorowanie w postaci Combat Systems (środków walki) oraz Targets (środków rażenia) – patrz rys. 6.



Rys. 6. Zobrazowanie środków walki (Combat system) oraz środków ogniowych (Targets) pododdziałów przeciwlotniczych w systemie symulacyjnym JTLS

Spśród całego zbioru parametrów opisujących możliwości ogniowe poszczególnych środków walki część należy do rodzaju używanej amunicji (ang. Targetable Weapon). Do kluczowych w przypadku środków przeciwlotniczych można zaliczyć Targetable Weapon Range – który określa zasięg oddziaływania amunicji (rakiety) przeciwlotniczej. Ponadto do parametrów opisujących rodzaj używanej amunicji możemy zaliczyć Targetable Weapon Speed – definiujący prędkość pocisku (rakiety) przeciwlotniczego, oraz Targetable Weapon Weight, określający jego ciężar. Bardzo istotny i w pewnym sensie odzwierciedlający stopnie gotowości bojowej środków przeciwlotniczych jest parametr Targetable Weapon Time to Prepare Fire – określający czas osiągnięcia gotowości do otwarcia ognia przez środek przeciwlotniczy z wykorzystaniem danej amunicji (rakiety) przeciwlotniczej.

Wybrane parametry stanowią natomiast integralną część tabeli ADA CLASS NAME (Air Defense Artillery Class Name), która opisuje szczegółowo możliwości ogniowe poszczególnych środków przeciwlotniczych. Przykładowe środki przeciwlotnicze zawarte w tej tabeli przedstawia rys. 7.

The image shows the 'Air Defense Class [0]' window with a table of missile types. The table has columns for Name, Radius, Targetable Weapon Name, Fire Control Sensor, Number Launchers Per Element, Maximum Range versus Missile, Repair Time, Destroy Time, Suppression Time, Reload Time, and Cycle Time.

Name	Radius	Targetable Weapon Name	Fire Control Sensor	Number Launchers Per Element	Maximum Range versus Missile	Repair Time	Destroy Time	Suppression Time	Reload Time	Cycle Time
PFER-S-2M	0.0018 KM	PFER-S-2M	VIS-IR_FC_MAF	1	0.0000:3D	3M	3M	13M	13M	50
SRHW-02M	0.0018 KM	SRHW-02M	SRHW-02M_LAF	1	0.0000:3D	1M	12M 59S	13M	13M	40M
QM1 (MP) TM	0.0018 KM	QM1_SAM	VIS-IR_FC_MAF	2	0.0000:3D	48M	10M 57S	24S	36S	36S
QM2 (MP) TM	0.0018 KM	QM2_SAM	VIS-IR_FC_MAF	2	0.0000:3D	48M	10M 57S	24S	36S	36S
SAM (SR4) LCHR	0.0024 KM	SRM114_SAM	VIS-NDR_FC_SAF	1	0.0000:3D	2M	6M 3S	3M	14S	14S
SAM (SR4) LCHR	0.0024 KM	SRM114_SAM	VIS-NDR_FC_SAF	1	0.0000:3D	1M	6M 3S	45M 4S	14S	14S
RAPIER (SP) VEH	0.0024 KM	RAPIER.MK1	BLINDFIRE_LAF	1	3.0000:3D	1M	18M	5M 2S	24S	24S
RAPIER (SP) VEH	0.0024 KM	RAPIER.MK2	BLINDFIRE_LAF	1	3.0000:3D	1M	14M 59S	2M 27S	13S	13S
RAPIER (SP) VEH	0.0024 KM	RAPIER.MK2	BLINDFIRE_LAF	1	3.0000:3D	1M	14M 59S	2M 15S	22S	22S
RAPIER (SP) VEH	0.0024 KM	RAPIER.MK1	RAPIER.OPT_LAF	1	0.0000:3D	1M	3M 54S	2M 27S	27S	27S

