

SAMOBIEŻNY ZESTAW PRZECIWLOTNICZY POPRAD

W artykule przedstawiono nowo opracowany zestaw umożliwiający zwalczanie celów powietrznych na bliskich odległościach. Zestaw ten, dzięki swoim parametrom techniczno-taktycznym, może znaleźć szerokie zastosowanie w Wojsku Polskim.

1. Wstęp

Współczesne doktryny użycia sił zbrojnych wielu państw opierają się na przekonaniu, że sukces militarny można osiągnąć wyłącznie dysponując panowaniem w powietrzu. Wskazują na to doświadczenia wyniesione w ostatnich latach z konfliktów lokalnych. Obecnie wpływ na panowanie w powietrzu mają przede wszystkim: lotnictwo i obrona powietrzna (OP), w tym obrona przeciwlotnicza (OPL).

Na rozwój sprzętu bojowego znaczący wpływ ma również postęp naukowo-techniczny. Szczególnie szybki rozwój w ostatnich latach takich dziedzin nauki i techniki jak: sztuczna inteligencja, informatyka, technika laserowa, optoelektronika, inżynieria materiałowa, itp. – stworzył możliwości konstruowania nowych, bardzo skutecznych, konwencjonalnych systemów broni.

Wymienione doświadczenia i osiągnięcia naukowe pozwalają obecnie na:

- realizację sieciocentrycznych działań operacyjnych i taktycznych, których jądrem są działania manewrowe, zwiększające efektywność bojową wojsk;
- zautomatyzowanie procesów rozpoznania i dowodzenia, głównie poprzez rozpoznanie i analizę danych z pola walki, w czasie zbliżonym do rzeczywistego;
- znaczne zwiększenie mobilności wojsk, a także siły i skuteczności ich rażenia;
- zwiększenie możliwości rozpoznania oraz zwalczania celów powietrznych, w każdych warunkach atmosferycznych;
- konstruowanie i budowanie broni precyzyjnego rażenia, zdolnej do niszczenia wszelkich celów powietrznych na bardzo małych wysokościach i bliskich odległościach;
- zintegrowanie i zautomatyzowanie systemów: obrony powietrznej, obrony przeciwrakietowej, bezpośredniej obrony przeciwlotniczej w skali pododdziału, oddziału, związku taktycznego i operacyjnego, a nawet państwa i sojuszu;
- projektowanie, konstruowanie i budowanie nowych środków walki obrony powietrznej i przeciwlotniczej zgodnie z potrzebami i możliwościami.

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania wynika, że nasze siły zbrojne powinny być uzbrajane w sprzęt przede wszystkim: polskiej produkcji, mobilny, skuteczny w szerokiej gamie warunków atmosferycznych, mało etatochłonny, o krótkim czasie reakcji, w miarę tani. Takie wymagania spełnia nowo opracowany samobieżny zestaw przeciwlotniczy POPRAD (SZP POPRAD), który uzbrojony jest w

rakiety plot GROM. Odzwierciedla on tendencje budowania w innych nowoczesnych armiach na świecie, podobnych funkcjonalnie zautomatyzowanych systemów, uzbrojonych w rakiety plot bliskiego zasięgu [1, 2, 3].

2. Przeznaczenie

Na współczesnym polu walki rezultaty prowadzonych operacji lądowych są w znacznym stopniu zależne od skuteczności obrony przeciwlotniczej. Zbieranie i przesyłanie informacji oraz dowodzenie obroną przeciwlotniczą, realizowane w systemie tradycyjnym wprowadza nawet kilku minutowe opóźnienia. Duża szybkość działania środków napadu powietrznego powoduje, że powzięcie na czas słusznej decyzji i postawienie zadań środkom ogniowym, jest warunkiem koniecznym wykonania zadania, a tym samym właściwego wykorzystania posiadanych środków. Aby w pełni wykorzystać możliwości taktyczno-bojowe sprzętu, niezbędna jest automatyzacja procesu dowodzenia – i to na każdym jej szczeblu, do szczebla drużyny włącznie.

