

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

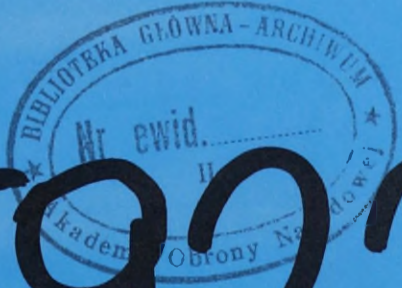
WYDZIAŁ LOTNICTWA I OBRONY POWIETRZNEJ

Ppłk dr Adam RADOMYSKI
Ppłk dr inż. Adam HALAMA
Kpt. mgr Konrad DOBIJA

POWSZECHNA OBRONA POWIETRZNA

KONCEPCJA Powszechnej obrony
przeciwlotniczej wojsk lądowych

II.3.13.1.



59223

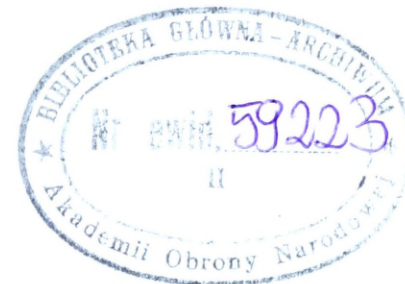
WARSZAWA

2005



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ LOTNICTWA I OP



ppłk dr Adam RADOMYSKI

ppłk dr inż. Adam HALAMA

kpt. mgr inż. Konrad DOBIJA

POWSZECHNA OBRONA POWIETRZNA

KONCEPCJA POWSZECHNEJ OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ

WOJSK LĄDOWYCH

II. 3.13.1

Skład zespołu autorskiego:

**ppłk dr Adam RADOMYSKI (kierownik naukowy) – wstęp,
rozdziały: 1, 3, 4, 5, podrozdziały: 2.3, 2.4, 2.5, zakończenie,
załączniki 1-6**

ppłk dr inż. Adam HALAMA- podrozdział 2.2

kpt. mgr inż. Konrad DOBIJA- podrozdział 2.1

Recenzent: płk dr hab. inż. Andrzej GLEN

SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	6
1. WYBRANE PROBLEMY Z TEORII POWSZECHNEJ OBRONY POWIETRZNEJ	16
1.1. Pojęcie, cel, istota i zakres powszechnej obrony powietrznej.....	16
1.2. Struktura powszechnej obrony powietrznej.....	25
1.3. Formy i sposoby powszechnej obrony powietrznej.....	32
2. WARUNKI DETERMINUJĄCE PLANOWANIE I ORGANIZACJĘ POWSZECHNEJ OBRONY POWIETRZNEJ WOJSK LĄDOWYCH.....	42
2.1. Zagrożenia powietrzne wojsk lądowych.....	43
2.1.1. Samoloty.....	48
2.1.2. Śmigłowce bojowe.....	54
2.1.3. Rakiety skrzydlate.....	58
2.1.4. Taktyczne rakiety balistyczne.....	61
2.1.5. Bezzałogowe aparaty latające.....	63
2.2. Wojska lądowe jako obiekt powszechnej obrony powietrznej.....	72
2.3. Warunki fizyczno-geograficzne.....	75
2.4. Warunki środowiskowe walki zbrojnej.....	88
2.5. Cechy demaskujące wojska lądowe.....	92
3. GENEZA I ROZWÓJ POWSZECHNEJ OBRONY POWIETRZNEJ WOJSK LĄDOWYCH.....	110
3.1. Powszechna obrona powietrzna w okresie międzywojennym.....	110
3.1.1. Organizacja wykrywania i alarmowania w wybranych armiach.....	115
3.1.2. Organizacja służby obserwacyjno meldunkowej w wojsku polskim.....	119
3.1.3. Organizacja powszechnej obrony powietrznej w działaniach bojowych	122
3.2. Powszechna obrona powietrzna w czasie drugiej wojny światowej.....	132
3.2.1. Organizacja służby obserwacyjnej.....	132
3.2.2. Organizacja powszechnej obrony powietrznej w działaniach bojowych	136
3.3. Organizacja powszechnej obrony powietrznej w okresie powojennym i we współczesnych konfliktach zbrojnych.....	139
4. DIAGNOZA STANU OBECNEGO POWSZECHNEJ OBRONY POWIETRZNEJ WOJSK LĄDOWYCH.....	156
4.1. Środki wykrywania i rozpoznania zagrożenia powietrznego.....	156
4.2. Broń strzelecka i pokładowa bojowych wozów piechoty i czołgów.....	163
4.3. Zestawy raketowe i armaty artyleryjskie.....	169
4.4. Środki inżynieryjne.....	172

4.5. Maskowanie	173
5. KONCEPCJA PLANOWANIA I ORGANIZACJI POWSZECHNEJ OBRONY POWIETRZNEJ W WOJSKACH LĄDOWYCH	178
5.1. Planowanie powszechnej obrony powietrznej.....	179
5.2. Organizacja wykrywania środków napadu powietrznego.....	192
5.3. Organizacja ognia z broni pokładowej czołgów i bojowych wozów piechoty	198
5.4. Organizacja powszechnej obrony powietrznej w pododdziałach artylerii	206
5.5. Użycie środków inżynierskich	208
5.6. Organizacja maskowania.....	212
5.6.1. Maskowanie dymami.....	213
5.6.2. Zakłócanie ataków powietrznych.....	221
5.6.3. Budowa obiektów pozornych.....	227
5.6.4. Środki do budowy obiektów i rejonów pozornych.....	231
5.6.5. Maskowanie radiowe i radiolokacyjne	235
ZAKOŃCZENIE	242
BIBLIOGRAFIA	244
ZAŁĄCZNIKI.....	251

WSTĘP

Analizując proces ewolucji walki wojsk lądowych na przestrzeni ostatniego półwiecza i patrząc przez pryzmat wymiaru powietrznego można ustalić pewne cechy charakterystyczne w jej rozwoju. Najważniejsze z nich określają kierunki zmian dla przyszłości. Znaczenie procesów ewolucyjnych pola walki przejawia się również w ilościowo-jakościowych zmianach środków napadu powietrznego, a zwłaszcza we wzroście ich precyzji i siły rażenia, zasięgu oraz możliwości działania w trudnych warunkach pogodowych. Kreuje to sytuację, w której nawet niewielka liczba środków napadu powietrznego przeciwnika w krótkim czasie może zadać wojsko lądowym znaczne straty naruszające ich zdolność do prowadzenia dalszych działań¹.

Nawiązując do prognoz przewidujących wzrosty liczby małogabarytowych środków napadu powietrznego, w tym głównie aparatów bezzałogowych, rakiet skrzydlatych, taktycznych rakiet balistycznych, należy przewidywać dalszy wzrost ich celności i precyzji uderzeń. W tym aspekcie należy przypuszczać, że podjęcie przeciwko nim skutecznego przeciwdziałania z ziemi staje się coraz trudniejsze i kosztowniejsze. Było to widoczne w czasie ostatnich konfliktów zbrojnych o lokalnym zasięgu (np. „Desert Storm”, „Allied Force” i „Iraqi Freedom”), w których niejednokrotnie angażowano najnowsze technologie wojskowe. W tych uwarunkowaniach liczenie tylko na siłę rażenia specjalistycznych systemów obrony powietrznej i lotnictwa myśliwskiego stało się zwykłą iluzją. W warunkach działań wojennych, gdzie strony konfliktu wykorzystują szeroką gamę środków napadu powietrznego o różnych charakterystykach i możliwościach, alternatywnym rozwiązaniem w wojskach lądowych może być zwiększenie możliwości powszechnej samoobrony. Jest to szczególnie istotne w przypadku sił zbrojnych mniej nowoczesnych, posiadających zdecydowanie skromniejsze zasoby finansowe na rozwój i modernizację.

Klarownymi przykładami w tym względzie są współczesne konflikty zbrojne, poczynając od Wietnamy a kończąc na drugiej wojnie w Iraku, gdzie pomiędzy stronami walczącymi występowały znaczne dysproporcje w technice wojskowej i systemach informacyjnych, które nabierają obecnie decydującego znaczenia dla końcowego wyniku działań wojennych. Potwierdza to również Jerzy Gotowała, pisząc: *„Kiedy jedna ze stron ma zdecydowaną przewagę informacyjną (jedna z*

¹ Lotnictwo coraz częściej, zamiast nalotów średnich grup samolotów, wykonuje serie jednoczesnych ataków w tym samym czasie na różne obiekty, powiązane ze sobą funkcjonalnie (...) Wykorzystuje przy tym odmienne nie tylko systemy broni, ale i środki rażenia. J. Gotowała, *Allied Force*, „Przegląd Wojsk Lotniczych i OP”, 2003, nr 10, s. 13.

podstawowych cech współczesnych wojen asymetrycznych) i wykazuje elektroniczną dominację, lotnictwo drugiej strony przestaje być opłacalnym środkiem walki, jego wykorzystanie w działaniach niejednokrotnie staje się niemożliwe, nierealne”².

W wymienionych warunkach działań wojsk lądowych otwierają się nowe możliwości jakościowego rozwoju powszechnej obrony powietrznej. Ten swoisty renesans powszechnej obrony powietrznej jest szczególnie pożądanym w krajach słabiej rozwiniętych ekonomicznie i militarnie, których wydatki na siły zbrojne nie umożliwiają zakupów najnowszych systemów rozpoznania i obrony przeciwlotniczej. W takiej sytuacji jedynym racjonalnie uzasadnionym rozwiązaniem prowadzącym do zwiększenia efektywności w walce ze środkami napadu powietrznego jest właściwe wkomponowanie w strukturę OP wojsk lądowych przedsięwzięć powszechnej samoobrony. Taką alternatywą jest naszym zadaniem sprawnie funkcjonująca powszechna obrona powietrzna wojsk. Nie oznacza to również, że zreorganizowana i lepiej funkcjonująca powszechna obrona powietrzna może powstać bez określonych nakładów finansowych, które jednak, jak podkreślają amerykańscy eksperci wojskowi, będą znacznie mniejsze niż w przypadku zakupu nowych technologii. Zastosowanie w powszechnej obronie powietrznej nowych środków w połączeniu z dużą inwencją i nieszablonowością ich użycia może być bardzo efektywne, co potwierdzają wnioski ze współczesnych konfliktów zbrojnych.

Nowe spojrzenie na rolę i znaczenie powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych odpowiada również trendom i kierunkom rozwoju, które realizują inne siły zbrojne. W nowych modelach powszechnej obrony powietrznej coraz wyraźniej przewija się chęć posiadania „żołnierza uniwersalnego”, zastępującego dotychczasowy i powszechnie przyjęty model żołnierza-wąskiego specjalisty, przygotowanego do realizacji jednej wąskiej funkcji. Model ten, jako nieekonomiczny, przez co również mało nowoczesny w wielu armiach został lub zostanie zastąpiony nowym wzorcem. Podobne przeobrażenia zostały już w dużej mierze dokonane w systemach uzbrojenia lotniczego i lądowego.

Taki kierunek zmian potwierdzają również polscy eksperci, którzy twierdzą, że nowe jakościowo systemy uzbrojenia nabierają wyraźnych cech uniwersalizmu i wielozadaniowości³ wynikających ze wzrostu ich „inteligencji”.

² Tamże, s. 8.

³ Przykład stanowić może śmigłowiec wielozadaniowy (z ang. utility helikopter), określane bardzo często również, jako uniwersalny. Wielozadaniowość polega na możliwości ich przystosowania do różnych zadań poprzez wyposażenie w odpowiednie urządzenia dodatkowe, dające się także szybko zdemontować i zastąpić innymi, Słownik terminów i definicji NATO AAP-6 (U), Warszawa 1998, s. 39.

Oto dwie przykładowe opinie:

(1) „Przyszły czołg IV generacji zgodnie z kryteriami (z ang. *Combat Control, Comunication Intelligence & Computer*) powinien być standardowo wyposażony w wieloczuJNIKOWY system wykrywania, śledzenia i rażenia celów naziemnych i powietrznych, system do stawiania zasłon dymnych oraz urządzenia do wytwarzania celów pozornych...”⁴.

(2) „Wizja systemów przeciwlotniczych czołgów inteligentnych oparta jest na założeniu, że będą one w stanie samodzielnie i skutecznie uzupełniać obronę powietrzną obszarów, na których one działają”⁵.

Ta, jeszcze do niedawna futurologiczna, wizja „środka inteligentnego” pozwala przypuszczać, że również tradycyjnie dotąd postrzegana powszechna obrona powietrzna (przeciwlotnicza) powinna nabrać nowego wymiaru, charakteryzującego się racjonalnością organizacyjną i profesjonalizmem elementów wykonawczych. Elementy wykonawcze powinny przy tym dysponować niezbędnymi środkami ogniowymi i pozaogniowymi ograniczającymi skutki uderzeń z powietrza. Można to osiągnąć nasycając odpowiednio oddziały i pododdziały wojsk lądowych zunifikowanymi i powszechnie dostępnymi środkami ogniowymi, które posiadają możliwości podjęcia skutecznej samoobrony. W tych warunkach tradycyjnie dotąd postrzegana powszechna obrona przeciwlotnicza nabiera cech powietrznej i powszechnej samoobrony oddziału (pododdziału) wojsk lądowych.

Dużą wagę powszechnej obrony powietrznej przypisuje się również w innych armiach NATO. Podkreślają to dokumenty doktrynalne. W regulaminie ATP-42 (B) czytamy, że *“nigdy nie będzie dość wyspecjalizowanych środków obrony powietrznej, aby zapewnić osłonę wszystkim rodzajom jednostek. Można to osiągnąć jedynie przez ciągłe szkolenie w rozpoznawaniu samolotów i śmigłowców oraz przez wykorzystanie organicznych systemów broni niespecjalistycznej...”*.

Dotychczasowa analiza powszechnej obrony wojsk lądowych dokonana głównie przez pryzmat wyzwań i uwarunkowań współczesnego pola walki, w tym rozwoju środków napadu powietrznego, wskazuje, że do teorii i praktyki wkraść się nieporządek. Wynika on między innymi z tego, iż dotychczasowe sądy klasyfikujące fakty nie są pełne, a twierdzenia mało przekonujące. Sprawilo to, że w obszarze powszechnej obrony powietrznej dostrzegliśmy istotne rozbieżności i luki. Dotyczą one między innymi obecnej teorii i praktyki powszechnej obrony powietrznej w

⁴ M. Kulisz, *Analiza tendencji rozwoju czołgów*, AON, Warszawa 1996, s. 77.

⁵ W. Świątnicki, Z. Świątnicki, *Bronie inteligentne*, Bellona, Warszawa 1992, s. 86-87.

wojskach lądowych, które zatrzymały się na latach siedemdziesiątych, tracąc w dużej mierze swoją aktualność.

Obecnie, co wskazuje teoria i praktyka działań, zaplanowanie i zorganizowanie skutecznej powszechnej obrony powietrznej w polskich wojskach lądowych jest trudne, a w wielu przypadkach mało prawdopodobne do osiągnięcia. Zapotrzebowania na racjonalne rozwiązania zgłaszają również coraz częściej jednostki wojskowe, które w wielu przypadkach napotykają na bardzo duże trudności w racjonalnym przygotowaniu i realizacji przedsięwzięć powszechnej obrony powietrznej. Brak racjonalnych rozwiązań w tym zakresie sprzyja gromadzeniu się i systematycznym narastaniu sytuacji problemowych, które wymagają pilnego rozwiązania. W warunkach funkcjonowania polskich wojsk lądowych, źródeł tego zjawiska należy poszukiwać głównie w dwóch przenikających się procesach: przebiegających w teorii i praktyce działań bojowych oraz ich otoczeniu. Pierwszy z nich wynika z faktu odzyskania przez Polskę pełnej suwerenności i członkostwa w NATO, co spowodowało przeformułowanie poprzednich, koalicyjnych celów i zadań na narodowe. Drugi to ciągły proces rozwoju techniki wojskowej, rozwijania podstaw teoretycznych działań operacyjnych i taktycznych oraz szybkiego wdrażania ich do praktyki walki zbrojnej.

Wymienione procesy wymagają przewartościowania problematyki zagrożeń w zakresie, ustalenia nowych zadań dla poszczególnych rodzajów wojsk i organów dowodzenia oraz przyjęcia do struktur nowych środków rzeczowych. W sztuce operacyjnej i taktyce polskich wojsk lądowych zdarzały się przypadki zakłócenia kolejności zmian w teorii i praktyce walki zbrojnej. W niektórych sferach działań taktycznych praktyka wyprzedziła teorię.

Sytuacja taka tworzyła określone trudności również w planowaniu i organizacji powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych polegające na tym, iż nie w pełni wiadomo, jak powinna być ona planowana i organizowana w ZT, oddziałach i pododdziałach wojsk lądowych.

W polskich wojskach lądowych brakuje obecnie spójnej i dostosowanej do warunków koncepcji powszechnej obrony powietrznej. Ma to swój wyraz w intuicyjnym poszukiwaniu doraźnych rozwiązań tego problemu.

Sytuację komplikuje dodatkowo to, że w dostępnej literaturze jedyną bazą teoretyczną powszechnej obrony powietrznej są opracowania w formie pojedynczych instrukcji, poradników, wydanych w latach siedemdziesiątych lub w połowie lat osiemdziesiątych.

Treści zawarte w wydanej dotychczas literaturze i sformułowane w niej rozwiązania powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych (prawie 20 lat temu) nie są w pełni dostosowane do obecnych warunków pola walki i nie eliminują luk w wiedzy o powszechnej obronie powietrznej⁶. Mogą stanowić jedynie podstawę rozpoczęcia procesu badań naukowych zmierzających do rozwiązania już istniejących problemów powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych.

Wymienione czynniki tworzą obecnie konkretne problemy dla dowódców oddziałów i pododdziałów ogólnowojskowych w zakresie planowania i organizacji powszechnej obrony powietrznej.

Przedstawiona sytuacja problemowa oraz zidentyfikowany wstępnie zakres rzeczywistości objęty tematem badań, pozwoliły nam w procesie poznania naukowego zbliżyć się do odpowiedzi na pytanie: *Dlaczego obecnie w wojskach lądowych są problemy i trudności w planowaniu i organizacji powszechnej obrony powietrznej?*

Kierując się ustaleniami poczynionymi w ramach badań wstępnych oraz dyrektywnymi założeniami postępowania badawczego, sformułowaliśmy cel główny badań o następującym brzmieniu:

Rozwinąć wiedzę o powszechnej obronie powietrznej i na tej podstawie opracować koncepcję usprawniającą planowanie i organizację samoobrony w wojskach lądowych przed rozpoznaniem i uderzeniami środków napadu powietrznego.

Osiągnięcie tak sformułowanego celu wymagało precyzyjnego określenia przedmiotu badań oraz ustalenia charakteru i zakresu prowadzonych prac badawczych oraz rozwiązania szeregu problemów natury metodycznej i merytorycznej.

W tej sytuacji założyliśmy, że osiągnięcie celu badań nastąpi na drodze rozwiązania problemu głównego:

Gdzie są obecnie największe luki i braki w wiedzy o powszechnej obronie powietrznej oraz jaki zakres działań usprawni planowanie i organizację samoobrony przed rozpoznaniem i uderzeniami środków napadu powietrznego w wojskach lądowych?

⁶ Wskazówki dla żołnierza w obronie przeciwlotniczej, MON, GZWB, Warszawa 1957; Instrukcja obrony przeciwlotniczej pododdziałów lądowych sił zbrojnych PRL, MON, SWOPL, Warszawa 1971r.; Powszechna obrona przeciwlotnicza wojsk (drużyna, pluton, kompania, batalion), MON, Warszawa 1987; Instrukcja o powszechnej obronie przeciwlotniczej w Siłach Zbrojnych PRL., MON, SWOPL, Warszawa 1986 r.

Bardzo ważnym z metodologicznego punktu widzenia etapem badań wstępnych, przesądającym o układzie pracy naukowej, wyborze podejścia oraz wiodącej metody rozwiązania problemu, okazało się ustalenie szczegółowych problemów badawczych:

- *W czym wyraża się istota, cel i zadania powszechnej obrony powietrznej oraz jaka jest jej struktura i formy?*
- *Które warunki i czynniki mają największy wpływ na planowania i organizację obrony powietrznej w wojskach lądowych?*
- *Jak rozwijała się powszechna obrona powietrzna wojsk lądowych?*
- *Jaki jest obecny stan powszechnej obrony powietrznej w polskich wojskach lądowych?*
- *Które elementy powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych wymagają usprawnienia oraz jaki powinien być ich zakres?*

Poznane fakty przedmiotu badań w drodze studiowania oraz pozyskana wiedza metodologiczna i merytoryczna, umożliwiły nam wysunięcie przypuszczeń, co do prawdopodobnego rozwiązania przyjętych problemów badawczych. Przypuszczenia te ujęliśmy w postaci hipotez roboczych o następującym brzmieniu:

- Zakładamy, że powszechna obrona powietrzna wojsk lądowych jest częścią ich obrony powietrznej, planowanej, organizowanej i prowadzonej, w celu zapewnienia skutecznej samoobrony obiektu w sytuacji jego bezpośredniego zagrożenia atakiem środków napadu powietrznego przeciwnika. Istotą powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych jest ograniczenie skutków uderzeń powietrznych przed dany obiekt (ZT, oddział, pododdział) w warunkach deficytu lub braku specjalistycznych środków OPL do ich osłony. Celem powszechnej obrony powietrznej jest ograniczenie negatywnych skutków uderzeń środków napadu powietrznego bezpośrednio przez obiekt ataku samodzielnie lub we współdziałaniu z innym zagrożonymi obiektami. Przypuszczamy, że zakres powszechnej obrony powietrznej będzie obejmował dwie formy: ogniową i nieogniową.
- Przypuszczamy, że najistotniejszymi warunkami i czynnikami w planowaniu i organizacji powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych są:

- Zagrożenie powietrzne powodowane przez rosnące możliwości rozpoznawcze i uderzeniowe środków napadu powietrznego zarówno załogowych i bezzałogowych.
 - Czynniki fizyczno-geograficzne rozpatrywane w aspekcie użycia środków napadu powietrznego i organizacji powszechnej obrony powietrznej.
 - Czynniki środowiskowe walki zbrojnej.
 - Czynniki demaskujące wojska lądowe
- Zakładamy, że powszechna obrona powietrzna wojsk lądowych nie gwarantuje obecnie osiągnięcia efektywnego przeciwdziałania środkom napadu powietrznego przeciwnika. Zasadnicze wynika to z braku odpowiednich środków rzeczowych i braku wypracowanych sposobów ich użycia. Sposoby użycia środków ogniowych w samoobronie nie zmieniły się od kilkudziesięciu lat, co potwierdzają obowiązujące instrukcje z przełomu lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych. Obecna słabość powszechnej obrony powietrznej wynika głównie z:
- braku niezbędnych możliwości wykrywania i rozpoznania środków napadu powietrznego,
 - niszczenia ich w powietrzu przy wykorzystaniu broni etatowej pododdziałów wojsk lądowych,
 - bardzo niskiego poziomu maskowania obiektów przed rozpoznaniem z powietrza.
- Uważamy, że warunki, w jakich funkcjonuje powszechna obrona powietrzna w polskich wojskach lądowych w niewielkim tylko zakresie uległy poprawie w stosunku do okresu międzywojennego i późniejszych okresów rozwoju i transformacji polskich sił zbrojnych. W tej sytuacji powszechna obrona powietrzna powinna przejść przeobrażenia i zmiany, które dotyczyłyby zarówno planowania i organizacji jak i doboru środków rzeczowych. W warunkach deficytu specjalistycznych środków przeciwlotniczych w wojskach lądowych, powszechna obrona powietrzna ma szansę stać się ważnym elementem efektywnego przeciwdziałania ogniowego i nie ogniowego realizowanego w ramach OP wojsk lądowych. Aby osiągnąć taki poziom musi zostać oparta na solidnych i racjonalnych podstawach dających każdemu ZT, oddziałowi i pododdziałowi ogólnowojskowemu i rodzajów wojsk możliwość efektywnej samoobrony przed bezpośrednim atakiem środków napadu powietrznego przeciwnika oraz możliwość ograniczenia ich skutków,

- Przepuszczamy, że płaszczyzną koniecznych zmian i usprawnień w powszechnej obronie powietrznej wojsk lądowych powinno być ich wyposażenie w skuteczniejsze środki rzeczowe (środki ogniowe, maskowania). Usprawnieniu ulec powinno planowanie i organizacja, w których osoby funkcyjne realizowałyby określone zadania wynikające z celu walki. W tym względzie uważamy, że istnieje potrzeba transformacji struktury funkcjonalnej powszechnej obrony powietrznej głównie w zakresie zmian zadaniowych dla poszczególnych jej elementów. Ma to na celu określenie zakresu kompetencji organów dowodzenia zarówno w zakresie planistycznym i wykonawczym.

Aby osiągnąć założone cele badań na drodze weryfikacji przyjętych hipotez należy:

- *zidentyfikować istotę i określić cel, zadania powszechnej obrony powietrznej;*
- *określić strukturę i formy powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych;*
- *określić warunki i czynniki, które wywierają największy wpływ na planowanie i organizację powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych;*
- *prześledzić genezę i rozwój powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych?*
- *dokonać diagnozy stanu powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych;*
- *określić zmiany usprawniające planowanie i organizację powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych.*

Rozwiązanie przyjętych hipotez roboczych oraz zadań badawczych wymagało określenia metod naukowych, przyjęcia technik i narzędzi badawczych niezbędnych dla ich weryfikacji, które w całości złożyły się na proces badawczy.

W procesie badawczym zastosowane zostały różne metody. W pierwszej kolejności zastosowano analizę i krytyczną ocenę literatury przedmiotu badań. Następnie wiodącymi metodami była dedukcja i redukcja oraz synteza i uogólnienie, które umożliwiły formułowanie wniosków do realizacji kolejnych etapów badań.

Pierwszy problem badawczy rozwiązano metodami teoretycznymi poprzez analizę literatury z zakresu teorii organizacji i zarządzania oraz teorii obrony powietrznej; syntezy umożliwiającej formułowanie zakresu znaczeniowego powszechnej obrony powietrznej jej istoty, celu i zadań oraz analogii umożliwiającej precyzowanie innych pojęć związanych z przedmiotem pracy.

Rozwiązanie problemu drugiego było realizowane przy wykorzystaniu metody dedukcji i redukcji ograniczających grupę determinantów do tych, które wywierają największy wpływ na planowanie i organizację powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych.

Do rozwiązania problemu trzeciego wykorzystano metodę analizy materiałów źródłowych, która umożliwiła wybór i weryfikację prawidłowości oraz zasad zmian zachodzących w formach i sposobach organizacji powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych.

W celu rozwiązania czwartego i piątego problemu badawczego, w pierwszej kolejności wykorzystano diagnozę, która umożliwiła analizę i ocenę określonego stanu teorii i praktyki funkcjonowania powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych. Następnie stosując syntezę, porównanie i uogólnienie sformułowano kierunki i propozycję doskonalenia powszechnej obrony powietrznej w sferze planistycznej i organizacyjnej.

Wyniki badań właściwych prezentujemy w ramach studium operacyjnego obejmującego: wstęp, pięć rozdziałów merytorycznych, zakończenie, bibliografię i załączniki.

We wstępie po sprecyzowaniu sytuacji problemowej określono podstawowe założenia metodologiczne badań, które obejmują przedmiot i cel badań, problemy i zadania badawcze oraz wykorzystywane metody.

W rozdziale pierwszym zaprezentowano wyniki badań dotyczące wybranych elementów z teorii powszechnej obrony powietrznej w tym jej istoty, celu, zadań oraz struktury i klasyfikacji.

Rozdział drugi obejmuje wyniki badań ukierunkowanych na określenie i scharakteryzowanie zasadniczych warunków determinujących planowanie i organizację powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych.

Treść rozdziału trzeciego stanowi synteza wyników badań historycznych w obszarach funkcjonowania powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych od pierwszej wojny światowej do współczesnych konfliktów wojennych.

Rozdział czwarty, zawiera wyniki diagnozy obecnego stanu powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych, które dotyczą zarówno działań ogniowych, jak i maskowania.

W rozdziale piątym, na podstawie ustaleń wynikających z diagnozy, sprecyzowano konceptualne kierunki doskonalenia powszechnej obrony powietrznej decyzyjnych wojskach lądowych, których główny wysiłek oscylował wokół planowania

i organizacji powszechnej obrony powietrznej, wprowadzeniu nowych środków rzeczowych (środków ogniowych i nieogniowych) oraz sposobach ich użycia.

Załączniki stanowią uzupełnienie i rozwinięcie treści rozdziałów merytorycznych.

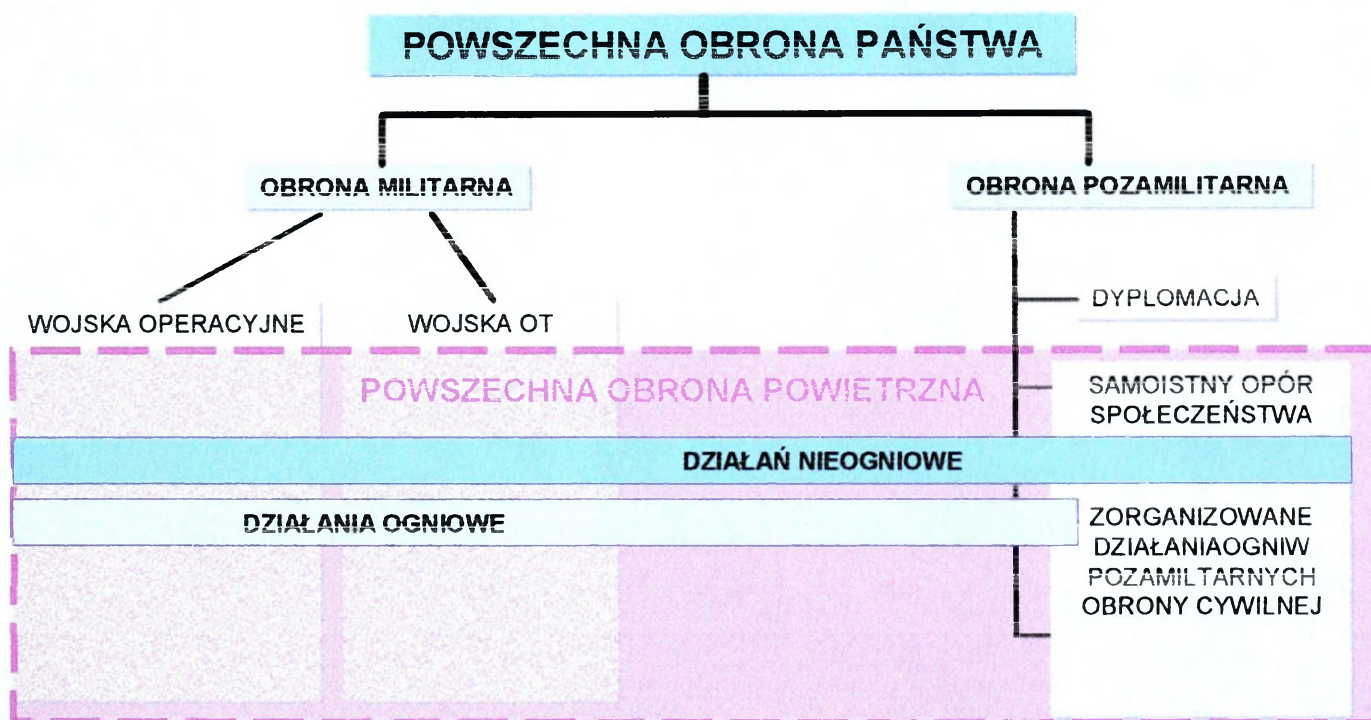
Autorzy dziękują wszystkim, których życzliwość i cierpliwość umożliwiły przedstawienie wyników badań w formie prezentowanego studium operacyjnego.

1. WYBRANE PROBLEMY Z TEORII POWSZECHNEJ OBRONY POWIETRZNEJ

1.1. Pojęcie, cel, istota i zakres powszechnej obrony powietrznej

Współcześnie obrona powietrzna (OP) jest najczęściej ujmowana w dwóch aspektach, szerszym - jako część systemu obronnego państwa oraz węższym - jako część walki zbrojnej⁷.

OP ujmowana jako część systemu obronnego państwa, ma zapewnić jego bezpieczeństwo w powietrznym obszarze. Bezpieczeństwo powietrzne państwa zapewnia się poprzez zniwelowanie zagrożeń niesionych przestrzeni powietrznej, do poziomu akceptowalnego, tzn. zapewniającego funkcjonowanie niepodległego państwa - w tym jego sił zbrojnych - w lądowym, morskim i powietrznym wymiarze; w stanie pokoju, zagrożenia oraz wojny. W tym znaczeniu OP obejmuje działania militarne i pozamilitarne (rysunek 1).



Rysunek 1. Miejsce powszechnej obrony powietrznej w powszechnej obronie państwa

Źródło: Opracowanie własne na podstawie K. Domaszewski, *Powszechna obrona powietrzna. Aspekt cywilny*, AON, Warszawa 1994.

Obrona powietrzna wojsk jest częścią składową systemu walki zbrojnej. System obrony powietrznej wojsk jest zbiorem kategorii walki o takich cechach i

⁷ B. Zdrodowski z zespołem, *Obrona powietrzna*, AON, Warszawa 1996, s. 6.

takim stanie przygotowania, które warunkują zaistnienie między nimi celowych i trwałych więzi składających się na złożoną funkcję osłony wojsk i obiektów cywilnych.

Fakty ustalone w trybie analizy obrony powietrznej wojsk jako przedmiotu badań oraz przewidywania związane z prognozą rozwoju obrony powietrznej wojsk pozwalają twierdzić, że określona część funkcji obrony powietrznej jest realizowana w celu samoobrony obiektu wojskowego i cywilnego. Przez samoobronę należy rozumieć wszystkie te zabiegi o charakterze ogniowych i nieogniowym, które mają na celu bezpośrednio w stosunku do obiektu przeciwstawienie się zagrożeniu niesionemu przez środki napadu powietrznego w chwili wykonywania ataku.

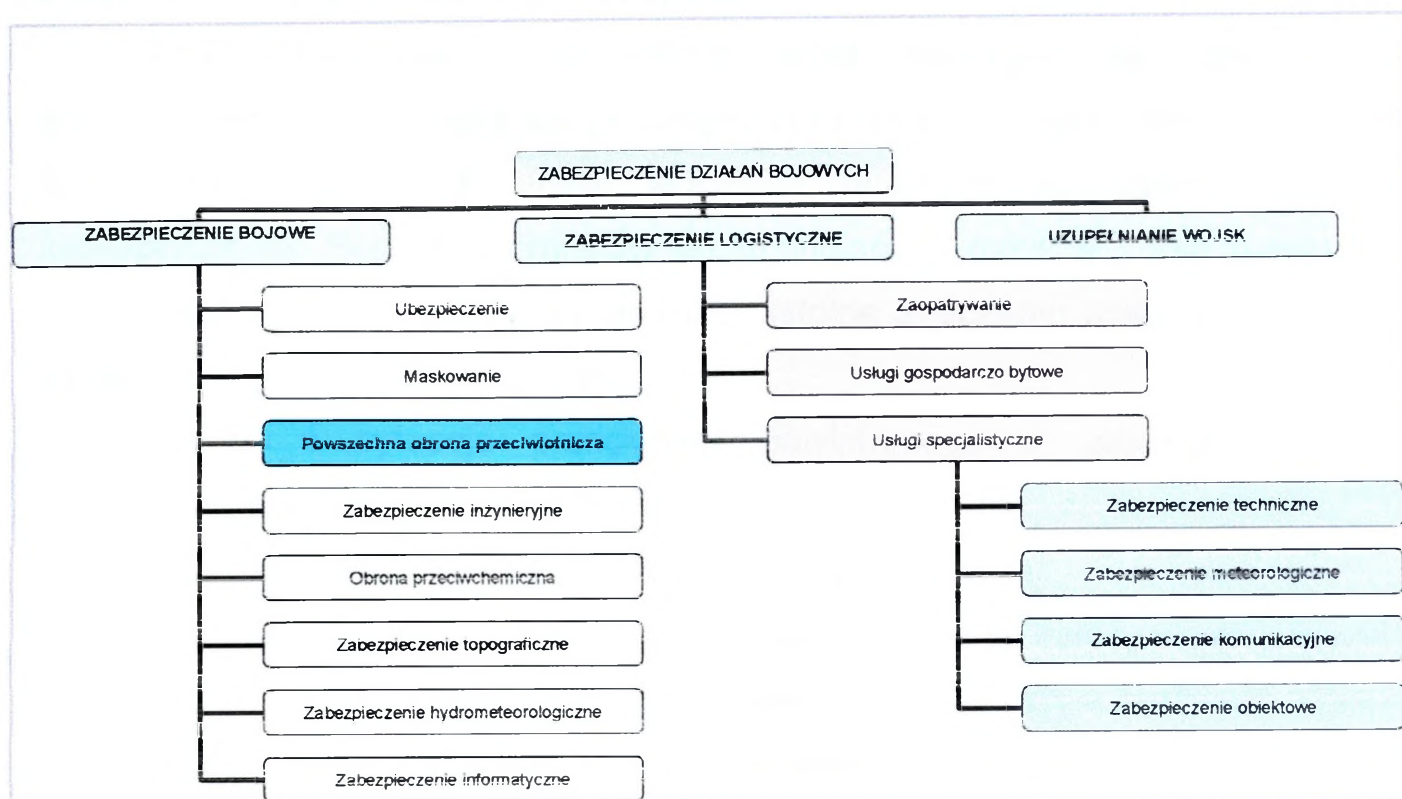
Cechą procesu samoobrony obiektu wojskowego jest powszechny charakter walki ze ŚNP. Istotą jego jest to, że walka jest prowadzona środkami, które charakteryzują się zdolnością do skutecznego przeciwdziałania ŚNP atakujących obiekt, a ich przygotowanie do użycia nie wymaga specjalnego przygotowania żołnierzy. Zakres funkcji obrony powietrznej wojsk realizowany celowo, w sposób powszechny w stosunku do obiektu samoobrony będziemy określać mianem powszechnej obrony powietrznej. W stosunku do wojsk będziemy nazywać ją powszechną obroną powietrzną wojsk w tym również wojsk lądowych. Stosunku do obiektów nie militarnych i ludności będziemy używali pojęcia cywilnej powszechnej obrony powietrznej.

Powszechna obrona powietrzna jest defensywną, reagującą na atak ŚNP formą i metoda walki, prowadzonej w sposób planowy i przygotowany przez obiekt ataku. Głównym celem tej walki jest samoobrona obiektu wojskowego. Istotą osiągania celów samoobrony prowadzonej w ramach powszechnej obrony powietrznej jest pojedynek ogniowy między atakowanym obiektem a ŚNP przeciwnika.

Powszechna obrona powietrzna jest integralnym elementem obrony powietrznej wojsk. Elementy oraz relacje, które tworzą powszechną obronę powietrzną, stanowią integralną część struktury tego obiektu. Istotą tej integracji jest to, że elementy powszechnej obrony powietrznej ze względu na ich zunifikowanie, przez co powszechny w użyciu charakter wchodzi czasowo w różnego rodzaju związki z innymi elementami obiektu zachowując gotowość do wypełniania funkcji powszechnej obrony powietrznej.

Analizując powszechną obronę powietrzną jako integralny element obrony powietrznej wojsk dużą wątpliwość budzi jej obecne umiejscowienie nie w strukturze

walki ogólnowojskowej a w strukturze zabezpieczenia bojowego wojsk lądowych⁸ (rysunek 2).



Rysunek 2. Umieszczenie powszechnej obrony przeciwlotniczej w zabezpieczeniu działań bojowych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie M. Radomski, Zabezpieczenie bojowe brygady raketowej obrony powietrznej, „Przegląd Wojsk Lotniczych i OP” 2002, nr 11.

Ten sposób klasyfikacji powszechnej obrony przeciwlotniczej do kategorii zabezpieczenia działań bojowych⁹ budzi wątpliwości, gdyż nie uwzględnienia jej jako stałego i integralnego elementu obrony powietrznej wojsk lądowych, który wynika z podstaw teorii obrony powietrznej.

Blizsze otoczenie powszechnej obrony powietrznej ma charakter dwojaki. Jest specjalistyczne poprzez związki ze specjalistyczną OPL wojsk lądowych. Niespecialistyczne bliższe otoczenie dla powszechnej obrony powietrznej tworzy każdy obiekt, w którego strukturze ona funkcjonuje.

Dalszym otoczeniem dla powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych jest pośrednia osłona realizowana przez specjalistyczne siły OPL, posiadające zdolność

⁸ Regulamin walki pododdziałów przeciwlotniczych, DWL, Warszawa 2000, s. 184.

⁹ Zabezpieczenie bojowe to całokształt przedsięwzięć mających na celu zmniejszenie skuteczności uderzeń przeciwnika oraz zapewnienie wojskom własnym sprzyjających warunków do pomyślnego wykonania zadań w różnych sytuacjach, Regulamin działań wojsk lądowych (Tymczasowy), AON, Warszawa 1998, s. 184.

do niszczenia ŚNP już w fazie ich dolotu do obiektu ataku na różnych odległościach i wysokościach (małych, średnich i dużych).

Powszechna obrona powietrzna wojsk lądowych nie stanowi, więc zabezpieczenia działań, lecz jest jej integralną częścią OP wojsk. Oznacza to, że jest ściśle związana, z OP wojsk lądowych relacjami dowodzenia, rażenia i zabezpieczenia. Spośród czynników determinujących miejsce i rolę powszechnej obrony powietrznej w OP wojsk lądowych istotne znaczenie mają te, które kreują sytuację pola walki. Należą do nich:

- pozycja i sytuacja przeciwnika powietrznego w zakresie możliwości osiągnięcia panowania w powietrzu;
- miejsce obiektu ataku w ugrupowaniu wojsk lądowych;
- ugrupowanie wojsk OPL do realizacji specjalistycznej osłony wojsk lądowych.

Rola i miejsce powszechnej obrony powietrznej w OP wojsk lądowych wskazuje na to, że jest ona przygotowana do realizacji następujących zadań.

- oceny skali i charakteru zagrożenia obiektu samoobrony;
- planowania;
- wykrycia ataku ŚNP na obiekt;
- alarmowanie sił wydzielonych do wykonania zadań powszechnej OP;
- utworzenie ugrupowania zapewniającego realizację powszechnej OP;
- podjęcie i wykonania decyzji o ogniowym i nieogniowym przeciwdziałaniu.

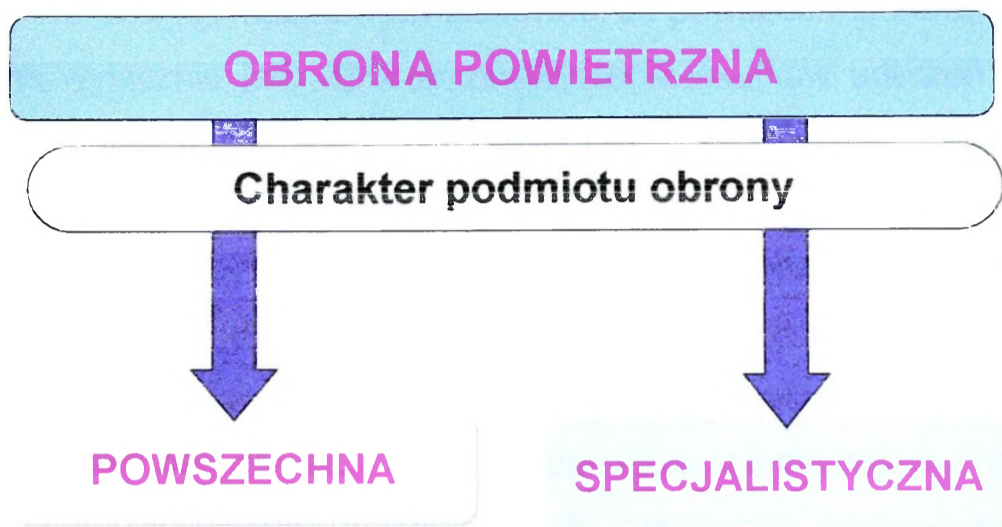
Za właściwe uznaliśmy, że powszechną OP należy postrzegać jako kategorię złożoną związaną z określoną częścią działań oddziałów (pododdziałów) wojska lądowych ukierunkowanych na przeciwdziałanie wszelkim zagrożeniom powietrznym, które mogą im bezpośrednio zagrazić.

Zakres powszechnej OP w prezentowanym ujęciu obejmuje działania różnych rodzajów wojsk: zmechanizowanych i pancernych, rozpoznawczych, wojsk raketowych i artylerii, wojsk inżynieryjnych, obrony przeciwchemicznej i innych). Działania te dotyczą głównie realizacji zadań ogniowych eliminujących potencjał środków napadu powietrznego w strefie odpowiedzialności oddziału (pododdziału) wojsk lądowych i nieogniowych ograniczających skutki uderzeń powietrznych.

W tej sytuacji powszechna obrona powietrzna powinna być postrzegana, jako:
Rodzaj obrony powietrznej wojsk lądowych planowany i organizowany przez każdy obiekt zagrożony uderzeniami ŚNP przeciwnika.

Główne zadania w zakresie powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych realizują oddziały i pododdziały ogólnowojskowe i rodzajów wojsk, które wydzielają określony potencjał środków ogniowych.

U podstaw zaliczenia powszechnej obrony powietrznej jako części OP legło również kryterium typologiczne z zakresu OP - charakter podmiotu obrony (rysunek 3.)



Rysunek 3. Podział obrony powietrznej względem charakteru podmiotu obrony

Źródło: Opracowanie na podstawie B. Zdrodowski, *Obrona powietrzna*, AON, Warszawa 1996.

Przyjęty w badaniach tok rozumowania znajduje swoje uzasadnienie również w dotychczasowych definicjach powszechnej obrony powietrznej (przeciwlotniczej). Jedną z nich autorstwa Bogdana Zdrodowskiego zakłada, że *powszechna obrona powietrzna to rodzaj obrony, w której są angażowane wszystkie dostępne zasoby ludzkie oraz środki materialne państwa w celu minimalizowania skutków uderzeń*¹⁰.

Przyjęta definicja jest naszym zdaniem mało precyzyjna i pozostawia zbyt dużą swobodę w określaniu (przypisywaniu) miejsca, zakresu oraz funkcji powszechnej obrony powietrznej.

Bardziej szczegółową definicję przedstawia poradnik dla dywizjonu przeciwlotniczego, w którym: „Powszechna obrona przeciwlotnicza jest *formą obrony powietrznej polegającą na samoobronie wojsk* przed uderzeniami z powietrza. Stanowi ona zespół przedsięwzięć, mających na celu zmniejszenie skutków uderzeń z powietrza”¹¹.

¹⁰ B. Zdrodowski z zespołem, *Obrona powietrzna*, AON, Warszawa 1996, s. 25.

¹¹ Dywizjon przeciwlotniczy oddziału ogólnowojskowego (poradnik), DWL, Warszawa 2002, s. 207.

Definicja ta podobnie, jak wcześniejsze ujęcie B. Zdrodowskiego zalicza *powszechną obronę przeciwlotniczą* nie tylko do kategorii obrony, ale postrzega ją jako formę obrony powietrznej podkreślając przez to jej integralność i nierozłączność z OP wojsk lądowych. Podkreśla ona ponadto słuszność naszych założeń, że powszechna obrona powietrzna jest realizowana przez obiekt wojskowy w samoobronie przed bezpośrednim atakiem środków napadu powietrznego. Z drugiej jednak części obu definicji można wywnioskować, że powszechna obrona powietrzna jest traktowana wyłącznie jako sposób zmniejszenia skutków uderzeń przeciwnika powietrznego. Jest to w dużej mierze problematyczne, gdyż ogranicza jej zakres zadaniowy wyłącznie do przedsięwzięć nieogniowego (biernego) przeciwdziałania ŚNP, co w rzeczywistości nie jest zgodne zarówno z teorią jak i praktyką obrony powietrznej, w której występują dwie podstawowe formy: aktywna i bierna (pasywna).

Duże wątpliwości budzi również poprawność posługiwania się terminem ***powszechna obrona przeciwlotnicza***, która dominuje w instrukcjach i regulaminach wojsk lądowych. Argumentem podważającym zasadność posługiwania się tym pojęciem jest różnorodność zagrożeń powietrznych, które tworzy nie tylko lotnictwo (samoloty, śmigłowce), ale również inne środki, jak: rakiety skrzydlate, aparaty bezzałogowe, taktyczne rakiety balistyczne. Analiza szerokiej gamy zagrożeń wykazała, że lotnictwo nie jest obecnie jedynym zagrożeniem wojsk lądowych, przed którym muszą się one bronić. Pojęcie powszechna obrona przeciwlotnicza nie odpowiada również kategorii funkcjonującym w NATO, gdzie powszechna samoobrona przeciwko atakującym środkom napadu powietrznego przyjęła nazwę połączonej obrony powietrznej wojsk lądowych (z ang. Combined Arms Air Defense)¹² lub samoobrony (z ang. Self Defense).

Badania właściwe zmierzające do precyzyjnego zdefiniowania powszechnej obrony powietrznej wymusiły konieczność jej dekompozycji i sięgnięcia do źródeł semantyki. Miało to głęboki sens i stanowiło podstawę do prawidłowego sformułowania definicji, która powinna zawierać: filozofię, cel, zadanie powszechnej obrony powietrznej zarówno dla organizatorów i wykonawców. Wskazane również było, aby definicja powszechnej obrony powietrznej posiadała treść obejmującą opis stron, systemów działania (uczestników).

W aspekcie wymogów semantyki powszechna obrona powietrzna przyjęła następującą definicję:

¹² FM-44-8 Combined Arms Air Defense, Department of the Army, Washington, D.C. 1 June 1999.