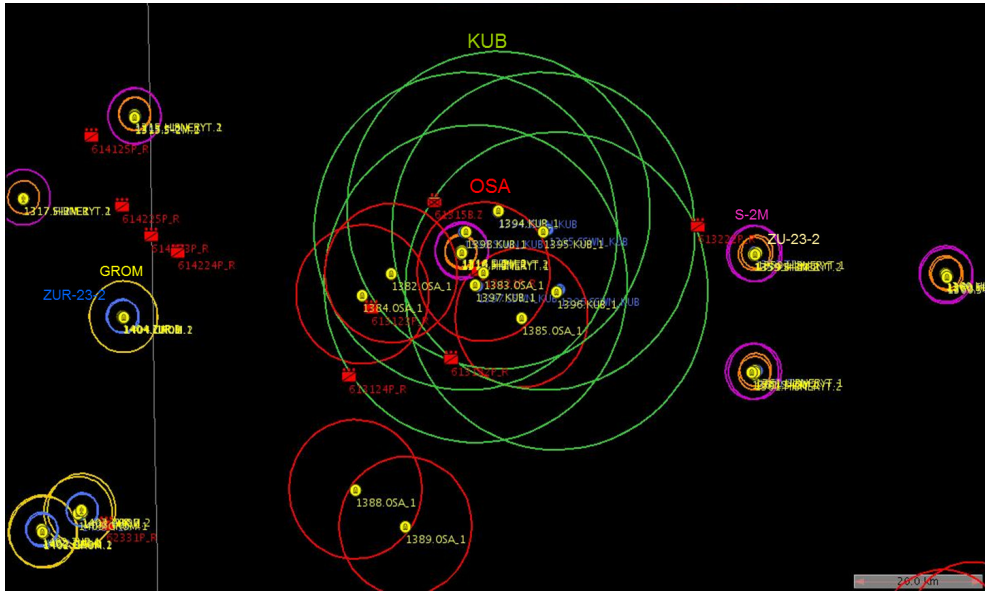
Rys. 7. Wybrane typy środków przeciwlotniczych modelowane w systemie JTLS

Poszczególne środki przeciwlotnicze modelowane w systemie symulacyjnym JTLS mają szereg atrybutów, które opisują ich możliwości prowadzenia ognia do misji lotniczych przeciwnika podczas prowadzenia ćwiczenia (symulacji). Poszczególne wartości każdego z atrybutów odpowiadają realnym parametrom taktyczno-technicznym każdego z zestawów przeciwlotniczych. Do głównych atrybutów opisujących możliwości ogniowe środków przeciwlotniczych możemy zaliczyć:

- Air Defense Reload Time – czas ponownego załadowania amunicją (rakietami) środka przeciwlotniczego;
- Air Defense Cycle Time – cykl (czas) prowadzenia ognia (wystrzelenia rakiety) przez środek przeciwlotniczy;
- Air Defense Shots per Engagement – liczba pocisków (raket) wyrzeliwanych podczas cyklu strzelania;
- Air Defense Simultaneous Engagements – liczba zwalczanych jednocześnie środków napadu powietrznego przeciwnika przez środek przeciwlotniczy;
- Air Defense Fire Control Sensor – stacja radiolokacyjna (kierowania ogniem) wykorzystywana przez środek przeciwlotniczy;
- Air Defense Number Launchers per Element – liczba wyrzutni (zestawów) w danym środku przeciwlotniczym;
- Air Defense Aircraft Target Class Probability of Engagement – prawdopodobieństwo wykrycia i ostrzelenia misji lotniczej przeciwnika przez środek przeciwlotniczy;
- Air Defense Aircraft Target Class Probability of Hit – prawdopodobieństwo trafienia misji lotniczej przeciwnika przez środek przeciwlotniczy;
- Air Defense Weather Class Factor – współczynnik uwzględniający wpływ warunków atmosferycznych na prawdopodobieństwo wykrycia i ostrzelenia misji lotniczej przeciwnika przez środek przeciwlotniczy.

