

## **WNIOSKI Z BADAŃ PAŃSTWOWYCH SYSTEMU TRENINGOWEGO OPRACOWANEGO DLA POTRZEB SZKOLENIA ZAŁÓG WOZÓW BOJOWYCH PRZECIWLOTNICZEGO ZESTAWU ARTYLERYJSKIEGO LOARA**

*W artykule przedstawiono charakterystykę rozwiązań oraz wnioski z badań Systemu Treningowego przeznaczonego do szkolenia załóg Wozów Bojowych PZA LOARA. Komputerowy System Treningowy zaimplementowany został w Ruchomym Warsztacie Remontowo-Treningowym (RWR-T), stanowiącym element zabezpieczający działanie Wozów Bojowych PZA LOARA. Wnioski odnośnie funkcjonowania Sytemu Treningowego sformułowane zostały w oparciu o wyniki Badań Państwowych RWR-T.*

### **1. Wstęp**

Opracowany w ostatnich latach przez polski przemysł zbrojeniowy Wóz Bojowy Przeciwlotniczego Zestawu Artyleryjskiego LOARA jest pod względem zastosowanych rozwiązań technicznych jednym z najbardziej zaawansowanych urządzeń tego typu na świecie. Jego wysokie walory techniczne i użytkowe zostały potwierdzone pozytywnym wynikiem z Badań Państwowych oraz wprowadzeniem na uzbrojenie Wojska Polskiego.

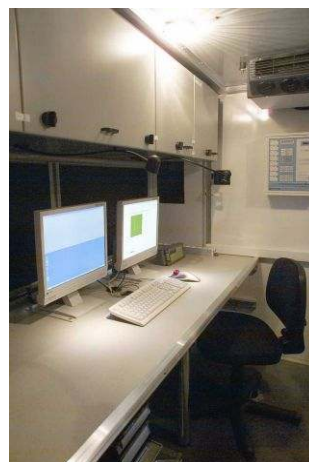
### **2. Koncepcja szkolenia załóg WB PZA LOARA z wykorzystaniem komputerowego symulatora pola walki**

W trakcie realizacji projektu budowy WB PZA LOARA zrodził się problem opracowania nowoczesnych i skutecznych metod prowadzenia szkolenia załóg wozów bojowych. Duża złożoność sensorów oraz systemu kierowania ogniem WB narzucała konieczność prowadzenia długotrwałego szkolenia z zakresu manualnej obsługi poszczególnych urządzeń oraz wyrobienia umiejętności oceny warunków panujących na polu walki i optymalnego wykorzystania możliwości poszczególnych sensorów WB. Z drugiej strony rachunek ekonomiczny niezbicie wykazywał, że szkolenie prowadzone w normalnych warunkach poligonowych, z wykorzystaniem wszystkich urządzeń WB będzie bardzo drogie z uwagi na koszty paliwa, amunicji oraz zużycie resursów poszczególnych części i urządzeń wchodzących w skład WB. Z powyższych rozważań wyłonił się projekt stworzenia komputerowego symulatora pola walki, który na stanowiskach pracy obsługi bojowego WB zapewniłby symulację zobrazowania sytuacji radiolokacyjnej, wizji sensorów optycznych (kamery TV, FLIR)

oraz efektów działania urządzeń IFF, dalmierza laserowego, zespołu pomiaru prędkości wylotowej pocisków, urządzeń nawigacyjnych, bez konieczności włączania rzeczywistych urządzeń w WB. Opracowany symulator włączono na wyposażenie Ruchomego Warsztatu Remontowo-Treningowego. W skład symulatora wchodzi stanowisko komputerowe Instruktorza zabudowane w przedziale operacyjnym RWR-T oraz zestaw kabli i bloków sprzężenia pozwalających na jednoczesne podłączenie do systemu treningowego dwóch WB.



Widok ogólny i przedział magazynowy RWR-T.



Przedział operacyjny RWR-T.

