

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

[redacted]

Egz. Nr ..1

Płk dr Stanisław MIODEK

WOJSKA RAKIETOWE W WOJSKACH LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ "WRAK"

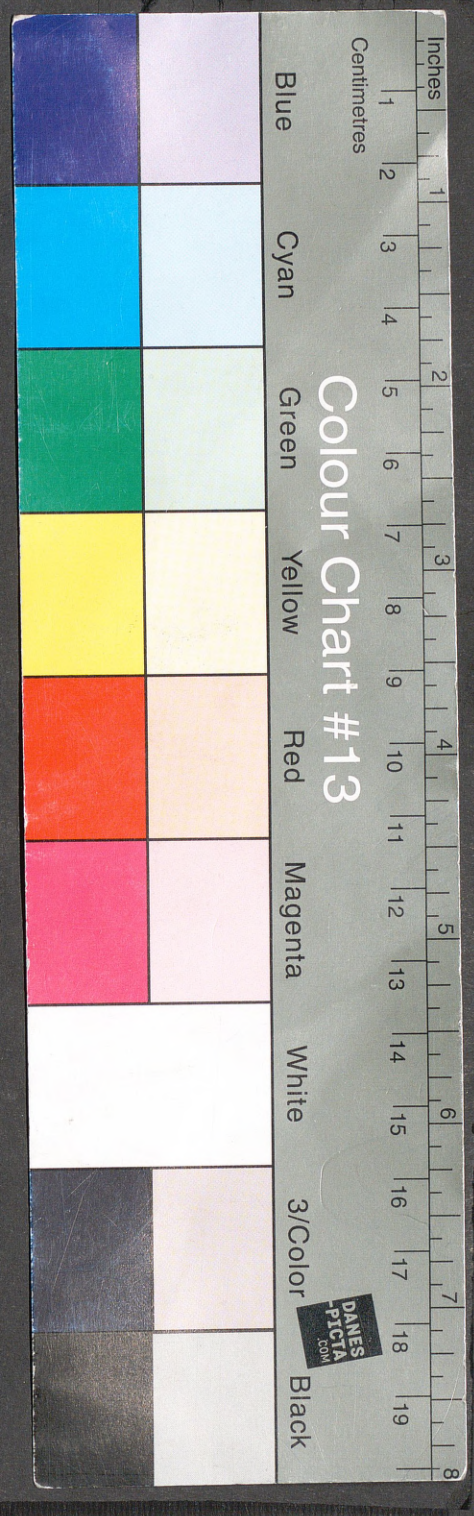
Studium taktyczne

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AKADEMII OBRONY NARODOWEJ
Nr inw. 1 II 3

63901

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/2754 cz.1
05-002754-001-0

WARSZAWA 1995



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

[redacted]

Egz. Nr ..1

Płk dr Stanisław MIODEK

WOJSKA RAKIETOWE W WOJSKACH LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ "WRAK"

Studium taktyczne

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AKADEMII OBRONY NARODOWEJ
1 II 3
63901

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/2754 cz. 1
05-002754-001-0

WARSZAWA 1995

A K A D E M I A O B R O N Y N A R O D O W E J

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Akademii Obrony Narodowej
Nr ewid. 63901
II

~~Do użytku wewnętrznego~~

Egz. Nr 1

Płk dr Stanisław MIODEK

WOJSKA RAKIETOWE
W WOJSKACH LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ
"W R A K"

Studium taktyczne

(Część I)

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Nr ewid. S/2754
Dział Zbiorów

W A R S Z A W A 1 9 9 5 r.

SPIS TREŚCI

Strona

WSTĘP 3

I. OGÓLNE ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE 13

1. Geneza problemu, cel badań, problemy badawcze 14

2. Hipoteza robocza 19

3. Zadania badawcze 20

4. Metody i techniki badawcze 20

II. WOJSKA RAKIETOWE W WOJSKACH LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ 22

1. Miejsce WR WLOP 22

2. Przeznaczenie i zadania WR WLOP 26

3. Wymagania, cel i funkcje WR WLOP 32

4. Struktura organizacyjna WR WLOP 45

5. Istota i treść działań bojowych WR WLOP 53

6. Możliwości WR WLOP 67

III. PRZECIWLOTNICZE ZESTAWY (SYSTEMY) RAKIETOWE "S-300" I "PATRIOT" 85

1. Przeciwlotniczy zestaw (system) rakietowy "S-300".. 88

2. Przeciwlotniczy zestaw (system) rakietowy "PATRIOT" 113

WSTĘP

Rozwój teorii wojennej w latach dziewięćdziesiątych można scharakteryzować jako początek nowego okresu, w którym podstawową treścią walki zbrojnej stają się zmagania wojsk wyposażonych w wysokoefektywne, zautomatyzowane systemy (zestawy) broni precyzyjnego rażenia, zdolnej w krótkim czasie wykonać każde zadania strategiczne i operacyjne. To w sposób obiektywny warunkuje wzrost roli i znaczenia początkowego okresu wojny, którego istotę przedstawiają operacje prowadzone w przestrzeni powietrzno - kosmicznej. Rezultaty badań, doświadczenia konfliktów wojennych w ostatnim okresie czasu świadczą, że także w wojnie z użyciem konwencjonalnych środków rażenia obecność silnego "powietrzno - kosmicznego potencjału" pozwoli stronie atakującej w ciągu kilku - kilkunastu (5-10 i więcej) dób, drogą wykonania uderzeń na ważne obiekty polityczne, wojskowe i przemysłowe, zgrupowania wojsk, złamać system kierowania państwem i wojskami, istotnie obniżyć potencjał ekonomiczny państwa i moralny wojsk, pozbawić obronę przeciwnika trwałości i praktycznie przesądzić o wyniku początkowego okresu wojny.

Zwiększenie zależności przebiegu i wyniku działań wojennych od rezultatów zmagań w sferze powietrzno - kosmicznej, podwyższa wymagania w zakresie efektywności obrony powietrznej. Analiza zastosowania sił i środków obrony powietrznej, w wojnach lokalnych i konfliktach wojennych, w niedawnej przeszłości uwidacznia, że efektywność współczesnej obrony powietrznej jest niewysoka. Przekonywującym potwierdzeniem są wydarzenia w strefie

Zatoki Perskiej. Przyczyny takiego, jaki miał miejsce, stanu rzeczy tłumaczy się nie tyle przewagą jaką miały tam środki napadu powietrznego (ŚNP) nad siłami i środkami obrony powietrznej (OP), ile niedoskonałościami w przygotowaniu ich bojowego zastosowania i kierowania nimi w czasie realizacji zadań walki z przeciwnikiem. Znamienne jest to również dla obrony powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej. Najbardziej istotnym jest różne podporządkowanie sił i środków obrony powietrznej, brak jednoosobowej odpowiedzialności za niszczenie atakujących ŚNP przeciwnika z powietrza i brak nowoczesnego wyposażenia wojsk OP. Nie analizując wszystkich przyczyn stosunkowo nisko ocenianej efektywności naszej współczesnej obrony powietrznej, zatrzymajmy się jedynie na pytaniach będących punktem wyjścia w rozwiązaniu problemu niezawodnej osłony wojsk i obiektów przed uderzeniami z powietrza.

Przychodzi stwierdzić, że reforma Sił Zbrojnych RP w zakresie obrony powietrznej, przebiega wyjątkowo wolno oraz bez głębokiego uwzględnienia doświadczeń i wniosków z minionych wojen i konfliktów wojennych. Przy takim, jak ma miejsce dziś rozwoju i doskonaleniu sił i środków obrony powietrznej, ich organizacji, poglądów o bojowym zastosowaniu i kierowaniu w działaniach bojowych, według oceny autora, nie poświęca się zagadnieniom tym należytej uwagi. Nie w pełnej mierze uwzględnia się rezultaty prowadzonych badań naukowych w kierunku podwyższenia efektywności obrony powietrznej. Prawdopodobnie dzieje się to za przyczyną ekonomiczną ale i żywotności dotychczasowych, już nie odpowiadających bliższej i dalszej perspektywie realiom poglądów

na temat walki zbrojnej jako na działania wojenne głównie zgrupowań wojsk lądowych, w których Siły Powietrzne (Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej) realizują zadania wsparcia i zabezpieczenia. Wydarzenia w strefie Zatoki Perskiej każą zastanowić się: czy my właściwie przedstawiamy sobie przyszłą wojnę, czy nie orientujemy się ponownie na wojny z dalekiej przeszłości? Rozumie się, że rozmowy o poważnym podejściu do kierunku rozwiązania skomplikowanych problemów obrony powietrznej można prowadzić tylko pod warunkiem zgodności poglądów na temat roli i znaczenia obrony powietrznej dla sił zbrojnych i całego państwa, co powinno znaleźć odpowiednie odzwierciedlenie w doktrynie wojennej państwa, koncepcji tworzenia sił zbrojnych i konkretnych przedsięwzięciach w ich reorganizacji.

W praktyce przedstawia się to tak, że nieodzownym jest przede wszystkim określić i przyjąć właściwe rozwiązania w szeregu podstawowych punktach wyjściowych. Uściślić pojęcia i określenia teorii sztuki operacyjnej dotyczące zastosowania różnego rodzaju sił i środków w interesach walki z przeciwnikiem atakującym z powietrza, naukowo je uzasadnić, praktycznie sprawdzić w toku przedsięwzięć operacyjnego przygotowania i codziennej działalności wojsk. Wdrożyć racjonalne struktury organizacyjne wojsk, sił i środków obrony powietrznej i systemów dowodzenia nimi. Uporządkować problem walki ze środkami napadu powietrznego we współczesnych warunkach i perspektywie, określić niezbędne do tego siły i środki, kierunki ich rozwoju (doskonalenia), określić funkcje (zadania) organów kierowania (dowodzenia) i w formie dokumentów utrwalić nowe funkcjonalne obowiązki osób funkcyjnych

przy przygotowaniu i prowadzeniu obrony powietrznej. Uściślić, z uwzględnieniem stanu obecnego i perspektyw wejścia w uzbrojenie nowych systemów i środków automatyzacji oraz walki (rażenia), problemy planowania obrony powietrznej, zestaw i treść dokumentów.

Rozpatrzenie problemów bezpośrednio dotyczących obrony powietrznej uważa się za celowe rozpocząć od aparatu pojęciowego, którego skuteczne opracowanie i przyjęcie jest ważniejszym wskaźnikiem stopnia (poziomu) naukowości każdej teorii. Do podstawowych pojęć sztuki operacyjnej, jak wiadomo, odnosi się "obrona powietrzna" i "system obrony powietrznej". Przy uwzględnieniu tego faktu analiza określeń zawartych w encyklopediach, pracach naukowych, pomocach naukowych i publikacjach, a także problemów odnoszących się do organizacji obrony powietrznej pozwala wyciągnąć kolejne wnioski. Po pierwsze, obrona powietrzna to proces, w którym związki taktyczne, oddziały i pododdziały wojsk radiotechnicznych, rakietowych i lotnictwa myśliwskiego (siły i środki obrony powietrznej) realizują specyficzne tylko im właściwe zadania wykrywania i niszczenia ŚNP w powietrzu.

Po drugie w interesach obrony powietrznej wykonuje się szereg specjalnych przedsięwzięć siłami i środkami innych rodzajów sił zbrojnych, rodzajów wojsk (sił), wojsk specjalnych. Wojska (siły), ich zgrupowania, w obronie przed atakującym z powietrza przeciwnikiem, wykonują cały kompleks przedsięwzięć ukierunkowanych na obniżenie (osłabienie) efektywności uderzeń na nie i znajdujące się w ich rejonie obiekty, przez ŚNP (ogień

wszystkich rodzajów broni strzeleckiej do celów powietrznych, inżynieryjna rozbudowa terenu, maskowanie, imitacja rzekomych obiektów, zasłanianie pozycji dymami i aerozolami (opary) itp. Do tego trzeba dodać, że podstawowy cel obrony powietrznej w operacji zawiera się w niedopuszczeniu (odparciu) uderzeń z powietrza na obiekty i wojska, zachowaniu ich zdolności bojowych do wykonania podstawowych zadań bojowych. Obniżenie skuteczności działań przeciwnika z powietrza osiąga się poprzez zniszczenie jego ŚNP, tak w powietrzu (w czasie lotu) jak i w miejscach (stanowiskach) bazowania, utrudnienie nawigacji tymi środkami i zastosowania uzbrojenia pokładowego, zmniejszenie efektywności oddziaływania przenoszonych przez nie środków rażenia na obiekty i wojska. Zadania obrony powietrznej są więc realizowane wspólnym wysiłkiem wszystkich, różnych, rodzajów sił (wojsk). Samodzielnie skład Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej oraz Wojsk OPL Wojsk Lądowych i Marynarki Wojennej nie pozwala im realizować całego kompleksu przedsięwzięć obrony powietrznej.

Wychodząc z powyższego założenia termin - obrona powietrzna - można określić jako kompleks prowadzonych, według jednego planu, bojowych i innych (rozpoznawczych, specjalnych) działań wojsk (sił i środków) w celu zniszczenia ŚNP przeciwnika, obniżenie efektywności ich oddziaływania na obiekty i wojska. Przy takim przyjęciu określenia "obrona powietrzna" powinny być przewidziane, z góry uzgodnione, działania związków operacyjno - taktycznych (taktycznych, oddziałów, pododdziałów) Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej - Sił Powietrznych - lotnictwa myśliwskiego, rakietowych, radiotechnicznych (rozpoznania) i

walki radioelektronicznej (WRe), a także związków taktycznych (oddziałów, pododdziałów) Wojsk Lądowych i Marynarki Wojennej, wojsk rakietowych i artylerii, wojsk inżynieryjnych, chemicznych i innych, w celu wykrycia i zniszczenia ŚNP przeciwnika, na ziemi i w powietrzu, obezwładnienia systemów nawigacji i dowodzenia, maskowanie rzeczywistych i imitacja pozornych obiektów (celów), rozbudowa inżynieryjna rubieży, pozycji, rejonów obrony, obiektów i inne.

Dla funkcjonowania obrony powietrznej, jako procesu, powinno stworzyć się jednolity system obrony powietrznej - Siły Powietrzne - przedstawiający sobą złożoną strukturę obejmującą kilka wzajemnie związanych i uwarunkowanych, rozliczających się według funkcjonalnego podziału podsystemów (systemów niższego szczebla): rozpoznawczo - informacyjnego (siły i środki radiolokacyjnego, optycznego, radioelektronicznego, techniki promieniowania podczerwonego i innych rodzajów rozpoznania); dowodzenia (organy dowodzenia, siły i środki łączności i zautomatyzowanych systemów kierowania - dowodzenia); rażenia (systemy przeciwlotniczej - rakietowej, artyleryjskiej, rakietowo - artyleryjskiej - obrony (osłony), lotniczej osłony myśliwskiej, ogniowego rażenia ŚNP przeciwnika na ziemi); przeciwdziałania przeciwnikowi powietrznemu i bezpośredniej obrony przeciwlotniczej wojsk (sił) przed nim (siły i środki WRe, wojsk chemicznych, wojsk inżynieryjnych itd.). Przy tym, w skład każdego podsystemu wchodzić powinny odpowiednie siły i środki technicznego i logistycznego zabezpieczenia, realizujące przypisane im specyficzne zadania i będące częścią systemu

zabezpieczenia technicznego i logistycznego OP - Sił Powietrznych.

Rozpatrzenie składu i możliwości, sił i środków wydzielanych do walki ze ŚNP przeciwnika, pozwala dojść do wniosku, że w ostatecznym kształcie "system obrony powietrznej" można uwzględniać tylko w związku operacyjnym - Siły Powietrzne.

Konieczność zespolenia wysiłku sił i środków biorących udział w zmaganiach z przeciwnikiem powietrznym, w celu niezawodnej osłony wojsk i obiektów, zabezpieczenia ich działań według jednego zamiaru, wymaga wprowadzenia zmian w organizacji planowania obrony powietrznej i dowodzenia nimi w operacji. Wydaje się, że celowe jest aby plan OP związku operacyjnego - Siły Powietrzne - był opracowywany przez dowódcę Sił Powietrznych (obecnie WLOP), którego pełnomocnictwa za przygotowanie tego dokumentu muszą zabezpieczać szybkie i jakościowe planowanie obrony powietrznej, pozwalać wydawać dyrektywy co do zastosowania sił i środków OP, kontrolować ich wykonanie. Dowódcy Sił Powietrznych, na okres prowadzenia operacji pod jego operacyjne zwierzchnictwo, przechodzić powinny wszystkie siły i środki, niezależnie od ich resotorowej przynależności, powinny być mu podporządkowane wojska przeciwlotnicze, oddziały WRe, oddziały (pododdziały) specjalne przeznaczone do maskowania, zadymiania bronionych obiektów, imitacji pozornych obiektów (celów) Wojsk Lądowych. W tym przypadku dowódca Sił Powietrznych w pełnym zakresie odpowiadać powinien za przestrzeń powietrzną nad terytorium kraju. W toku operacji dowódca Sił Powietrznych wraz ze swoim organem dowodzenia, sprawować powinien nadzór nad

realizacją planu obrony powietrznej, odpowiadać za zbiór danych i analizę sytuacji, uściślać decyzję co do zastosowania podległych sił i środków stosownie do kształtującej się sytuacji i (w razie konieczności) wydawać w zakresie OP zarządzenia wojskom. W celu wykonania złożonych zadań dowódca Sił Powietrznych i jego organ dowodzenia powinni mieć stosowne środki łączności i automatyczny system dowodzenia wojskami, informację operacyjną o sytuacji ogólnej i powietrznej, położeniu, stanie, zabezpieczeniu i możliwościach sił i środków OP.

W celu centralizacji dowodzenia różnorodnymi (różnymi rodzajami) siłami i środkami OP należy budować, już w czasie pokoju, dowodzenie nimi na zasadzie obiektowo - strefowej (terytorialnej). Wszak dzielenie związków taktycznych (oddziałów) OP, na Wojsk Lotniczych i OP oraz Wojsk OPL Wojsk Lądowych i MW, jest przyczyną wielu niedociągnięć, znacznie obniżających efektywność OP. Różnorodna rodzajowa podległość przeciwlotniczych systemów rakietowych (PSR) i zestawów rakietowych (PZR), znajdujących się na jednym terytorium, wypełniających analogiczne zadania i mających przykładowo jednakowe możliwości bojowe, nie pozwala osiągnąć wysokiej operatywności dowodzenia nimi, ponieważ powstaje konieczność wielostopniowego uzgodnienia decyzji (nierzadko na 2-3 szczeblach dowodzenia), a także powstają dodatkowe trudności w zabezpieczeniu codziennych działań. To wszystko negatywnie wpływa na ujednolicenie i prowadzi do niespójności systemów i środków dowodzenia, zwiększenia kosztów prac naukowo badawczych i konstrukcyjno - doświadczalnych, produkcji i eksploatacji uzbrojenia i techniki wojennej.

W realizacji zadań obrony powietrznej szczególną rolę spełniają wojska rakietowe WLOP (WR WLOP), które swoimi siłami i środkami tworzą system rakietowej obrony powietrznej. WR WLOP przeznaczone są do niszczenia ŚNP przeciwnika w powietrzu. Dysponując dużymi możliwościami bojowymi mogą bronić przed uderzeniami z powietrza najważniejsze polityczne i ekonomiczne obiekty, wojska i obiekty militarne na obszarze kraju oraz niedopuszczać do przerwania przez przeciwnika stref obrony powietrznej i przelotu przez nie, poza określoną rubież, w głąb terytorium kraju.

Niniejsze opracowanie dotyczy właśnie teorii i praktyki prowadzenia walki przez oddziały (ZT) i pododdziały WR WLOP - taktyki WR WLOP. Związane jest ściśle z problematyką restrukturyzacji i przemian w rakietowej obronie powietrznej (OP) RP. Zawierać ma materiały i wyniki badań, wynikające z aktualnego stanu, potrzeb, możliwości i poglądów na rakietową OP oraz nowych uwarunkowań i poszukiwań w aspekcie weryfikacji teorii WR WLOP do współczesnego i perspektywicznego pola walki. Ma być zbiorem usystematyzowanej wiedzy teoretycznej, materiałów stanowiących podstawę i pomoc przy opracowywaniu wydawnictw dydaktycznych oraz umożliwiających kadrze dydaktycznej i studiującym pełną orientację w całokształcie tendencji użycia bojowego i rozwoju WR WLOP. Przewiduje się opracowanie kolejnych części niniejszego studium taktycznego.

W części I-ej zawarto, poza wstępem:

- w rozdziale pierwszym - genezę problemu, cel badań i problemy badawcze, przyjętą hipotezę roboczą i zadania badawcze oraz metody i techniki badawcze, których realizacja i

zastosowanie mają umożliwić realizację celu pracy oraz spełnić przewidywane zastosowanie;

- w rozdziale drugim - stan aktualny teorii WR WLOP, przez wykazanie miejsca WR WLOP w systemie OP, przedstawienie przeznaczenia, zadań, struktury organizacyjnej, istoty działań bojowych (walki) oraz wybranych treści możliwości bojowych tych wojsk;

- w rozdziale trzecim - mając na uwadze niedostatek informacji dla potrzeb dydaktycznych studentów Wydziału WLOP, przedstawiono, na dzień dzisiejszy najnowocześniejsze i najskuteczniejsze, dwa typy przeciwlotniczych zestawów (systemów) rakietowych (S-300 i Patriot), aby przybliżyć charakterystyki nowoczesnego uzbrojenia, mogącego być wprowadzonym w wyposażenie WR WLOP.

I. OGÓLNE ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE

Decydującym o powodzeniu w badaniach jest uświadomienie sytuacji problemowej, sformułowanie celu (celów) badań naukowych oraz wysunięcie (wybór) i sprecyzowanie problemu naukowego (problem naukowy to subiektywne odzwierciedlenie obiektywnych niedostatków w nauce; fragment uświadomionej w obszarze nauki obiektywnej niewiedzy; określenie jakości i rozmiarów niewiedzy), a także wysunięcie hipotezy (hipotez) roboczej. O ile sprecyzowanie problemu naukowego ma na celu określenie obszaru niewiedzy w danej dziedzinie, to hipoteza robocza jest drogą, sposobem pomyślnego rozwiązania problemu (problemów) badawczych.

W niniejszym studium sformułowane problemy naukowe oparte zostały na przyjętych założeniach (założenie to teza stanowiąca podstawę i punkt wyjścia do dalszych wywodów; główna myśl, zasada czegoś - Słownik Języka Polskiego. T.III. PWN, W-wa 1981 r.). Założenia sformułowano przede wszystkim w oparciu o dotychczas nagromadzoną wiedzę o wojskach rakietowych WLOP (WR WLOP). Zasadnicze twierdzenia, ważne dla właściwego rozumienia i ujęcia problemu naukowego zostały przyjęte jako założenia podstawowe, pierwotne. Istotne jest również przyjęcie ograniczeń badawczych (ograniczenie to ujęcie w pewne granice, zmniejszające zakres działania), sprowadzane do istotnych (dla badań) warunków, wymagań, a nawet informacji w aspekcie kształcenia kadr dowódczo - sztabowych w Wydziale WLOP AON.

Dla prowadzonych badań niezbędnym był wybór i zastosowanie odpowiednich metod, technik i narzędzi badawczych.

1. Geneza problemu, cel badań, problemy badawcze

Zmiany zachodzące w Siłach Zbrojnych RP, w okresie ostatnich kilku lat, wynikające z nowej sytuacji polityczno - militarnej w świecie, a szczególnie w Europie, wymuszają potrzebę nowego spojrzenia na kształt i funkcjonowanie systemu rakietowej obrony powietrznej (OP), tworzonej przez WR WLOP.

Aktualne i dające się przewidzieć w przyszłości uwarunkowania zewnętrzne i wewnętrzne RP, takie jak: stopień zagrożenia z powietrza obiektów na obszarze kraju; możliwość likwidacji lub zmniejszenia zagrożenia z powietrza; panujące poglądy na sposób likwidacji lub zmniejszenie zagrożenia; założenia nowej doktryny wojennej (obronnej) oraz wynikające z nich funkcje i zadania OP stanowią podstawę przyszłościowych rozwiązań w systemie rakietowej OP RP.

Podstawą wszystkich rozwiązań praktycznych w danej dziedzinie jest teoria naukowa. Również przyszły kształt systemu rakietowej OP RP powinien być oparty na uporządkowanej, aktualnej teorii wojsk rakietowych WLOP.

Osiągnięte w ostatnich latach znaczne zwiększenie możliwości bojowych sił powietrznych współczesnych armii, głównie w wyniku zmian jakościowych uzbrojenia, udoskonalenia form i sposobów ich użycia bojowego oraz wysoki stan gotowości bojowej, pozwala wnioskować, że w różnego rodzaju konfliktach zbrojnych, mogą one wykonać zaskakujące uderzenia rakietowo - lotnicze na całą głębokość operacyjnego ugrupowania wojsk i obiekty głębokiego

zaplecza na terytorium strony przeciwnej, które mogą zdecydować o przebiegu konfliktu, a w skrajnych przypadkach o zwycięstwie.

Sytuacja taka determinuje wzrost roli i znaczenia OP, jako jednej z podstaw siły obronnej państwa. Wysoka ranga OP w działaniach wojennych została wielokrotnie potwierdzona zarówno w opracowaniach teoretycznych, jak i w lokalnych konfliktach zbrojnych. Zdobycie przewagi i utrzymania panowania w powietrzu jest jednym z głównych warunków sprawnego funkcjonowania państwa, sił zbrojnych i zaplecza oraz skutecznego prowadzenia operacji obronnych na lądzie i morzu.

Podstawową rolę w OP odgrywają Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej, a znaczącą w nich wojska rakietowe WLOP. Wypełniają one jedną z podstawowych funkcji OP jaką jest zwalczanie sił powietrznych (ŚNP) przeciwnika.

Potrzeba zwiększenia możliwości bojowych sił WR WLOP - systemu rakietowej OP - szczególnie w zakresie terminowości, ciągłości, skuteczności, mobilności, autonomiczności do rażenia ŚNP przeciwnika w istniejącej sytuacji i warunkach oraz nowe wymagania wynikające ze wzrostu jakościowego ŚNP, wymuszają potrzebę ciągłego ponawiania badań naukowych systemu rakietowej OP, z zastosowaniem najnowszych metod i technik badawczych, głównie w zakresie porządkowania (aktualizowania) teorii WR WLOP, a także wprowadzania nowszych, jakościowo lepszych środków walki rakietowej - przeciwlotniczych systemów rakietowych - oraz zmian strukturalnych i funkcjonalnych w systemie rakietowej OP.

Podstawą weryfikacji teorii WR WLOP oraz systemu rakietowej OP stanowią również wnioski z lokalnych konfliktów zbrojnych oraz

wnioski z ćwiczeń prowadzonych w SZ RP i współczesnych armiach, a także rozwiązania w tej dziedzinie w systemie OP głównych państw NATO i WNP.

Dotychczasowe badania teorii WR WLOP oraz systemu rakietowej OP RP, prowadzone w AON (ASG WP), innych placówkach naukowych oraz w wojskach, upoważnia do stwierdzenia, że dotyczą one rozwiązań dotychczasowych, nie ujmują zaś, w sposób zamierzony, podstawowych założeń operacyjno - taktycznych tworzenia modelu przyszłościowego systemu rakietowej OP, zasad i sposobów prowadzenia walki oraz użycia środków nowoczesnych (nowych typów przeciwlotniczych systemów rakietowych - PSR), dowodzenia i wszechstronnego zabezpieczenia w tym informatycznego, doskonalenia struktur organizacyjnych i funkcjonalnych. W publikacjach ukazujących się na łamach różnorodnych czasopism wojskowych, a dotyczących systemu rakietowej OP, autorzy prezentują głównie ogólne problemy systemu, w większości bez poprzedzenia badaniami naukowymi, Potrzebne są opracowania naukowe, popularnonaukowe i publicystyczne traktujące rakietową OP w sposób jednolity, zintegrowany z innymi siłami i systemami OP, łączący teorię i praktykę.

Właśnie takie kompleksowe (systemowe) ujęcie systemu obrony rakietowej OP w formie podstaw teorii ma przedstawić niniejsze studium. Jako cel badań przyjęto zbiór (zgromadzenie), a także uporządkowanie teorii WR WLOP - rakietowej OP - opracowań i materiałów, a także najnowszych poglądów, teorii i praktyki tych wojsk, między innymi w aspekcie potrzeb odpowiedniego doboru treści kształcenia studentów Wydziału WLiOP AON.

Problem badawczy podjęty do rozwiązania w opracowaniu wyraża pytanie: jaki jest dotychczasowy dorobek teorii WR WLOP, jak go uporządkować, udoskonalić i syntetycznie przedstawić? Rozwiązanie tego problemu badawczego, wydaje się, że można znaleźć, rozwiązując między innymi następujące problemy szczegółowe:

1. Jaka jest geneza i stan obecny teorii WR WLOP?

Rakietowa obrona powietrzna jest procesem społecznym, zmieniającym się z upływem czasu. Zmienia się również wiedza o WR WLOP. Wobec tego, rozpatrując teorię WR WLOP, należy ujmować ją w funkcji czasu, czyli historycznie. Opisywanie i wyjaśnianie współczesnych WR WLOP i aktualnego stanu ich teorii nie wystarcza, ponieważ dla nauki istotne jest uwzględnienie kryterium czasu. Ujęcie historyczne niesie wartości poznawcze, gdyż może ukazać genezę zachodzących zjawisk i procesów, a przez to ułatwia zrozumienie stanu obecnego i stwarza podstawy do przewidywania przyszłości. Bez uwzględnienia genezy i rozwoju teorii WR WLOP w przeszłości, trudno byłoby ocenić aktualne rezultaty badań, wykazać wagę aktualnych problemów i wskazać tendencje rozwojowe.

2. Jakie przyjąć założenia do porządkowania i systematyzacji dorobku teorii WR WLOP?

Dotyczy to zarówno założeń ontologicznych (ontologia - teoria bytu; z. ontologiczne wskazują na rodzaj postawy światopoglądowej przyjęty do porządkowania dorobku teorii WR WLOP. W toku rozważań ontologicznych dokonuje się niezbędnego uporządkowania aparatu pojęciowego filozofii na użytek właściwych badań w obrębie danej dyscypliny, co polega na sprecyzowaniu i wyjaśnieniu niektórych pojęć np. obiektywność, konkretność, samoistność), epistemologicznych

(z.epistemologiczne mają związek z z.ontologicznymi, służą rozwijaniu wiedzy. Epistemologia, jako nauka o poznaniu naukowym, stara się odpowiedzieć między innymi na takie pytania, jak: co to jest poznanie? co to jest prawda? jakie warunki są niezbędne do uzyskania prawdziwego poznania?), jak i metodologicznych (metodologia to dyscyplina zajmująca się empirycznymi metodami nauki. Metodologia rozumiana bywa również w szerszym sensie i wtedy obejmuje następną dyscyplinę - metateorię - zajmującą się metodami teoretycznymi tj. metodami budowania teorii), koncentrujących się wokół przedmiotu badań teorii WR WLOP. Założenia ontologiczne są najogólniejszymi twierdzeniami dotyczącymi przedmiotu teorii, wyrażanymi w postaci praw, hipotez i definicji. Z kolei, założenia epistemologiczne są podstawowymi twierdzeniami dotyczącymi wartości i wiarygodności w świetle teorii prawdy, sprzężenia teorii z doświadczeniem, roli teorii w poznaniu przedmiotu badań, zagadnień przyczynowości, determinizmu oraz problematyki subiektywizmu i obiektywizmu. Natomiast założenia metodologiczne są zbiorem paradygmatów i innych zaleceń metodologicznych oraz metod, technik i procedur badawczych niezbędnych do rozwiązywania problemów oraz do uzasadniania twierdzeń ontologicznych.

3. Jakie miejsce zajmuje teoria WR WLOP wśród innych nauk i jakie są jej cele, funkcje, przedmiot badań oraz części składowe?

Charakterystyka jakiekolwiek dyscypliny naukowej byłaby niepełna bez uwzględnienia jej miejsca w istniejących klasyfikacjach dokonywanych według obowiązujących bądź najczęściej stosowanych kryteriów oraz bez określenia jej celów, funkcji, przedmiotu badań i części składowych.

4. Jaki jest dorobek treściowy teorii WR WLOP i w jaki sposób jest syntetycznie ujęty?

Jest to istotne, ponieważ dorobek teorii WR WLOP i nauk z nią związanych jest znaczny, lecz nieuporządkowany całkowicie.

Wyczerpanie wszystkich zagadnień w jednym opracowaniu byłoby niezmiernie trudne i dlatego podejmowane będą tylko te, które zdaniem autora są najważniejsze i przydatne do celów dydaktycznych.