Wartości przytoczonych atrybutów opisujących możliwość prowadzenia ognia przez poszczególne środki przeciwlotnicze (wyrzutnie, zestawy, działa) w etapie przygotowania ćwiczenia mogą być modyfikowane w zależności od decyzji zespołu autorskiego lub ze względu na nowe informacje taktyczno-techniczne pozyskane od użytkowników danego sprzętu. Podczas ćwiczenia poszczególne środki przeciwlotnicze mogą być zobrazowane w systemie symulacyjnym na mapie np. wraz z zasięgami prowadzonego ognia (patrz rys. 8).

Ponadto, tak jak w przypadku funkcjonowania stacji radiolokacyjnych, należy mieć na uwadze, że podczas prowadzenia ćwiczenia (symulacji) stacje naprowadzania rakiet (Fire Control Sensors) poszczególnych środków przeciwlotniczych mogą być zakłócone przez przeciwnika, co z kolei może ograniczać ich możliwości ogniowe.



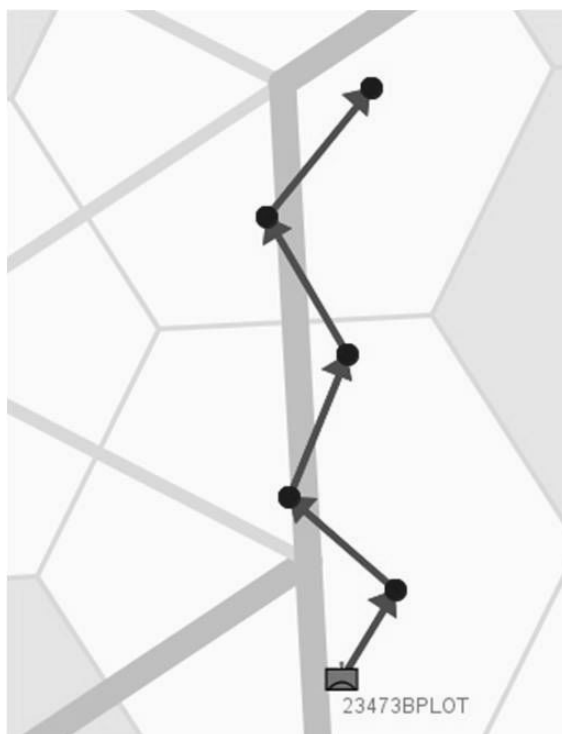
Rys. 8. Zobrazowanie zasięgów ognia środków przeciwlotniczych w systemie JTLS

Odwzorowanie możliwości manewrowych wojsk obrony przeciwlotniczej w systemie symulacyjnym JTLS

Możliwości manewrowe pododdziałów przeciwlotniczych w systemie symulacyjnym JTLS są wyrażone przez dwie zmienne:

- Tactical Unit Prototype Average Speed – średnia prędkość przemieszczania się pododdziału przeciwlotniczego w km/h;
- Tactical Unit Prototype Maximum Move Hours Per Day – maksymalna liczba godzin „aktywności” taktycznej pododdziału przeciwlotniczego w ciągu doby.

Wymienione charakterystyki czasowe nie uwzględniają czasu potrzebnego na rozwinięcie (zwinięcie) środków przeciwlotniczych na stanowiskach ogniowych i osiągnięcia gotowości do pracy bojowej (marszu). Zobrazowanie zdefiniowanej trasy marszu prezentuje rys. 9.