Powszechna obrona powietrzna stanowi zespół przedsięwzięć samoobronnych planowanych i organizowanych przez ZT, oddział (pododdział) wojsk lądowych, mających na celu zwiększenie efektywności walki ze środkami napadu powietrznego przeciwnika i ograniczenie skutków ich uderzeń przy użyciu organicznych sił i środków.

Przyjęta do dalszych badań definicja powszechnej obrony powietrznej jest w naszym odczuciu elastyczna i uniwersalna. Wymienione w niej cechy sprawiają, że bez względu na rodzaj zadań wykonywanych przez oddziały (pododdziały) wojsk lądowych oraz bez względu na warunki w ramach, których zadania te będą realizowane (konflikt zbrojny, akcje humanitarne, misje pokojowe, działania inne niż wojna) nie traci swojej aktualności. Definicja spełnia również podstawowe wymagania semantyczne, gdyż określa przedmiot oddziaływania, którym są ŚNP. Został również wygenerowany cel powszechnej OP wyrażający zarówno aspekt środowiskowy militarny i pozamilitarny.

W aspekcie militarnym celem powszechnej obrony powietrznej jest zwalczanie celów powietrznych w ich fazie ataku na obiekt wojsk lądowych oraz minimalizowanie skutków tych uderzeń.

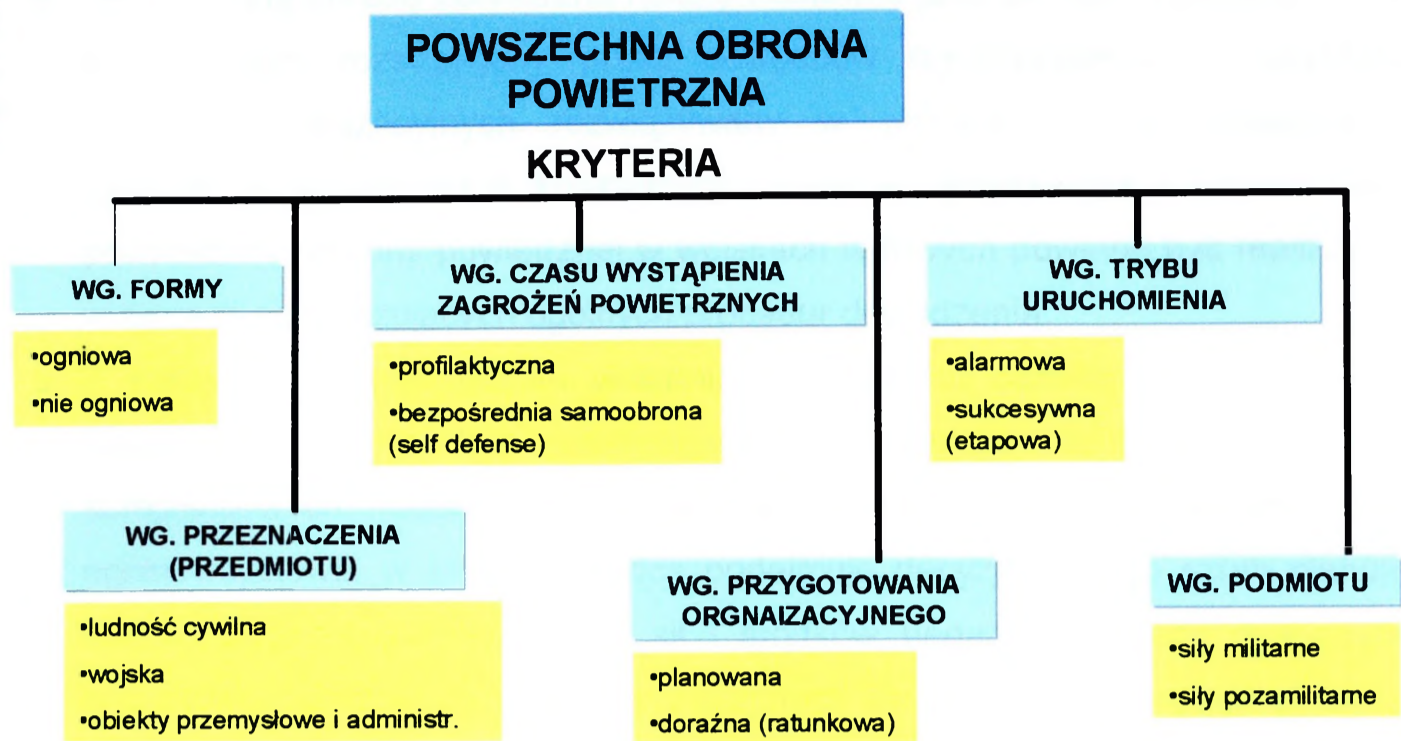
W aspekcie pozamilitarnym celem powszechnej obrony powietrznej jest minimalizowanie skutków uderzeń ŚNP, głównie poprzez realizację przedsięwzięć o charakterze nieogniowym (biernych). Aktualnie w powszechnej obronie powietrznej na jej odcinku pozamilitarnym nie funkcjonuje aspekt przedsięwzięć ogniowego zwalczania środków napadu powietrznego (obszar zaznaczony rysunku 1 kolorem niebieskim). W możliwie bliskiej przyszłości obszar ten musi być uzupełniony o środki rażenia, które umożliwią podjęcie walki z atakującymi ŚNP.

Ze względu na dużą liczbę uczestników w powszechnej obronie powietrznej¹³ cechuje ją: złożoność, różnorodność i zmienność¹⁴.

Dokonana przez nas typologia powszechnej obrony powietrznej przez wzgląd wybranych kryteriów potwierdza również powyższe cechy.

¹³ W większości regulaminów i instrukcji funkcjonujących w wojskach występuje tylko pojęcie powszechna obrona przeciwlotnicza, która zdaniem autorów jest niewłaściwa, co zostało uzasadnione we wstępie studium operacyjnego.

¹⁴ Zob. R., Kuriata B., Zrodowski, K., Domaszewski J., Gadzała A., Halama J., Koziół A., Glen, *Obrona przeciwlotnicza wojsk*, AON, Warszawa 1996.



Rysunek 4. Typologia powszechnej obrony powietrznej
Źródło: Opracowanie własne

Wnioski:

- Powszechna obrona powietrzna wojsk lądowych jest postrzegana jako integralna część ich OP.
- Istota powszechnej OP wyraża się w zachowaniu ciągłej gotowości do przeciwdziałania uderzeniom ŚNP przeciwnika przez ZT, oddziały i pododdziały wojsk lądowych obejmującego walkę ogniową i ograniczanie skutków uderzeń powietrznych. Powszechna obrona powietrzna jest realizowana bezpośrednio przez obiekt ataku powietrznego niezależnie od osłony prowadzonej siłami OPL.
- Cel powszechnej OP wojsk lądowych wyraża się w zarówno w niszczeniu środków napadu powietrznego przy użyciu etatowych środków ogniowych oddziału i pododdziału, jak i w ograniczeniu skutków tych uderzeń przy wykorzystaniu etatowych lub przydzielonych środków nieogniowych.
- Zadanie powszechnej OP ZT, oddziału (pododdziału) wojsk lądowych, to logicznie uporządkowany układ działań określony przez przełożonego-decydenta przedstawiony w formie zadań (rozkazów, nakazów i zakazów) do bezwzględного wykonania przez podwładnego-wykonawcę. Realizacja zadania powinna zapewnić stworzenie najdogodniejszych warunków samoobrony każdego obiektu wojskowego przed rozpoznaniem i atakiem środków napadu powietrznego w każdych warunkach działań bojowych.

- Powszechną obronę powietrzną należy traktować jako problem ogólnowojskowy, kompleksowo rozstrzygany przez dowódców ogólnowojskowych wszystkich szczebli organizacyjnych rozwiązywany w stosunku do prognozowanego zagrożenia powietrznego konkretnych obiektów. Planowanie i organizowanie powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych powinno być realizowane w ramach obowiązujących ogólnych procedur dowodzenia.
- Z metodologicznego punktu widzenia powszechna obrona powietrzna wojsk lądowych powinna być postrzegana w aspekcie działań złożonych i kompleksowych, rozumianych stanowiących przy tym integralną część walki ogólnowojskowej, w której dowódca podejmuje decyzje, a jego sztab planuje i określa zadania dla wszystkich sił i środków będących w jego dyspozycji i dodatkowo przydzielonych lub wyznaczonych do wsparcia powszechnej obrony powietrznej.
- Powszechną obronę powietrzną można rozpatrywać również identyfikując procesy zachodzące (wewnątrz i na zewnątrz) i określają ich wzajemne zależności oraz warunki, w których realizują powszechną samoobronę. W tym aspekcie można przyjąć, że powszechna obrona powietrzna może być analizowana w aspekcie: ilościowym, znaczeniowym i wartościowym. Aspekt ilościowy (objętościowy), wyraża się w ilości, np. rzeczy, cech rzeczy powszechnej obrony powietrznej. Aspekt znaczeniowy (semantyczny), wyraża się w przypisywaniu określonego znaczenia i interpretowaniu treści¹⁵. Aspekt wartościowy¹⁶ określa natomiast cechy i rzeczy i rzeczy powszechnej obrony powietrznej.
- Poza tym powszechną obronę powietrzną można postrzegać jeszcze w kilku ujęciach:
 - w ujęciu rzeczowym, czyli jako rzecz zorganizowaną, czyli całość złożoną z rzeczy i innych elementów powiązanych ze sobą we współdziałaniu dla osiągnięcia celu;
 - w znaczeniu atrybutowym - jako szczególny rodzaj stosunków części względem siebie i do złożonej z nich całości, w której przyczyniają się do powodzenia całości;

¹⁵ Zob. S. J. Sokołowski, *Logika w dowodzeniu i kierowaniu*, MON, Warszawa 1972.

¹⁶ Wartością nazywamy wytwór odczuć, przeświadczeń lub przekonań jakiegoś podmiotu: jednostki ludzkiej, grupy społecznej innej społeczności, wspólnoty kulturowej lub społeczeństwa globalnego o tym, co w rzeczywistości przyrodniczej i psycho-społeczno-kulturowej jest pozytywnie oceniane i uznawane za godne pożądaniami, L. Krzyżanowski, *Podstawy teorii zarządzania*, Wiedza, Warszawa 1992.

- w rozumieniu czynnościowym, to czynności organizowania rzeczy złożonej, czyli działanie zmierzające do spełnienia celu.
- Powszechna obrona powietrzna może być również postrzegana poprzez kategorię zasobów w niej tkwiących. Zasobów traktowanych jako: rzeczy materialne (narzędzia walki i wspomaganie walki); rzeczy niematerialne (cechy tych rzeczy); zasoby ludzkie (osobowe) – żołnierze, decydenci, dowódcy i wykonawcy.

1.2. Struktura powszechnej obrony powietrznej

Struktura stanowi kategorię bardzo¹⁷ pojemną, szeroką i w zależności od przyjętego kontekstu różnie postrzeganą. Z naukowego punktu widzenia istnieje przynajmniej kilka różnorodnych interpretacji struktury. Pojęcie „struktura” jest używane np. w naukach społecznych.

R. Boudon zalicza pojęcie struktury do „ważnych”, co potwierdzać ma jego zdaniem właśnie częstość jego występowania. Posługiwanie się pojęciem struktury, które kryje tyle znaczeń, ile jest różnych jego zastosowań, sprawia w rezultacie niemałe trudności. Zdaniem Krzysztofa Mreły są to kłopoty badawcze, związane z przypisaniem możliwie jednoznacznego sensu empirycznego pojęcia, którego sens teoretyczny pojmowany jest tak wieloznacznie.

Są to również problemy, związane z możliwością abstrahowania od innych, niż pierwotne znaczenie wyrazu „struktura”, granicami wzajemnej redukowalności i przekładalności rozmaitych znaczeń oraz sensownością prób zmierzających do ustanowienia porządku w zbiorze różnych sensów teoretycznych i empirycznych pojęcia struktury¹⁸.

Mając na uwadze celowości prowadzonych badań uznaliśmy za konieczne zbadanie struktury powszechnej obrony powietrznej. W tym celu oparliśmy badania na pojęciach powszechnie stosowanych:

Struktura w ujęciu leksykalnym rozumiana jest jako:

1. Struktura – „...wzajemne powiązanie, układ elementów jakiejś całości...”¹⁹.
2. Struktura- (*łac. structura*) budowa; od *struere* układać (jedno na drugie); wznosić, budować, konstrukcja, ustrój²⁰.

¹⁷ R. Boudon, Kryzys socjologii, „Czytelnik”, Warszawa 1977, s. 75.

¹⁸ K. Mreła, Struktury organizacyjne. Analiza wielowymiarowa, PWE, Warszawa 1983, s. 14.

¹⁹ Mały słownik języka polskiego, PWN, Warszawa 1989.

²⁰ W. Kopaliński, Słownik wyrazów obcych, PWN, Warszawa 2000, s. 457.

3. Struktura – „...układ i wzajemne relacje elementów (części) stanowiących całość, budowa, ustrój. Całość zbudowana w pewien sposób z poszczególnych określonych elementów; zespół...”²¹.

Przytoczone definicje są naszym zdaniem czytelne i stanowią najbardziej rozpowszechnione pojęcia, które obecnie funkcjonują w społeczeństwie.

Jednak w aspekcie przyjętych przez zadań badawczych cytowane definicje struktury są zbyt ogólne.

Nieco bardziej rozbudowane pojęcie struktury funkcjonuje w naukach zarządzania i kierowania organizacjami. Jedną z uznanych w Polsce jest interpretacja struktury J. Zieleniewskiego, który określił, że:

„Strukturą jakiejś całości nazywamy zbiór stosunków między jego elementami, rozpatrywany z określonego względu”²².

Badania właściwe struktury organizacyjnej wykazała dwurodzajowy jej charakter: specjalistyczny i niespecjalistyczny. Relacje zachodzące między nimi tworzą fundament struktury funkcjonalnej i morfologicznej (wewnętrznej) powszechnej obrony powietrznej. W strukturze wewnętrznej powszechnej obrony powietrznej występują pewne elementy specjalistyczne, które, aby zaliczyć je do niej powinny spełniać określone wymagania. Wymagania te dotyczą w różnym zakresie elementów rażenia, dowodzenia i zabezpieczenia.

Kompleksowość²³ polegająca na tym, że strukturze powszechnej obrony powietrznej powinny występować środki do niszczenia ŚNP powietrzu poza zasięgiem ich skutecznego ognia. Wiąże się to z koniecznością spełnienia wymogu posiadania w strukturze organizacyjnej elementów umożliwiających realizację terminowego wykrycia zagrożenia powietrznego przez obiekt i zaalarmowania jego poszczególnych elementów o istniejącym zagrożeniu atakiem.

Odporność²⁴ struktury powszechnej obrony powietrznej obiektu powinna się charakteryzować tym, że struktura każdego obiektu (pododdziału) jest w stanie nawet indywidualnie przeciwdziałać uderzeniom ŚNP oraz minimalizować ich skutki.

²¹ Regulamin działań wojsk lądowych (Tymczasowy)...op. cit., s. 226.

²² J. Zieleniewski, Organizacja zespołów ludzkich. Wstęp do teorii kierowania, PWE, Warszawa 1972, s. 43.

²³ Zob. Kompleksowy (od łac. complexio) organizujący kilka rozmaitych dziedzin; całościowy, op. cit., s. 270.

²⁴ Zob. Odporny, nie ulegający, nie poddający się wpływowi, działaniu czegoś (często szkodliwemu, uciążliwemu); zdolny do odparcia się czemuś, działaniu czegoś, kogoś; niewrażliwy na coś, Słownik współczesnego języka polskiego, WILGA, Warszawa 1996, s. 661.

Autonomiczność²⁵ immanentna cecha powszechnej obrony powietrznej, którą obiekt powinien posiadać mając zdolność do samodzielnego odparcia ataków ŚNP przeciwnika. Struktura organizacyjna powinna być skonstruowana, aby obiekt miał możliwość samodzielnego aktywowania powszechnej samoobrony już od najniższych szczebli organizacyjnych (pluton, kompania).

Zmasowanie w strukturze powszechnej obrony powietrznej obiektu można osiągnąć przez rozmieszczenie w strukturze takiej liczby elementów (środków rzeczowych), które dałyby gwarancję osiągnięcia celu powszechnej samoobrony w każdym warunkach ataku ŚNP.

Komplementarność²⁶ możliwa jest do osiągnięcia przez rozmieszczenie w strukturze obiektu wielu różnorodnych systemów uzbrojenia i środków rozpoznania charakteryzujących się wystarczającymi możliwościami sprawowania funkcji powszechnej obrony powietrznej. Uzyskanie komplementarności możliwe jest w przypadku zrównoważenia ograniczeń poszczególnych środków ogniowych w stosunku do innych elementów powszechnej obrony powietrznej obiektu. Osiągnięcie komplementarności jest możliwe wyłącznie w przypadku zaistnienia warunków jednoczesnego lub skoordynowanego użycia w przestrzeni i w czasie środków ogniowych i nieogniowych posiadających różne i wzajemnie się uzupełniających możliwości przeciwdziałania atakom ŚNP przeciwnika.

Zunifikowanie wyraża się ujednoczeniem środków będących w dyspozycji powszechnej obrony powietrznej. Środki te będą uznawane za zunifikowane, jeśli spełnią następujące kryteria: niewielkie rozmiary, prosta obsługa oraz możliwość użycia ich w krótkim czasie.

Efektywność wyraża się tym, że cała powszechna obrona powietrzna obiektu będzie efektywna tylko wówczas, gdy środki rażenia będą charakteryzowały się dużym współczynnikiem prawdopodobieństwa trafienia i zniszczenia celów powietrznych. Całość działań powszechnej obrony powietrznej będzie efektywna tylko, gdy będzie racjonalnie zaplanowana.

Strukturę powszechnej obrony powietrznej cechuje: specjalizacja czynności, normalizacja czynności, koordynacji czynności, centralizacji i decentralizacji podejmowania decyzji²⁷.

²⁵ Zob. Autonomia niezależność, samodzielność, niezawisłość...op. cit., s. 31.

²⁶ Zob. Komplementarność (mix) stosowanie różnorodnych systemów uzbrojenia i wykrywania. Komplementarność równowagi ograniczenia jednego systemu możliwościami innego, a także utrudnia rozwiązywanie problemów atakującemu, A. Glen, Obrona przeciwlotnicza według poglądów NATO, AON, Warszawa 1998, s. 87.

²⁷ J. A.F. Stoner Ch. Wankel, Kierowanie, PWE, Warszawa 1996, s. 209-210.

Specjalizację czynności postrzegamy, jako specyfikację indywidualnych i grupowych zadań i łączenie tych zadań w jednostki robocze (departamentalizacja²⁸). Normalizacja zadań, dotyczy czynności, procedur stosowanych w planowaniu powszechnej obrony powietrznej, w celu zwiększenia możliwości przewidywania jej racjonalnego funkcjonowania.

Do normalizowania zadań poszczególnych elementów składowych obrony powszechnej obrony powietrznej stosowane być powinny instrukcje, regulaminy lub stałe procedury operacyjne (SOP). Przez wdrażanie sformalizowanych procedur dowodzenia możliwa jest normalizacja wyników działania powszechnej obrony powietrznej na każdym szczeblu organizacyjnym wojsk lądowych.

Koordinacja czynności w powszechnej obronie powietrznej ma swój wyraz w procedurach integrujących funkcje i zadania jej elementów składowych.

Centralizacja w czasie planowania powszechnej obrony powietrznej i decentralizacja w kierowaniu samoobroną przed uderzeniami ŚNP przeciwnika wyraża się w lokalizacji tych uprawnień decyzyjnych. W strukturze zdecentralizowanej uprawnienia są delegowane między większą liczbę osób nawet do najniższych szczebli dowodzenia (np. drużyny, pojedynczego środka ogniowego itp.).

Racjonalne funkcjonowanie i uaktywnienie elementarnych części struktury organizacyjnej powszechnej obrony powietrznej możliwe jest w przypadku postrzegania jej w wojskach lądowych jako ich struktury organicznej²⁹ charakteryzującej się formalną siatką organizacyjną, na którą w przypadku bezpośredniego zagrożenia uderzeniami z powietrza nakładać się będzie elastyczna siatka struktury powszechnej obrony powietrznej. Przy takim sposobie widzenia struktury organizacyjnej powszechnej obrony powietrznej nie ma potrzeby tworzenia w wojskach lądowych dodatkowych specjalnych komórek funkcjonalnych wykonujących wyłącznie funkcje powszechnej obrony powietrznej³⁰.

Zaprezentowany sposób postrzegania struktury powszechnej obrony powietrznej wskazuje, że jej uaktywnienie może mieć miejsce głównie w warunkach

²⁸ Funkcje i zadania pracowników muszą być rozdzielone między nich i łączone w logiczny sposób. Sprawność przepływu pracy zależy od skuteczności integracji różnych takich jednostek w organizacji. Podział pracy i logiczne łączenie zadań powinny prowadzić do logicznych struktur wydziałów, działów, J.A.F. Stoner Ch. Wankel...wyd. cyt., s. 211.

²⁹ Organiczny-preferujący więzi funkcjonalne, nie zaś służbowe, tworzenie jednostek organizacyjnych doraźnych dla wykonania konkretnych zadań, adaptujący się do zadań, T. Pszczołowski, Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji, Ossolineum, Wrocław 1978.

³⁰ Wyjątek w tym względzie stanowią oddziały (pododdziały) wojsk obrony przeciwlotniczej, które są przeznaczone do walki ze środkami napadu powietrznego i wykonują podstawowe zadania w tym zakresie.

bezpośredniego zagrożenia danego pododdziału (obiektu) uderzeniem ŚNP przeciwnika. W przypadku większej liczby atakujących obiekt ŚNP konieczne będzie uaktywnienie wszystkich elementów powszechnej obrony powietrznej przez zagrożony pododdział (obiekt). W przypadku małej liczby ŚNP może być potrzebne uaktywnienia tylko wydzielonych sił (np. środków dyżurnych).

Przyjęty wzgląd badawczy na strukturę powszechnej obrony powietrznej oznacza, że elementy struktury organizacyjnej pododdziału (obiektu) w przypadku braku lub małego zagrożenia uderzeniami ŚNP przeciwnika nie wszystkie elementy obiektu będą realizowały zadania powszechnej obrony powietrznej a ich główny wysiłek zostanie skierowany na realizację ich podstawowych zadań walki z przeciwnikiem naziemnym.

W ramach powszechnej obrony powietrznej jest realizowany szereg przedsięwzięć o charakterze ogniowym i nieogniowym, które przedstawia tabela 1.

Tabela 1

**Rodzaje przedsięwzięć realizowanych w ramach powszechnej obrony
powietrznej**

PRZEDSIĘWZIĘCIA	ŹRÓDŁO
1	2
<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznanie, ostrzeganie i alarmowanie; - zwalczanie ŚNP wszelkimi możliwymi niespecjalistycznymi środkami walki; - maskowanie; - rozśrodkowanie; - inżynierska rozbudowa (schrony, szczeliny przeciwlotnicze); - likwidacja skutków uderzeń ŚNP. 	B. Zdordowski, Obrona Powietrzna, AON, Warszawa 1996 r.
<p>Czynne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - masowe wykorzystanie broni ręcznej i maszynowej; <p>Bierne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utrudnienie wykrycia i Minimalizowanie skutków uderzeń ŚNP: - maskowanie; - inż. rozbudowa terenu; - rozśrodkowanie; - wykorzystanie warunków atmosferycznych i pory doby; - umiejętne zachowanie się żołnierzy w wypadku zagrożenia lub ataku z powietrza; - likwidacja skutków po uderzeniach z powietrza. 	Zarządzenie Głównego Inspektora Szkolenia z 24.06. 1976 r.

<p>Aktywne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozpoznanie wzrokowe przeciwnika powietrznego; - alarmowanie o zagrożeniu z powietrza; - prowadzenie zorganizowanego ognia do celów powietrznych z różnych systemów broni będącej w wyposażeniu wojsk. <p>Pasywne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - maskowanie; - rozśrodkowanie wojsk; - przygotowanie schronów i ukryć; - likwidacja skutków uderzeń z powietrza. 	<p>Regulamin wojsk lądowych, DWLąd, Warszawa 1999 r.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Utrzymywanie gotowości i alarmowanie; Rozpoznanie przeciwnika powietrznego; <p>Pasywne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ukrywanie; - maskowanie; - wybór naturalnych ukryć; - budowa ukryć; - rozśrodkowanie. <p>Aktywne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zwalczanie ŚNP z użyciem broni osobistej, działka 25mm, karabinów sprzężonych z armatą, PPK i innej środków ogniowych. 	<p>FM 44-8 Combined Arms for Air Defense, Department of the Army, Washington, D.C, 1 June 1999 r.</p>
<p>Aktywne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozpoznanie wzrokowe przeciwnika powietrznego; - alarmowanie oddziału (pododdziału) o zagrożeniu z powietrza; - prowadzenie zorganizowanego ognia do celów powietrznych z broni strzeleckiej i pokładowej wozów bojowych. <p>Bierne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - maskowanie; - rozśrodkowanie wojsk; - likwidacja skutków uderzeń z powietrza 	<p>Regulamin wojsk lądowych (Tymczasowy), AON, Warszawa 1998r.</p>

Źródło: Opracowanie własne

Korzystając z metody uogólnienia zastosowanej w stosunku do rodzajów przedsięwzięć powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych zawartych w tabeli 1, wygenerowaliśmy grupę tych, które najczęściej się w niej przewijają. Należą do nich:

- rozpoznanie wzrokowe i alarmowanie;
- zwalczanie ŚNP wszelkimi dostępnymi środkami;
- maskowanie;
- rozśrodkowanie;
- inżynierska rozbudowa (schrony, szczeliny przeciwlotnicze);
- likwidacja skutków uderzeń ŚNP.

Zadanie rozpoznania faktu oddziaływania ŚNP na obiekt realizowane powinno być w zasadzie przez wystawiane posterunki obserwacyjne lub na podstawie sygnałów ostrzegania otrzymywanych od przełożonego lub innych źródeł zewnętrznych. Terminowe wykrycie faktu oddziaływania ŚNP na obiekt jest warunkiem podstawowym dla właściwego (skutecznego) uruchomienia powszechnej

obrony powietrznej wojsk, głównie zaś przedsięwzięć związanych z rażeniem ŚNP. Sygnałem do osiągnięcia gotowości do odparcia uderzenia przez środki rażenia jest ogłoszenie alarmu.

Każdy obiekt wojskowy powinien dysponować w ramach powszechnej OP środkami rażenia pozwalającymi na skuteczne niszczenie (obezwładnianie) atakujących ŚNP.

Realizacja biernych przedsięwzięć w zakresie powszechnej OP powinna być nakierowana przede wszystkim na przeciwdziałanie środkom rozpoznania i walki elektronicznej. Znaczących rezultaty w tym względzie odgrywa maskowanie, które zostało w naszych badaniach potraktowane indywidualnie.

Elementy oraz relacje, które tworzą powszechną obronę powietrzną, stanowią integralną część struktury tego obiektu. Istotą tej integracji jest to, że elementy powszechnej obrony powietrznej ze względu na ich zunifikowanie, przez co powszechny w użyciu charakter wchodzi czasowo w różnego rodzaju związki z innymi elementami obiektu zachowując gotowość do wypełniania funkcji powszechnej obrony powietrznej.

Z tego względu bliższe otoczenie powszechnej obrony powietrznej ma charakter dwojaki. Jest specjalistyczne poprzez związki ze specjalistyczną OPL wojsk lądowych. Niespecjalistyczne bliższe otoczenie dla powszechnej obrony powietrznej tworzy każdy obiekt, w którego strukturze ona funkcjonuje.

Dalszy otoczeniem dla powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych jest pośrednia osłona realizowana przez siły OPL, posiadające zdolność do niszczenia ŚNP już w fazie ich dolotu do obiektu ataku na różnych odległościach i wysokościach (małych, średnich i dużych).

Zakres struktury funkcjonalnej wyznaczają czynności, jakie w procesie walki zbrojnej wypełnia powszechna obrona powietrzna w OP. Czynności te składają się na złożoną funkcję dowodzenia, rażenia i zabezpieczenia³¹.

Funkcja dowodzenia to powodowanie, aby obiekt zachowywał ciągłą gotowość od podjęcia samoobrony z atakującymi go ŚNP przeciwnika w stanach organizacyjnie nie ustalonych. Funkcja dowodzenia powszechną obroną powietrzną ma charakter:

-organizacyjny, skupiający wysiłek na tworzeniu planów osiągnięcia celów walki ze ŚNP atakującymi obiekt oraz na procesie łączenia pozostałych elementów biorących udział w wypełnianiu funkcji powszechnej OP w praktycznym działaniu.

³¹ K. Domaszewski, Powszechna obrona przeciwlotnicza wojsk, AON, Warszawa 1993, s. 43.

- wykonawczy, powodujący wykonanie wszystkich działań wskazanych w planie powszechnej OP.

Istota funkcji rażenia ogniowego jest pozytywne rozstrzygnięcie pojedynku ogniowego między obiektem osłony a atakującym do ŚNP.

Funkcja zabezpieczenia powszechnej OP jest wypadkową funkcji wspomaganie i zasilania. Wspomaganie jest funkcją, w której celem jest tworzenie odpowiednich warunków dla powszechnej OP w walce z atakującymi obiekt ŚNP oraz zmniejszenie skuteczności ich ataku.

Funkcja zasilania powszechnej OP ma na celu podtrzymywanie lub odtwarzanie zdolności bojowej oraz wszechstronne informowanie o stanie sytuacji³².

1.3. Formy i sposoby powszechnej obrony powietrznej

Dyskusyjnym problemem okazały się takie badania właściwych funkcjonujące w ramach powszechnej obrony powietrznej dwie formy: aktywna i bierna (pasywna).



Rysunek 5. Podział powszechnej obrony powietrznej na formy ze względu na charakter oddziaływania na środki napadu powietrznego

Źródło: Opracowanie na podstawie: B. Zdrodowski, Obrona powietrzna..., wyd. cyt.

Uważamy w tym względzie, że taki podział na formę aktywną i bierną budzi szereg wątpliwości. W tym kontekście dokonana przez nas analiza frazeologiczna potocznego znaczenia słów „aktywny” i „bierny” wykazuje, że w rzeczywistości nie oddają one istoty przedsięwzięć, które realizowane są w ramach powszechnej obrony powietrznej. Potwierdza to głównie dogłębna analiza przedstawionych definicji.

³² M. Kowalewski, B. Zdrodowski, Podstawy teorii obrony powietrznej w aspekcie ogólnowojskowego związku operacyjnego, ASG WP, Warszawa 19989, s. 131.

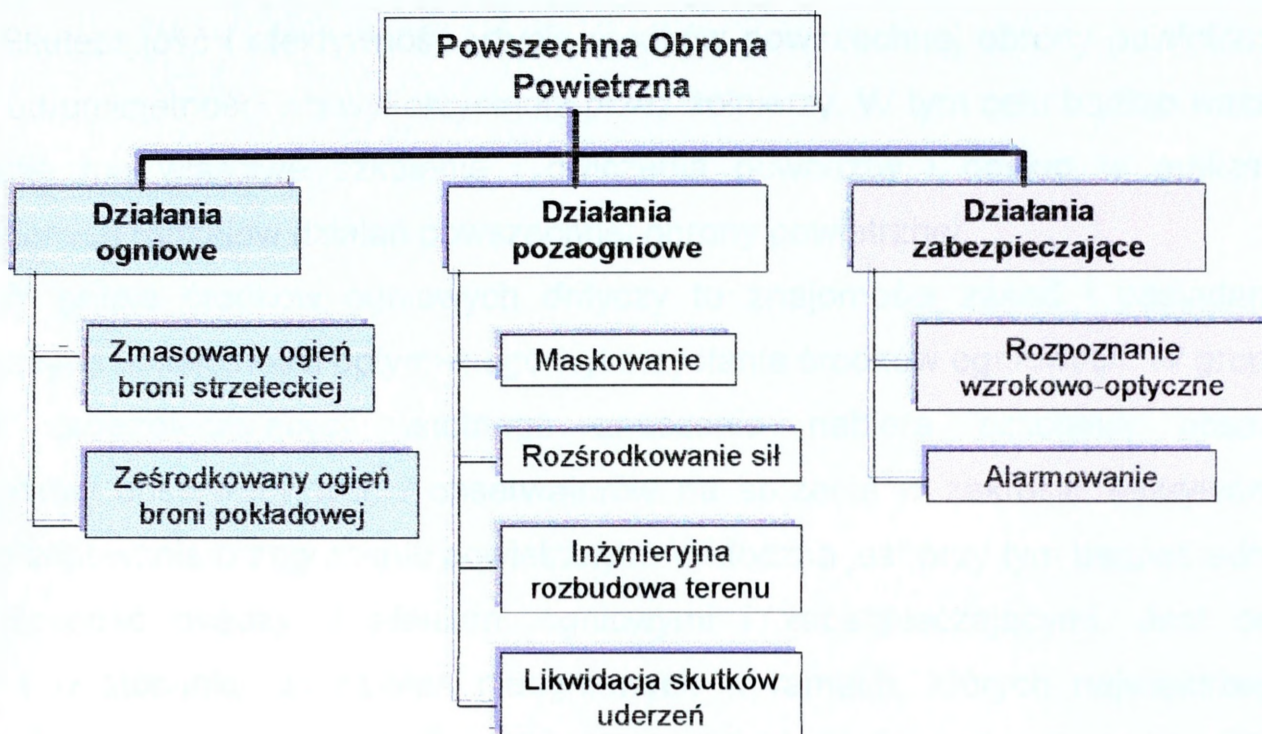
Aktywny – znajdujący się w stanie pobudzenia, zdolny do działania, zaangażowany, pełen inicjatyw, ruchliwy, czynny³³.

Bierny – wykazujący postawę nieaktywną, nie podejmujący żadnej inicjatywy, bezwolny, obojętny³⁴.

W tej sytuacji w dalszych badaniach będziemy używali w stosunku do tradycyjnych form powszechnej obrony powietrznej innych nazw, które w naszym odczuciu lepiej rozgraniczają poszczególne działania realizowane w ramach powszechnej obrony powietrznej. W tym względzie forma aktywna znalazła odpowiednik w formie ogniowej, a bierna w formie nieogniowej. Idąc tym tokiem myślenia forma ogniowa obejmuje wszelkie działania ogniowe wykorzystujące wszelkie środki rażenia będące w dyspozycji obiektu organizującego powszechną obronę powietrzną, które posiadają możliwości niszczenia ŚNP w powietrzu. Do grupy środków ogniowych powszechnej obrony powietrznej obiektu nie wchodzi środki specjalistyczne (rakietowe, artyleryjskie) wojsk OPL. Forma bierna znalazła swoje odzwierciedlenie w działaniach nieogniowych prowadzonych przez obiekt powszechnej obrony powietrznej w ramach, których wykorzystywane są wszelkie środki rzeczowe mające na celu ograniczenie skutków ataku SNP przeciwnika na dany obiekt. W aspekcie wyróżnionych przez nas form i działań wyodrębniliśmy jeszcze inny ich rodzaj-działania zabezpieczające, których celem jest stworzenie najdogodniejszych warunków do realizacji dwóch pierwszych rodzajów działań ogniowych i nieogniowych. W przyjętym podziale działania zabezpieczające nie dotyczą środków logistycznych, lecz obejmują rozpoznanie i alarmowanie. Stanowią przy tym jeden z podstawowych warunków do sprawnego działania powszechnej obrony powietrznej (rysunek 6).

³³ W. Kopaliński, Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych, Wyd. Świat Książki, Warszawa 2000, s. 26.

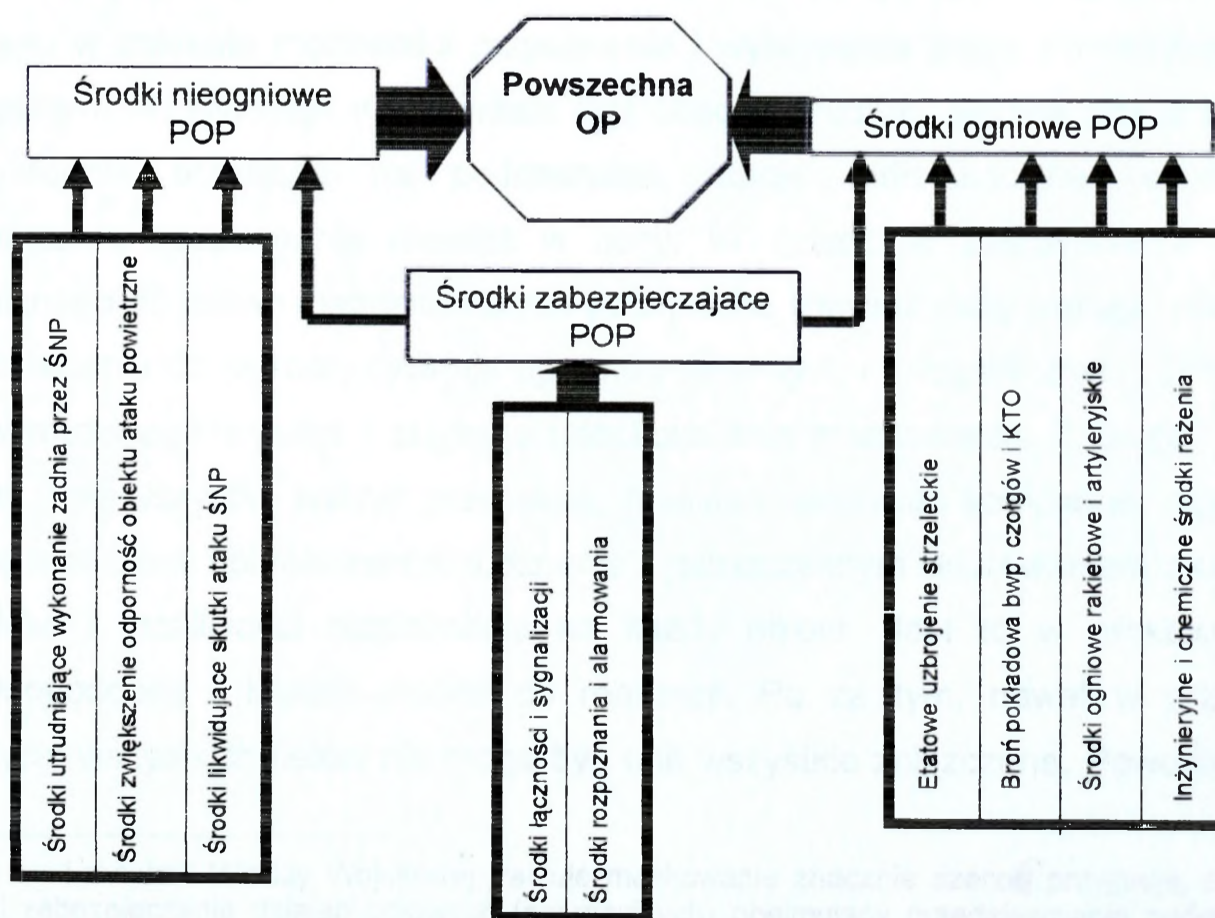
³⁴ Słownik współczesnego języka polskiego, Wyd. Wilga, Warszawa 1996, s. 58.



Rysunek 6. Proponowane podział powszechnej obrony powietrznej w zależności od rodzaju działania

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z przyjętym podziałem w stosunku do form i rodzajów działań są one realizowane w powszechnej obronie powietrznej wojsk lądowych przy wykorzystaniu wielu różnorodnych środków, które zostały im ściśle przyporządkowane, co przedstawia rysunek 7.



Rysunek 7. Klasyfikacja środków powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych

Źródło: Opracowanie własne

Skuteczność i efektywność użycia środków powszechnej obrony powietrznej zależy od umiejętności ich wykorzystania przez żołnierzy. W tym celu bardzo ważne znaczenie ma właściwe szkolenie i ćwiczenia dowództw i obsługi w realizacji wymienionych rodzajów działań powszechnej obrony powietrznej.

W grupie środków ogniowych dotyczy to znajomości zasad i posiadania praktycznych umiejętności optymalnego wykorzystania środków ogniowych. W grupie działań zabezpieczających istotnego znaczenia nabiera szkolenie obsady posterunków obserwacyjnych i obserwatorów na sprzęcie w zakresie wykrywania ŚNP i alarmowania o zagrożeniu powietrznym. Widoczna jest przy tym bezpośrednia współzależność między działaniami ogniowymi i zabezpieczającymi. Jest ona mniejsza w stosunku do działań nieogniowych w ramach, których największego znaczenia nabiera maskowanie³⁵, sił i środków przed rozpoznaniem i ogniem ŚNP przeciwnika. Wynika to zasadniczo z tego, że maskowanie obejmuje czynności, które należy wykonać z określonym wyprzedzeniem w stosunku do prognozowanego ataku ŚNP na dany obiekt. Mają one cechę czynności profilaktycznych i czasochłonnych.

Analiza maskowania wskazuje, że jego istotą jest ukrycie zamiarów i działań wojsk przed przeciwnikiem powietrznym.

W tej sytuacji środki metody maskowania muszą być zawsze dostosowane do postępu w zakresie możliwości rozpoznania i wykrywania przez powietrzne środki rozpoznawcze. Sytuacja maskowania jest obecnie trudna i wynika ona z faktu, iż odpowiednia aparatura na podczerwień, stacje radiolokacyjne umożliwiając prowadzenie rozpoznania również w nocy. W dziedzinie zastosowania sprzętu optycznego do celów rozpoznawczych poczyniono również duży postęp, zwłaszcza w odniesieniu do wykorzystywania aparatów filmowych i fotograficznych. Zmusza to do wzmożonego wysiłku i ciągłego udoskonalania maskowania. Z drugiej jednak strony, aby wszystko wykryć przeciwnik, musiałby stosować kompletne, ciągłe pod względem czasu i przestrzeni rozpoznanie z jednoczesnym skierowaniem wszystkich środków i możliwości rozpoznania na każdy obiekt. Jest to w praktyce mało prawdopodobne i bardzo trudne do realizacji. Po za tym, nawet w przypadku wykrycia wszystkich celów nie mogą być one wszystkie zniszczone. Powodem tego

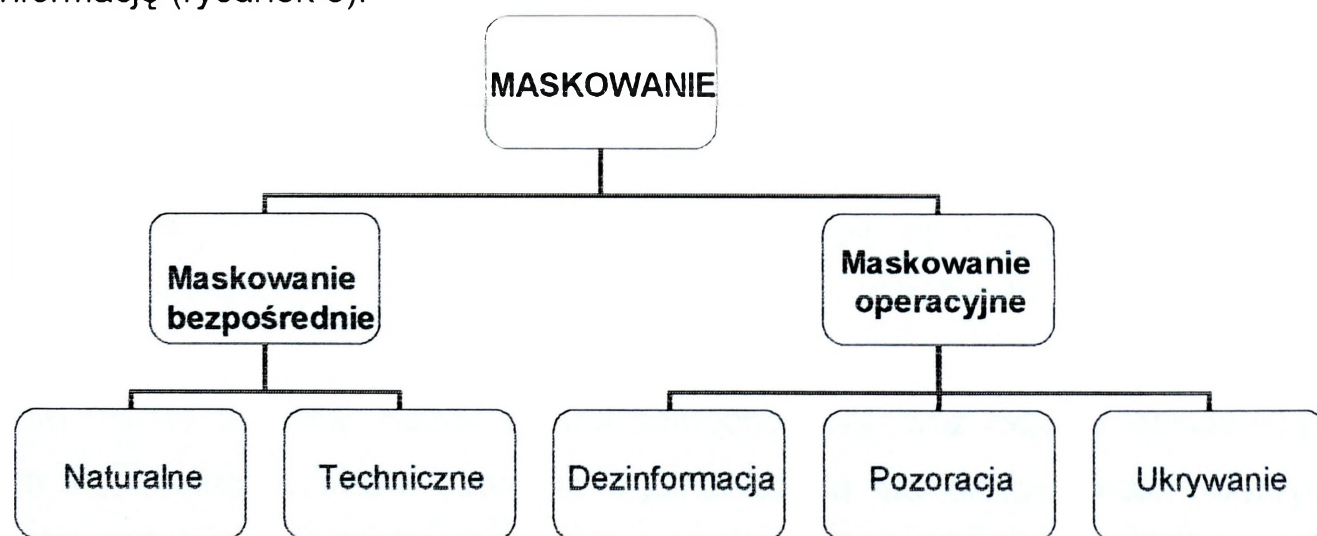
³⁵ Leksykon Wiedzy Wojskowej traktuje maskowanie znacznie szerzej przyjmując, że jest to rodzaj zabezpieczenia działań bojowych (operacyjnych) obejmujący przedsięwzięcia podejmowane dla ukrycia sił i środków przed rozpoznaniem nieprzyjaciela, wprowadzenie go w błąd odnośnie do położenia wojsk własnych i prowadzenia przez nie działań bojowych, utrudnienia mu skutecznego oddziaływania ogniem i podejmowania prawidłowych decyzji, Leksykon Wiedzy Wojskowej, MON, Warszawa 1979, s. 215.

jest duża ruchliwość wojsk lądowych, która jest znaną cechą współczesnej walki. Ale nawet najbardziej ruchliwy oddział, nowoczesnie uzbrojony i wyposażony w zdobycza techniki wojskowej nie może się ciągle znajdować w ruchu. Musi pozostać w rejonach wyjściowych, ześrodkowania, musi się zaopatrywać a także wypoczywać. Na polu walki jest jeszcze nadal dużo oddziałów (pododdziałów) rodzajów wojsk, które mogą wykonywać swoje zadania bojowe tylko ze stanowisk ogniowych.

Maskowanie współzawodniczy niejako z rozpoznaniem. Każde nowe osiągnięcie techniczne w dziedzinie rozpoznania jest bardzo szybko rekompensowane przez nowy sposób maskowania. Oczywiście daje znać o sobie i odwrotną relacją – następuje ciągły wzrost skuteczności rozpoznania powietrznego dzięki wprowadzaniu nowocześniejszych środków wykrywania.

Manewrowa i stacjonarna natura wojsk lądowych ma bardzo duży wpływ na wszelkie aspekty maskowania. W tym względzie można przyjąć, że cel, jakim jest dla ŚNP czołg czy armata artyleryjska może mieć obie natury. Na przykład zamaskowany czołg jest obiektem stacjonarnym, gdy rusza ze stanowisk do natarcia należy w większości przypadków zastosować inne środki maskowania, gdyż wcześniejsze stają się nie skuteczne.

Na poziomach taktycznych głównym celem maskowania jest zlokalizowanie małych jednostek (pododdziałów) trudnych do wykrycia. Operacyjny wymiar maskowania podobnie jak strategiczny uwarunkowany jest od sukcesów uzyskanych na szczeblu taktycznym. Na tych poziomach rozpatruje się większe jednostki i obszary działalności, kładąc główny nacisk na symulację, działania demonstracyjne i dezinformację (rysunek 8).



Rysunek 8. Dekompozycja maskowania względem szczebla organizacyjnego
Źródło: Opracowanie własne

Maskowanie bezpośrednio obejmuje: ukrycie sił i środków oraz elementów ugrupowania bojowego oddziału (pododdziału), zamiaru jego działania, maskowanie rozbudowy inżynierskiej terenu, zapór, stanowisk dowódczo-obszernych, dróg manewru, dowozu i ewakuacji. Maskowanie powinno być realizowane poprzez przystosowanie sprzętu bojowego i uzbrojenia do szaty roślinnej i otaczającego terenu. Osiąga się to poprzez:

- wykorzystanie naturalnych warunków maskujących terenu;
- maskowanie świetlne i dźwiękowe;
- deformację sprzętu i obiektów wojskowych;
- wykorzystanie naturalnej i sztucznie ograniczonej widoczności.

W tym aspekcie można wyróżnić dwa rodzaje maskowania bezpośredniego: naturalne i techniczne.

Naturalne maskowanie będzie wykorzystywało naturalne właściwości maskujące otoczenia bez naruszania jego wyglądu. Niewątpliwymi zaletami maskowania naturalnego są: prostota, szybkość realizacji zamierzeń i niskie nakłady środków.

W maskowaniu technicznym wykorzystuje się całą gamę środków technicznych: malowanie maskujące, maskowanie roślinne, stosowanie sztucznych masek, maskowanie przez przystosowanie terenu, maskowanie dźwiękowe, maskowanie z zastosowaniem środków pirotechnicznych, zaciemnianie i demonstracje świetlne maskowanie elektroniczne, zastosowanie makiet³⁶.

Malowanie maskujące zmniejsza kontrast barwy w świetle widzialnym. W zależności od otoczenia, w który rozmieszczony jest maskowany obiekt, stosuje się powszechnie malowanie ochronne jednobarwne i deformujące.

Stosowanie sztucznych masek jest nieodzowne, gdy warunki terenowe nie pozwalają na maskowanie naturalne. Maski mogą być dwójakiego rodzaju: z materiałów podręcznych i wykonane fabrycznie. Te ostatnie to siatki maskujące. Siatka ze wszystkimi elementami niezbędnymi do jej ustawienia i pokrowcami stanowi maskę etatową. Każdy pojazd samochodowy, wóz bojowy posiada ją w swoim wyposażeniu. Maski sztuczne ogólnie dzielą się na pionowe, przykrycia płaskie, przykrycia wypukłe, poziome, pochylone i deformujące.

³⁶ T. Królikiewicz, Maskowanie, MON, Warszawa 1966, s. 87.

Zmian wyglądu tła to sposób polegający na ulepszaniu właściwości maskujących terenu przez zabiegi mające na celu zmniejszenie kontrastów między ukrywanymi obiektami a tłem, usuwanie punktów orientacyjnych dla lotnictwa przeciwnika oraz tworzenie nowych fałszywych punktów.