SZP POPRAD działa w lokalnej sieci dowodzenia obroną przeciwlotniczą (system REGA), co zapewnia możliwość wskazywania celów przez zewnętrzne środki rozpoznania i dowodzenia. Pełne wykorzystanie zestawu POPRAD jest możliwe, dzięki wyposażeniu go w urządzenia automatyzacji dowodzenia, współpracujące z WD-2001 poprzez środki łączności radiowej (dwie radiostacje cyfrowe) i przewodowej (aparatury telefonicznej). Współpraca ta umożliwia pozyskiwanie informacji o sytuacji powietrznej z podsystemu rozpoznania szczebla taktycznego OPL Wład jak i z lokalnej mobilnej małowagarytowej stacji radiolokacyjnej - MMSR.



Rys. 1. Wóz dowodzenia WD-2001; mobilna małowagarytowa stacja radiolokacyjna MMSR.

Podstawowymi parametrami samobieżnego zestawu przeciwlotniczego POPRAD są:

- możliwość zwalczania celów powietrznych lecących z prędkością do 300 m/s;
- odległość zwalczanych celów: 500 do 5500 m;
- pułap zwalczanych celów: 10 do 3500 m;
- czas przejścia zestawu z położenia marszowego w bojowe: 30 sekund;
- możliwość prowadzenia ognia w dzień i w nocy;
- identyfikacja „swój-obcy” obiektów powietrznych;
- centralne zasilanie rakiet w czynnik chłodzący;
- praca w zautomatyzowanym systemie dowodzenia obroną przeciwlotniczą (system REGA);

- załoga: 2 funkcyjnych (kierowca i dowódca — operator systemu);
- wysoka mobilność, możliwość przegrupowania różnego rodzaju środkami transportu, w tym lotniczego.

Wymienione powyżej parametry predysponują SZP POPRAD do wykorzystania w wojskach lądowych w celu osłony:

- batalionów oraz brygad wojsk zmechanizowanych i pancernych;
- artylerii;
- stanowisk dowodzenia;
- zgrupowań logistycznych,

jak również do osłony:

- baz lotniczych;
- portów i zgrupowań wojsk nabrzeżnych marynarki wojennej.

3. Opis zestawu

SZP POPRAD zapewnia wykrywanie, rozpoznawanie i niszczenie celów powietrznych na bliskich odległościach i małych wysokościach z pełnym wykorzystaniem parametrów taktycznych przenośnego przeciwlotniczego zestawu raketowego (PPZR-GROM). Analizując pracę zestawu można wyodrębnić następujące główne tryby pracy:

- automatyczny — wykrycie i wskazanie celu ze szczelbła nadrzędnego, przechwycenie i śledzenie celu własnym systemem optoelektronicznym, przechwycenie celu przez raketę, start rakiety na komendę operatora;
- autonomiczny — samoczynny, cykliczny przegląd wybranego fragmentu przestrzeni, wskazanie i śledzenie celu własnym systemem optoelektronicznym; przechwycenie i śledzenie celu przez raketę, start rakiety na komendę operatora;
- ręczny — wykrycie, wskazanie i śledzenie celu ręczne przez operatora, przechwycenie celu przez raketę, start rakiety wykonywany przez operatora;

Zestaw składa się z następujących podstawowych zespołów:

1. pojazdu bazowego;
2. głowicy śledząco-celowniczej w tym:
 - zespołu napędowego głowicy,
 - dwóch zespołów startowych rakiet,
 - sensorów do wykrywania i śledzenia
 - urządzenia identyfikacji swój-obcy;
3. zespołu nawigacji i orientowania;
4. zespołu łączności i transmisji danych;
5. komputera kierowania ogniem i kontroli;
6. zespołu zasilania elektrycznego.

Zestaw przystosowany jest do przewożenia, co najmniej 8 rakiet (w tym 4 zamontowanych na głowicy śledząco-celowniczej).



Rys. 2. Samobieżny zestaw przeciwlotniczy POPRAD

3.1. Głowica śledząco-celownicza

Głowica służy do wykrywania, śledzenia i zwalczania celów powietrznych przy użyciu samonaprowadzających się pocisków raketowych. Ze względu na minimalizację gabarytów zestawu w pozycji transportowej, przy zapewnieniu możliwości dookólnej pracy, głowica śledząco-celownicza umieszczona jest na podnoszonej platformie.