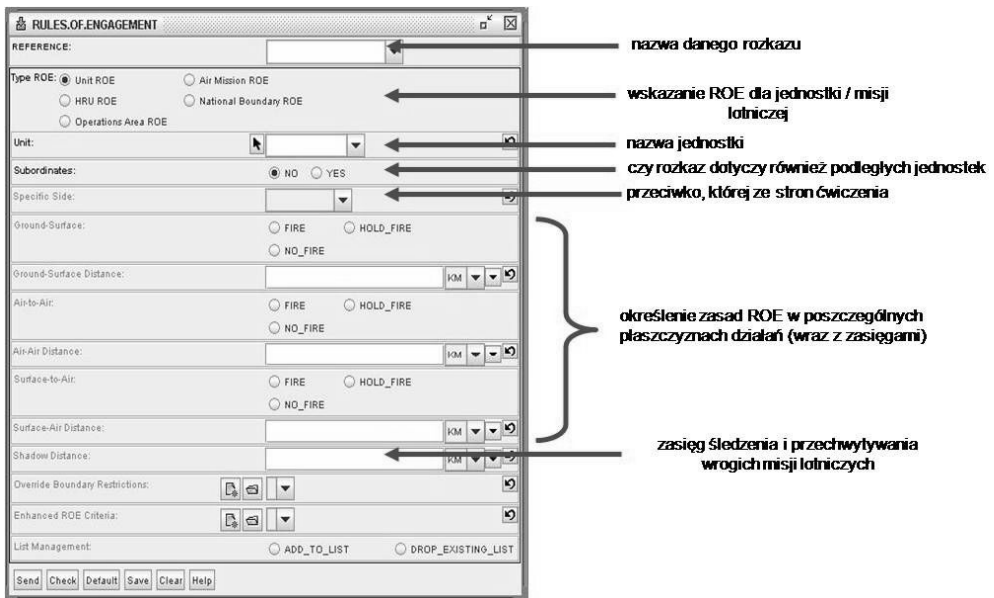


Rys. 9. Zobrazowanie zdefiniowanej trasy marszu w systemie symulacyjnym JTLS

Odwzorowanie procedur dowodzenia, środków kontroli oraz przeglądarka wiadomości generowanych w systemie symulacyjnym JTLS

Podczas prowadzenia ćwiczenia dla pododdziałów przeciwlotniczych bardzo istotny jest rozwój sytuacji powietrznej, a w szczególności intensywność działania sił powietrznych przeciwnika i wojsk własnych. Oczywiście w stosunku do sił powietrznych przeciwnika własne pododdziały przeciwlotnicze wykonują jedno z podstawowych zadań, czyli w miarę posiadanych możliwości bojowych – niszczą jego środki napadu powietrznego. Jednakże bardzo ważnym elementem, który funkcjonuje w systemie symulacyjnym JTLS, jest identyfikacja SWÓJ-OBCY (ang. IFF – Identification Friend or Foe), która pozwala na właściwe rozpoznawanie statków powietrznych przebywających w zasięgu stacji radiolokacyjnych i środków ogniowych pododdziałów przeciwlotniczych. Pozwala to uniknąć ognia własnych środków przeciwlotniczych do misji lotniczych wykonywanych z nad ugrupowania wojsk własnych lub podczas powrotu z misji lotniczych wykonywanych nad terenem zajęty przez przeciwnika.

Ponadto w systemie symulacyjnym istnieje możliwość sprawowania kontroli gotowości uzbrojenia środków przeciwlotniczych (ang. Weapons Control Status), która umożliwi „wyłączenie” własnych aktywnych środków przeciwlotniczych i tym samym bezpieczny przelot samolotów nad ugrupowaniem wojsk własnych. W systemie symulacyjnym JTLS procedurę tę można wykonywać za pomocą formatki rozkazu Rules of Engagement (patrz rys. 10). Stosowanie tego rozkazu pozwala na tzw. blokowanie i odblokowywanie kanałów celowania poszczególnych środków ogniowych, określając szczegółowo, którą stronę biorącą udział w ćwiczeniu uznajemy za np. wroga, status kontroli nad środkami ogniowymi (Fire, Hold Fire, No Fire) oraz zasięg środków ogniowych. Wskazana możliwość kontroli gotowości uzbrojenia środków przeciwlotniczych może być również wykorzystywana podczas ćwiczenia do kierowania ogniem poszczególnych pododdziałów przeciwlotniczych. Na rozkaz dowódcy dywizjonu (pułku) każdy z operatorów stacji roboczych JTLS prowadzący w systemie symulacyjnym dany pododdział może „zablokować” lub „odblokować” kanał celowania swojego pododdziału i otworzyć ogień do ŚNP przeciwnika zgodnie z jego decyzją.