2. Hipoteza robocza

W stosunku do powyższych problemów badawczych, przyjęto następującą hipotezę roboczą:

"Dotychczasowy dorobek teorii WR WLOP, jego wartość (użyteczność) naukowa jest zróżnicowana. Brakuje opracowań w postaci syntez o pełnej zgodności wewnętrznej zbioru twierdzeń, obejmujących całościowo problematykę systemu rakietowej OP.

Dorobek teorii WR WLOP wymaga weryfikacji i systematyzacji, a kryterium w tym względzie mogą być założenia ontologiczne, epistemologiczne i metodologiczne.

System rakietowej OP ma już utrwalone miejsce w naukach wojskowych. Jest odrębnie funkcjonującą specjalnością naukową, określoną mianem teorii WR WLOP".

3. Zadania badawcze

1. Wyselekcjonowanie z dorobku teorii WR WLOP materiałów przydatnych do dalszych badań.

2. Określenie kryteriów (założeń) do weryfikacji treści wyselekcjonowanych materiałów.

3. Scharakteryzowanie teorii WR WLOP jako nauki, ustalenie obszaru jej zainteresowań i powiązań z innymi naukami.

4. Wzbogacenie dorobku teorii WR WLOP poprzez poprawienie użyteczności naukowej weryfikowanych treści, wykorzystanie dorobku innych nauk i uzupełnienie ewentualnych luk.

5. Usystematyzowanie i synteza dorobku teorii WR WLOP z uwzględnieniem wyników badań oraz przydatności w procesie dydaktycznym.

4. Metody i techniki badawcze

Działalność badawcza, oprócz poznania i opisania przedmiotu badań powinna zapewnić rozwój metod i technik badawczych przez:

- poszukiwanie w dorobku innych nauk metod i technik użytecznych w prowadzonych badaniach oraz adoptowanie ich do specyficznych warunków obiektu poznania;
- usprawnienie istniejących metod i technik badawczych (zastosowanych w procesie badań) oraz konstruowanie nowych.

Poszukiwania metod badań widzi się wśród ogólnonaukowych, teoretycznych i empirycznych metod i technik badawczych.

Do poznania genezy teorii WR WLOP celowym będzie korzystać z metod historycznych i logicznych. Do rozwiązywania problemów teoretycznych, wynikających z dorobku teorii WR WLOP, z powodzeniem nadawać się będzie metoda systemowa. Dotyczy to zarówno problemów o charakterze eksploracyjnym (eksploracja tj.

poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: czy system istnieje? albo inaczej: co istnieje? Znajdowanie odpowiedzi na te pytania - to stwierdzenie faktów), jak i klasyfikacyjnym (klasyfikacja tj. poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: z jakich elementów system się składa? albo prościej: co jest jakie? Rozwiązywanie problemów klasyfikacyjnych jest stwierdzeniem właściwości, a to wymaga pomiarów, systematyzacji, typologii i klasyfikacji) oraz eksplikacyjnym (eksplikacja tj. wyjaśnienie wzajemnych oddziaływań i zależności elementów systemu, czyli: co od czego zależy. Rozwiązywanie problemów eksplikacyjnych jest stwierdzeniem związków). W sytuacjach wymagających dociekania do istoty zjawisk celowym będzie korzystać również z metody idealizacji i stopniowej konkretyzacji umożliwiającej badanie procesów, które niekoniecznie muszą być dostępne bezpośredniej obserwacji i umożliwiającej rozwiązywanie problemów badawczych nawet wtedy, gdy nie zdoła się zebrać dostatecznej liczby faktów. W obu tych metodach wynik badań zależy w dużej mierze od tego, czy uda się wykryć cechy istotne. Niezależnie od tego celowym będzie wykorzystać metody ogólnonaukowe, zwłaszcza takie jak: analiza, synteza, uogólnienie, indukcja, dedukcja, ekstrapolacja, analogia i porównanie.

II. WOJSKA RAKIETOWE W WOJSKACH LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

1. Miejsce WR w WLOP

O znaczeniu obrony powietrznej (OP) nie trzeba nikogo przekonywać. Od lat wiadomo, że podczas wojny, bez skutecznej obrony przed atakiem z powietrza, nie jest możliwe funkcjonowanie gospodarki i administracji kraju oraz, że żaden rodzaj wojsk i sił zbrojnych nie jest w stanie wykonywać stawianych przed nim zadań. Świadomość tego stwierdzenia powoduje, że problemom związanym z OP obszaru kraju i wojsk poświęca się szczególnie dużo uwagi.

Ciągły rozwój i doskonalenie ŚNP wymaga od nas pilnego śledzenia tych zmian i operatywnego dostosowywania swoich możliwości obronnych do potencjału wzrastającego zagrożenia.

Potencjalny przeciwnik przywiązuje, we współczesnej wojnie, dużą wagę działaniom z powietrza. Rozwija swój potencjał napadu z powietrza i doskonali taktykę.

Zadanie obrony obiektów i wojsk na terytorium kraju przed uderzeniami przeciwnika z powietrza wypełniają WLiOP. Ich cel, to nie dopuścić do wykonania przez przeciwnika, ze strefy powietrznej, uderzeń na ważne politycznie, administracyjnie i ekonomicznie ośrodki na obszarze kraju oraz na zgrupowania wojsk lądowych, marynarki wojennej i inne obiekty militarne. Jednym z rodzajów WLiOP, wykonujących te zadania, są wojska rakietowe (WR), będące w stałej gotowości, by we współdziałaniu głównie z siłami lotnictwa myśliwskiego i innych rodzajów WLiOP oraz siłami

BIBLIOTEKA GŁÓWNA * Nr ewid. ..... * Działu Zbiorów Jawnych - Akademii ON

OPL wojsk lądowych i marynarki wojennej odeprzeć zaskakujące i zmasowane uderzenia samolotów i bezpilotowych ŚNP przeciwnika.

Wojska rakietowe utworzono w okresie po II wojnie światowej, w rezultacie intensywnego rozwoju środków napadu z powietrza i środków walki z nimi. W tworzeniu WR, ich uzbrojenia, wykorzystano najnowsze osiągnięcia nauki i techniki. Takie bojowe właściwości tego rodzaju wojsk, jak wysoka efektywność niszczenia celów powietrznych w całym zakresie wysokości i prędkości lotu pilotowanych ŚNP, o dowolnej porze doby, roku i przy dowolnej pogodzie, doprowadziły go do szybkiego rozwoju i wielkiej wagi w systemie OP.

Tworzeniu rakietowej obrony powietrznej towarzyszyło wypracowanie zasad bojowego zastosowania WR. Zasady te uaktualniano i dostosowywano do wzrastających możliwości WR i zdobywania doświadczeń w działaniach bojowych. Powstała taktyka WR.

Taktyka WR jest częścią składową taktyki WLiOP. Zajmuje się ona teorią i praktyką prowadzenia walki przez pododdziały i oddziały (ZT) WR. Obejmuje zasady i sposoby prowadzenia walki, użycia sił i środków, dowodzenia oraz wszechstronnego zabezpieczenia działań w istniejącej sytuacji i warunkach. Ma swoją teorię i praktykę, występujące w jedności i wzajemności. Na taktykę WR wywierają główny wpływ ludzie i technika bojowa. Z tego wywodzi się bogactwo form i sposobów działań. Ona jest podstawą umiejętności ale i śmiałości, aktywności i zdecydowania w działaniu.

Działania bojowe WR prowadzą w formie walki - walki rakietowej, (boju rakietowego). Walka rakietowa to zorganizowane odparcie uderzeń przeciwnika powietrznego. Szczególnym zjawiskiem

walki rakietowej jest prowadzenie ognia w celu niszczenia ŚNP i wykonania postawionego zadania bojowego. Walka rakietowa przebiega w przestrzeni i czasie. Obejmuje wykonanie jednego lub więcej oddziaływań ogniowych, jednocześnie lub kolejno. Sposoby prowadzenia walki to:

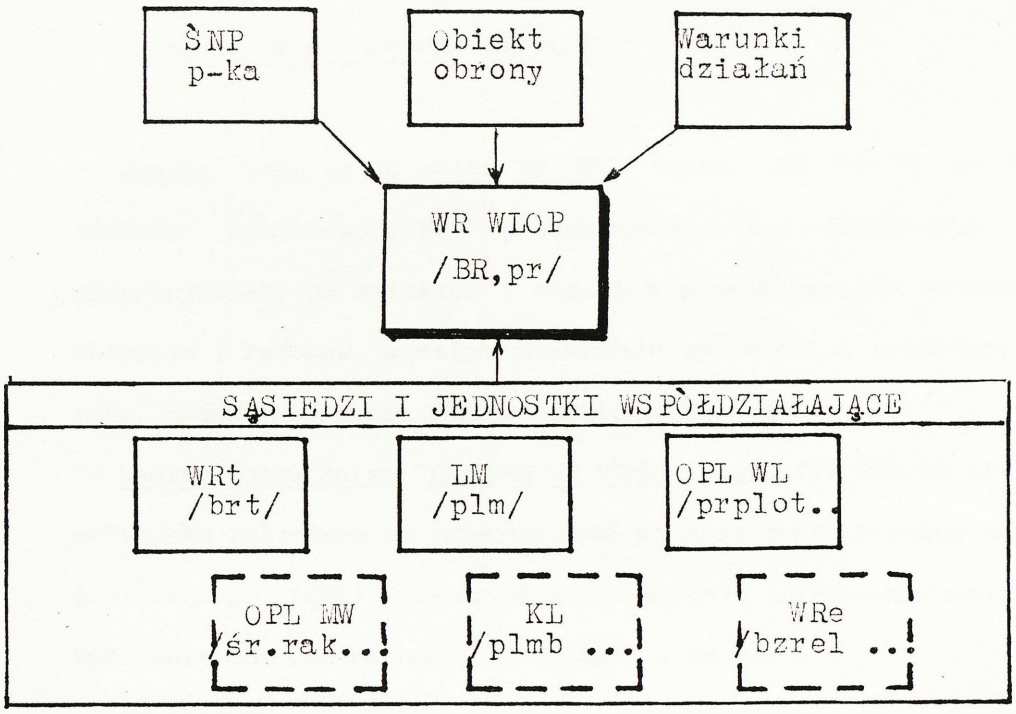
- ześrodkowanie wysiłku na najważniejszych, ze względów taktycznych, celach powietrznych w celu ich zniszczenia;
- rozśrodkowanie wysiłku dla zadania maksymalnych strat przeciwnikowi powietrznemu;
- samodzielne zwalczanie ŚNP przeciwnika przez pododdziały rakietowe.

Walka rakietowa ściśle związana jest z innymi rodzajami działalności bojowej WR jak rozpoznaniem ŚNP przeciwnika, pracą bojową na SD w zakresie kierowania działaniami bojowymi (walką), pracą bojową w zakresie przygotowania przeciwlotniczych rakiet kierowanych (PRK) do strzelania.

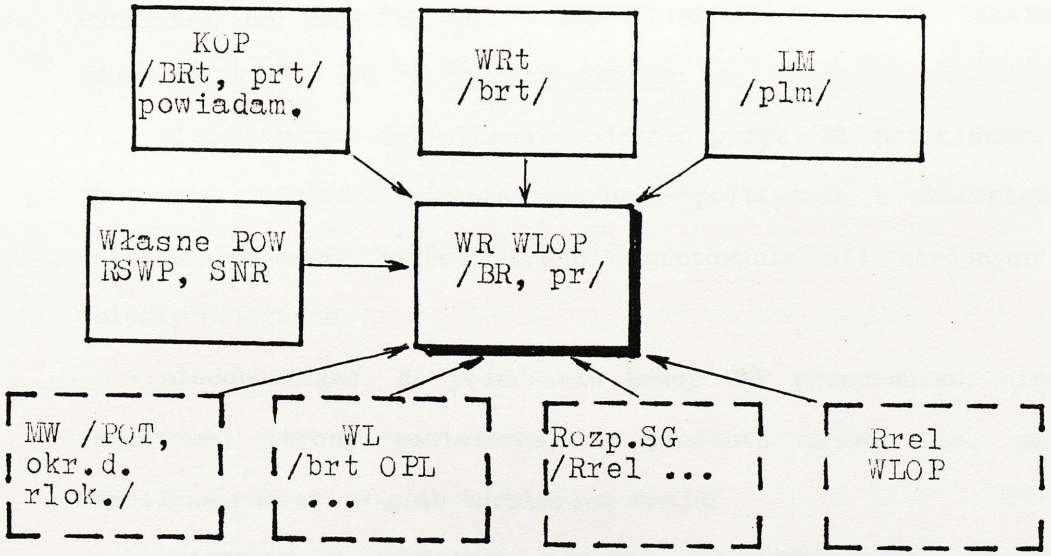
Czynione przez przeciwnika przedsięwzięcia dla przeciwdziałania walce rakietowej (np. zakłócanie radioelektroniczne, manewr, oddziaływanie ogniowe na dywizjony rakietowe) stawia walce wysokie wymagania do przygotowania, prowadzenia i zabezpieczenia.

1.1. Otoczenie (bliższe i dalsze) WR WLOP

Otoczenie WR WLOP przedstawia rys. 1.



a) Otoczenie WR WLOP w zakresie walki (ogniowe)



b) Otoczenie WR WLOP w zakresie zbioru informacji o sytuacji powietrznej

Rys. 1. Otoczenie WR WLOP

2. Przeznaczenie i zadania WR WLOP

Według "Regulaminu walki WR OPK" (sygn. OPK 843/80 str.5) - "wojska rakietowe są przeznaczone do niszczenia ŚNP nieprzyjaciela na bliskich i dalekich podejściach do bronionych obiektów i rejonów, w całym przedziale wysokości i prędkości ich lotu, o dowolnej porze i niezależnie od pogody.

Według podręcznika "Taktyka WR WOPK" (sygn. OPK 932/83 str.37) - "wojska rakietowe są przeznaczone do niszczenia środków napadu powietrznego (ŚNP) nieprzyjaciela w celu niedopuszczenia do wykonania uderzeń na bronione obiekty i rejony".

Analizując cytowane pojęcia przeznaczenie WR, a także znajdujące się tam określenia, uznać je należy za nieadekwatne. Proponuje się przyjąć, że: WR są przeznaczone do niszczenia w powietrzu ŚNP przeciwnika. We współdziałaniu z innymi rodzajami wojsk, głównie z LM, WR mają za zadanie:

- niedopuszczać do wykonania uderzeń przez ŚNP przeciwnika z powietrza na główne administracyjno - polityczne i ekonomiczne obiekty (ośrodki, centra) kraju, zgrupowania sił zbrojnych i obiekty militarne;
- niedopuszczać, do przerwania przez ŚNP przeciwnika, stref rakietowej obrony powietrznej i przelotu przez nie, poza określoną rubież, w głąb terytorium kraju;
- niszczyć w powietrzu aparaty latające państw obcych, naruszające granice powietrzne kraju.

2.1. Zadania bojowe oddziału (ZT) WR WLOP

Brygada rakietowa (pułk rakietowy) - związek taktyczny (oddział) WR WLOP - może samodzielnie lub w ugrupowaniu z innymi jednostkami WR z siłami i środkami OPL innych RSZ (wojsk) z zasady we współdziałaniu z oddziałami LM i WRt (plm, brt), bronić ważnego obiektu lub grupy obiektów (obiektów w rejonie) na obszarze kraju. Może, broniąc obiektów położonych w rejonie przygranicznym nie dopuszczać ŚNP przeciwnika, z określanego kierunku, do przelotu w głąb terytorium kraju. Stosownie do różnorodności wykonywanych zadań bojowych, zagrożenia z powietrza, rodzaju i ważności bronionego obiektu lub kierunku operacyjno - powietrznego oraz miejsca (rejonu) rozwinięcia na obszarze kraju, w jego systemie obrony powietrznej, zarówno skład jak i wyposażenie oraz ugrupowanie bojowe poszczególnych oddziałów (ZT) wojsk rakietowych są różne. Poza dywizjonami rakietowymi i ewentualnie technicznymi stanowiącymi brygadę (pułk) rakietową, jej siłę ogniową, w działaniach bojowych brygadzie rakietowej może być operacyjnie podporządkowany pułk rakietowy uzbrojony w przeciwlotnicze zestawy rakietowe (PZR) dalekiego zasięgu.

Szereg właściwości uzbrojenia oddziału (ZT) WR, a to duży zasięg ognia w płaszczyźnie pionowej i poziomej, wysoka efektywność ognia (działań), niezależność strzelania od warunków meteorologicznych i pory doby, a także możliwość zwalczania różnych celów powietrznych, predystynują oddział (ZT) WR do miana głównej naziemnej jednostki obrony powietrznej w składzie korpusu OP. Brygada rakietowa jest największą jednostką organizacyjną WR.

Oddział (ZT) WR otrzymuje i realizuje nie jedno, a szereg, wzajemnie łączących się, zadań bojowych. Zadania bojowe oddziału (ZT) wynikają z przeznaczenia i zadań wykonywanych przez WR WLOP. Jak wiadomo "WR - jeden z podstawowych rodzajów wojsk w WLOP - są przeznaczone do niszczenia w powietrzu ŚNP przeciwnika.

Oddział (ZT) WR WLOP, zgodnie z możliwościami bojowymi swojego uzbrojenia, również przeznaczony jest do zwalczania (niszczenia) w powietrzu ŚNP przeciwnika. Ma on zwalczać (niszczyć) w powietrzu, w swojej strefie ognia, pilotowane (samoloty) i bezpilotowe (rakiety i samoloty zdalnie lub programowo sterowane) ŚNP przeciwnika.

Stosownie do przeznaczenia oddział (ZT) WR otrzymuje konkretne zadanie bojowe, treść którego pokrywa się z znanymi już zadaniami jakie realizują WR WLOP, z priorytetem wynikającym ze spodziewanego działania przeciwnika, rejonu rozwinięcia na obszarze kraju, charakteru i ważności obiektów obrony, a także stanu (liczbowego) i możliwości bojowych uzbrojenia.

I tak na przykład, oddział (ZT) WR rozwinięty wzdłuż wybrzeża Morza Bałtyckiego lub granicy państwa otrzyma zadanie niedopuszczenia do przelotu samolotów i bezpilotowych ŚNP przeciwnika poza określoną rubież w głąb kraju, w wyznaczonym pasie (odcinku) o określonej szerokości oraz obrony przed rozpoznaniem i uderzeniami ŚNP z powietrza, znajdujących się w jej strefie ognia, ważnego ośrodka przemysłowego, bazy MW, lotniska, zgrupowania wojsk operacyjnych, węzła komunikacyjnego itp. W okresie pokoju zadaniem jego będzie zwalczanie samolotów lub innych bojowych obiektów latających państw obcych, które naruszyły obszar powietrzny i weszły w strefę ognia. W

szczególnych przypadkach jego dywizjony rakietowe będą miały zadanie niszczenia celów nawodnych lub naziemnych.

Oddział (ZT) WR rozwinięty w głębi obszaru kraju może bądź bronić okrężnie lub w wyznaczonym sektorze, szczególnie ważnego obiektu lub grupy obiektów (obiektów w rejonie) albo być użyty do stworzenia kolejnej rubieży OP (strefy OP) np. wzdłuż Wisły. W tym przypadku zadaniem oddziału (ZT) będzie samodzielnie lub we współdziałaniu, okrężnie lub w wyznaczonym sektorze, bronić przed rozpoznaniem i uderzeniami ŚNP z powietrza obiektu (ważnego ośrodka administracyjno - politycznego, rejonu przemysłowo - ekonomicznego itp.) oraz nie dopuszczać do przelotu samolotów i bezpilotowych ŚNP przeciwnika w głąb kraju. W okresie pokoju zadaniem będzie również zwalczanie samolotów lub innych bojowych obiektów latających państw obcych, które naruszły obszar powietrzny kraju i znajdują się w strefie ognia. W przypadku rozwinięcia wzdłuż określonej rubieży zadanie bojowe brzmieć będzie podobnie jak dla oddziału (ZT) rozwiniętego wzdłuż granicy państwa. To znaczy, nie dopuszczać do przelotu ŚNP przeciwnika w głąb kraju, w wyznaczonym pasie, poza bronioną rubież oraz obrony przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza, znajdujących się w strefie ognia przepraw, przegrupowujących się wojsk czy innych obiektów militarnych, gospodarczych itp.

Jeżeli ważnego rejonu lub grupy obiektów broni więcej jak jeden oddział (ZT) WR to każdemu wyznacza się, stosownie do jego składu i możliwości bojowych uzbrojenia, określony sektor. W obronie strefowej wyznacza się podobnie określony pas (odcinek) o stosownej do możliwości bojowych szerokości. Jeżeli spodziewane jest działanie przeciwnika głównie na małych wysokościach, przy

morskich (i powietrznych), w zasięgu ognia; osłaniać bazowanie i przeloty lotnictwa; zwalczać samoloty transportowe desantu przeciwnika w czasie lotu i w rejonie desantowania i inne.

Stacjonarny, w zasadzie, charakter ugrupowania bojowego oddziału (ZT) WR zmusza do wykonywania zadań związanych z osłoną obiektów ruchomych (np. osłona przegrupowujących się wojsk, osłona konwojów morskich itp.) w ramach istniejącego, zawczasu zorganizowanego, systemu ognia. Możliwy jest oczywiście manewr częścią sił jednak przy aktualnym uzbrojeniu jest on bardzo czasochłonny.

Realizacja zadań bojowych zależnie od rejonu rozwinięcia na obszarze kraju przebiegać będzie w różnych warunkach. Na przykład oddziały (ZT) WR rozwinięte na kierunku nadmorskim bronią dostępu do powietrznego obszaru państwa oraz obiekty przemysłowe, administracyjne, komunikacyjne rozmieszczone bezpośrednio na wybrzeżu (porty, stocznie, rafinerie, węzły kolejowe itp.). Położenie tych obiektów uniemożliwia rozmieszczenie naziemnych środków (PZR) oddziału (ZT) WR na podejściach do nich od strony morza. Nie można wysunąć strefy ognia dużo przed obiekty. Możliwość wykonywania przez ŚNP przeciwnika uderzeń na małych i bardzo małych wysokościach, przy stosunkowo niewielkiej, często niewystarczającej odległości ich wykrycia, pogłębia trudności realizacji zadań obrony przez tam rozwinięty oddział (ZT) WR. W tej sytuacji czas dolotu ŚNP do rubieży obrony lub obiektów położonych na wybrzeżu jest krótszy niż czas potrzebny na osiągnięcie gotowości bojowej i ostrzelanie celu. Wynika z tego konieczność utrzymania sił i środków w ciągłej i wysokiej gotowości bojowej.

W celu uzyskania choć minimalnej głębokości obrony, dywizjony rakietowe pierwszej linii rozmieszcza się możliwie jak najbliżej linii brzegowej (granicznej). Stwarza to jednak dogodne warunki do rozpoznania z powietrza ugrupowania bojowego. Bardzo łatwo jest rozpoznać z powietrza i od strony morza dywizjony rozwinięte na wydmach nadbrzeżnych. Ponadto wzburzone morze stwarza dodatkowe trudności w pracy bojowej przez zakłócenia stacji naprowadzania rakiet (SNR). Już przy stanie morza 3^{o} i więcej w skali Beauforta trzeba włączać systemy tłumienia odbić od przedmiotów terenowych (SCR) co obniża możliwości SNR o około 20-30% i podnosi dolną granicę strefy ognia o około 100 m.

Dywizjony rakietowe rozwinięte w pierwszej linii są bardzo narażone na zniszczenie i to nie tylko z powietrza ale i z morza i lądu. Dodatkowo dywizjony rozwinięte nad morzem narażone są na zatopienie przez fale wywołane podwodnym wybuchem jądrowym.

Zasygnalizowano tu tylko niektóre właściwości działań bojowych w odniesieniu do oddziału (ZT) WR nad morzem. Specyficzne warunki realizacji zadań występują w każdym rejonie na obszarze kraju.

3. Wymagania, cel i funkcje WR WLOP

3.1. Stan aktualny

W dającej przewidzieć się przyszłości znaczącą część podstawowych funkcji OP sprawować będą naziemne środki walki. Dotychczas wojska rakietowe WLOP, tworząc naziemną strukturę ogniową OP, wykonują zadania broniąc okręźnie (obiektowo) najważniejszych obiektów i rejonów: stolicy RP Warszawy; rejonu

Gdyni i Gdańska oraz Szczecina i Świnoujścia z portami i bazami MW; Śląskiego Okręgu Przemysłowego i ośrodka przemysłowego Poznania; a także strefowo, już tylko częściowo wzdłuż wybrzeża Morza Bałtyckiego, niedopuszczając do przelotu ŚNP z kierunku północnego w głąb kraju. Zapewniają one również obronę bezpośrednią elementów ugrupowania bojowego WLOP - lotnisk, SD, stanowisk dywizjonów rakietowych środkami rakietowymi (przenośne PZR), artyleryjskimi (przeciwlotnicze armaty 57 i 37 mm) oraz PKM. Wojska rakietowe WLOP zajmują ugrupowania stacjonarne, broniąc wyznaczonych obiektów. Jednocześnie osłaniają z powietrza wojska operacyjne (wojska lądowe i MW) oraz obiekty decydujące o zdolności obronnej państwa, znajdujące się w zasięgu stref ognia ZT i oddziałów WR.

Obecnie (styczeń 1995 r.) WLOP dysponuje: czterema brygadami rakietowymiWR i dwoma pułkami rakietowymi, razem stanowi to 43 dywizjonów rakietowych - kanałów celowania, uzbrojonych w dwa PZR dalekiego zasięgu S-200WE (zasięg ognia do 240 km), 21 PZR średniego zasięgu S-75M (do 43 km) i 20 PZR małego zasięgu S-125 i S-125M (do 24 km); - do bezpośredniej osłony elementów swojego ugrupowania bojowego WLOP: 170 przenośnych PZR STRZAŁA-2M, sześćdziesiąt baterii armat plot, w tym 11 baterii 57 i 49 baterii 37 mm armat, razem 360 armat i 150 drużyn przeciwlotniczych karabinów maszynowych (150 PKM-2).

Posiadane przez WR WLOP środki walki nie w pełni odpowiadają istniejącym potrzebom. Przy czym groźne jest to,że ich potencjał, ugrupowania bojowe oddziałów (ZT) WR oraz możliwości techniczne i taktyczne sprzętu bojowego są powszechnie znane (rozpoznane). Ponadto, posiadane PZR podatne są, w wysokim stopniu, na

obezwładnienie, zarówno ogniowe jak i radioelektroniczne, są zawodne technicznie ze względu na ich znaczny wiek, posiadają małą mobilność, a także możliwości jednoczesnego ostrzeliwania tylko jednego obiektu powietrznego. Poza tym, stan liczbowy PZR, w związku z docelowym wyeksploatowaniem (S-75M 30. S-125M 25 lat), ulegnie szybko zmniejszeniu i po 2015 roku utrzymać będzie można jedynie około 22 zestawy, w tym 2 typu S-200 WE i około 20 typu S-125M. We wszelkich analizach należy również uwzględnić, że sprzęt w końcówce resursów eksploatacyjnych posiada obniżoną niezawodność, wymaga zwiększonego wysiłku w obsłudze, oraz, co wymaga tu podkreślenia, występują coraz większe trudności z częściami zamiennymi.

Istnieje również problem bezpośredniej obrony przeciwlotniczej elementów ugrupowania bojowego WLOP. Nie zabezpieczają efektywnej obrony przestarzałe armaty plot, a wymagają jednocześnie dużego zaangażowania osobowego (średnio po 65 żołnierzy w baterii). Podobnie nieefektywne są przenośne PZR STRZAŁA-2M, mogące do współczesnych ŚNP (samoloty odrzutowe) prowadzić ogień jedynie na kursach oddalających i tylko w warunkach dobrej widzialności wzrokowej.

3.2. Stan prognozowany

Zagrożenie uderzeniami z powietrza, cel OP i jej główne zadania wskazują, że w rozpatrywanym okresie OP musi być oparta zarówno na siłach i środkach powietrznych - lotnictwie myśliwskim, jak i na siłach i środkach naziemnego rażenia -

wojskach rakietowych, artylerii przeciwlotniczej, a także wojskach radiotechnicznych i walki radioelektronicznej (zakłóceń radioelektronicznych), działających wspólnie, mających osiągać ten sam cel i realizujących, uzupełniając się, te same zadania.

Istotą OP jest fizyczne celowe działanie doprowadzające bądź do stanu całkowitej i trwałej utraty zdolności bojowych - czyli zniszczenia, bądź do stanu częściowej, czasowej utraty zdolności bojowych - czyli obezwładnienia aparatów latających (ŚNP) przeciwnika w powietrzu.

Rażenie w odniesieniu do naziemnych, aktywnych ogniowo, środków OP definiujemy jako złożoną funkcję określającą zdolność do wywołania stanu zniszczenia bądź obezwładnienia aparatów latających (ŚNP) przeciwnika w powietrzu, za pomocą energii tych środków. Funkcję rażenia realizują odpowiednio zorganizowane i wyszkolone składy osobowe sił OP, posługując się przystosowanymi do tego środkami rażenia.

Środkiem rażenia jest każdy taki element(zestaw), który posiada potencjalne możliwości do dokonania emisji energii, w dowolnej jej postaci, w kierunku celowo wskazanego (wybranego) w powietrzu aparatu latającego (ŚNP) z gwarantowanym prawdopodobieństwem wywołania stanu zniszczenia bądź obezwładnienia.

Naziemnym środkiem rażenia jest każdy zestaw umiejscowiony (znajdujący się w ruchu) na ziemi (w odróżnieniu od powietrznych środków rażenia, które w OP utożsamiamy najczęściej z lotnictwem myśliwskim).

Współczesne naziemne środki rażenia OP różnią się pod wieloma względami konstrukcyjnymi, zakresem realizowanych zadań,

zasięgiem oddziaływania, szybkostrzelnością, manewrowością, itp. Najistotniejszymi kryteriami podziału naziemnych środków rażenia OP, na poziomie podstawowym, z punktu widzenia skuteczności niszczenia ŚNP, są:

- rodzaje ŚNP z którymi podejmowana jest walka: przeciwkosmiczne, przeciwrakietowe, przeciwlotnicze;

- względy konstrukcyjne, a przede wszystkim charakter zjawisk fizycznych stosowanych do emisji energii kierowanej do celu powietrznego: rakietowe, rakietowo-artyleryjskie, artyleryjskie;

- charakter i sposób osłony wojsk i obiektów: stacjonarne, przenośne, przewoźne, samobieżne;

- zasięg rażenia środków rakietowych: bliskiego zasięgu (dalsze granice strefy rażenia do 10 km), małego zasięgu (do 25 km), średniego zasięgu (do 100 km), dużego zasięgu (powyżej 100 km);

- sposób naprowadzania środków rakietowych: aktywne (dowódcze), półaktywne, samonaprowadzające;

- w grupie środków artyleryjskich - kaliber: przeciwlotnicze karabiny maszynowe (do 20 mm), małego kalibru (od 20 do 60 mm), średniego kalibru (od 60 do 100 m), dużego kalibru (powyżej 100 mm).

Parametrami charakteryzującymi możliwości naziemnych środków rażenia OP są:

- rozmiary strefy rażenia;

- prawdopodobieństwo rażenia celu powietrznego w jednym oddziaływaniu (strzelaniu);

- liczba jednocześnie rażonych celów powietrznych;

- stopień manewrowości;

- sposób naprowadzania rakiet środków (zestawów, systemów) rakietowych;

- kaliber, prędkość początkowa pocisku oraz szybkostrzelność zestawów artyleryjskich mających zapewnić większą skuteczność ognia.

Przyjmuje się, że OP w dającej się prognozować przyszłości, dla osiągania stojących przed nią celów walki zbrojnej, powinna charakteryzować się:

– zdolnością wykrywania, śledzenia i niszczenia (obezwładniania) celów powietrznych z jednakową skutecznością w całym możliwym przedziale wysokości, w dowolnych warunkach atmosferycznych oraz w dowolnej porze roku i doby;

- odpornością na destrukcję przeciwnika we wszystkich możliwych obszarach jego oddziaływania (rażenia, rozpoznania, WRE itp.), często utożsamianą w literaturze z żywotnością bojową;

- manewrowością, porównywalną z tego typu możliwościami wojsk lądowych;

- integracją funkcji dowodzenia, rozpoznania i rażenia na szczeblu środka walki (zespołu środków).