Symulacja pola walki realizowana bezpośrednio na stanowiskach pracy załogi WB pozwala z dużym przybliżeniem odwzorować realne warunki działania załogi. Wynika to z faktu, iż załoga WB w czasie realnych działań ma kontakt z otoczeniem głównie poprzez sensory elektroniczne tzn.: radar wykrywania i wskazywania celów, radar śledzący, kamery TV i FLIR, dalmierz laserowy oraz peryskop dowódcy. Odpowiednia symulacja działania sensorów WB, połączona z możliwością pracy z włączonymi napędami wieży i armat zapewnia szkolonym załogom warunki działania bardzo zbliżone do pracy na pozycji bojowej. Jednocześnie podczas tak realizowanego szkolenia nie są używane rzeczywiste sensory WB, co w znacznym stopniu przedłuża okres ich użytkowania i obniża koszty eksploatacji zestawu PZA LORA. W trakcie działania symulatora, podczas symulowanych strzałów, elektropusty armat nie są uruchamiane, co jest bardzo istotne z punktu widzenia eksploatacji i wykorzystania resursu armat.

Takie rozwiązanie zapewnia możliwość efektywnego szkolenia załóg praktycznie w każdych warunkach z możliwością prowadzenia treningów w miejscu garażowania sprzętu włącznie.

### 3. Współpraca Systemu Treningowego z WB PZA LOARA

Prowadzenie szkolenia załóg PZA LOARA z wykorzystaniem Systemu Treningowego wymaga zamontowania w WB odpowiednich bloków sprzężenia, będących na ukończeniu RWR-T. Bloki te zapewniają komunikację pomiędzy systemem treningowym a systemem komputerowym WB oraz realizują procedury symulacji działania urządzeń WB, które w trakcie szkolenia nie są fizycznie włączone. Symulacja działania tych urządzeń obejmuje zarówno symulację zobrazowania lub efektów działania jak i sygnalizację stanów pracy oraz występowania ewentualnych uszkodzeń. W ukończeniu RWR-T znajdują się dwa bloki sprzężenia i dwa zestawy kabli połączeniowych. Opcjonalnie urządzenia techniczne RWR-T i oprogramowanie Systemu Treningowego pozwalają na jednoczesne prowadzenie szkolenia z udziałem sześciu WB.



Współpraca WB PZA LOARA z Systemem Treningowym

### 4. Wnioski z obserwacji pracy Systemu Treningowego w trakcie przeprowadzonych Badań Państwowych

W dniach 16.08.2004r. do 12.10.2004r. w Wojskowym Instytucie Technicznym Uzbrojenia prowadzone były Badania Państwowe Systemu Treningowego. Badania te pozwoliły na kompleksowe sprawdzenie poprawności działania i wykonania zarówno aparatury jak i oprogramowania systemu.

Oprogramowanie systemu treningowego wyposażone zostało w moduł edycji treningów, umożliwiający zaprojektowanie i wygenerowanie sytuacji treningowej. Moduł dopuszcza parametry dynamiczne ruchu obiektów powietrznych, naziemnych i nawodnych zgodnie z wymaganiami określonymi dla zestawu PZA LOARA. Oprogramowanie zostało wyposażone w mechanizm kontrolujący zachowanie obiektów na podstawie ich predefiniowanych charakterystyk np. wyróżniane są fragmenty trajektorii poruszania się obiektów, gdzie przekraczane są dopuszczalne parametry ich ruchu. Sylwetki symulowanych obiektów mają kształt zbliżony do ich realnych odpowiedników, a symulowana wizja uwzględnia kąt, pod jakim dany obiekt jest obserwowany. Mechanizmy te zapewniają osiągnięcia dużej zgodności opracowywanych treningów z realnymi warunkami pola walki. Możliwa jest również

symulacja obiektów i zjawisk atmosferycznych, stanowiących tło scenariusza, w postaci:

- chmur – definiowanych jako elipsoidy o określonej intensywności wypełnienia;
- deszczu, śniegu, mgły – definiowanych na całym obszarze scenariusza, z możliwością ustawienia ich: intensywności, czasu początku i końca występowania danego zjawiska.