Maskowanie dźwiękowe obejmuje zapobieganie demaskującym hałasom, zmniejszanie poziomu hałasu, wytwarzanie dźwięków maskujących i pozorowanie hałasu.

Maskowanie pirotechniczne może służyć do pozorowania ognia artylerii, wybuchów, pożarów itp. Za pomocą świec dymnych, granatów dymnych i agregatorów dymotwórczych można stawiać zastony dymne, skrywające działanie własnych wojsk przed środkami obserwacji przeciwnika powietrznego. W czasie nalotów samolotów przeciwnika załogi wozów bojowych często stosowały granaty dymne wydzielające czarny dym-do pozorowania pożarów sprzętu. Dzięki stosowaniu dymów wielu żołnierzy zachowało życie, a wiele jednostek sprzętu bojowego uchroniono przed zniszczeniem. Ustalono, że przy oślepieniu środków ogniowych piechoty skuteczność rażenia wojsk i obiektów zmniejszyła się 10-15 razy, przy prowadzeniu ognia do celów zamaskowanych dymem 4-5 razy. Nie ma podstaw do negowania ustalonych wskaźników również obecnie, ponieważ, wydaje się, że większość wniosków i doświadczeń dotycząca wykorzystania dymów może znaleźć również zastosowanie na współczesnym polu walki (załącznik 1).

Maskowanie operacyjne jest realizowany w następujących formach: ukrycie, pozoracja, która zawiera imitację, symulacja oraz akcje demonstracyjne i dezinformacja. Mogą być one realizowane oddzielnie, ale w większości przypadków będą występować jednocześnie.

Ukrycie jest jedną z podstawowych form maskowania i zawiera przedsięwzięcia mające na celu wykluczenia bądź też zredukowanie możliwości wykrycia własnych wojsk, sprzętu, czy też planów działania. Obejmuje budowanie różnego typu osłon z siatek maskujących, różnych daszków, przykryć, modyfikację obiektów, a także użycie zaston dymnych. Realizuje się je w celu ukrycia wojsk, sprzętu przy pomocy różnego rodzaju monitorów odbijających i innych urządzeń technicznych.

Imitacja ma na celu stworzenie fałszywych obiektów, które sprawiają dla przeciwnika wrażenie prawdziwych. Jednym ze sposobów jest użycie makiet imitujących sprzęt wojskowy.

Pozoracja (symulacja) jest blisko spokrewniona z imitacją, ale ma bardziej aktywną naturę i charakter. Jej celem jest tworzenie wyróżniających się sygnałów aktywności w pobliżu obiektów, które chcemy ukryć. Obejmuje np. koncentracje środków OPL, będących w rzeczywistości makietami emitującymi dźwięk i dym, a także symulowany jest ruch wojsk wewnątrz takiego obiektu.³⁷

Akcje demonstracyjne. Celem działań demonstracyjnych jest wprowadzenie w błąd przeciwnika, co do planowania i realizacji działań³⁸.

Dezinformacja. Może być rozumiana w wąskim lub szerszym znaczeniu. W wąskim tego słowa znaczeniu mieści się ona w połowie drogi między wprowadzaniem w błąd a wpływaniem. Podczas gdy wprowadzanie w błąd jako takie jest czynnością jednorazową, związaną z konkretnym zadaniem, dopuszcza pewną amatorszczyznę, wykorzystuje najprzeróżniejsze środki i zmierza do wmówienia pewnych określonych rzeczy określonym osobom, dezinformacja jest prowadzona w sposób systematyczny, fachowy, zawsze za pośrednictwem mas mediów jest adresowana do opinii publicznej, a nie sztabów krajów. I analogicznie, podczas gdy wpływanie przejawia się w działaniach pozornie niezorganizowanych, oportunistycznych, głównie ilościowych, dezinformacja stawia sobie za cel realizację konsekwentnego programu zmierzającego do zastąpienia w świadomości, a przede wszystkim podświadomości pilotów przeciwnika będących obiektem oddziaływania³⁹.

W warunkach współczesnego pola walki, szybko zmieniającej się sytuacji operacyjno-taktycznej, dużego tempa działań oraz ciągłego zagrożenia uderzeniami z powietrza na wykonanie przedsięwzięć maskowania operacyjnego można przeznaczyć ograniczoną ilość czasu. Dlatego też maskowanie powinno być prowadzone według jednolitej koncepcji, ściśle powiązanej z zamiarem działań bojowych. Wymaga to bezwzględnego przestrzegania dyscypliny maskowania, zarówno w skali operacyjnej, jak i taktycznej⁴⁰.

Skuteczne maskowanie wymaga odpowiedniego sprzętu oraz odpowiednich wyszkolonych ludzi. W przeciwnym, bowiem wypadku działania bojowe skazane będą na niepowodzenie i narażą wojska lądowe na poniesienie dużych strat.

³⁷ Działania te armia radziecka na masową skalę stosowała podczas II wojny światowej. O skuteczności tego rodzaju działań świadczy fakt, że na jedno z takich pozorowanych stanowisk niemieckie Luftwaffe zrzuciło 117 bomb w ciągu jednego dnia.

³⁸ V. A. Yefinov and S. G. Chermoshentsev, "Maskirovka," in *Sovetskaya Voennaya Entsiklopediya [Soviet Military Encyclopedia]*, vol. 5, Moscow: Voenizdat, 1978, s.175-177.

³⁹ V. Volkoff, *Dezinformacja orężem wojny*, Wyd. Helikon, Warszawa 1991, s. 8.

⁴⁰ A. Dobrociński, *Rozpoznanie a przedsięwzięcia maskowania operacyjnego*, „Myśl Wojskowa” 1984, nr 11. s. 21.

Ważnym wymaganiem maskowania jest jego ciągłość, którą zapewnia się przez nieprzerwane jego prowadzenie i doskonalenie sposobów. Wiadomo powszechnie, że nawet doskonały, lecz zbyt długo stosowany ten sam sposób maskowania może bardzo szybko zostać wykryty. Świadczy o tym przykład z wojny na Bliskim Wschodzie w czerwcu 1967 roku. Jak wiadomo, Egipcjanie po ustawieniu na swoich lotniskach makiet samolotów bojowych uważali, że sprawa maskowania lotnisk została zakończona. Makiet te cały czas stały w tych samych miejscach, nie zmieniano również ich liczby. Dlatego też izraelscy piloci przed rozpoczęciem działań bojowych na podstawie danych z rozpoznania doskonale znali położenie lotnisk egipskich i sposób rozmieszczenia na nich makiet samolotów, co ułatwiło im atakowanie rzeczywistych celów już w pierwszym uderzeniu⁴¹.

Maskowanie, jak żadne inne przedsięwzięcie, nie znosi szablonu. Dlatego należy stosować szeroki i bogaty wachlarz różnorodnych przedsięwzięć, które mogą utrudnić przeciwnikowi powietrznemu wykrycie faktycznych zamiarów. Duża ilość otrzymywanych przez przeciwnika różnych mylnych, lecz sugestywnych informacji z zachowaniem logicznego ciągu poszczególnych sytuacji zmusi go do ich analizy, oceny ukierunkowanych na rozróżnienie informacji fałszywych od prawdziwych, co może mieć ogromne znaczenie dla uchronienia wojsk przed atakami ŚNP.

Konkluzje:

- Rozwój ŚNP powoduje, że i maskowanie musi być dynamicznie rozwijane w oparciu o nowoczesne zdobycze nauki i techniki oraz doświadczenia z konfliktów zbrojnych. Szczególnego znaczenia nabiera maskowanie w warunkach współczesnego pola walki, kiedy w uzbrojeniu wielu armii znalazły się środki o tak ogromnych możliwościach niszczących, jak lotnictwo rakiety skrzydlate czy taktyczne rakiety balistyczne. Współczesne te środki rażenia są w stanie zaatakować z nieporównywalną dotychczas siłą wojska lądowe praktycznie w każdej odległości od linii frontu. Jest to nadzwyczaj niebezpieczne, zwłaszcza w fazie przygotowania i początkowego prowadzenia operacji, gdy na planowanym kierunku działań skupia się z reguły znaczne siły i środki walki.
- Maskowanie w poważnym stopniu przyczynia się do zmniejszenia strat własnych. Jest to o tyle ważne, iż obecnie żadna armia świata, bez względu na jej stopień nowoczesności, nie jest w stanie wybudować takiej ilości

⁴¹ A. Dobrociński, Wymagania stawiane maskowaniu operacyjnemu, „Myśl Wojskowa” 1984, nr 1, s. 15.

schronów, które zapewniłyby ukrycie całego stanu osobowego, sprzętu i innych urządzeń przed skutkami uderzeń powietrznych przeciwnika. W tej sytuacji może przyczynić się do ograniczenia skutków uderzeń współczesnych ŚNP.

- W wielu przypadkach lekceważenie problematyki maskowania przez dowódców wynika z przyczyn psychologicznych, w tym głównie ze zbyt dużego zaufania do wytrzymałości pancerza i siły opancerzenia pojazdów bojowych oraz traktowania w kategoriach luksusu na polu walki.

2. WARUNKI DETERMINUJĄCE PLANOWANIE I ORGANIZACJĘ POWSZECHNEJ OBRONY POWIETRZNEJ WOJSK LĄDOWYCH

Badając problematykę powszechnej obrony powietrznej nie sposób nie odnieść się do warunków, w jakich będzie ona realizowana. W znaczeniu ogólnym pod pojęciem warunki rozumie się zwykle:

„...sytuację, okoliczności, możliwości lub zespół cech koniecznych do czegoś...”⁴². Można je postrzegać również jako:

„...sytuację panującą w jakiejś dziedzinie, położenie, okoliczności, w których coś się dzieje; zespół cech koniecznych dla kogoś (czegoś) do wykonania czegoś”⁴³.

W nowszym wydaniu Słownika Języka Polskiego warunek ma przypisane cztery znaczenia⁴⁴ :

„... czynnik, od którego uzależnione jest istnienie czegoś...”;

„...zastrzeżenie, od którego spełnienia zależy dotrzymanie, zrealizowanie czegoś, wymaganie, żądanie...”;

„...sytuacja panująca w jakiejś dziedzinie, położenie, okoliczności, w których coś się dzieje...”;

„...zespół cech koniecznych dla kogoś, czegoś do tego aby być kimś, czymś do wykonania czegoś...”.

Podobną interpretację warunku prezentuje Słownik Współczesnego Języka Polskiego, który określa, że:

„...warunek- czynnik wyznaczający lub umożliwiający zajście określonego zdarzenia, zjawiska, stanu rzeczy”⁴⁵.

Warunek w ujęciu metodologicznym uznawany jest jako:

„...czynnik wyznaczający (konieczny) lub umożliwiający (wystarczający) do zaistnienia określonego stanu rzeczy (zdarzenia, zjawiska, stosunku cech itp.), lub też zwiększający jego prawdopodobieństwo...”⁴⁶.

Zbliżone podejście prezentują również A. Bednarski i J. Szlendak, którzy za warunki przyjmują: „układ zdarzeń zachodzących w danym czasie i mających znaczenie dla zrealizowanych celów (znaczenie to pozwala dzielić warunki na

⁴² Słownik poprawnej polszczyzny, Warszawa 1979, s. 850.

⁴³ Słownik języka polskiego, PWN, Warszawa, 1979, s. 660.

⁴⁴ Słownik języka polskiego, PWN, Warszawa 1996, s. 615.

⁴⁵ Słownik współczesnego języka polskiego, WILGA, Warszawa 1996, s. 1207.

⁴⁶ Encyklopedia popularna, PWN, Warszawa 1996, s. 919.

wystarczające do zrealizowania tych celów, konieczne do ich zrealizowania oraz nieistotne dla nich)⁴⁷

W ujęciu prawnym warunek jest postrzegany jako:

„...zastrzeżenie przez które podejmujący czynność prawną uzależnia powstanie lub ustalenie stosunków tej czynności od zdarzenia przyszłego i niepewnego...⁴⁸”

W aspekcie powszechnej obrony powietrznej najbliższe założonym przez nas celom badań jest podejście metodologiczne prezentowane przez A. Bednarskiego, który dopuszcza ograniczenie warunków do czynników koniecznych lub grupy czynników wystarczających do zaistnienia określonego stanu rzeczy. Naszym zdaniem można, zatem przyjąć, że warunki zaistnienia (uaktywnienia) powszechnej obrony powietrznej oznaczają: *zespół okoliczności (np. sytuację bezpośredniego zagrożenia uderzeniem ŚNP), w których obiekt (oddział, pododdział) wojsk lądowych będzie zmuszony do podjęcia samoobrony*. Z punktu widzenia prowadzonych badań warunki można podzielić na trzy grupy: warunki polityczno-militarne, warunki operacyjno-taktyczne⁴⁹, warunki otoczenia⁵⁰.

Analiza warunków wskazuje, że dla potrzeb planowania i organizacji powszechnej obrony powietrznej można ograniczyć je do:

- zagrożeń powietrznych wojsk lądowych;
- wojsk lądowych jako obiektu powszechnej samoobrony;
- warunków fizyczno-geograficznych które będą oddziaływać zarówno na ŚNP jak i na powszechną obronę powietrzną;
- cech demaskujących wojska lądowe przed przeciwnikiem powietrznym.

2.1. Zagrożenia powietrzne wojsk lądowych

Analizując rozwój cywilizacyjny i towarzyszący mu postęp technologiczny należy stwierdzić, że człowiek zawsze był i będzie narażony na różnego rodzaju zagrożenia. Skala i charakter zagrożeń wynikają z wielu czynników kulturowych, technicznych, społecznych, sytuacyjnych itp., których wszystkich nie sposób jest wymienić. Powoduje to, że pojęcie „zagrożenie” nie jest jednoznacznie postrzegane i definiuje się je często odmiennie.

⁴⁷ A. Bednarski J. Szlendak, Wprowadzenie do teorii organizacji i zarządzania, Toruń 1997.

⁴⁸ Encyklopedia popularna...wyd. cyt., s. 919

⁴⁹ Zob. M. Huzarski, W. Karczmarek...wyd. cyt., s. 66-67.

⁵⁰ **Otoczenie** – rozpatrywany w jakimś przedziale miejsca i czasu kompleks z wyłączeniem owego elementu, o którego otoczenie chodzi, A. Bednarski J. Szlendak...wyd. cyt.

I tak dla przykładu Leksykon Wiedzy Wojskowej wyjaśnia „zagrożenie” jako: „sytuację, w której istnieje zwiększone prawdopodobieństwo utraty życia, zdrowia wolności lub dóbr materialnych. Zagrożenie wywołuje u człowieka niepokój lub strach o różnym stopniu natężenia, do przerażenia lub obojętności włącznie, bądź odruch lub świadomą chęć przeciwdziałania. Zagrożenie może wynikać z przyczyn naturalnych (np. oddziaływanie żywiołów) i spowodowanych przez innego człowieka (np. nieprzyjaciela)”⁵¹. Jeszcze inna definicja „zagrożenia” brzmi: „ pewien stan psychiki lub świadomości, wyrażany postrzeganiem zjawisk, które są oceniane jako niekorzystne i niebezpieczne, ale też jako czynniki powodujące ten stan niepewności i obaw, czyli rzeczywiste działania innych uczestników życia społecznego, niekorzystne i niebezpieczne dla żywotnych interesów i podstawowych wartości danego podmiotu”⁵². Najczęściej jednak przez „**zagrożenie**” rozumie się **sytuację, w której pojawia się prawdopodobieństwo powstania stanu niebezpiecznego dla otoczenia.**

Ze względu na źródło i sposób powstawania, zagrożenia można podzielić na: **naturalne**, **techniczne** i inne wywołane bezpośrednią działalnością człowieka i istot żywych zamieszkujących nasz glob⁵³.

Wśród zagrożeń **naturalnych** wyróżniamy: geologiczne (trzęsienia ziemi, erupcje wulkanów, osuwiska, fale tsunami) i klimatyczne (powodzie, susze, ulewne deszcze, upały, huragany, śnieżyce).

Do zagrożeń **technicznych** należy zakwalifikować: awarie urządzeń technicznych, katastrofy, pożary.

Pozostałe zagrożenia to: terroryzm, działania militarne, epidemie, wydarzenia społeczne, szkody wyrządzone przez owady, gryzonie itp.

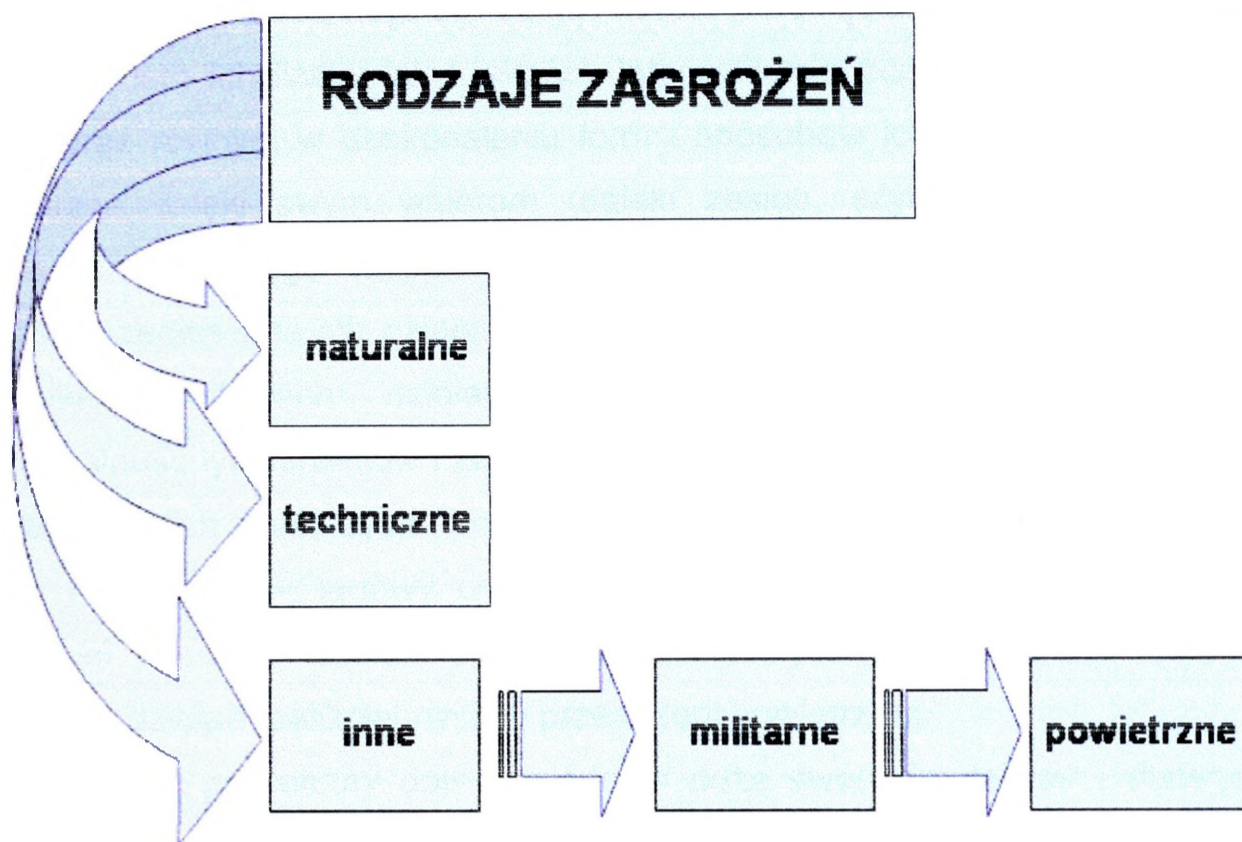
Tak przyjęty podział podstawowy przyporządkowuje interesujące nas **zagrożenia militarne** do grupy wywoływanych bezpośrednio przez działalność człowieka, zaś *Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego* definiuje je jako: „rodzaj zagrożeń, w których istnieje prawdopodobieństwo wykorzystania przemocy zbrojnej przez stronę przeciwną”⁵⁴.

⁵¹ *Leksykon wiedzy wojskowej*, red. Naukowa M. Laprus, MON, Warszawa 1979, s. 510.

⁵² R. Zięba, *Bezpieczeństwo narodowe i międzynarodowe u schyłku XX wieku*, Warszawa 1997, s.5.

⁵³ Zob. R. Grocki, *Vademecum zagrożeń*, Bellona, Warszawa 2003, s. 9-10.

⁵⁴ *Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego*, (red.) B. Balcerowicz, AON, Warszawa 1996, s. 89.



Rysunek 9. Umieszczenie zagrożeń powietrznych w ogólnej klasyfikacji zagrożeń

Źródło: Opracowanie własne na podstawie R. Grocki, *Vademecum zagrożeń*, Bellona, Warszawa 2003.

Szczególnym rodzajem zagrożeń militarnych są **zagrożenia powietrzne**, które zasadniczo stanowią jeden z głównych determinantów w planowaniu i organizacji powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych. Co prawda źródła zagrożeń mogą mieć również charakter nie militarny, np.: terroryzm i piractwo powietrzne; katastrofy środków komunikacji powietrznej; katastrofy statków kosmicznych, jednak ze względu na skalę i wielkość do głównych źródeł powstawania zagrożeń powietrznych należy zaliczyć militarne oddziaływanie ŚNP⁵⁵, tj.: samolotów i śmigłowców bojowych, bezpilotowych aparatów latających, rakiet skrzydlatych oraz taktycznych rakiet balistycznych.

W niniejszych badaniach zagrożenie powietrzne będzie postrzegane jako: **„możliwość ataku przy użyciu statku lub aparatu powietrznego na obiekty istotne dla funkcjonowania wojsk lądowych”**⁵⁶. I choć zagrożenia powietrzne są

⁵⁵ Środki napadu powietrznego to zarówno nosiciele środków rażenia, jak również same środki rażenia mogące w jakikolwiek sposób oddziaływać na cele lądowe, powietrzne i morskie.

⁵⁶ Zob. *Bezpieczne niebo (materiały z konferencji naukowej)*, kier. naukowy J. Gotowała, AON, Warszawa 2002, s. 53.

stosunkowo nową kategorią, jest to zjawisko stale przybierające na sile i zasięgu⁵⁷. W wielu armiach obserwuje się ciągły wzrost potencjału sił powietrznych zarówno pod względem ich liczby jak i jakości. Intensyfikacja zagrożenia powietrznego ma swój wyraz również w doskonaleniu form i sposobów ich bojowego użycia. Statki powietrzne dzięki swym walorom (daleki zasięg, szybkość reakcji, możliwość prowadzenia ciągłego rozpoznania poza zasięgiem oddziaływania przeciwnika, łatwość przeniesienia ich działań na inny kierunek lub obszar) mogą być użyte we wszystkich rodzajach działań prowadzonych przez współczesne armie. Uniwersalność tych środków i zagrożenie, które ze sobą niosą dla strony przeciwnej sprawia, że ich wykorzystaniem żywo interesowane są wszystkie rodzaje wojsk. Powietrzno – lądowy charakter współczesnych wojen wskazuje na ścisłą zależność wyników działań operacyjnych i taktycznych na lądzie i wodzie od rezultatów działań realizowanych w przestrzeni powietrznej.

Wymiar powietrzny daje dowódcom dużą swobodę działań i dlatego coraz trudniej znaleźć konflikt, w którym by go nie wykorzystywano. Należy jednak pamiętać, że tylko wspólne i często równoległe oddziaływanie we wszystkich wymiarach może zapewnić pełen sukces na współczesnym polu walki.

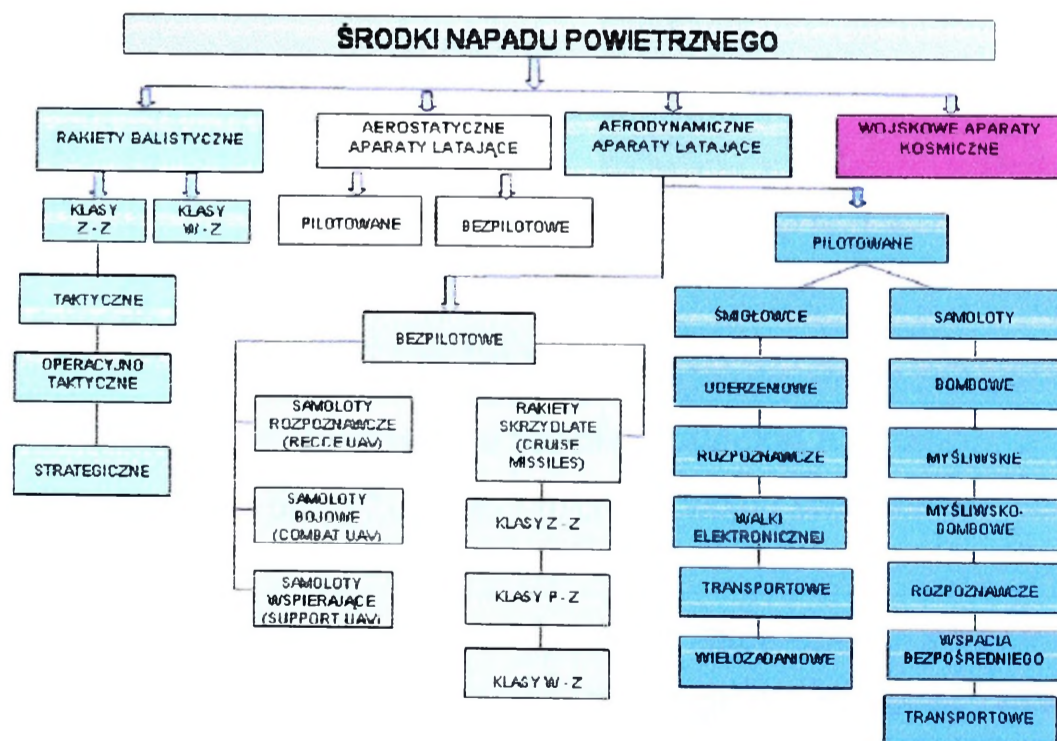
Zagrożenie z powietrza stało się nieodłącznym elementem współczesnych działań wojennych. Może mieć ono różny wymiar w zależności od dysponowanego potencjału powietrznego przeciwnika i możliwości jego użycia. Na dzień dzisiejszy wojska lądowe, muszą przeciwstawiać się zagrożeniu tworzonemu przez aparaty bezpilotowe, rakiety balistyczne, samoloty i śmigłowce. Oczywiście zadanie to w głównej mierze spoczywa na wojskach obrony przeciwlotniczej, które jako specjalistyczne siły wspierające muszą zapewnić swobodę działań wojsk operacyjnych

Zagrożenie wojsk lądowych uderzeniami z powietrza jest determinowane stanem ilościowym i jakościowym środków napadu powietrznego oraz możliwościami ich użycia. Taktyczne i bojowe możliwości współczesnych środków napadu powietrznego i oraz dalsze procesy ich doskonalenia sugerują, że uderzenia ŚNP wykonane na wojsk lądowe w poszczególnych okresach konfliktu zbrojnego, mogą wpłynąć decydująco na rezultaty dalszych działań oraz na ostateczny ich wynik. Powyższe twierdzenia jednoznacznie potwierdzają doświadczenia z ostatnich konfliktów zbrojnych i wojen lokalnych.

Wojska lądowe na współczesnym polu walki muszą się przeciwstawiać

⁵⁷ Zob. A. Durawa, *Zagrożenie z powietrza*, Przegląd Wojsk Lądowych 1985, nr 3, s. 49-51.

zagrożeniu tworzonemu przez aparaty bezpilotowe, pociski dalekiego zasięgu, samoloty i śmigłowce. Samoloty prowadzą rozpoznanie, nadzór, izolują broń pancerną oraz bezpośrednio wspierają działania sił lądowych. Tyłowe elementy korpusu i dywizji oraz ich odwody muszą się liczyć nie tylko z jednorazowymi atakami środków napadu powietrznego, lecz również ich powtarzalnością. Praktyka użycia sił powietrznym wskazuje jednoznacznie, że uderzenia lotniczo-rakietowe lub lotnicze realizowane przez przeciwnika do momentu osiągnięcia zamierzonego celu związanego ściśle ze zniszczeniem, obez władnieniem lub dezorganizacją obiektów wojsk lądowych. Dlatego też zagrożenie powietrzne musi być ciągle monitorowane, w tym analizowane i oceniane. Działania bojowe przeciwnika, jego zdolność bojowa oraz promień działania będzie uzależniony od określonego czasu i posiadanego potencjału różnych ŚNP. Ogólnie można przyjąć, że zagrożenie wojsk będących w bezpośredniej styczności tworzyć będą najczęściej śmigłowce bojowe, samoloty szturmowe i bezzałogowe aparaty latające w ramach bezpośredniego wsparcia lotniczego. Natomiast samoloty myśliwsko-bombowych, rakiety skrzydlate lub taktyczne rakiety balistyczne stanowić mogą największe zagrożenie dla obiektów wojsk lądowych znajdujących się w strefie lub obszarze tyłowym. Ponieważ poszczególne rodzaje środków napadu powietrznego różnią się możliwościami i sposobami działań tworzą dla wojsk lądowych różne rodzaje zagrożeń.



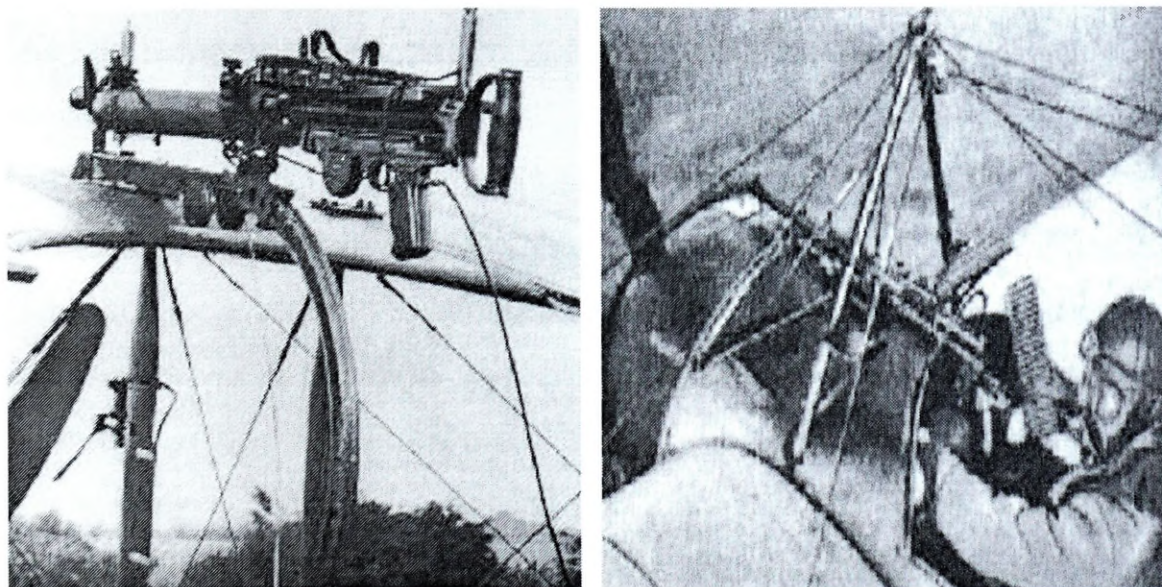
Rysunek 10. Klasyfikacja środków napadu powietrznego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Pułk przeciwlotniczy w działaniach bojowych – poradnik, Warszawa, DWLąd, 2001.

Gwałtowny rozwój szczególnie małowabarytowych środków napadu powietrznego w połączeniu z ich precyzją i dużą siłą rażenia powoduje, że zagrożenie powietrzne obejmuje obecnie już całe rejony lub obszary działania wojsk lądowych, co oznacza w praktyce, że żaden element ugrupowania bojowego czy operacyjnego wojsk lądowych nie może się czuć już bezpieczny i nieosiągalny dla ŚNP przeciwnika.

2.1.1. Samoloty

Analiz rozwoju lotnictwa wskazują, że samolotów użyto po raz pierwszy na polu walki w wojnie turecko-włoskiej w 1911r. W początkowym okresie lotnictwo było wykorzystywane głównie do prowadzenia rozpoznania strategicznego i operacyjnego i dlatego też zainteresowanie samolotami wykazywali głównie oficerowie poszczególnych rodzajów wojsk. Załogi samolotów najczęściej tylko z własnej inicjatywy obrzucali zwykłymi granatami ręcznymi i prowizorycznymi bombami maszerujące lub odpoczywające wojska. Czasami ostrzeliwali je z broni ręcznej lub karabinów maszynowych.



Przykłady montowania broni strzeleckiej na samolotach

Źródło: [http://republika.pl/zbyhu/main/lotnictwo I wojny światowej w dniu 12.09 2005r.](http://republika.pl/zbyhu/main/lotnictwo%20I%20wojny%20swiatowej%20w%20dniu%2012.09%202005r)

W sumie jednak działania te miały bardzo mały wpływ i znaczenia na przebieg działań lądowych, a walki powietrzne ze względu na dość powszechny brak uzbrojenia samolotów również nie były imponujące skutecznością spektakularne. Mała skuteczność ówczesnych samolotów przyczyniła się jednak sukcesywnie do rozwoju ich uzbrajania (broń maszynową, bomby). Modyfikowano również taktykę ich działania. Już w czasie pierwszej wojny światowej samolot stał się widocznym

zagrożeniem dla wojsk lądowych wykorzystującym coraz swobodniej przestrzeń powietrzną⁵⁸.

Rozwojowi lotnictwa towarzyszył wzrost jego możliwości ogniowych. I tak na początku II wojny światowej salwa bombowa lotnictwa brytyjskiego w porównaniu z końcem 1918 roku zwiększyła się 9,9 razy, lotnictwa niemieckiego 22,3 razy, a lotnictwa francuskiego o 22 razy⁵⁹. Działania militarne podczas II wojny światowej potwierdziły, że panowanie w powietrzu stało się pierwszym celem wszystkich kampanii i głównym determinantem odniesienia sukcesu w całej operacji.

Po II wojnie światowej wyścig zbrojeń i propagowanie nowych koncepcji wykorzystania lotnictwa było bardzo dynamiczne. Można wyróżnić tu trzy zasadnicze okresy.

- Okres pierwszy to lata przeobrażenia lotnictwa w pierwszą generację samolotów odrzutowych i lata, w których samolot był jedynym nosicielem broni jądrowej.
- Drugi okres, który rozpoczął się w końcu lat pięćdziesiątych to wyposażanie samolotów w kierowane pociski rakietowe zdolne do rażenia celów manewrujących.
- Okres trzeci, trwający do dnia dzisiejszego to pogłębiająca się specjalizacja i dążność do uzyskania wielozadaniowości samolotów do różnych typów zadań na polu walki.

Samoloty pomimo upływu lat są nadal podstawowym źródłem zagrożeń wojsk lądowych niesionych z powietrza. Wynika to z dotychczasowych koncepcji rozwoju środków napadu powietrznego i stosunkowo dużej ich liczby w arsenałach wielu sił zbrojnych. Współczesne samoloty wyróżniają się dużym zasięgiem, dużą prędkością, wysoką manewrowością, uniwersalnością, nowoczesnym wyposażeniem i dyspozycyjnością, co czyni je bardzo skutecznym środkiem walki z wojskami lądowymi przeciwnika. Większość z samolotów charakteryzuje się bardzo nowoczesnymi rozwiązaniami technologicznymi, które znacznie podnoszą ich możliwości ogniowe w tym głównie precyzję rażenia celów naziemnych. Cechą szczególną samolotów bojowych jest ciągłe udoskonalanie ich uzbrojenia, urządzeń elektronicznych i innego wyposażenia specjalnego, umożliwiających wykonanie zadań bojowych niezależnie od pory roku, doby i warunków

⁵⁸ W momencie zakończenia działań, liczba samolotów z początkowej liczby 746 wzrosła do ok. 183000 egzemplarzy, R. Szymański i inni, *Lotnictwo wojskowe*, AON, Warszawa 1998, s. 9.

⁵⁹ S. Czum, *Walka o panowanie w powietrzu*, ASG WP, Warszawa 1988, s. 173.

atmosferycznych. Przystosowując samoloty do tankowania w powietrzu, zwiększono ich zasięg i długotrwałość oddziaływania na obiekty wojsk lądowych⁶⁰.

Współcześnie w skład wyposażenia samolotu bojowego wchodzi tzw. lotnicze systemy uzbrojenia i środki zabezpieczające jego bojowe użycie⁶¹. Samolot bojowy może być wyposażony w:

- uzbrojenie bombowe, służące do zwalczania celów naziemnych i nawodnych;
- uzbrojenie strzelecko – artyleryjskie, przeznaczone do zwalczania celów powietrznych, naziemnych i nawodnych;
- uzbrojenie raketowe, umożliwiające zwalczanie dowolnych celów;
- uzbrojenie torpedowo – minowe, służące do zwalczania obiektów morskich;
- uzbrojenie specjalne, wykorzystujące jądrowe, chemiczne i biologiczne środki rażenia⁶².

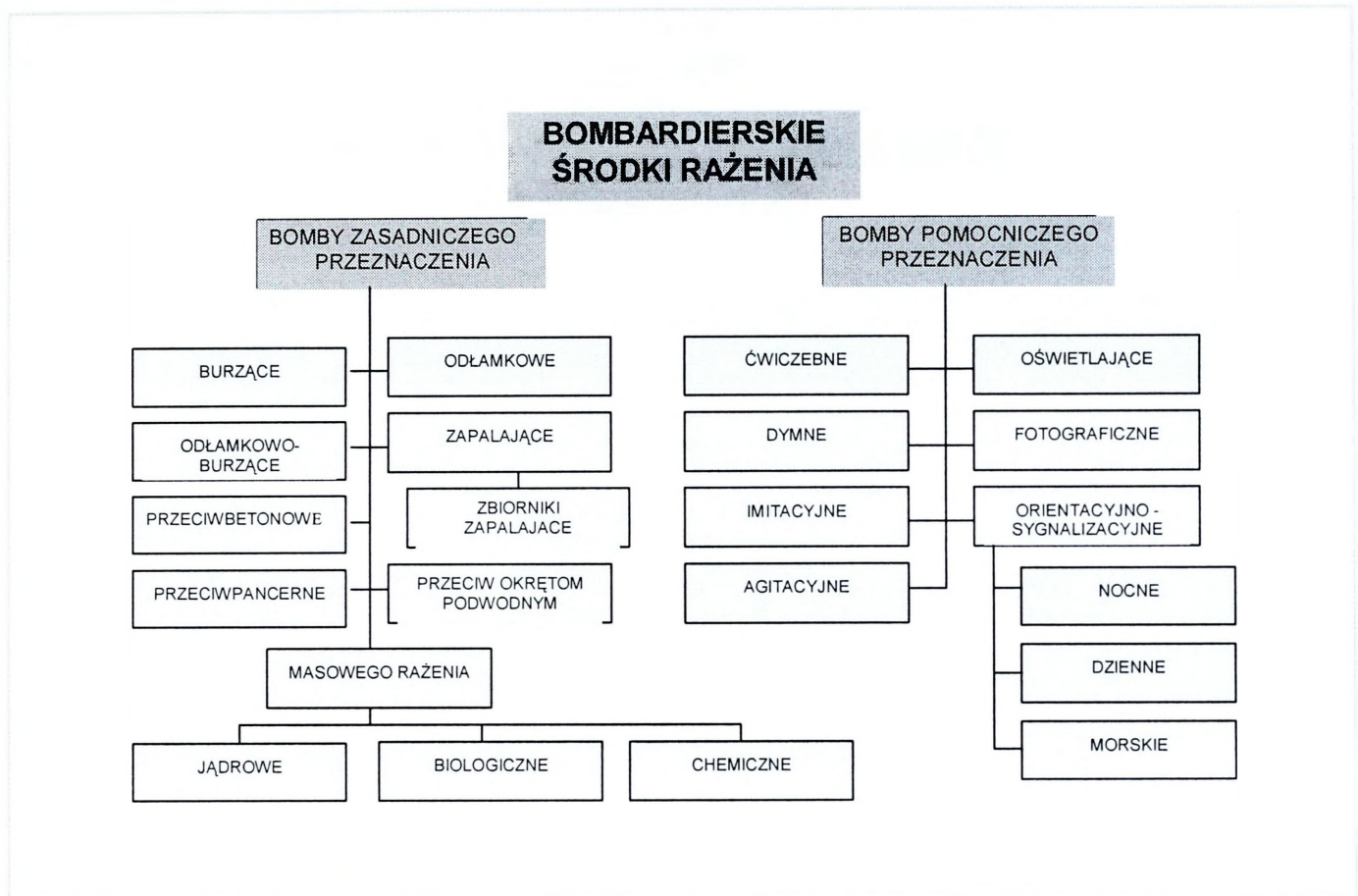
Analiza działań bojowych wojsk lądowych wskazuje, że samoloty bojowe w atakach na obiekty wojsk lądowych mogą używać szerokiej gamy uzbrojenia lotniczego. W wypadku wykorzystania przez przeciwnika uzbrojenia bombowego należy liczyć się z bombami lotniczymi różnych wagomiarów i przeznaczenia (zarówno kierowanych jak i niekierowanych), zbiorników zapalających, jednorazowych wiązek bombowych, bloków i pakietów bomb małych wymiarów, bomb kasetowych i innych⁶³.

⁶⁰ *Leksykon wiedzy...* wyd. cyt. s. 387.

⁶¹ M. Mikołajczuk, J. Gruszczyński, *Uzbrojenie ZSRR i Rosji 1945 – 2000 – lotnicze systemy raketowe*, IGLICA, Warszawa 2000, s. 6.

⁶² S. Antczak z zespołem *Zastosowanie bojowe systemów uzbrojenia statków powietrznych – wschód – uzbrojenie lufowe i bombowe*, AON, Warszawa 1996, s. 33.

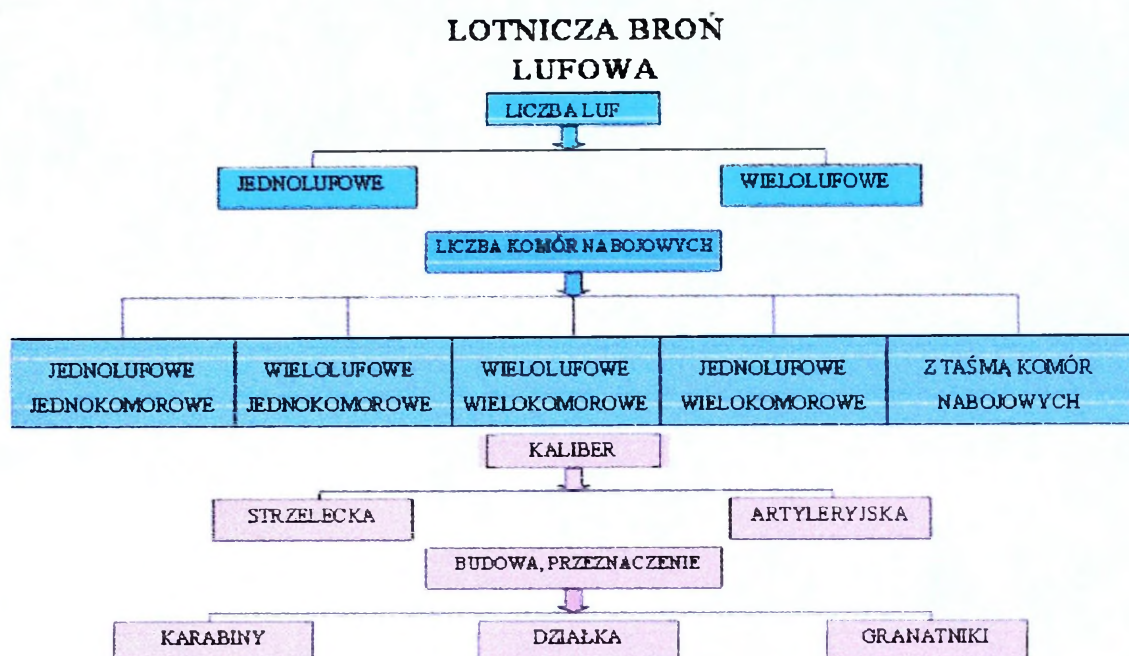
⁶³ Tamże, s. 136.



Rysunek 11. Podział bombardierskich środków rażenia występujących na wyposażeniu samolotów bojowych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Zastosowanie bojowe systemów uzbrojenia statków powietrznych - wschód, (red.), S. Antczak, AON, Warszawa 1996.

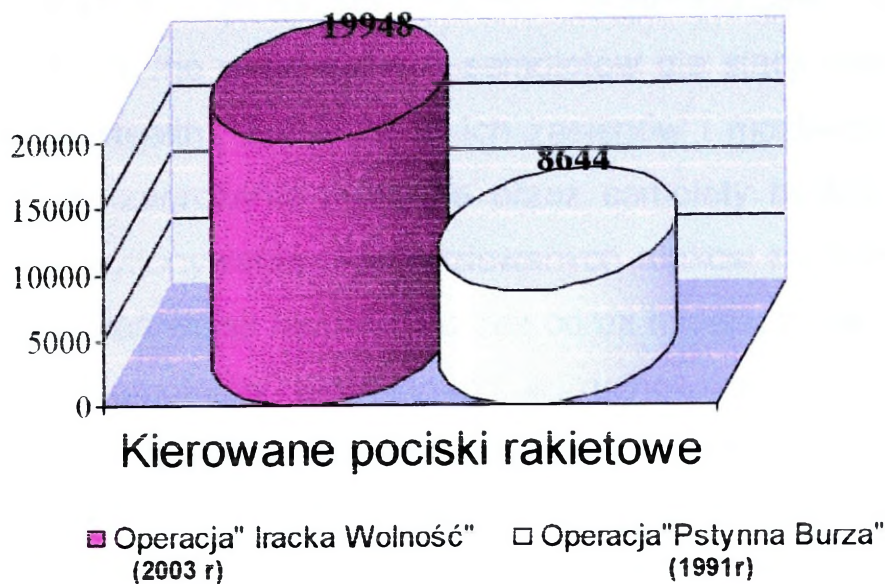
W czasie realizacji zadań zwalczania celów naziemnych przez samoloty bojowe z wykorzystaniem uzbrojenia strzelecko – artyleryjskiego można spodziewać się wykorzystania działek lotniczych o dużej szybkostrzelności (jedno lub wielolufowych), często uzbrojonych w pociski o zwiększonych możliwościach przebicia pancerza (np. pociski z rdzeniem uranowym).



Rysunek 12. Podział strzelecko-artyleryjskich środków rażenia występujących na wyposażeniu samolotów bojowych

Źródło: Uzbrojenie ZSRR i Rosji 1945 - 2002 - lotnicze środki strzeleckie i bombardierskie, J. Gruszczyński, Iglica, Warszawa 2002.

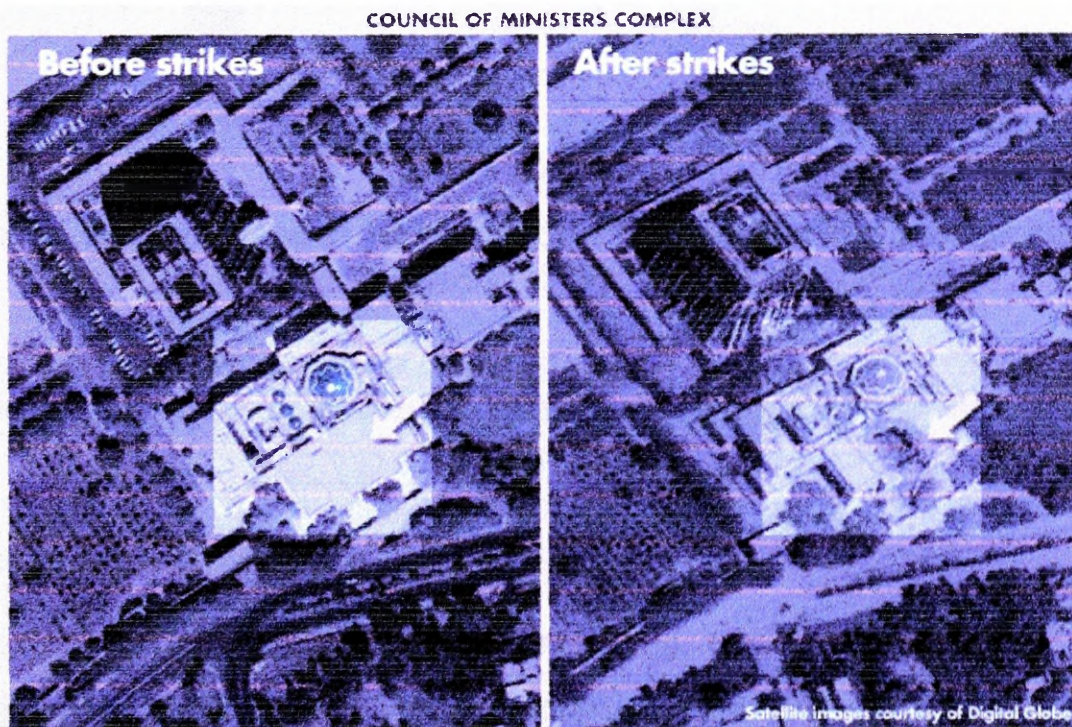
W czasie wykonywania ataków na obiekty wojsk lądowych samoloty mogą również używać uzbrojenia raketowego. Współcześnie są to nowoczesne pociski raketowe, zarówno niekierowane jak i kierowane. Ostatnie konflikty zbrojne wskazują na znaczący wzrost użycia tego typu środków rażenia, w tym szczególnie raket kierowanych, które dzięki posiadanej precyzji w naprowadzaniu na cel (np. laserowe lub satelitarne) stały się bardzo groźne nawet dla celów (punktowych) jak czołgi, BWP, które pomimo dużej manewrowości stają się coraz częściej ich łupem. Szacuje się, że z ogólnej liczby wszystkich przeprowadzonych ataków powietrznych podczas ostatniej operacji w Iraku, aż 68% wykonano właśnie przy użyciu kierowanych pocisków raketowych. W porównaniu z operacją „Pustynna Burza” była to liczba dwukrotnie większa.