Spełnienie tych ogólnie sformułowanych wymogów jest możliwe, jeżeli naziemne środki rażenia OP cechować będzie:

a) W grupie środków rakietowych:

- manewrowość (mobilność);

- wielokanałowość, wyrażająca się możliwościami jednoczesnego zwalczania wielu celów powietrznych;

- integracja funkcji dowodzenia, rozpoznania i ognia w jednym zestawie (procesy rozpoznania, podjęcie decyzji i zwalczanie ŚNP powinny zapadać na szczeblu zestawu (pododdziału);

- automatyzacja funkcji wykrycia i śledzenia ŚNP, podejmowania decyzji i naprowadzania rakiet;

- blokada możliwości rażenia własnych obiektów powietrznych;

- miniaturyzacja i niezawodność działania we wszystkich warunkach;

- wyposażenie w rakiety "inteligentne", samonaprowadzające się na cele powietrzne oraz "poszukujące" ŚNP w patrolowanej (osłanianej) przestrzeni.

b) W grupie przenośnych środków rakietowych:

- wielość systemów naprowadzania rakiety na cel (pasywne samonaprowadzanie w różnych pasmach częstotliwości, półaktywne);

- integracja wypełnienia funkcji rażenia ŚNP z rażeniem obiektów naziemnych (opancerzonych, siły żywej, itp.);

- miniaturyzacja i niezawodność działania;

- blokada możliwości rażenia własnych obiektów powietrznych;

- automatyzacja funkcji naprowadzania (samonaprowadzania) na cele oraz maksymalne uproszczenie obsługi zestawów.

c) W grupie środków artyleryjskich:

- manewrowość;

- integracja funkcji rozpoznania, dowodzenia i rażenia w pojedynczym środku (zestawie) ogniowym;

- automatyzacja procesu celowania oraz wszelkich przeliczeń artyleryjskich;

- znaczna szybkostrzelność oraz duża prędkość początkowa pocisków.

Analiza porównawcza zmian w/w parametrów pozwoliła na sprecyzowanie występujących trendów rozwojowych naziemnych środków rażenia:

a) rozmiary strefy rażenia środków rakietowych ustabilizowały się w kategorii dalszej granicy strefy rażenia:

- przenośnych zestawów rakietowych - 5-6 km;

- samobieżnych zestawów rakietowych (będących głównie w wyposażeniu wojsk lądowych) - 10-15 km;

- zestawów rakietowych osłony obiektów i strefowej-50-100 km;

b) nadal kontynuowane są poszukiwania zmierzające do zwiększenia prawdopodobieństwa rażenia ŚNP, niezależnie od warunków strzelania, pierwszym oddziaływaniem;

c) występuje ciągła integracja funkcji rozpoznania, dowodzenia i rażenia mająca zapewnić wielokanałowość;

d) nadal poszukiwane są rozwiązania mające na celu zwiększenie manewrowości, która powinna być porównywalna (a nawet wyprzedzać) z analogicznym parametrem osłanianych obiektów, będące jednocześnie instrumentem zapewniającym zachowanie żywotności i elastyczności;

e) w zakresie sposobów naprowadzania rakiet na cele powietrzne, wyrażenie zarysowuje się tendencja wyposażenia zestawów w dublujące się systemy naprowadzania, rozszerzenia pasm częstotliwości naprowadzania oraz zmierzanie w kierunku pełnej automatyzacji tych procesów;

f) w zestawach artyleryjskich wyraźnie ustabilizowały się rozmiary kalibru w granicach 30-40 mm, natomiast wysiłek konstruktorów skierowany jest na zwiększenie prędkości początkowej pocisków oraz szybkostrzelności.

Uważa się, że naziemne środki rażenia OP nie mogą i nie powinny wykonywać zadań samodzielnie, a we współdziałaniu z

innymi środkami, jak powietrznymi (lotnictwem myśliwskim) i przeciwdziałania radioelektronicznego (WRE).

Ze względu na możliwości ŚNP (głównie duży zasięg środków rażenia) oraz warunki prowadzenia operacji obronnej, naziemne środki rażenia OP powinny, w zasadzie, tworzyć obronę strefową (pośrednią), z zadaniem zwalczania ŚNP na podejściach do bronionych obiektów (wojsk, rejonów). Elementem obrony strefowej powinna być obiektowa (bezpośrednia) obrona powietrzna wybranych, najważniejszych obiektów oraz bezpośrednia opl wojsk przed ŚNP atakującymi z małych odległości i wysokości. Umiejętne połączenie strefowej i obiektowej naziemnej OP jest podstawowym warunkiem skuteczności, a także elastyczności w zakresie zdolności do koncentracji wysiłku na kierunkach i obiektach oraz ciągłości na całą głębokość obszaru kraju.

Bardzo istotnym jest możliwość przeciwstawienia się ŚNP - samolotom charakteryzującym się dużym promieniem działania (praktycznie cały obszar kraju), dużym udźwigiem uzbrojenia, ale także i śmigłowcom bojowym działającym co prawda na mniejszych odległościach ale równie dobrze uzbrojonych i z racji możliwości lotu na bardzo małych wysokościach mogących wykorzystywać zaskoczenie.

Naziemne środki rażenia muszą odpowiadać zróżnicowanemu czasowi pasywnemu zadziałania. W rejonach przygranicznych ze względu na małą głębokość strefy informacji oraz straty czasowe w jej obiegu, a także braku możliwości rozpoznania z powietrza (jak na razie), czas reakcji środków rażenia musi być adekwatnie mniejszy, w porównaniu z czasem reakcji środków rażenia rozwiniętych w głębi rejonu obrony. Również, szczególnie w

rejonach przygranicznych już na szczeblu taktycznym musi mieć miejsce ścisła integracja środków rażenia OP obszaru kraju i bezpośredniej opl wojsk. Wymaga to zwiększenia zakresu kompetencji dowódców niższych szczebli dowodzenia środkami rażenia (pododdziały, oddziały OP).

Dla realizacji tak sformułowanych ogólnych wymagań konieczne jest posiadanie nowoczesnych naziemnych środków rażenia OP. Już ostatnie konflikty lokalne wskazują, że muszą one charakteryzować się głównie:

- zdolnością wykrywania i śledzenia celów powietrznych w każdych warunkach atmosferycznych i pory doby wykonujących loty na dowolnych wysokościach, ale szczególnie na wysokościach małych;
- dużą odpornością na przeciwdziałanie radioelektroniczne przeciwnika;
- dużymi możliwościami ogniowymi i manewrowymi.

Jak już wspomniano za naziemne środki rażenia OP przyjmuje się zestawy rakietowe i artyleryjskie. Główną rolę do spełnienia w zakresie OP przypisuje sie zestawom rakietowym, u których widzi się posiadanie następujących cech: duża manewrowość i mobilność; możliwość jednoczesnego zwalczania wielu obiektów powietrznych; wyposażenie rakiet w urządzenia do samonaprowadzania na cel w myśl zasady: "wykryć, rozpoznać, zdecydować, zniszczyć"; duża integracja realizowanych funkcji przez poszczególne techniczne podzespoły oraz mała ich liczba; duża odporność na przeciwdziałanie przeciwnika, przede wszystkim radioelektroniczne ale i ogniowe; wysoki stopień automatyzacji, ograniczonych czynności manualnych i liczebności załóg; wysoka niezawodność działania, a poprzez odpowiednie wyposażenie programowe stała kontrola funkcjonowania

zestawu, zaś w przypadku awarii natychmiastowe przejście na pracę elementów dublujących; możliwości prowadzenia ognia do obiektów o małej skutecznej powierzchni odbicia, a nawet "niewidzialnych radiolokacyjnie"; różne systemy (metody) naprowadzania rakiet na cele powietrzne o różnym zakresie częstotliwości środków radioelektronicznych zapewniających wieloczęstotliwościowy system ognia; odporne, poprzez urządzenia zabezpieczające na działania rakiet powietrze - ziemia samonaprowadzających się na źródło promieniowania radioelektronicznego; mogące,z bardzo wysokim prawdopodobieństwem może nawet ponad 0,9 określać przynależność państwową obiektu powietrznego w celu zapewnienia bezpieczeństwa samolotom własnym.Urządzenia do określania przynależności powinny być niedostępne do podróbki i zastosowania przez przeciwnika.

Reasumując potrzebne są OP RP naziemne środki rażenia zapewniając podjęcie walki ze ŚNP od najmniejszej skutecznej powierzchni odbicia w tym elektronicznie niewidzialnych, w warunkach stosowania pełnej gamy przeciwdziałania elektronicznego, w całym przedziale wysokości, od bardzo małych do stratosferycznych oraz na odległości zapewniającej obronę obiektów nie tylko w strefie działań ale na całym terytorium.

Biorąc powyższe pod uwagę uważa się że rozwój naziemnych środków rażenia OP powinien zmierzać w kierunku:

- rozszerzenia możliwości wykrywania obiektów powietrznych, ich identyfikacji,oceny sytuacji powietrznej i transmisji danych przez techniczne doskonalenie naziemnych systemów wykrywania i dowodzenia. Wprowadzenie systemu powietrznego wykrywania, rozpoznania i dowodzenia. Utworzenie jednolitego systemu rozpoznania OP, a nawet sił zbrojnych na obszarze kraju;

- rozwijania naziemnych środków rażenia przez wprowadzenie nowych generacji PZR i środków rakietowo - artyleryjskich, oraz dalszej modernizacji tych środków które pozostaną w uzbrojeniu w początkach XXI wieku. Jakie nowe PZR widziało by się w uzbrojeniu naziemnej OP na dzień dzisiejszy? Ze względu na funkcje przeciwlotniczą i przeciwrakietową, na parametry bojowe, nowoczesność i koszty eksploatacji wskazać należy systemy S-300 prod.d.ZSRR oraz PATRIOT prod. USA. Ich przewaga nad innymi typami to własny wielofunkcyjny system radiolokacyjny, ciągłe doskonalenie i modernizacja po próbach ogniowych (Zatoka Perska), małe masy elementów ogniowych nie wymagające dużej rozbudowy i specjalnego przygotowania stanowisk startowych oraz łatwość w wykonywaniu manewru na potrzebne, aktualnie kierunki, i co jest nie bez znaczenia możliwość kooperacji z krajowym przemysłem w zakresie niektórych elementów i części np. elementów jezdnych. W grupie zestawów bliskiego zasięgu wyróżniają się parametrami bojowymi zestaw CROTALE-NG prod.francuskiej oraz ADATS prod. szwajcarskiej. Z przenośnych PZR na odnotowanie zasługują zestawy STINGER (USA), MATRA MISTAL (Francja) oraz IGŁA (d.ZSRR). Zestawy bliskiego zasięgu oraz przenośne PZR mogły by znaleźć również szerokie zastosowanie w bezpośredniej opl wojsk lądowych (MW);

- zintensyfikowania skutecznej osłony ważnych obiektów włącznie z osłoną zgrupowań wojsk lądowych, poprzez wprowadzenie dużej liczby zestawów rakietowych różnego zasięgu, a szczególnie dużego nasycenia przenośnymi PZR średniego zasięgu;

- rozwoju i doskonalenia obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych (MW) oraz ścisła koordynacja i współdziałanie z OP

zwłaszcza w zakresie wymiany informacji o sytuacji powietrznej i zagrożeniu z powietrza, a także podziału zadań podczas walki.

Reasumując, wyłania się teza iż SZ RP potrzebne są naziemne środki rażenia następującej klasy:

a) środki rakietowe:

- przenośne, o zasięgu 6-8 km, wielofunkcyjne (do rażenia zarówno celów powietrznych jak i naziemnych), samonaprowadzające, posiadające, zabezpieczenie przed rażeniem własnych samolotów, inteligentne (po wystrzeleniu samodzielnie wyszukujące celów powietrznych);

- bliskiego i małego zasięgu, do 15 km, mogące razić zarówno cele powietrzne jak i naziemne samobieżne, wielokanałowe, manewrowe mogące działać w każdych warunkach terenowych i meteorologicznych, autonomiczne (bez potrzeby korzystania ze źródeł zewnętrznych), żywotne, skuteczne, z możliwością łączenia z artylerią;

- średniego zasięgu, do 100 km, mogące razić cele powietrzne: manewrowe, skuteczne w każdych warunkach i w stosunku do wszystkich typów ŚNP (samoloty, rakiety, bojowe środki kosmiczne), inteligentne;

b) środki artyleryjskie, kalibru 30-40 mm: szybkostrzelne, o dużej celności, wysoce manewrowe, samobieżne, autonomiczne, o zasięgu 6-8 km;

c) środki wysoko skupionej energii, niezawodne, autonomiczne ekonomiczne.

W rozdziale III przedstawiono, według dostępnych danych, charakterystyki PZR "S-300" i "PATRIOT".

4. Struktura organizacyjna WR WLOP

4.1. Stan aktualny

Wojska rakietowe organizacyjnie składają się z pułków i brygad rakietowych (pr, BR). Brygady stanowią związki taktyczne, pułk - oddział. Wchodzą one w skład korpusów OP. Strukturę organizacyjno - funkcjonalną WR WLOP przedstawia rys.2.

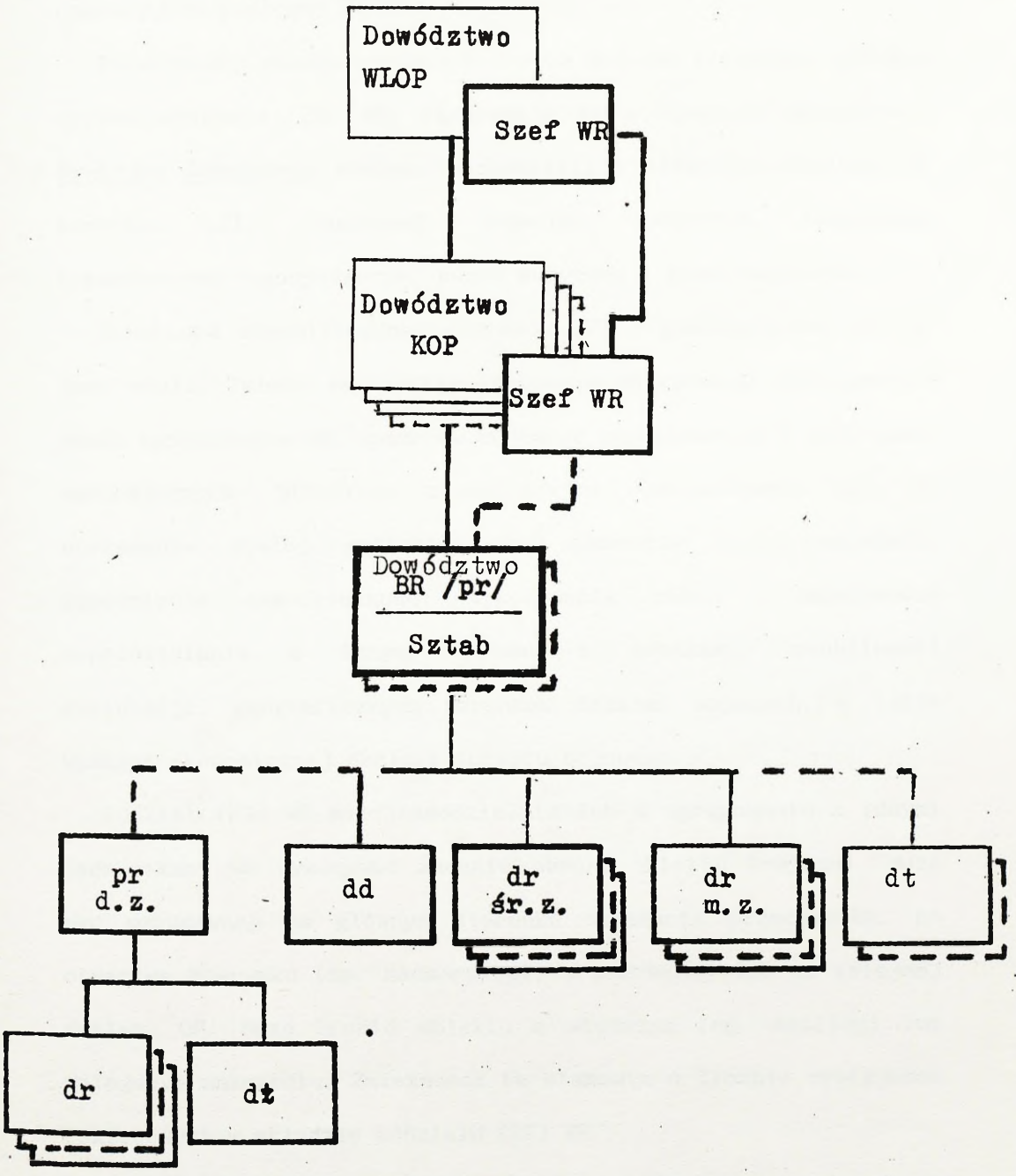
Oddziały (ZT) WR nie są jednolite. Ich skład i wyposażenie uzależnione jest przede wszystkim od miejsca (oddziału - ZT) w ogólnym systemie OP, rodzaju i ważności bronionego obiektu oraz wykonywanych zadań bojowych. Na skład i wyposażenie oddziałów (ZT) WR wpływ wywarły również poglądy na obronę powietrzną i przyjęta struktura OP, uzbrojenie, a także sposób dowodzenia i inne.

Głównymi elementami struktury organizacyjnej oddziału (ZT) WR są:

- dowództwo (i sztab);
- pododdziały (dywizjony) rakietowe (dr):
-pododdziały zabezpieczenia bojowego działań i obsługi(dt,dd).

Do dowództwa należy: dowódca i jego zastępcy, oficerowie sztabu i szefowie służb, SD.

Dywizjon rakietowy (dr) jest pododdziałem taktyczno -ogniowym, przeznaczonym do niszczenia w powietrzu ŚNP przeciwnika. Dywizjon techniczny stanowi taktyczno - specjalny pododdział, przeznaczony jest do przechowywania, przygotowywania i dostarczania rakiet na stanowiska dywizjonów rakietowych. Dywizjony rakietowe uzbrojone w PZR typu S-200WE, rozwijane na stanowiskach w jednym rejonie,



Rys.2. Struktura organizacyjno - funkcjonalna WR WLOP

organizacyjnie tworzą pułk rakietowy. W skład pułku, poza dowództwem pułku, może wchodzić do pięciu (aktualnie dwa) dywizjonów rakietowych i dywizjon techniczny. Pułk może operacyjnie podlegać ZT WR.

Pododdziały zabezpieczenia bojowego działań i obsługi, głównie sztabu oddziału (ZT) WR, zgrupowane są w dywizjon dowodzenia. Dywizjon dowodzenia zawiera pododdziały i elementy: obsługi SD, oddziału (ZT), łączności, saperów, chemiczne, remontowe, transportowo - gospodarcze, punkt medyczny i klub żołnierski.

Struktura organizacyjna oddziałów (ZT i pododdziałów) WR nie jest stała. Zmiany zachodziły stosownie od rozwoju uzbrojenia i zmian wyposażenia WR, sposobów bojowego zastosowania i możliwości ekonomicznych. Struktura organizacyjna dostosowywana była do utrzymania stałej gotowości do wykonania zadań bojowych, zapewnienia samodzielności wykonywania zadań i możliwości współdziałania z innymi siłami i środkami, osobliwości dyslokacji, geograficznych warunków działań bojowych, a także wymagań ekonomicznej obsługi sprzętu bojowego.

Oddział (ZT) WR może samodzielnie lub w ugrupowaniu z innymi jednostkami WR wykonywać zadanie obrony obiektu (rejonu). Może być ugrupowany na głównym kierunku działania przeciwnika, na otwartym kierunku (np. nadmorskim), w pierwszej lub na kolejnej rubieży OP. Może bronić obiektu o większym (np. stolicy) lub mniejszym znaczeniu. Zależności te stanowią o liczbie dywizjonów rakietowych w składzie oddziału (ZT) WR.

Uzbrojenie (PZR), jego właściwości bojowe oraz wymagania w zakresie obsługi decydują z jednej strony o składzie organizacyjnym dywizjonów rakietowych, ich wyposażeniu i

ukompletowaniu, z drugiej zaś o koniecznej liczbie tych dywizjonów w oddziale (ZT) WR do zapewnienia realizacji postawionych przed nim zadań bojowych. W organizacji oddziału (ZT) WR przyjęto zasadę, że dywizjony rakietowe, broniące dany obiekt (grupę obiektów, kierunek) powinny podlegać bezpośrednio jednemu dowódcy odpowiedzialnemu za obronę tegoż obiektu. Liczbę dywizjonów w oddziale (ZT) WR warunkuje zatem charakter, wielkość i znaczenie obiektu, jego położenie na obszarze kraju.

Sprawne dowodzenie i kierowanie działalnością bojową dywizjonów wymaga eliminacji pośrednich szczebli dowodzenia oraz maksymalnego skrócenia czasu na przekazanie decyzji i zadań bojowych. Stąd w organizacji ZT (brygady) nie występują oddziały (pułki). Wyjątkiem jest tu pułk rakietowy dalekiego zasięgu w składzie jednej brygady. Pułk ten, jego sztab, spełnia rolę tylko w zakresie szkolenia i bieżącej działalności. Dywizjony pułku włączone są w system zautomatyzowanego dowodzenia brygady rakietowej i w działaniach bojowych, przy scentralizowanym dowodzeniu (kierowaniu walką), o ich użyciu decyduje dowódca brygady. Przy zdecentralizowanym dowodzeniu (samodzielnym zwalczaniu celów) zadania do walki dla tych dywizjonów stawia dowódca pułku.

W składzie oddziałów (ZT) WR rozwiniętych w głębi kraju może znajdować się dywizjon techniczny przeznaczony do przechowywania, przygotowywania i dostarczania gotowych do strzelania rakiet do dywizjonów rakietowych oraz przeprowadzanie kompleksowych prac technicznych na rakietach przechowywanych w tych dywizjonach. Dywizjony techniczne zorganizowano dla dywizjonów rakietowych uzbrojonych w PZR typu S-75M. Dywizjon techniczny występuje również w pułku rakietowym dalekiego zasięgu.

Podstawowym wyposażeniem (uzbrojeniem) WR są przeciwlotnicze zestawy rakietowe (PZR), które według odległości strzelania dzielą się na:

- PZR dalekiego zasięgu (odległość strzelania ponad 100 km);
- PZR średniego zasięgu (odległość strzelania do 100 km);
- PZR małego zasięgu (odległość strzelania do 25 km);
- PZR bliskiego zasięgu (odległość strzelania do 10 km).

Oddział (ZT) WR, zgodnie z zasadami wykorzystania bojowego, powinien być uzbrojony w różne typy PZR będące w wyposażeniu WR. Stąd, organizacyjnie, aktualnie związek taktyczny składa się z: 4 - 6 dywizjonów rakietowych uzbrojonych w PZR średniego zasięgu i 4 - 6 dywizjonów uzbrojonych w PZR małego zasięgu. Oddział WR składa się z 2-4 dywizjonów średniego i małego zasięgu oraz dt. W składzie jednej brygady występuje dwa dywizjony rakietowe dalekiego zasięgu wraz z dywizjonem technicznym - organizacyjnie tworzą one pułk rakietowy.

Aktualnie w uzbrojeniu WR znajdują się PZR: dalekiego zasięgu typu S-200 WE WEGA; średniego zasięgu typu S-75M WOŁCHOW; małego zasięgu typu S-125M i S-125 NEWA. Ponadto, głównie jako środki bezpośredniej obrony przeciwlotniczej elementów ugrupowań bojowych WR, występują przenośne PZR bliskiego zasięgu "STRZAŁA - 2M". Przewiduje się wprowadzenie w uzbrojenie WR nowych typów PZR średniego zasięgu (np. typu S-300 lub PATRIOT).

W uzbrojeniu pododdziałów WR występuje również uzbrojenie artyleryjskie i strzeleckie. Są to między innymi armaty przeciwlotnicze małego kalibru (57 i 37 mm) i przeciwlotnicze karabiny maszynowe (PKM-2 i PKMZ-2),przeznaczone do bezpośredniej obrony przeciwlotniczej pododdziałów WR.

Do kierowania działaniami bojowymi dywizjonów rakietowych SD oddziału (ZT) WR może być wyposażone w środki zautomatyzowanego dowodzenia (aktualnie typu "WEKTOR - 2 WE").

4.2. Stan prognozowany

Przyjmuje się, że:

a) podstawowym ogniwem funkcjonalnym OP (WLOP - Sił Powietrznych) ma być sektor (korpus) OP, w ilości dwóch, a jego częściami składowymi 2-3 strefy OP (strefy odpowiedzialności PłSD);

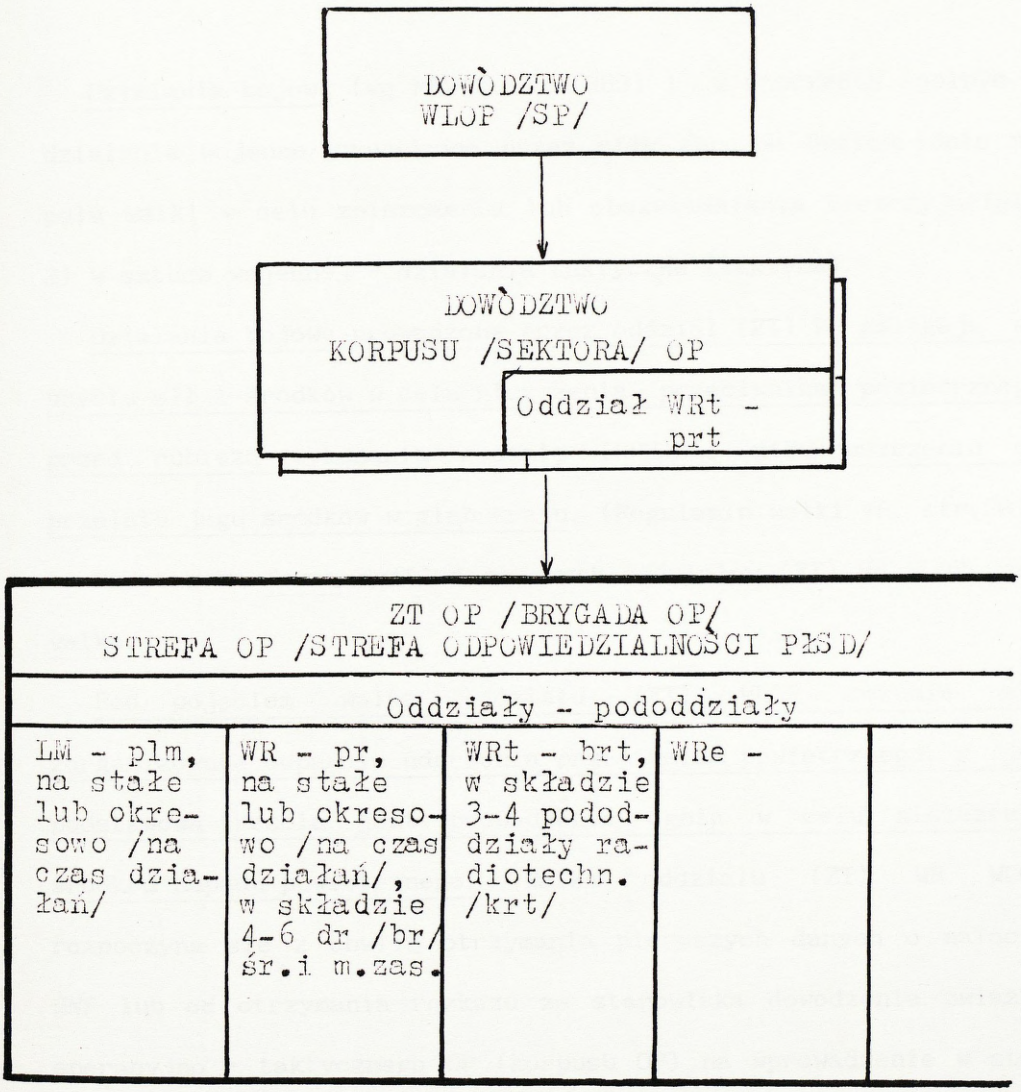
b) głównym założeniem użycia bojowego sił sektora (korpusu) OP jest odpowiedzialność za obronę kierunku operacyjno - powietrznego, oraz obiektów i wojsk w jego rejonie obrony;

c) naziemne siły i środki rażenia WLOP (w tym WR) powinny być przygotowane do prowadzenia powietrznej operacji obronnej, do działania na każdym kierunku w ramach OP RP użyte przede wszystkim do tworzenia obrony strefowej.

Biorąc powyższe pod uwagę proponuje się, na szczeblu sektora (korpusu) OP posiadanie 2-3 związków taktycznych OP (brygad OP), działających w poszczególnych, głównie pierwszorzutowych, strefach OP (strefach odpowiedzialności PłSD). Związek taktyczny OP (brygada OP) powinny w swoim składzie posiadać: na stałe lub przydzielany okresowo (na czas działań) oddział LM (plm, dywizjon LM); na stałe lub okresowo przydzielany (na czas działań) oddział WR (pr); na stałe pododdział WRt (brt), na bazie sił i środków którego zorganizowane byłoby SD związku taktycznego OP (PłSD). W ramach ZT OP działać mógłby pododdział WRe WLOP lub inne pododdziały tego rodzaju sił zbrojnych.

Proponowaną strukturę funkcjonalną obrony powietrznej WLOP i skład liczbowy WR przedstawia rys. nr 3.

Głównym założeniem użycia związku taktycznego OP, który stanowiłby siłę obrony powietrznej sektora OP, powinno być niszczenie w powietrzu ŚNP przeciwnika, na podejściach do rejonu obrony sektora OP (korpusu OP) i w obronie wybranych, najważniejszych obiektów w rejonie obrony strefy OP (strefy odpowiedzialności PłSD). Związek taktyczny swoimi oddziałami, organizowałby obronę strefową i obiektową w rejonie obrony strefy OP. Oddział WR zaś, nie dopuszczałby do rozpoznania i uderzeń z powietrza na obiekty pierwszorzutowe wzdłuż granicy państwa (zewnętrznej sektora) oraz przelotu ŚNP przeciwnika w głąb rejonu obrony sektora OP (korpusu OP). Wydzielone oddziały WR mogłyby bronić wytypowanych obiektów w rejonie obrony sektora OP (korpusu OP). Część z nich powinna być rozwinięta, w odpowiedniej do zagrożenia gotowości, część przygotowana do rozwinięcia bądź wykonania manewru na inny kierunek zagrożenia. Każdy z sektorów OP (korpusów OP) powinien posiadać wydzielony odwód w składzie dwóch - czterech pododdziałów rakietowych do wzmocnienia lub odtworzenia rakietowej obrony powietrznej.



Skład liczbowy WR WLOP

Oddział WR	Odwód WR	Pododdziały rakietowe	Uwagi
4-6	-	16-36	w strefach OP
-	1-2	4-8	w sektorze OP
Razem		20-44	

Rys.3. Struktura funkcjonalna OP WLOP

5. Istota i treść działań bojowych WR WLOP

Działania bojowe (wg MEW t. I s.353) 1) w znaczeniu ogólnym - działania wojenne prowadzone przez siły zbrojne bezpośrednio na polu walki w celu zniszczenia lub obezwładnienia nieprzyjaciela 2) w sztuce wojennej - działania taktyczne (taktyka).

Działania bojowe prowadzone przez oddział (ZT) WR polegają na użyciu sił i środków w celu niszczenia przeciwnika powietrznego przed rubieżą wykonania zadania (RWZ) i niedopuszczeniu do przelotu jego środków w głąb kraju. (Regulamin walki WR, str.38).

Podstawową formą działań bojowych oddziałów (ZT) WR WLOP jest walka.

Pod pojęciem walka oddziału (ZT) WLOP rozumie się zorganizowane odparcie uderzenia przeciwnika powietrznego, a jej podstawową treścią jest prowadzenie ognia w celu niszczenia środków napadu powietrznego. Walka oddziału (ZT) WR WLOP rozpoczyna się z chwilą otrzymania pierwszych danych o nalocie ŚNP lub od otrzymania rozkazu ze stanowiska dowodzenia związku operacyjno - taktycznego OP (korpusu OP) na wprowadzenie w stan gotowości do prowadzenia działań (walki).

Walka oddziału (ZT) WR WLOP obejmuje:

- doprowadzenie pododdziałów rakietowych (dr) w gotowość do walki (do stanu gotowości bojowej nr 1);

- rozpoznanie przeciwnika powietrznego, rozpoznanie skażeń i zakażeń oraz powiadamianie pododdziałów;

- prowadzenie ognia przez pododdziały rakietowe do celów powietrznych (a w szczególnych przypadkach do celów nawodnych i naziemnych);

- zaopatrywanie pododdziałów rakietowych w rakiety oraz środki materiałowego i technicznego zabezpieczenia działań bojowych;

- odtwarzanie zdolności bojowej oddziału (ZT), systemu dowodzenia i rozpoznania oraz likwidację skutków uderzeń przeciwnika.

Walkę WR WLOP cechują określone wskaźniki (parametry) na podstawie których można sobie wyrobić pogląd co do jej właściwości. Do wskaźników charakteryzujących walkę oddziału (ZT) WR WLOP należą:

- czas trwania walki (długotrwałość walk);

- liczba środków napadu powietrznego wchodzących w strefę ognia oddziału (ZT);

-liczba strzelań wykonanych (prowadzonych) przez oddział (ZT);

- rozchód rakiet w czasie trwania walki;

- liczba zestrzelonych (zniszczonych) środków napadu powietrznego;

- efektywność bojowa.