Na głowicy umieszczone są następujące sensory:

- | | |
|---|---|
| 1) Kamera termalna (FLIR) | III-generacji z chłodzoną matrycą |
| Pasma pracy kamery FLIR | 3-5 μm |
| Pole widzenia kamery FLIR | 4 przełączalne pola widzenia (łącznie z zoom'em elektronicznym) |
| Zasięg wykrycia celu kamery FLIR
(90% prawdopodobieństwo wykrycia celu zbliżającego się z naprzeciwka) | 10 km |
| 2) Dalmierz laserowy | |
| Pasma pracy dalmierza laserowego | 1.54 μm , (bezpieczny dla oka) |
| Częstotliwość pracy | 1 Hz |
| 3) Układ interrogatora krótkiego zasięgu | |
| 4) Kamera TV zamiennie z kamerą FLIR | |

Ponadto na głowicy montowane są dwa zespoły startowe. Każdy z zespołów startowych przeznaczony jest do zamocowania dwóch rakiet. W skład zespołu startowego wchodzi:

- system wielokrotnego zasilania azotem konieczny do schłodzenia czujników podczerwieni rakiety GROM;
- zespół zdalnego odryglowania rakiet;
- zespół czujnikowy i pomiarowy oceny stanów pracy urządzeń zespołu startowego, jak i każdej zainstalowanej rakiety,
- zespół cyfrowej komunikacji zespołu startowego z systemem komputerowym zestawu.



Rys.3. Głowica zestawu POPRAD

Dla poprawnego funkcjonowania zestawu zespół napędowy głowicy śledząco-celowniczej posiada następujące parametry:

- sterowanie położeniem głowicy w azymucie $n \times 360^\circ$;
- sterowanie położeniem głowicy w elewacji $-10^\circ \div +70^\circ$;
- dokładność ustawienia osi celowania głowicy $< 0.1^\circ$;
- max prędkość naprowadzania na cel $100 \text{ }^\circ/\text{s}$
- maksymalne przyspieszenie kątowe $60 \text{ }^\circ/\text{s}^2$
- automatyczne dostosowanie prędkości ruchu głowicy do stanu pracy wyrzutni (ograniczenie prędkości przy rozaretowaniu lub odryglowaniu dowolnej wyrzutni).

Zastosowanie w głowicy bezprzekładniowych napędów w osiach azymutu i elewacji, opartych na silnikach momentowych daje uniwersalność i duże możliwości modyfikacji w przyszłości, zarówno w sterowaniu jak i stabilizacji linii celowania.

3.2. System komputerowy

System komputerowy zestawu POPRAD zapewnia:

- współdziałanie z obsługą zestawu (na styku *człowiek-urządzenie*);

- sterowanie urządzeniami zestawu w tym sterowanie pracą głowicy i kierowanie ogniem;
- obsługę systemów łączności zestawu;
- rejestrację istotnych informacji w trakcie pracy zestawu;
- wczytywanie i zapamiętywanie parametrów pracy zestawu.

Do realizacji wszystkich w/w funkcji systemu wykorzystywane są dwa bloki: blok komputera centralnego BKC-180, na stałe zamontowany w pojeździe bazowym, oraz blok komputera operatora BKO-180 - spełniający funkcję wyośnego terminala, który w razie potrzeby może pracować w odległości do 50m od wozu i przez który odbywa się komunikacja (współdziałanie) obsługi z całym zestawem.



Rys.4. Blok komputera operatora BKO-180

Terminal zawiera monitor ciekłokrystaliczny, klawiaturę komputerową oraz manipulator. Na terminalu przedstawiane są następujące informacje:

- Obraz sytuacji powietrznej odebranej z wyższego szczebla dowodzenia i wskazania celów przeznaczonych do zwalczania oraz zobrazowanie danych taktycznych. Informacje taktyczne zapamiętywane są w chwili ich odebrania i pamiętane oraz wyświetlane do momentu zastąpienia nowymi lub ich odwołania. Wyjątkiem są informacje opatrzone czasem obowiązywania. Wizualizacja sytuacji powietrznej odebranej z wyższego szczebla dowodzenia, wykorzystuje znaki taktyczne zgodne ze standardami NATO. Zobrazowanie rysowane jest na tle prostokątnej siatki kilometrowej lub siatki azymutalno-odległościowej (Rys. 5. – kadr dowódcy).