Rysunek 13. Liczba wystrzelonych kierowanych pocisków rakietowych z pokładów samolotów państw sprzymierzonych w operacjach irackich

Źródło: Opracowanie własne na podstawie A.H. Cordesman, A. Arleigh, *The lessons of the Iraq War: Main Report*, Center for Strategic and International Studies, Washington 2003, s. 171.

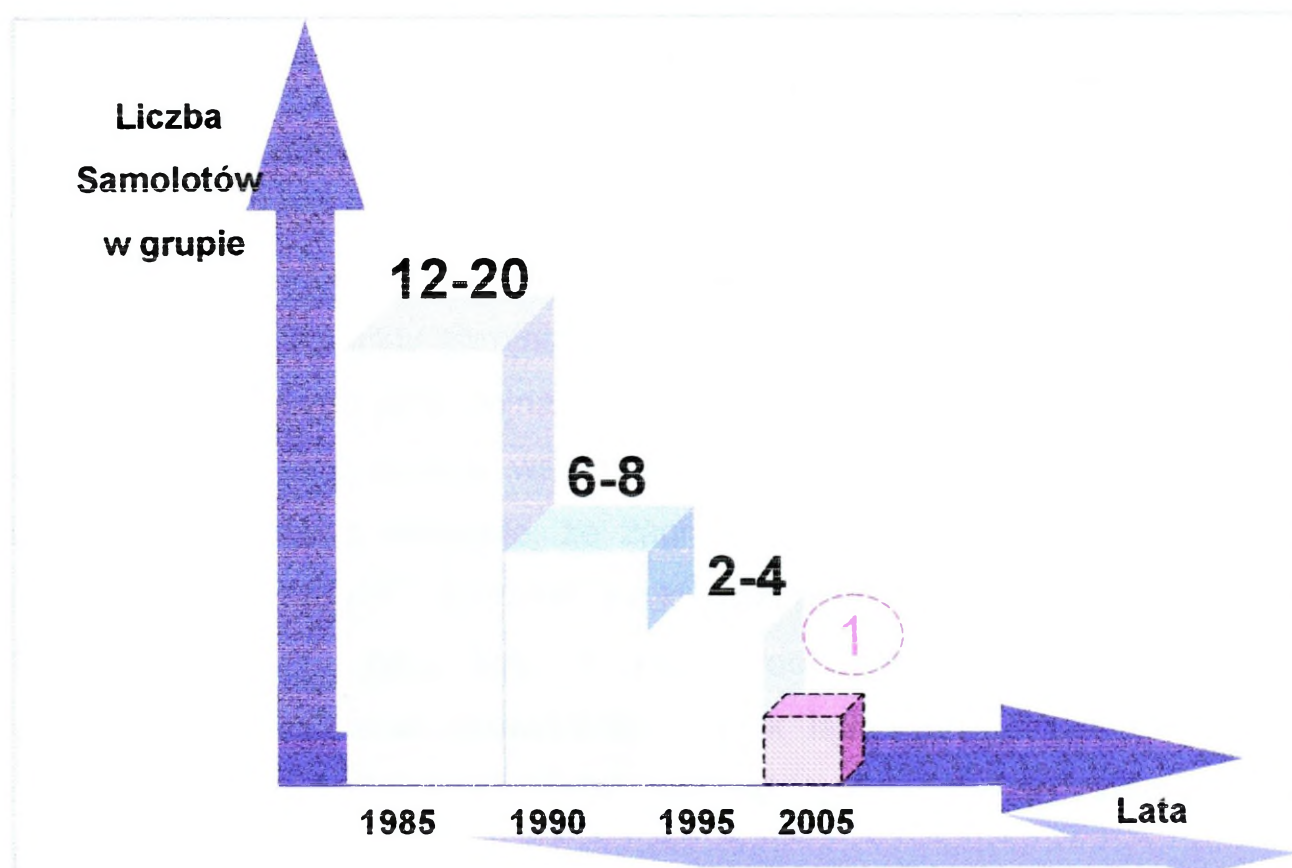
Używanie przez samoloty coraz częściej pocisków kierowanych zmienia również charakter wykonywanych przez nie uderzeń na wojsk lądowe. Większość z nich wykonywana jest z dużej wysokości, co zapewnia swobodę operowania samolotów będących poza zasięgiem środków obrony przeciwlotniczej zachowujących przy tym niezbędny poziom precyzji ataku na cel naziemny.



Efekt precyzyjnych uderzeń. Zdjęcia satelitarne budynku rady ministrów w Bagdadzie przed i po bombardowaniu lotniczym

Źródło: <http://www.deagel.com/pandora/> w dniu 3.07.2005r.

Mając na uwadze postępujący rozwój technologiczny w lotnictwie, konstruowanie nowych, trudno wykrywalnych samolotów dla stacji radiolokacyjnych (samolotów technologii stealth), zwiększanie ich zasięgów i możliwości uzbrojenia można przewidywać, że zagrożenie tworzone przez samoloty będzie nadal rosnąć. Dlatego też możliwość wykonywania niespodziewanych ataków na dużą głębokość, w każdym obszarze działań wojsk lądowych przez coraz mniejsze, ale trudniejszych do wykrycia i grupy samolotów uzbrojonych w najnowsze zdobycze techniki wymusza na dowódcach ogólnowojskowych każdego szczebla organizacyjnego wojsk lądowych analizowanie tego rodzaju zagrożenia i przygotowanie samoobrony.



Rysunek 14. Prognoza zmian liczby samolotów lotnictwa taktycznego, potrzebnych do niszczenia potencjalnego celu naziemnego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie J. Gotowala, Noc, znaczenie w działaniach bojowych współczesnego lotnictwa, Przegląd Wojsk Lotniczych i OP” 1999, nr 1.

2.1.2. Śmigłowce bojowe

Specyficzne walory i właściwości śmigłowca, takie jak zdolność do pionowego startu i lądowania oraz zdolność do zawisania w powietrzu, w połączeniu z dużym udźwigniem i znaczną prędkością w locie poziomym sprawiły, że ten rodzaj statku powietrznego stał się doskonałym środkiem do wykonywania różnorodnych zadań na

polu walki⁶⁴. Zagrożenie śmigłowcowe w swej klasycznej postaci jest stosunkowo nowym rodzajem w kategorii zagrożeń powietrznych⁶⁵, ale jak wskazuje analiza literatury historycznej z zakresu wojen i konfliktów zbrojnych jest to zagrożenie nadal postępujące⁶⁶.

Po drugiej wojnie światowej, a zwłaszcza w okresie wojen lokalnych, nastąpił dynamiczny rozwój śmigłowców bojowych. Szczególnie doświadczenia wojny wietnamskiej przyczyniły się do doskonalenia istniejących i poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych śmigłowców bojowych. Jednocześnie doskonalono sposoby i zasady użycia śmigłowców na polu walki. Powstało w tym okresie pojęcie śmigłowca bojowego.

Doświadczenia wojenne wykazały, że śmigłowce bojowe są bardzo efektywnym, a zarazem stosunkowo tanim środkiem bezpośredniego wsparcia wojsk lądowych. Ponadto są tak bardzo związane z walką naziemną, że można je uważać za nieodłączną część związków i oddziałów sił lądowych.

Współczesne konflikty zbrojne jak: Wietnam, Afganistan czy Zatoka Perska-określane w periodykach jako wojna śmigłowcowa dowodzą, że śmigłowiec bojowy stanowił bardzo ważny środek wsparcia ogniowego wojsk lądowych. Przebieg wymienionych konfliktów wskazuje, że zagrożenie śmigłowcowe w terenie trudno dostępnym dla lądowych środków walki (dżungla, góry, warunki pustynne, aglomeracje miejskie itd.) było i najprawdopodobniej będzie jednym z najpoważniejszych zagrożeń powietrznych wojsk lądowych. Z tego też względu oceniać należy, że ryzyko poniesienia strat od śmigłowców przeciwnika będzie bardzo częste.

Bardzo ważnym zwrotem w rozwoju koncepcji wykorzystania śmigłowców we wsparciu wojsk lądowych stało się wprowadzenie do praktycznej realizacji koncepcji bitwy powietrzno-lądowej (ALB). Charakter działań cechujący bitwę powietrzno-lądową predysponuje śmigłowce do odgrywania w niej ważnej roli. Teoretyczne założenia bitwy powietrzno-lądowej znalazły swoje praktyczne potwierdzenie w wojnie z Irakiem w rejonie Zatoki Perskiej w 1991 roku.

⁶⁴ Debiut wojskowych śmigłowców miał miejsce podczas drugiej wojny światowej, kiedy to pierwsze konstrukcje (niemiecki Fletler FI-282 i amerykański Sikorsky R-4) wykorzystywane były w celach obserwacyjnych i łącznikowych.

⁶⁵ Zob. W. Żabczyński, Zagrożenie pododdziałów uderzeniami ŚNP, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1990, nr 6, s. 17.

⁶⁶ Zob. R., Kuriata A., Halama, *Wybrane problemy obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych*, AON, Warszawa 1995, s. 15.

Śmigłowce państw sprzymierzonych w czasie działań w pełni uwiarygodniły swoje możliwości bojowe, zwłaszcza widoczny był ich wpływ na kształtowanie sytuacji operacyjnej i taktycznej⁶⁷.

Swoboda działania śmigłowców szturmowych w Zatoce Perskiej i wręcz poligonowa skuteczność w walce z czołgami wynikały głównie z braku zorganizowania przez siły silnej OPL i powszechnej obrony powietrznej. Ze zdecydowanie trudniejszymi warunkami spotkały się parę lat wcześniej śmigłowce radzieckie, gdzie Mudżahedini, w pełni wykorzystując górzysty teren, angażowali do walki z nimi wszelkie dostępne środki ogniowe, w tym broń strzelecką i ręczne granatniki przeciwpancerne RPG-7⁶⁸.

Na bazie wniosków z konfliktów zbrojnych śmigłowce zaczęto wyposażać w coraz skuteczniejsze systemy uzbrojenia. Umożliwiły one niszczenie nie tylko siły żywej, ale i środków opancerzonych a później i pancernych. Lata rozwoju technologicznego przyczyniły się do coraz większej specjalizacji śmigłowców. Posiłkując się *Słownikiem terminów i definicji NATO AAP-6* można wyróżnić następujące rodzaje śmigłowców:

- uderzeniowe (*ang. attack helicopter-AH*), określane również jako przeciwpancerne lub szturmowe, które przeznaczone są do niszczenia siły żywej i opancerzonej,
- rozpoznawcze (*ang. observation helicopter-OH*),
- elektronicznego wyposażenia (*nag. electronic helicopter-EH*), przeznaczone do prowadzenia walki radioelektronicznej, rozpoznania radioelektronicznego oraz zakłócania środków radiolokacyjnych przeciwnika,
- transportowe (*ang. civil helicopter-CH*), przystosowane do przerzutu wojsk i ładunków, wysadzania desantów itp.,
- uniwersalne (*ang. utility helicopter-UH*), określane bardzo często również jako wielozadaniowe i służące do różnego rodzaju zadań⁶⁹.

⁶⁷ Jako pierwsze do działań bojowych w rejonie Zatoki Perskiej weszły amerykańskie śmigłowce szturmowe AH-64 Apache ze składu Brygady Śmigłowców organicznie podporządkowanej 101 Dywizji Powietrzno-Szturmowej. W nocy 17 stycznia 1991 roku, na wybranych odcinkach frontu (liczącego około 1700 km długości), śmigłowce szturmowe AH-64 Apache skutecznie niszczyły środki pancerne przeciwnika na planowanych odcinkach przełamania obrony. Tylko w jednej potyczce ogniowej 4. batalionu śmigłowców przeciwpancernych ze składu 229. Brygady Śmigłowców zniszczył 50 irackich czołgów średnich typu T-72 w odniesieniu do struktur w SZ RP, w tym pododdziałów czołgów, śmigłowce wyeliminowały z walki 5 kompanii czołgów).

⁶⁸ Mudżahedini ostrzelali rakietami FIM-92A STINGER 340 radzieckich śmigłowców, z których 269 zestrzelono. W sumie skuteczność STINGERÓW wyniosła w walce ze śmigłowcami 79%. Opracowano na podstawie czasopisma „Truppendienst” 1993, nr 1.

⁶⁹ Zob. *Słownik terminów i definicji NATO AAP-6 (U)*, MON, Warszawa 1998.

Zmiany na polu walki (rozszerzenie go o wymiar powietrzny) spowodowały, że walkę ze śmigłowcami muszą prowadzić nie tylko wojska obrony przeciwlotniczej, lecz także pododdziały innych rodzajów wojsk.

Współczesny śmigłowiec jako środek walki charakteryzuje się dużą siłą ognia. Posiada jeszcze jedną ważną zaletę - może działać w każdym terenie (np. pozbawionym dróg, terenie bagnistym, silnie zalesionym oraz w trudnych warunkach meteorologicznych). Nowoczesne uzbrojenie i wyposażenie śmigłowców bojowych w połączeniu z dużymi możliwościami manewrowymi i zasięgiem skutecznego ognia powoduje, że jest bardzo skutecznym środkiem walki z czołgami, bojowymi wozami piechoty, wyrzutniami rakiet, z przeciwlotniczymi zestawami raketowymi i artyleryjskimi oraz innymi celami naziemnymi.

Śmigłowce są idealnym środkiem do wykonywania ataków z powietrza, dowodzenia i kontroli, transportu ludzi i uzbrojenia oraz uzupełnienia wojsk lądowych w środki niezbędne do prowadzenia walki. Mogą one oddziaływać na cele naziemne za pomocą uzbrojenia lufowego i niekierowanych pocisków raketowych o zasięgu do 4km. Mogą również przenosić przeciwpancerne pociski kierowane (PPK) o zasięgu do 8km. Ciągłe zwiększające się możliwości bojowe śmigłowców, powodują, że stanowią bardzo duże zagrożenie dla wojsk lądowych. O ich zagrożeniu może świadczyć fakt posiadania potężnej siły ognia. Pojawiają się często w najmniej oczekiwanym miejscu i czasie tam, gdzie nie może dotrzeć żaden naziemny środek walki⁷⁰.

Śmigłowce bojowe to bardzo groźny środek walki, posiadający jednak i słabe strony, na które zwraca uwagę Jerzy Gotowała, pisząc:

„...Śmigłowiec to groźny, ale jednocześnie bardzo wrażliwy środek walki. Jako powietrzny środek walki i transportu przenosi najlepiej wyszkolonych żołnierzy. Jego wciąż jeszcze ograniczone możliwości transportowe sprawiają, że postrzega się go w działaniach jako swego rodzaju „śmigłowcową szarańczę”, dlatego też musi być używany grupowo w większej liczbie”⁷¹.

Duże zagrożenie wojsk lądowych uderzeniami formacji śmigłowcowych wynika najczęściej z wytworzenia się na polu walki dogodnych warunków do ich przenikania w strefę tyłowej walczących wojsk. Duże zagrożenie śmigłowcowe widzi również Michał Huzarski, pisząc, że: *„Po odpowiednim wyposażeniu wojsk lądowych w śmigłowce bojowe można oczekiwać zmian w sposobach ich wykorzystania w*

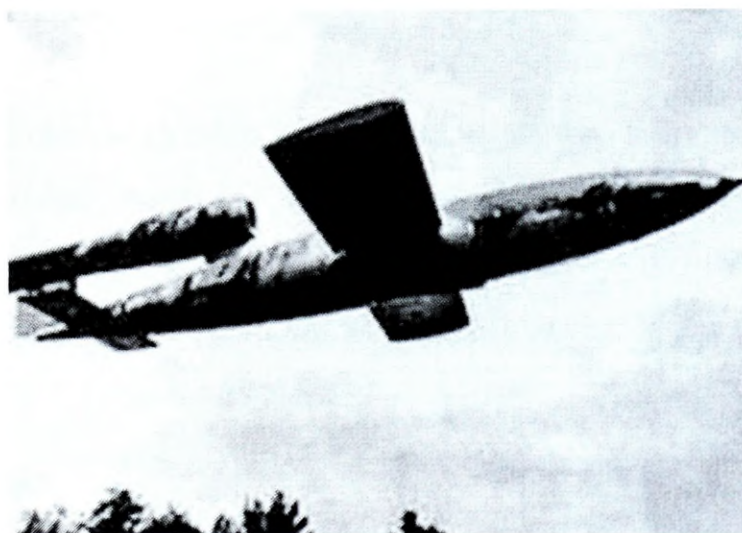
⁷⁰ J. Machura, J. Sajak, *Kariera bojowa śmigłowców*, BWW, Warszawa 1990, s.43

⁷¹ Tamże, s. 61.

natarciu. Szerokie możliwości użycia formacji śmigłowcowych wydłużą czas ich wspólnych działań ze zgrupowaniami pancerno-zmechanizowanymi. Nie będą to już wybrane decydujące okresy natarcia, lecz ciągłe działania w wymiarze powietrzno-lądowym (...) Klasyczne przełamanie może być zastąpione wdzieraniem się powietrzno-lądowych zgrupowań taktycznych w ugrupowanie obronne...⁷².

3.1.3. Rakiety skrzydlate

Rakietowych pocisków manewrujących (skrzydlatych) użyto po raz pierwszy w czasie II wojny światowej. Wówczas to Niemcy używając rakiet V-1 dokonywali nalotów na Londyn i inne miasta w Anglii. Do końca wojny wystrzelonych zostało ponad 8000 tych pocisków, przy czym aż 50 % uległo zniszczeniu w wyniku oddziaływania lotnictwa myśliwskiego, artylerii przeciwlotniczej oraz balonów zaporowych. Ich słaba skuteczność wynikała z małej prędkości (ok. 650km/h), stałej trasy przelotu i niewielkiego pułapu lotu. Ułatwiało to ich wykrycie przez systemy radarowe i zwalczanie samolotami myśliwskimi.



Pierwsza rakiet skrzydłata V-1 w czasie lotu

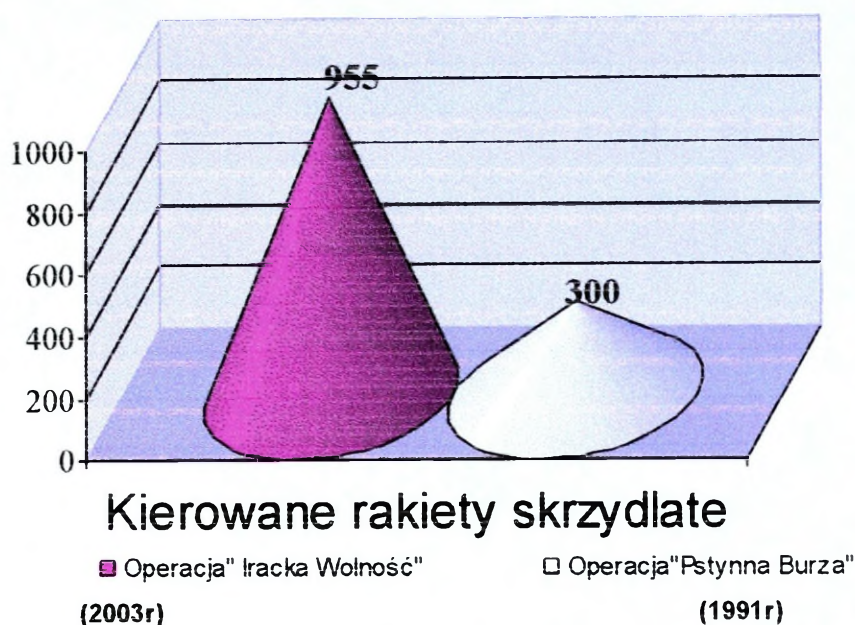
Źródło: <http://hsgm.free.fr/lesarmesnouvelles.htm>

Również w latach powojennych próby wykorzystania rakiet skrzydlatych nie dawały większych rezultatów, przede wszystkim ze względu na zbyt małą prędkość i duże gabaryty ułatwiające wykrycie i ich zniszczenie. Dopiero postęp w elektronice i konstruowaniu silników odrzutowych, który miał miejsce na początku lat siedemdziesiątych XX wieku umożliwił budowę nowych typów rakietowych pocisków manewrujących (skrzydlatych) (np. Tomahawk, *Cruise Missiles*⁷³), które czekały na

⁷² M. Huzarski, System natarcia związku taktycznego w wymiarze powietrzno-lądowym, „Myśl Wojskowa” 1997, nr 1, s. 68.

⁷³ Cruise Missile (ang.) – pocisk manewrujący

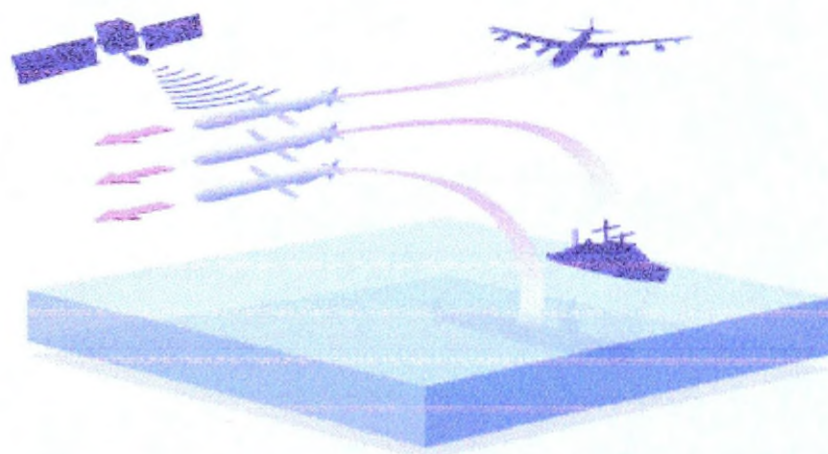
potwierdzenie swoje skuteczności w działaniach, co miało miejsce w czasie pierwszej wojny w Zatoce Perskiej (1991 r.).



Rysunek 15. Liczba użytych rakiet skrzydlatych w operacjach irackich

Źródło: Opracowanie własne na podstawie A.H. Cordesman, A. Arleigh, *The lessons of the Iraq War: Main Report*, Center for Strategic and International Studies, Washington 2003, s. 171.

Współczesne rakiety skrzydlate są bezzałogowymi, samonaprowadzającymi się środkami powietrznego rażenia, które mogą być odpalane z samolotów bombowych (ALCM - *Air Launched Cruise Missiles*⁷⁴), okrętów nawodnych i podwodnych (SLCM - *Sea Launched Cruise Missiles*) oraz z wyrzutni naziemnych (GLCM - *Ground Launched Cruise Missiles*).



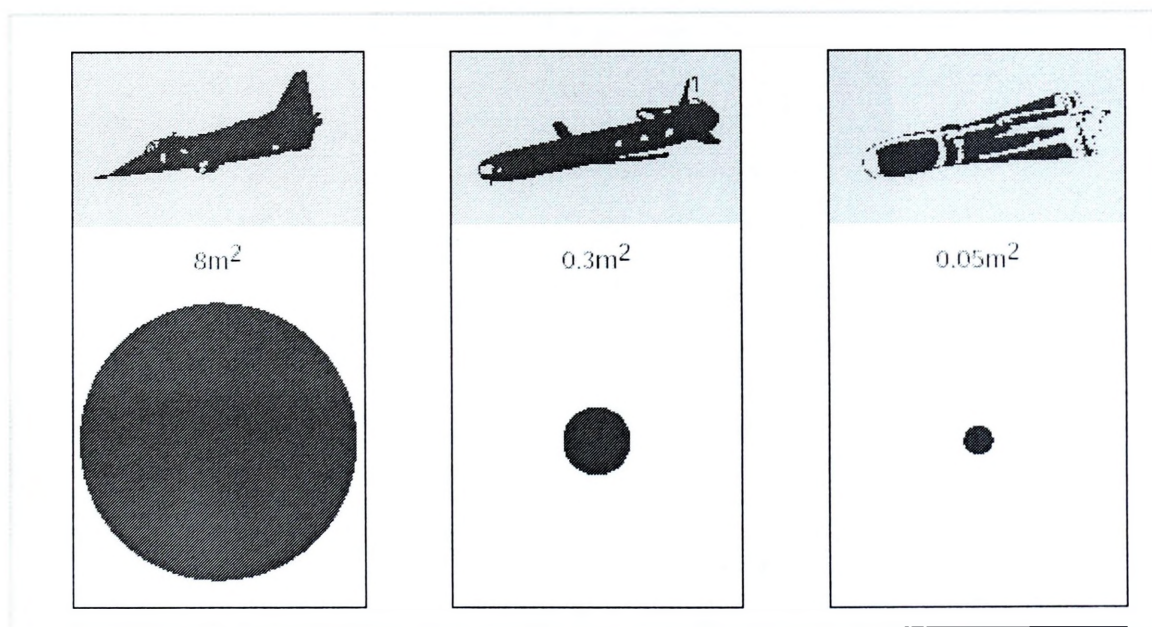
Rysunek 16. Sposoby odpalania i naprowadzania rakiet skrzydlatych

Źródło: <http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/americas/2788721.stm>

⁷⁴ Typowy zasięg pocisków Cruise wynosi odpowiednio: dla wersji operacyjno-taktycznej do 600 km, dla wersji strategicznej do 2400 km. Minimalna wysokość lotu rakiety typu Cruise wynosi: nad morzem i terenem płaskim 10 - 15 m, nad terenem równinnym 60 - 100 m, nad terenem górzystym 250 - 300 m, zaś średnia prędkość lotu oscyluje w granicach około 800 - 850 km/h.

Rakiety charakteryzują się małymi gabarytami, dużym zasięgiem i zdolnością wykonywania lotu konturowego na bardzo małej wysokości, pozwalającej pokonać systemy radarowe przeciwnika i uniknąć niebezpieczeństwa zestrzelenia przez naziemne środki obrony przeciwlotniczej. Charakterystyczne dla nich jest również, że podczas lotu na wcześniej zaprogramowanej trasie mogą wykonywać auto-korektę, czyli samosterowanie, głównie za pomocą inercjalnych układów nawigacji i urządzeń naprowadzania systemu GPS.

Rakiety te mogą być uzbrajane w ładunki jądrowe o mocy od 1 kt do 200 kt, a w wariacie konwencjonalnym w ładunki burzące lub kasetowe o masie do około 450 kg. Skuteczna powierzchnia odbicia fal elektromagnetycznych wynosi zaledwie $0,2 \text{ m}^2$ (dla porównania myśliwca F-16 ok. 3 m^2 ; bombowca B-52 100 m^2). Wymienione właściwości sprawiają, że są one bardzo trudne do wykrycia przez systemy radiolokacyjne, co ogranicza również czas reakcji środków ogniowych OPL i stanowi duże zagrożenie dla wojsk lądowych.



Rysunek 17. Porównanie powierzchni skutecznego odbicia samolotu w stosunku do rakiety skrzydlatej i taktycznej rakiety balistycznej

Rozwój technologii raketowej powoduje, że najbogatsze obecnie mocarstwa prowadzą intensywne badania nad dalszym rozwojem tego rodzaju pocisków, traktując je jako alternatywę dla samolotu, którego użycie jest kosztowniejsze i bardziej złożone⁷⁵.

⁷⁵ Orientacyjny koszt zakupu stu pocisków typu Tomahawk jest równy cenie czterech myśliwców nowej generacji. Zagrożeniem dla przyszłości samolotu może być również bardzo duża precyzja uderzeń rakiet skrzydlatych, gdzie w rakiecie typu Cruise osiągnęła ona dokładność do kilku metrów.

2.1.4. Taktyczne rakiety balistyczne

Podobnie jak w przypadku ракет skrzydlatych, Niemcy byli pierwszymi konstruktorami ракет balistycznych. W 1943 roku również jako pierwsi uruchomili masową produkcję ракет V2, które potem użyto do ostrzeliwania Londynu, Antwerpii i Brukseli. Do zakończenia działań bojowych ogółem odpalono 3170 ракет tego typu, z czego ok. 70% trafiło w cele.



Taktyczna raketa balistyczna V2

Źródło: <http://pl.wikipedia.org/wiki/V2> w dniu 12.09 2005 r.

Leksykon wiedzy wojskowej definiuje balistyczny pocisk raketowy jako: „...pocisk raketowy, którego tor lotu składa się z odcinków aktywnego i pasywnego. Na aktywnym odcinku toru balistyczny pocisk raketowy porusza się pod działaniem siły ciągu silnika rakiety nośnej. Balistyczne pociski raketowe mogą być kierowane lub niekierowane. W kierowanych balistycznych pociskach raketowych stosuje się najczęściej bezwładnościowy system kierowania. Na pasywnym odcinku toru balistyczny pocisk raketowy leci pod wpływem siły bezwładności, z wyłączonym silnikiem, po torze zwanym krzywą balistyczną, jak każde swobodnie spadające ciało. W końcowym odcinku toru może być kierowany za pomocą urządzenia samonaprowadzającego. Balistyczne pociski raketowe używane są przez wojska lądowe i marynarkę wojenną, głównie przeciw celom naziemnym, np. pociski raketowe klasy ziemia-ziemia, pociski raketowe

klasy woda(głębina wodna)-ziemia. Znane są również balistyczne pociski raketowe odpalane z samolotów lecących na dużych wysokościach...”⁷⁶.

Wyróżnia się następujące rakiety balistyczne:

- taktyczne, o zasięgu do 500 km, służące do zwalczania wojsk operacyjnych pierwszego rzutu,
- operacyjne, o zasięgu od 500 do 5500 km, zagrażające istotnym elementom systemu obronnego państwa,
- strategiczne, sięgające innych kontynentów (zasięg prawie 10000 km)⁷⁷.

Rakiety balistyczne coraz częściej odpalane są z mobilnych wyrzutni, co czyni je trudnymi do wykrycia i zniszczenia. Działania wojenne w czasie pierwszej wojny w Zatoce Perskiej w 1991 dowiodły, że pomimo zaangażowania ogromnego potencjału rozpoznawczego wojsk koalicji, aby zlokalizować irackie wyrzutni rakiet SCUD, skuteczność ich zniszczenia była niska. Wielokrotnie rakiety SCUD przedzierały się przez obronę powietrzną zorganizowaną na bazie amerykańskich systemów przeciwlotniczych wojsk lądowych Patriot. Większość taktycznych rakiet balistycznych to pociski jednostopniowe, charakteryzujące się stosunkowo dużymi kołowymi błędami precyzji rażenia celu, które wynoszą w przypadku rakiet starszej generacji nawet do 300 metrów⁷⁸. Pomimo tego taktyczne rakiety balistyczne są systemami, przed którymi trudno się skutecznie obronić. Ich efektywność wynika przede wszystkim z:

- dużej prędkości końcowej;
- ograniczonego czasu alarmowania sił lądowych o zagrożeniu ich użyciem;
- trudnych do zniszczenia głowic i możliwości działania w każdych warunkach atmosferycznych i porach doby.

Prognozy w zakresie rozwoju taktycznych rakiet balistycznych dotyczą głównie: zwiększenie zasięgu przy użyciu nowej generacji paliw stałych oraz poprawa celności poprzez wprowadzanie systemów końcowego rozpoznania i naprowadzania na obiekt ataku. Taktyczne rakiety balistyczne stanowią obecnie najszybsze środki napadu powietrznego, które mogą przenosić różnego rodzaju głowice. W tej sytuacji powstanie samoobrona przed ich atakiem jest bardzo trudna a

⁷⁶ *Leksykon wiedzy...* wyd. cyt. s. 32.

⁷⁷ *Obrona przeciwrakietowa zagrożenie uderzeniami raketowymi*, B. Zdrodowski, Przegląd Wojsk Lotniczych i OP Warszawa 1996, nr 12, s. 15-16.

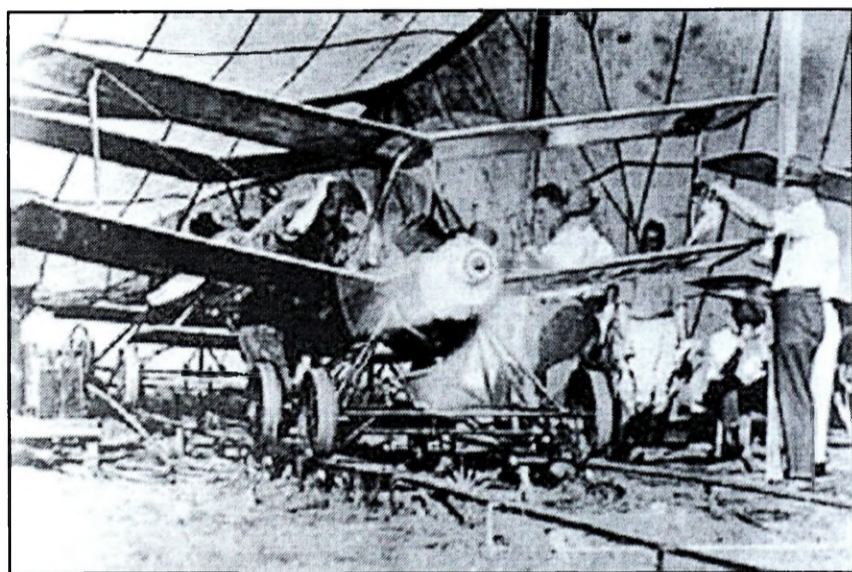
⁷⁷ *TBM – Tactical Ballistic Missile* (ang.) – taktyczny pocisk balistyczny

⁷⁸ Nowoczesne technologie naprowadzania stosowane coraz częściej w tego rodzaju pociskach redukują te błędy nawet do wartości mniejszej niż 50 m.

usprawnienie systemu wykrywania i obserwacji przestrzeni powietrznej staje się nieodzowną koniecznością.

2.1.5. Bezzałogowe aparaty latające

Koncepcja wykorzystania bezzałogowych aparatów latających nie jest nowa i sięga końca XIX w. Jedną z pierwszych tego typu konstrukcji, był opracowany przez Samuela Langley'a pojazd napędzany za pomocą silnika parowego, o nazwie Aerodrome, który swój pierwszy lot wykonał 6 maja 1896 roku, czyli wcześniej niż wzniósł się pierwszy samolot załogowy. Natomiast za pierwszą próbę wykorzystania bezzałogowych aparatów latających dla celów wojskowych można przyjąć 1911 rok, kiedy w Stanach Zjednoczonych zbudowano bezzałogowy dwupłatowiec o nazwie „Kattering Bug”, przeznaczony do przenoszenia bomb⁷⁹.



Bezzałogowiec „Kattering Bug” przed startem

Źródło: J. Karpowicz, K. Kozłowski, Bezzałogowe statki powietrzni miniaturowe aparaty latające, AON Warszawa 2003r.

Niestety brak na owe czasy rozwiązań technicznych, które umożliwiłyby stabilne sterowanie lotem na dalekich odległościach bez obecności pilota, spowodował, że te piwosze konstrukcje ulegały zazwyczaj całkowitemu zniszczeniu. W tych warunkach kolejne wysiłki konstruktorów skupiono na budowie i rozwoju samolotów.

⁷⁹ W dniu 1 maja 1960 roku doszło do zestrzelenia amerykańskiego samolotu zwiadowczego U-2 wykonującego lot zwiadowczy nad ZSRR. W ręce Rosjan trafiły nie tylko części nowoczesnej aparatury szpiegowskiej, ale również amerykański pilot Gary Powers.

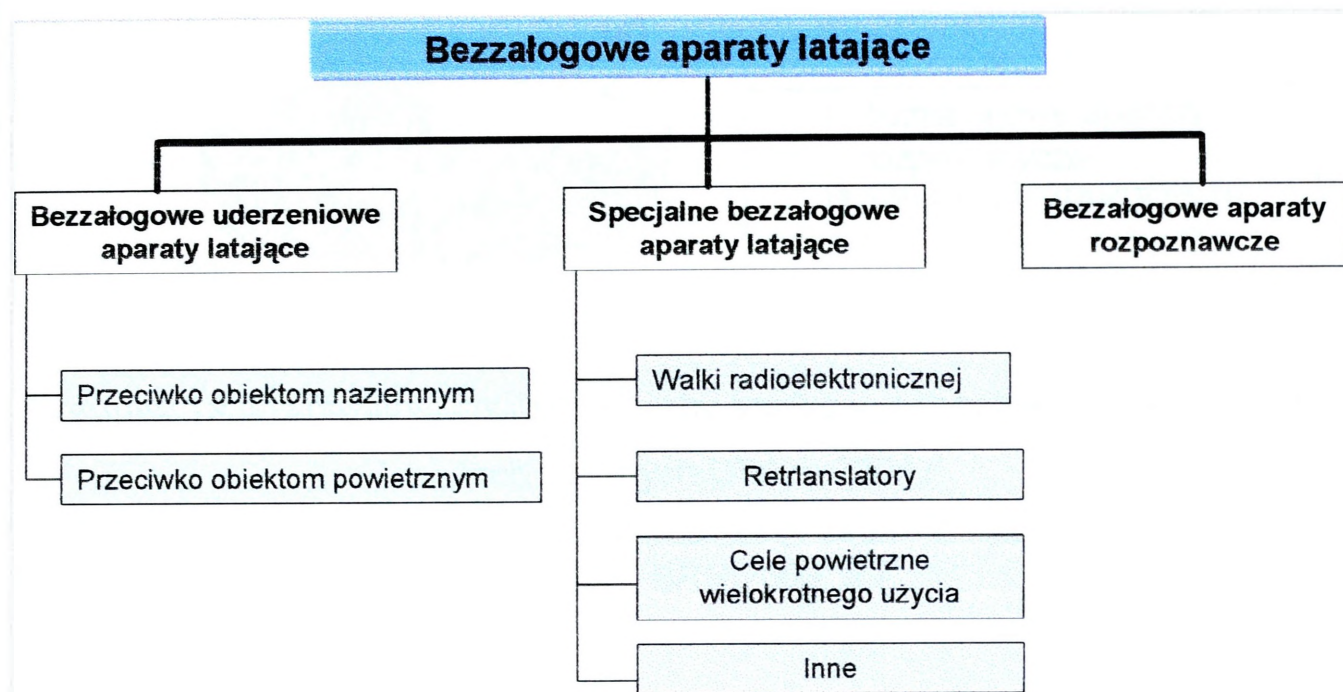
Historycznym zwrotem w rozwoju powietrznych środków bezzałogowych był początek lat 60⁸⁰. Amerykanie rozpoczęli intensywne prace nad bezpilotowymi aparatami rozpoznawczymi, które zapewniłyby im dalsze kontrolowanie z powietrza radzieckiego programu nuklearnego. Pierwsze konstrukcje bezzałogowych aparatów latających miały swój udany debiut podczas wojny w Wietnamie, gdzie wykonały ponad 2% ogólnej liczby lotów rozpoznawczych.

Izraelczycy użyli ich w rejonie wzgórz Golan (wojna Jom Kipur z 1973 roku) i w dolinie Bekaa w 1982 roku. Dowiodły swojej przydatności podczas wojny w Zatoce oraz w strefach objętych zakazem lotów w Iraku i Bośni⁸¹. Oddały ogromne usługi w zakresie rozpoznania i pozorowania. Okazały się trudne do wykrycia przez przeciwnika, niełatwe do zniszczenia, proste w obsłudze, łatwe w produkcji i relatywnie tanie⁸². W przypadku zestrzelenia lub awarii nie trzeba było wszczynać niezwykle kosztownych akcji poszukiwawczo-ratowniczych. O ile jeszcze w operacji „Pustynna Burza” przekazywały jedynie w czasie rzeczywistym informacje o położeniu obiektów o tyle już w czasie operacji „Iracka Wolność” niejednokrotnie realizowały zadania ogniowe niszcząc wykryte cele za pomocą pocisków *Hellfire*.

Ostatnie lata przyniosły daleko posuniętą specjalizację aparatów bezzałogowych. Wyróżniamy wiele kategorii bezzałogowych statków latających w zależności od przyjętego kryterium, którym może być: ich zasięg, przeznaczenie i charakter użycia, wysokość, na jakiej wykonują zadania, długotrwałość lotu i wielkość ładunku, jaki mogą zabrać.

⁸¹ H. Mordawski, Nadlatują bezpilotowe, „Wiraże” 2004, nr 3.

⁸² Zob. Z. Wydra, Perspektywy rozpoznania, „Wiraże” 2004, nr 4.



Rysunek 18. Podział bezzałogowych aparatów latających ze względu na zadania

Źródło: Opracowanie własne na podstawie A. Bondaruk, *Bezzałogowe uderzeniowe aparaty latające na polu walki*, „Przegląd Wojsk Lotniczych i OP” 1999, nr 9.

Obecnie jednak najczęściej klasyfikuje się bezzałogowe aparaty latające w stosunku do dwóch kategorii: **taktycznej** i **strategicznej**. Do kategorii taktycznych aparatów bezzałogowych należą te, które wykonują misje dla dowódcy szczebla taktycznego⁸³. Natomiast zadania realizowane przez strategiczne aparaty bezzałogowe mają znaczenie narodowe (strategiczne, polityczne), lub istotne dla teatru działań i prowadzone są na średnich i dużych wysokościach (powyżej 6000 m)⁸⁴. Innym kryterium ich podziału jest rodzaj wykonywanych przez nie zadań:

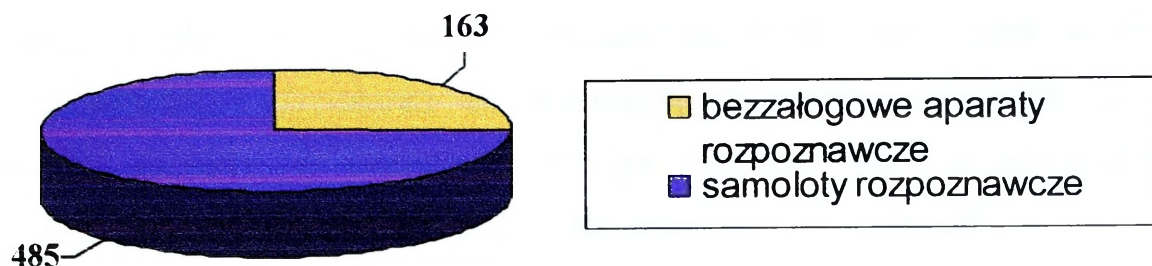
- bojowe - *COMBAT UAV (CUAV)*;
- rozpoznawcze - *RECCE UAV (RUAV)*;

Bezzałogowe aparaty latające stanowią obecnie i w perspektywie jeden z najbardziej zaawansowanych technologicznie środków walki nowoczesnej armii i są postrzegane jako przyszłość lotnictwa, coraz częściej wspierając samoloty załogowe nie tylko w informację, ale i wykonują zadania ogniowe⁸⁵.

⁸³ Ich misje trwają krócej od misji strategicznych aparatów, a zadania są realizowane do wysokości około 6000 m.

⁸⁴ J. Karpowicz, K. Kozłowski *Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające. Możliwości i zakres użycia w działaniach zbrojnych*, AON, Warszawa 2003, s.17.

⁸⁵ S.A. Dogharty, *An examination of latency and degradation issues in unmanned combat aerial vehicle environments*, Department of the Air Force University, Air Force Institute of Technology, Wright Patterson Air Force Base, Ohio, 2 March 2002.



Rysunek 19. Porównanie całkowitej liczby środków rozpoznania powietrznego w siłach zbrojnych USA w 2003 r

Źródło: Opracowanie własne na podstawie E. Bone, C. Bolkcom, *Report for Congress, CRS 2003, s.7.*

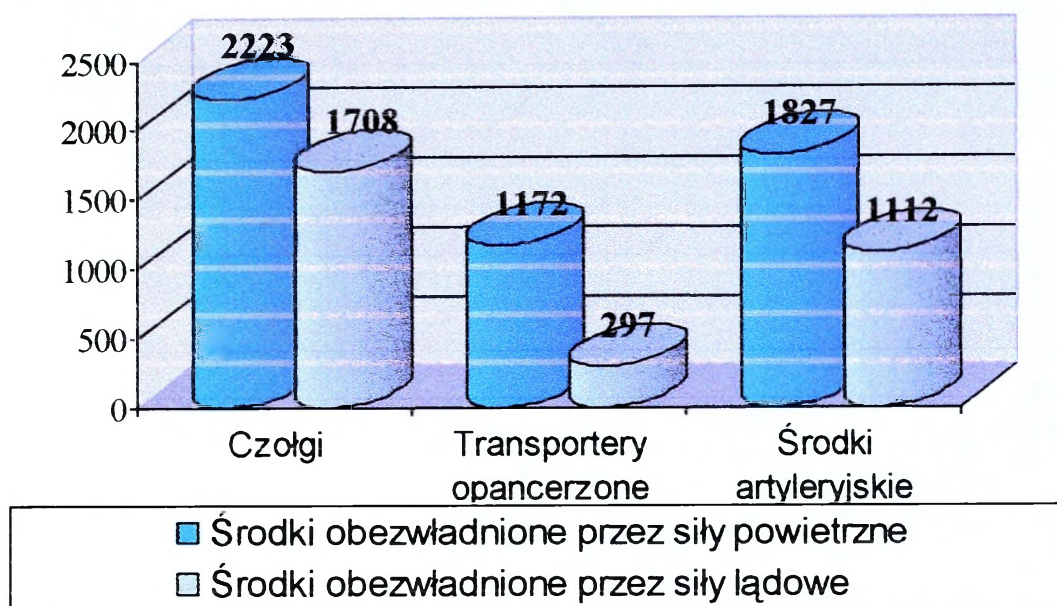
Pomimo tego, że rzeczywista granica dzielące je od samolotów bojowych jest jeszcze wyraźna, to od czasów wojny w rejonie Zatoki Perskiej widoczne są coraz wyraźniej tendencję i skłonności dowódców do używania aparatów bezzałogowych kosztem samolotów załogowych. W tej sytuacji należy oczekiwać, że aparaty bezzałogowe mogą stanowić nie tylko zagrożenie rozpoznawcze dla wojsk lądowych, ale również zagrożenie wynikające z ich bezpośredniego udziału w uderzeniach na cele naziemne. Rozwój możliwości bojowych aparatów bezzałogowych tworzy kolejne wyzwanie przed środkami powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych⁸⁶.

Wnioski:

- Gwałtowny rozwój technologiczny, obserwowany w ostatnich latach, wpłynął znacząco na wzrost możliwości bojowych ŚNP. Szczególnie dzięki rozwojowi technik teleinformatycznych i awioniki lotniczej lotnictwo zyskało ogromne możliwości w zakresie prędkości, uzyskiwania precyzyjnych informacji o potencjalnych obiektach ataku (tzw. „czasie rzeczywistym”). Znacznie skrócił się również czas reakcji od momentu wykrycia obiektu do wykonania ataku przez ŚNP.
- Konflikty zbrojne w Iraku, Kosowie, czy Afganistanie wskazują wyraźnie, że rzeczywistym przeciwnikiem wojsk lądowych stają się coraz częściej małogabarytowe środki napadu powietrznego (aparaty bezzałogowe, rakiety skrzydlate). Dobitym przykładem jest tu operacja „Pustynna Burza”, w której

⁸⁶ Zob. J. Brzezina, Z. Dańko, *Bezpilotowe statki powietrzne i ASG jako nowe wyzwania i zagrożenia w powietrzu*, PSP sierpień 2004, s. 30.

wielkość strat poniesionych przez wojska lądowe Iraku od środków napadu powietrznego koalicji była znacznie większa niż straty poniesione w wyniku działań sił lądowych. Działania sił powietrznych koalicji znacząco obniżyły potencjał sił irackich, w rezultacie, czego możliwe było przeprowadzenie błyskawicznej kampanii lądowej, która trwała zaledwie 100 godzin⁸⁷.



Rysunek 20. Udział rodzajów wojsk sprzymierzonych w liczbie obezwładnionych egzemplarzy uzbrojenia sił lądowych Iraku w operacji „Pustynna Burza”

Źródło: Opracowanie własne na podstawie A.H. Cordesman, A.R. Wagner, *The lessons of modern war. Volume IV the Gulf War.*

- Wszechstronność i elastyczność użycia lotnictwa, powoduje, że często przejmuje ono zadania innych rodzajów wojsk. Taka sytuacja miała miejsce w czasie drugiej wojny w Iraku (operacja „Iracka wolność”), gdzie lotnictwo będąc główną siłą napędową nacierających sił koalicji przejęło w dużej mierze zadania artylerii wydzielając na potrzeby i bezpośredniego wsparcia lotniczego (z ang. close air support-CAS) aż 50% całego wysiłku. Powyższe przykłady wskazują na to, iż użycie sił powietrznych w coraz większym niż dotąd stopniu zaczyna decydować o losach operacji wojsk lądowych.
- Analizując zagrożenia powietrzne wynikające z nowych uwarunkowań i kierunków rozwoju sił powietrznych, należy stwierdzić, że na początku lat dziewięćdziesiątych zaczęły je tworzyć samoloty stealth, „niewidzialne” dla stacji radiolokacyjnych. Brak możliwości ich wykrycia było przez krótki okres cechą, która zapewniała im dolot i atak z niezagrażonych pozycji. Dopiero konflikt na Bałkanach obalił mit niewidzialności samolotów o konstrukcji stealth. W

⁸⁷ S. Zajas, *Sily powietrzne w operacjach polaczonych*, „Przegląd Wojsk Lotniczych i OP” I 2003, nr 7, s. 28.

następnych latach okazało się również, że samoloty te, co prawda są trudno do wykrycia przez stacje radiolokacyjne przeciwlotniczych systemów rakietowych i artyleryjskich, ale z drugiej strony mogą być łatwo namierzone przez pasywny system radiolokacyjny np. rosyjski system. „Kolczuga”.