Nie są to wszystkie parametry, można by bowiem przytoczyć również inne, na przykład wielkość przestrzeni powietrznej w granicach której oddział (ZT) WR WLOP zwalcza cele powietrzne.

Pierwszym z wyżej wymienionych wskaźników jest czas trwania walki. Czas ten związany jest bezpośrednio z czasem prowadzenia ognia przez dywizjony rakietowe podczas odpierania uderzenia przeciwnika powietrznego. Zależność ta jest stosunkowo prosta: im dłużej prowadzony jest ogień tym czas trwania walki jest dłuższy, im krócej trwa prowadzenie ognia, tym czas trwania walki jest krótszy. Nie wolno jednak zakładać, że jeśli czas prowadzenia ognia jest krótszy tym łatwiejsza jest walką.

Czas trwania walki może być utożsamiany z czasem trwania uderzenia przeciwnika powietrznego (nalotu). Pod pojęciem czas trwania uderzenia należy rozumieć - czas od wejścia do strefy ognia (przekroczenia ustalonej rubieży) pierwszego celu (samolotu z grupy uderzeniowej lub rakiety "powietrze - ziemia") do wyjścia z tej strefy ostatniego celu. W konkretnej sytuacji czas trwania walki może być jemu równy lub krótszy. Będzie krótszy na przykład wtedy, gdy wyczerpano zapas rakiet, lub gdy zostały obezwładnione dywizjony rakietowe, a w strefie ognia znajdują się jeszcze cele powietrzne i uderzenie przeciwnika powietrznego trwa nadal.

Dlatego mówimy, że czas trwania walki może (lecz nie musi) być związany z czasem trwania uderzenia środków napadu powietrznego.

$$T_{walki} \leq T_{uderzenia(nalotu)}$$

Trudno jest określić konkretne normy teoretyczne (taktyczne) czasu trwania walki.

Np. z doświadczeń wietnamskich wynika, że czas trwania uderzenia wynosił około 40 - 60 min., natomiast na Bliskim Wschodzie 35 - 40 min., a więc średnio od pół do jednej godziny. Wydaje się, że w warunkach systemu OP RP czas ten może być krótszy. Nie oznacza to jednak wcale , że walka będzie łatwiejsza, wręcz przeciwnie - będzie bardziej dynamiczna i złożona.

Liczba ŚNP (celów samolotów, rakiet) wchodzących w strefę ognia jest wskaźnikiem (parametrem) bezpośrednio charakteryzującym walkę, gdyż świadczy o złożoności warunków walki.

Są one tym trudniejsze im większa jest liczba celów, a zwłaszcza im intensywniejsze jest przeciwdziałanie ze strony ŚNP.

Liczba strzelań wykonanych przez oddział (ZT) WR zależy od takich zasadniczych czynników jak:

- liczby dywizjonów rakietowych i typów przeciwlotniczych zestawów rakietowych uczestniczących w odparciu uderzenia;
- liczby strzelań wykonanych przez każdy dywizjon rakietowy;
- liczby rakiet znajdujących się na stanowiskach (jakie mogą być wykorzystane w walce);
- czasu trwania uderzenia przeciwnika powietrznego;
- warunków w jakich odbywa się walka (prędkości i wysokości lotu celów, przeciwdziałanie ze strony ŚNP itd.).

$$N_{strz} = \sum_{i=1}^{K_{ucz}} N_{strz\ i};$$

$$N_{strz\ i} = \frac{t_n + T_{ps}}{T_c} + 1 \leq \frac{Q}{n_{śr}};$$

Wyjaśniając przedstawione wyżej zależności trzeba stwierdzić, że liczba dywizjonów rakietowych uczestniczących w walce - biorących udział w odpieraniu uderzenia bywa różna.

Np. z doświadczeń wietnamskich wynika, iż w oparciu uderzenia uczestniczy nie więcej niż 50-60% dywizjonów rakietowych będących w gotowości do walki przed rozpoczęciem uderzenia przez ŚNP.

Liczba strzelań wykonanych przez dywizjon rakietowy jest również zależna od wielu czynników (liczby celów w strefie startu, czasu trwania uderzenia itp.). Z doświadczeń wietnamskich wynika, że w czasie uderzenia przeciwnika powietrznego dywizjony wykonywały średnio po dwa - trzy strzelania.

Jeśli chodzi o kolejny parametr charakteryzujący walkę, a mianowicie rozchód rakiet w czasie trwania walki, to jest on

związany z liczbą strzelań wykonywanych przez dywizjony rakietowe i warunkami strzelań (zasady strzelania). Na stanowiskach startowych znajduje się z reguły ograniczona liczba rakiet.

Liczba zestrzelonych celów powietrznych kształtować się może różnie. Podobna rzecz się ma z efektywnością bojową. Dane dotyczące liczby zestrzelonych celów i efektywności bojowej potwierdzają to dość dobitnie. Według efektywności bojowej można określić stopień wykonania zadania bojowego przez oddział (ZT) WR.

Jak podaje literatura, z doświadczeń wojennych na przykład w Wietnamie, wojska rakietowe DRW w latach 1965-1973 wykonały 3360 strzelań zużywając ponad 5770 rakiet. Zniszczono 1370 samolotów (celów). Średni rozchód rakiet w czasie jednego strzelania wynosi - 1,7, a efektywność bojowa - 0,41.

Wojska rakietowe ARE i Syrii w okresie 6 - 28.10.1973 r. wykonały 440 strzelań, zestrzelono 210 samolotów izraelskich. Na zestrzelenie samolotu zużywano średnio 5 rakiet i osiągnięto efektywność bojową - 0,48.

Zasadniczymi sposobami prowadzenia walki przez oddziały (ZT) WR WLOP są:

- ześrodkowanie wysiłku (koncentracja ognia dywizjonów rakietowych) do najbardziej ważnych (taktyczne znaczenie) celów powietrznych. Sposób ten stosuje się, aby zwiększyć prawdopodobieństwo zestrzelenia wybranych celów, chodzi o osiągnięcie dużej pewności ich zniszczenia, albowiem

$$P_{zestrz} = 1 - (1 - P)^{K_{ucz}}$$

Sposób ten pozwala koncentrować wysiłek na najbardziej ważnym celu (celach) i zaskakiwać przeciwnika. Angażuje się tu

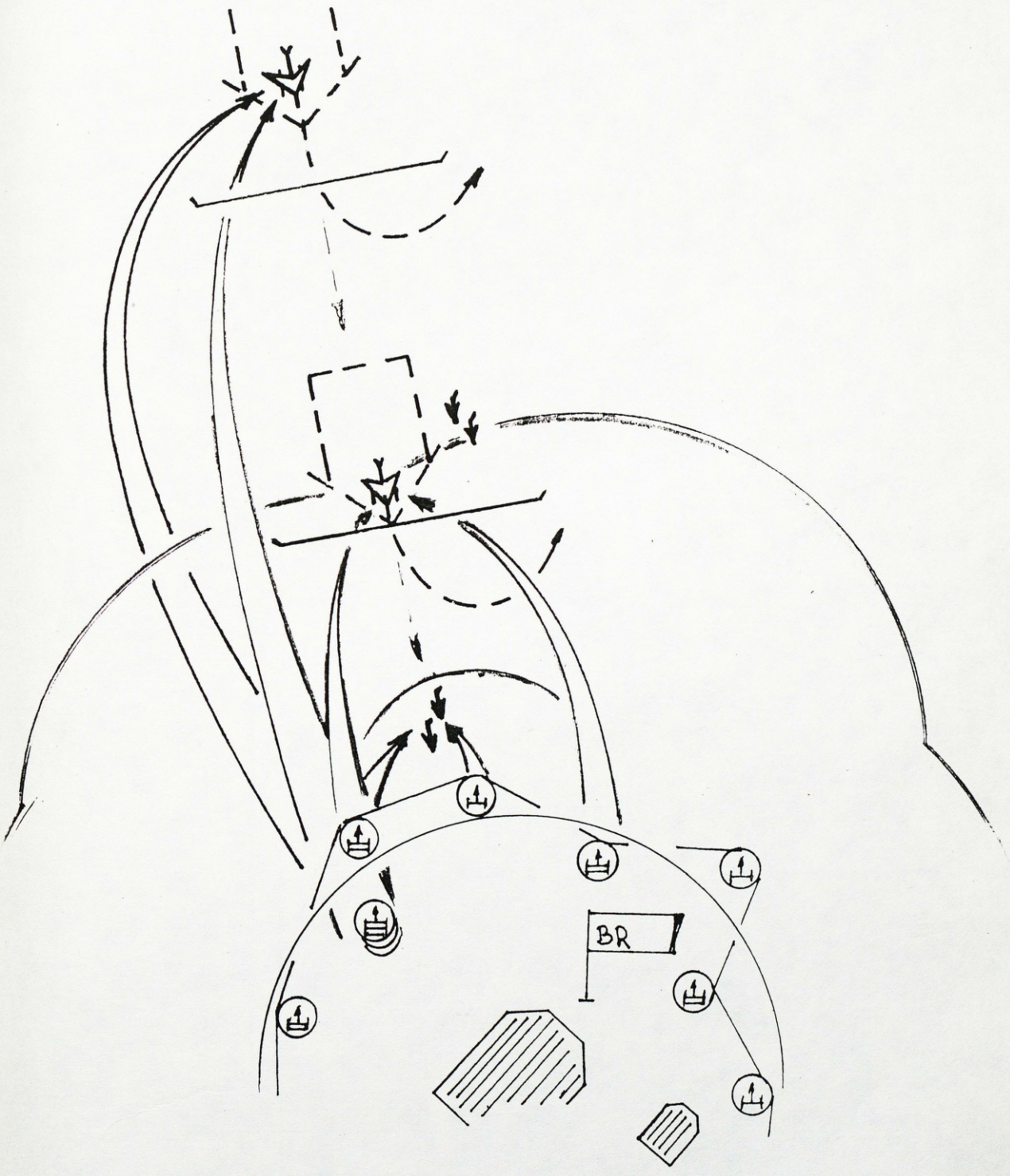
jednocześnie kilka dywizjonów do walki z jednym celem (grupą celów). Wariant ześrodkowania wysiłku do odparcia uderzenia samolotów nosicieli rakiet i ważnych taktycznie celów przedstawia rys.4;

- rozśrodkowanie wysiłku (podział ognia dywizjonów rakietowych) w celu zadania przeciwnikowi maksymalnych strat. Sposób ten stosuje się wówczas, kiedy chcemy zniszczyć wszystkie lub maksymalną liczbę celów, samolotów, w całej głębokości strefy ognia oddziału (ZT) oraz, gdy ze względu na sytuację niemożliwe (niepotrzebne) jest ześrodkowanie wysiłku. Może sposób ten znaleźć zastosowanie np. w celu jednoczesnego niszczenia samolotów grup obezwładniania środków OP, uderzeniowych, zabezpieczających itp. Wariant takiego sposobu walki przedstawia rys.5;

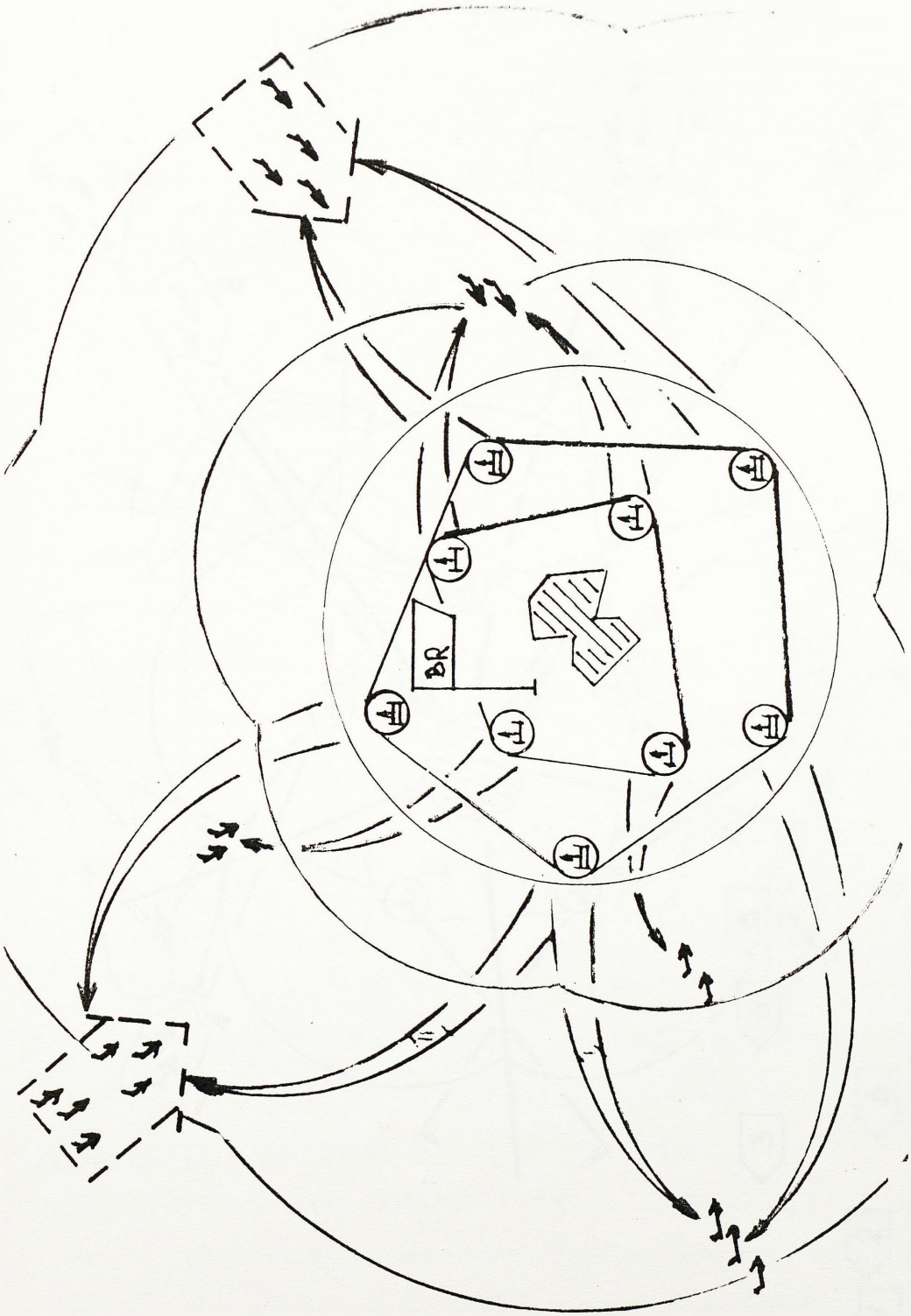
- samodzielne prowadzenie ognia (samodzielne zwalczanie celów powietrznych) przez dywizjony rakietowe. Znajduje on zastosowanie przy nalotach zmasowanych, głównie na małych wysokościach oraz przy silnym przeciwdziałaniu radioelektronicznym przeciwnika, uniemożliwiającym kierowanie walką dywizjonów z SD oddziału (ZT). Obrazuje to rys.6.

W zależności od sytuacji podczas walki oddziału (ZT) WR stosować się będzie jeden z wymienionych sposobów lub ich kombinację.

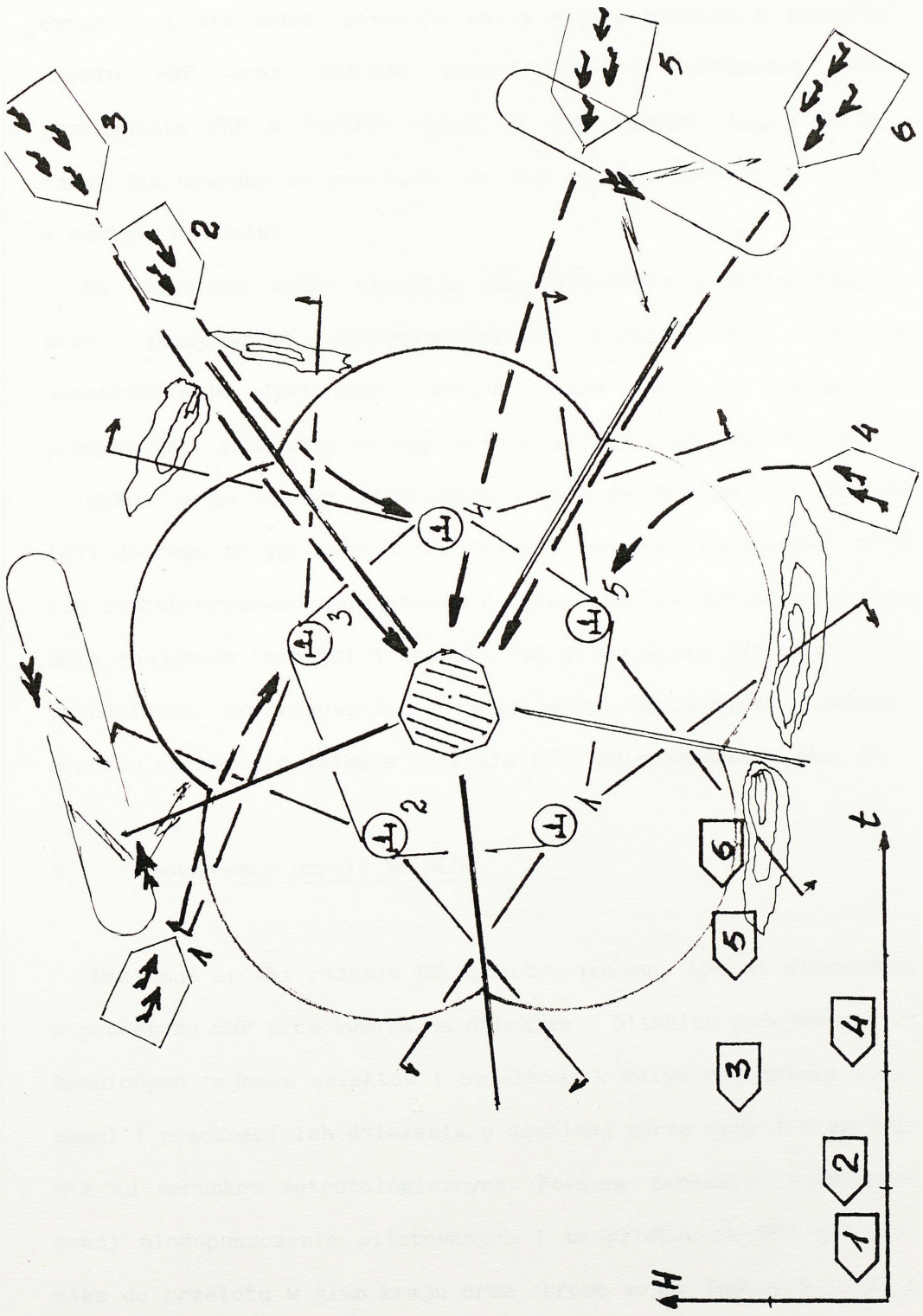
Walka oddziału (ZT) WR zawsze bezpośrednio związana jest z rozpoznaniem sytuacji (radioelektronicznym, radiolokacyjnym itp.), przygotowaniem i dostarczaniem rakiet na stanowiska startowe, obroną pododdziałów (plot, opchem itp.), a głównie z manewrem ogniem oraz siłami i środkami. Manewr ogniem realizowany jest w trakcie walki, zaś manewr dywizjonami, rakietami - zarówno w czasie odpierania uderzenia, jak i w przerwach między nimi.



Rys.4. Walka oddziału (ZT) WR - ześrodkowanie (koncentracja) wysiłku (ognia dr) do najważniejszych celów powietrznych



Rys.5. Walka oddziału (ZT) WR - rozśrodkowanie (podział) wysiłku (ognia dr) na różne cele powietrzne



Rys.6. Walka oddziału (ZT) WR - samodzielne prowadzenie ognia przez dr

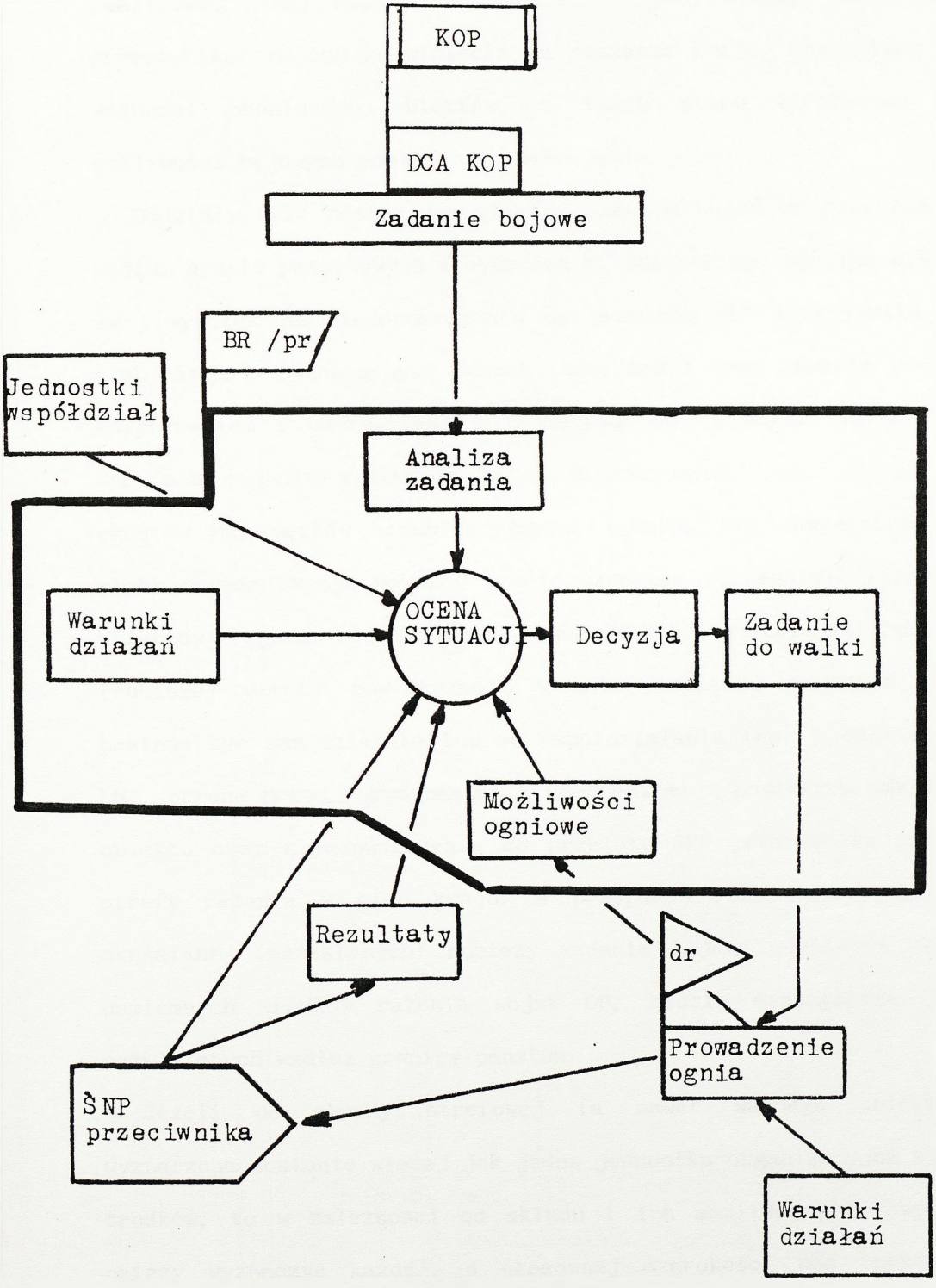
Współczesną walkę oddziału (ZT) WR WLOP charakteryzuje wysoka dynamika i złożoność. Dynamika walki wynika głównie z masowości użycia ŚNP oraz dążność przeciwnika do skracania czasu przebywania ŚNP w strefie ognia. Z tego wynika ciągły deficyt czasu dla dowódcy do powzięcia decyzji co do prowadzenia działań i rozegrania walki.

Na złożoność walki składają się stosowanie przeciwdziałania przez przeciwnika (przeciwdziałanie elektroniczne, ogniowe obezwładnianie dywizjonów) manewr celów (kursem, wysokością, prędkością), zmasowane naloty, a szczególnie zastosowanie BMR.

Sytuacja ta wymaga od dowódcy i zespołu dowodzenia oddziału (ZT) dobrego przygotowania fachowego i twórczej inicjatywy. Musi ich charakteryzować umiejętność ciągłej analizy sytuacji, doskonała znajomość techniki i taktyki tak przeciwnika jak i własnej, umiejętność organizowania i kierowania działaniami. Schemat procesu kierowania walką w oddziale (ZT) WR przedstawia rys. 7.

5.1. Prognozowane użycie WR WLOP

Naziemne środki rażenia OP sposobne powinny być do niszczenia w powietrzu ŚNP przeciwnika, na dalekich i bliskich podejściach do bronionych rejonów obiektów i obiektów, w całym przedziale wysokości i prędkości ich działania, o dowolnej porze doby i niezależnie od warunków meteorologicznych. Powinny zapewniać (zabezpieczać) niedopuszczenie pilotowanych i bezpilotowych ŚNP przeciwnika do przelotu w głąb kraju oraz obronę wojsk lądowych i MW, a także innych ważnych obiektów przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza.



Rys.7. Proces kierowania walką w oddziale (ZT) WR

Jednostki organizacyjne naziemnych środków rażenia OP realizować winny zadania stosownie do spodziewanego działania przeciwnika, rejonu rozwinięcia na obszarze kraju, charakteru i ważności bronionych obiektów, a także stanu liczbowego i możliwości bojowych posiadanego uzbrojenia.

Oddziały (ZT) naziemnych środków rażenia wojsk OP rozwinięte wzdłuż granic państwowych i wybrzeża M. Bałtyckiego skupiać winny swój wysiłek na niedopuszczaniu do przelotu ŚNP przeciwnika w głąb kraju w wyznaczonych pasach (odcinkach) oraz obronie przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza znajdujących się w ich strefach rażenia zgrupowań wojsk operacyjnych, baz, portów i okrętów MW, węzłów komunikacyjnych, lotnisk itp. Rozwinięte w głębi obszaru kraju powinny bronić okrężnie szczególnie ważnych obiektów (rejonów obiektów) albo tworzyć kolejną (kolejne) rubież (rubieże) obrony powietrznej. W tym przypadku zadaniem ich powinno być samodzielnie lub we współdziałaniu (np. z oddziałem LM), obrona przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza ważnego obiektu oraz niedopuszczenie do przelotu ŚNP przeciwnika przez strefy rażenia w głąb kraju. W przypadku rozwinięcia wzdłuż określanej (określonych) rubieży zadanie bojowe oddziałów (ZT) naziemnych środków rażenia wojsk OP, będzie analogiczne jak rozwiniętych wzdłuż granicy państwa.

Jeżeli do obrony strefowej (a nawet ważnego obiektu) wyznaczona zostanie więcej jak jedna jednostka organizacyjna tych środków, to w zależności od składu i ich możliwości bojowych, należy wyznaczyć każdej, o stosownej szerokości pas (sektor) obrony. Jeżeli spodziewane działanie przeciwnika powietrznego charakteryzować się będzie wykonywaniem lotów i uderzeń na małych

i bardzo małych wysokościach, dużą gęstością nalotu, silnym przeciwdziałaniem radioelektronicznym, to należy przydzielać węższe pasy (sektory) obrony.

W zadaniach dla jednostek organizacyjnych naziemnych środków rażenia wojsk OP precyzować należy kierunek i sposób skupiania wysiłku osłony. Skupianie wysiłku wyrażać się powinno organizowaniem ugrupowań oddziałów (ZT) naziemnych środków rażenia, zapewniających skuteczne odparcie nalotów ŚNP.

Poza przedstawionymi zasadniczymi zadaniami jednostki organizacyjne naziemnych środków rażenia OP mogą okresowo, w określonych sytuacjach, samodzielnie lub we współdziałaniu z innymi środkami OP, całością lub wydzieloną częścią sił, być przygotowane do realizacji zadań dodatkowych. Zadaniami dodatkowymi mogą być np.: osłona okrętów (statków) na redach i torach wodnych; osłona wojsk operacyjnych w rejonach ześrodkowania, na drogach marszu, a szczególnie w czasie przekraczania szerokich przeszkód wodnych; osłona rejonów załadowania, formowania i przejścia wzdłuż wybrzeża desantów morskich lub przelotów desantów powietrznych; osłona bazowania i przelotów własnego lotnictwa; zwalczanie samolotów (okrętów) transportowych desantu przeciwnika w czasie lotu (przejścia morzem) i w rejonie desantowania. Wymienione zadania dodatkowe realizowane mogą być w granicach stref rażenia (ognia) rozwiniętych jednostek lub do realizacji tego zadania celowo rozwijanych.

Realizacja zadań bojowych, zależnie od rejonu rozwinięcia na obszarze kraju, przebiegać będzie w różnych warunkach. Na przykład jednostki naziemnych środków rażenia OP rozwinięte na

kierunku nadmorskim, broniące powietrznej granicy państwa oraz obiektów rozmieszczonych bezpośrednio na wybrzeżu (porty, stocznie itp.), będą miały utrudnioną realizację zadań. Położenie tych obiektów uniemożliwia rozmieszczenie naziemnych środków rażenia OP na podejściach do nich (do obiektów), ponieważ nie ma możliwości ugrupowania i potrzebnego wysunięcia stref rażenia przed obiekty osłony. Możliwość wykonania przez przeciwnika na tym kierunku nalotu na bardzo małych wysokościach, przy niewystarczającej odległości ich wykrycia, pogłębią tę trudność. Rozwijanie środków tuż na linii brzegowej czyni je ponadto łatwymi do rozpoznania i zniszczenia. Podobnie specyficzne warunki wystąpią i w innych rejonach np. w terenie górzystym.

Przedstawione cele oraz zadania oddziałów (ZT) naziemnych środków rażenia wojsk OP determinują ich bojowe użycie (wykorzystanie), w którym należy zmierzać do:

a) Utrzymania w gotowości bojowej zapewniającej terminowe wprowadzenie do walki w każdej sytuacji operacyjnej.

b) Zapewnienia wysokiej żywotności bojowej.

c) Niszczenia i obezwładnienia ŚNP przed rubieżami wykonania zadań bojowych.

d) Koncentracji wysiłku na najbardziej prawdopodobnych kierunkach działania ŚNP przeciwnika i obronie najważniejszych obiektów. Uważa się za niemożliwe, a nawet niecelowe organizowanie wszędzie silnej naziemnej OP, stąd konieczność koncentracji wysiłku na tych kierunkach i obiektach, które w danej sytuacji operacyjnej mogą być przedmiotem uderzenia ŚNP przeciwnika. Koncentrację wysiłku można osiągnąć tworząc na spodziewanych kierunkach uderzeń ŚNP przeciwnika i na podejściach

do ważnych obiektów odpowiednio silny system ognia, rozwijając środki o większych możliwościach bojowych i w odpowiednim czasie (terminie).

e) Kompleksowe wykorzystanie w składzie oddziałów (ZT) różnych typów naziemnych środków rażenia OP (mieszane ugrupowania, w składzie np. PZR jednocześnie średniego i małego zasięgu). Zapewnić to powinno wyższą efektywność obrony w większych przedziałach wysokości, zwiększoną odporność na przeciwdziałanie radioelektroniczne przeciwnika i większą żywotność ugrupowań bojowych oddziałów (ZT). Ilościowy skład poszczególnych typów środków w jednostce organizacyjnej powinien być dostosowany do specyfiki rejonu działań i wykonywanych zadań.

f) Przyjęcia za podstawowy scentralizowany sposób kierowania walką podczas odpierania uderzeń ŚNP.

g) Współdziałania z innymi siłami i środkami rażenia OP w osłonie obiektów. Funkcje rażenia OP będą mogły być wykonane tylko wspólnym wysiłkiem naziemnych środków rażenia (WR WLOP) naziemnych środków rażenia wojsk OPL ogólnowojskowego związku operacyjnego (taktycznego) i MW oraz LM.

6. Możliwości WR WLOP

Zadaniem bojowym oddziałów (związków taktycznych , ugrupowań bojowych) WR WLOP jest niedopuszczenie do wykonania uderzeń przez przeciwnika powietrznego na bronione obiekty i wojska lub przerwania strefy OP i przelotu w głąb kraju. Realizacja tych zadań spełniana jest poprzez zadawanie przeciwnikowi strat, niszczenie jego ŚNP.