Rys. 5. Kadr dowódcy



Rys. 6. Kadr operatora

- Wizja z kamery zamontowanej na głowicy śledzącej. Wyświetlanie obrazu odbywa się na bieżąco, bez utraty informacji, a jego jakość umożliwia bezproblemową obserwację przestrzeni i wykrywanie obiektów (Rys. 6. – kadr operatora).

- Dane wideotrakera - na zobrazowaniu wizji z kamery pojawiają się symbole i dane generowane przez to urządzenie. Zastosowanie wideotrakera pozwala na automatyczne, optoelektroniczne śledzenie wskazanego celu przy pomocy głowicy obserwacyjno-celowniczej (Rys. 6.).
- Stan urządzeń zestawu, umożliwiające ich szybką ocenę ze wskazaniem, które z urządzeń pracuje wadliwie (Rys. 6.).

4. Badania SZP POPRAD

Badania kwalifikacyjne prototypu samobieżnego zestawu przeciwlotniczego POPRAD przeprowadzono na terenie WITU, CNPEP RADWAR S.A., poligonie wojskowym Drawsko Pomorskie oraz CP SP Ustka.

Celem badań kwalifikacyjnych było:

- sprawdzenie parametrów taktyczno-technicznych oraz konfiguracji na zgodność z ZTT;
- sprawdzenie zgodności wykonania prototypu z dokumentacją konstrukcyjną;
- sprawdzenie niezawodności i bezpieczeństwa działania;
- ocena przydatności dokumentacji technicznej do wykonania partii próbnej;
- określenie możliwości podjęcia produkcji seryjnej i wprowadzenia zestawu do uzbrojenia WP z ewentualnymi uwagami i zaleceniami dotyczącymi konstrukcji, ukończenia lub eksploatacji.

Najważniejszymi badaniami były testy poligonowe na podstawie, których można było sprawdzić rzeczywiste możliwości nowo opracowanego zestawu rakietowego. Zakres badań poligonowych strzelaniem prototypu obejmował:

- strzelanie z trenażera psychologicznego;
- próby treningowe i sprawdzenie działania zestawu w warunkach strzelania do tarczy, z użyciem wyrobu szkolnego GROM;
- próby treningowe i sprawdzenie działania zestawu w warunkach strzelania do ruchomego imitatora celu, z użyciem wyrobu szkolnego GROM;
- strzelanie do imitatora ICP-M-14;
- próby treningowe i sprawdzenie działania zestawu w warunkach strzelania do modelu samolotu, z użyciem wyrobu szkolnego GROM;
- strzelanie do modelu samolotu z flarami.

Wszystkie punkty badań kwalifikacyjnych zrealizowano z wynikiem pozytywnym.

5. Podsumowanie

1. SZP POPRAD spełnia oczekiwania przyszłego użytkownika dotyczące:
 - manewrowości;
 - integracji funkcji dowodzenia, rozpoznania i prowadzenia ognia w jednym zestawie;
 - automatyzacji funkcji wykrywania i śledzenia ŚNP;
 - blokady możliwości rażenia własnych obiektów powietrznych;
 - niezawodności działania w różnych warunkach atmosferycznych;
 - zwiększenia skuteczności rakiet GROM;
 - maksymalnego uproszczenia obsługi.

2. Zestaw produkowany będzie w kraju na bazie produkowanych już elementów (takich jak np.: zestaw raketowy – GROM, system IFF – SUPRAŚL, radiostacje RRC9500).
3. Małe wymiary i masa zapewniają łatwe przebazowanie zestawu na duże odległości różnego rodzaju środkami transportu, a jego konstrukcja pozwala na łatwy montaż na różnych pojazdach.
4. Opracowany nowy zestaw ma parametry taktyczno-techniczne porównywalne z podobnymi zestawami, będącymi na wyposażeniu nowoczesnych armii państw NATO.

Literatura

1. J. F. Hoge „How did this happen?” Council on Foreign Relations, Inc. 2001
2. W. Świdorski, T. Głogowski, S. Stępnik „Samobieżny zautomatyzowany system rakiet przeciwlotniczych bliskiego zasięgu uzbrojony w zestawy rakiet GROM” PTU, Zeszyt 82, 2002 str. 153-159
3. R. Kostrow, M. Makuszewski, M. Studencki „Rakiety i artyleria wojsk lądowych” Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 2001