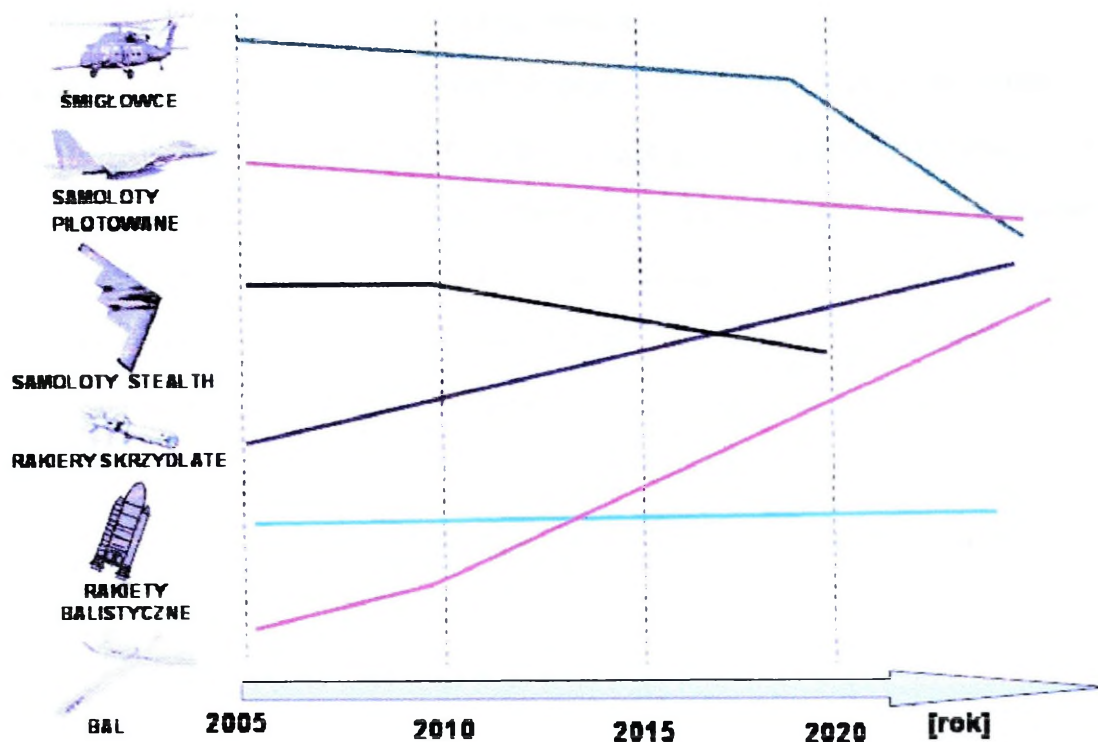


Samolot stealth- F117A Nighthawk zestrzelony nad terytorium byłej Jugosławii

Źródło: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/ac/f-117.htm>

- Utrata swojej niewykrywalności przez samolotu stealth przyczyniła się do gwałtownego spadku zainteresowania tą technologią i wykorzystywania jej w kolejnych konstrukcjach lotniczych. Niektóre źródła przewidują nawet, że eksploatacja samolotów wykorzystujących efekt rozproszenia fali elektromagnetycznej zakończy się po 2020 roku, a jedną z głównych przyczyn będą tu niewspółmierne koszty utrzymania i eksploatacji tych maszyn w stosunku do efektów ich działania.
- Można również przewidywać stały spadek potencjałów konwencjonalnych samolotów bojowych, których uzbrojenie może zostać przeniesione na uniwersalne platformy powietrzne. Przy taki scenariuszu wydarzeń śmigłowce mogą zostać przekształcone w platformy powietrzne odpalające z dużych odległości super inteligentne pociski. Coraz częściej kwestionowane jest również bojowe użycie śmigłowców. Ze względu na małe prędkości i niskie pułapy stają się one zbyt łatwym celem nie tylko dla środków obrony przeciwlotniczej, ale również środki niespecjalistyczne, jak: broń strzelecka i pokładowa czołgów i transporterów, czy ręczne granatniki przeciwpancerne (RPG-7)⁸⁸.

⁸⁸ Doskonałym przykładem w tym względzie może być amerykański 11 Pułk Śmigłowców Uderzeniowych, który 24 marca 2003r podczas operacji „Iracka Wolność” wpadł w zasadzkę przygotowaną przez bojowników irackich. W wyniku ogniowego oddziaływania (użyto tylko broni strzeleckiej) jeden śmigłowiec AH-64D „Apache” został zestrzelony (załogę wzięto do niewoli), a kolejnych 30 odniosło uszkodzenia, które wyeliminowały je z możliwości wykonania planowanego uderzenia na Iracką Gwardię Republikańską stacjonującą w pobliżu Karbali. W następstwie poniesionych strat 11 pułk został wycofany z działań bojowych do końca operacji „Iracka Wolność”. Wydarzenia te wywołują coraz częściej dyskusje nad sensownością dalszego wykorzystywania śmigłowców bojowych. A.H. Cordesman, A. Arleigh, *The lessons of the Iraq War: Main Report*, Center for Strategic and International Studies, Washington 2003, s. 239-240.



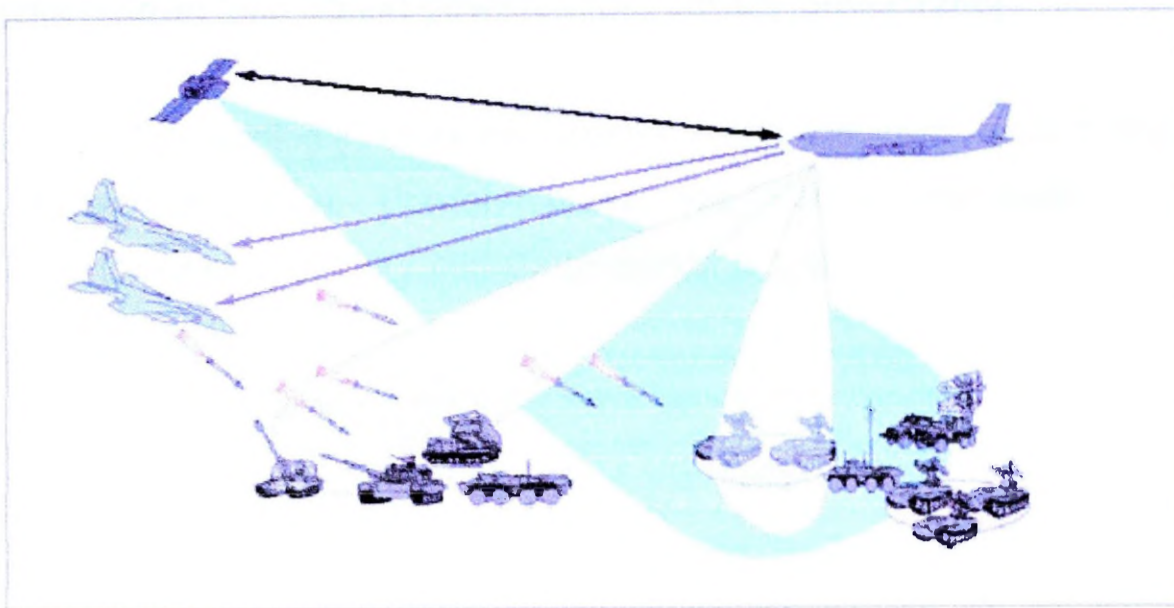
Rysunek 21. Przewidywane kierunki rozwoju środków napadu powietrznego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z wizyty w bazie sił powietrznych Francji, Avord w 2002 roku

- Analizując zagrożenia powietrzne i prognozowane trendy ich rozwoju można domniemywać, że w niedługim czasie na polu walki nastąpi bardzo dynamiczny i postępujący wzrost liczby bojowych aparatów bezzałogowych, rakiet balistycznych i rakiet skrzydlatych. Głównym czynnikiem wpływającym na wzrost ilościowy i jakościowy tego typu ŚNP należy upatrywać również w tendencjach nawołujących do prowadzenia wojen w sposób „humanitarny”, w których nie giną ludzie, lecz maszyny, w których nie niszczy się miast, lecz pojedyncze obiekty załamujące jednak system obronny przeciwnika.
- Należy jednak pamiętać, że właściwe zrozumienie zagrożeń powietrznych przez dowódców stwarza szansę skutecznego przeciwdziałania w każdych warunkach prowadzenia działań bojowych. W tym względzie znajomość techniki strony przeciwnej, taktyki wykorzystania środków napadu powietrznego oraz ich możliwości bojowych stanowić powinno podstawę do znalezienia sposobów skutecznego przeciwdziałania zagrożeniom powietrznym w obszarze działania wojsk lądowych. Liczne przykłady z konfliktów zbrojnych wskazują jednak, że nie zawsze najnowsze środki walki stanowią o zwycięstwie. Również i one mają wiele wad i słabości, które należy bezwzględnie i umiejętnie wykorzystać. Dlatego w tych warunkach ważne jest prowadzenie ciągłej i wiarygodnej oceny składu,

ugrupowania, zasad i sposobów użycia, gotowości bojowej a także możliwości taktyczno – technicznych ŚNP przeciwnika.

- Analizując współczesne możliwości środków rozpoznania lotniczego, kosmicznego można założyć z dużą dozą prawdopodobieństwa, że wykrycie i rozpoznanie celu często staje się równoznaczne z jego zniszczeniem. Tak, więc jedna ze stron będzie z natury dążyła wszelkimi sposobami do dokładnego zlokalizowania sił i środków-opłacalnych celów do uderzeń, druga zaś do skutecznego ukrycia wojsk i obiektów, ważnych z operacyjno i taktycznego punktu widzenia.
- Środki rozpoznania powietrznego rozwijają się w wielu kierunkach. Do najważniejszych kierunków mających szczególne znaczenie w systemie rozpoznania lotniczego można zaliczyć:
 - środki rozpoznania radiowego;
 - środki radiolokacji aktywnej i pasywnej;
 - środki optyczne, przystosowane do obserwacji w warunkach ograniczonej widoczności;
 - urządzenia telewizyjne;
 - aparaturę fotograficzną do wykonywania zdjęć dziennych i nocnych (czarno-białych i kolorowych);
 - urządzenia termowizyjne;
 - urządzenia sejsmograficzne i detektory akustyczne;
 - urządzenia laserowe.
- Należy podkreślić, że niemal wszystkie wymienione środki i urządzenia mogą być przystosowane i wykorzystywane zarówno do prowadzenia rozpoznania z powietrza (kosmosu), jak i rozpoznania naziemnego. Pomimo bardzo dobrych charakterystyk wykorzystywanych obecnie środków i urządzeń rozpoznawczych nie udało się stworzyć urządzenia idealnego, które spełniałoby wszystkie wymagania współczesnego rozpoznania. Stąd też w wojskach dąży się do tego, aby poszczególne środki rozpoznania wzajemnie się uzupełniały. Wynika to z dużego zagrożenia wojsk lądowych, które są coraz częściej obsrywane przez różne środki zarówno naziemne, powietrzne i kosmiczne.



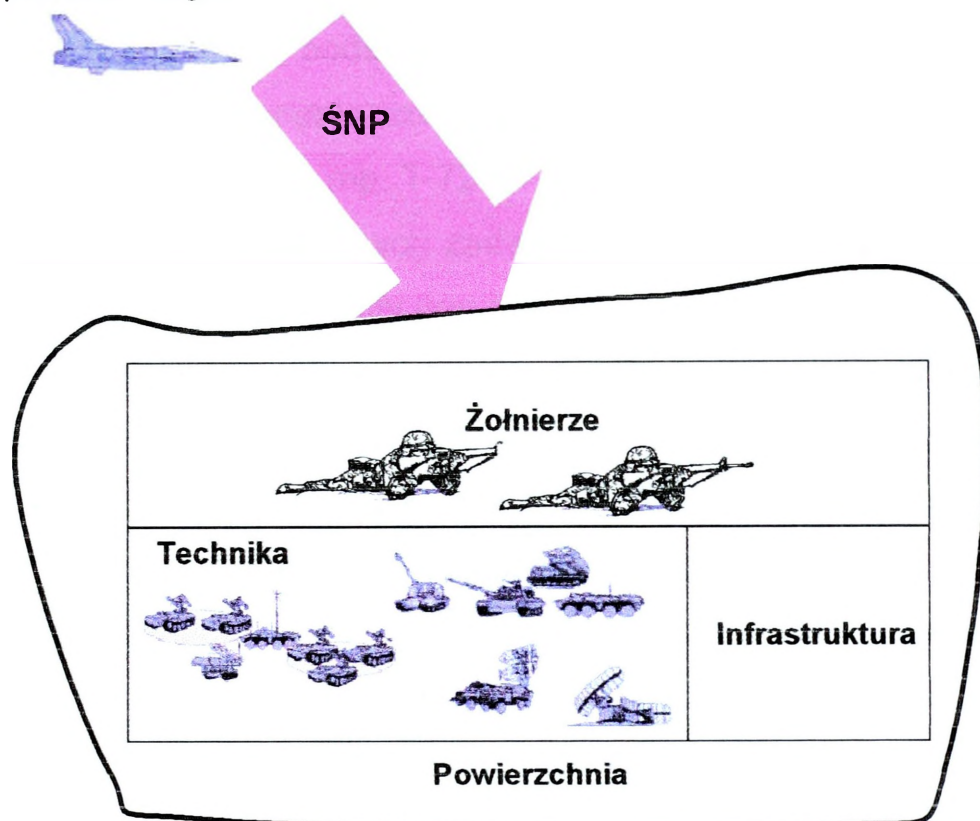
Rysunek 22. Kompleksowe wykorzystanie samolotów rozpoznawczych i uderzeniowych oraz satelitów kosmicznych w jednym rozpoznawczo-uderzeniowym systemie: myśliwiec taktyczny F-15E, samolot rozpoznania i kierowania wykonaniem uderzeń E-8C i satelita rozpoznawczy „Lacross”

Źródło: Opracowanie własne na podstawie W. Sokołow, Ważniejszy wid operatiwnogo obezpieczenia, „Wozduszno-Kosmiczeskaja Oborona” 2004, nr 5.

- Należy liczyć się z tym, że nowoczesne siły zbrojne będą nadal rozbudowywały satelitarny system rozpoznania. Już dzisiaj siły i środki rozpoznania kosmicznego osiągnęły tak wysoki stopień rozwoju, że nie można pomijać ich roli w planowaniu działań bojowych. Umieszczanie satelitów nad powierzchnią Ziemi, duża prędkość i możliwości pojawiania się nad dowolnym obszarem w określonym czasie umożliwia stały wgląd w teren przeciwnika oraz systematyczne śledzenie jego wojsk. Przy tym możliwości rozpoznania kosmicznego, w miarę wyposażania satelitów rozpoznawcze w coraz bardziej precyzyjne układy fotograficzne i elektroniczne oraz systematyczny wzrost ich liczby w kosmosie sprawiają, że ich możliwości będą coraz większe.
- W tych warunkach przeciwdziałanie rozpoznaniu kosmicznemu poprzez maskowanie obiektów jest zadaniem trudnym i złożonym. Trudność polega na tym, że niełatwo jest zamaskować obiekty ruchome, jakimi są wojska w czasie przegrupowania lub prowadzenia działań zaczepnych. Ponieważ często zmieniają one swoje położenie, przedsięwzięcia maskowania powinny być dokładnie zsynchronizowane z czasem przelotu satelitów rozpoznawczych przeciwnika.

2.2. Wojska lądowe jako obiekt powszechnej obrony powietrznej

Klasyfikację (typologię) obiektów uderzeń wojsk lądowych można prowadzić według różnych kryteriów. Przyjęty przez nas obiekt odpowiada modelowi wzorcowemu (rysunek 23), który określa powierzchnia, technika, infrastruktura oraz środki napadu powietrznego.



Rysunek 23. Model obiektu
Źródło: Opracowanie własne

Oznacza to, że przy przyjęciu modelu wzorcowego możliwa będzie zawsze poprawna identyfikacja rzeczywistych obiektów wojsk lądowych według tych samych kryteriów. Cecha osobowa obiektu wojskowego to liczba żołnierzy stanowiących jego obsadę. Cecha wielkości obiektu to nic innego jako jego wymiary. Przez infrastrukturę obiektu rozumiane jest wszystko to, co znajduje się na powierzchni zajmowanej przez obiekt a nie stanowi jego etatowego wyposażenia. Technika bojowa i infrastruktura obiektu składają się na jego wyposażenie. Na podacie wyników badań analitycznych ustalono, że zarówno w odniesieniu do techniki bojowej, jak i infrastruktury można mówić o ich odporności na uderzenia ŚNP lub jej braku. Odpowiednio do tego przyjęto wartości współczynników określających odporność obiektu na uderzenia ŚNP:

- mała-0,3;
- średnia-0,6'
- duża-0,6.

W całości prowadzonych badań analizie została poddana brygada zmechanizowana (pancerna) traktowane jako zbiór obiektów uderzeń dla ŚNP. W tym ujęciu obiekt typu brygada jest zbiorem różnego rodzaju pododdziałów o różnym charakterze i przeznaczeniu. W obecnych strukturach polskich wojsk lądowych, brygada jest podatkowym modułem bojowym na szczeblu taktycznym wojsk lądowych, szczególnie w DZ⁸⁹.

Batalion czołgów (bcz) jest podstawowym pododdziałem brygady pancerniej. W jego skład wchodzi trzy kompanie czołgów (kcz). Batalion wyposażony jest w 40 czołgów średnich, różnych typów (np. T-72 PT-91 „Twardy” lub „Leopard -2A”). Może on realizować większość potencjalnych zadań bojowych, a na jego bazie tworzone są najczęściej najważniejsze elementy ugrupowania bojowego BPanc⁹⁰.

Batalion zmechanizowany (bz) jest z kolei podstawowym pododdziałem brygady zmechanizowanej. W jego skład wchodzi trzy kompanie zmechanizowane (kz). Wyposażony jest w 40 bojowych wozów piechoty⁹¹ (BWP-1). Ponadto bz posiada na wyposażeniu kompanii wsparcia 6 moździerzy 120 mm i cztery wyrzutnie PPK „Fagot”. Batalion przeznaczony jest do realizacji najważniejszych zadań bojowych. Na jego bazie tworzone są najważniejsze elementy ugrupowania bojowego BZ.

Dywizjon artylerii samobieżnej (das) przeznaczony jest do zapewnienia walczącym pododdziałom wsparcia bezpośredniego zgodnie z decyzją dowódcy brygady. Wyposażony jest w 18 x 122 mm haubic samobieżnych 2-S1 „Goździk”. Maksymalna donośność strzelania przy użyciu 122 mm haubica 2-S1 wynosi 15200m przy szybkostrzelności strzelania 5-6 strz/min.

*Bateria przeciwpancerny (bppanc)*⁹² przeznaczona jest do podjęcia skutecznej walki ze środkami opancerzonymi, szczególnie w sytuacjach krytycznych. Wyposażony jest w samobieżne wyrzutnie PPK typu 9P-113 „Fagot”. Z reguły na bazie ppanc. organizuje się odwód przeciwpancerny brygady. Niekiedy dywizjon

⁸⁹ Dywizja (z fr. Division) wojskowa jednostka organizacyjna mogąca prowadzić samodzielne działania wojenne, składające się z kilku pułków broni podstawowej oraz oddziałów różnych broni i służb mających własny sztab, Słownik wyrazów obcych PWN, Warszawa 1980, s. 271.

⁹⁰ Batalion czołgów ze składu brygady zmechanizowanej przeznacza się głównie do odwodu, a niekiedy, do wzmocnienia części sił pierwszorzutowych bz, Regulamin działań wojsk lądowych...op. cit.

⁹¹ Plany najbliższe restrukturyzacyjne w wojskach lądowych RP przewidują do końca 2002 roku w strukturach brygad zmniejszenie liczby batalionów z czterech do trzech, przy jednoczesnym zwiększeniu liczby czołgów i BWP z 30 do 40 sztuk w każdym batalionie. Na podstawie referatu płk. .H. Zatońskiego (szefostwo wojsk pancernych i zmechanizowanych DWLąd), wygłoszonego na seminarium naukowym nt. „Tworzenie zgrupowań taktycznych wojsk lądowych w działaniach połączonych”, AON, Wydział Wojsk Lądowych 18. 04. 2001.

⁹² Nie występuje w brygadach pancernych

może wykonać inne zadania. Posiadany sprzętem może podjąć skuteczną walkę ze środkami opancerzonymi przeciwnika na odległości od 350 do 3000 m.

Dywizjon przeciwlotniczy (dplot) stanowi pododdział taktyczno-ogniowy wojsk obrony przeciwlotniczej. Przeznaczony jest do bezpośredniej osłony elementów ugrupowania bojowego brygady przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza oraz walki z desantami taktycznymi w czasie ich przelotu do rejonu desantowania. Dywizjon posiada na wyposażeniu 16 zestawów ZU-23-2 lub z ZU-23-2 S „ZUR”, 4 samobieżne zestawy ZSU-23-4, 4 armaty i 24 przenośne, raketowe zestawy przeciwlotnicze „GROM”.

Kompania saperów (ksap), na bazie pododdziału organizowany jest oddział zaporowy (OZap), który działa wspólnie z odwodem przeciwpancernym, ustawiając zapory minowe na kierunkach uderzeń wojsk pancernych i zmechanizowanych przeciwnika. Rozmieszcza się go z reguły w sąsiedztwie odwodu przeciwpancernego, między pierwszym rzutem, a odwodem brygady.

Brygada zmechanizowana (pancerna) organizując walkę w różnych rodzajach działań bojowych na bazie organicznych pododdziałów tworzy zasadnicze elementy ugrupowania bojowego, które obowiązują określone normy przestrzenne (załącznik 2). I tak na bazie batalionu dowodzenia tworzone jest stanowisko dowodzenia (SD) brygady, na bazie batalionów zmechanizowanych i czołgów tworzony jest z reguły pierwszy rzut oraz odwód ogólnowojskowy, a na bazie dywizjonu artylerii samobieżnej oraz artylerii przydzielonej organizuje się wsparcie ogniowe oddziału. Szczegółowa analiza porównawcza pododdziałów brygady zmechanizowanej (pancernej) według przyjętych kryteriów pozwoliła na zidentyfikowanie zasadniczych typów obiektów na potrzeby powszechnej obrony powietrznej (załączniki 3).

Z analizy realizowanych zadań wynika, że pododdziały pierwszego rzutu w pierwszym okresie walki spełniają najważniejsze zadania dotyczące głównie: w obronie-zatrzymania natarcia przeciwnika i utrzymania zajmowanego rejonu obrony, lub opóźnienia natarcia. Wielkość potencjału wydzielonego do pierwszego rzutu może determinować organizację powszechnej obrony powietrznej uzależniając ją od szerokości rejonu (obrony, natarcia) oraz właściwości terenu⁹³.

Pododdziały stanowiące **odwód** przeznaczone są zazwyczaj do: w obronie-jej pogłębienia na wypadek przełamania (przerwania) przez przeciwnika wykonania kontrataku, zwalczania włamującego się przeciwnika z rubieży ogniowych, a niekiedy

⁹³ M. Wrzosek, Organizacja i ugrupowanie bojowe ZT w natarciu i obronie, AON, Warszawa 1995.

do zamiany silnie obezwładnionych sił pierwszego rzutu oraz wykonywania innych zadań, wynikłych w toku walki obronnej (np. walka z desantem przeciwnika). Natomiast w natarciu głównym wykonywanym zadaniem przez siły odwodowe jest wzmocnienie lub utrzymanie tempa natarcia.

2.3. Warunki fizyczno-geograficzne

Przeprowadzona analiza literatury wykazała, że wpływ terenu oraz warunków atmosferycznych na działanie ŚNP w wielu przypadkach ogrywa istotną rolę⁹⁴. W ich działaniu. Charakter współczesnych działań w wymiarze powietrzno-lądowym stawia przed ŚNP wysokie wymagania związane z działaniem w każdych warunkach terenowych i atmosferycznych⁹⁵. Z wymagań stawianych przed ŚNP wynika, że powinny być w stanie wykonywać zadania w dzień i w nocy, zarówno w zwykłych, jak i trudnych warunkach atmosferycznych. Przebieg konfliktów w Afganistanie, w Zatoce Perskiej, Bośni i Hercegowinie oraz w Kosowie wykazał, że pełna realizacja zadań stawianych przed ŚNP jest często zdaniem eksperta Józefa Gomółki tylko pobożnym życzeniem. Wnioski oraz przykłady wstrzymania lotów lotnictwa NATO w czasie konfliktu w byłej Jugosławii (wrzesień 1995) ze względu na złą pogodę potwierdzają zasadność przytoczonego stwierdzenia, że *pełne przystosowanie nowoczesnych samolotów, śmigłowców i ich środków rażenia do działań w każdych warunkach meteorologicznych jest tylko mitem*⁹⁶.

W celu określenia najistotniejszych warunków terenowych i atmosferycznych wpływających na użycie SNP dokonaliśmy analizy wybranych czynników⁹⁷. W wyniku ich analizy stosując metodę redukcji, a następnie syntezy wygenerowaliśmy grupę (zbiór) najistotniejszych czynników fizyczno-geograficznych wywierających największy wpływ na użycie i działanie ŚNP (tabela 2).

⁹⁴ G. Skowroński, Mi-24 eksploatacja śmigłowca w szczególnych warunkach klimatycznych, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1998, nr 3, s. 58.

⁹⁵ M. Huzarski, *System natarcia związku taktycznego w wymiarze powietrzno-lądowym...* op. cit., s. 68.

⁹⁶ J. Gomółka, Pogoda może być wrogiem, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1993, nr 4, s. 67.

⁹⁷ A. Halama, *Obrona powietrzna ogólnowojskowego związku taktycznego w szczególnych warunkach fizyczno-geograficznych. Rozprawa doktorska*, AON, Warszawa 1996.

Zestawienie czynników fizyczno-geograficznych

Lp.	Rodzaj czynnika
1.	Temperatura minimalna i maksymalna
2.	Prędkość wiatru
3.	Zachmurzenie
4.	Opad atmosferyczny
5.	Mgła (zamglenie)
6.	Zbiorniki wodne
7.	Kompleksowe zbiorowiska flory
8.	Zabudowa
9.	Sieć drogowa, energetyczna, kolejowa
10.	Wilgotność
11.	Pora doby (dzień, noc)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie A. Halama, Obrona powietrzna ogólnowojskowego związku taktycznego w szczególnych warunkach fizycznogeograficznych, AON, Warszawa 1996.

Uzyskane wyniki dotyczące wpływu warunków atmosferycznych na użycie ŚNP były zbliżone do wyników badań wykonanych przez specjalistów z Centrum Szkolenia Lotniczego Sił Lądowych w Fort Rucner, którzy na początku lat 90-tych opracowali tabelę skuteczności, możliwości i ograniczeń w działaniach śmigłowców i samolotów, w stosunku do określonych rodzajów działań bojowych. Końcowe wyniki badań⁹⁸ wskazują, że warunki atmosferyczne bez względu na rodzaj prowadzonych działań mają w większości przypadków istotny wpływ na działanie ŚNP.

Weryfikacja czynników fizyczno-geograficznych polegała na ich zidentyfikowaniu a następnie wyborze tych, które w zasadniczy sposób wpływają na użycie i działanie ŚNP na polu walki.

W grupie analizowanych czynników, literatura przedmiotu badań najczęściej wymienia: zwykłe i trudne warunki atmosferyczne, przy czym granice między nimi

⁹⁸ Zob. J. Wróbel, Wpływ warunków atmosferycznych na działania bojowe współczesnego lotnictwa, „Myśl Wojskowa” 1993, nr 1 s. 91.

określa regulamin lotów (RL-86)⁹⁹. Zwykłe warunki nie oddziałują negatywnie na możliwości bojowe ŚNP i pozwalają w pełni je wykorzystać. Trudne warunki atmosferyczne ze względu na niskie podstawy chmur ograniczoną widzialność oraz wywierają negatywny wpływ na skuteczność działania ŚNP. Literatura przedmiotu¹⁰⁰ wskazuje, że sytuacja na polu walki może wymuszać potrzebę wykonywania lotów na bardzo małych wysokościach (30-100 m). W połączeniu z trudnymi warunkami atmosferycznymi wymagało to będzie od załóg większej precyzji w pilotowaniu, znacznie utrudni im obserwację terenu oraz wykrycie celów ataku. Powyższe trudności mogą się potęgować wraz z pogarszaniem się warunków atmosferycznych, w jakich będą działały ŚNP przeciwnika. Analizowana literatura¹⁰¹ wskazuje, że najistotniejszy wpływ na skuteczność wykrywania przez ŚNP celów naziemnych wywierają trzy grupy czynników. Należą do nich:

- rzeźba (inaczej ukształtowanie terenu, czyli ogółu form powierzchni Ziemi na jakimś obszarze, niezależnie od ich pochodzenia¹⁰²);
- klimat (całokształt stanów pogody, właściwych danej miejscowości lub krainie oraz przewidywanego rytmu ich zmian w obrębie właściwego okresu czasu);
- szata roślinna (całokształt świata roślinnego występującego w danym środowisku geograficznym).

W gronie polskich ekspertów wojskowych popularne jest określenie warunków normalnych¹⁰³ – jako terenu równinnego lub pociętego wzniesieniami, których wysokość względna nie przekracza 50 m, a ich stoki są dogodne do pokonania przez czołgi i BWP oraz gdy pokrycie terenu tj. zalesienie, bagna, jeziora lub zabudowa nie przekracza 50% ogólnej powierzchni¹⁰⁴. Warunki normalne charakteryzują się ponadto tym, że widoczność nie jest mniejsza niż 4 km, temperatura powietrza waha się w granicach od -5° C do $+30^{\circ}$ C, a w zimie pokrywa śnieżna nie przekracza 15 cm^2 ¹⁰⁵. Zwykłe warunki atmosferyczne w dzień nie ograniczają wielkości grup uderzeniowych śmigłowców bojowych.

⁹⁹ J. Wróbel, Wpływ warunków atmosferycznych na działania bojowe współczesnego lotnictwa wojskowego..., op. cit. s. 87.

¹⁰⁰ B. Ciapała, Działanie bojowe śmigłowców szturmowych w trudnych warunkach atmosferycznych, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1988, nr 2.

¹⁰¹ B., Ciapała M., Pałuszyński, Wykorzystanie lotnictwa sił lądowych w świetle doświadczeń z lokalnych konfliktów zbrojnych, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1992, nr 10.

¹⁰² L., Jaroszewski L., Marks, A., Radomski, *Słownik geologii dynamicznej*, PWN, Warszawa 1985, s. 219.

¹⁰³ Z. Ścibiorek, Rozważania o obronie, Bellona, Warszawa... op. cit., s. 83.

¹⁰⁴ A. Halama, *Obrona powietrzna ogólnowojskowego związku taktycznego w szczególnych warunkach fizyczno-geograficznych*, AON, Warszawa 1996, s. 6.

¹⁰⁵ Tamże, s. 6.

Realnie zwiększa się jednak prawdopodobieństwo uzyskania większej precyzji rozpoznania i dokładnego wyjścia ŚNP w rejon obiektu ataku. Umożliwia to tym samym wykonanie ataku bezpośrednio z trasy lotu. W tym przypadku wystąpią dogodne warunki do dobrej orientacji geograficznej i realizacji współdziałania, szczególnie taktycznego i ogniowego śmigłowców samolotów z wojskami lądowymi.

Trudne warunki atmosferyczne powodują trudności w użyciu środków napadu powietrznego, w tym szczególnie samolotów, śmigłowców i aparatów bezzałogowych. Dotyczy to ograniczeń związanych z możliwościami użycia ich uzbrojenia, którego skuteczność może być w tych warunkach znacznie mniejsza¹⁰⁶. Niska i dolna podstawa chmur może również uniemożliwić wykorzystanie środków bombardierskich, a mała możliwość wykrywania celów naziemnych poważnie ograniczy wykorzystanie przeciwpancernych pocisków kierowanych i niekierowanych¹⁰⁷.

W trudnych warunkach atmosferycznych środki napadu powietrznego wykonujące zadania mogą być zmuszone do wykonywania dolotu do obiektów ataku na wyższych wysokościach, co w aspekcie powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych jest korzystne i pożądane.

Wykonanie zadań przez ŚNP bojowe nocą w zwykłych i trudnych warunkach atmosferycznych jest możliwe, a w warunkach współczesnego pola walki staje się koniecznością¹⁰⁸. Warunki nocne ograniczają jednak możliwość użycia uzbrojenia powodując osłabienie jego skuteczności i zasięgu do 50%, co może zmusić pilotów do wykonywania ataków ze skrajnie małej strefy bezpieczeństwa.

Spadek skuteczności uzbrojenia wynika również z różnic w układach naprowadzania przeciwpancernych pocisków kierowanych. Może on być także pochodną wyposażania samolotów i śmigłowców w różne rodzaje celowników. Dalszy spadek skuteczności uderzeń powietrznych mogą powodować błędy w czasie wzrokowego naprowadzania pocisków raketowych.

W tym przypadku może wystąpić również chwilowe (dłuższe lub krótsze, zależne od adaptacji wzroku operatora) oślepienie pilota spowodowane wydobywającym się płomieniem z silnika marszowego rakiety. W większości rodzajów pocisków raketowych istnieje możliwość ich odpalania wyłącznie w jasną

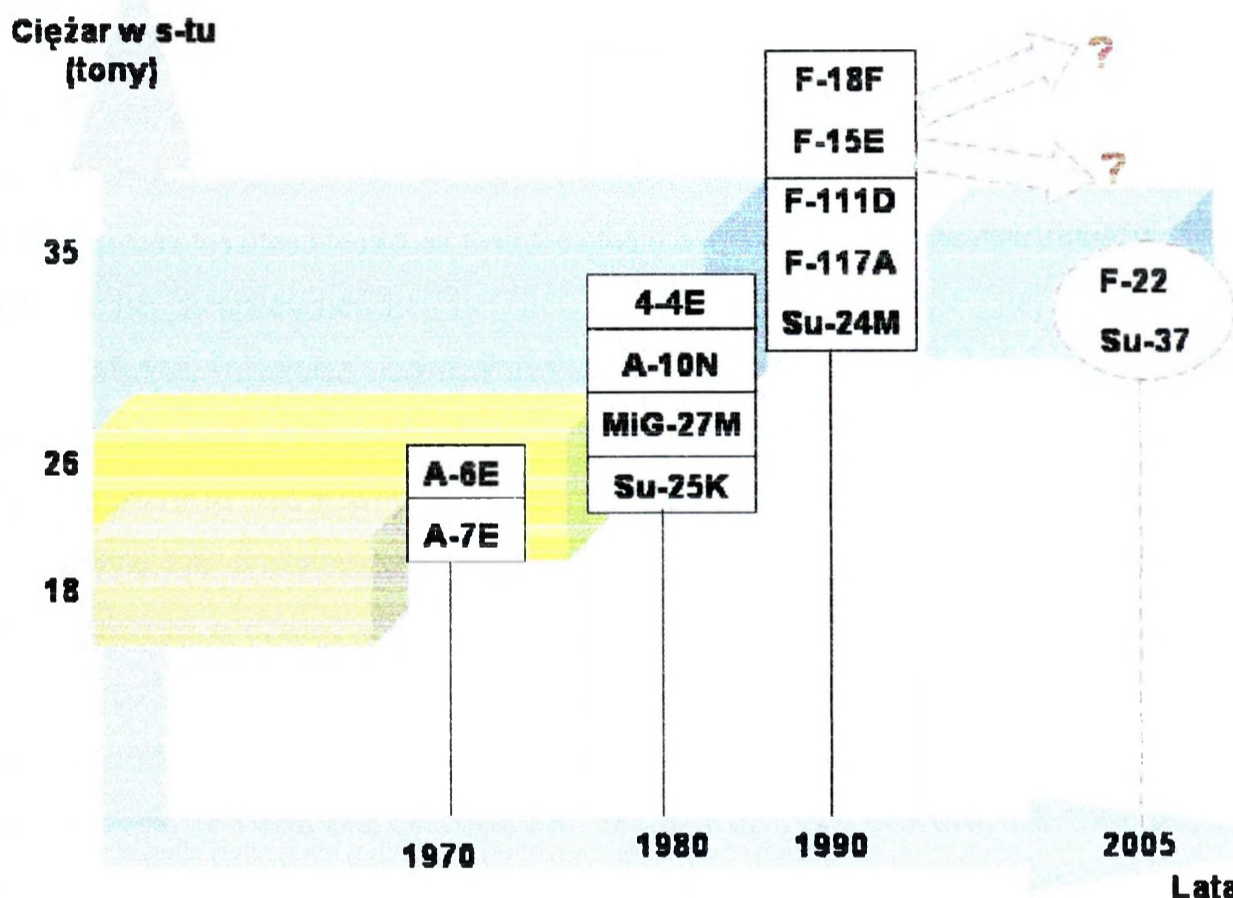
¹⁰⁶ Zob. J. Wróbel...op. cit., s. 87.

¹⁰⁷ Tamże, s. 89.

¹⁰⁸ M. Huzarski, *Powietrzno-lądowe natarcie związku taktycznego*, AON, Warszawa 1993, s.

księżycową noc z odległości zapewniającej widzialność celu lub przy jego sztucznym oświetleniu.

Skuteczność działań głównie załogowych ŚNP w warunkach nocnych zależy również od natężenia światła i wielkości oświetlanego terenu w rejonie rozmieszczenia obiektów ataku, co wymaga od pilotów zachowania dodatkowych warunków bezpieczeństwa lotu¹⁰⁹. Najczęściej działania samolotów w nocy charakteryzuje się koniecznością zwiększenia ich masy, na którą wpływ konieczność zamontowania do działań nocnych dodatkowych urządzeń i systemów pilotażowych i, celowniczych i kierowania ogniem zapewniających im utrzymanie niezbędnej precyzji uderzeń (rysunek 24).



Rysunek 24. Dynamika wzrostu masy samolotów bojowych przeznaczonych do rażenia celów naziemnych w nocy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie J. Gotowała, *Noc. Znaczenie w działaniach bojowych współczesnego lotnictwa*, „Przegląd Wojsk Lotniczych i OP” 1999, nr 1.

Oświetlenie terenu musi być w rejonie celu ataku ŚNP musi być również precyzyjnie i wykonane z takim wyliczeniem, aby piloci, w zależności od odległości

¹⁰⁹ Zob. J. Gotowała, *Noc znaczenie w działaniach współczesnego lotnictwa*, „Przegląd Wojsk Lotniczych i O” 1999, nr 1., s. 8-15.

odpalania środków rażenia, mogli wykonać manewr poza kręgiem światła, który mogłyby ich zdemaskować¹¹⁰.

Analiza i synteza wpływu poszczególnych czynników przeanalizowanych w aspekcie ich wpływu na działanie środków napadu powietrznego w normalnych i trudnych warunkach atmosferycznych pozwoliła określić najistotniejsze warunki, których pojawienie się w rejonie działań może być traktowane dwuaspektowo.

Po pierwsze trudne warunki atmosferyczne mogą znacznie ograniczyć możliwości wsparcia wojsk lądowych przeciwnika przez siły powietrzne. Dodając do niekorzystnych warunków działania ŚNP użycie środków dymnych przez wojsk lądowe skuteczność rozpoznania powietrznego obiektów uderzeń głównie w przypadku rozpoznania wzrokowego i telewizyjnego może spaść ok. 30-40%.

Po drugie trudne warunki atmosferyczne do użycia ŚNP będą w małym stopniu ograniczać użycie środków ogniowych powszechnej obrony powietrznej. Powodem ich małej wrażliwości na trudne warunki atmosferyczne jest stosunkowo niski poziom wyposażenia w elektronikę i inne elementy konstrukcyjne, które mogą wpłynąć na jej sprawność.

Istotne również ograniczenia w użyciu przez przeciwnika ŚNP mogą powodować trudne lub niekorzystne warunki terenowe nad obszarem ich działań¹¹¹. Ograniczenia te będą dotyczyły głównie trudności w użyciu licznie dużych formacji samolotów lub śmigłowców. Wynika to z trudności w zachowaniu skrytości działań ŚNP, głównie w czasie ich dolotu do obiektu ataku.

Obszary leśne, tereny podmokłe i bagna, gęsta sieć rzek i kanałów, zbiorniki wodne, duże aglomeracje i łącząca je sieć komunikacyjna lub trakcyjna, gęsto rozmieszczone miasteczka, osiedla i wsie oraz pagórkowate ukształtowanie terenu tworzą dogodne warunki do użycia ŚNP. Naturalne lub sztuczne przeszkody terenowe będą często wykorzystywane przez ŚNP. Przy takich sposobach wykonywania lotów przez ŚNP powszechna obrona powietrzna powinna być przygotowana do podjęcia walki z celami powietrznymi, które mogą nagle i niespodziewanie pojawić się na powietrznych rubieżach ogniowych wykorzystując naturalne lub sztuczne przeszkody terenowe.

¹¹⁰ Zob. B. Zdrodowski, Wpływ warunków nocnych na działania środków napadu powietrznego, „Myśl Wojskowa” 1981, nr 6, s. 27.

¹¹¹ Zob. A. M., Wołodko W. A., Gorskow, *Wiertalioły w Afganistanie*, Moskwa 1993.

Kompleksy leśne, doliny, wąwozy oraz ukształtowanie terenu będą wykorzystywane przez ŚNP w celu pokonania lub ominięcia systemu OPL głównie w czasie wykonywania ataków na cele położone na skraju lasów lub w ich głębi¹¹².

Badania ukierunkowane na określenie możliwości użycia oraz sposobów działania SNP w aspekcie warunków fizyczno-geograficznych ujawniła wzajemne zależności między uzbrojeniem, taktyką działania, a warunkami atmosferycznymi i terenowymi, w którym będzie działać przeciwnik powietrzny.

Wnioski:

- Trudne warunki atmosferyczne mogą wymusić na ŚNP odpalenie PPK i niekierowanych pocisków raketowych już w strefach zasięgu środków ogniowych zarówno specjalistycznych OPL jak i broni organicznej oddziałów ogólnowojskowych i rodzajów wojsk.
- Trudne warunki atmosferyczne mogą przyczynić się do ograniczenia wielkości formacji uderzeniowych ŚNP, niekiedy wręcz ograniczając ich działanie do pojedynczych maszyn. Wykonanie ataków przez ŚNP w małych formacjach (pojedynczo, parami) tworzy dla powszechnej obrony powietrznej trudne warunki wynikające z trudności ich terminowego wykrycia, ustalenia głównych kierunków zagrożenia i ataku. Z drugiej strony analizowane warunki, gdzie działają pojedyncze lub małe grupy ŚNP nie wymagają uaktywnienia powszechnej obrony powietrznej w pełnym jej zakresie (np. uaktywnienie tylko elementów dyżurnych).
- Trudne warunki atmosferyczne mogą potęgować trudności w wykrywaniu i precyzyjnym naprowadzaniu ŚNP na obiekt uderzeń i identyfikacji w zakresie „swój-obcy” przez załogi samolotów i śmigłowców oraz urządzenia rozpoznawcze. Tak trudne i złożone warunki mogą poważnie ograniczyć możliwość wykonania ataku bezpośrednio z trasy lotu. Wymusza to konieczność wykonywania na obiekt powtórnych ataków, stwarzając tym samym dogodne warunki do przegrupowania w rejon atakowanego obiektu dodatkowych środków ogniowych powszechnej obrony powietrznej.
- Trudne warunki atmosferyczne mogą również wydłużyć czas przygotowania i wykonania ataku powietrznego na obiekt wojsk lądowych. Sprzyja to prowadzeniu powszechnej obronie powietrznej w zakresie dokładnego

¹¹² Zob. F., Macioła M., Paluszyński, Walka o przewagę w powietrzu na podstawie doświadczeń z lokalnych konfliktów zbrojnych, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1994, nr 3.

ustalenia kierunków lub tras dolotu ŚNP do atakowanego obiektu ponadto przygotować ześrodkowania ognia lub zasadzki ogniowe z wykorzystaniem broni maszynowej lub broni pokładowej czołgów i BWP.

- Trudne warunki działania ŚNP mogą również utrudnić lub w skrajnych przypadkach nawet uniemożliwić pilotom orientację geograficzną, gdzie będą mieli problemy z ustaleniem swojego położenia w stosunku do wojsk własnych, przeciwnika i obiektu ataku. W nakreślonej sytuacji utrata orientacji przez załogi powoduje trudności w koordynacji działań pomiędzy formacjami samolotów lub śmigłowców.
- Działanie w nocy może ograniczyć liczbę ŚNP mogących działać w tych warunkach lub całkowicie wyeliminować je z użycia. W przypadku użycia ŚNP na stosunkowo dużym obszarze może wystąpić konieczność ich użycia na szerokim froncie. Wątpliwe jest również, aby w nocy ŚNP wykonywały uderzenia bezpośrednio z trasy lotu, gdyż niejednokrotnie pilotom zabraknie czasu na wykrycie, rozpoznanie i rażenie celu w czasie jednego cyklu ataku.
- Działania ŚNP w trudnych warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy wymagają dobrze wyszkolonych załóg i ich dokładnego przygotowania do realizacji do tego typu zadań. Niezbędne jest przy tym wszechstronne i sprawnie działające zabezpieczenie ich działań. Trudne warunki atmosferyczne wymuszają również zachowanie dodatkowych warunków bezpieczeństwa lotu i angażowaniu dodatkowych sił zabezpieczających¹¹³.

Wpływ warunków fizyczno-geograficznych na planowanie i organizację powszechnej obrony powietrznej

Drugim aspektem naszych badań warunków fizyczno-geograficznych było określenie ich wpływu na planowanie, organizację i prowadzenie powszechnej obrony przeciwlotniczej przez wojska lądowe. Badania zostały przeprowadzone w analogiczny sposób do poprzednich, dotyczących ŚNP. W pierwszym etapie

¹¹³ Przykładem są trudności w eksploatacji śmigłowców w czasie konfliktu wojennego w Afganistanie, gdzie wysoka temperatura powietrza, duże zapylenie oraz wysoko położone lotniska-to czynniki znacznie utrudniające eksploatację śmigłowca. Dotyczy to nie tylko personelu technicznego wykonującego obsługi i remonty, ale przede wszystkim podzespołów i instalacji, które narażone są na częste przekraczania dopuszczalnych ograniczeń eksploatacyjnych. Wysoka temperatura powietrza w porze letniej oraz duża intensywność promieniowania słonecznego powodują nagrzewanie się powierzchni śmigłowca do 50-60 stopni Celsjusza. Gorące powietrze, silny, porwisty wiatr, zamiecie oraz burze pyłowe obniżają skuteczność pracy personelu, sprzyjają popełnianiu błędów, G. Skowroński, *Mi-24 eksploatacja śmigłowca w szczególnych warunkach klimatycznych*, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1998, nr 3, s. 58.

wygenerowaliśmy listę czynników fizyczno-geograficznych mających największy wpływ na powszechną obronę powietrzną w drugim natomiast dokonana została analiza ich wpływu.

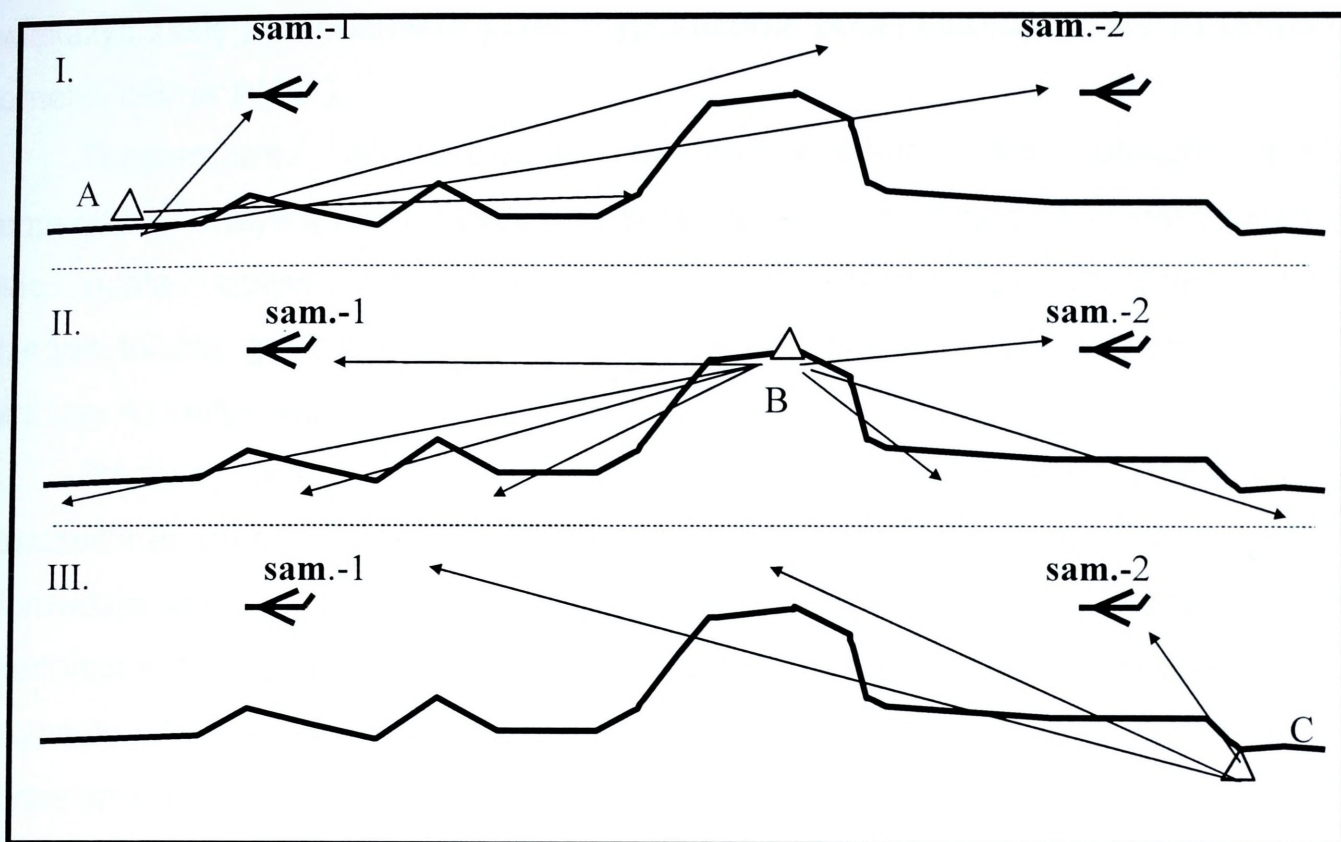
Do wyboru czynników fizyczno-geograficznych, które mają zasadniczy wpływ na powszechną obronę powietrzną wykorzystane zostały w dużej mierze badania prowadzone przez Adama Halamę¹¹⁴. Analiza ich wyników wskazała na grupę następujących czynników: wysokość względna, temperatura maksymalna, temperatura minimalna, prędkość wiatru, zachmurzenie, mgła, opad atmosferyczny, pokrywa śnieżna, przejezdność gleb oraz typ gleb. Z tego widać, że zdecydowana większość z wygenerowanych wskaźników była rozpatrywana również w przypadku ŚNP.