W celu wykonywania postawionych zadań w oddziałach (ZT) WR przygotowuje się działania bojowe. Ma miejsce wyjaśnienie zadania, ocena sytuacji, w tym określenie sił i środków potrzebnych do wykonania zadania oraz powzięcie decyzji o działaniach bojowych. Warunkiem powzięcia racjonalnej decyzji jest znajomość możliwości bojowych. Albowiem obiektywną zasadą walki jest zależność jej wyników od stosunku sił przeciwstawnych stron. Każda walka, z zasady, przychyla się na korzyść tej strony której wojska dysponują większymi możliwościami bojowymi. Konsekwencją tej zasady powinno być stawianie zadań oddziałom (ZT) WR, a w nich pododdziałom rakietowym, zgodnie z ich możliwościami bojowymi.

Zatem, określenie możliwości bojowych nie jest celem samym w sobie, a jest konieczne dla powzięcia racjonalnej decyzji oraz sformułowania i stawiania realnego, w danej sytuacji, zadania bojowego.

Możliwości bojowe wyrażają zdolność wojsk rakietowych, zdolność konkretnego oddziału (lub ZT), do prowadzenia działań bojowych, wykonania zadania bojowego czyli zadawania strat przeciwnikowi w różnych warunkach sytuacji. Możliwości bojowe zależą od wielu czynników, a to: wariantu uderzenia SNP przeciwnika, warunków działań bojowych, składu i wyposażenia oddziału ZT, poziomu przygotowania składu osobowego, taktyczno - technicznych możliwości uzbrojenia, niezawodności i efektywności kierowania walką, zapasu gotowych do strzelania rakiet i możliwości ich uzupełnienia, a także jakości wykonywanych przedsięwzięć zabezpieczenia działań.

Takie czynniki jak skład oddziału (ZT), taktyczno - techniczne charakterystyki uzbrojenia (PZR) i posiadane gotowe do strzelania

rakiety, przy odpowiednim przygotowaniu stanu osobowego, określają potencjalne możliwości w niszczeniu przeciwnika powietrznego. Stopień realizacji tych możliwości, w różnych warunkach sytuacji, uzależniony jest od pozostałych czynników oraz,w dużej mierze, od jakości ukierunkowanej i celowej działalności dowódców, oficerów sztabu, podczas przygotowania i prowadzenia działań bojowych.

Możliwości bojowe wyrażane są przez: możliwości ogniowe, możliwości osłony, możliwości osiągania gotowości do zwalczania ŚNP (startu rakiet), możliwości zaopatrzenia w rakiety pododdziałów rakietowych oraz możliwości manewrowe. Wszystkie te składniki ściśle są związane ze sobą, chociaż każdy z nich charakteryzuje określony zakres zdolności do wykonania zadania. Np. możliwości ogniowe i osłony, w połączeniu ze sobą, określają możliwości w tworzeniu systemu ognia rakietowego. Każdy ze składników możliwości bojowych możemy mierzyć i wyrażać stosując różne wskaźniki liczbowe.

Przygotowując działania bojowe, jeżeli siły i środki do postawionego zadania są ograniczone,określamy oczekiwany stopień spełnienia zakładanych celów, to jest oczekiwaną efektywność obrony rakietowej, oczekiwaną efektywność bojową. Wskaźnikami efektywności bojowej mogą być np. oczekiwana liczba strat względnych zadanych ŚNP przeciwnika, prawdopodobieństwo zniszczenia wszystkich celów powietrznych lub możliwość niszczenia ŚNP przed określoną rubieżą. Wybór konkretnego wskaźnika efektywności bojowej zależy od zakładanych celów badawczych lub rodzaju rozwiązywanego zadania.

6.1. Możliwości ogniowe WR WLOP

Możliwości ogniowe WR wyrażają zdolność do zwalczania celów powietrznych - oczekiwane straty, jakie może zadać dywizjon rakietowy, oddział, ZT, ugrupowanie lub całość WR w określonym czasie, przy zużyciu ustalonej liczby rakiet.

Możliwości te można umownie podzielić na możliwości ogniowe potencjalne, charakteryzujące zdolność rażenia celów powietrznych (samolotów, rakiet itp.) danym zapasem rakiet i możliwości ogniowe w odniesieniu do konkretnej sytuacji bojowej, np. czasu trwania uderzenia.

Na możliwości ogniowe wpływają takie czynniki jak: właściwości bojowe i parametry taktyczno - techniczne PZR, liczba dywizjonów rakietowych biorących udział w zwalczaniu ŚNP, a także sposób ugrupowania oddziału (ZT), praca bojowa obsług i inne.

Kryteriami określającym możliwości ogniowe, zarówno pojedynczego dywizjonu, jak i oddziału, ZT, czy ugrupowania WR są:

- skuteczność strzelania;
- możliwość w zakresie jednoczesnego ostrzelania celów powietrznych;
- możliwość przenoszenia ognia na kolejne cele powietrzne;
- dopuszczalne prędkości i wysokości lotu celów powietrznych;
- efektywność bojowa.

Zasadniczymi kryteriami określającymi możliwości ogniowe jest skuteczność strzelania i efektywność bojowa. Jeżeli w wyniku strzelania cel (samolot, rakieta) został zniszczony to strzelanie jest skuteczne, jeżeli został uszkodzony i dalej wykonuje zadanie - to strzelanie jest mało skuteczne lub nieskuteczne. Wielkości

liczbowe za pomocą których można wyrazić skuteczność strzelania nazywamy wskaźnikami skuteczności strzelania.

Za wskaźniki skuteczności strzelania przyjmujemy:

- prawdopodobieństwo rażenia celu - wtedy, kiedy prowadzona jest walka (strzelanie) celem pojedynczym i zadaniem jest jego rażenie (zniszczenie). W tym przypadku zmienna losowa może przyjąć wartość 1 - gdy cel zostanie zniszczony, bądź 0 - gdy cel nie zostanie zniszczony;

- wartość oczekiwaną liczby rażonych celów - wtedy, kiedy prowadzona jest walka (strzelanie) wieloma celami, celem grupowym, składającym się z N samolotów (rakiet) i zadaniem jest rażenie (zniszczenie) wszystkich celów (samolotów z danej grupy). W wyniku strzelania może być rażona dowolna liczba celów (samolotów z danej grupy), od 0 do N.

Za wskaźnik skuteczności strzelania można przyjąć również - niezbędną liczbę rakiet do rażenia celu - wskaźnik ten jest pochodną dwóch wymienionych już wskaźników.

6.1.1. Określanie możliwości ogniowych dywizjonu rakietowego

Podstawą do określania możliwości ogniowych oddziału (ZT), czy ugrupowania) WR są możliwości ogniowe dywizjonu rakietowego, ściślej jego PZR. Prawdopodobieństwo rażenia celu przez dywizjon rakietowy (PZR, PRK) zależy od: rozrzutu torów lotu i miejsca wybuchu rakiety względem celu; właściwości rażenia ładunku bojowego rakiety oraz wrażliwości, typu celu, jego wysokości i prędkości lotu, odległości strzelania, parametru kursu i

przeciwdziałania celu; jakości przygotowania zestawu i rakiet do strzelania i niezawodności eksploatacyjnej PZR, a także liczby odpalonych rakiet do celu. Prawdopodobieństwo rażenia celu może być więc różne. Albowiem będzie ono wyższe podczas prowadzenia ognia do celów pojedynczych bez zakłóceń oraz niższe przy zwalczaniu celów o małych rozmiarach, lecących z dużą prędkością, na małej wysokości, w warunkach zakłóceń radioelektronicznych. Uważa się za dostatecznie wysokie prawdopodobieństwo rażenia jeżeli wynosi co najmniej 0,6-0,7. Dlatego cele powietrzne ostrzeliwuje się taką ilością rakiet, która zapewnia uzyskanie tej wartości lub duże zbliżenie do niej. I dlatego podstawowym rodzajem ognia dla PZR jest ogień serią rakiet - dla S-200 - dwoma - trzema; S-75 - trzema; S-125 - dwoma rakietami.

Prawdopodobieństwo rażenia celu przy wystrzeleniu "n" rakiet - P_n - określamy z zależności:

$$P_n = 1 - (1 - p_1) \cdot (1 - p_2) \ldots (1 - p_n);$$

jeżeli $p_1 = p_2 = \ldots p_n = p$ to:

$$P_n = 1 - (1 - p)^n;$$

gdzie:

p_1, p_2, p_n - prawdopodobieństwo rażenia celu pierwszą, drugą, n-tą rakietą;

p - prawdopodobieństwo rażenia celu jedną rakietą.

Liczbę rakiet (n) niezbędną do uzyskania wymaganego prawdopodobieństwa rażenia celu możemy wyliczyć z zależności:

$$n = \frac{\lg (1 - P_z)}{\lg (1 - p)};$$

gdzie:

P_z - wymagane (założone) prawdopodobieństwo rażenia celu.

Podczas prowadzenia ognia powstać mogą uszkodzenia PZR (np. SNR, wyrzutni, pokładowej aparatury PRK itp.), które wpływają ujemnie na proces naprowadzania rakiet lub całkowicie uniemożliwiają wykonanie strzelania. Dlatego, podczas określania prawdopodobieństwa rażenia celu należy uwzględniać współczynniki niezawodności działania PZR - K_n - określające stopień niezawodności działania jego aparatury podczas strzelania. Współczynniki niezawodności działania określa się dla całego PZR, a także dla najważniejszych jego elementów składowych, decydujących o skuteczności strzelania np. aparatury nadajnika komend, rakiety itp. W zależności od typu PZR wielkości tych współczynników są różne, a w rezultacie ich uwzględnienia prawdopodobieństwo rażenia celu rakietą maleje. Współczynniki niezawodności działania PZR oblicza się z zależności:

$$K_n = \frac{N_{st} - n_{st}}{N_{st}};$$

gdzie:

N_{st} - ogólna liczba startów rakiet;

n_{st} - liczba nieudanych startów ze względu na np. uszkodzenie aparatury rakiety lub SNR - uniemożliwiające start lub zmniejszenie dokładności naprowadzania albo powodujące wybuch rakiety w niewłaściwym czasie lub miejscu.

Na skuteczność strzelania ma wpływ również przeciwdziałanie prowadzenia ognia przez cel, a więc takie czynniki, jak manewr celu, prowadzone przez niego zakłócenia radioelektroniczne i inne. Czynniki te również obniżają prawdopodobieństwo rażenia celu, a tym samym skuteczność strzelania i dlatego podczas określania wskaźnika skuteczności strzelania należy uwzględniać

wpływ tego przeciwdziałania, w postaci współczynników przeciwdziałania celu.

Współczynniki przeciwdziałania celu jak i niezawodności działania PZR, dla poszczególnych zestawów rakietowych, rakiet i warunków strzelania, określane zostały na podstawie strzelań doświadczalnych i danych statystycznych ze strzelań szkolnych i bojowych. Oczywiście są to wartości orientacyjne i należy je traktować jako zmienne. Już nawet sam manewr celu może być różny, może bowiem być wykonany prędkością, kursem lub wysokością, albo też ich jednoczesną zmianą.

Uwzględniając wymienione współczynniki, prawdopodobieństwo rażenia celu można określić według zależności:

$$P_n = K_{gz} \cdot K_{zc} \cdot K_{no} - (1 - p \cdot K_{nk} \cdot K_{nr} \cdot K_{zk} \cdot K_{oc} \cdot K_{zz} \cdot K_{cm})^n$$

gdzie:

K_{gz} - współczynnik gotowości zestawu do strzelania (0,9);

K_{zc} - współczynnik uwzględniający zakłócenia SNR (0,8);

K_{no} - współczynnik niezawodności pracy bloków SNR (0,94);

K_{nk} - współczynnik niezawodności pracy kanału śledzenia rakiet SNR (0,85);

K_{nr} - współczynnik niezawodności pracy rakiety (0,9);

K_{zk} - współczynnik uwzględniający zakłócenia kanału śledzenia rakiet SNR (0,7);

K_{oc} - współczynnik uwzględniający ogień prowadzony przez cel (0,6);

K_{zz} - współczynnik uwzględniający zakłócenia zapalnika radiolokacyjnego rakiety (0,9);

K_{mc} - współczynnik uwzględniający manewr celu (0,7);

Uwaga - podane w nawiasach wartości liczbowe dotyczą PZR S-75M (zaczerpnięto je z podręcznika "Taktyka artylerii rakietowej OPK. DWOPK, W-wa 1970 r.).

Wartość oczekiwana liczby rażonych celów (samolotów, rakiet) - M_c - podczas nalotu, w odniesieniu do dywizjonu rakietowego, zależy od liczby strzelań (N_{strz}) i prawdopodobieństwa rażenia celu w każdym oddzielnym strzelaniu (P_{ni}).

I tak, wartość oczekiwaną liczby rażonych samolotów przez dywizjon określa się z zależności:

$$M_c = \sum_{i=1}^{N_{strz}} \cdot P_{ni};$$

$$\text{dla } P_{ni} = P_n \qquad M_c = N_{strz} \cdot P_n;$$

Liczba strzelań wykonanych przez dywizjon zależy od typu PZR, parametrów lotu celu (V_c, P_c, H_c), warunków strzelania (charakter zakłóceń radiolokacyjnych, manewr celu, skład celu, odstępy i odległości między samolotami), liczby rakiet i możliwości ich przygotowania oraz dostarczenia na wyrzutnie. Maksymalną liczbę strzelań określamy ze stosunku liczby gotowych rakiet do strzelania do średniego zużycia rakiet na jedno strzelanie:

$$N_{strz_{max}} = \frac{Q}{n_{śr}};$$

Liczbę strzelań w czasie odpierania określonego uderzenia (nalotu) z zależności:

$$N_{strz} = \frac{t_n + T_{ps}}{T_c} + 1$$

gdzie:

Q - liczba rakiet gotowych do strzelania;

$n_{śr}$ - średnia liczba rakiet używana w jednym strzelaniu;

t_n - czas trwania nalotu;

T_{ps} - czas przebywania celu w strefie startu PZR;

T_c - czas cyklu strzelania PZR.

Możliwości ogniowe dywizjonu rakietowego w zakresie jednoczesnego rażenia celów powietrznych zależą od liczby kanałów śledzenia celów przez SNR. Dywizjon może jednocześnie ostrzelać posiadanym PZR tyle celów, iloma kanałami śledzenia dysponuje jego SNR. Ponieważ SNR w zestawach S-75M i S-125 jest tylko jeden kanał śledzenia celu dlatego taki dywizjon może ostrzeliwać jednocześnie tylko jeden cel. Dywizjon uzbrojony np. w PZR typu S-300 może ostrzeliwać jednocześnie 6 celów (obiektów powietrznych), a PZR typu PATRIOT - 8 celów.

Istotnym zatem wskaźnikiem charakteryzującym możliwości ogniowe dywizjonu staje się możliwość przenoszenia ognia. Możliwości przenoszenia ognia (kolejnego ostrzelania celów powietrznych) zależą od czasu trwania cyklu strzelania.

Dywizjon może kolejno zwalczać cele np. na dalszej granicy strefy ognia, jeżeli odstęp czasu między celami jest większy lub równy czasowi cyklu strzelania, tj. $t \geq T_c$.

Czas cyklu strzelania jest sumą czasów niezbędnego na ostrzelanie jednego celu (T_c) i potrzebnego na przeniesienie ognia na kolejny cel powietrzny (T_p).

$$T_c = T_o + T_p;$$

Czas ostrzelania, to czas od momentu odpalenia pierwszej rakiety do spotkania się ostatniej rakiety z serii z celem - dotyczy to PZR o dowódczym systemie naprowadzania rakiety na cel:

$$T_o = t_{st} + (n - 1) \cdot t_o + t_{lr};$$

gdzie:

t_{st} - czas opóźnienia startu;

t_o - tempo strzelania w serii rakiet;

t_{lr} - czas lotu rakiety (np. do dalszej granicy strefy ognia).

I tak np. dla S-75M $T_o = 2 + (3 - 1) \cdot 6 + 57 = 71$ sek.

Czas przeniesienia ognia:

$$T_p = t_k + t_{obr} + t_{prze} + t_{pdw};$$

gdzie:

t_k - czas wydania komendy do przeniesienia ognia;

t_{obr} - czas obrotu systemu antenowego na kierunek celu;

t_{prze} - czas przechwycenia celu przez SNR;

t_{pdw} - czas przygotowania danych do strzelania.

Zarówno T_o jak i T_p, składają się z wielu czasów, które w większości przypadków mogą być zmienne, a więc i T_c może być różny. Minimalne wartości odstępów czasowych między celami, które mogą być kolejno ostrzelane (a więc T_c), dla wybranych typów PZR bez uwzględnienia czasu na przeładowanie wyrzutni rakietami wynoszą:

PZR \ H_c	0,3	5	10	15	20
S-125	59	62	63	64	-
S-75	94	100	108	111	120
S-200	140	170	190	203	210

6.1.2. Określanie możliwości ogniowych oddziału (ZT) WR

Znając możliwości ogniowe dywizjonu rakietowego można określić możliwości ogniowe oddziału (ZT, ugrupowania) WR. Możliwości te zależą od:

- charakteru i sposobu działania ŚNP;
- liczby dywizjonów rakietowych i rakiet przygotowanych do strzelania;
- możliwości ogniowych poszczególnych dywizjonów rakietowych;
- ugrupowania bojowego, a zwłaszcza rozmieszczenia dywizjonów rakietowych.

Wskaźnikiem możliwości ogniowych oddziału (ZT, ugrupowania) WR może być:

- wartość oczekiwana liczby rażonych celów w czasie odpierania uderzenia (nalotu) - (M_c);
- efektywność bojowa (E_b);
- gęstość ognia albo możliwa do odparcia gęstość nalotu - dopuszczalna gęstość nalotu, przy której będą ostrzelane wszystkie cele wchodzące w strefę ognia, do momentu całkowitego zużycia gotowych do strzelania rakiet.

Wartość oczekiwaną liczby rażonych celów powietrznych (samolotów, rakiet) przez oddział (ZT lub ugrupowanie) WR określa się według znanej już ogólnej zależności:

$$M_c = N_{strz} \cdot P_n;$$

gdzie:

N_{strz} - liczba strzelań, w tym przypadku jest to suma strzelań jaką mogą wykonać dywizjony rakietowe występujące w danym ugrupowaniu i uzbrojone w różne typy PZR (K_{dr})

$$N_{strz} = \sum_{j=1}^{n} N_{strz_j};$$

zaś liczba strzelań danym typem uzbrojenia:

$$N_{strz_j} = \left(\frac{t_n + T_{ps_j}}{T_{c_j}} + 1 \right) \cdot K_{dr_j} \quad \text{lub} \quad \frac{Q_j}{n_{śr_j}} \cdot K_{dr_j};$$

K_{dr} - liczba dywizjonów (PZR) w składzie ugrupowania;

K_{drj} - lczba dywizjonów danego typu PZR w składzie ugrupowania.

Liczba dywizjonów, które mogą wziąć udział w zwalczaniu celów podczas nalotu - K_{ucz}, może być różna i zależy nie tylko od ich uzbrojenia (typów PZR) oraz gotowości do strzelania ale przede wszystkim od charakteru nalotu ŚNP.

Liczbę dywizjonów można określić graficznie, graficzno - analitycznie (z mapy) na podstawie porównania modelu nalotu i ugrupowania bojowego lub matematycznie. Przy graficznej ocenie wprowadza się pojęcie pasa oddziaływania ogniowego - L, którego szerokość jest równa sumie szerokości frontu nalotu i wielkości dwóch maksymalnych parametrów kursu lotu celów w odniesieniu do typu PZR, (według wysokości i prędkości lotu celów), a oś symetrii pokrywa się z kierunkiem lotu celów.

Przy matematycznej ocenie wykorzystuje się zależności:

a) w obronie obiektowej:

$$K_{ucz} = \frac{K_{dr} \cdot P_{c_{max}}}{2 \cdot R_{ub}} \left(\frac{L_n}{2 P_{c_{max}}} + 1 \right);$$

b) w obronie strefowej:

$$K_{ucz} = \frac{/K_{dr} - 1/ \cdot 2 P_{max}}{L_{osł}} \quad /\frac{L_n}{2 P_{c_{max}}} + 1/;$$

gdzie:

K_{dr} - liczba dywizjonów rakietowych w ugrupowaniu;

P_{cmax} - parametr maksymalny;

R_{ub} - promień ugrupowania bojowego dr;

L_n - szerokość frontu nalotu;

$L_{osł}$ - szerokość frontu osłony.

Wartość oczekiwaną liczby rażonych celów, przy zadanym wariancie uderzenia przeciwnika powietrznego, można określać i inną metodą - np. graficzno - analityczną. W metodzie tej określa się kursy celów przez strefę ognia oddziału (ZT, ugrupowania) metodą ekstrapolacji, po czym określa się maksymalnie możliwą, w danych warunkach, liczbę strzelań, a następnie oczekiwaną liczbę zniszczonych celów. Metoda ta opisana jest w podręczniku "Taktyka WR WOPK". DWOPK, Warszawa 1984 r., str. 59 - 64).

Wartość oczekiwaną liczby rażonych celów oblicza się dla każdego typu PZR występujących w ugrupowaniu oddziału (ZT), lub prognozowanych do użycia w walce, a następnie sumuje się np.:

$$M_{c\ BR} = N_{strz\ S-200} \cdot P_{n\ S-200} + N_{strz\ S-75} \cdot P_{n\ S-75} + N_{strz\ S-125} \cdot P_{n\ S-125};$$

Liczbę strzelań i wartość oczekiwaną liczby rażonych celów, w określonym czasie i warunkach nalotu, określamy według kierunków operacyjno - powietrznych i prawdopodobnych wysokości lotu celów.

Charakteryzują one potencjalne możliwości ogniowe oddziału (ZT) WR w niszczeniu celów powietrznych dla różnych wariantów uderzenia, uwarunkowane techniczno - taktycznymi możliwościami PZR, stanem i stopniem gotowości rakiet na SS dr. W praktycznej realizacji bojowej tak określonych możliwości ogniowych niezbędna jest wysoka jakość dowodzenia pododdziałami rakietowymi i zabezpieczenia działań bojowych oraz przygotowania obsług.

6.2. Ocena efektywności bojowej WR WLOP

Według doświadczeń wojennych (II wojna światowa, wojny lokalne - Wietnam i Bliski Wschód) lotnictwo zdecydowanie zmniejsza aktywność swoich działań, lub całkowicie je przerywa, przy ponoszeniu określonych strat. Ma to miejsce przy stratach rzędu 15 - 30%.

Tak więc, w warunkach wojny konwencjonalnej obrona rakietowa okazuje się efektywna (wystarczająca) jeżeli oczekiwana liczba strat zadanych lotnictwu przeciwnika jest równa wielkości przy której zaniecha on wykonywania uderzeń na obiekty. Chodzi o zniszczenie określanej liczby samolotów z biorących udział w nalotach, w przypadku stosowania bomb różnego rodzaju przed RWZ, a w przypadku stosowania rakiet kierowanych "p-z" przed rubieżą ich odpalenia.

W warunkach wojny jądrowej przepuszczenie nawet jednego samolotu lub rakiety z takim ładunkiem może spowodować zniszczenie obiektu. Wymagania, co do efektywności, muszą tu być zdecydowanie wyższe.

Efektywność bojową należy zatem oceniać dla różnych wariantów działań. Prognozowanie różnych wariantów działań dla oceny efektywności bojowej ma zatem pierwszorzędne znaczenie. Również do oceny efektywności bojowej można stosować różne wskaźniki charakteryzujące ją np. oczekiwaną liczbę strat względnych przeciwnika; oczekiwaną liczbę zniszczonych celów do określonej rubieży, lub z uwzględnieniem ważności celów; prawdopodobieństwo zniszczenia wszystkich celów lub nie mniejszej liczby od zadanej. W praktycznej pracy sztabowej WR największe zastosowanie znajduje wskaźnik, przedstawiający stosunek oczekiwanej liczby zniszczonych celów lub zniszczonych celów (M_c) do ogólnej liczby oczekiwanych ŚNP w uderzeniu lub biorących udział w czasie działań (N_c)

$$K_{ef} = \frac{M_c}{N_c};$$

Stosunek ten nazywany jest współczynnikiem efektywności bojowej oddziału (ZT) WR.

W określaniu współczynnika efektywności bojowej, dla zadanego wariantu uderzenia ŚNP, posługujemy się metodami statystycznymi. Wyliczania składników można dokonać bądź licząc ręcznie, bądź z użyciem EMC, zawsze za pomocą modelowania badanych procesów i wielokrotnego powtarzania doświadczeń z rozegraniem wielkości przypadkowych (prawo rozrzutu).

Oczekiwaną liczbę zniszczonych (rażonych) celów w pierwszym przypadku określamy podobnie jak podano to przy ocenie możliwości ogniowych oddziałów (ZT) WR, uwzględniając stosowne współczynniki. Dla danego typu PZR występujących w ugrupowaniu bojowym M_c możemy określić z zależności:

$$M_{c_j} = K_{dr_j} \cdot P_{n_j} \cdot N_{strz_j} \cdot K_{ucz_j} \cdot K_{gb_j} \cdot K_{dow_j};$$

gdzie:

K_{drj} - wielkość określana składem ugrupowania liczba dywizjonów rakietowych

P_{nj} - zależnie od właściwości bojowych PZR, warunków strzelania, typu celu, przygotowania obsług itp. (przykładowe wartości podaje podręcznik "Taktyka WR WOPK - tab. 8, str. 81);

N_{strzj} - według możliwości systemu ognia i systemu narastania gotowych rakiet, w zadanym czasie uderzenia i dolotu ŚNP;

K_{uczj} - współczynnik uczestnictwa- określający liczbę dywizjonów ze składu w ugrupowaniu, uczestniczących w odparciu uderzenia, zależnie od typu PZR, parametrów ugrupowania, właściwości obiektu bronionego i taktyki ŚNP;

$$K_{ucz_j} = \frac{K_{dr_{ucz}}}{K_{dr}}$$

K_{gbj} - współczynnik zachowania żywotności - według prognoz możliwych strat (obezwładnienia, zniszczenia dr), zależnie od taktyki ŚNP, parametrów ugrupowania i systemu ognia (wzajemne przykrycie) rozbudowy inżynieryjnej, maskowania i innych czynników;

K_{dowj} - współczynnik dowodzenia -określający jakość kierowania walką - prawdopodobieństwo tego, że ostrzelanie celu, możliwe w danych warunkach nalotu, przy "idealnym" systemie kierowania, rzeczywiście zostanie wykonane -

zależnie od jakości informacji rlok, stopnia złożoności sytuacji i natężenia działań, zgrania obsług SD itp. (przykładowe wartości K_{dowj} i K_{gbj} - podręcznik "Taktyka WR WOPK tab. 9, str. 83).

Oczekiwana wartość liczby zniszczonych celów dla oddziału (ZT):

$$M_c = \sum_{j=1}^{n} M_{c_j};$$

Przy zastosowaniu EMC poza oceną efektywności, to jest określenia współczynnika efektywności bojowej, można określić również optymalne warianty działań w trudnej sytuacji. Dokładność oceny zależy od liczby przeprowadzonych rozwiązań (badań).

Do obliczenia efektywności bojowej można zastosować i inne metody. Rzeczywiste rezultaty działań bojowych w ostatecznym rachunku określone jednak zostaną rzeczywistymi działaniami przeciwstawnych stron.

III. PRZECIWLOTNICZE ZESTAWY (SYSTEMY) RAKIETOWE "S-300" I "PATRIOT"

Konstruktorzy przeciwlotniczych zestawów (systemów) rakietowych do niedawna przywiązywali niewiele uwagi do zapewnienia im mobilności. Początkowo było to powodowane znacznymi rozmiarami i masą rakiet oraz ogromną ilością dodatkowego wyposażenia startowego - cystern i pomp paliwa, dźwigów, agregatów zasilających, systemów łączności i dowodzenia, pojazdów transportowych i wreszcie wielkich stacji radiolokacyjnych. Tylko kierowane rakiety bliskiego zasięgu, przeznaczone do bezpośredniej osłony wojsk na polu walki, były montowane na samobieżnych wyrzutniach.

Krajem który, od początku prac nad rakietami przeciwlotniczymi, rozwijał głównie kompleksy o wysokiej ruchliwości był były Związek Radziecki. Przyjęto tam w uzbrojeniu znacznie więcej typów przeciwlotniczych zestawów rakietowych niż w jakimkolwiek innym kraju - współcześnie używanych jest około 20 różnych zestawów przeciwlotniczych (a np. w armii USA tylko kilka) spośród których ponad 10 ma wyrzutnie samobieżne. Duża różnorodność uzbrojenia utrudnia przeciwnikowi opracowanie systemów zakłócających i sposobów unikania rażenia. Oprócz typowych PZR obrony plot wojsk, na podwoziach samobieżnych lub ciągnionych są umieszczone radzieckie przeciwlotnicze zestawy rakietowe średniego zasięgu.

Pierwszym z tego typu zestawów był 9M8 KRUG - dwuprowadnicowa wyrzutnia na podwoziu gąsiennicowym - przyjęty w uzbrojenie w początku lat 60-tych. Na Zachodzie uważano wówczas samobieżne wyrzutnie rakiet tej klasy za zupełnie niepotrzebne. Dopiero wojna wietnamska i konflikty izraelsko - arabskie (lata 67-73) dowiodły, że stacjonarne PZR stają się zawsze obiektem zmasowanych ataków lotniczych, których z zasady nie są w stanie przetrwać. Znajomość ponadto rozmieszczenia i zasięgu środków plot umożliwia samolotom przeciwnika także wykonanie lotów poza strefami rażenia (większość amerykańskich samolotów w Wietnamie została zestrzelona z tzw. "zasadzek" - PZR rozmieszczonych na doraźnych, prowizorycznych stanowiskach, w nieznanym miejscu). Zaczęto wówczas doceniać możliwości manewrowego użycia PZR średniego zasięgu. Daje to nawet możliwość atakowania (niszczenia) samolotów przeciwnika, z wysuniętych stanowisk, jeszcze nad jego terytorium, wtedy kiedy nie stosuje środków ochrony przed rażeniem.

Nowsze radzieckie PZR były uzupełnieniem - miały mniejszy zasięg ale i krótszy czas reakcji, dlatego zestaw KRUG był ciągle modernizowany i do dziś pozostaje w uzbrojeniu. Pod koniec lat 60-tych rozpoczęto prace nad zestawem który mógłby zastąpić nie tylko KRUGA ale i jednocześnie rozwiązać inne problemy i wymagania rozwijającego się pola walki (cele niskolecące, rakiety manewrujące, głowice rakiet balistycznych) - powstawał PZR S-300 (w kodzie NATO SA-10) i S-300W (SA-12). Teoretyczne podstawy dla takich rakietowych zestawów przeciwlotniczych stworzył prof. Aleksander A. Raspletin, a prace projektowe wykonywało

Zjednoczenie Naukowo - Przemysłowe AŁMAZ - zestaw S-300 (zajmował się opracowaniem PZR dla wojsk OPK od S-25 poczynając, a na S-200 kończąc) oraz Zjednoczenie Naukowo - Przemysłowe ANTIEJ - zestaw S-300W (konstruującego systemy plot wojsk lądowych).

Również pierwszych lat sześćdziesiątych sięgają początki prac w USA nad następcą zestawów Nike Hercules i Hawk. Wynikało to ze zmian w taktyce obrony przeciwlotniczej i ograniczonych możliwości, w tym manewrowych, wymienionych zestawów. Po okresie prac studyjnych, w 1965 r. program został zatwierdzony, do pełnego opracowania projektu przystąpiono w 1967 r., prace konstrukcyjne rozpoczęto w 1972 - firma Raytheon - a zakończono ostatecznie w 1980 r. - pojawił się system XM-104 Patriot. Pierwszy seryjny system przekazano amerykańskim siłom lądowym w VI 1982 r. Na przestrzeni czasu był on również doskonalony i modernizowany - najnowsza wersja systemu PATRIOT ma oznaczenie MIM-104 PAC-2.

Na dzień dzisiejszy te dwa typy przeciwlotniczych zestawów (systemów) rakietowych, "S-300" i "PATRIOT", uważane są za najnowocześniejsze, najskuteczniejsze, prowadzi się nad nimi różnorodne badania, oceny i dywagacje co do wprowadzenia w uzbrojenie, nie tylko w RP ale i w wielu krajach świata. Dla przybliżenia charakterystyk tych zestawów wydano niniejsze opracowanie. Podstawą opracowania stanowiły materiały zawarte w: Nowej Technice Wojskowej nr nr 9/92, 2/93 i 3/93 autorstwa Tomasza SZULCA; materiału oporacowanego przez płka (obecnie gen.) Franciszka ŻYGISA po konsultacji w ZSRR w roku 1987; Wojskowego Przeglądu Zagranicznego nr 6(166) - opracowanie własne - R.S.