W scenariuszach treningowych możliwa jest również symulacja taktycznego tła powietrznego w postaci: zakłóceń radioelektronicznych, nalotów grupowych, raket samonaprowadzających się, środków bezpilotowych. Powyższe elementy zrealizowane są w postaci predefiniowanych obiektów powietrznych, gotowych do użycia w projektowanych scenariuszach. Rakiety samonaprowadzające się i środki bezpilotowe charakteryzują się większymi dopuszczalnymi parametrami dynamicznymi ruchu oraz mniejszą powierzchnią skuteczną odbicia niż pozostałe obiekty powietrzne.

Opracowane scenariusze można przechowywać na dysku komputera stanowiska Instruktora. Przyjęta metoda prowadzenia szkoleń przewiduje, że szkolenie załóg wszystkich podłączonych do Systemu Treningowego wozów bojowych odbywać się będzie według tego samego scenariusza.

Instruktor prowadzący szkolenie, pracujący na stanowisku komputerowym zabudowanym w RWR-T, w trakcie trwania scenariusza ma możliwość bieżącej kontroli czynności wykonywanych przez szkolone załogi. Kontrola ta odbywa się poprzez podgląd zobrazowań poszczególnych sensorów wozów bojowych oraz podgląd zdarzeń generowanych przez działania szkolonych załóg typu: rodzaj kadrów wywoływanych na stanowiskach pracy załogi, włączenie/wyłączenie pomiaru dalmierzem laserowym, odpracowanie balistyki, naciśnięcie spustów armat. Kontrolowane są również parametry związane z generowanymi w scenariuszu celami tzn.: czas przebywania celu w strefie otwarcia ognia poszczególnych wozów bojowych oraz skuteczność symulowanych strzałów. Poza bieżącą kontrolą przebiegu treningu prowadzona jest ciągła rejestracja wszystkich działań szkolonych załóg, istotnych z punktu widzenia oceny wykonywanych przez nie zadań bojowych. Wszystkie zarejestrowane dane mogą być przeniesione na zewnętrzne nośniki z użyciem napędu CD-RW zamontowanego w komputerze stanowiska instruktora.

## **5. Podsumowanie**

Koncepcja szkolenia załóg Wozów Bojowych PZA LORA z wykorzystaniem komputerowego Systemu Treningowego, umieszczonego w RWT-T jest w Wojsku Polskim jednym z pierwszych kompleksowych rozwiązań problemu przygotowania załóg do działań bojowych. Pozwala na wszechstronne i ustawiczne szkolenie przy jednoczesnym minimalnym zużyciu i ograniczonej eksploatacji niezwykle kosztownego uzbrojenia jakim jest Wóz Bojowy PZA LOARA. Zastosowane w Systemie Treningowym rozwiązania sprzętowe oraz programowe w dużym stopniu ułatwiają prowadzenie treningów i szkoleń zarówno w warunkach koszarowych jak i poligonowych. Możliwość rejestracji działań szkolonych załóg pozwala na bardzo obiektywną ocenę ich stopnia wyszkolenia.

Przeprowadzone w Wojskowym Instytucie Technicznym Uzbrojenia Badania Państwowe Systemu Treningowego zakończyły się wynikiem pozytywnym stanowiąc podstawę do wdrożenia go do produkcji seryjnej, jako element składowy RWR-T.

## **Literatura:**

- [1] Opracowanie zbiorowe „Sprawozdanie z badań państwowych prototypu Wozu Bojowego PZA LOARA” – WITU 2002;
- [2] Opracowanie zbiorowe „Sprawozdanie z badań państwowych RWR-T w zakresie systemu treningowego” – WITU 2004.