Wysokość względna

Rozpoznanie wzrokowe i prowadzenie ognia w ramach samoobrony jest bardzo często elementem decydującym o żywotności i przetrwaniu każdego obiektu wojsk lądowych. W powszechnej obronie powietrznej w odróżnieniu od działań specjalistycznej OPL rozpoznanie wzrokowe jest zasadniczym sposobem wykrywania ŚNP przeciwnika. Jest ono uzależnione od wielu czynników fizyczno-geograficznych w grupie, których należy wymienić wpływ wysokości względnej¹¹⁵. Zróżnicowanie wysokości wokół miejsca, z którego prowadzi się obserwację wzrokową przestrzeni powietrznej może spowodować zmniejszenie lub zwiększenie zasięgu widzialności, co wpłynie w istotny sposób na możliwość podjęcia skutecznej walki z atakującymi ŚNP. Pofałdowany teren powoduje podobnie jak przy rozpoznaniu radiolokacyjnym, powstawanie kątów zakrycia, które zmniejszają możliwości rozpoznania wzrokowego. Rysunek 25 przedstawia wpływ, jaki na zasięg rozpoznania wzrokowego w terenie pofałdowanym ma wybór miejsca na punktu obserwacji przestrzeni powietrznej. Rozmieszczenie posterunku w punktach A i C powoduje powstawanie dużych kątów zakrycia, co jest równoznaczne z występowaniem pól nie obserwowanych. Powoduje to, iż samolot-1 jest widoczny tylko z punktu A, natomiast samolot-2 jest widoczny tylko z punktu C.

¹¹⁴ A. Halama, Obrona powietrzna ogólnowojskowego związku taktycznego w szczególnych warunkach fizyczno-geograficznych - rozprawa doktorska, AON Warszawa 1996

¹¹⁵ Wysokość względna to wysokość szczytu wypukłej formy terenu np. wzgórza, góry, górotworu - liczona od jej podnóża; także wysokość zbocza doliny od jej dna do górnego załomu, gdzie zbocze przechodzi w wierzchowinę; również wysokość szczytów wypukłości falistego terenu nad dnami jego zakłębłości. Pietkiewicz St., Żmuda S.: Słownik pojęć geograficznych. Wiedza Powszechna. Warszawa 1973, s. 558.



Rysunek 25. Wpływ przeszkód terenowych na zasięg rozpoznania wzrokowego
Źródło: Opracowanie własne

W wariacie drugim (rysunek 25) właściwy wybór punktu obserwacyjnego umożliwia wykrycie samolotów 1 i 2. W wariacie tym zasięg rozpoznania wzrokowego jest również uzależniony od wartości kątów zakrycia, wysokości lotu celu powietrznego oraz jego wymiarów (im większy tym bardziej widoczny). W sytuacji, gdzie punkt obserwacyjny zostanie wybrany w taki sposób, że wartości kątów zakrycia będą zerowe lub ujemne wówczas zasięg rozpoznania wzrokowego nie będzie ograniczony przez przeszkody terenowe. W praktyce działań miejsc takich jest stosunkowo dużo, niektóre z nich są powszechnie znane, np. z wieży zamkowej w Książu, przy dobrej widoczności widać zabudowania Wrocławia, a z wieży kościoła Mariackiego w Krakowie widać Tatry. W obu przypadkach odległość do obserwowanego obiektu wynosi około 100 km. W terenie równinnym przeciętna odległość, z której można obserwować oddalone zabudowania wynosi około 20 km. W wymienionych przez nas punktach widokowych zasięg rozpoznania wzrokowego przedmiotów stałych o dużych gabarytach może zwiększyć się aż pięciokrotnie. Nie należy jednak oczekiwać tak dobrych rezultatów w stosunku do rozpoznania obiektów powietrznych i liczyć, że gołym okiem obserwator wykryje obiekt powietrzny już na 25 km a nie np. 5000 m. Wynika to głównie ze znacznie mniejszych gabarytów celów powietrznych (samolot, śmigłowiec, rakieta skrzydlata itp.) Można jednak

zwiększyć zasięg rozpoznania przez wyposażenie obserwatorów w środki optyczne (lornetki, celowniki itp.).

Temperatura. Występowanie bardzo wysokich lub bardzo niskich temperatur¹¹⁶ wpływa niekorzystnie na sprawność psychofizyczną żołnierzy będzie, więc miała wpływ na organizację i prowadzenie powszechnej obrony przeciwlotniczej, gdyż żołnierze realizujący jej zadania są najczęściej bezpośrednio narażeni na wpływ warunków atmosferycznych.

Prędkości wiatru. Wpływu prędkości wiatru¹¹⁷ na organizację i prowadzenie powszechnej obrony przeciwlotniczej ma swoje pozytywne i negatywne strony. Wprawdzie wiatry wiejące z dużymi prędkościami są zawsze bardzo niebezpieczne i utrudniają prowadzenie ognia i maskowanie (np. rozwijanie siatek maskujących), W przypadku likwidacji skutków uderzeń powietrznych przez obiekt silny wiatr komplikuj użycie sprzętu np. dźwigów.

Zachmurzenie. Stopień zachmurzenia¹¹⁸ wpływa na możliwości rozpoznania ŚNP i możliwości prowadzenia z nimi walki. Z drugiej jednak strony ułatwia maskowanie obiektu przed rozpoznaniem, głównie w aspekcie ukrycia ludzi i sprzętu. Wpływ mgieł¹¹⁹ na powszechna obronę powietrzna jest analogiczny do zachmurzenia.

Opady atmosferyczne. Ilość opadu¹²⁰ wpływa na prowadzenia powszechnej obrony powietrznej w sposób pośredni poprzez zmniejszenie możliwości manewrowych, w tym, szybkiego rozśrodkowania ludzi sprzętu. Opady atmosferyczne wpływają również na wydłużeniu czasu osiągnięcia gotowości bojowej, spowalnianiu reakcji w podjęciu walki z atakującymi ŚNP. Najczęściej wynika to z braku zabezpieczenia żołnierzy i sprzętu przed opadami atmosferycznymi. Szczególnie niekorzystny jest wpływ opadu w połączeniu z niską

¹¹⁶ Temperatura maksymalna i minimalna to skrajne wartości temperatury powietrza mierzona na wysokości 2 metry nad poziomem gruntu. Op. cit. s. 434.

¹¹⁷ Prędkość wiatru to wartość poziomego wektora prędkości ruchu warstw powietrza w określonym kierunku. Op. cit. s. 534.

¹¹⁸ Zachmurzenie to stopień pokrycia nieba przez chmury. Określa się je na stacjach meteorologicznych w dziesiątych częściach pokrycia nieba, w lotnictwie w ósmych częściach pokrycia nieba, a także opisowo

¹¹⁹ Mgła jest produktem kondensacji pary wodnej w przyziemnej warstwie atmosfery, w postaci zawiesiny bardzo drobnych (mniejszych niż 0.05 mm) kropelek wody, znacznie zmniejszającym widzialność. Rozróżnia się mgły adwekcyjne (powstałe wskutek oziębienia ciepłego wilgotnego powietrza) i mgły radiacyjne (powstałe wskutek wypromieniowania z podłoża).

¹²⁰ Opad atmosferyczny to opadające z chmur na powierzchnie Ziemi ciekłe lub stałe produkty kondensacji pary wodnej w atmosferze (deszcz, śnieg krupy, grad) lub osadzające się bezpośrednio z atmosfery jako rezultat kondensacji pary wodnej na powierzchni Ziemi i znajdujących się na jej przedmiotach (rosa, szron, gołoledź, szadź). S. Pietkiewicz....wyd. cyt., s. 319.

temperaturą. Występująca wówczas gołoledź może uniemożliwić ruch kołowy po drogach o nawierzchni bitumicznej, betonowej oraz z kostki granitowej.

Przejezdności gleb. Przejezdność gleb¹²¹ jest jednym z czynników skrupulatnie analizowanych w czasie oceny terenu. Nie istnieje naukowo opisana metoda oceny przejezdności gleb, powszechnie jednak używana jest metoda z wykorzystaniem łomu. Metoda ta polega na podniesieniu łomu na wysokość 1 metra i pionowym opuszczeniu, ostrą stroną w dół. Jeżeli łom wbije się w ziemię glebę traktuje się jako nieprzejezdną dla pojazdów kołowych. Podczas planowania działań najczęściej korzysta się z map opracowanych przez Wojskowy Instytut Kartografii: przejezdności terenu w porze suchej; przejezdności terenu w porze wilgotnej.

Ocena przejezdności określa możliwości wykonania sprawnego manewru przez obiekt. Istotne jest również to, że przejezdność danego terenu może być różna w zależności od pory roku, intensywności opadów deszczu czy śniegu. Różnica w przekraczalności terenu może być w różnych porach roku tak różna, że raz odcinek drogi jest przejezdny i nie stwarza żadnych trudności w ruchu, innym razem droga jest nieprzejezdna dla wszystkich rodzajów pojazdów mechanicznych a zdarza się, że niektórych odcinków drogi nie ma możliwości pokonać nawet pieszo.

Typ gleb. Ma on bardzo duży wpływ na przygotowanie ukryć, schronów i maskowanie a także likwidację skutków uderzeń ŚNP. Na terenie gdzie mogą działać wojska lądowe zróżnicowanie gleb powoduje to, że ten sam zakres prac inżynierskich w jednym rejonie może nie nastroczać żadnych problemów, ale już w innym może być bardzo trudny a czasami też niewykonalny.

W wyniku przeprowadzonych badań wygenerowane zostały główne czynniki fizyczno-geograficzne wpływające najczęściej na powszechną obronę powietrzną. Podstawowy wysiłek został skupiony na zbadanie wpływu pojedynczego czynnika na powszechną obronę powietrzną. Należy mieć jednak na uwadze sytuację, w której kilka czynników wystąpi jednocześnie. Sytuacja ta jest korzystna pod warunkiem, że wpływ tych czynników jest pozytywny. Jak jednak rozpatrywać sytuację gdy jeden czynnik utrudnia a drugi poprawia warunki powszechnej obrony powietrznej. Przykładowo w niskiej temperaturze i przy opadzie śniegu, z jednej strony spada odporność psychofizyczna żołnierzy i utrudnione jest wykonywanie różnych prac inżynierskich, z drugiej zaś strony trudne warunki do działania mają również ŚNP przeciwnika. Warunki maskowania są w tym przypadku bardzo dobre, gdyż cały

¹²¹ Przejezdność gleb to stopień przekraczalności gleb na przelaj pieszo i pojazdami mechanicznymi

sprzęt pokryty jest warstwą śniegu. Taka lub podobne jej sytuacje muszą być oceniane według dwóch prawideł.

Po pierwsze każdą sytuację terenową, klimatyczną czy atmosferyczną należy rozpatrywać indywidualnie, pamiętając, że nawet jeden z czynników fizyczno-geograficznych nie uwzględniony w ramach planowania powszechnej obrony powietrznej może zniweczyć cały proces jej organizacji i prowadzenia.

Po drugie, organizatorzy powszechnej obrony powietrznej muszą mieć świadomość, że wpływ czynników fizyczno-geograficznych na powszechną obronę powietrzną może być zarówno pozytywny i negatywny, co przedstawia tabela 3. W tej sytuacji należy uwypuklać i wykorzystywać pozytywny wpływ a zabezpieczać się przed negatywnym oddziaływaniem czynników fizyczno-geograficznych lub go maksymalnie ograniczyć.

Tabela 3

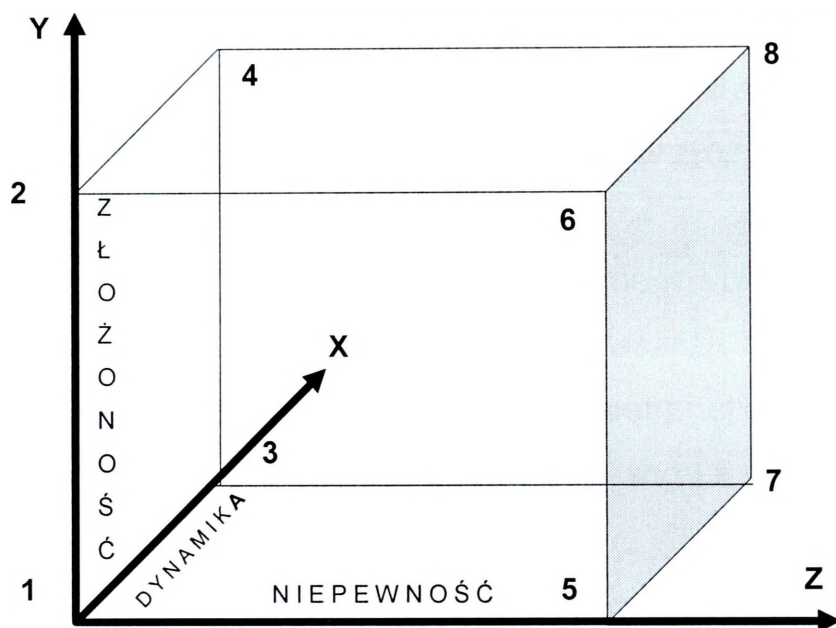
Wpływ czynników fizyczno-geograficznych na powszechną obronę powietrzną

Czynnik	Rozpoznanie	Alarmowanie	Prowadz. ognia	Mas kowanie	Rozśr odkowanie	Przygot. ukryć	Likwidacja skutków
wysokość względna	±	±	±	±	o	±	±
temperatura maksymalna	±	±	±	±	±	±	±
temperatura minimalna	±	±	±	±	±	±	±
prędkość wiatru	±		±	±	±	±	±
zachmurzenie	±	±	±	+	+	+	+
mgła	±	±	±	+	+	+	+
opad atmosferyczny	±	±	±	±	-	-	-
pokrywa śnieżna	-	-	-	±	±	±	-
przejezdność gleb	-	-	-	-	-	-	-
typ gleb	o	o	o	±	±	±	±
Legenda							
	+						
	±						
	-						
	o						

Źródło: Opracowanie własne

2.4. Warunki środowiskowe walki zbrojnej

Identyfikowanie warunków planowania i organizacji powszechnej obrony powietrznej wymagało określenie wpływu środowiska, w którym będzie ona prowadzona. Każde środowisko naturalne i społeczne, także wojskowe, można przedstawić jako przestrzeń trójwymiarową, w której cechami mierzalnymi są: dynamika, złożoność i niepewność (rysunek 26).



Rysunek 26. Rozmieszczeni warunków w środowisku walki zbrojnej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie K. Domaszewski, *Powszechna Obrona powietrzna Rzeczypospolitej Polskiej*, AON, Warszawa 1995.

Oznacza to również, że i walkę zbrojną można scharakteryzować jako przestrzeń trójwymiarową wyznaczoną przez parametry: dynamiczności, złożoności i wynikającej z nich niepewności. Ważnymi parametrami, które nie zostały wyeksponowane w przestrzeni są czas i konfliktowość (możliwość wpływania na środowisko przez przeciwnika).

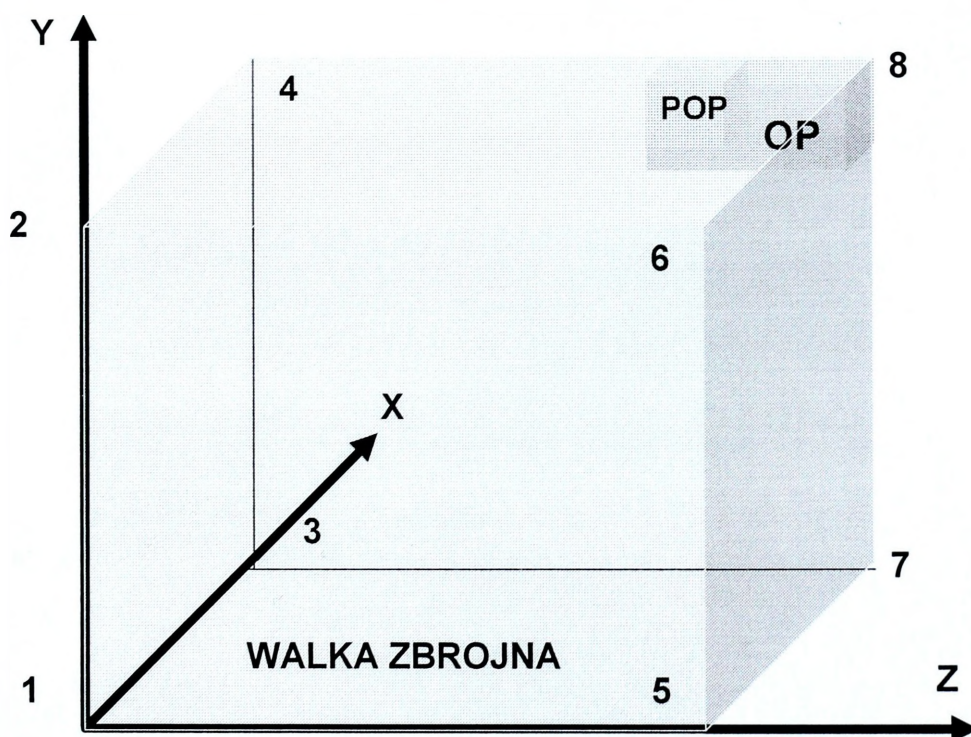
Każde warunki środowiska można przedstawić jako punkt przestrzeni środowiska, który jest wyznaczony przez trzy współrzędne: stopień dynamiki, stopień złożoności i stopień niepewności (X,Y,Z) warunków. Każdy rodzaj warunków jest reprezentowany przez odpowiedni róg sześcianu. Rogi 1-4 określają warunki deterministyczne, w stosunku, do których istnieje warunek pewności. W tym ujęciu nazywane są warunkami nie ryzykownymi. W tych warunkach każda możliwość prowadzi do jednoznacznie określonych wyników (np. parametry lotu samolotu lecącego w tej płaszczyźnie z jednostkową prędkością i w tym samym kierunku zawsze będą jednoznacznie określone). Warunki deterministyczne mogą być proste i

statyczne (róg 1); złożone i statyczne (róg 2); proste i dynamiczne (róg 3) oraz złożone i dynamiczne (róg 4).

W rzeczywistości walki zbrojnej warunki deterministyczne (nie ryzykowne) występują jednak dość rzadko.

Dużo ważniejsze, wręcz wszechobecne są warunki ryzykowne (probalistyczne), przedstawione na rysunku 26 w rogach 5-8. W tych warunkach dowódcy nie są pewni, jaki osiągną wynik. Warunki ryzykowne mogą być: proste i statyczne (róg 5); złożone i statyczne (róg 6); proste i dynamiczne (róg 7) oraz złożone i dynamiczne (róg 8) zawsze jednak towarzyszy im znaczny stopień niepewności.

Dla walki zbrojnej ogólnie, a dla powietrznego pola walki szczególnie, najbardziej typowe będą warunki probalistyczne, zwłaszcza te skupione blisko rogu 8. Oznacza to, że warunki powszechnej obrony powietrznej należy identyfikować w przestrzeni probalistycznej wyznaczonej parametrami rogu 8 (rysunek 27).



Rysunek 27. Miejsce powszechnej obrony powietrznej w środowisku walki zbrojnej ze względu na warunki

Źródło: Opracowanie własne na podstawie K. Domaszewski... wyd. cyt.

Przestrzeń tę tworzą warunki o dużym stopniu skomplikowania, dynamiczności i intensywności oraz o znacznym stopniu ryzyka. Należy przy tym nadmienić, że rozpatrywanie warunków środowiska walki zbrojnej, w której przedmiotem działania jest przeciwnik, aktywnie i świadomie realizujący swoje cele, sprzeczne z naszymi-tworzy warunki o charakterze antagonistycznym.

Dynamiczność. Środowisko walki zbrojnej jest trwale określone przez cele walki. Cel jest zasadniczym determinantem zachowania się stron w walce zbrojnej. Abstrahując od głębszej analizy tego zachowania należy stwierdzić, że cel walki zbrojnej oraz przyjęta koncepcja jego osiągnięcia wskazywać będą na rolę i miejsce obiektu w ugrupowaniu bojowym przełożonego oraz jaką formę walki będą realizować obiekty (oddziały, pododdziały) wojsk lądowych. Dynamiczność przejawia się w prowadzeniu działań przy szybkich i częstych zmianach sytuacji, jaką dla powszechnej obrony powietrznej tworzą atakujące obiekt ŚNP przeciwnika oraz krótki czas ich przebywania w zasięgu ognia środków niespecjalistycznych. Istotne znaczenie na dynamiczność mają również warunki techniczne i ludzkie oraz ich stan zorganizowania. Warunki techniczne uzależnione są od jakości, stopnia nowoczesności, stopnia zunifikowania środków będących w dyspozycji powszechnej obrony powietrznej. Można stwierdzić, że im doskonalsze środki techniczne będą we władaniu powszechnej obrony powietrznej, tym większe będą możliwości osiągnięcia celów powszechnej obrony powietrznej. Warunki ludzkie należą do najistotniejszych, gdyż rzutują na jakość powszechnej obrony powietrznej. Zakres tych wymagań jest różnych dla różnych osób (żołnierzy). Inne są one dla dowódcy obiektu (oddziału, pododdziału), a inne dla poszczególnych funkcyjnych realizujących powszechną obronę powietrzną danego obiektu. Warunki stanu zorganizowania powszechnej obrony powietrznej muszą mieć taki charakter, który zapewni maksymalne osiągnięcie jej celów. Oznacza to w praktyce, że powiązania planistyczno-organizacyjne muszą być gwarantem sprawnego i niezawodnego funkcjonowania powszechnej obrony powietrznej. Innego rodzaju warunki w funkcjonowaniu powszechnej obrony powietrznej tworzą wojska OPL realizujące osłonę środkami specjalistycznymi. Ma to duże znaczenie, czy środki OPL są rozmieszczone w ugrupowaniu obiektu lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie.

Niepewność

Środki napadu powietrznego przeciwnika będą dążyły do skrytego wykonania uderzeń maksymalnie wykorzystując czynnik zaskoczenia. Działania będą charakteryzowały się dynamicznością, intensywnością oraz złożonością. Możliwe jest ukrycie przygotowań i dezinformacja, co do czasu, miejsca, sposobu oraz ilości użytych sił i środków. Należy przyjąć za pewnik, że sytuacje powietrzne są niepowtarzalne i będą ulegać zmianom nie tylko w kolejnych nalotach, lecz również w czasie ich trwania. Jest sprawą oczywistą, że przeciwnik powietrzny będzie stanowił duże zagrożenie dla wojsk lądowych. Rozkład tego zagrożenia będzie różny

w stosunku do różnych obiektów wojsk lądowych. Przy czym warunkiem determinującymi planowanie i organizowanie powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych będzie charakter zagrożenia powietrznego konkretnego obiektu. Szczególnego znaczenie w czasie wykonywania ataku na obiekt wojsk lądowych ma odstęp bombardowania¹²²; który wynosi dla obiekty typu oddział (pododdział) w granicach 1800-2500m w zależności od sposobu ataku oraz użytych środków rażenia. Warunki te sugerują, jaki powinien być zasięg środków rażenia powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych. Dla oddziałów (pododdziałów) wojsk lądowych będących w fazie przygotowania do działań zagrożenie uderzeniami z powietrza będzie stosunkowo niewielkie. W stosunku do oddziałów (pododdziałów) wojsk lądowych wykonujących swoje zadania w strefie bliższej, zagrożenie atakami ŚNP znacznie wzrasta. Wynika to z możliwości ŚNP bezpośrednio wspierających działania wojsk lądowych w ramach (CAS). Szczególną rolę będą odgrywały samoloty szturmowe i śmigłowce bojowe, które będą atakowały obiekty wojsk lądowych.

Złożoność

Obiekty wojsk lądowych reprezentują sobą różne klasy w zakresie wielkości, składu, jakości oraz ważności dla przeciwnika. Wydaje się za uzasadnione przyjęcie jednorodnej klasyfikacji porządkującej dalsze rozważania. Przeprowadzone badania wskazują, że dla podstawowych obiektów powszechnej obrony powietrznej wykonujących zadania w strefie przednim wymiary wahają się w granicach 400 x 600 m i do 3000 x 5000 m. Pododdziały i urządzenia logistyczne mają powierzchnię w graniach 200 x 800 m. Szczegółowe dane przedstawia załącznik 2. Wynika z tego, iż najwłaściwsze będzie klasyfikowanie obiektów wojsk lądowych ze względu na ich rozmiary. Można, zatem dokonać podziału obiektów wojsk lądowych na: punktowe, powierzchniowe i liniowe. Tego typu klasyfikacja obiektów jest związana ze sposobami wykonywania uderzeń przez ŚNP. Oznacza to również, że oddziały (pododdziały) wojsk lądowych ze względu na rodzaj, miejsce i rolę w ugrupowaniu bojowym mogą być w różnym stanie zagrożone atakami z powietrza. Mogą być w fazie: przygotowania do walki, prowadzenia bezpośredniej walki lub w odwodzie. Obiekty wojsk lądowych w fazie przygotowania do walki to obiekty znajdujące się w pewnej odległości od wojsk walczących (rejony wyjściowe, ześrodkowania, marsze i przemieszczenia).

¹²² Jest to odległość, w jakiej znajduje się ŚNP od obiektu atakowanego w momencie zrzutu bomby lub odpalenia innego środka rażenia.

Obiekty wojsk lądowych bezpośrednio zaangażowane w walkę z przeciwnikiem lądowym mają bezpośredni z nim kontakt ogniowy (strefa przednia).

Obiekty odwodowe są elementami pośrednio zaangażowanymi w walkę lub zabezpieczają jej prowadzenie (np. elementy logistyczne). Sposób zachowania się obiektu wojsk lądowych na polu walki tworzy dla powszechnej obrony powietrznej określone warunki kwalifikujące je jako złożone. Działania statyczne oddziałów (pododdziałów) wojsk lądowych ułatwiają organizację i realizację powszechnej obrony powietrznej zarówno w formie ogniowej jak i nieogniowej. Statyka obiektu stwarza równie dogodne warunki dla działania ŚNP przeciwnika. Działania dynamiczne tworzą dla powszechnej obrony powietrznej obiektu nie korzystne warunki. Szczególnie utrudniają realizację przedsięwzięć o charakterze nieogniowym. Wyniki badań wskazują, że obiekty typu pododdział zmechanizowany i czołgów są w praktyce w ciągłym ruchu, a inne pododdziały np. artylerii wykonują manewr 2-4 razy w ciągu doby walki. Stanowiska dowodzenia oraz elementy logistyczne zmieniają swoje rejony średnio 1-2 razy na dobę.

Zaletą działań dynamicznych (manewrowych) jest to, że częsta zmiana stanowiska lub rejonu przez obiekt utrudnia jego wykrycie i wykonania ataku przez ŚNP przeciwnika. Oznaczać to może, że warunkiem skutecznej organizacji powszechnej obrony powietrznej powinno być dążenie do stworzenia takiej sytuacji, w której wzrost zagrożenia atakami z powietrza danego obiektu powinien być ściśle związany ze wzrostem jego ruchliwości. Oznacza to w praktyce, że zachowanie się obiektu jest atrybutem powszechnej obrony powietrznej. Istnym czynnikiem, który ściśle wiąże dynamiczność, niepewność i złożoność jest czas, którego zależność jest wielostronna i ewidentna. Wymienione czynniki wzajemnie się przenikają i są względem siebie interaktywne.

2.5. Cechy demaskujące wojska lądowe

Powszechnie wykorzystywane przez siły powietrzne do zadań rozpoznawczych urządzeń elektronicznych pozwala porównywać kolejne informacje o wykrytym obiekcie między sobą i z wprowadzoną do pamięci komputera informacją wzorcową. W tych warunkach powstają, więc realne możliwości odróżniania obiektów rzeczywistych od pozornych w przypadku zaistnienia w nich oznakach demaskujących różnic przekraczających przyjęte dla nich wielkości minimalne.

Istota i klasyfikacja cech demaskujących

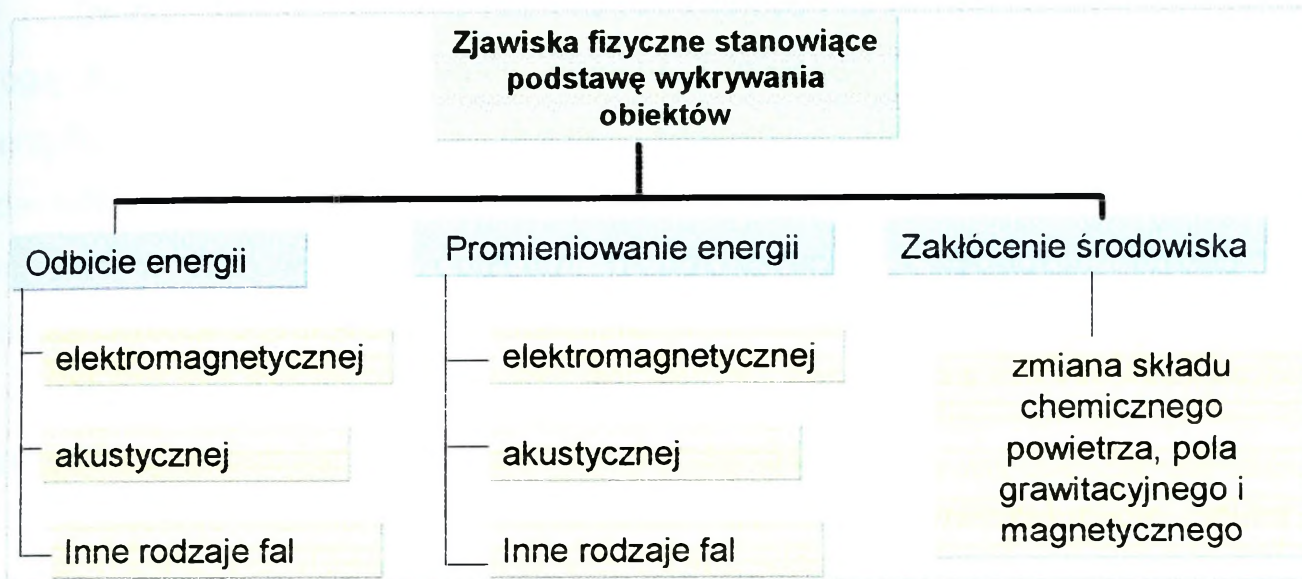
Proces maskowania dowolnego obiektu wojskowego w ramach przedsięwzięć powszechnej obrony powietrznej funkcjonalnie związany jest z procesem rozpoznania prowadzonym przez stronę przeciwną, a ściślej z procesem identyfikowania, które jest postrzegane jako wykrywanie obiektów lub zjawisk o określonych cechach demaskujących¹²³. Z definicji identyfikacji wynika konieczność sprecyzowania pojęcia cechy demaskującej i określenia specyfiki takich cech dla wojsk lądowych.

Cechy demaskujące to cechy immanentne¹²⁴, gdzie każda z nich jest wynikiem odpowiedniej zależności fizycznej i służy za kryterium selekcji obiektów. Uzależnione są one od obiektywnych możliwości detekcji wybranego kryterium przez przyrządy użyte do obserwacji. Dlatego, cechami demaskującymi są te spośród cech charakterystycznych przedmiotu, które możliwe są do zidentyfikowania. Nie każda cecha charakterystyczna przedmiotu jest cechą demaskującą. Ponadto, z uwagi na różnice w możliwościach ich identyfikacji, niektóre cechy demaskujące są podatniejsze na rozpoznanie i te wymagają precyzyjniejszego maskowania w pierwszej kolejności¹²⁵. W rozpoznaniu wojskowym w klasyfikacji cech demaskujących najczęściej za kryteria przyjmuje się czynniki, które możliwe są do zarejestrowania przez stosowany rodzaj detektora. W rezultacie wyodrębnia się kategorię cech demaskujących przedstawionych na rysunku 28.

¹²³ B. Zdrodowski, A. Szydłowski, *Maskowanie w obronie powietrznej*, AON, Warszawa 1995, s. 46.

¹²⁴ Immanentny tkwiący wewnątrz czegoś, nie wychodzący poza dany przedmiot, nie wynikający z działania czynnika zewnętrznego; właściwy czemuś z natury...” *Słownika języka polskiego*, tom 1, PWN, Warszawa 1978, s. 778.

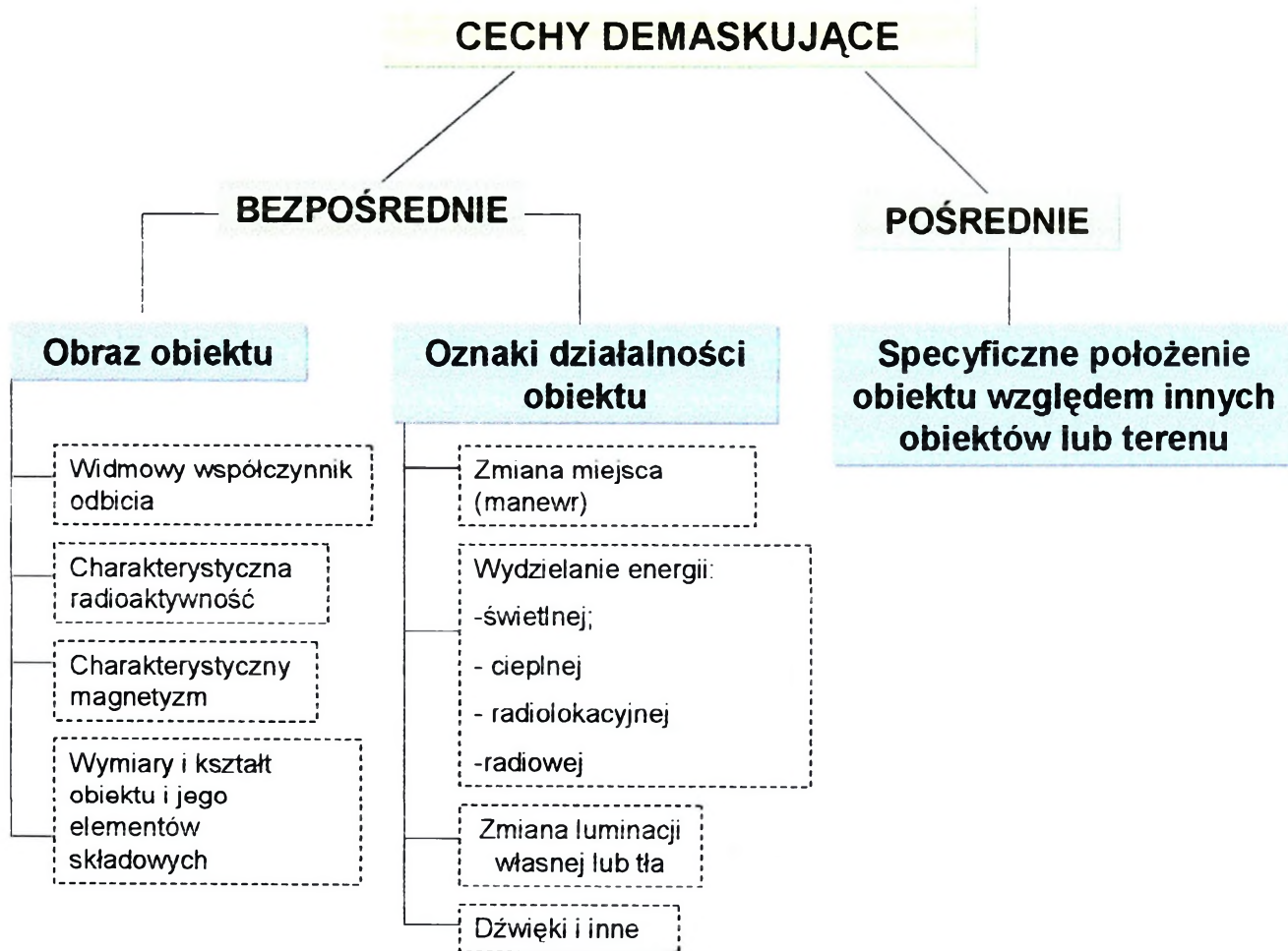
¹²⁵ Tamże, s. 75.



Rysunek 28. Klasyfikacja zjawisk fizycznych będących podstawą wykrywania obiektów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie B. Zdrodowski, A. Szydłowski, *Maskowanie w obronie powietrznej*, AON, Warszawa 1995, s. 60.

Natomiast ze względu na poziom wymaganej szczegółowości identyfikacyjnej wyróżnia się ogólne i specyficzne cechy demaskujące.



Rysunek 29. Klasyfikacja cech demaskujących

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Źródło: Opracowanie własne na podstawie B. Zdrodowski, A. Szydłowski, *Maskowanie w obronie powietrznej... wyd. cyt., s. 60.*

Dwie pierwsze kategorie cech demaskujących zawierają cechy identyfikowane drogą bezpośredniej obserwacji obiektu (zjawiska). Trzecia z nich to cechy identyfikowane pośrednio, drogą dedukcji, na podstawie uprzednio zidentyfikowanych bezpośrednio cech innych obiektów funkcjonujących w jednym i tym samym środowisku z obiektem rozpoznawanym i będących wynikiem jego funkcjonowania w tym samym środowisku.

Natomiast ze względu na poziom wymaganej szczegółowości identyfikacyjnej wyróżnia się ogólne i specyficzne cechy demaskujące.

Ogólnymi cechami demaskującymi są cechy demaskujące obiekt na najniższym poziomie szczegółowości identyfikacji. Pozwalają one stwierdzić jedynie istnienie obiektu.

Specyficznymi cechami demaskującymi są te cechy na podstawie, których można określić różnicę gatunkową danego obiektu na poziomie wymaganej szczegółowości identyfikacji. Umożliwiają one rozpoznanie gatunku (rodzaju, typu) obiektu pod warunkiem uprzedniego wykrycia jego ogólnych cech demaskujących. Często specyficzną cechą demaskującą jest łączne występowanie określonych cech ogólnych. Specyficzna cecha lub ich grupa, właściwa wyłącznie temu, a nie innemu obiektowi, jest swoistą (własną) cechą demaskującą. Cecha ta pozwala zidentyfikować obiekt w najwyższym stopniu szczegółowości.

Ze względu na różny poziom szczegółowości identyfikacji poszczególnych rodzajów cech demaskujących, celowym jest w pierwszej kolejności maskować cechy swoiste, następnie specyficzne i w końcu ogólne cechy demaskujące dany obiekt.

Ogólne cechy demaskujące

Podstawą dobrego, skutecznego i szybkiego maskowania jest znajomość oznak demaskujących, do których zalicza się najczęściej właściwości obiektu, pozwalające na jego wykrycie i rozpoznanie za pomocą różnych sposobów i środków rozpoznania.

Wykrywanie obiektów za pomocą urządzeń optycznych i innych odbiorników energii promienistej polega na wyłowieniu kontrastów między zamaskowanymi obiektami, a otaczającym tłem terenu. Zadanie maskowania sprowadza się do maksymalnego zmniejszenia tych kontrastów, aż do uzyskania całkowitej niewidoczności obiektu oraz jego nierozpoznawalności. Innymi słowy- maskowanie to nic innego, jak usuwanie różnymi sposobami i środkami kontrastów, umożliwiających

rozpoznanie obiektu lub czynności w terenie. Osiąg się to przez zacieranie i likwidowanie oznak demaskujących.

Warunkiem osiągnięcia pełnej nierozpoznawalności obiektu jest zgodność optycznych i radiotechnicznych charakterystyk obiektu i tła terenu. Promienie optyczne i fale radiowe odbite od obiektu i tła terenu powinny dawać jednakowe wskaźniki w aparaturze rozpoznawczej. Z chwilą powstania różnic między tymi wskaźnikami obiekt staje się rozpoznawalny. Maksymalna różnica w charakterystykach rejestrowanych od obiektu i tła terenu nie powinna w maskowaniu przekroczyć 20%.

Raz usunięte oznaki demaskujące obiektów mogą pojawić się znowu zarówno na skutek eksploatacji, jak również zmiany wyglądu otaczającego tła terenu (np. zmiany pór roku). Zachodzi więc konieczność nieprzerwanego śledzenia oznak demaskujących tła terenu, a z chwilą się ich pojawienia, dostosowania maskowania do aktualnych warunków terenowych. Wykrywanie oznak demaskujących i kontrola skuteczności maskowania powinny być prowadzone systematycznie i takimi środkami rozpoznania, jakie mogą być używane przez przeciwnika.

Oznaki demaskujące dzielą się na dwie grupy: pierwotne i wtórne. Do pierwotnych zalicza się te cechy demaskujące, które są typowe dla danego obiektu i na podstawie, których jest on rozpoznawalny w terenie. Są nimi np. kształt, barwa, faktura powierzchni, cień własny i rzucany.

Wtórne oznaki demaskujące powstają na skutek eksploatacji, czynności i ruchu. Zaliczyć do nich można: rozmieszczenie i ruch sprzętu oraz środków transportowych, ślady, koleiny ogniska, dym, światło, tumany kurzu, hałas itp.

Usuwanie pierwotnych oznak demaskujących jest powszechne. O wtórnych często się zapomina i niedocenia się ich ważności, co jest oczywiście sprzeczne z idea dobrego maskowania. Należy przy tym również nadmienić, że nie wszystkie demaskujące oznaki wtórne dają się ukryć, np. promieniowanie cieplne od silnika czołgu lub bojowego wozu piechoty (BWP). Niemniej jednak właściwie użyte środki ostrożności i unikanie powstawania wtórnych oznak demaskujących w większości przypadków chroni przed wnikliwym okiem rozpoznania powietrznego lub coraz częściej również kosmicznego.

Należy przy tym dodać, że ogólna cechą wszystkich oznak demaskujących jest ich względność. Właściwość ta wynika z różnego stopnia kontekstu obiektu z otoczeniem w zależności od warunków, np. cień anteny rzucany na płaską powierzchnię śniegu jest widoczny z wysokości 2000 m, ale dobrze zamaskowana

jest widoczna dopiero z odległości 500 m. Ten sam cień rzucający na powierzchnię porośla krzewami niej jest w ogóle widoczny. Tę właściwość cech demaskujących należy mieć stale na uwadze podczas realizacji maskowania.

Jedną z podstawowych oznak demaskujących jest kształt i wielkość obiektu. Obserwując teren z powietrza rzadko, kiedy można zauważyć na nim prawidłowe, geometryczne kształty i formy elementów nie wytworzonych przez człowieka. Zarys lasów, krzaków, jezior charakteryzując się indywidualnością i niepowtarzalnością. W przyrodzie nie ma podobnych do siebie elementów terenu powstałych w sposób naturalny bez ingerencji człowieka. Przykładem mogą być dwa rosnące obok siebie drzewa tego samego gatunku posadzone w jednym czasie, które zawsze różnią się między sobą rozstawem konarów, gałęzi i sposobem ukształtowania korony.

Inny obraz przedstawia teren uprawiany przez człowieka. Działki, pola uprawne, ogrody czy sady, obszary zalesione i łąki charakteryzują się większą prawidłowością zarówno pod względem form geometrycznych, jak i uprawianych kultur roślinnych. W tej sytuacji, jeśli obiekty są zlokalizowane w terenie pozbawionym naturalnych cech maskowania, wówczas są o wiele łatwiejsze do wyrycia przez środki rozpoznania. Wynikają stąd zadania dla maskowania, które polegają na konieczności zlewania kontrastu obiektu z tłem terenu drogą maksymalnego upodobnienia zarysu obiektu do otaczającego krajobrazu.

Należy przy tym zaznaczyć, że wraz z odległością obserwacji zmniejsza się wyrazistość obiektu i jego wielkość, przy jednoczesnym zniekształceniu jego konfiguracji. Na wykrywanie obiektów mają wpływ również takie czynniki, jak zdolność rozdzielcza oka, binokularność widzenia, oświetlenie, warunki atmosferyczne.

Znajomość kształtu obiektu ułatwia jego wykrycie w terenie oraz rozpoznanie na zdjęciu lotniczym względnie ekranie radiolokatora panoramicznego. Stąd wniosek, że za pomocą maskowania należy tak zmienić kształt obiektu, aby w żadnym wypadku nie przypominał swym wyglądem obiektu wojskowego np. czołgu, BWP, wyrzutni rakiet itd.

Barwa obiektów

Każdy człowiek odbiera w różny sposób barwę, która stanowi niejako odzwierciedlenie określonych cech energii promienistej, obejmującej obszar tzw. promieniowania świetlnego (widzialnego). Innymi słowy, człowiek odczuwa wrażenie

takiej czy innej barwy na skutek oddziaływania na siatkówkę oka promieni świetlnych o określonej długości.

Tabela 4

Zależność między długością fal świetlnych a barwą odczuwaną przez wzrok ludzki

Długość fal świetlnych padających na siatkówkę oka w milimikronach	Barwa odczuwana wzrokiem
380-430	Fioletowa
430-470	Niebieska
470-500	Błękitna
500-530	Zielona
530-590	Żółta
590-620	Pomarańczowa
620-760	Czerwona

Źródło: Opracowanie własne na podstawie *Maskowanie lotnisk*, MON, Inspektorat Lotnictwa, Warszawa 1968, s. 18.

Wszystkie barwy można podzielić na dwie grupy: achromatyczne i chromatyczne.

Do grupy barw achromatycznych należą: barwa biała, czarna i wszystkie leżące między nimi odcienie barw szarych. Pozostałe barwy np. żółta, zielona, niebieska, różowa i inne zaliczane są do bar chromatycznych. Barwy achromatyczne różnią się tylko jedną cechą, a mianowicie jasnością. Do powierzchni o barwach achromatycznych można zaliczyć powierzchnie pokryte śniegiem, lesiste, niektóre tła piaskowe, połacie obnażonych gruntów i szereg powierzchni sztucznych, jak np. powierzchnie betonowe, czy bitumiczne.

Wyniki badań fotometrycznych spektralnego obicia wielu powierzchni o barwach achromatycznych wykazały, że właściwości odbijające niektórych sztucznych materiałów jak biała tkanina, tlenek cynku są bardzo zbliżone do własności śniegu zarówno w widzialnej, jak i podczerwonej części widma.

Bazując na powyższych wynikach badań należy zwrócić specjalną uwagę na maskowanie w porze zimowej. Wtedy należy używać tylko takich tkanin i farb białych, które dają jednakowe odbicie w stosunku do śniegu nie tylko w świetle widzialnym i w podczerwieni, lecz i ultrafiolecie, gdyż można się spodziewać, że w tej właśnie części widma przeciwnik będzie prowadził rozpoznanie w okresie śnieżnej zimy. Źle wybarwione tkaniny lub zapigmentowane farby na kolor biały jakkolwiek są białe w świetle widzialnym i w podczerwieni, w ultrafioletowej części widma dają odcienie

ciemne, co łatwo zdradzi takie maskowanie na tle śniegu¹²⁶. W rzeczywistości oko obserwatora oraz każdy odbiornik energii promienistej ma do czynienia nie z promieniowaniem monochromatycznym, lecz złożonym, w którym mieszczą się różne długości fal świetlnych. Stąd też wrażenia barwne są bardziej skomplikowane od opisanych.

Realizując maskowanie należy zwracać szczególną uwagę na dostosowanie właściwości barwnych obiektów do barwy otaczającego tła terenu. Niemniej jednak jeszcze ważniejsze jest uzyskanie maksymalnego zbliżenia charakterystyk pod względem jasności, gdyż wraz ze zwiększeniem odległości obserwacji zmniejsza się z reguły jego skuteczność. Bardzo ważnym zagadnieniem jest mieszanie barw. Uzyskany w ten sposób efekt barwy powstaje na skutek dodawania lub inaczej mówiąc nakładania się barw jedna na drugą w rezultacie, czego oko widzi na obracającej się tarczy nie pojedyncze barwy chromatyczne, lecz złożoną z nich barwę achromatyczną (szarą).

Możliwość wykrycia maskowanego obiektu zależy w znacznej mierze od kontrastu między obiektem a tłem terenu. Kontrasty mogą być wykrywane na skutek rozpoznania wzrokowego, fotograficznego, względnie za pomocą specjalnej aparatury rozpoznawczej. Kontrasty optyczne dzielą się pod względem jasności i kontrastu barwy. Kontrasty jasności, czyli ilościowe, powstają na skutek różnicy w ilości odbitej energii promienistej od obiektu i tła terenu. Kontrasty barwne, zwane jakościowymi, stanowią wynik różnicy składu widmowego odbijanej energii promienistej od obiektu i tła terenu.

W zagadnieniach maskowania największe znaczenie ma jednak kontrast jasności. Nie znaczy to jednak, że można niedoceniać znaczenia kontrastów barwnych.