PRZECIWLOTNICZY ZESTAW (SYSTEM) RAKIETOWY "S-300"

Prace nad tym zestawem rozpoczęto, w byłym Związku Radzieckim, pod koniec lat 60-tych. Początkowo chodziło o zastąpienie przeciwlotniczego zestawu rakietowego (PZR) 9M8 "KRUG", zestawem o podobnym zasięgu ale o skróconym czasie osiągania gotowości bojowej i wyposażonym w samobieżne stacje radiolokacyjne obserwacji okrężnej wykrywania celów (słabą stroną w manewrowym użyciu zestawu KRUG jest konieczność korzystania z półstałych stacji radiolokacyjnych wykrywania celów, jedynie radiolokatory śledzenia i naprowadzania rakiet znajdują się na podwoziu samobieżnym). Innym problemem, który w tym okresie wymagał rozwiązania była konieczność niszczenia pocisków (rakiet skrzydlatych) typu CRUISE. Te niewielkie i lecące na małej wysokości pociski, były praktycznie nieuchwytne dla PZR S-75 i S-125 (można je niszczyć tylko w przypadku przelotu w bezpośredniej bliskości tych zestawów). W kolejnych latach dochodziły następne wymagania jak niszczenie samolotów WRe przeciwnika, taktycznych kierowanych rakiet powietrze - ziemia, głowic pocisków balistycznych.

W założeniach było opracowanie stacji radiolokacyjnych zdolnych między innymi wykrywać niewielkie cele, lecące na wysokościach kilkudziesięciu metrów, niezależnie od zakłóceń wywołanych przez obiekty terenowe. Stacje śledzenia i naprowadzania miały być zdolne do szybkiego lub nawet równoczesnego naprowadzania przeciwlotniczych rakiet kierowanych (PRK) na kilka celów, zbliżających się z różnych kierunków. Rakiety miały mieć zasięg kilkudziesięciu kilometrów, dużą prędkość (w przypadku celów

nieskolecących od chwili ich wykrycia do rażenia pozostaje bardzo niewiele czasu) oraz krótki czas przygotowania do odpalenia. Miały zatem być to rakiety na paliwo stałe, odpalane z pojemników - kontenera startowego będącego jednocześnie opakowaniem w okresie składowania. Wymagania dotyczące zasięgu i prędkości powodowały, że zespół napędowy miałby duże rozmiary, a cała rakieta wraz z kontenerem dużą wagę. Opracowanie dla takich rakiet odpowiednich wyrzutni też stanowiło problem. Aby rakieta mogła w krótkim czasie zostać odpalona w kierunku celu, trzeba nadać jej właściwy kąt podniesienia i obrócić w kierunku celu. Zdecydowano o pionowym starcie rakiet. To z kolei, aby rakieta startująca pionowo była zdolna do przechwycenia niskolecącego celu, wymagało zaopatrzenia jej w nadzwyczaj efektywne układy zmieniające jej kierunek lotu i doporne na potężne przeciążenia wyposażenie. Osiągnięto powodzenie łącząc sterowanie aerodynamiczne (lotkami) z kierowaniem wektora ciągu silnika. Rezygnacja z mechanizmów i napędów obrotu i kąta podniesienia, pozwoliła zmniejszyć masę wyrzutni tak, że można było umieścić na niej (na jednej wyrzutni) cztery rakiety. W zakresie stacji radiolokacyjnych, dla zwiększenia zasięgu wykrywania celów niskolecących, przewidziano montowanie niektórych anten na wysięgnikach o wysokości do 40 m.

Pierwszy z wyprodukowanych zestawów, który wszedł do produkcji w 1980 r., otrzymał oznaczenie S-300. Był to zestaw stacjonarny. Stanowiska startowe były rozbudowywane inżynieryjnie w postaci betonowych schronów (SD i aparatura elektroniczna) i umocnionych pozycji wyrzutni.

W tym samym czasie trwały próby odmiany zestawu, przeznaczonego dla marynarki wojennej (dużych okrętów) - oznaczony symbolem S-300F. W 1981 r. wszedł do służby pierwszy zestaw na okręt - krążownik atomowy typu KIROW (dwa komplety po 6 wyrzutni, razem 12 wyrzutni, każda zaopatrywana z bębnowego magazynu mieszczącego 8 rakiet, razem 96 rakiet). Nieco później wszedł do służby krążownik konwencjonalny typu SŁAWA (posiada 8 wyrzutni z bębnami po 8 rakiet razem 64 rakiety). W instalowaniu PZR S-300F na okrętach (aktualnie Rosja posiada po 4 obu typów krążowników), wykorzystano istniejące na okrętach, rozbudowane zespoły radiolokacyjne środków wykrywania i śledzenia celów powietrznych, dostosowując je do potrzeb zestawu. Wprowadzono dodatkowo jedynie stacje radiolokacyjne naprowadzające rakiety. Anteny stacji (sieć przekaźników o polaryzacji fazowej, osłonięta kopułami dialektycznymi) ustawione są pod kątem 60 stopni i umieszczone na obrotowych platformach (krążownik t.Kirow - dwie, t.Sława - jedna RLS).

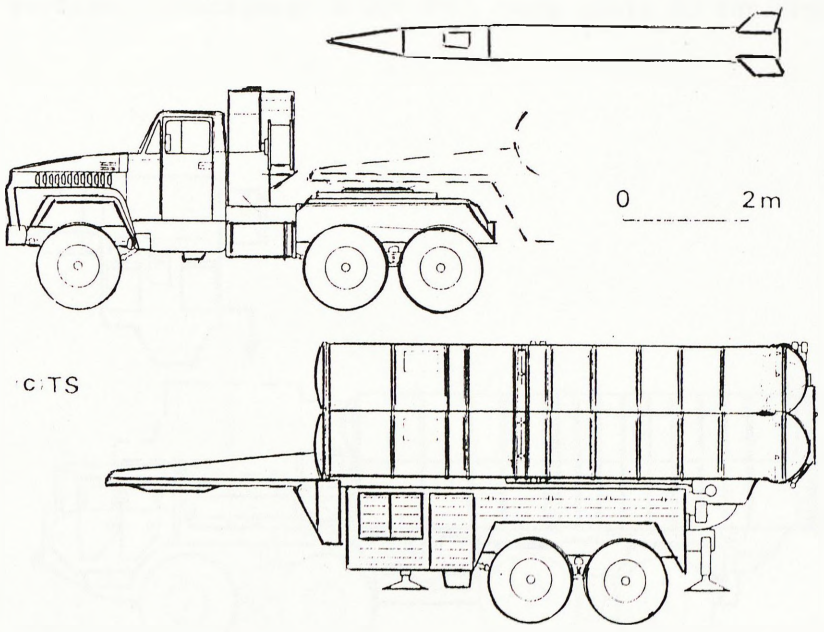
W międzyczasie opracowano także manewrową wersję lądową. Wersja otrzymała oznaczenie S-300P. Wyrzutnię skonstruowano w postaci specjalnej naczepy holowanej przez ciągnik siodłowy KrAZ-260W. Pojemniki-kontenery startowe z rakietami przystosowano do montowania na specjalnej prowadnicy, co ułatwiało przeładowanie z pojazdu transportowego na wyrzutnię. Wszystkie 4 pojemniki są podnoszone do pozycji pionowej przez wspólny układ hydromechaniczny zainstalowany na podwoziu naczepy - wyrzutni. Przed uniesieniem pojemników - kontenerów z rakietami naczepa jest wspierana na 4 hydraulicznych wspornikach.

Ciągnik KrAZ-260W jest ciągnikiem terenowym, posiada wysokoprężny silnik widlasty o mocy 220 kW, z napędem na 3 osie. Opony mają 1,5 m średnicy i 53 cm szerokości. Ciągnik, o wymiarach (długość x szerokość x wysokość) 7,9x2,7x3,0 m, może holować w terenie naczepy ważące około 25 ton, a po specjalnie umocnionych nawierzchniach nawet 75 ton. Za trzyosobową, hermetyczną kabiną ulokowano dodatkowe źródło zasilania i bębny z przewodami łączącymi wyrzutnie ze stanowiskiem dowodzenia pododdziału rakietowego (baterii ogniowej).

Środki radiotechniczne również przystosowano do transportu na naczepach. Dotyczy to zarówno trójwspółrzędnych radiolokacyjnych stacji obserwacji okrężnej jak i stacji śledzenia i naprowadzania rakiet. Dla anteny stacji wykrywania celów na małych wysokościach opracowano wysięgnik - wieżę, mającą wysokość 23,8 m, podnoszoną hydraulicznie i transportowaną na naczepie. Przyłączenie bloku antenowego do wysięgnika - wieży i jej uniesienie, trwa jednak ponad godzinę. Stacja może oczywiście pracować z antenami i z poziomu naczepy, ale jej zasięg maleje.

Całe zaplecze techniczne zestawu zainstalowano na standardowych, dwuosiowych naczepach i specjalistycznych samochodach ciężarowych.

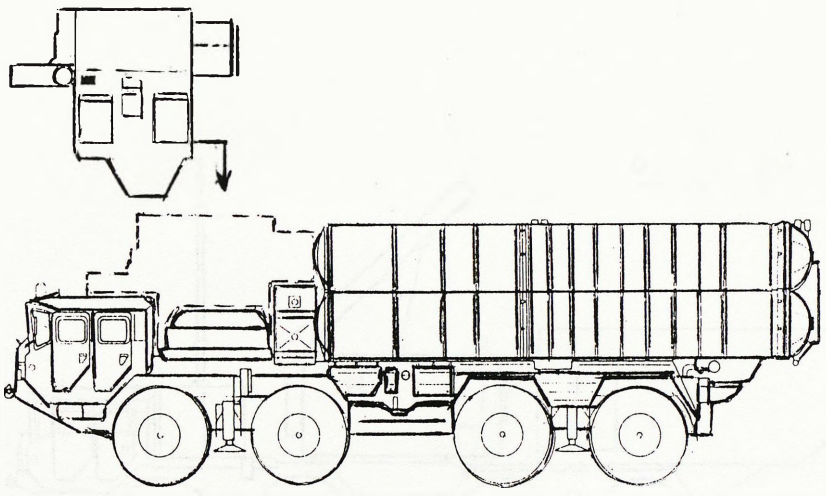
Dla zmniejszenia ilości pojazdów obsługujących zestaw, część wyposażenia wyrzutni przeniesiono z czasem na ramę naczepy i po wprowadzeniu kolejnych zmian w wyposażeniu elektronicznym przyjęto do produkcji jako wersję S-300PM (rys. 1).



Rys. 1. Od góry - rakieta 5W55; ciągnik siodłowy KrAZ-260W; naczepa wyrzutni S-300PM z kontenerami - pojemnikami rakiet

W połowie lat 80-tych, dla umożliwienia szerszego użycia zestawu S-300 do obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych, wyrzutnie rakiet zamontowano na samobieżnych, terenowych podwoziach MAZ-7910. MAZ-7910 jest czterosiowym pojazdem terenowym z napędem na wszystkie koła, które posiadają centralny system regulacji ciśnienia, ułatwiający jazdę w terenie. Zmniejszono promień skrętu wprowadzając możliwość kierowania dwiema parami kół przednich. Napęd stanowi silnik wysokoprężny o mocy 390 kW zainstalowany z prawej strony przedniej części pojazdu. Kabina trzyosobowa załogi jest rozmieszczona przed przednim kołem z lewej strony. Prędkość pojazdu na drogach

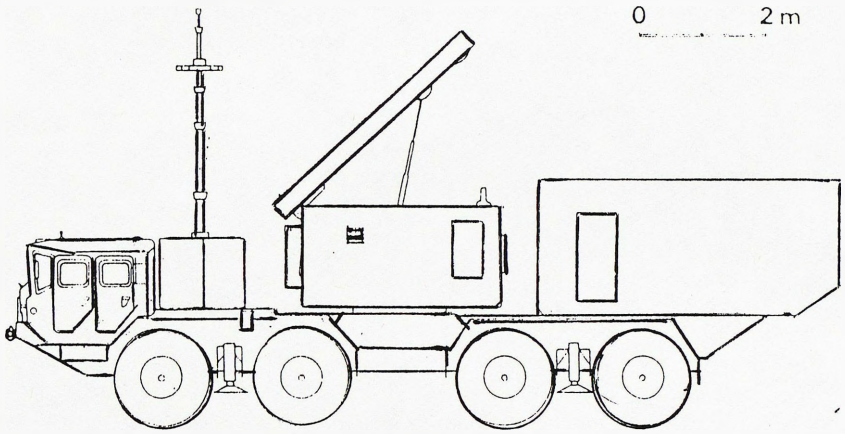
utwardzonych wynosi około 60 km/h, zasięg 600 km. Nowa wyrzutnia zestawu, oznaczonego S-300 PMU, waży około 40 ton (rys.2).



Rys.2. Wyrzutnia zestawu S-300PMU; u góry kontener aparaturowy zwany "domkiem" instalowany na co drugiej wyrzutni w baterii i jego lokalizacja

Jak w okrętowych także w lądowych wersjach S-300 znalazły zastosowanie podobne stacje radiolokacyjne naprowadzania rakiet. Prostokątna płaska antena została umieszczona na dachu kontenera z aparaturą. W czasie transportu jest ona ułożona poziomo, a w położeniu bojowym unoszona jest pod kątem 60 stopni. Kąt obserwacji poziomej anteny wynosi około 100 stopni, a cały kontener z anteną może obracać się w zakresie 360 stopni. Nowa stacja radiolokacyjna w wersji dla S-300PMU została zamontowana na takim samym jak wyrzutnia podwoziu (MAZ-7910). W jego tylnej części znajduje się kontener mieszczący SD pododdziału (baterii),

komputer i urządzenia łączności. S-300PMU nie wymaga przewodowego łączenia wyrzutni - informacje są przekazywane drogą radiową - za kabiną kierowcy zainstalowano teleskopową antenę transmisji danych (rys.3).



Rys.3. Radiolokacyjna stacja naprowadzania rakiet; SD baterii; antena stacji transmisji danych

Radiolokacyjna stacja naprowadzania rakiet może śledzić równocześnie wiele celów, a na sześć z nich naprowadzać jednocześnie po jednej lub dwie rakiety. Możliwe jest odpalenie do 3 pocisków na sekundę. Poprzez centralne sterowanie wiązką możliwe jest równoznaczne naprowadzanie rakiet na cele oddalone od siebie w wysokości i kierunku lotu.

Jedna stacja naprowadzania rakiet może być sprzężona z 12 wyrzutniami (48 rakiet), choć zwykle pododdział (bateria) posiada

nie więcej niż 6 wyrzutni (24 rakiety). Na szczeblu oddziału (ZT) liczącego 2-3 pododdziały (baterie) jest rozwijana trójwspółrzędna stacja radiolokacyjna średniego zasięgu (np. typu 36D6 lub inna). Zestaw S-300 może także korzystać z automatycznej transmisji danych z jednolitego systemu rozpoznania (ostrzegania), w skład którego mogą wchodzić różnorodne środki radiotechniczne.

Sama rakieta również ulegała zmianom. Pierwsza wersja - 5W55K - miała zasięg 45 km, następnie pojawiły się - 5W55R - o zasięgu 75 km. Obecnie stosowane są rakiety o zasięgu 90 km, a wchodzą w uzbrojenie kolejne wersje rakiet (48NGE) mogące razić cele na odległości do 150 km Wszystkie wersje rakiet mają takie same wymiary - długość 7,112 m, średnica około 0,45 m i są montowane w takich samych pojemnikach - kontenerach transportowo - startowych. Mogą być składowane, bez przeglądów technicznych, przez okres 10 lat, a jedyną czynnością przed odpaleniem jest usunięcie pokryw z wylotów pojemników.

Głowica bojowa rakiety posiada zapalnik zbliżeniowy i zawiera 130 kg ładunku wybuchowego. Gotowa do odpalenia rakieta 5W55R waży około 1,5 tony.

System naprowadzania rakiet w zestawie S-300 określa się mianem złożonego. W pierwszej fazie lotu rakiety jest to naprowadzanie komendami wypracowanymi przez komputer naziemny w oparciu o wskazania stacji naprowadzania rakiet, w następnej - dane do komputera przekazywane są przez radiolokator rakiety. Najnowsze rakiety mogą mieć inne - dodatkowe lub alternatywne systemu naprowadzania.

Minimalny pułap ostrzeliwanych celów wynosi 25 m - rakieta musi więc po pionowym starcie wykonać "nurkowanie" w kierunku celu. Minimalny zasięg rażenia wynosi 5 km - może być mniejszy gdy cel wykonuje lot na wysokości większej niż minimalny pułap ostrzelania. Przez pionowy start rakiet możliwe jest ostrzelanie celów zbliżających się z dowolnego kierunku.

Komputer zestawu dokonuje oceny stopnia zagrożenia i automatycznie wybiera najgroźniejsze cele. Czas ostrzelania celu (cykl strzelania), zbliżającego się z prędkością poddźwiękową, na wysokości około 30 m, wynosi około minuty. W trakcie strzelania nie można przerwać naprowadzania rakiety (rakiet) na wybrany cel i kierować je na inny cel. Ale praktycznie nie występuje ryzyko przeciążenia ośrodka dowodzenia pododdziału (baterii), gdyż rakiety osiągają prędkość rzędu 2000 m/s, czyli dolot do celu na odległość 20 km trwa tylko około 10 sekund - w tym czasie pocisk typu Cruise pokonuje odległość około 2 km. Duża prędkość rakiety jest bardzo istotna w przypadku ostrzeliwania celów szybkich (szybkolecących).

Produkcja kolejnych wersji S-300 trwa nadal. Wojna w Zatoce Perskiej potwierdziła słuszność konstruowania mobilnych zestawów rakiet przeciwlotniczych średniego zasięgu. Pojawiło się też nowe zastosowanie - zwalczanie głowic rakiet balistycznych, do czego w pełni może znaleźć zastosowanie zestaw S-300 (wg nomenklatury NATO SA-10).

Prace modernizacyjne umożliwiły zwiększenie zakresu przeszukiwania przestrzeni powietrznej przez stację radiolokacyjną naprowadzania rakiet (30 NGE). Dzięki temu

znacznie łatwiejsze stało się wykrywanie głowic rakiet balistycznych o stromym torze lotu. Zwiększono przy tym zasięg stacji i szybkość przetwarzania danych. Poprawę programów osiągnięto bez przebudowy układu antenowego, a tylko przez zmianę wyposażenia elektronicznego i oprogramowania (tego rodzaju usprawnienia możliwe są w przypadku anten z siecią przekaźników o polaryzacji fazowej). Zmniejszono również masę wysięgnika - wieży na której można unstalować blok i system antenowy RLS dla zwiększenia zasięgu stacji oraz uproszczono procedurę montażu skracając czas osiągania gotowości bojowej.

Zestaw, do którego wprowadzano powyższe zmiany otrzymał oznaczenie S-300PMU-1. Oprócz samobieżnych wyrzutni na podwoziu MAZ-7910, oznaczonych 5P85SE, może posiadać ciągniki siodłowe KrAZ-260W i naczepy - wyrzutnie, oznaczone 5P85TE. Starsze wersje S-300 są modernizowane (dzięki modułowej strukturze aparatury elektronicznej) dla osiągnięcia standardu bliskiego S-300PMU-1. Najnowsze typy rakiet (w tym 48N6E) mogą być odpalane z każdego typu wyrzutni, bez ich jakichkolwiek przeróbek, dzięki zastosowaniu zunifikowanych pojemników - kontenerów rakiet.

Wzrost zasięgu rakiet zestawu S-300 spowodował konieczność zapewnienia informacji o obiektach powietrznych przeciwnika, operujących w znacznej odległości. Oprócz zwiększenia zasięgu etatowych stacji radiolokacyjnych zestawu opracowano system dowodzenia, śledzenia celów i transmisji danych, współpracujący z zestawami S-300 oddziału (ZT). Jest to kompleks, oznaczony symbolem 83M6E, składający się z dwóch pojazdów. Jeden z nich, to standardowy MAZ-7910 z kontenerem, mieszczący punkt dowodzenia i

ośrodek przetwarzania informacji. Drugi to stacja radiolokacyjna, oznaczona symbolem 54K6E, przeznaczona do wykrywania celów powietrznych na odległościach ponad 300 km. Jest ona zainstalowana na naczepie, holowanej przez ciągnik MAZ-543, ma automatycznie składaną, płaską antenę i możliwość śledzenia do 100 obiektów powietrznych równocześnie. Czas rozwinięcia tej stacji wynosi 5 min. Transmisja danych między pojazdami i przekazywanie danych do pododdziałów (baterii ogniowych) odbywa się bezprzewodowo, automatycznie. Każdy punkt (stanowisko) dowodzenia 83M6E może przekazywać dane o celach powietrznych do sześciu pododdziałów rakietowych (zestawów S-300) równocześnie, korzystając przy tym dodatkowo z informacji o sytuacji powietrznej przekazywanych przez stacje radiolokacyjne pododdziałów rakietowych oraz system ostrzegania i dowodzenia wyższego szczebla (np. z RLS 1L13 o zasięgu 500 km lub 55Z6 o zasięgu 1200 km).

Aspektem rozwoju S-300 jest zestaw S-300W (SA-12 wg nomenklatury NATO). Rakiety S-300W są transportowane w podobnych kontenerach - pojemnikach i odpalane pionowo. Różnica polega głównie na tym, że S-300W są zainstalowane na podwoziu gąsiennicowym i każda wyrzutnia ma własna stację radiolokacyjną naprowadzania rakiet. Według niektórych opinii S-300W jest dwustopniową wersją S-300 o zwiększonym zasięgu, według innych rakiety w obu przypadkach są identyczne, a różnica jest w systemie naprowadzania, który umożliwia także przechwytywanie głowic pocisków strategicznych.

Według amerykańskiego rocznika "Sowiet Military Power" istnieją dwie wersje SA-12 (S-300W), obie zainstalowane na gąsiennicowych podwoziach, a różniące się liczbą rakiet odpalanych z cylindrycznych pojemników. SA-12b posiada dwie duże rakiety, zaś SA-12a - cztery mniejsze. W ocenie przeważa pogląd, że czteroprowadnicowy SA-12 to po prostu gąsiennicowa odmiana S-300, a wersja dwuprowadnicowa to eksperymentalny zestaw przeciwrakietowy (odpowiedź na "Gwiezdne Wojny" Regana).

Przeciwlotniczy zestaw rakietowy S-300PM

Przeciwlotniczy zestaw rakietowy S-300PM przeznaczony jest do niszczenia w powietrzu ŚNP, w tym rakiet skrzydlatych, samolotów taktycznych działających na małych i bardzo małych wysokościach, w warunkach stosowania zakłóceń radioelektronicznych, w obronie obiektów i rejonów na obszarze kraju.

Podstawowe charaktrerystyki taktyczno - techniczne:

Strefa ognia:

- głębokość strefy ognia: D_b - 7 km, D_d - 75 km, D_{dH25m} - 25km; H_{cmin}-25 m, H_{cmax}-25 km;
- prędkość zwalczanych celów: $V_{cmax\ k.spotkaniowy}$ - 1200 m/s, $V_{cmax\ k.oddalający}$ - 500 m/s.

Możliwości ogniowe:

- prawdopodobieństwo rażenia 2-ma rakietami 0,77-0,9;
- minimalna skuteczna powierzchnia odbicia celu - 0,2 m^2;
- liczba kanałów celowania - 6;

- sektor oddziaływania ogniowego (β) - 90 stopni;

- minimalny czas ostrzelania 6 celów, w sektorze, każdy dwoma rakietami - 63 sek.;

- minimalne tempo strzelania - 3 sek.;

- czas rozwijania środków pododdziału rakietowego (baterii, dywizjonu) na przygotowanym stanowisku startowym - 5 min.;

- czas gotowości do otwarcia ognia, z położenia wyłącone - 3 min.

Zasadniczym sposobem dowodzenia (wskazywania celów do zniszczenia) jest scentralizowane dowodzenie z SD oddziału (ZT) z wykorzystaniem systemu zautomatyzowanego dowodzenia. Pododdział rakietowy może również prowadzić samodzielne działania wykorzystując autonomiczne środki wykrywania.

Wyposażenie pododdziału rakietowego:

1. Środki wykrywania, rozpoznawania i wskazywania celów:

a) RLS-76N6 z wysięgnikiem - wieżą 40W6M (H 23,8 m) zabezpiecza wykrywanie celów niskolecących, o skutecznej powierzchni odbicia ponad 0,2 m^2, z prawdopodobieństwem 0,9, na odległości:

$H_{c50\ m}$ - 40 km;

$H_{c500\ m}$ - 77 km

$H_{c1000\ m}$ - 110 km.

Zapewnia automatyczne opracowanie i przekazywanie danych (odległość, azymut, prędkość radialna) do SNR, systemem telekodowym, jednocześnie do 15 celów. Czas rozwinięcia (zwinięcia), przez 6 osobową obsługę, około 30 min. (wg innych danych 2 godz.(. Szybkość obrotu systemu antenowego - 20 obr./min.

Skład:

- przyczepa z kontenerem (aparatura + obsługa);

- przyczepa z wieża 40W6M z kontenerem aparatury nadawczo - odbiorczej (w czasie marszu kontener z aparaturą N/O przewożony jest na oddzielnej przyczepie);

- przyczepa - elektrownia polowa 5J57 (2x100 KW);

- przyczepa z aparaturą przetwarzania i rozdziału energii elektrycznej 63T6.

b) RLS ST-68WM - zabezpiecza wykrywanie, rozpoznawanie i opracowanie danych o sytuacji powietrznej dla potrzeb pododdziału rakietowego (RSWP).

2. Środki ogniowe pododdziału rakietowego:

a) radiolokacyjna stacja śledzenia celów i naprowadzania rakiet (SNR) - 30N6, na podwoziu samobieżnym MAZ-7911, w składzie:

- kontener (F1U) aparatury nadawczo/odbiorczej, z anteną ścianowo - fazową;

- kontener (F2U) aparatury liczącej i wskaźnikowej, stanowiący SD pododdziału rakietowego;

- radiolinia łączności telekodowej z kompletami startowymi i innymi elementami pododdziału rakietowego;

- urządzenie zasilające (turboelektrogenerator).

Środkami zasilania energetycznego, po rozwinięciu, jest elektrownia polowa 5J57 (2x100 KW) na przyczepie lub (oraz) podstacja transformatorowa 3x380V, z przyczepą aparatury przetwarzania i rozdziału energii elektrycznej 6356.

b) Komplet startowy 83P6 - może być do 4 w pododdziale rakietowym w składzie:

- wyrzutnia 5P85SU - samodzielna, na podwoziu samojezdnym MAZ-543M, posiadająca urządzenie autonomicznego zasilania (turboelektrogenerator), kontener aparaturowy i antena sprzegające ze stacją 30N6 oraz belkę z elementami mocowania: sprzężenia dla 4 pojemników - kontenerów z rakietami (np. typu 5W55 lub inne). Obsługa 2 funkcyjnych;

- do dwóch wyrzutni 5P85DU - na podwoziu samojezdnym MAZ-543M, z urządzeniem autonomicznego zasilania i belką do mocowania do 4 pojemników - kontenerów z rakietami. Ten typ wyrzutni nie może samodzielnie pracować ze stacją 30N6 (nie ma kontenera i anteny urządzenia sprzęgającego), jest podłączony kablem (długość do 6 m) z wyrzutnią samodzielną. Stanowi pojazd transportowy rakiet, z którego można wykonywać starty rakiet, ale poprzez połączenie z wyrzutnią samodzielną.

c) Środki zasilające - na 4 komplety startowe:

- elektrownia polowa 5J57 (2x100 KW) - na przyczepie lub (oraz) podstacja transformatorowa 3x380V;

- przyczepa z aparaturą przetwarzania i rozdziału 6356.

d) Maszyna załadowcza rakiet 5T99M na podwoziu KrAZ-260 do ładowania i rozładowywania wyrzutni.

e) Samochód dowiązania topograficznego stanowiska startowego (UAZ).

3. Zasady funkcjonowania (pracy) zestawu:

- wskazywanie celu - z SD oddziału (ZT), z wykorzystaniem ZłSD;

- własne RSWP;

-przechwytywanie celu - przy udziale obsługi stacji 30N6, z wykorzystaniem maszyny cyfrowej;

- rozpoznanie celu - automatyczne, wg algorytmu maszyny cyfrowej;

- śledzenie celu - ręczne przez około 14 sek. od wskazania, następnie automatyczne - podstawowy sposób;

- wybór momentu startu - wg wskazań maszyny cyfrowej, start pierwszej reakiety przy udziale obsługi, druga automatycznie;

- przygotowanie rakiet do strzelania - automatycznie, z możliwością ingerencji obsługi;

- łączność między środkami ogniowymi - telekodowa, realizowana drogą radiową lub przewodową;

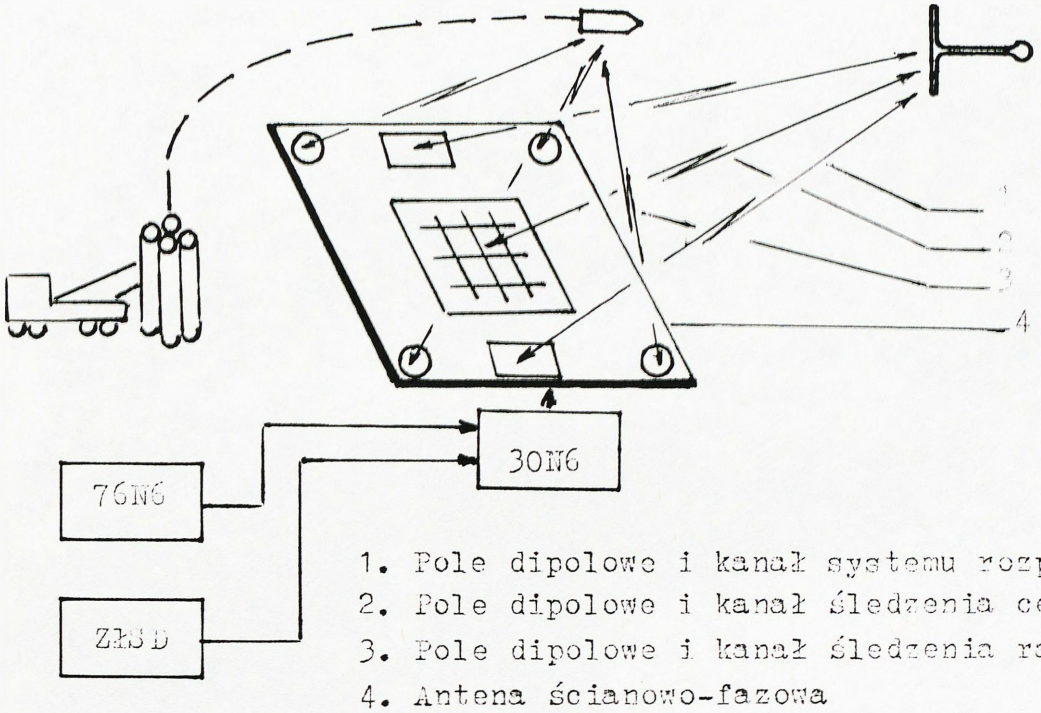
- start rakiet - pionowy, z pojemników - kontenerów. Ładunek prochowy, miotający, wyrzuca rakietę z pojemnika startowego na wysokość około 30 m, z prędkością około 30 m/s, po czym uruchamia się jednostopniowy silnik na paliwo stałe;

- sposób naprowadzania rakiet - system komend kierujących (dowódcy);

- metoda naprowadzania rakiet - proporcjonalne zbliżanie;

- w końcowym odcinku toru lotu uruchamiany jest pelengator pokładowy rakiety, który obliczając precyzyjnie współrzędne celu, zwiększa dokładność naprowadzania;

- schemat funkcjonowania - rys.4.



1. Pole dipolowe i kanał systemu rozpoznania
2. Pole dipolowe i kanał śledzenia celu
3. Pole dipolowe i kanał śledzenia rakiety
4. Antena ścianowo-fazowa

Rys.4. Schemat funkcjonowania

Stacja śledzenia celu i naprowadzania rakiet 30N6 posiada antenę ścianowo - fazową, z wyszczególnieniem w ogólnej konstrukcji pól przeznaczonych do śledzenia celu, śledzenia rakiety i rozpoznania przynależności. Stacja określa dane (położenie) celu i rakiety pracując w systemie qasi - ciągłym, monoimpulsowym, z filtrową obróbką sygnału.