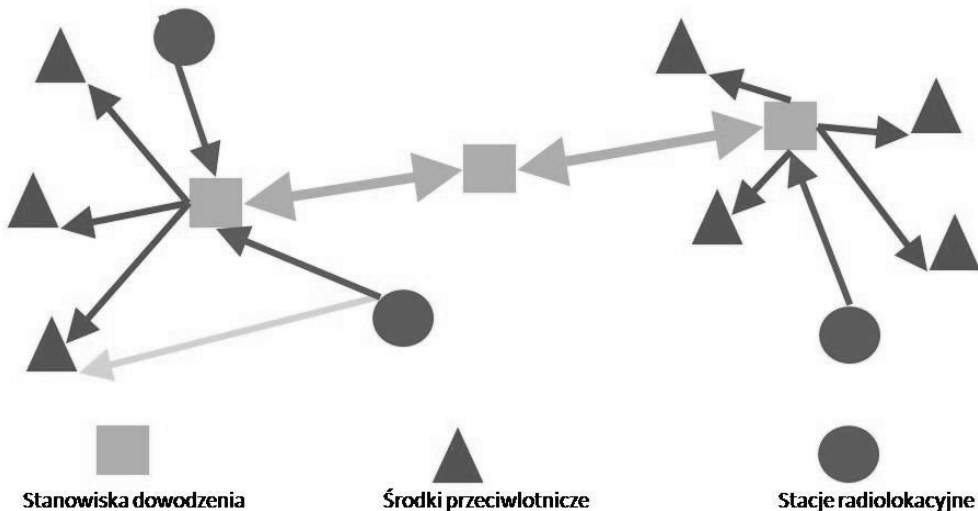


Rys. 10. Formatka umożliwiająca zmianę stanu kontroli gotowości środków przeciwlotniczych w systemie JTLS

Przygotowany scenariusz ćwiczenia oraz uzgodniona z nim baza danych obejmująca wszystkie pododdziały, w tym również pododdziały przeciwlotnicze wraz ze środkami rozpoznania radiolokacyjnego, środkami ogniowymi i stanowiskami dowodzenia – stanowi swoisty potencjał, który może funkcjonować jako szereg samodzielnych ośrodków dowodzenia, rozpoznania i zwalczania ŚNP przeciwnika lub może stanowić jedną, spójną całość. W tej kwestii system symulacyjny JTLS umożli-

liwia stworzenie Zintegrowanego Systemu Obrony Powietrznej (ang. IADS – Integrated Air Defense System), który można zbudować, łącząc ze sobą w dowolnej konfiguracji funkcjonalnej wybrane stanowiska dowodzenia, stacje radiolokacyjne i środki przeciwlotnicze. Schemat ideowy przedstawiający możliwość utworzenia Zintegrowanego Systemu Obrony Powietrznej przedstawia rys. 11. Zbudowanie Zintegrowanego Systemu Obrony Powietrznej umożliwia pododdziałom przeciwlotniczym skuteczniejsze zwalczanie środków napadu powietrznego przeciwnika dzięki:

- dzieleniu się informacją rozpoznawczą przez wszystkie środki radiolokacyjne;
- funkcjonowaniu w sieci, które pozwala części środków radiolokacyjnych na pracę pasywną, zgodnie z grafikiem dyżurów, co utrudnia przeciwnikowi ich wykrycie i zniszczenie;
- stworzenie poszczególnych relacji pomiędzy stanowiskami dowodzenia, stacjami radiolokacyjnymi i środkami ogniowymi, co zwiększa efektywność poszczególnych elementów systemu, a więc przekłada się na większą skuteczność środków ogniowych.