Matematycznie kontrast wyraża się przez tzw. współczynnik kontrastu K_r za pomocą wzoru:

$$K_r = \frac{r_1 - r_2}{r_1}$$

gdzie:

¹²⁶ W kamuflażu zimowym wykorzystuje się dwie barwy: czarną i białą. Łącząc je w różne kombinacje, można maskować przez tzw. deformację. Należy jednak pamiętać, że wzór kamuflażu polowego munduru powinien składać się z "plam" dużo mniejszych niż na przykład kamuflaż na pancerzu bojowego wozu piechoty (to samo dotyczy fortyfikacji znajdujących się na powierzchni ziemi). Podczas śnieżnej zimy krajobraz jest jednobarwny, monotony, zwłaszcza, kiedy nie świeci słońce i jego promienie nie uplastyczniają terenu. Korony drzew pokryte śniegiem doskonale chronią przed obserwatorem z powietrza.

- r_1 - większy współczynnik jasności;
- r_2 - mniejszy współczynnik jasności;
- K_r - współczynnik kontrastu

Z powyższego wzoru wynika, że im większa jest różnica między r_1 a r_2 tym większy jest kontrast, a co za tym idzie, obiekt jest łatwiejszy do wykrycia i odwrotnie.

Należy przy tym wyjaśnić, że współczynnik jasności bywa określany jako stosunek jasności mierzonej powierzchni B_2 do jasności idealnie odbijającej powierzchni B_1 w tych samych warunkach oświetlenia. Wyraża się to wzorem:

$$r = \frac{B_2}{B_1}$$

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń ustalono, że oko ludzkie jest zdolne do wykrywania kontrastu jasności między dwiema powierzchniami o współczynniku K_r równym lub większym od 2%. Mniejszych kontrastów wzrok człowieka nie jest w stanie uchwycić. Stwierdzono również, że dla niewykrywalności obiektu na tle otaczającego terenu wystarczy, aby współczynnik kontrastu K_r nie przekraczał 20% (tj. $K_r=0,2$), co jednak znacznie przekracza próg kontrastowej czułości oka. W praktyce maskowania można orientacyjnie przyjąć następujące współczynniki kontrastu:

- $K_r \leq 0,2$ - kontrast niewykrywalny;
- $0,2 < K_r < 0,3$ - kontrast małowykrywalny;
- $0,3 < K_r < 0,6$ - kontrast wykrywalny;
- $K_r \geq 0,6$ - kontrast dobrze widoczny

Faktura powierzchni maskowanego obiektu

Przez fakturę obiektu należy rozumieć charakter budowy i stopień gładkości powierzchni (np. zwierciadlana, gładka, chropowata, szorstka). Sposób przestrzennego rozchodzenia się promieni świetlnych odbijanych przez poszczególne powierzchnie zależy od rodzajów faktur tych powierzchni. W maskowaniu wyróżnia się następujące typy faktur:

- zwierciadlaną;
- matową;
- szorstką;
- krzaczastą.

Powierzchnie o fakturze zwierciadlanej charakteryzują się kierunkowym odbijaniem promieni, gdzie kąt padania jest równy kątowi odbicia. Tego rodzaju powierzchnie błyszczą, jeśli patrzymy na nie z punktu położonego po przeciwnej stronie źródła światła. Należą do nich powierzchnie wodne, lodowe, szkło, polerowane powierzchnie metalowe i inne.

W przypadku faktury matowej mamy do czynienia z tak zwanym odbiciem dryfującym (skierowanym stosunkowo równomiernie we wszystkie strony). Do tego rodzaju faktur zalicza się: powierzchnie ubitych gruntów, piasków, świeżo spadłego śniegu oraz nawierzchni betonowych, klinkierowych, ceramicznych, drewnianych i tynkowanych.

Faktura szorstka względnie chropowata różni się od poprzednich nierównomiernym odbiciem padających na nią promieni świetlnych. W przypadku powierzchni szorstkich większość padającego światła jest odbijana w kierunku źródła światła. Tego rodzaju faktury tworzą powierzchnie spulchnionych gruntów, śnieżnych nasypów, rozsypanego żwiru, torfu itp.

Fakturę krzaczastą tworzy wszelkiego rodzaju runo roślin i drzew. Należą do nich powierzchnie pól porośnięte trawą, zbożem, ogrody, krzewy i lasy. Odbicie promieni padających na te powierzchnie jest bardzo złożone i prawie równomiernie skierowane jest we wszystkie strony, chociaż z minimalnym zwiększeniem ku źródłu światła.

W problematyce maskowania faktura odgrywa ważną rolę. W tym aspekcie maskowania obiektów dwoma farbami o tym samym tonie barwy (kolorze), lecz o różnych fakturach, dają różne odbicie w poszczególnych zakresach widma i jako takie są łatwo rozpoznawalne.

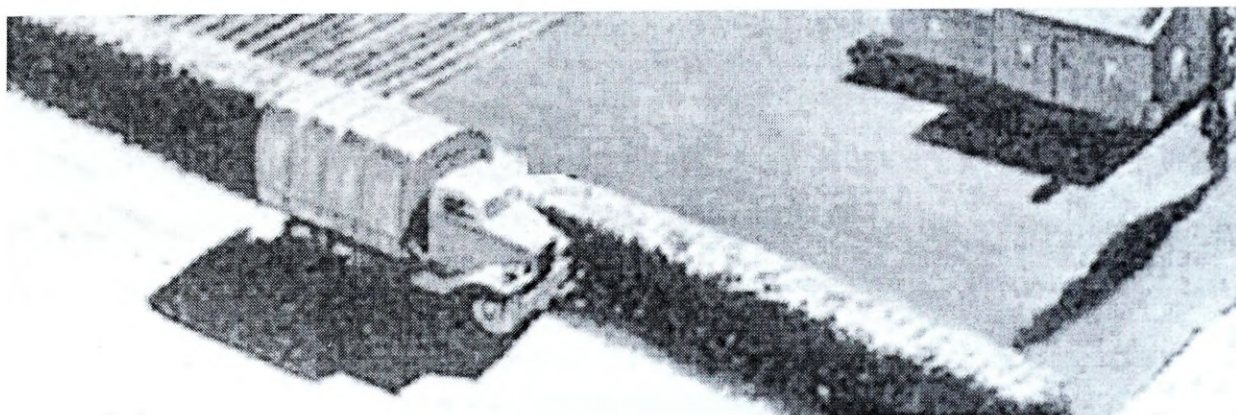
Faktura powierzchni stanowi cechę demaskującą i dlatego w praktyce maskowania należy jej poświęcić specjalną uwagę. Dobrze zamaskowany obiekt powinien być zgodny z tłem terenu nie tylko pod względem jasności i tonu barwy, lecz i również pod względem faktury.

Cień obiektu

Kolejną cechą demaskującą obiektu jest cień. Na ich podstawie bardzo często można dokładnie rozszyfrować obiekt, określając jego kształt, wielkość, przeznaczenie, konstrukcję i inne niezbędne dane. Rzeczą wiadomą jest, że cienie nie występują stale, lecz w warunkach oświetlenia obiektu słońcem lub innymi źródłami światła. W sztuce maskowania cienie dzielne są na własne i rzucane. Cienie

własne występują w przypadkach nie oświetlenia jednej ze stron obiektu. Można je zlikwidować przez malowanie na kolory jaśniejsze zaciemnionych stron obiektu, odpowiednie oświetlenie lub przykrywanie.

Znacznie ważniejszą cechą demaskującą, zwłaszcza w warunkach obserwacji lotniczej, stanowią cienie rzucane. Są one dobrze widoczne wzrokowo oraz w rozpoznaniu fotograficznym z dużych wysokości i odległości.



Rysunek 30. Cień rzucany przez samochód ciężarowy

Źródło: Camouflage of Vehicles, War Department Fidel Manual FM-20B, Corps of Engineers, April 1944.

Na pionowym zdjęciu lotniczym cienie rzucane pozwalają na lepsze rozpoznanie obiektu niż inne widoczne cechy demaskujące. W przypadku zdjęć skośnych i stereoskopowych cienie rzucane są częściowo zniekształcone i nie odzwierciedlają tak wiernie kształtu obiektu.

Wielkość i intensywność cieni rzucanych zmienia się w zależności od pory roku i doby. Powstaje to na skutek zmiany kąta padania i nasilenia promieni świetlnych. Im intensywniejszy jest cień, tym z większej odległości jest widoczny. Przy małych kątach oświetlenia cienie rzucane są długie, lecz intensywne i odwrotnie, im większy jest kąt padania promieni, tym krótsze, lecz bardziej intensywne są cienie rzucane. Zależność tą przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5

Zależność między naświetleniem w cieniu a w miejscu odkrytym

Wysokość słońca w stopniach	10	20	30	40	50	60	70	80-90
Ile razy naświetlenie w słońcu jest większe od naświetlenia w cieniu	2	3	5,5	6	6,5	6,75	7	7,25

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Maskowanie lotnisk...wyd. cyt., s. 26.

Na długość cieni, poza kątem oświetlenia, wpływa również rzeźba terenu, na której leży obiekt. Z punktu widzenia maskowania określenie długości cieni rzuconych w oparciu o znaną wysokość obiektu pozwala na przedsięwzięcie środków zaradczych w celu ich zacienienia lub zniekształcenia.

Odblask, światło i hałas

Bardzo niebezpieczną i pewnych sytuacjach niemożliwą do usunięcia cechą demaskującą jest odblask. Powstaje on na skutek kierunkowego odbijania się promieni świetlnych od powierzchni o fakturze zwierciadlanej. Zjawisko odbłasku występuje na szybach samochodów, kabinach i metalowych powierzchniach sprzętu bojowego. Odblask jest szczególnie łatwo dostrzegalny wzrokowo i z dużą wyrazistością rejestrowany przez kamery fotograficzne.



Klasyczny odblask od szyby samochodowej

Źródło: Camouflage of Vehicles, War Department Fidel Manual FM-20B, Corps of Engineers, April 1944 r.

Wszelkiego rodzaju źródła światła ze względu na ich dobrą widoczność z dużej odległości, a zwłaszcza w nocy, stanowią poważną cechę demaskującą. Zaliczyć do nich można reflektory pojazdów, światła w budynkach, namiotach i inne. Usuwanie tej cechy demaskującej jest stosunkowo proste i dokonuje się przez wygaszanie względnie bardzo dokładne zasłanianie źródeł światła. Należy przy tym mieć na względzie, aby użyte zasłony nie przepuszczały również niewidocznych dla oka a łatwo wykrywalnych promieni podczerwonych.

Hałas należy do cech demaskujących, mających większe znaczenie w rejonach wojsk walczących i maszerujących w kolumnach. Czynnikiem powodującym

hałas jest wszelkie rodzaju ruch związany z rozbudową inżynieryjną rejonów obrony oraz pracą silników sprzętu bojowego.

Szczególne cechy demaskujące obiekty wojsk lądowych

Poznanie cech demaskujących obiektu ułatwia podjęcie właściwej i efektywnej metody maskowania, ustalenie odpowiedniej organizacji prac, szybką ich realizację oraz czyni maskowanie działaniem rozumnym i planowym.

Cechy demaskujące oddziały (pododdziały) wojsk lądowych oraz znajdujących się w nich urządzeń i sprzętu dzielą się:

- pierwotne, wynikające z właściwości samego obiektu;
- wtórne, związane z procesami jego eksploatacji (działania).

Należy jeszcze wspomnieć o przejściowych (czasowych) cechach demaskujących elementy ugrupowania bojowego występujące w czasie prowadzenia poszczególnych rodzajów działań bojowych. Poza tym zarówno pierwotne, jak i wtórne cechy demaskujące są inne w lecie a inne zimą.

Cechami demaskującymi rejony dyslokacji wojsk lądowych w garnizonach są:

- Duża i jednolita pod względem koloru i rzeźby powierzchnia pozbawiona większych kompleksów leśnych;
- Charakterystyczne, o prostych krawędziach i ostro odcinających się od nawierzchni trawiastej barwą, jasnością i fakturą, nawierzchnie sztuczne (betonowe, asfaltowe), drogi dojazdowe (często ślepo zakończone) i objazdowe, kompleksy garażowe;
- Ślady eksploatacji obiektu, miejsca wydeptane, wypalone miejsca od silników, tłuste plamy olejowe w miejscach postoju sprzętu, liczne ścieżki i różnego rodzaju drogi o charakterze niestałym;
- Wyraźne odróżnienie się pod względem jasności i faktury ubitego śniegu na drogach od leżącego w stanie nienaruszonym;
- Ciemne oleiste plamy w miejscach postoju sprzętu bojowego i innego, wydeptany śnieg i liczne środki wokół tych miejsc;
- Drogi wyjeżdżone przez samochody wzdłuż sprzętu technicznego oraz w jego pobliżu.

Rejony rozśrodkowania sprzętu demaskują:

- Drogi dojazdowe do stref rozśrodkowania, często ślepo zakończone, charakteryzujących się brakiem rowów przydrożnych, słupów telefonicznych, drzew;

- Wydzielone miejsca postoju sprzętu często na skraju lasu rosnącego w pobliżu drogi;
- W okresie zimowym zwały śniegu na poboczach dróg dojazdowych powstałe na skutek ich odśnieżania, ślady opon i gaśnic, plamy olejowe, wydeptany śnieg.

Zabudowa techniczna

Do cech demaskujących zabudowę zalicza się:

- Rozmieszczenie w charakterystycznym porządku urządzeń typowych, jak budynki kwaterunkowe, garaże itp.;
- Charakterystyczny kształt i wielkość budynków, magazynów oraz ich wygląd zewnętrzny łatwo zdradzający przeznaczenie wojskowe;
- W nocy oświetlenie budynków, składów i czerwone światła ostrzegawcze;
- Położenie magazynów, składów blisko dróg (często ślepych) i bocznic kolejowych;
- Wydzielone rejony wyczekiwania transportu samochodowego przed i po załadowaniu;
- Liczne drogi i ścieżki w rejonach magazynów, skrzynie ze sprzętem lub amunicją;
- Charakterystyczna zabudowa stała względnie prowizoryczna;

Szczególnymi cechami demaskującymi wyróżniają się składnice lub magazyny MPS. Należą do nich

- Dobrze widoczne z dużych odległości grupy zbiorników paliwa (naziemne i podziemne);
- Charakterystyczne ukształtowanie sztucznych nawierzchni drogowych (często ślepo zakończonych);
- Typowa zabudowa trenu MPS, pasy bezpieczeństwa wokół ogrodzenia;
- Urządzenia załadownicze i wyładownicze przy rampach kolejowych i grupach zbiorników.

Cechami demaskującymi składy amunicji są:

- Stosy skrzyń z amunicją;
- Wagony kolejowe na bocznicach i transport samochodowy;
- Pasy bezpieczeństwa przeciwpożarowego;
- Punkty ładowania i rozkonserwowywania amunicji;

Do cech demaskujących transport kołowy należą parki samochodowe z poszczególnymi elementami i drogami dojazdowymi. Elementami tymi są:

- Miejsca postoju samochodów wraz ze znajdującymi się na nich grupami pojazdów;

- Punktu obsługi technicznej;
- Magazyny MPS i części zamiennych;
- Ruch ludzi na terenie parków samochodowych.

Wtórne cechy demaskujące obiektów logistycznych, jak ślady pojazdów, liczne drogi i ścieżki, plamy olejowe oraz cechy eksploatacyjne w okresie zimowym, są podobne do wcześniej omawianych.

Cechami demaskującymi sprzęt bojowy i pojazdy mechaniczne na ziemi są:

- Kształt, barwa i blask;
- Energia świetlna emitowana przez reflektory, światła obrysowe, pozycyjne i kierunkowskazy oraz wewnętrzne oświetlenie kabin;
- Energia cieplna emitowana przez silnik napędowy umożliwia identyfikację obiektów w kategoriach: pojazdy gaśnicowe lub ciężkie ciągniki samochodowe oraz pojazdy samochodowe lekkie. Natomiast sprzęt posiadający turbinowe zespoły prądotwórcze charakteryzują się intensywnym strumieniem emitowanego ciepła;
- Dźwięk pracy silników;
- Cienie rzucane, zwłaszcza, gdy pojazdy znajdują się na nawierzchni betonowej lub równej i gładkiej powierzchni pokrytej śniegiem;
- Specyficzne właściwości materiałów konstrukcyjnych;
- Własne źródła emitowania energii falowej;
- Sposób rozmieszczenia sprzętu w rejonie;
- Ruch ludzi i pojazdów związany z eksploatacją sprzętu wraz z towarzyszącymi im cechami demaskującymi.

Cechami demaskującymi pojedyncze środki transportowe jak kształt, sylwetka, cień rzucany, kurz itp., są powszechnie znane. Omówienia wymaga natomiast transport kołowy w czasie dowozu i przebazowania. Z ważniejszych cech demaskujących należy wyliczyć:

- Grupy pojazdów mechanicznych w ruchu;
- Skład rzutów, rozmieszczenie pojazdów w rzutach oraz ich liczba;
- Światła pojazdów w nocy;
- Łączność radiowa w kolumnach.

Cechy demaskujące rakiety przeciwlotnicze:

- Dźwięk silnika startowego, który demaskuje raketowy charakter obiektu bez możliwości określenia, że są to rakiety przeciwlotnicze, ale umożliwia namiar miejsca startu;

- Wymiar i kształt rakiety, amina luminacji tła, głównie w polu cienia rzucanego przez rakiety o znacznych rozmiarach;
- Charakterystyczne położenie na wyrzutni, kat podniesienia i obroty w azymucie;
- Tor lotu rakiety pozwala namierzyć miejsce startu (np. tory lotu, atak celu z góry), co umożliwia identyfikację typu zestawu raketowego;
- Promieniowanie energii świetlnej i cieplnej występujące w czasie startu i lotu pocisku. Na podstawie tych cech można zlokalizować miejsce startu;
- Promieniowanie energii elektromagnetycznej przez radio-zapalnik i sygnały odzewowe kierowania radiowego;
- Wymiary i kształty elementów składowych rakiety¹²⁷.

Cechy demaskujące wyrzutnie rakiet i pojazdy specjalne:

- Wymiary i kształt, w tym elementów składowych;
- Manewr wyrzutni i pojazdów specjalnych na stanowiska startowe i ogniowe, który wynika z typowego ugrupowania i czynności eksploatacyjno-bojowych;
- Charakterystyczne położenie względem innych obiektów, które wynika z ustaleń normatywnych i instrukcji bojowych jest cechą niosącą wiarygodną informację o typie zestawu raketowego;
- Rozmieszczenie wyrzutni na płaszczyźnie zapewniających małe kąty zakrycia, czyli w terenie odkrytym, płaskim, na wzniesieniach terenowych.

Cechy demaskujące sprzęt radioelektroniczny:

- Promieniowanie energii elektromagnetycznej, w tym jego parametry, które pozwalają określić typ stacji, rodzaj pracy i zapewnia wysoką wiarygodność rozpoznania;
- Kształt i wymiary elementów składowych, głównie układu antenowego, co pozwala przeciwnikowi zaklasyfikować obiekt do grupy stacji radiolokacyjnych, albo radiostacji oraz umożliwiają określenie typu stacji;
- Normatywne rozmieszczenie w ugrupowaniu bojowym wojsk na poszczególnych szczeblach organizacyjnych i dowodzenia;
- Promieniowanie cieplne i dźwięk agregatów prądotwórczych;
- Obroty anten stacji radiolokacyjnych, które pozwalają odróżnienie ich od radiostacji.

¹²⁷ Niektóre rakiety przeciwlotnicze ze względów eksploatacyjnych nie posiadają bar ochronnych np. białe silniki), co zwiększa kontrast i dodatkowo demaskuje typ zestawu.

Cechy demaskujące armaty artyleryjskie i przeciwlotnicze:

- Kształt armat, który w położeniu bojowym demaskuje ich rodzaj, wysmukłością luf, ich liczbą, kształtem podstawy;
- Charakterystyczny cień (głównie armat holowanych) pochodzący od luf i podstawy armat, odzwierciedla się szczególnie wyraźnie na zdjęciach lotniczych słoneczne poranki i wieczory;
- Dźwięk (seryjnego ognia artylerii) związany jest z szybkostrzelnością danych zestawów;
- Kształt i wymiary elementów składowych armat, które mogą stanowić podstawę do wiarygodnego ustalenia typu dział;
- Ogień artyleryjski, w tym jego stromość torów lotu pocisków demaskuje je ze znacznych odległości z powodu stosowanych smugaczy i umożliwia namierzenie stanowiska ogniowego;
- Ugrupowanie pododdziałów artylerii lufowej i przeciwlotniczej zdeterminowane systemem ognia i strefa ognia poszczególnych armat;
- Ugrupowanie bojowe artylerii w terenie okrytym o minimalnych kątach zakrycia sprzyja rozpoznaniu.

Cechy demaskują stanowiska dowodzenia:

Do cech demaskujących środki radiowe i radioliniowe z punktu widzenia obserwacji optycznej (fotograficznej) należy zaliczyć:

- Systemy antenowe, które są zamontowane na samochodach specjalnych lub obok nich. Stacje radioliniowe mają anteny paraboliczne na masztach o wysokości ok. 20 m;
- Doprowadzenia linii do urządzeń sterowania i zasilania;
- Pracę agregatów zasilających w warunkach polowych.

Najważniejszą jednak cechą demaskującą środki radiowe i radioliniowe jest promieniowanie energii elektromagnetycznej przez ich urządzenia nadawcze. Prace nadajników krótkofalowych średniej mocy może być wykrywana przez system radionamierzenia przeciwnika z odległości kilkuset kilometrów, a dużej mocy powyżej 100 km. W związku z tym, że urządzenia radiowe UKF i radioliniowe wykorzystywane w wojskach lądowych pracują w paśmie częstotliwości metrowych, a niektóre radioliniowe w paśmie decymetrowym, są one w mniejszym stopniu narażone na wykrycie, szczególnie na dużych odległościach.

Środki łączności przewodowej nie są narażone na rozpoznanie w takim stopniu jak radiowe. Aparatura telefoniczno-telegraficzna (np. łącznice, aparaty

telegraficzne, urządzenia zwielokrotniające, wzmacniające itp.) może być montowana w schronach, pomieszczeniach, namiotach lub specjalnych wozach. W rejonie rozmieszczenia węzła łączności jest zazwyczaj duży ruch pieszych i pojazdów mechanicznych. Oprócz tego elementem demaskującym są linie łączności doprowadzane do węzła, szczególnie linie napowietrzne.

Zobrazowanie rejonu ześrodkowania lub koszar wojskowych na ekranach samolotowych stacji radiolokacyjnych centymetrowego i milimetrowego zakresu nie zawsze jest odzwierciedlone jednoznacznie. Rejony, ześrodkowani lub koszary, których położenie jest znane z mapy, są demaskowane przede wszystkim dzięki obecności znajdujących się w pobliżu nich charakterystycznych punktów terenowych, jak np. miasta, obiekty przemysłowe, węzły czy stacje kolejowe lub inne obiekty leżące w odległości nie mniejszej niż 2-3 km od rozpoznawanego obiektu. Muszą być przy tym dobrze widoczne na ekranie stacji radiolokacyjnej. Kompleksy zabudowań, jak: garaże, magazyny, budynki służbowe, koszarowe dają dobry obraz na ekranach samolotowych stacji radiolokacyjnych w postaci jasnych palm, których ogólna konfiguracja jest zgodna z ogólnymi zarysami zabudowanego terenu. Miejsca, na których znajduje się dużo pojazdów rozmieszczonych w małych odstępach, są wykrywane za pomocą samolotowych stacji radiolokacyjnych centymetrowego i milimetrowego zakresu. Dają one na ekranie obraz w postaci jasnych linii.

3. GENEZA I ROZWÓJ POWSZECHNEJ OBRONY POWIETRZNEJ WOJSK LĄDOWYCH

3.1. Powszechna obrona powietrzna w okresie międzywojennym

W historii wojskowości zagadnienia związane z powszechną obroną przeciwlotniczą wystąpiły po raz pierwszy w roku 1794 podczas wojny francusko-austriackiej¹²⁸. Dotyczyły one zwalczania ogniem artylerii polowej balonów obserwacyjnych. Próby te nie były jednak pomyślne i oddziaływały głównie na psychikę obsługi manewrowych. Osiągnięcia nauki i techniki końca dziewiętnastego wieku doprowadziły do powstania aparatu latającego cięższego od powietrza. Możliwości rozpoznania i rażenia przewyższały znacząco zdolności balonów i sukcesywnie rozwijały się technicznie. Zostały powszechnie uznane za nowy środek walki wykorzystywany do bombardowania wojsk lądowych oraz obiektów na głębokim zapleczu. Szerokie możliwości wykorzystania samolotów spowodowały konieczność opracowania nowych sposobów i środków ich zwalczania¹²⁹.

W pierwszym etapie zaczęto przystosowywać do zwalczania samolotów ówczesne środki walki jak broń piechoty i artylerię.



**Pierwsze próby użycia armat artyleryjskich Lendlera do strzelań
powietrznych w Rosji w 1915 r.**

¹²⁸ Z. Konarski, Obrona przeciwlotnicza, cz. I, Toruń 1924, s. 2.

¹²⁹ S. Zawadzki, Rozwój form i sposobów OPL wojsk w latach 1914-1945, ASG, Warszawa 1975, s. 5-7.

Tendencja ta przez wielu historyków oceniana jest jako błędna. Pierwsze próby zwalczania samolotów z ziemi nie dały pozytywnych wyników. Okazało się, że strzelanie wymaga specjalnych armat, opracowania nowych metod prowadzenia ognia do celów powietrznych i szerokiej współpracy między rodzajami wojsk.

Pierwsza wojna światowa ukształtowała obronę przeciwlotniczą w dwóch formach czynnej i biernej. W tym okresie przedsięwzięciom biernej OPL poświęcano mało uwagi. Potwierdziła one swoją efektywność już podczas bombardowań Paryża i Londynu¹³⁰. W wyniku zastosowania przedsięwzięć z zakresu biernej OPL zmniejszyła się skuteczność oddziaływania lotnictwa na wojska i obiekty. W ramach biernej OPL realizowane było głównie maskowanie, utrudniające pilotom wykonywania uderzeń lotniczych zarówno w dzień jak i w nocy. Zaczęto wykorzystywać na szerszą skalę naturalne ukrycia terenowe, sztuczne maski, gaszenie świateł. Ukrywano również w terenie punkty orientacyjne oraz tworzone punkty orientacyjne pozorne dla zmylenia pilotów przeciwnika. Zwrócono uwagę na ustalanie korytarzy przelotowych lotnictwa bombowego wytyczonych zgodnie z charakterystycznymi punktami orientacyjnymi w terenie. W tych warunkach powstała myśl o zamykaniu tych dróg balonami, które użyte w formie powietrznych zapór balonowych zaczęły przynosić wymierne rezultaty.¹³¹ Jednocześnie zachodziła konieczność ustalania kierunku lotu i miejsca samolotu w przestrzeni powietrznej w celu organizacji zapory ogniowej oraz ostrzeganiu i alarmowaniu oddziałów wojskowych i ludności cywilnej o zbliżającym się nalocie.

Początki obrony przeciwlotniczej w Polsce sięgają okresu odzyskania niepodległości w 1918 r. Rozwijał się przede wszystkim dział czynnej OPL związanej z doskonaleniem artylerii przeciwlotniczej¹³². Pierwsze przepisy zwalczania samolotów ukazały się w formie załącznika do instrukcji o użyciu karabinów maszynowych¹³³. W wymienionej instrukcji występuje jednak brak jakichkolwiek informacji o organizacji biernej obronie przeciwlotniczej. Obronę aktywną obiektu przed uderzeniami lotnictwa przewidywano zapewnić rozmieszczając okrężnie wokół obiektu wojskowego karabiny maszynowe i balony zaporowe. Istotne znaczenie w samoobronie obiektu wojskowego odgrywał ogień z broni piechoty prowadzony przez cały pododdział.

¹³⁰ Tamże, s. 11.

¹³¹ Z. Konaraski, *Obrona przeciwlotnicza...wyd. cyt.*, s. 18-24.

¹³² Centralne Archiwum Wojskowe, zespół akt Oddziału I Naczelnego Dowództwa Wojska Polskiego (teczka 57), Tymczasowa instrukcja zwalczania samolotów 19.08. 1920 r.

¹³³ CAW, ZA Oddziału i NDWP, t. 109, Rozkaz szefa Sztabu Generalnego nr 10544/I z 19.08. 1920 r.

Wraz z rozpoczęciem przechodzenia wojska na stopę pokojową, zaczynają ukazywać się pierwsze regulaminy i instrukcje zawierające ogólne zasady obrony przeciwlotniczej¹³⁴. Bierną obronę przeciwlotniczą przewidywano realizować przez maskowanie, uświadamianie ludności, stworzenie ukryć dla ludzi w przygotowanych specjalnych schronach lub piwnicach oraz zatrzymanie ruchu na ulicach¹³⁵.

W latach 1921-1926 nastąpiły zmiany w poglądach na elementy składowe całej obrony przeciwlotniczej. Znalazły one swój wyraz w planie OPL z 1926 roku¹³⁶. Priorytet uzyskała służba obserwacyjno-meldunkowa. Ukształtowana pod koniec 1926 roku bierna obrona przeciwlotnicza obejmowała tylko ogólne elementy jak: alarmowanie, utrudnianie wykonania ataków z powietrza oraz ratownictwo i szkolenie.

Lata 1926-1934 przyniosły dalszą zmiany w poglądach na elementy składowe biernej obrony przeciwlotniczej. Zaczynał się zarysowywać jej wyraźny kształt i struktura organizacyjna. Referat Obrony Przeciwlotniczej Sztabu Generalnego, opracował niektóre zasady dotyczące stosowania środków biernych przez pododdziały wojskowe. Główna uwaga została skupiona na środkach maskowania stanowisk ogniowych, rejonów postoju i odpoczynku. Ustalono również, że zasadniczym warunkiem powodzenia w walce z lotnictwem jest należyte wychowanie i wyszkolenie oddziałów wojskowych. Środki bierne stosowano bez wydawania dodatkowych rozkazów i zarządzeń¹³⁷. Problematyka biernej OPL znalazła się również w programie szkolenia oficerów. Takie szkolenie prowadziło w owym okresie Centrum Wyszkozenia Artylerii Przeciwlotniczej, a od 1938 roku Centrum Wyszkozenia Obrony Przeciwlotniczej i Przeciwigazowej w Brześciu nad Bugiem. Jednocześnie realizowany był drugi kierunek powszechnej obrony przeciwlotniczej zmierzający do przygotowania pododdziałów wojskowych do zwalczania celów powietrznych ogniem kierowanym prowadzonym z etatowych środków ogniowych¹³⁸.

W czasie zajęć praktycznych zalecano stosowanie we wszystkich rodzajach walki maskowanie, jako podstawowy środek obrony biernej pododdziałów wojskowych. Zebrane wnioski wykorzystano do modernizacji etatowego sprzętu

¹³⁴ Cz. Kitkiewicz, *Zasady ogólnej organizacji obrony przeciwlotniczej*, „Bellona”, Warszawa 1934, nr 1-4, s. 122-127.

¹³⁵ CAW, ZA Kancelarii Sztabu Głównego, Głównego. 160, Tymczasowa instrukcja alarmowa obrony przeciwlotniczej z 24.10.1922 r.

¹³⁶ CAW, ZA Departamentu III Artylerii i Uzbrojenia Ministerstwa Spraw Wojskowych, t.14, Plan obrony przeciwlotniczej z 6.03.1926 r.

¹³⁷ CAW, Instrukcja obrony przeciwlotniczej oddziałów wojskowych z 1929 r., sygnatura 5077, s. 10.

¹³⁸ CAW, ZA GISZ, t. 1976, Pismo Inspektora Armii do szefa Sztabu Głównego nr 1619 z 31.05. 1932 r.

maskowniczego modernizując dotychczasowe sztuczne maski oraz intensyfikując szkolenie pododdziałów wojskowych w zakresie sposobów wykorzystania terenu w działaniach bojowych¹³⁹. Pomimo tych przedsięwzięć szkoleniowych stosowanie środków biernych w pododdziałach nie znajdowało uznania wśród dowódców. Stosowane siatki maskujące utrudniały poruszanie się pododdziałów w terenie, zmniejszały możliwości manewrowe oraz wymagały wykonania dodatkowych prac organizacyjnych. Jednocześnie występował brak przepisów określających normy zużycia sprzętu maskowniczego, jego konserwacji i przechowywania. Rozwojowi obrony biernej w wojsku nie sprzyjał również stosunek kadry zawodowej, nie mającej wyrobionego przekonania o skuteczności stosowanych środków¹⁴⁰. Realizację wymienionych zadań i kontrole ich wykonania w terenie wykonywali oficerowie Dowództwa Obrony Przeciwlotniczej utworzonego na początku 1937 roku. W celu przeniesienia ciężkości przygotowań obrony przeciwlotniczej w zakresie wykorzystania środków biernych i bezpośrednio na szczeble województwa i powiatu, zostały utworzone Dowództwa OPL Okręgów Korpusu.

Armia, grupa operacyjna, samodzielna grupa operacyjna i dywizja posiadały dowódcę lotnictwa i OPL. Środki czynne i bierne OPL obszaru kraju z chwilą przejścia do obszaru etapowego armii podlegały dowódcy obrony przeciwlotniczej armii¹⁴¹. Środki bierne podlegały bezpośrednio poszczególnym dowódcom jednostek wojskowych.

Równolegle z powstawaniem i rozwojem elementów dowodzenia obroną przeciwlotniczą opracowywane zasady stosowania środków biernych przez pododdziały i obiekty wojskowe. Pierwsze przepisy stosowania środków biernych do obrony obiektów wojskowych przed atakami lotniczymi opracowane zostały w 1920 roku¹⁴². Powszechną obronę przeciwlotniczą obiektów realizowano przez użycie balonów zaporowych oraz okrężnie rozmieszczonych 4-5 karabinów maszynowych. W przypadku ataku lotniczego na pododdział wojskowy, zwalczanie samolotów odbywało się ogniem karabinów maszynowych i kierowanym ogniem broni piechoty. Jednocześnie coraz wyraźniej krystalizuje się pogląd o konieczności tworzenia sieci powiadamiania opartej o punkty obserwacyjne pododdziałów piechoty.

¹³⁹ Zob. CAW, ZA Departamentu Dowodzenia Ogólnego MSWojsk, t. 106. Wytyczne szkolenia pododdziałów warunkach zimowych Ministerstwa Spraw Wojskowych, L.DZ. 3200/tjn. z 10.11.1932 r.

¹⁴⁰ CAW, ZA Departamentu Artylerii MSWojsk, t. 288, Zarządzenie I Wiceministra Spraw Wojskowych nr 65/tjn. wysz. z 13.01.1933 r.

¹⁴¹ R. Bortel, J. Chojnicki, T. Królikiewicz, A. Kurowski, Z historii polskiego lotnictwa wojskowego 1918-1939, MON Warszawa 1978, s. 525.

¹⁴² CAW, Oddział I NDWP, t. 109, Tymczasowa instrukcja zwalczania samolotów, sierpień 1920 r.

Organizowane punkty obserwacyjne przewidywano połączyć bezpośrednio liniami telefonicznymi z najbliższymi lotniskami i dowódcami jednostek wojskowych¹⁴³. Łączność telefoniczna zapewniała ochronę własnych pododdziałów przed zaskoczeniem, atakiem lotniczym, ostrzegania obiektów tyłowych o zagrożeniu powietrznym. Zawarte w rozkazie II Wiceministra Spraw Wojskowych wytyczne, nakazywały wszystkim dowódcom Okręgów Korpusów uwzględnianie we wszystkich programach szkolenia wojsk zagadnień powszechnej obrony przeciwlotniczej, ze szczególny naciskiem na stosowanie środków biernych w formie maskowania.

Praktyczne wdrożenie treści, zawartych w rozkazie II Wiceministra Spraw Wojskowych, wymagało jednak umieszczenia określonych przepisów w regulaminach i instrukcjach wojskowych. Wprowadzenie treści dotyczących OPL czynnej i biernej do instrukcji i regulaminów wojskowych nastąpiło w latach 1927-1934. Podstawowe wiadomości o stosowaniu środków biernych przez pododdziały wojskowe zawierały: „Instrukcja o maskowaniu wojsk, Regulamin piechoty cz. I,II,III zawierający ogólne zasady prowadzenia walki przez piechotę.

W zależności od rodzaju oddziaływania na samoloty wyróżniano środki czynne i bierne. Środki czynne oddziałów wojskowych składały się karabinów maszynowych, broni strzeleckiej i balonów zaporowych¹⁴⁴. Obronę bierną pododdziałów wojskowych realizowano przez maskowanie, rozśrodkowanie, przygotowanie obrony przeciwpożarowej, ustalenie pomocy sanitarno-weterynaryjnej oraz budowę polowych obiektów fortyfikacyjnych.

Trzecią grupę stanowiły elementy obserwacyjno-meldunkowe działające zarówno na korzyść środków czynnych i biernych. Wymienione środki czynne, bierne i obserwacyjno-meldunkowe wchodziły w skład organicznej OPL oddziałów i pododdziałów wojskowych¹⁴⁵.

Całość zagadnień związanych z opracowaniem i bezpośrednim wprowadzeniem w życie zarządzeń OPL spoczywała w obowiązkach dowództw pułku i batalionu. W pułku bezpośrednio obroną przeciwlotniczą kierował adiutant dowódcy pułku, a w batalionie dowódca kompania karabinów maszynowych. Obowiązkiem wymienionych osób było:

- zapoznanie z taktyką działania lotnictwa nieprzyjaciela;
- opracowanie zarządzeń OPL i wyciągów dla oddziałów;

¹⁴³ CAW, ZA GISZ, t. 1972, Rozkaz II Wiceministra Spraw Wojskowych L.5781/I wyszk. z 29.11.1926 r.

¹⁴⁴ W. Hellen, Aeronautyka, Centrum Wyszkozenia Piechoty 1929, s. 70.

¹⁴⁵ Tamże s, 70.

- informowanie pododdziałów, służb sąsiadów, przełożonych o sytuacji powietrznej i podjętych decyzjach;
- kontrola stopnia realizacji wydanych zarządzeń.

W przygotowaniu powszechnej OPL oddziałów z osobami odpowiedzialnymi w pułku i w batalionie za organizację walki z przeciwnikiem powietrznym ściśle współpracowali: oficer rozpoznania, łączności, dowódca saperów, kwatermistrz i referent służby przeciwgazowej, sanitarnej i weterynaryjnej.

Kierowanie walką z lotnictwem przeciwnika polegało na wypracowaniu zarządzeń, wydaniu rozkazów do podwładnych i pośrednie kierowanie użyciem środków czynnych i biernych w przydzielonej strefie działań bojowych. W pułku strefę obrony ograniczały linie styczności z sąsiadami oddziałami i linie ograniczające rozmieszczenie taborów. Strefa powszechnej obrony przeciwlotniczej batalionu obejmowała cały obszar ugrupowania bojowego, a odpowiednie zarządzenia dowódca batalionu wydawał ustnie. Zakres stosowania środków biernych zależał głównie od rodzaju zadania, wykonywanego przez pododdział. Uwzględniając różne formy walki, opracowane zostały zasady stosowania środków biernych podczas: marszu, postoju (odpoczynku), obrony i natarcia. We wszystkich wymienionych działaniach, dowódcy organizowali system ostrzegania i alarmowania oddziałów o zagrożeniu powietrznym, który miał współpracować z systemem dozoru obszaru kraju organizowanym przez armię.

3.1.1. Organizacja wykrywania i alarmowania w wybranych armiach

Ważnym elementem w systemie powszechnej obrony powietrznej było rozpoznawanie celów i alarmowanie o zagrożeniu powietrznym.

Organizacja systemu wzrokowego wykrywania przeciwnika powietrznego nie była jednolita, ponieważ każde państwo uczestniczące w wojnie stworzyło własny. Były to przede wszystkim posterunki obserwacji wzrokowej, połączone liniami telefonicznymi ze zbiornicami meldunków. I tak na przykład we Włoszech powstały 702 takie posterunki, z których 411 pracowało w systemie obrony powietrznej kraju. Z kolei w systemie obrony powietrznej Odessy działały dwie linie posterunków obserwacyjno-meldunkowych. Pierwsza linia składała się z 13 posterunków rozmieszczonych w odległości 100-150 km od miasta. Druga zaś liczyła 13

posterunków, które zostały rozmieszczone w odległości 60-80 km od Odessy. Odległość pomiędzy poszczególnymi posterunkami wynosiła od 8 do 10 km¹⁴⁶.

W czasie pierwszej wojny światowej w 1912 roku w Niemczech sprawdzano w trackie ćwiczeń skuteczność armat artyleryjskich w strzelaniu do celów powietrznych. W rezultacie okazały się one jednak mało skuteczne. Nie podjęto jednak w tym czasie działań zmierzających do stworzenia systemu obserwacji i powiadamiania o wykrytych celach powietrznych¹⁴⁷. Wynikało to głównie, z tego, że Niemcy mylili się nie doceniając możliwości nowego rodzaju broni, jakim było lotnictwo. Jednak pierwsze naloty na Fraiburg 4 grudnia 1914 roku spowodowały, że postanowiono stworzyć system powiadamiania o zagrożeniu powietrznym zarówno rejonów i zakładów przemysłowych jak i wojsk. Do czasu stworzenia ogólnego systemu obrony powietrznej organizowano lokalne punkty obserwacyjne. Przedsięwzięcia organizacyjne z zakresu powszechnej obrony powietrznej były trudne do realizacji, ponieważ brakowało wyposażenia i przygotowanych kadr. Dlatego też system obserwacji i powiadamiania był w tym okresie prowizoryczny, zbudowany na bazie istniejących posterunków wartowniczych w garnizonach wojskowych, węzłach kolejowych i w pobliżu mostów¹⁴⁸. Posterunki mogły meldować o zagrożeniu powietrznym jedynie za pomocą wojskowych linii łączności. Dlatego też przepływ i dystrybucja informacji była słabo zorganizowana a tym samym mało przydatna dla systemu obrony powietrznej. Głównym mankamentem w niemieckim systemie łączności była jego decentralizacja, która utrudniała łączność pomiędzy jednostkami. Dopiero rozkaz wydany przez ministerstwo wojny o przesyłaniu wiadomości o zagrożeniu powietrznym w pierwszej kolejności udrożnił przepływ informacji. W 1915 roku oddelegowano do jednostek oficerów, którzy mieli szkolić stany osobowe w zakresie powszechnej obrony powietrznej. Dowództwo niemieckie było już świadome tego, że u podstaw obrony powietrznej winien leżeć dobrze zorganizowany system obserwacji i powiadamiania o zagrożeniu powietrznym. Jego efektywność zależał od dobrze zorganizowanej służby obserwacji i sprawnej łączności telefonicznej.

Do końca 1915 roku zorganizowano dwie linie posterunków obserwacji powietrznej, rozmieszczone równolegle do linii frontu zachodniego. Początkowo pomiędzy liniami obserwacji i wcześniej utworzonymi punktami obserwacyjnymi w różnych miejscowościach brak było zorganizowanego współdziałania. Konsekwencją

¹⁴⁶ W. Wróblewski, *Obrona powietrzna stolic 1914-1945*, AON, Warszawa 2000, s. 2.

¹⁴⁷ Tamże, s. 12.

¹⁴⁸ Tamże, s. 13.

było nie powiadomienia o nalocie francuskim na Karlsruhe w czerwcu 1916 roku, w wyniku, którego zginęło 110 osób¹⁴⁹.

W okresie pierwszej wojny światowej stworzono podstawy taktyki powszechnej obrony powietrznej, a w wyniku reorganizacji służby obserwacji i powiadamiania utworzono strefy odpowiadające trzem głównym kierunkom prognozowanego zagrożenia powietrznego. Rozwój i doskonalenie systemu obserwacji i powiadamiania umożliwiły tworzenie dużych jednostek lotniczych. Niemcy opracowali doskonałe instrukcje budowy fałszywych lotnisk i zakładów przemysłowych. Ten sposób wprowadzania w błąd przeciwnika wymagał dużego zdyscyplinowania ludności zamieszkującej w pobliżu tych obiektów, by ich nie zdemaskować.

We Francji działania służby obserwacji powietrznej było trudne, ponieważ posterunki rozlokowano wewnątrz pierścieni artylerii przeciwlotniczej. Taka lokalizacja posterunków utrudniała im pracę mając na względzie fakt, że między stolicą a frontem znajdowała się duża ilość lotniczych jednostek szkolnych i bombowych. W sytuacji, gdzie francuskie samoloty bombowe nie miały wydzielonych korytarzy do przelotów odróżnienie ich od wrogich statków powietrznych było bardzo trudne nawet dla przeszkolonego obserwatora. Dodatkowym mankamentem w funkcjonowaniu posterunków obserwacyjnych było to, że we Francji nie obowiązywała strefa milczenia radiowego. W obronie Paryża dość powszechnie wykorzystywano zasłony dymne, szczególnie do maskowania punktów orientacyjnych.

Konieczność zwiększenia skuteczności obrony powietrznej spowodowała również konieczność utworzenia służby obserwacji powietrznej w Rosji. Jej podstawowym zadaniem było prowadzenie rozpoznania celów powietrznych i powiadamiania wojsk i ludności cywilnej o zagrożeniu. Oprócz organizacji obserwacji powietrznej w rejonach dyslokacji wojsk stworzono w Rosji system rozpoznania powietrznego na podejściach do ważnych obiektów administracyjno-politycznych i przemysłowych (Petersburg, Odessa, Mohylew). Wokół Petersburga w 1916 roku utworzono sieć 60 posterunków obserwacyjnych i 15 telefoniczno-telegraficznych zbiornic meldunkowych. System posterunków obserwacyjnych obsługiwały specjalistyczne pododdziały wojskowe (kompanie obserwatorów).

W Polsce podjęto próby stworzenia system rozpoznania przestrzeni powietrznej, którego głównym zadaniem było zdobywanie i sprawna dystrybucja

¹⁴⁹ Tamże, s. 14.

informacji o kierunkach, sile, wysokości i rodzaju uderzenia lotnictwa nieprzyjaciela. Nosił on w Polsce nazwę systemu dozorowania. Został on opracowany w wyniku studiów i badań, w terenie, które przeprowadzono w 1937 roku w poszczególnych okręgach korpusów¹⁵⁰. Wnioski z badań wskazywały, że na terytorium Polskie występuje 17 dużych ośrodków mających fundamentalne znaczenie dla funkcjonowania państwa w czasie wojny.

Z przeprowadzonych analiz matematycznych uwzględniających takie parametry, jak: prędkość samolotu, czas przekazywania sygnałów alarmowych i czas niezbędny do ogłoszenia alarmu wynikało, że każdy ośrodek winien być otoczony dwoma liniami posterunków obserwacyjnych rozmieszczonych w odległości 60-70 km i 100-120km od centrum ośrodka, przy odległościach między posterunkami wynoszącymi 10km. Posterunki te z kolei przekazywały informacje do swej zbiornicy dozorowania. Zbiornice takie znajdowały się w każdym z 17 ośrodków i wyposażone były w środki łączności telefonicznej, które umożliwiały przekazywanie informacji o zagrożeniu powietrznym do głównej zbiornicy dozorowania.

Kolejnym elementem systemu były zbiornice dozorowania. Na ich czele stali komendanci oddziału dozorowania, którym podlegali bezpośrednio komendanci zbiornic dozorowania (60 osobowe załogi złożone z podoficerów i szeregowych wojsk łączności).

Komendant oddziału dozorowania dysponował czterema plutonami dozorowania, z których każdy mógł wystawić 10-15 posterunków dziesięcioosobowych. Na czele posterunku stał komendant, który organizował obserwację i przesyłanie meldunków do zbiornicy dozorowania o wykrytych samolotach. Łącznie zdołano utworzyć 800 takich posterunków¹⁵¹.

Scenariusz obiegu informacji z rozpoznania przestrzeni powietrznej był taki, że: dyżurny posterunku po wciśnięciu specjalnej przystawki zamontowanej do

¹⁵⁰ System dozorowania w Polsce został opracowany na podstawie wyników studiów i badań terenowych przeprowadzonych w 1937 roku przez dowództwa Okręgów Korpusów. Posterunki wzrokowe poza jego dowódcą tworzone z ochotników. Na ich wyposażeniu znajdował się aparat telefoniczny, lornetka, kompas, zegarek i okulary przeciwsłoneczne. Posterunki były połączone liniami telefonicznymi ze zbiornicą dozorowania. System ten podlegał szefowi służby dozorowania i obejmował główną zbiornicę dozorowania. Główna zbiornica dozorowania stanowiła element dowodzenia dowódcy OPL OK. i część składową jego sztabu. Dalszym elementem systemu były zbiornice dozorowania, na których czele stali komendanci oddziałów dozorowania. Podlegali im komendanci zbiornic z załogami. Komendant oddziału dozorowania dysponował czterema plutonami dozorowania, z których można było wystawić 10-15 posterunków.

¹⁵¹ S. Zawadzki, Dowodzenie obroną powietrzną kraju w czasie II wojny światowej, Warszawa 1973, s. 12-13.

aparatu telefonicznego¹⁵² wyłączał wszystkie centrale pośrednie, uzyskując połączenie z punktem kontrolnym lub zbiornicą¹⁵³. Meldunek z posterunku trafiał do działu dozoru, gdzie po wypełnieniu odpowiedniego blankietu dane były nanoszone na mapę Polski. W ten sposób tworzył się obraz sytuacji powietrznej nad obszarem kraju. Decyzję o kolejności alarmowania podejmował komendant zbiornicy na podstawie analizy mapy sytuacyjnej. W tym samym momencie informowana była również główna zbiornica dozoru. W tym względzie należy podkreślić, że dział dozoru działał stosunkowo nowocześnie i operatywnie. Gorsza sytuacja była przypadku funkcjonowania działu alarmowania, który był słabo wyposażony pod względem technicznym. Scharakteryzowany ogólnie system dozoru, powiadamiania i alarmowania mógł spełnić swoje zadanie w warunkach pokoju, był jednak mało przydatny w warunkach wojny, przede wszystkim ze względu na fakt, że został oparty wyłącznie na słabo rozbudowanej w owym czasie państwowej sieci telefonicznej.