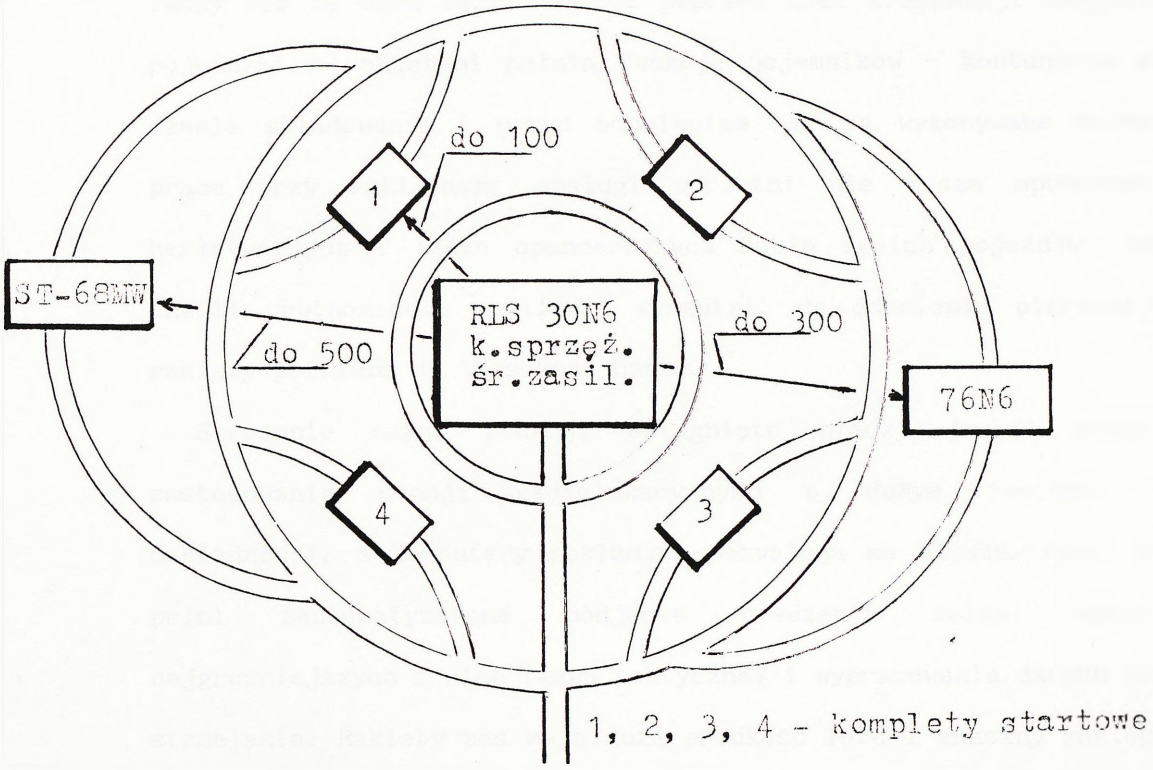
4. Ugrupowanie bojowe pododdziału rakietowego - rys.5.

Wymagania do stanowiska startowego:

- powierzchnia - około 16 ha;

- kąty zakrycia - dla SNR i RSWP - zero stopni, dla wyrzutni - bez ograniczeń;

- drogi i płaszczyzny - utwardzone, przystosowane do przejazdu pojazdów o ciężarze całkowitym ponad 40 ton i wymiarach (długosc x szerokość x wysokość) 20 x 3,5 x 4 m, promień skrętu min. 25 m.



Rys.5. Ugrupowanie bojowe pododdziału rakietowego

Przeciwlotniczy zestaw rakietowy S-300W

Przeciwlotniczy zestaw rakietowy S-300W został opracowany z myślą o odpieraniu zmasowanych, wielokierunkowych uderzeń powietrznych, przy skróconym do minimum czasie osiągania gotowości bojowej oraz czasie reakcji po wykryciu celów powietrznych. Minimalny czas osiągania gotowości do działań osiągnięto przez wysoką automatyzację procedur przedstartowych -

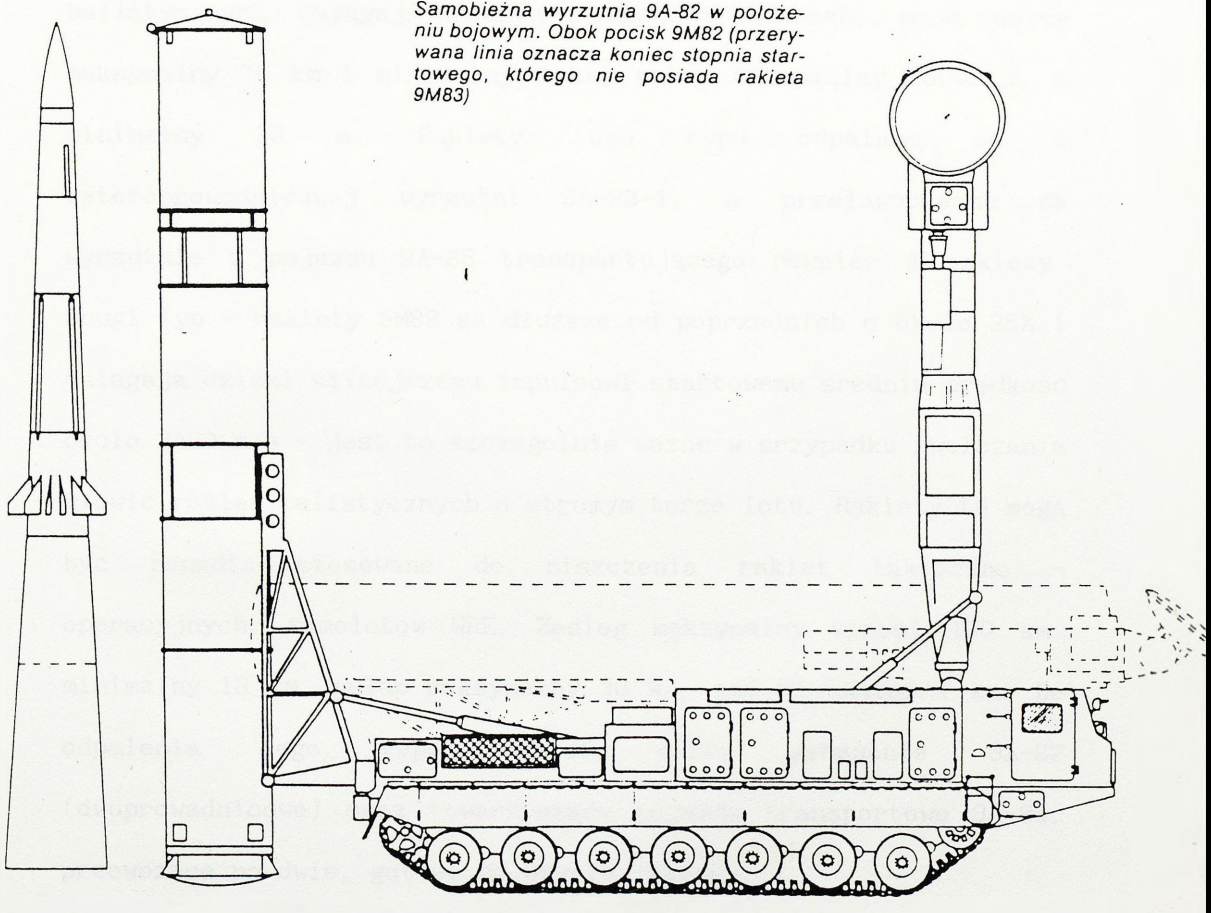
anteny wszystkich stacji radiolokacyjnych są unoszone do położenia roboczego automatycznie, elementy zestawu (pojazdy) łączy się ze sobą bezprzewodowo poprzez sieć transmisji danych; pojemniki z rakietami pełnią funkcję pojemników - kontenerów w czasie składowania i przed odpaleniem nie są wykonywane żadne prace przy rakietach; obsługi wyrzutni nie muszą opuszczać hermetycznych i lekko opancerzonych kabin swoich pojazdów. Od chwili uruchomienia zasilania wyrzutni, do odpalenia pierwszej rakiety potrzeba do 15 sekund czasu.

Skrócenie czasu reakcji osiągnięto między innymi przez zastosowanie stacji radiolokacyjnych o dużym zasięgu i dokładności, a komputery pokładowe pozwalają na błyskawiczne, w pełni zautomatyzowane podjęcie śledzenia celów, wybór najgroźniejszych z nich (waga taktyczna) i wypracowanie danych do strzelania. Rakiety zaś mają dużą prędkość lotu i znaczny zasięg co pozwala razić odległe cele i w krótkim czasie.

Ogólna koncepcja S-300W daje możliwość osiągnięcia wysokiej żywotności elementów zestawu na polu walki. Wydawać by się mogło, że mniejsze i lżejsze S-300 na pojazdach samochodowych (KrAZ, MAZ) znacznie łatwiej towarzyszyły by wojskom na polu walki niż S-300W. Okazuje się jednak, że zastosowanie zunifikowanych podwozi gąsiennicowych dla wszystkich elementów zestawu ma swoje zalety. Ułatwia to istotnie obsługę techniczną w jednostkach i zwiększa przekraczalność terenu - dzięki szerokim gąsiennicom nacisk jednostkowy S-300W na podłoże jest mniejszy niż pojazdów zestawu S-300. Przesunięcie dalszej granicy ognia na odległość 100 i więcej km pozwala niszczyć samoloty przeciwnika, zanim będą

mogły one odpalać rakiety przeciwradiolokacyjne lub taktyczne kierowane rakiety powietrze - ziemia.

Nowością jest zdublowanie systemów naprowadzania rakiet. W zestawach S-300W służy do tego specjalna wielokanałowa stacja radiolokacyjna (9S-32-1) o zasięgu 150 km, z dokładnością pomiaru do 10 m. Śledzi ona 12 celów i naprowadza równocześnie rakiety na 8 z nich. Obserwuje przestrzeń powietrzną w sektorze 340 stopni, a wiązka może być odchylana w pionie o $\pm$42 stopnie. Każda z wyrzutni ma oprócz tego własną stację naprowadzania rakiet, umieszczoną na składanej wieży w przedniej części pojazdu (rys.6).



Samobieżna wyrzutnia 9A-82 w położeniu bojowym. Obok pocisk 9M82 (przerywana linia oznacza koniec stopnia startowego, którego nie posiada rakieta 9M83)

Rys.6. Samobieżna wyrzutnia 9A-82 w położeniu bojowym

W przypadku wyrzutni czteroprowadnicowych stacja ma kąt obserwacji poziomej 360 stopni, a pionowej 90 stopni. Pojazdy dwuprowadnicowe mają stacje naprowadzania rakiet o kącie obserwacji poziomej 90 stopni i pionowej 110 stopni. W razie potrzeby każda wyrzutnia może działać samodzielnie, a wyniesione na wysokość około 20 m anteny stacji dają znaczne możliwości wykrywania ŚNP, nawet tych które wykonują lot na bardzo małej wysokości.

W skład zestawu wchodzą rakiety dwóch typów - różniące się rozmiarami stopnia startowego. Rakiety 9M83 są przeznaczone do zwalczania samolotów, rakiet skrzydlatych i taktycznych rakiet balistycznych. Osiągają średnią prędkość 1700 m/sek., mają zasięg maksymalny 75 km i minimalny 6 km, pułap maksymalny 25000 m, a minimalny 25 m. Rakiety tego typu odpalane są z czteroprowadnicowej wyrzutni 9A-83-1, a przeławodywane na wyrzutnię z pojazdu 9A-85 transportującego również 4 rakiety. Drugi typ - rakiety 9M82 są dłuższe od poprzednich o około 25% i osiągają dzięki silnejszemu impulsowi startowemu średnią prędkość około 2400 m/s - jest to szczególnie ważne w przypadku zwalczania głowic rakiet balistycznych o stromym torze lotu. Rakiety te mogą być ponadto stosowane do niszczenia rakiet taktyczno - operacyjnych, samolotów WRE. Zasięg maksymalny wynosi 100 km, minimalny 13 km, pułap maksymalny 30 km, zaś minimalny 1 km. Do odpalenia tego typu rakiet służą wyrzutnie 9A-82 (dwuprowadnicowe) oraz towarzyszące pojazdy transportowe 9A-84, przewożące po dwie, gotowe do użycia rakiety.

Zarówno rakiety 9M83 jak i 9M82 za skuteczne w zwalczaniu rakiet balistycznych, ale większa prędkość i zasięg przechwytywania predystynują do tego celu rakietę 9M82. Większe jest w jej przypadku prawdopodobieństwo unieszkodliwienia rakiety balistycznej. Nie jest nawet konieczne całkowite zniszczenie rakiety balistycznej, wystarczy spowodować znaczne odchylenie jej toru lotu aby nie trafiła w wyznaczony cel. Dla zwiększenia prawdopodobieństwa zniszczenia szczególnie ważnych rakiet balistycznych (celów) można naprowadzać na nie nawet cztery rakiety, a nie 1-2, co jest najczęściej praktykowane.

Oba typy rakiet są wyposażone w zapalniki zbliżeniowe, detonujące ładunek wybuchowy o masie 150 kg. Dla zwiększenia efektywności rażenia odłamków, głowica ma działanie kierunkowe - ładunek zawsze eksploduje w kierunku celu - umożliwia to ruchomość głowicy i praca komputera pokładowego kierującego głowicę w stronę zbliżającego się celu. Osiągnięto dzięki temu bardzo wysoką skuteczność rażenia.

Pojazdy transportowo - załadowcze (9A-85, 9A-84) są podobne do pojazdów wyrzutni - różni je tylko brak stacji radiolokacyjnej naprowadzania rakiet - zamiast niej zainstalowano dźwig do przeładunku kontenerów. Jeżeli sytuacja pola walki wymaga szybkiego odpalenia kolejnych rakiet lub gdy trzeba odpalić ich równocześnie więcej niż mieszczą (posiadają) wyrzutnie, można dokonywać odpalenia z pojazdów załadowczo - transportowych. Stają się one wyrzutniami pomocniczymi. Mają takie same, jak wyrzutnia zasadnicza, mechanizmy podnoszenia kontenerów z rakietami do położenia pionowego, systemy kontroli przedstartowej i układ

startowy. Oczywiście rakiety w tym przypadku naprowadzane są na cel przez stacje radiolokacyjną umieszczoną na pojeździe wyrzutni.

W skład stanowiska dowodzenia oddziału (ZT) wchodzi punkt dowodzenia (9S-457-1), zainstalowany na zunifikowanym podwoziu gąsiennicowym oraz "węzeł wskazywania celów" złożony z dwóch RLS: 9S-15MT, służącej do obserwacji okrężnej przy kącie poszukiwania w pionie 0-55 stopni; o zasięgu 10-250 km, czasie obrotu anteny 6-12 sek. i dokładności pomiaru odległości około 250 m. Stacja ta może jednocześnie śledzić 200 celów. Druga stacja 9S-19M2, służy do obserwacji przestrzeni powietrznej w sektorze poziomym 60 stopni, kąt przeszukiwania w pionie 75 stopni, zasięg 20-175 km, śledzi jednocześnie 16 celów. Jej zaletą jest możność śledzenia obiektów bardzo szybkich (np. głowic rakiet balistycznych). Stacja ta może pracować przy bardzo wysokim poziomie zakłóceń, a jedną ze specjalnych jej możliwości jest wydzielanie kierunków zakłóceń aktywnych (6 kierunków, każdy z 3 źrodłami zakłóceń - samolotami WRE - trasuje w ciągu 6 sek., z dokładnością do 300 m). Oprócz tego, dane o sytuacji powietrznej i zbliżającym się przeciwniku mogą być transmitowane w ramach zautomatyzowanych systemów dowodzenia wyższego szczebla, w tym także z pokładów samolotów wczesnego ostrzegania.

Wszystkie stacje radiolokacyjne zestawu S-300W (w odróżnieniu od zestawu S-300) mają anteny z siecią przekaźników o polaryzacji fazowej, które pracują przy stałym kącie nachylenia względem horyzontu. Anteny tego rodzaju, oprócz wysokiej precyzji i prostoty konstrukcji mechanicznej stwarzają możliwość istotnego

modyfikowania ich charakterystyk bez potrzeby wymiany instalacji emisyjnej. Przez to S-300W może być bez trudu dostosowany do rosnących wymagań pola walki.

Wymogiem stawianym współczesnym rakietowym zestawom przeciwlotniczym jest możliwość rażenia kilku celów równocześnie. W przypadku S-300W osiągnięto w tym względzie rekordowe rezultaty - równocześnie mogą być atakowane 24 obiekty powietrzne, zbliżające się ze wszystkich kierunków do stanowisk startowych oddziału (ZT) uzbrojonego w te zestawy. Na każdy z nich może być naprowadzane po dwie rakiety, co oznacza, że w przypadku zmasowanego nalotu może znaleźć się w powietrzu równocześnie 48 rakiet przeciwlotniczych. Wymaga to oczywiście dużej kompleksowości - w składzie oddziału (ZT) występuje nawet ponad 40 pojazdów gąsiennicowych i co najmniej tyleż innych pojazdów zabezpieczenia.

Struktura organizacyjna oddziału (ZT; w Rosji jest to brygada rakiet przeciwlotniczych) może być następująca: stanowisko dowodzenia (1 pojazd - punkt dowodzenia 9S-457-1; po jednym pojeździe RLS; 9S-15MT i 9S-19M2; razem SD posiada 3 pojazdy gąsiennicowe oraz trzy - cztery baterie ogniowe (w baterii: pojazd z RLS 9S-32-1; 4 pojazdy - wyrzutnie 9A-83 wspomagane przez 2 pojazdy załadowcze 9A-85; 2 pojazdy wyrzutnie 9A-82 wspomagane jednym pojazdem załadowczym 9A-84; razem w baterii 10 pojazdów gąsiennicowych); razem w oddziale o składzie 4 baterie - 43 pojazdy gąsiennicowe. Personel stanowi sześciu funkcyjnych w pojeździe dowodzenia, po czterech w pojazdach RLS i po trzech w obsłudze wyrzutni i pojazdów załadowczych - razem 45 funkcyjnych

do obsługi części bojowej. W składzie bojowym oddziału (ZT) nie ma specjalistycznych pojazdów łączności oraz źródeł zasilania na specjalnych pojazdach. Pamiętać należy, że pojedynczy zestaw (bateria ogniowa) S-300W może działać samodzielnie, jak również nawet pojedyncze wyrzutnie stanowią kanał ogniowy.

PRZECIWLOTNICZY ZESTAW (SYSTEM) RAKIETOWY "PATRIOT"

Prace studyjne i konstrukcyjne, nad nowym przeciwlotniczym zestawem (systemem) rakietowym, w USA, rozpoczęto w pierwszych latach sześćdziesiątych. Nastąpiły wówczas zmiany w taktyce opl, związane ze wzrostem zagrożenia ze strony samolotów atakujących z małej wysokości, a jednocześnie chodziło o wyeliminowanie ograniczonych możliwości taktyczno - technicznych dotychczasowych PZR (chodzi o "Nike Hercules" i "Hawk").

Główne założenia postawione przed projektowanym zestawem obejmowały między innymi:

- dużą mobilność pozwalająca na obronę nie tylko obiektów stałych ale i wojsk w ruchu, a także możliwość transportu powietrznego;
- możliwość zwalczania wielu celów powietrznych równocześnie;
- krótki czas reakcji i duże prawdopodobieństwo rażenia celu powietrznego;
- duża odporność na przeciwdziałanie radioelektroniczne.

Prace konstrukcyjne zakończono w 1980 r. (po 15 latach) przyjmując oznaczenie "XM-104 Patriot". Kontrakt do produkcji otrzymała firma Raytheon, która pierwszy seryjny zestaw przekazała amerykańskim siłom lądowym w 1982 r. (po 17 latach).

Porównując zestaw "Patriot" z zestawami "Nike Hercules" i "Hawk" widać, że jeżeli te drugie mogą wykrywać, identyfikować, śledzić i zwalczać tylko jeden cel w danym momencie, to pojedynczy zestaw "Patriot" może równocześnie śledzić do 100 celów i zwalczać 9 z nich. Ponadto centrum koordynacyjne szczebla

oddziału (dywizjonu) może przyjmować informację z 6 radiolokatorów podległych pododdziałów ogniowych (bateria), tak że równocześnie śledzonych może być do 600 celów, a ich zwalczanie będzie koordynowane centralnie.

Bateria "Hawk" ma 5 radiolokatorów i 2 inne pojazdy kierowania ogniem, które obsługują 6 wyrzutni po 3 rakiety. W "Nike Hercules", do obsługi 9 pojedynczo załadowanych wyrzutni potrzeba również 5 radiolokatorów i 2 pojazdy specjalne. W zestawie "Patriot" pojedynczy radiolokator wraz z jednym pojazdem kierowania ogniem obsługuje do 8 wyrzutni po 4 rakiety. Pogorszenie sprawności i skutecznego działania zestawu "Patriot", w warunkach intensywnego przeciwdziałania radioelektronicznego jest oceniane na około 1%, natomiast "Nike Hercules" - do 90%.

Podstawową jednostką ogniową (pododdziałem) zestawu "Patriot" jest bateria, składająca się ze stacji kierowania ogniem (FCS) oraz 5 do 8 wyrzutni rakietowych. Bateryjna stacja kierowania ogniem składa się z następujacych elementów:

- stacji kierowania zwalczaniem celów (ECS) - właściwa stacja kierowania ogniem, tu znaduje się obsługa, zaś pozostałe elementy są sterowane zdalnie (wyrzutnie - radiolinią UKF, inne pojazdy - przewodowo);
- zestawu radiolokatora (RS);
- zestawu antenowego (AMS) - umożliwia łączność i wymianę danych z sąsiednimi bateriami i SD dywizjonu;
- stacji zasilania energetycznego (EPP);

ponadto w baterii jest drużyna remontowo - konserwacyjna i pododdział mylenia radioelektronicznego (ma osłaniać baterię

przed naprowadzającymi się na źródło promieniowania rakietami przeciwnika). Części składowe baterii przedstawiono na rys.7.

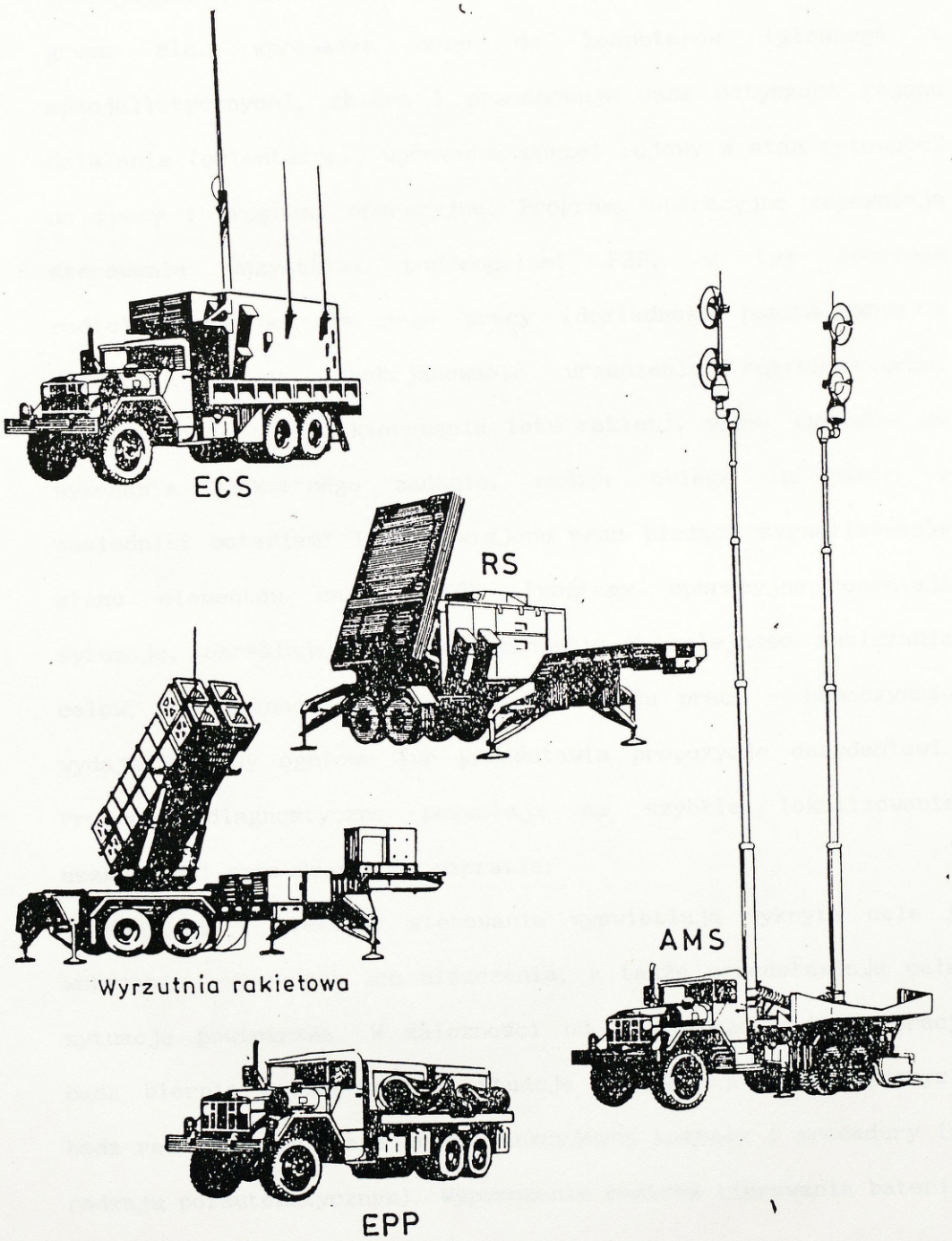
Dywizjon amerykańskich sił lądowych "Patriot" składa się z 8 baterii i SD dywizjonu.

Opis techniczny zestawu "Patriot"

Stacja kierowania zwalczaniem celów (ECS) stanowi baterijne centrum kierowania ogniem (oznaczona AN/MSQ-104). Zawiera komputer kierowania rakietami, grupę monitorów i elementów sterowania oraz urządzenia łączności i transmisji danych. Całość rozmieszczona w kontenerowym nadwoziu z systemem klimatyzacyjno - ochronnym przed skażeniami. Kontener jest zamontowany na niskopodwoziowym pojeździe samochodowym M-814. Zewnętrzne wymiary kontenera: 6,76 x 2,62 x 2,13 m, masa 5440 kg; wymiary całego pojazdu: 9,65 x 2,62 x 3,61 m, masa 16960 kg.

Do ważniejszych podsystemów ECS należą: komputer do kierowania rakietami, urządzenia końcowe (peryferyjne) komputera, oprogramowanie komputera, monitory i elementy sterowania, blok współpracy radiolokatora z rakietami, urządzenia N/O radiolinii UKF, urządzenia końcowe łączy transmisji danych, sprzęt łączności przewodowej, blok klimatyzatora, zespół przełączników zasilania - całość w kontenerze z integralnym osprzętem.

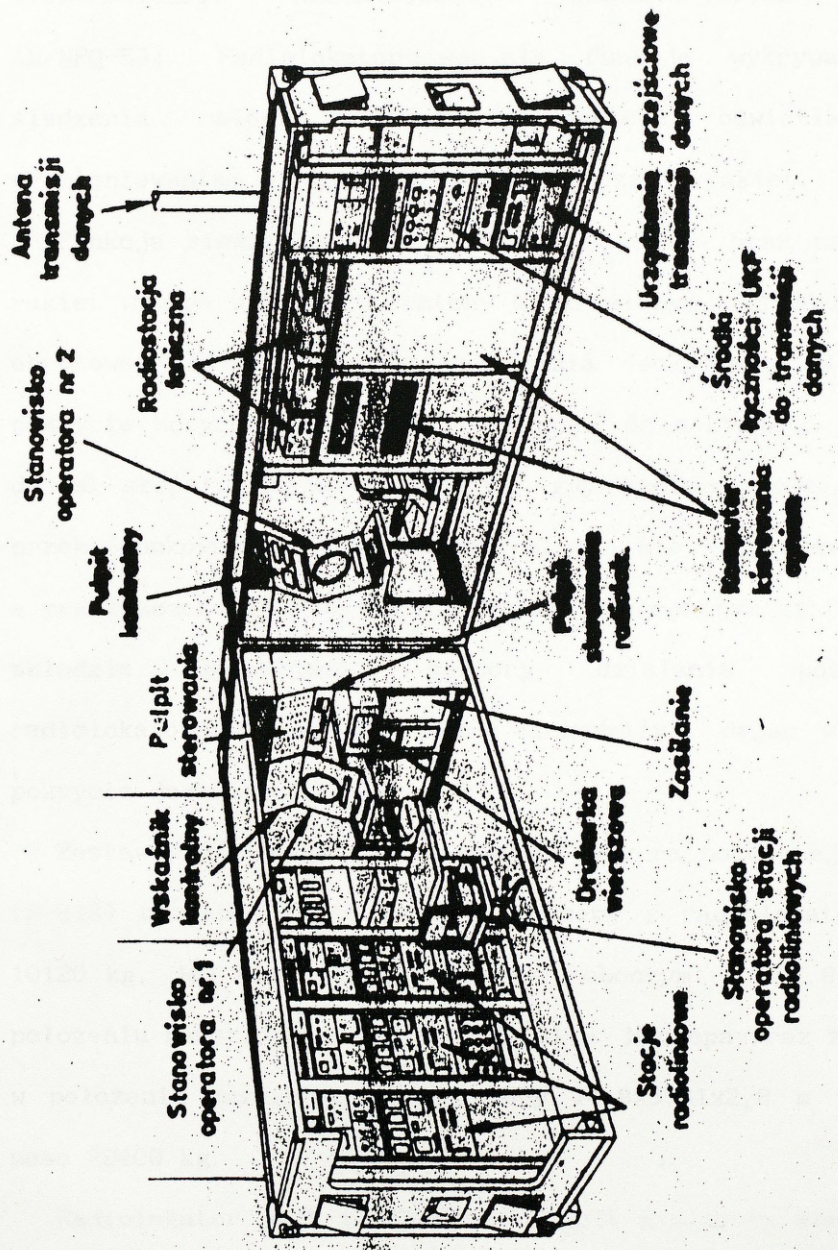
Komputer, firmy Reytheon, o długości słowa 24 bitów, pracuje w układzie równoległym, zawiera 2 procesory, blok sterowania i pamięć operacyjną. Układ ten może być rozbudowany przez dodanie procesora i zwiększenie pojemności pamięci do 262144 słów.



Rys.7. Główne części składowe baterii "Patriot"

Oprogramowanie komputera zawiera 3 grupy programów - inicujujące (rozruchowe), operacyjne i diagnostyczne. Pierwsza grupa min. wprowadza dane do komputerów (głównego i specjalistycznych), zbiera i przechowuje dane dotyczące rejonu działania (orientacja), wprowadza sprzęt bojowy w stan gotowości do pracy i programy operacyjne. Programy operacyjne zapewniają sterowanie wszystkimi podzespołami PZR, w tym kontrolę radiolokatora podczas jego pracy (dokładność poszukiwania i śledzenia celów, funkcjonowanie urządzenia rozpoznawczego, prawidłowość procesu kierowania lotu rakiet), wybór wyrzutni do wykonania konkretnego zadania, nadzór obiegu informacji z sąsiednimi bateriami i SD dywizjonu oraz bieżące sygnalizowanie stanu elementów całego PZR. Programy operacyjne oceniają sytuację, określają stopień zagrożenia i kolejność zwalczania celów. W zależności od ustalonego rodzaju pracy - samoczynnie wydają komendy ogniowe lub przedstawia propozycje decydentowi. Programy diagnostyczne pozwalają na szybkie lokalizowanie uszkodzeń i sprawdzanie po naprawie.

Monitory i elementy sterowania wyświetlają wykryte cele i wskazania kolejności ich niszczenia, a także przedstawiają całą sytuację powietrzną. W zależności od przyjętego rodzaju pracy bądź biernie przedstawiają sytuację (w rodzaju automatycznym) bądź realizują nakazane przez funkcyjnych komendy i procedury (w rodzaju półautomatycznym). Wyposażenie centrum kierowania baterii przedstawia rys.8.



Rys.8. Wyposażenie centrum kierowania baterii AN/MSQ-104.

Zestaw radiolokatora (RS) - bazuje na pojedynczym wielofunkcyjnym radiolokatorze, z anteną typu "szyk fazowy", o elektronicznie kształtowanej charakterystyce (oznaczony AN/MPQ-53). Radiolokator spełnia funkcje wykrywania celów, śledzenia celów i własnych rakiet, oświetlania celów promieniowaniem mikrofalowym i naprowadzania rakiet.

Funkcja śledzenia i opromieniowania celów oraz naprowadzania rakiet wymaga utrzymania anteny w określonym kierunku, bez ruchu obrotowego niezbędnego do wykrywania dookólnego. W rezultacie pokrycie horyzontalne jest ograniczone do sektora o kącie od 60 do 90 stopni. Można oczywiście, gdy zachodzi potrzeba antenę przekierunkować. Przyjmując, że bateria nie działa samodzielnie, a przeznaczona jest do działania w zintegrowanym systemie (np. w składzie dywizjonu), sektory działania poszczególnych radiolokatorów "będą na siebie zachodziły", dając w rezultacie pokrycie dookólne.