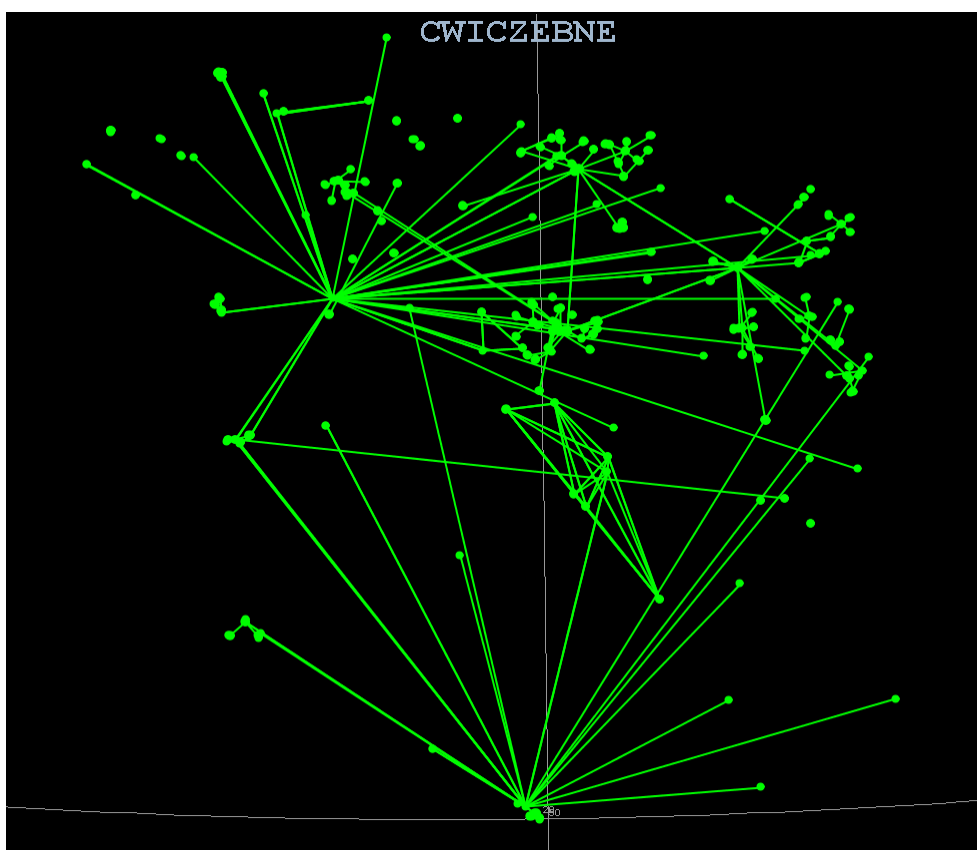


Rys. 11. Schemat ideowy przedstawiający możliwość zbudowania Zintegrowanego Systemu Obrony Powietrznej w systemie symulacyjnym JTLS

Zobrazowanie stworzonego na etapie budowy bazy danych Zintegrowanego Systemu Obrony Powietrznej w systemie symulacyjnym JTLS przedstawia rys. 12.

Podczas ćwiczeń wspomaganych komputerowo organizowanych na poziomie operacyjnym przy współdziałaniu kilku komponentów, a w szczególności przy zaangażowaniu komponentu powietrznego, system symulacyjny JTLS ma możliwość zobrazowania i przesłania bieżącej sytuacji w przestrzeni powietrznej do narzędzia wykorzystywanego na stanowiskach dowodzenia w Siłach Powietrznych – ICC (ang. Intergrated Command and Control). Jeden z modułów, które posiada ICC, umożliwia wprowadzenie i zobrazowanie środków kontroli przestrzeni powietrznej

(ang. Airspace Control Measures), które pozwalają zachować proceduralny nadzór nad wykorzystaniem przestrzeni powietrznej przez różnych użytkowników wykorzystujących tę przestrzeń z dużym natężeniem w tym samym czasie⁴. Dzięki temu można porównać, czy misje lotnicze realizowane w systemie symulacyjnym JTLS (czyli w powietrznym polu walki) są wykonywane zgodnie z obowiązującymi w Siłach Powietrznych rozkazami ATO i ACO. Ograniczeniem systemu symulacyjnego w tym obszarze jest brak możliwości „automatycznego” wprowadzenia rozkazu ACO do systemu JTLS.



Rys. 12. Przykład Zintegrowanego Systemu Obrony Powietrznej w systemie symulacyjnym JTLS (jasne linie łączą poszczególne elementy systemu)

Jednakże każdy operator systemu symulacyjnego, a w szczególności prowadzący SP, ma możliwość ręcznego wprowadzenia odpowiedniej warstwy graficznej, która odwzorowuje tę funkcjonującą w aplikacji ICC. Porównanie tych dwóch warstw przedstawia rysunek nr 13.

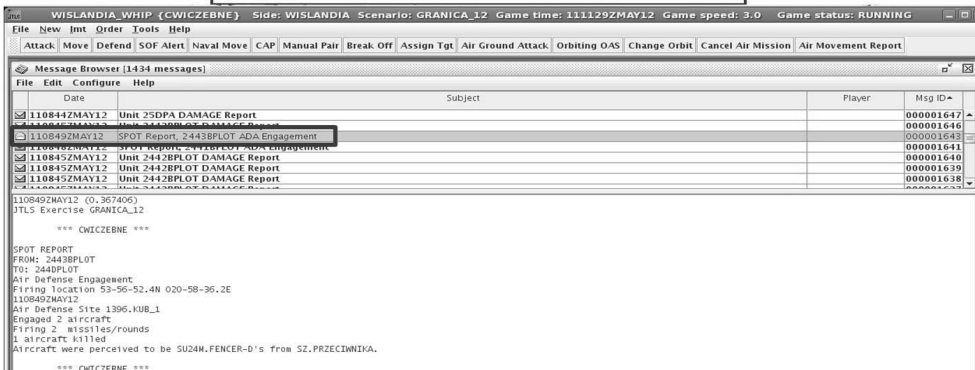
4 A. Glen, *Obrona przeciwlotnicza według poglądów NATO*, dz. cyt., s. 28.



Rys. 13. Zobrazowanie środków kontroli przestrzeni powietrznej (ACO) w systemie symulacyjnym JTLS (lewa strona) oraz w ICC (prawa strona)

Jednym z modułów systemu symulacyjnego JTLS jest Message Browser, który spełnia funkcję przeglądarki wiadomości, raportów i meldunków generowanych przez system symulacyjny, w odpowiedzi na wszystkie stawiane do realizacji – w wirtualnym polu walki – zadania. Jednym z meldunków generowanych przez system symulacyjny jest ADA Engagement Report – jest to krótki raport generowany automatycznie przez system symulacyjny po każdej działalności ogniowej pododdziałów przeciwlotniczych. Zobrazowanie tego raportu przedstawia rys. 14.

Raport generowany automatycznie w MB



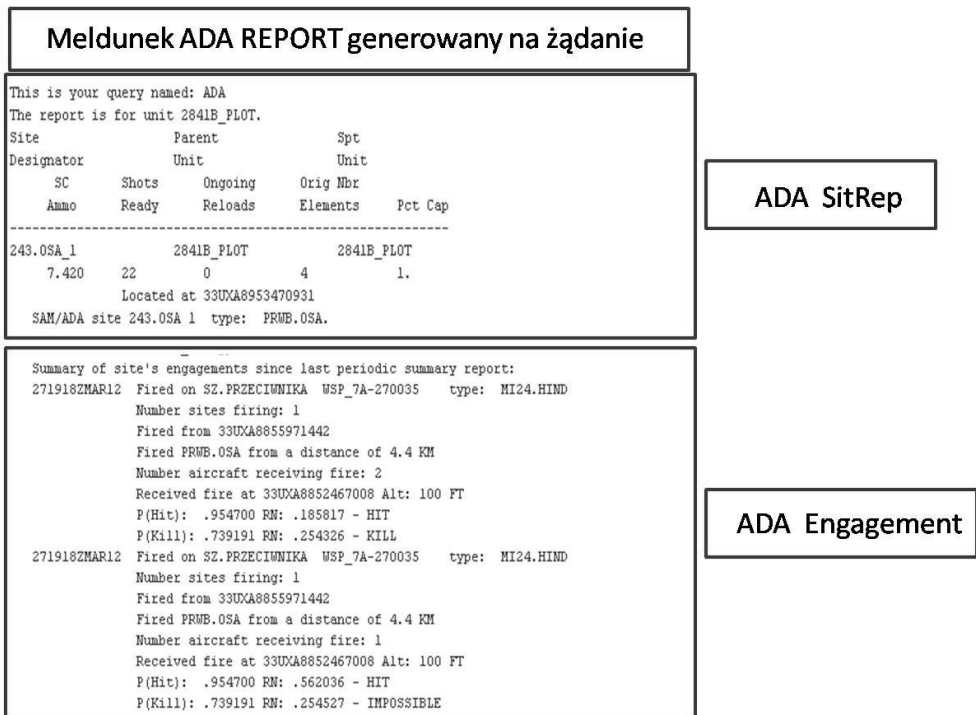
Rys. 14. ADA Engagement Report generowany w systemie symulacyjnym JTLS po działalności ogniowej pododdziałów przeciwlotniczych