Zestaw radiolokatora jest zamontowany na holowanej ciągnikiem (M-818) naczepie (M-860). Masa naczepy z radiolokatorem wynosi 10120 kg, jej rozmiary w położeniu roboczym - 10x5,84x5,79 m, w położeniu marszowym - 6,50x2,87x2,51 m. Naczepa wraz z ciągnikiem w położeniu marszowym ma rozmiary 14,8x3,61x2,8 m i całkowitą masę 29400 kg.

Radiolokator jest zasilany ze stacji zasilania energetycznego (oddzielny pojazd), a sterowany z stacji kierowania zwalczaniem celów. W pracy bojowej nie ma obsługi, a układy testowo - kontrolne okresowo przekazują meldunki o stanie technicznym do ECS oraz z ECS można uruchomić specjalne programy diagnostyczne

radiolokatora. Zdalnie (Z ECS), można też włączyć i wyłączyć nadajniki radiolokatora, wprowadzić sektory zastrzeżone do promieniowania itp.

Zestaw radiolokatora zawiera następujące główne podsystemy: kontener z integralnym osprzętem, blok współpracy RS z naprowadzanymi rakietami, grupę urządzeń sterowania, grupę nadajników, zespół antenowy oraz urządzenia przetwarzania sygnałów rozpoznawczych (swój - obcy).

Antena o szyku fazowym jest umieszczona nad przednią częścią kontenera, ma stały kąt nachylenia 67,5 stopni (w położeniu marszowym jest złożona na kontenerze) i może być obracana horyzontalnie w pełnym kącie (360 stopni) wraz z całym kontenerem. Blok współpracy radiolokatora z naprowadzanymi rakietami przyjmuje i dekoduje dane z ECS przeznaczone do przesyłania na pokłady rakiet przez radiolokator, a w przeciwną stronę koduje i przekazuje dane o rakietach do ECS. Grupa urządzeń sterowania realizuje komutację strumieni danych. Jest to wyspecjalizowany komputer, który zależnie od "instrukcji" wytwarza i rozsyła impulsy startowe właczające radiolokator, generuje ciągi impulsów do jego synchronizacji, przyjmuje i opracowuje informacje z radiolokatora, a w odpowiednim czasie przekazuje je do bloku współpracy z rakietami i do centralnego komputera w ECS. Grupa nadajników służy do firmowania sygnałów stosownych do warunków operacyjnych. Generują sygnały o różnych czasach powtarzania i długości impulsu, odpowiednio ugrupowane i o różnych poziomach mocy.

Zespół antenowy radiolokatora składa się z płaskiego zestawu anten elementarnych oraz bloku komparatora. Komparator zawiera promiennik stożkowy, umiejscowiony w "ognisku soczewki" antenowej - w czasie pracy oświetla anteny elementarne. Główna "soczewka" zawiera łącznie 5161 anten elementarnych rozmieszczone na płaszczyźnie kołowej o średnicy 2,4 m. Przesówniki fazowe anten elementarnych, sterowane przez wyspecjalizowany komputer, powodują kształtowanie się i odchylanie wiązki w wymaganym kącie hpryzontalnym 180, 90, 45 lub 22,5 stopni. Umożliwia to (odchylanie wiązki) zintegrowanie funkcji poszukiwania, wykrywania, śledzenia i identyfikowania celów, naprowadzanie rakiet oraz przeciwdziałanie zakłóceniom radioelektronicznym. Nie mając określonej szybkości obrotów anteny, radiolokator może dobierać odstępy czasowe między kolejnymi namiarami celu, zależnie od potrzeb (np. z dłuższym odstępem przeszukiwanie obszaru odległego zaś z krótszym obszaru bliskiego - gdzie mogą pojawiać się cele nisko lecące). W zestawie anten, elementy antenowe są scalone w 8 anten o różnej budowie i przeznaczeniu. Są to: - soczewka anteny głównej w kształcie koła z 5161 antenami elementarnymi do realizacji wykrywania i śledzenia celów; prostokątny zestaw identyfikatora; antena układu 251 anten elementarnych do naprowadzania rakiet na cele; pięć anten do układów przeciwdziałania radioelektronicznego.

Układ odbiorczy radiolokatora (29 współpracujących z sobą 19 różnych typów paneli) dokonuje kompresji odbieranych sygnałów, reguluje ich wzmocnienie, dokonuje korelacji i wykrywa sygnały

zakłócające. Grupa urządzeń przetwarzania sygnałów przekształca je z analogowych na cyfrowe.

Radiolokator pracuje w paśmie "G", a jego częstotliwość jest zmieniana w ramach 160 ustalonych częstotliwości (pasmo "G" wybrano między niższymi, korzystniejszymi przy wykrywaniu celów, a wyższymi wykorzystywanymi w radiolokatorach śledzących). Grupa identyfikatora "swój - obcy" składa się z anteny nadawczo - odbiorczej i identyfikatora typu AN/TPX/46/V/7.

Stacja zasilania energetycznego (EPP) jest głównym źródłem energii dla ECS i RS (oznaczona AN/MJQ-20). Zawiera 2 turbiny - agregaty prądotwórcze o mocy 150 KW każdy i częstotliwości 400 Hz. Zamontowany na samochodzie ciężarowym M-814, który ponadto holuje przyczepę (M-535) z cysterną na paliwo.

Wyrzutnia rakietowa typu M-901, zdalnie sterowana, posiada 4 zasobniki - kontenery z rakietami, z własnymi źródłami energii elektrycznej. Jest zamontowana na naczepie M-860 ciągnionej przez samochód ciężarowy M-818. Obraca się w zakresie 180 stopni ($\pm$90 stopni od linii kierunkowej) i ma stały kąt podniesienia 38 stopni. Rozmiary wyrzutni: w położeniu bojowym 10,08x5,84x6,86 m; w położeniu marszowym, wraz z ciągnikiem 14,86x2,87x3,69 m. Masa całkowita, z pojazdem, wynosi 31930 kg.

Wyrzutnia składa się z agregatu prądotwórczego; układów elektronicznych w 2 konsolach, przeznaczone do przyjmowania i dekodowania komend przesyłanych z ECS oraz przesyłania w odwrotnym kierunku meldunków o stanie wyrzutni i rakiet, a także meldunków o wykonaniu zadań; zespołu urządzeń mechanicznych podnoszącego i wycelowującego zasobniki z rakietami, z masztem

antenowym łącza radioliniowego do transmisji danych; systemu połączeń wewnętrznych. Przez kanał transmisji danych, z ECS do wyrzutni przekazywana jest komenda "start" rakiet wraz z danymi naprowadzania wstępnego.

Przeciwlotnicza rakieta MIM-104 jest przechowywana w metalowym hermetycznym pojemniku, będącym jednocześnie pojemnikiem startowym. Pojemnik ma kształt prostopadłościanu o przekroju kwadratowym, wykonany z blachy aluminiowej, wewnątrz z izolacją termiczną. W czasie startu rakiety, gazy wyrzutowe odrzucają tylną pokrywę, a przednią (z włókna szklanego) przebija rakieta. Każdy pojemnik, połączony z ramą nośną wyrzutni ryglami i śrubami, jest podłączony do układów elektronicznych kablem przez który przekazywane są niezbędne komendy i podgrzewanie układów rakiety.

Rakieta posiada usterzenie ogonowe w postaci 4 lotek, jest napędzana jednostopniowym silnikiem na paliwo stałe. Odłamkowa głowica bojowa jest wyposażona w zapalnik zbliżeniowy. Masa ładunku bojowego wynosi 70-80 kg. Posiada duże zdolności manewrowe - w końcowej fazie lotu przeciążenia dochodzą do 25 q. Układ sterowania (naprowadzania) składa się z bloku przeznaczonego do kierowania rakietą od momentu startu do chwili bezpośredniego przechwycenia celu i bloku naprowadzania końcowego, działającego na zasadzie półaktywnego naprowadzania radiolokacyjnego.

Dane taktyczno - techniczne rakiety MIM-104:

- masa rakiety z pojemnikiem - 1696 kg
- masa startowa rakiety - około 1000 kg
- rozmiary pojemnika z rakietą - 610x109x99 cm

- długość rakiety - 531 cm
- średnica rakiety - 41 cm
- rozpiętość lotek - 87 cm
- prędkość maksymalna rakiety - 6 Ma
- prędkość przelotowa rakiety - 3-3,5 Ma
- zasięg teoretyczny/praktyczny - 145/70 km
- maksymalna wysokość lotu (pułap) - około 24 km

Zestaw antenowy (AMS) składa się z anten UKF i związanych z nimi urządzeń i osprzętu niezbędnego do utrzymywania łączności radioliniowej między stacją kierowania zwalczaniem celów (ECS) baterii a pojazdem dowodzenia i koordynacji (CCS) występującym na szczeblu oddziału (dywizjonu) zestawów "Patriot". Łączność może być realizowana w relacjach bezpośrednich lub z wykorzystaniem stacji retranslacyjnych (CRS).

Zestaw AMS jest zamontowany na standardowej ciężarówce M-814. Anteny są zamontowane na masztach teleskopowych, wysokość podniesienia jest regulowana w zakresie do 30,5 m, a kierunek ustawienia może być regulowany zdalnie z ECS, CCS lub CRS. We wszystkich jednostkach jest on identyczny, z tym, że w zestawach przewidzianych do współpracy z CSS i ECS znajdują się 3 anteny, a w zestawach retranslacyjnych - 4 anteny.

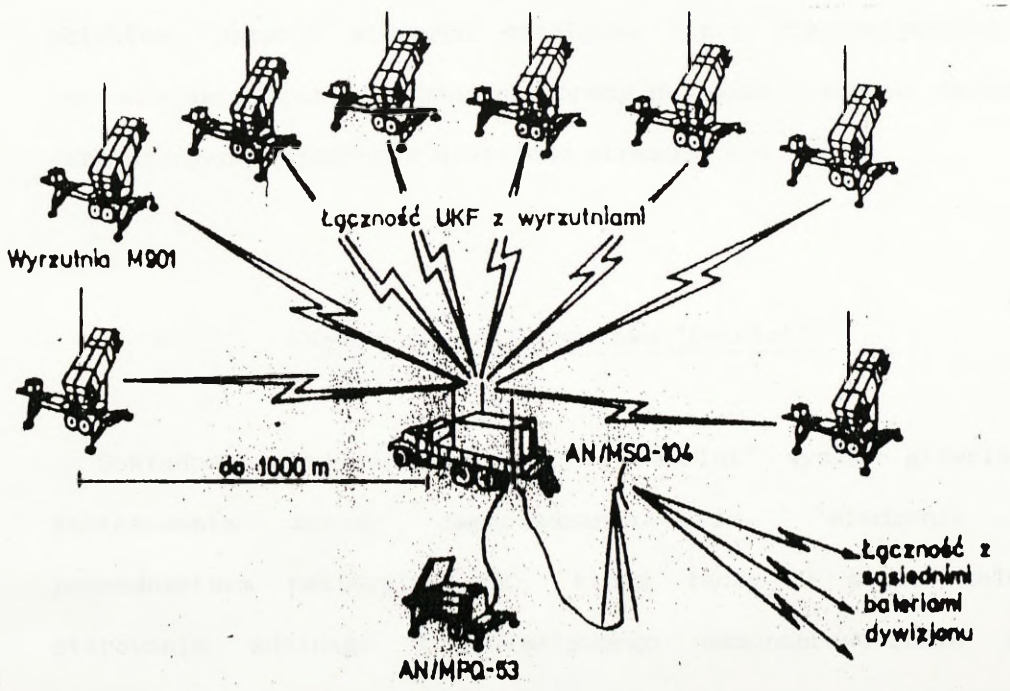
Oprócz wymienionych zasadniczych elementów w zestawach "Patriot" występują między innymi następujące elementy pomocnicze:

- transporter M-976 do przewozu rakiet w pojemnikach, składa się z ciągnika (M-819) i naczepy (M-269A1) przewożącej 4 pojemniki z rakietami;

- zestaw remontowy z dźwigiem i innym osprzętem na ciągniku samochodowym M-819;

- warsztat remontowy w kontenerze na ciężarówce M-814, holujący przyczepę z agregatem prądotwórczym. Ten element występuje w 2 wersjach: AN/MSM-102 - dla szczebla baterii i AN/MSM-104 - dla szczebla dywizjonu.

Schemat rozmieszczenia podstawowych elementów składowych baterii na stanowisku startowym obrazuje rys.9.



Rys.9. Rozmieszczenie elementów baterii "Patriot"

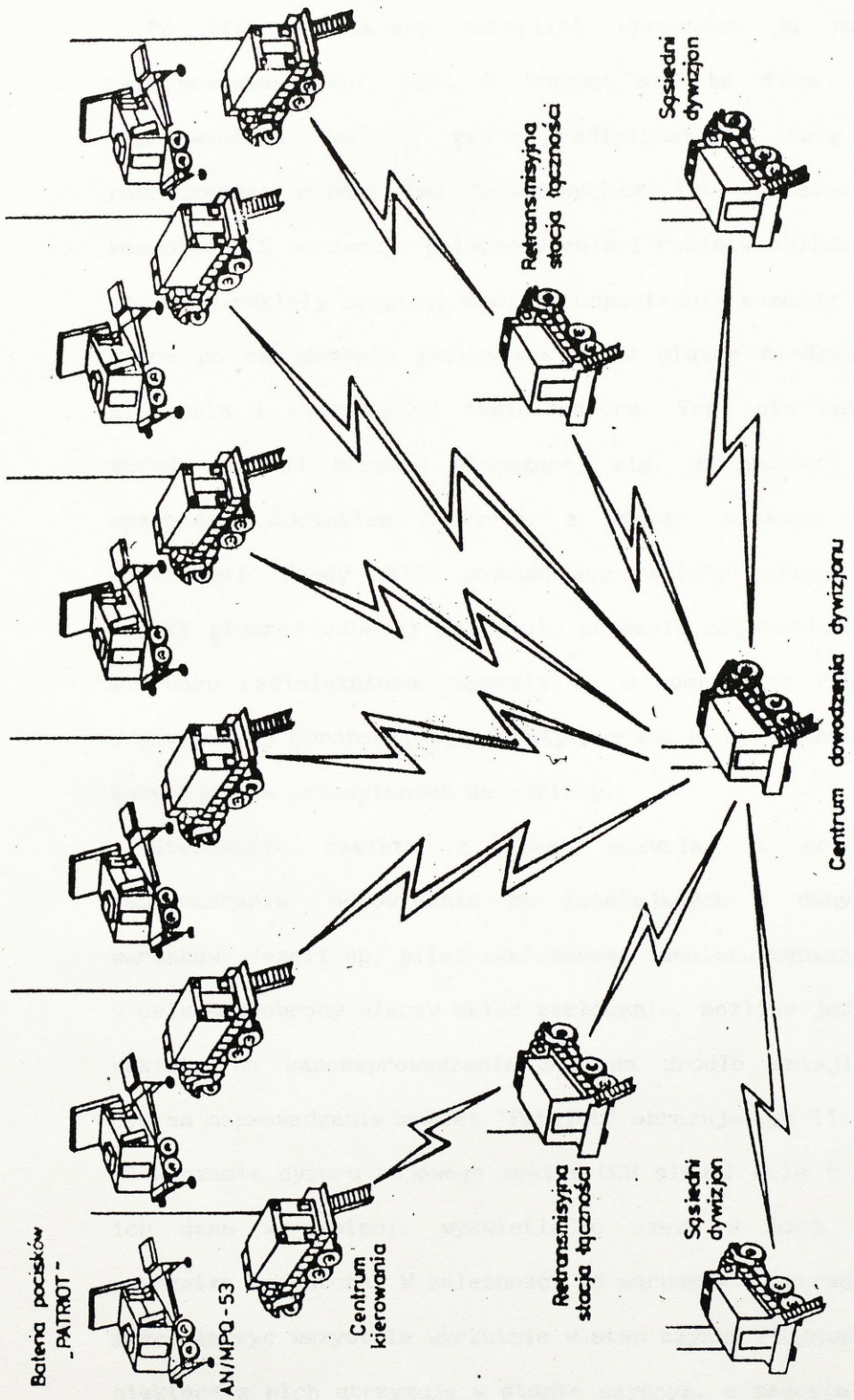
Na szczeblu oddziału (dywizjonu) dowodzenia bateriami "Patriot" i koordynacja ich ognia odbywa się za pomocą dywizjonowego wozu dowodzenia i koordynacji - CSS (oznaczonego AN/MRC-136). Jest on połączony z systemem wyższego szczebla, np. ośrodkiem dowodzenia OP sił lądowych, z CSS sąsiednich dywizjonów oraz z ECS podległych baterii. Ponadto jest przystosowany do

współpracy z systemem E-3 AWACS. W ramach dywizjonu CCS może obsługiwać do 6 baterii.

Osprzęt elektroniczny CCS jest podobny jak w ECS. Głównym elementem jest komputer centralny z programami: operacyjnymi - obejmują śledzenie równocześnie do 600 celów wykrytych przez radiolokatory baterii, sąsiednie dywizjony lub jednostki wyższego szczebla; rozruchowymi - do zbioru i przechowywania danych odnoszących się do rozmieszczenia baterii, bronionych obiektów, pozycji własnych samolotów itp.; diagnostycznymi - zapewniających pomiar parametrów pracy urządzeń własnych. Schemat rozmieszczenia elementów dywizjonu obrazuje rys. 10.

Zasada działania zestawu "Patriot"

Dokładność naprowadzania rakiet "Patriot" wynika głównie z zastosowania metody naprowadzania tzw. "śledzenia za pośrednictwem rakiety" (TVM), która łączy w sobie zalety sterowania zdalnego i półaktywnego samonaprowadzania się radiolokacyjnego. Przyjęta metoda zapewnia dużą skuteczność i optymalizację toru lotu rakiety, a równocześnie zdolność rozróżniania zbliżonych do siebie celów i dużą dokładność trafienia. W fazie początkowej naprowadzania rakieta wykonuje lot wg programu wstępnie wprowadzonego przed startem, w fazie środkowej - metodą radiowego naprowadzania zdalnego, a w fazie końcowej - właściwą metodą TVM.

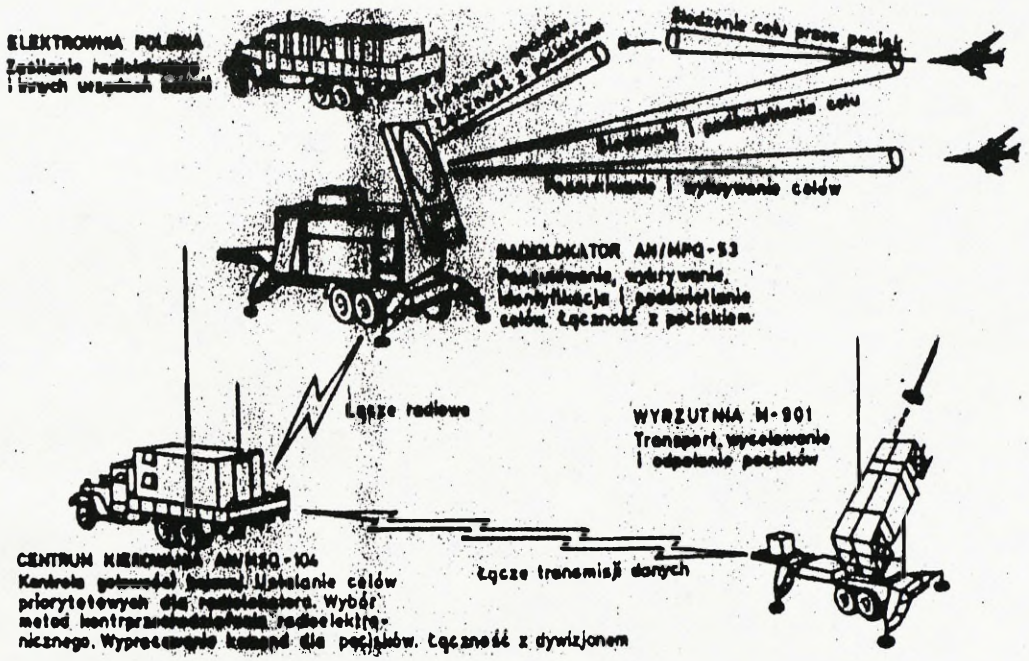


Rys. 10. Rozmieszczenie elementów dywizjonu "Patriot"

Po starcie rakiety autopilot wprowadza ją na wstępnie zaprogramowany tor lotu - kończy się ta faza w momencie przechwycenia rakiety przez radiolokator, który następnie równocześnie śledzi cel i wykonującą lot rakietę. Centralny komputer ECS porównuje położenie celu i rakiety oblicza optymalny tor lotu rakiety oraz wypracowuje odpowiednie komendy sterowania, które po zakodowaniu przesyłane są w wiązce śledzącej (kanale śledzenia i sterowania) radiolokatora. Tor lotu rakiety ma z zasady kształt krzywej wznoszącej się, zakończonej gwałtownie opadającym odcinkiem (rakieta, z zasady, atakuje cel z lotu nurkowego). Kiedy układ poszukujący rakiety uchwyci cel (echo wiązki głównej odbitej od celu), przesyła odpowiednie sygnały w kierunku radiolokatora. Sygnały te w komputerze ECS podlegają odpowiedniej obróbce i wykorzystywane są do opracowania sygnałów korygujących przesyłanych do rakiety.

Sterowanie rakietą z ziemi pozwala na dobór sposobu naprowadzania, odpowiednio do istniejących w danym momencie warunków. Jeżeli np. pilot zwalczanego samolotu zauważy rakietę i w celu samoobrony włączy układ zakłócania, możliwe jest przejście rakiety na samonaprowadzanie się na źródło emisji zakłóceń. System naprowadzania rakiet "Patriot" obrazuje rys. 11.

W czasie dyżuru bojowego zestaw CCS śledzi cele i przechowuje ich dane w pamięci, wyświetlając część z nich na ekranie wskaźnika operatora. W zależności od warunków i potrzeb, operator może włączyć wszystkie wyrzutnie w stan czynny (bojowy) lub tylko niektóre z nich utrzymuje w stanie czynnym, a pozostałe w stanie gotowości (dyżurnym). Podobnie w układzie dywizjonu mogą być



Rys. 11. System naprowadzania rakiet "Patriot"

wybrane różne metody kierowania ogniem baterii: scentralizowane z automatycznym przekazywaniem komend do baterii; półautonomiczne przy zachowanym porozumieniu się z ośrodkiem dywizjonowym; autonomiczne - samodzielne działanie baterii. Operator określa też wielkość i kształt rejonów pokrycia ogniem baterii i ustala sposób prowadzenia ognia (strzelać do wszystkich celów - poza własnymi samolotami, strzelać tylko do celów niewątpliwie należących do przeciwnika, strzelać tylko w obronie własnej).

Jeżeli sytuacja taktyczna zobrazowana na wskaźniku ECS wskazuje na konieczność niszczenia jednego lub więcej celów, lub z CCS zostanie przekazane odpowiednie polecenie, operator decyduje która wyrzutnia ma być użyta, wybiera sposób otwarcia ognia (automatyczny lub półautomatyczny) oraz sposób jego prowadzenia.

Przy automatycznym sposobie otwarcia ognia komputer samodzielnie wydaje komendy, kierując się prawdopodobieństwem zniszczenia

określonych celów oraz ich bliskością. W każdej sytuacji operator może unieważnić decyzje komputera i przerwać prowadzenie ognia powodując wstrzymanie startu rakiet i samolikwidacje będących w locie, bądź tylko wstrzymanie startu rakiet, bądź też wstrzymanie automatycznego startu rakiet przez komputer. Te wstrzymujące decyzje operatora odnoszą się tylko do określonego celu lub celów i nie przerywa automatycznego zwalczania innych celów. Podczas półautomatycznego sposobu otwarcia ognia komputer wykonuje takie same funkcje, ale z wydaniem komend czeka na decyzje operatora. Ten sposób praktycznie będzie podstawowym, a automatyczny sposób otwarcia ognia będzie zarezerwowany do obrony małych obszarów przed szybkimi ŚNP atakującymi z małych wysokości, kiedy krótki czas reakcji nabiera szczególnego znaczenia.

Wyróżnia się 3 sposoby prowadzenia ognia:

- przeciwko danemu celowi zostaje odpalona jedna rakieta, następuje ocena skuteczności, a w razie potrzeby odpalana jest kolejna rakieta;

- przeciwko danemu celowi odpalane są dwie rakiety z minimalnym odstępem czasu między startami;

- przeciwko danemu celowi odpalana jest seria dwóch lub więcej rakiet w określonych wcześniej odstępach czasu.

Wszystkie elementy składowe PZR "Patriot" są zamontowane na pojazdach samochodowych. Zapewnia to stosunkowo dużą manewrowość. Jednak duże i ciężkie naczepy znacznie ograniczają zdolność pokonywania trudnego terenu, wymagają względnie twardej nawierzchni. Pozytywnym jest stosunkowo mała liczba elementów składowych baterii (dywizjonu).

Przejście baterii "Patriot" z kolumny marszowej w gotowość do otwarcia ognia obejmuje rozmieszczenie elementów składowych w terenie, uruchomienie poszczególnych urządzeń, określenie ich sprawności technicznej i gotowości do pracy, wprowadzenie danych o terenie do komputera.

W pierwszej fazie rozmieszcza się poszczególne pojazdy i naczepy na wybranych miejscach (pozycjach) oraz rozwija kable połączeniowe. W drugiej - uruchamia agregaty prądotwórcze, rozwija maszty i anteny oraz włącza urządzenia i sprawdza łączność techniczną. Fazę trzecią kończy przełączenie wszystkich urządzeń na sterowanie zdalne z ECS i synchronizacja układów cyfrowych. W czwartej fazie, gdy radiolokator osiągnie gotowość do pracy sporządza się radiolokacyjną mapę otaczającego terenu, określa tereny zakryte terenowo i poziom zakłóceń naturalnych. W ostatniej fazie operatorzy ECS realizują procedury rozruchowo - kontrolne, dokonują symulowanych startów rakiet, po czym przełącza na pracę bojową - przez co do komputera wprowadzane są programy operacyjne. Jeżeli bateria działa w ramach dywizjonu, równocześnie z rozwijaniem baterii rozwijane i uruchamiane są połączenia radioliniowe z dywizjonowym CCS i sąsiednimi bateriami.

Przedstawiona procedura rozwinięcia baterii "Patriot" trwa krócej niż 1 godzinę. Mniej więcej tyle czasu potrzeba też na załadowanie wyrzutni nowymi rakietami.

PODSUMOWANIE

1. Przeciwlotnicze zestawy rakietowe "S-300" i "Patriot" są nowoczesnymi, manewrowymi (mobilnymi) zestawami, które obok wysokich właściwości taktycznych i technicznych, przewyższających wcześniej wyprodukowane, radykalnie zwiększają "przeżywalność pododdziałów rakietowych". Duża manewrowość, oprócz możliwości wykorzystania w różnym miejscu i czasie, to uchylenie się od zniszczenia - instalacje stacjonarne są, z zasady, niszczone jako cele priorytetowe, dobrze rozpoznane i niemożliwe do ukrycia.

2. Przeciwlotniczy zestaw rakietowy S-300 to znakomity środek obrony przeciwlotniczej. Może być porównywalny jedynie z systemem MIM-104 PAC-2, najnowszą wersją "Patriota", który przewyższa pod względem większości parametrów, ma większy zasięg, prędkość, liczbę przechwytywanych celów oraz mniejszy, o ponad połowę, pułap minimalny. Wyrzutnie są bardziej manewrowe, mają kołowe pole ostrzału (dookólne), a pododdziały rakietowe osiągają gotowość bojową w ciągu 5 minut od zajęcia stanowiska ("Patriot" - około 30 min.).

3. Wyróżniające właściwości PZR S-300:

- pojazdy - elementy zestawu łączone są ze sobą bezprzewodowo;

- kontenery - pojemniki rakiet pełnią funkcję pojemników w czasie składowania i przed startem nie wykonuje się żadnych przygotowań;

- załogi wyrzutni nie muszą opuszczać w czasie strzelania kabin, są hermetyczne i opancerzone;

- czas od chwili uruchomienia zasilania wyrzutni do startu pierwszej rakiety - 15 sek.;

- dalsza granica strefy ognia wynosząca 100 i więcej km pozwala niszczyć ŚNP zanim mogą one odpalić rakiety przeciwradiolokacyjne lub taktyczne kierowane rakiety "powietrze - ziemia";

- zdublowane systemy naprowadzania - oprócz wielokanałowej stacji 9S-32-1 (zasięg 150 km, śledzi 12 celów i naprowadza rakiety na 8 z nich), każda z wyrzutni ma własną stację i w razie potrzeby może działać samodzielnie;

- rakiety odpalane pionowo, co umożliwia kierowanie ich na cele nadlatujące z dowolnego kierunku bez konieczności przemieszczania lub przekierunkowywania wyrzutni (Patriot - wyrzutnie mają ograniczone sektory ostrzału, zaś nawet, że mogą wykonywać obrót, to wymagany jest w tym celu czas, a im większa i cięższa rakieta tym "wolniej" działa obrotnik wyrzutni);

- różne typy rakiet: 9M83 - do zwalczania samolotów, rakiet skrzydlatych i głowic taktycznych rakiet balistycznych i 9M82 - ponad to, do niszczenia głowic rakiet balistycznych o stromym torze lotu i rakiet taktyczno - operacyjnych oraz samolotów WRE;

- możliwość odpalania rakiet z pojazdów transportowych;

- rekordowy parametr równoczesnego rażenia wielu celów powietrznych wynoszący 24 dla oddziału (ZT) PZR S-300W;

- bardzo wysoka kompleksowość - w składzie oddziału liczącego 3-4 pododdziały rakietowe (baterie) jest około 40 pojazdów gąsiennicowych i mniej więcej tyle kołowych (Patriot - podobna jednostka jest bardziej liczebna w pojazdy);

- w składzie oddziału nie ma oddzielnych specjalnych pojazdów łączności i źródeł zasilania na specjalnych pojazdach (zestaw Patriot - bez takich nie może funkcjonować);

- PZR S-300PM i S-300PMU stacja radiolokacyjna śledzenia i naprowadzania rakiet może śledzić równocześnie wiele celów, a na 6 z nich naprowadzać jednocześnie po 1 lub 2 rakiety. Możliwe jest odpalenie do 3 rakiet na sekundę;

- ze względu na cyfrowe sterowanie wiązką, możliwe jest równoczesne naprowadzanie rakiet na cele oddalone od siebie pod względem pułapu (H_c) i kierunku lotu;

- jedna stacja śledzenia i naprowadzania rakiet może być sprzężona z 12 wyrzutniami (48 rakiet), choć zwykle w pododdziale rakietowym (baterii) występuje do 6 wyrzutni;

- głowica bojowa rakiety jest zaopatrzona w zapalnik zbliżeniowy i zawiera 130 kg materiału wybuchowego (Patriot - ma głowicę ważącą o 30% mniej i odpowiednio mniej skuteczną).

4. Porównanie danych eksploatacyjnych:

Wyszczególnienie	S-300PM	S-300W	Patriot
Zasięg maksymalny (km)	90	100	72
Zasięg minimalny (km)	5	6	3
Pułap maksymalny (m)	27000	30000	24000
Pułap minimalny (m)	25	25	60
Prędkość maksymalna celów (km/h)	4200	11000	
Ilość równocześnie rażonych celów	6	24(6	(9) 3
Czas rozwinięcia (min.)	5	5	30
Ilość rakiet w pododdz.rak.	16-48	96-192	32
Prędkość rakiety (m/s)	1900	2400	1300

5. PZR S-300 (szczególnie S-300W), dysponujący rakietami o dużym zasięgu, o możliwości odpalania dwóch salw rakiet przeciw tym samym celom zanim zdążą one zagrozic stanowikom pododdziałów rakietowych, o możliwości wyeliminowania, z dużym prawdopodobieństwem, samolotów WRE i samolotów nosicieli rakiet przeciwradiolokacyjnych - pozwala sądzić, że zapewni całkowicie szczelną obronę przeciwlotniczą. Można, teoretycznie, podjąć z nim walkę, a to przez skonstruowanie odpowiednich środków - źródeł zakłóceń radioelektronicznych (głównie chodzi o dużą moc promieniowania), przez użycie rakiet przeciwradiolokacyjnych dalekiego zasięgu, wykonanych w technologii "Stealth" - ale na to potrzeba długiego czasu (np. od momentu postawienia wymogów przed systemem Patriot do pierwszego seryjnego egzemplarza upłynęło 15 lat), ogromnych wydatków, a w tym czasie przecież S-300 będzie (z wysokim prawdopodobieństwem) nadal się rozwijać (przykład S-300W).

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Nr ewid.
Działu Zbiorów

OPRACOWAŁ

płk dr Stanisław MIODEK