Ponadto każdorazowo – na żądanie ćwiczących – operator systemu symulacyjnego JTLS odpowiadający za pododdziały przeciwlotnicze może zgodnie z decyzją przełożonych wygenerować tzw. ADA Report (Air Defence Artillery Report), który będzie zawierał pełną informację o prowadzonych pododdziałach przeciwlotniczych. Wygenerowany raport zawiera m.in. następujące informacje:

- nazwę pododdziału,
- posiadane środki ogniowe oraz ich liczbę,

- jednostkę zaopatrującą,
- procent ukończenia,
- ilość amunicji (raket) w tonach,
- liczba rakiet gotowych do strzału,
- położenie pododdziału,
- działalność ogniową.

Przykładowy raport z działalności ogniowej prowadzonej przez pododdziały przeciwlotnicze w systemie symulacyjnym JTLS zawiera rysunek nr 15.



Rys. 15. ADA Report generowany przez operatora stacji roboczej JTLS po działalności ogniowej pododdziałów przeciwlotniczych

Podsumowanie

System symulacyjny JTLS posiada bardzo szczegółową bazę danych o poszczególnych środkach przeciwlotniczych, stacjach radiolokacyjnych oraz stanowiskach dowodzenia. Wysoki stopień szczegółowości zapewnia realizm działania pododdziałów przeciwlotniczych w sztucznym środowisku pola walki, jaki zapewnia każdy system symulacyjny.

Szczegółowa, a miejscami wręcz sprowadzona do detali, baza danych opisująca dane taktyczno-techniczne sprzętu przeciwlotniczego i możliwości bojowych

pododdziałów przeciwlotniczych powoduje, że w czasie symulacji komputerowej pododdziały przeciwlotnicze mogą wykonywać zadania bojowe autonomicznie i automatycznie lub w sposób scentralizowany i zgodnie z wolą dowódcy dywizjonu (pułku). Sądzę, że możliwości bojowe, jakimi dysponują pododdziały przeciwlotnicze w systemie symulacyjnym JTLS, odzwierciedlają w dużym stopniu ich realne możliwości, co pozwala podczas ćwiczenia dowódczo-sztabowego wspomaganego komputerowo ćwiczyć i doskonalić niezbędne procedury i nawyki przydatne w czasie prowadzenia walki ze środkami napadu powietrznego przeciwnika.

Bibliografia

- Glen A., *Obrona przeciwlotnicza według poglądów NATO*, AON, Warszawa 1998.
Ryczkowski R., *Wspomaganie komputerowe ćwiczeń dowódczo-sztabowych wojsk obrony przeciwlotniczej*, AON, Warszawa 2011.

FUNCTIONALITY OF AIR DEFENSE UNITS IN JTLS SIMULATION SYSTEM

Abstract

The purpose of this article is to present more closely the subject of computer assisted exercises from the point of view of air defense units. The cognitive aim of the study is to gather, systematise and broaden the knowledge in the area of the use of modern technologies, including JTLS simulation system. In pragmatic terms – the result of the study was to define the basic tactical-technical parameters of military equipment and combat capabilities of air defense units, whose real models can be faithfully represented in the simulation system.

Key words: simulation, modeling, air defense units, computer assisted exercises