3.1.2. Organizacja służby obserwacyjno-meldunkowej w wojsku polskim

Organy służby obserwacyjno-meldunkowej miały za zadanie zapewnić oddziałom wojskowym informacji o zagrożeniu lotniczym, eliminującej czynnik zaskoczenia. Wymienione zadanie realizowano:

- prowadząc obserwację przestrzeni powietrznej,
- przekazując informacji do dowódców oddziałów o pojawieniu się wrogich samolotów i kierunku ich lotu,
- powiadamiając środki obrony czynnej oraz urządzenia tyłowe o grożącym niebezpieczeństwie¹⁵⁴.

W skład zorganizowanego systemu ostrzegania wchodziły: oddziały rozpoznawcze i ubezpieczające, posterunki obserwacyjno-meldunkowe, punkty obserwacyjne dowódców oddziałów przeciwlotniczych i pododdziałów piechoty.

Armijne posterunki obserwacyjne usytuowano w trzy rzuty. Dwa z nich znajdowały się w obszarze operacyjnym, a trzeci w strefie tyłowej. Bezpośrednią

¹⁵² Przystawka do aparatu telefonicznego umożliwiała tzw. „wyprostowanie linii”. Dzięki niej meldunek z posterunku dozoru mógł być natychmiast przekazywany do zbiornicy meldunków. To rozwiązanie znacznie podwyższyło sprawność działania środków obrony powietrznej.

¹⁵³ Impuls ten rozłączał jednocześnie wszystkie rozmowy na tej linii na 30-40 sekund. Po ponownym przycisku sytuacja wracała do poprzedniego stanu.

¹⁵⁴ CAW, ZA GISZ, t. 2018, Wskazówki obrony przeciwlotniczej oddziałów piechoty, MSWojsk. 1938 r.

obserwację przestrzeni powietrznej przy linii frontu prowadziły posterunki obserwacyjno-meldunkowe, które rozmieszczano z reguły w odległości 2-5 km od linii styczności bojowej wojsk. Rozmieszczano je na wzniesieniach terenowych, wieżach kościelnych i wysokich budynkach. Meldunki z obserwacji przestrzeni powietrznej posterunki przekazywały do składnic meldunkowych obszaru operacyjnego armii. Informację o nalocie lotniczym z obszaru operacyjnego przekazywano do ośrodków OPL na obszarze etapowym i krajowym.

W przypadku organizowania służby obserwacyjno-meldunkowej przez dywizję, posterunków obserwacyjno-meldunkowych pułków i dywizji miały one łączność telefoniczną między sobą, z pododdziałami artylerii przeciwlotniczej i dowódcą dywizji (załącznik 4)

Na szczeblu pułku i samodzielnego batalionu, w czasie organizowania walki obronnej, wystawiano posterunki obserwacyjno-meldunkowe, obserwacyjno-alarmowe oraz obserwatorów. Posterunki obserwacyjno-meldunkowe wystawiali dowódcy pułków w odległości 3-5 km od stanowiska dowodzenia. Odległość między posterunkami umożliwiała w praktyce przekazanie w ciągu 40-60s meldunek o zagrożeniu powietrznym. W składzie posterunku znajdował się jego dowódca i 4 obserwatorów¹⁵⁵. Przykładowy meldunek telefoniczny z posterunku brzmiał: „**Alarm lotniczy. Wysoki (niski) nalot klucza z północy. Posterunek nr 10**”.

Dowódcy kompanii i środków czynnych wystawiali posterunki obserwacyjno-alarmowe w składzie dwóch obserwatorów, których zadaniem było:

- przekazywanie sygnałów dźwiękowych i świetlnych z posterunków obserwacyjno-meldunkowych dowódcy,
- obserwacja przestrzeni powietrznej,
- alarmowanie pododdziału sygnałem dźwiękowym.

W taborach służba obserwacyjno-meldunkowa składała się tylko z posterunków wystawianych przez wydzielane do realizacji czynnej OPL środki ogniowe. W przypadku braku wymienionych środków czynnych wyznaczano jednego obserwatora przestrzeni powietrznej spośród woźniców. Marsz oddziałów wojskowych zabezpieczały posterunki obserwacyjno-meldunkowe wystawione przez patrole czołowe, tylne i boczne. Odległość wysuwania posterunków wynosiła z reguły 3-5 km. Meldunki o zagrożeniu powietrznym posterunki przekazywały drogą radiową do składnicy meldunkowej dowódcy maszerującej kolumny. Składnica meldunkowa przekazywała sygnał o grożącym niebezpieczeństwie organicznym i przydzielonym

¹⁵⁵ CBW, sygn. 300809, Instrukcja...wyd. cyt.

środkom ogniowym i przełożonym dowódcy oddziału (załącznik 5). Sygnał o zagrożeniu powietrznym przekazywany był do dowódcy maszerującej kolumny w przypadku, gdy istniało niebezpieczeństwo wykonania przez minimum 3 samoloty¹⁵⁶.

Podczas postoju oddziałów służbę obserwacyjno-meldunkową pełniły czujki wystawiane przez czaty, posterunki obserwacyjno-alarmowe i obserwatorzy. Odległość ich wystawiania wynosiła z reguły 4-5 km od rejonu postoju. Sygnały przekazywano telefonicznie lub środkami świetlnymi.

Meldunki i sygnały o zagrożeniu lotniczym przekazywano do dowódców, którzy mieli prawo do zarządzania alarmu lotniczego. W tym kontekście najniższym dowódcą upoważnionym do ogłoszenia alarmu lotniczego był dowódca kompanii. Od tej zasady odstępowano jednak w czasie postojów i odpoczynków pododdziału, kiedy posterunek obserwacyjno-alarmowy miał prawo ogłaszania alarmu lotniczego bez powiadamiania dowódcy pododdziału. Bezpośrednie alarmowanie pododdziału wydłużało czas na przygotowanie do działania środków obrony czynnej i środków biernych ok. 2 minuty.

Konieczność zapewnienia czasu na przygotowanie środków czynnych OPL do walki, stanowiła podstawowy czynnik warunkujący odległość rozmieszczenia posterunków obserwacyjno-meldunkowych i obserwacyjno-alarmowych od rejonów obrony. Minimalny czas od chwili zaalarmowania do otwarcia ognia dla karabinów maszynowych wynosił 1-2 minuty¹⁵⁷. Zorganizowany przed wybuchem drugiej wojny światowej system ostrzegania i alarmowania nosił charakter statyczny i odpowiadał w zasadzie tylko prowadzeniu uporczywej obrony. Przekazywanie meldunków oparte zostało o stałe linie telefoniczne cywilne i wojskowe sprzyjające powstawaniu przerw w komunikacji oraz utrudniające manewr oddziałów.

Niepomyślny przebieg działań obronnych, we wrześniu 1939 roku, spowodował dezorganizowanie funkcjonowania systemu na szczeblu armii. Sprawnie działały posterunki obserwacyjno-meldunkowe na szczeblach taktycznych oraz obserwatorzy podczas organizowania obrony, wykonywania marszów odwrotowych i odpoczynku pododdziałów.

¹⁵⁶ Tamże.

¹⁵⁷ S. Bień, Obrona przeciwlotnicza w ramach wzmocnionego pułku piechoty, CWP 1933, s.15.

3.1.3. Organizacja powszechnej obrony powietrznej w działaniach bojowych

Maszerujące kolumny oddziałów (pododdziałów), przegrupowujące się transportem kołowym lub kolejowym stawały się łatwym celem ataków lotniczych. Podczas marszu i przewozu wojsk manewr siłą żywą, sprzętem technicznym zależał od warunków terenowych, a środki ogniowe posiadały obniżoną gotowość bojową. Stosowanie w ramach powszechnej obrony przeciwlotniczej oddziałów środków czynnych i biernych, zmniejszało skutki oddziaływania lotnictwa oraz utrudniało pilotowi wykonanie precyzyjnych ataków. Przedsięwzięciami z zakresu biernej OPL w marszu było rozluźnianie szyków kolumn (zwiększenie odległości) oraz w wykorzystanie warunków terenowych, atmosferycznych w celu ukrycia ich przez obserwacją z powietrza¹⁵⁸.

Marsze zalecano prowadzić nocami, zabraniano palenia ognisk i maskowano światła pojazdów. Wymienione przedsięwzięcia czyniły maszerujące kolumny całkowicie niewidoczne dla obserwatorów z powietrza. Dobre warunki do osłony przed wykryciem z powietrza tworzyły również mgły, deszcz, opady śniegu. Marsz wykonywany w trudnych warunkach atmosferycznych powodował jednak dodatkowe zmęczenie stanów osobowych i obniżał ich sprawność bojową. Marsz nocne prowadzono głównie w warunkach silnego zagrożenia lotniczego na głębokość ugrupowania bojowego dywizji.

Drugi rodzaj marszów stanowiły przemieszczenia dzienne. Obowiązujące w tym przypadku było opracowanie planu obrony przeciwlotniczej marszu, który tworzone od szczebla pułku i wyżej. W planie zawarte były następujące informacje:

- działalność lotnictwa przeciwnika i własnego,
- najbardziej zagrożone atakami lotnictwa odcinki dróg,
- ugrupowanie kolumny marszowej,
- sposób organizacji służby obserwacyjno-meldunkowej,
- sposób zaopatrzenia w amunicję środków ogniowych,
- sposób organizacji łączności w kolumnie¹⁵⁹.

Marsz w zależności od posiadanego przez pododdział sprzętu bojowego wykonywano głównymi drogami utwardzonymi lub bocznymi o nawierzchni gruntowej. Najlepsze warunki ukrycia przed rozpoznaniem z powietrza tworzyły drogi gruntowe, które przebiegały przez masywy leśne stwarzając dogodne warunki do

¹⁵⁸ Zob. CAW, ZA GISZ, t. 1196, Obrona przeciwlotnicza wojsk, projekt MSWojsk. 1937 r.

¹⁵⁹ Zob. CAW, ZA GISZ, t. 1996, Instrukcja OPL oddziałów wojskowych...wyd., cyt.

maskowania. Jednak marsze pod grogach gruntowych miały również swoje wady, gdyż utrudniały funkcjonowanie służby obserwacyjno-meldunkowej i rozśrodkowanie pododdziałów. Ugrupowanie obronne przed atakami lotnictwa przybierało zazwyczaj dwie formy. Pierwsza z nich polegała na rozczłonkowaniu ugrupowania marszowego już przed rozpoczęciem marszu i przez cały okres jego prowadzenia. W tym przypadku drogami bocznymi i na przełaj maszerowały siły zasadnicze, a po drodze głównej przemieszczały się tabory i artyleria. Wymienioną formę marszu stosowano w terenie posiadającym dobrze rozwiniętą sieć drogową.

W przypadku drugiej formy kolumny maszerowały stosując elementy ubezpieczeń. Taki marsz realizowano głównie po drogach utwardzonych. W chwili ogłoszenia alarmu lotniczego kolumna pododdziału rozśrodkowywała się w głąb i w szerz zajmując stanowiska ogniowe z wykorzystaniem właściwości terenowych. Ruch kolumn ustawał, pojazdy samochodowe, tabory pozostawały na drodze, organa przeciwigazowe organizowały obserwację wybuchów bomb lotniczych z uwagi na możliwość stosowania środków trujących. Czas na wykonanie manewru wynosił ok. dwóch minut. W terenie otwartym, dopuszczalne było rozśrodkowanie oddziałów pieszych i kawalerii po obu stronach drogi maksymalnie na głębokość kolumny z jednoczesnym zachowaniem ruchu oddziałów.

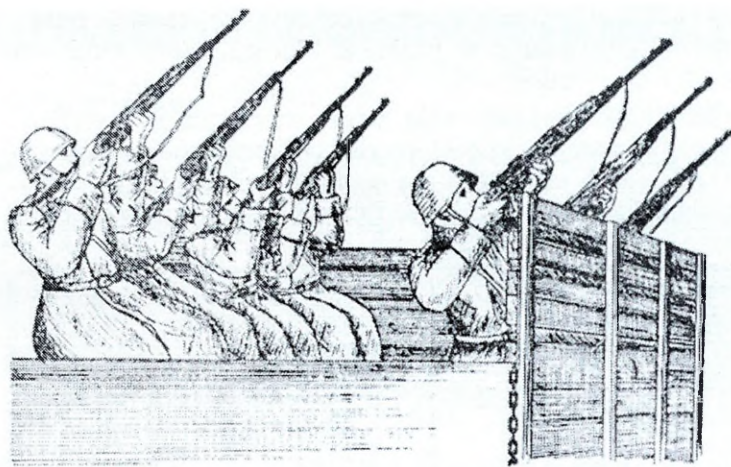
Rozczłonkowanie wzdłuż kolumny marszowej polegało na zwiększeniu odległości między kompaniami na głębokość kolumny, zaś między batalionami 400-1000 m¹⁶⁰.

Obrona bierna taborów polegała na ich rozśrodkowanie w głąb i w szerz i podziale na grupy wozów 20-30 sztuk, między którymi odległości wynosiły 200-300 m. Minimalna odległość między wozami wynosiła 8 m. Tabor załadowany sprzętem kwatermistrzowskim i zapasami amunicji oddzielano od wozów nie załadowanych.

Podczas przegrupowania pododdziałów transportem samochodowym wystawiano służbę obserwacyjno-meldunkową, obserwatorów i sygnalistów ogłaszających alarm lotniczy. Odległości między pojazdami wynosiła 25-45 m. Po ogłoszeniu alarmu lotniczego samochody zatrzymywały się wykorzystując zadrzewienia, cienie budynków, pobocza dróg, a żołnierze kryli się po obu stronach

¹⁶⁰ Odległość większą stosowano w przypadku wykonywania przegrupowania pododdziałów pieszo i w warunkach silnego oddziaływania lotnictwa nieprzyjaciela. W przypadku braku możliwości rozśrodkowania kolumn, zwiększano odległość przez wykonywanie marszu kolumnami po obu stronach drogi.

drogi wykorzystując właściwości maskujące terenu¹⁶¹ lub prowadzili ogień bezpośrednio ze środków transportu (ciężarówek)



Rysunek 31. Jeden ze sposobów strzelania do samolotów atakujących kolumnę samochodów

Przegrupowanie wojsk wykonywane transportem kolejowym wymagało zorganizowania OPL rejonu załadowania, wyładowania oraz samych transportów kolejowych. Na korzyść obrony transportów kolejowych, na niektórych węzłach i stacjach kolejowych, działała miejscowa obrona przeciwlotnicza. Jednak obowiązki zorganizowania powszechnej obrony przeciwlotniczej transportu spoczywały na dowódcy przewożonego oddziału. W tym celu wyznaczał on dowódcę obrony przeciwlotniczej zapewniając przy tym niezbędne środki. W skład tych środków wchodziły: zespoły obserwacyjno-meldunkowe, grupy ogniowych karabinów maszynowych, drużyny specjalistyczne. Wymienione siły i środki tworzyły pogotowie OPL transportu¹⁶².

W punktach załadowczych i wyładowczych organizowano bierną obronę przeciwlotniczą, której zadania polegały na:

- zapoznaniu się dowódcy OPL transportu z miejscowymi warunkami obrony,
- nawiązaniu współdziałania z najbliższą palcówką służby dozoru,
- wystawieniu własnych posterunków obserwacyjno-alarmowych.

Rejony załadowania i wyładowania pododdziałów były ukryte przed rozpoznaniem z powietrza. W tym celu podejścia oddziałów do punktów ładowania odbywało się grupami, a sprzęt załadowywany na transport kolejowy był przykrywany siatkami maskującymi. W trakcie trwania załadunku sprzętu na transport kolejowy dyżur pełniły elementy powszechnej obrony OPL: dowódca pogotowia, posterunki obserwacyjno-alarmowe, drużyna łączności i obsługa ciężkich karabinów

¹⁶¹ S. Bień, *Obrona...* wyd. cyt., s. 38-40.

¹⁶² CBW, sygn. 224836, *Poprawki do instrukcji o przewozach wojskowych koleją*(0.31/1937), MSWojsk 1939.

maszynowych. Drużyny specjalne (przeciwgazowa, przeciwpożarowa, sanitarna) po złożeniu sprzętu we wskazanych miejscach brały udział w załadunku sprzętu na transport, a po ogłoszeniu alarmu lotniczego pobierały sprzęt i w ukryciu oczekiwały na sygnał do rozpoczęcia akcji ratowniczej.

W czasie jazdy transportu kolejowego powszechną obronę przeciwlotniczą zapewniały: posterunki obserwacyjno-alarmowe, przeciwlotnicze środki ogniowe, drużyna łączności i przeciwpożarowa oraz w miarę posiadania środków, drużyna przeciwgazowa, sanitarna i weterynaryjna. Wymienione elementy podlegały bezpośrednio oficerowi inspekcyjnemu transportu, który kierował ich akcją¹⁶³. W przypadku zaatakowania transportu przez lotnictwo z wysokości ponad 1000 m kontynuował on jazdę, a środki ogniowe ostrzeliwały atakujące samoloty. W przypadku ataku lotniczego z mniejszej wysokości transport zatrzymywał się, a oddziały prowadziły ogień kierowany do atakujących samolotów. W tym czasie środki bierne pozostawały w gotowości do działania. Wszystkie ustalone sygnały podczas jazdy podawała lokomotywa. Obowiązywały następujące sygnały obrony przeciwlotniczej:

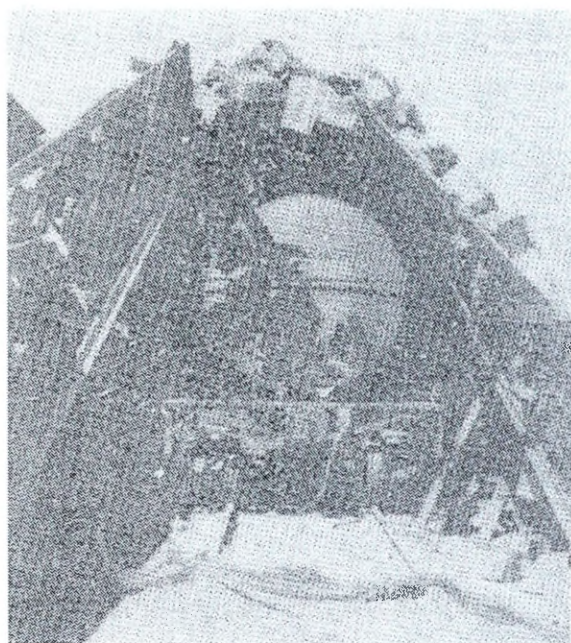
„Alarm lotniczy”- długi ciągły gwizd trwający 1-2 minuty,

„Koniec alarmu”- sygnał przerywany przez 1-2 minuty złożony z 3-5 sekundowych gwizdów oddzielonych taką samą przerwą¹⁶⁴.

Przyjęte rozwiązanie organizacji powszechnej OPL transportu kolejowego wymagało rozmieszczenia środków ogniowych wzdłuż transportu. Oddziały nie posiadające specjalistycznych środków OPL tworzyły doraźne grupy ogniowe z etatowej broni maszynowej. Skuteczność oddziaływania takich grup w walce z samolotami atakującymi z wysokości ok. 1000 m była jednak stosunkowo mała. Celność prowadzonego ognia do samolotów pogarszał ruch transportu wojskowego. Przyjęte rozwiązania skutecznie chroniły transporty kolejowe przed bezpośrednim trafieniem i zmniejszały straty ponoszone na punktach załadunku i wyładunku.

¹⁶³ CAW, ZA SeKOR, t. 114, Instrukcja o wojskowych transportach kolejowych, Ldz. 8803/30, MSWojsk 1930.

¹⁶⁴ CBW, sygn. 224836, Poprawki... wyd. cyt.



Rysunek 32. Jeden ze sposobów maskowania wagonu z cysterną paliwa na stacjach wyładunku

Piesze przegrupowanie oddziałów wojskowych wymagało organizowania postojów w celu zachowania określonej zdolności bojowej. W tym przypadku dowódca opracowywał ogólny plan postoju, którym musiał uwzględnić elementy czynne i biernej powszechnej OPL. Przy wyborze miejsca postoju w polu, wybierano tereny zadrzewione, przy czym rozmieszczenie stanów osobowych w lesie odbywało się minimum 30 m od jego skraju. Rejony postojów znajdowały się w oddaleniu od ważnych obiektów, punktów orientacyjnych czy węzłów komunikacyjnych. Przy zajmowaniu i organizowaniu rejonów postoju nie zmieniano otaczającego go tła terenu¹⁶⁵.

W przypadku organizowania postojów w terenie zabudowanym rozśrodkowywano ludzi, tabory i konie. Przestrzegano również gaszenia świateł¹⁶⁶. Przy rozmieszczaniu ludzi w samych miejscowościach w tym sztabów i punktów dowodzenia wykorzystywano głównie ich skaj. Jako schrony wykorzystywano piwnice istniejących domów, nie budowano jednak schronów polowych. W przypadku, kiedy postój trwał ponad dobę, przewidywano budowę rowów przeciwlotniczych, chroniących przed odłamkami bomb lotniczych. Rowy i szczeliny wykonywano głównie przy sztabach i stanowiskach dowodzenia w warunkach silnego oddziaływania przeciwnika powietrznego¹⁶⁷.

Rejony postojów otoczone były siecią posterunków obserwacyjno-alarmowych, zabezpieczającą pododdział przed zaskakującym atakiem lotniczym.

¹⁶⁵ CAW, sygn. 2141, Tymczasowa instrukcja maskowania (01.14/1926) cz. I, s. 17.

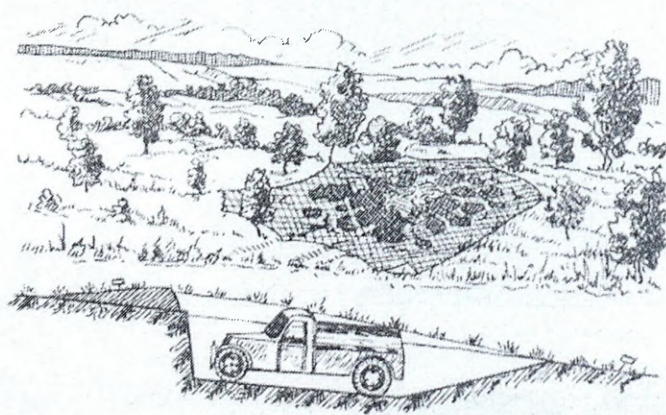
¹⁶⁶ Tamże, s. 17-27.

¹⁶⁷ S. Bień, Obrona... wyd. cyt., s. 40.

Posterunki rozmieszczano w odległości 2-5 km od rejonu postoju. Alarmowanie realizowane było przy wykorzystaniu środków świetlnych lub telefonicznych. W rejonie bezpośrednio przekazywanie sygnałów realizowali obserwatorzy. W przypadku ogłoszenia alarmu lotniczego w rejonie zamierał wszelki ruch, wstrzymywano wszelkie prace kwatermistrzowskie, a stany sosnowe chowały się do przygotowanych ukryć.

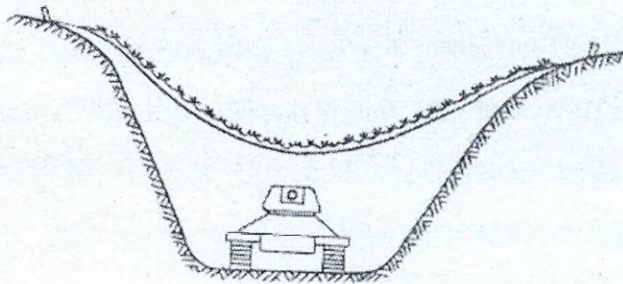
W natarciu bierną obronę przeciwlotniczą realizowano tylko do czasu podejścia do rubieży ataku. Podstawowym środkiem w tym względzie było rozśrodkowanie kolumn i przestrzeganie zasad wykonywania marszów. W czasie prowadzenia walki realizowano wyłącznie aktywną formę obrony przeciwlotniczej.

W działaniach obronnych istniały lepsze warunki zastosowania środków i przedsięwzięć biernej OPL. Z reguły stacjonarny charakter działań obronnych wymagał zastosowania różnorodnych środków zabezpieczających przed rażeniem odłamków bomb lotniczych. W tym celu na pozycjach obronnych budowano fortyfikacje polowe w postaci rowów strzeleckich, łącznikowych, schronów przedpiersiowych. Budowane fortyfikacje miały charakter ziemno-drewniany, drewniany lub żelbetowy. Wykonywane prace fortyfikacyjne były ukrywane przed rozpoznaniem z powietrza przez umiejętne maskowanie i budowę obiektów pozornych. Maskowanie było realizowane przez pododdziały samodzielnie wykorzystując do tych celów właściwości maskujące terenu, stosowano materiały podręczne, sprzęt etatowy do maskowania w postaci sztucznych masek. Siatki maskujące stosowano głównie do maskowania stanowisk ogniowych artylerii, broni maszynowej, punktów obserwacyjnych i stanowisk dowodzenia¹⁶⁸.



Rysunek 33. Maskowanie samochodu przekryciem

¹⁶⁸ W latach 1935-1939 stosowano w wojsku maski kobiercowe nasycone barwnikiem całkowicie pochłaniającym promieniowanie podczerwone. Wymieniona cecha powodowała, że maski te były dobrze widoczne na zdjęciach lotniczych, a niewidoczne podczas obserwacji bezpośredniej. Stosowany materiał maskujący w postaci kory lipowej masek kobiercowych był jednak wrażliwy na wilgoć, co powodowało, że ulegał szybkiemu zniszczeniu. Stanowił on produkt importowany z ZSRR. Maski kobiercowe zastępowano później stopniowo siatkami pokrytymi nieregularnymi plamami.



Rysunek 34. Przykład przekrycia przewieszzonego

Stosowanie do maskowania materiałów podręcznych wymagało ciągłego ich uaktualniania i wymiany 2-3 razy dziennie. Najczęściej używano jako środków podręcznych śniegu, mchu, gałęzi, darniny, cieni obiektów naturalnych i sztucznych oraz wykorzystywano istniejące zadrzewienie¹⁶⁹. Budowa obiektów pozornych związana była ze zwiększonymi nakładami sił, środków oraz czasu.

W sprzyjających warunkach atmosferycznych używano do maskowania obiektów ogniowych i punktów obrony dymów zwykłych i łzawiących¹⁷⁰. Środki biernej OPL stanowiło również malowanie maskujące, do którego wykorzystywano malowanie ochronne jednobarwne lub wielobarwne. Malowanie ochronne jednobarwne stosowano głównie do malowania sprzętu bojowego i technicznego.



Rysunek 35. Załoga czołgu w czasie malowania maskującego

Płaszczyzny stałych obiektów wojskowych, urządzeń fortyfikacyjnych malowano kilkoma barwami farb maskujących.

¹⁶⁹ CAW, ZA Departamentu Dowodzenia Ogólnego MSWojsk., t. 106, Wytyczne szkolenia oddziałów w działaniach zimowych, zimowych. 3200/tj. z 10 11. 1932r.

¹⁷⁰ Zastony dymne tworzą systemem pierścieniowym lub powierzchniowym używając do tego świec dymnych typu: CO, PT, granatów dymnych typu S i łzawiących CAF.

Wnioski:

Przedstawione dotychczas fakty pozwalają sformułować wnioski o charakterze ogólnym:

- Do czasu rozpoczęcia pierwszej wojny światowej wyraźnie zaznaczył się kształt nowej funkcji w walce zbrojnej-funkcji walki ze środkami napadu powietrznego. Jedną z głównych cech tej funkcji był jej bezpośredni charakter¹⁷¹. To znaczy, że była ona uaktywniana tylko w przypadku konieczności podjęcia walki ze ŚNP, gdy środek ten atakował konkretny obiekt wojskowy lub o znaczeniu wojskowym. Funkcję tę spełniali żołnierze w sposób powszechny, a w pewnym okresie nawet spontaniczny.
- Powszechnym środkiem aktywnego przeciwdziałania ŚNP była broń piechoty i częściowa armaty artylerii naziemnej. Było to rozwiązanie przymusowe, ale na tyle wtedy efektywne, że można traktować je jako płaszczyznę i podwaliny późniejszych tendencji do unifikacji środków walki z samolotami.
- Przed wybuchem pierwszej wojny światowej wykrystalizowała się czytelna struktura organizacyjna obrony powietrznej wojsk. Stronę podmiotową tej struktury stanowiły rodzaje wojsk i służb, pododdziały ogólnowojskowe, a więc jednostki w niewielkim stopniu wyspecjalizowane w prowadzeniu walki z celami powietrznymi. W sensie podmiotowym strukturę powszechnej stanowiły zadania o charakterze biernym i czynnym. W konsekwencji powszechna obrona powietrzna miała charakter powszechny i bezpośredni. Taki stan struktury powszechnej obrony powietrznej wojsk był punktem wyjścia do dokonujących się zmian rewolucyjnych.
- Gwałtowny rozwój lotnictwa w czasie pierwszej wojny światowej¹⁷², kiedy to stało się ono nieodłączną częścią sił zbrojnych większości państw uczestniczących w walce wykazał liczne niedoskonałości pospiesznych i dość prymitywnych adaptacji naziemnych środków walki wojsk lądowych (broni strzeleckiej i artylerii).
- Rozwój lotnictwa wykazał zapotrzebowanie na specjalistyczne środki walki z celami powietrznymi, w wyniku, czego w latach 1913-1914 powstały specjalistyczne pododdziały obrony przeciwlotniczej. Głównymi przyczynami powstania środków specjalistycznych OPL było to, iż celami ataków z powietrza nie były już tylko małe obiekty typu: pluton, kompania, skład amunicji, czy

¹⁷¹ K. Domaszewski, Powszechna obrona powietrzna Rzeczypospolitej Polskiej, AON, Warszawa 1995, s. 14.

¹⁷² A. Pszeniczny, Siły i straty w dotychczasowych działaniach powietrznych, CZ. I, „Myśl Wojskowa” 1976, nr 10, s. 73.

stanowisko dowodzenia. Pojawiła się nowa kategoria obiektów uderzeń dla lotnictwa, a mianowicie centra przemysłowe, polityczne itp¹⁷³. W oddziałach wojskowych pojawiły się pierwsze specjalistyczne ogniowe środki ogniowe.

- Pierwsza wojna światowa stanowiła niewątpliwie poligon doświadczalny, na którym zdobywano poważne doświadczenia w walce zbrojnej, weryfikując w praktyce formułowane wówczas pierwsze założenia, tezy i twierdzenia o sposobach i metodach prowadzenia walki ze ŚNP. Ta funkcja walki zbrojnej zmieniła również swój charakter i zakres. Ze stanu ustalonego przed pierwszą wojną światową, a więc powszechnej i bezpośredniej niespecjalistycznej walki z celami powietrznymi do stanu, w którym czynności powszechne są coraz częściej wzmacniane przez środki specjalistyczne OPL, których jeszcze stosunkowo mała liczba sprawia, iż swoją dominującą pozycję utrzymuje powszechna i niespecjalistyczna obrona przeciwlotnicza.
- Zadaniem powszechnej OPL w rozumieniu teorii i praktyki lat 1916-1920 było niszczenie środków napadu powietrznego w czasie wykonywania przez nie ataku na obiekt oraz tworzenie sytuacji i warunków maksymalnego zmniejszenia skuteczności tego ataku¹⁷⁴. Charakter i zakres zadań obrony obiektu przed atakami środków napadu powietrznego w tym okresie sprawiły, że wszyscy wykonujący te zadanie byli silnie zintegrowani z obiektem osłony głównie, dlatego że walka z celami powietrznymi stanowiła powszechną pododdziałów bezpośrednią obroną przeciwlotniczą pododdziałów wojskowych, którą prowadzono organicznymi siłami i środkami tychże pododdziałów. W tej strukturze realizowana była również funkcja osłony środkami specjalistycznymi. Wykonywanie tego zakresu funkcji obrony przeciwlotniczej powierzono nowemu tworzącemu się rodzajowi wojsk-wojskom OPL, które z założenia realizując zadania osłony nie wiązały się trwale z bronionymi przed ŚNP obiektem wojskowym.
- Rozwój specjalistycznych środków walki ze ŚNP w niczym nie umniejszył znaczeniu i roli przedsięwzięć realizowanych o charakterze powszechnym i bezpośrednim, przy czym wykrystalizował się wyraźny podział czynności o

¹⁷³ W tym okresie mamy do czynienia z pierwszymi bombardowaniami wielkich miast. Od 1916 roku do ich obrony przez nalotami lotnictwa nieprzyjaciela na małych wysokościach zaczęto stosować balony zaporowe, W. Czarnecki, *Rozwój wojsk OPL*, cz. I, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1961, nr 4.

¹⁷⁴ W latach dwudziestych ukazało się szereg interesujących opracowań dotyczących problematyki walki ze ŚNP. Publikacje S. Abzółtowskiego, W. Konarskiego, E. Baranowicza, A. Stablewskiego z lata 1924-1925, które wydano staraniem Ligi Obrony Powietrznej Państwa lub były to publikacje zamieszczane w Bellonie.

charakterze biernym i czynnym. Dostrzeżono już w tym okresie, jakie znaczenie w powszechnej obronie powietrznej obok środków ogniowych, mają wszelkie przedsięwzięcia bierne zmniejszające skuteczność oddziaływania z powietrza¹⁷⁵. Rozwój w osłonie obiektowej przedsięwzięć biernych i czynnych obserwujemy zarówno w teorii, jak i w praktyce szkoleniowej wojsk.

- Szczególną uwagę zwrócono na stosowanie czynności o charakterze biernej OPL w formie maskowania i prowadzenia działań nocnych. Dowódców pododdziałów zobowiązano do stosowania zasad o charakterze powszechnej obrony przed atakami ŚNP we wszystkich formach szkolenia wojsk.
- Kształtujące się podziały funkcjonalne i organizacyjne w obronie powietrzne wojsk zostały formalnie uporządkowane w latach 1938-1939. W strukturze OP wojsk dokonano jednoznacznego rozdziału zadań wykonywanych przez wojska OPL i realizowane przez pododdziały innych rodzajów wojsk w sposób powszechny.
- U progu wybuchu drugiej wojny światowej powszechna obrona powietrzna traci dominującą pozycję na rzecz specjalistycznej obrony przeciwlotniczej realizowanej przez wojska OPL. Jednak pomiędzy funkcjami OPL wojsk realizowanej w sposób specjalistyczny i powszechny powstał określony zakres czynności dostosowany do możliwości posiadanych przez nie sił i środków, który miał w OPL wojsk często wspólny charakter dla obu tych elementów. Dotyczy to przede wszystkim podsystemu obserwacyjno-meldunkowego działającego zarówno na rzecz środków czynnych i biernych w aspekcie powszechnej OPL pododdziałów, jak i w specjalistycznej osłonie wojsk.
- Zakres wykonywania czynności i stosowania środków biernych w walce z lotnictwem zależał od rodzaju zadania wykonywanego przez oddział lub pododdział wojskowy. Uwzględniając różne formy walki opracowano zasady stosowania środków biernych podczas: marszu, postoju (odpoczynku), obrony i natarcia. We wszystkich wymienionych działaniach dowódcy wojskowi organizowali system ostrzegania i alarmowania oddziałów wojskowych współpracujący na szczeblu armii z systemem dozoru obszaru kraju.
- W zakresie czynnych przedsięwzięć postawą ich był ogień broni strzeleckiej piechoty, zorganizowany w formie ognia zaporowego o dużej intensywności i nasyceniu.

¹⁷⁵ E. Baranowicz, Obrona przeciwlotnicza z ziemi a lotnictwo, „Bellona” 1925, t. XVIII z. 2., s. 210.

3.2. Powszechna obrona powietrzna w czasie drugiej wojny światowej

3.2.1. Organizacja służby obserwacyjnej

W Niemczech służba obserwacyjna została zorganizowana w ramach okręgów powietrznych, w których znajdowało się od jednego do dwóch pułków łączności. W składzie każdego z nich były bataliony łączności i bataliony obserwacji powietrznej. Rejony odpowiedzialności batalionów zostały dodatkowo podzielone na podrejon, w których znajdowały się zbiornice meldunkowe, obsługujące od 20 do 25 posterunków obserwacji powietrznej¹⁷⁶. Pod koniec wojny system obserwacyjno-meldunkowy składał się z dwóch pierścieni posterunków wzrokowych. Pierwszy z nich rozmieszczony był w promieniu 35 km do 40 km od bronionego obiektu, a drugi 80-90km. W sumie było 90 posterunków połączonych z ośrodkiem zbierania meldunków¹⁷⁷.

W Wielkiej Brytanii służba obserwacyjno-meldunkowa podlegała dowódcy lotnictwa myśliwskiego. Na początku wojny służbę obserwacyjno-meldunkową pełniły posterunki Korpusu Obserwacyjnego, morskie posterunki obserwacyjne oraz obserwatorzy baterii artylerii przeciwlotniczej jednostek reflektorów przeciwlotniczych. Funkcjonowało 34 zbiornice meldunkowe. Każda z nich obsługiwała 36 posterunków obserwacyjnych. Posterunki rozmieszczano w odległości 12-13 km jeden od drugiego. Dane z rozpoznania przekazywano telefonicznie. Posterunki były obsługiwane przez ochotników, którzy dyżurowali w trybie zmianowym w czasie wolnym od pracy. Dowódcami posterunków był jednak żołnierze służby czynnej. Strefa specjalnych posterunków obserwacyjno-meldunkowych obejmował obszar od brzegu Kanału do strefy balonów zaporowych.

¹⁷⁶ Począwszy od 1940 roku Niemcy zaczęli wprowadzać do wyposażenia stacje radiolokacyjne typu „Freya” i „Wassermann”, o zasięgu od 80 do 120 km. W związku z tym została utworzona sieć obserwacyjnych posterunków radiolokacyjnych, które wchodziły w skład batalionów radiolokacyjnych.

¹⁷⁷ Zob. W. Aszkierow, *Wojska obrony powietrznej kraju*, Warszawa 1962, s. 28.



Jedna ze stref balonów zaporowych na terenie Anglii

W 1940 roku Anglicy dysponowali 1200 posterunkami obserwacyjnymi¹⁷⁸. Posterunki były rozmieszczone w odległości 6 km jeden od drugiego. Pełniły one całą dobową służbę obserwacyjną, przekazując dane o celach do głównego punktu dowodzenia. Zdaniem posterunków znajdujących się поблизу balonów zaporowych było również informowanie samolotów myśliwskich o niebezpieczeństwie kolizji z balonami, co było realizowane przez wystrzeliwanie czerwonych rakiet¹⁷⁹. Zadanie rozpoznania i powiadamiania o celach powietrznych powierzono specjalnie utworzonemu w tym celu Korpusowi, którego dowódca podlegał bezpośrednio dowódcy Obrony Powietrznej Kraju. System rozpoznania i powiadamiania o celach funkcjonował na bazie punktów obserwacyjnych, których część zostało usytuowanych na specjalnych okrętach. Do momentu zajęcia przez Niemców Belgii i Holandii brytyjskie punkty obserwacyjne były również usytuowane na terytorium tych państw. Łączność między posterunkami naziemnymi na wyspach brytyjskich była telefoniczna a pomiędzy posterunkami w Belgii i Holandii i na okrętach radiowa. W skład każdego punktu obserwacyjnego wchodziły dwie osoby (obserwator i telefonista). Obserwator dysponował lornetką i lunetą oraz specjalnie skonstruowanym stolikiem wyposażonym w linijkę kursową. Na każdym posterunku znajdował się również album z sylwetkami samolotów zarówno własnych jak i obcych.

Jak się okazało już w pierwszych dniach bitwy o Anglię, wyszkolenie obserwatorów – w większości ochotników nie było najlepsze.

¹⁷⁸ W. Czarnecki, Rozwój wojsk OPL, „Wojskowy Przegląd Lotniczy” 1961, nr 11, s. 76.

¹⁷⁹ Zob. Cz. Krzemiński, Wojna powietrzna w Europie 1939-1945, Warszawa 1983, s. 111.

W tym względzie dość często zdarzały się przypadki zakwalifikowania samolotów własnych jako maszyn nieprzyjacielskich.

Obieg informacji o środkach napadu powietrznego przebiegał w ten sposób, że punkty obserwacyjne znajdujące się na okrętach przekazywały drogą radiową dane na stanowisko dowodzenia Korpusu Obserwacyjnego a punkty obserwacyjne rozlokowane na lądzie przekazywały dane o celach powietrznych do rejonowych zbiornic meldunkowych, które z kolei po analizie danych kierowały informacje do stanowiska dowodzenia Korpusu Obserwacyjnego¹⁸⁰.

W Rosji dla potrzeb obrony Moskwy rozlokowano posterunki obserwacyjno-meldunkowe w odległości 200-250 km od miasta, przygotowano obiekty pozorowane oraz zamaskowano szczególnie ważne¹⁸¹. Oddziały obserwacyjno-meldunkowe były przeznaczone do wykrywania przeciwnika powietrznego i do powiadamiania o zagrożeniu stanowisk dowodzenia wojsk Obrony Powietrznej Kraju. W początkowym okresie wojny radziecko-niemieckiej w 1 korpusie OPK Moskwy były dwa pułki obserwacyjno-meldunkowe w składzie czterech batalionów każdy. Główny posterunek moskiewskiej strefy miał bardzo dobrą łączność przewodową z głównymi posterunkami obserwacyjno-meldunkowymi poszczególnych stref OPK. Wokół Moskwy zostało utworzonych kilka pasów obserwacji.

Pierwszy pas posterunków obserwacyjno-meldunkowych znajdował się w odległości 200-250 km od miasta. Drugi w odległości 50-60 km od pierwszego. W promieniu 120-125 km od centrum Moskwy zorganizowano ciągłe pole obserwacji, które było połączone z pierwszym zewnętrznym pierścieniem przez promieniste pasy posterunków obserwacji wzrokowej. Cały system zgodnie z etatem miało tworzyć 580 posterunków (w etacie wojennym) i 120 w czasie pokoju¹⁸². Głównym środkiem łączności posterunków obserwacyjno-meldunkowych z posterunkami kompanijnymi była łączność przewodowa. Wszystkie posterunki kompanijne i samodzielne miały łączność radiową. Do istotnych mankamentów w organizacji rozpoznania przeciwnika powietrznego należy zaliczyć brak zorganizowania posterunków na drogach i liniach kolejowych oraz zbyt duże odległości między posterunkami wynoszące do 15 km. Uniemożliwiało to zachowanie ciągłości prowadzenia celów powietrznych w rejonach działań poszczególnych pododdziałów i oddziałów obserwacyjno-meldunkowych. Sprawność przekazywania informacji o celach powietrznych obniżało to, że z reguły

¹⁸⁰ W. Wróblewski, *Obrona powietrzna stolic 1914-1945...* wyd. cyt., s. 99.

¹⁸¹ *Wojsk protivowozdusznoj oborony strany w Wielikoj Oticzestwiennoj Wojnie*, Moskwa 1954, s. 204.

¹⁸² Tamże, s. 219.

dwa-trzy posterunki korzystały z tej samej linii łączności przewodowej, co wydłużało czas dystrybucji informacji do posterunku kompanijnych i utrudniało odpowiednią słyszalność przekazywanych meldunków.

W systemie OPK Moskwy dobrze zorganizowane rozpoznanie przeciwnika powietrznego i szybkie powiadamianie wojsk i ludności cywilnej o nalotach miało olbrzymie znaczenie. To zadanie skutecznie wypełniana służba obserwacyjno-meldunkowa.

W Polsce również przywiązywano dużą wagę do funkcjonowania służby dozorowania. Utworzono tym celu 17 ośrodków dozorowania. Każdy z nich dysponował dwoma pierścieniami posterunków, a całość była tak pomyślana, żeby stworzyć jeden system w całym państwie. Dostosowano je do funkcjonującej sieci telefonicznej. W skład systemu wchodziła główna zbiornica dozorowania w Warszawie i 17 zbiornic rozsianych po całym kraju¹⁸³. Zagrożeniem dla sprawnego funkcjonowania systemu dozorowania w momencie wybuchu wojny było usytuowanie granic Polski, co powodowało, że przy przeciętnej prędkości ówczesnych niemieckich samolotów bombowych ok. 300km/h i odległości np. Warszawy od granicy z Prusami Wschodnimi 120-140km, to potrzebowały one do przebycia tej odległości przeciętnie 25 minut. W tym aspekcie, jeżeli prześledzimy obieg informacji w sieci dozorowania zaczynając od posterunku, który jako pierwszy wykrył cel powietrzny do momentu, kiedy dotarł on na stanowiska dowodzenia Obrony Przeciwlotniczej Warszawy potrzebne było przynajmniej 4 minuty czasu.

W czasie organizacji obrony przeciwlotniczej miejscowości Włoch koło Warszawy (luty 1945 r.) sieć posterunków obserwacyjno-meldunkowych została stworzona na bazie 10 samodzielnej kompanii obserwacyjno-meldunkowej, która rozwinęła osiem posterunków. Ponadto kompania rozwinęła główny posterunek obserwacyjno-meldunkowy Wojsk Polskiego mający łączność ze stanowiskiem dowodzenia obrony powietrznej Warszawy i łączność przewodową z głównym posterunkiem obserwacyjno-meldunkowym Frontu Zachodniego OPK. Do głównych zadań posterunków należało wykrywanie samolotów przeciwnika na zachodnich podejściach do miasta i powiadamiania głównego posterunku obserwacyjno-meldunkowego Wojska Polskiego o zagrożeniu powietrznym. Dyżury obserwatorów były całodobowe.

¹⁸³ J. Zająć, Przygotowania Polski do obrony przeciwlotniczej przed 1939 rokiem, Bellona, Warszawa, 1947, s. 20.

Wnioski:

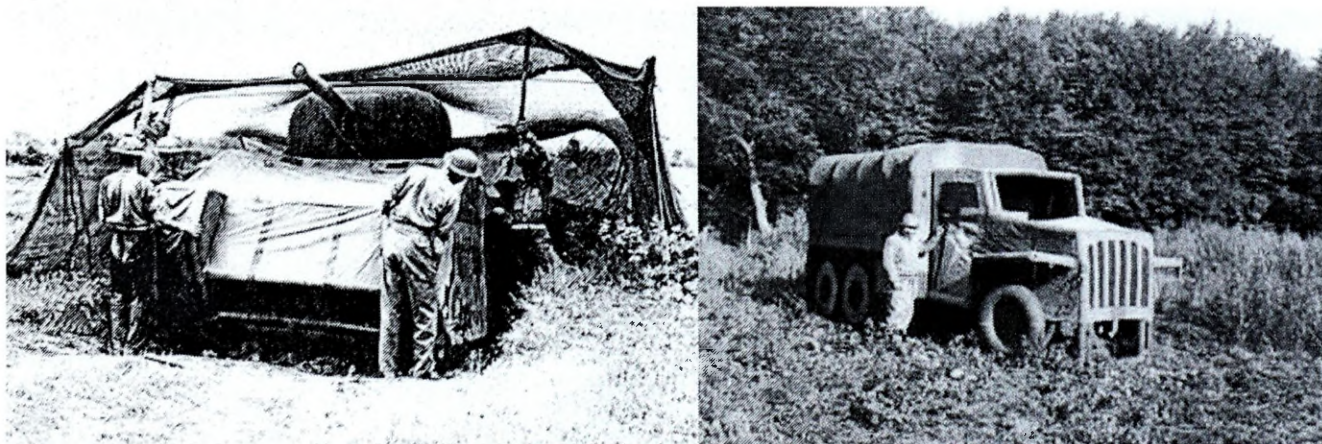
- Terytoria opisywanych państw pokryte były sieciami posterunków rozpoznania i powiadamiania o celach powietrznych. Pierwsza ich linia związana była zazwyczaj z granicami krajów. Kolejne tworzone już w zależności od usytuowania poszczególnych punktów obrony powietrznej. Najczęściej tworzone dwie takie linie. Pierwsza na dalszych podejściach do obiektu i drugą na bliższych podejściach. Niekiedy te linie były łączone w osi prostopadłej z posterunkami obserwacyjno-meldunkowymi. Zapewniało to większą skuteczność wykrywania celów powietrznych.
- Informacje z posterunków obserwacyjno-meldunkowych docierały z reguły do kompanijnych a następnie batalionowych zbiornic meldunkowych skąd po wstępnej selekcji i obróbce przekazywane były do głównej zbiornicy meldunkowej. Na poszczególnych szczeblach były one powtórnie analizowane i przekazywane na stanowiska dowodzenia wojsk obrony powietrznej, lotnictwa i sił lądowych.
- Cechą charakterystyczną dla większości sieci rozpoznania przeciwnika powietrznego było to, że w wyniku szybkiego zajmowania przez Niemców terytoriów poszczególnych państw paraliżowany był również często obieg informacji o zagrożeniu atakami lotnictwa.

3.2.2. Organizacja powszechnej obrony powietrznej w działaniach bojowych

Nowy etap rozwoju powszechnej obrony przeciwlotniczej miał miejsce w okresie drugiej wojny światowej. W jej pierwszym etapie ogień broni piechoty do celów powietrznych uważano za część składową systemu ognia przeciwlotniczego¹⁸⁴. Ogień prowadzony do celów powietrznych przez niespecjalistyczne środki ogniowe, mimo, że był mało skuteczny spełniał rolę nie tylko fizycznego, ale i psychologicznego czynnika oddziałującego na załogi samolotów przeciwnika, zmuszając je w wielu przypadkach do zaprzestania ataku lub podniesienia pułapu lotu, a tym samym do zmniejszenia skutków uderzeń i stworzenia dogodniejszych warunków dla ówczesnej artylerii przeciwlotniczej. W myśl obowiązujących w okresie wojny regulaminów i instrukcji, pododdziały zwalczały cele powietrzne, które bezpośrednio im zagrażały w warunkach, gdy samoloty przeciwnika znalazły się w zasięgu posiadanej broni i z zasady tylko na kursach

¹⁸⁴ M Kopczewski, System obrony przeciwlotniczej w LWP w latach 1943-1945, wyd. ASG WP Warszawa 1984.

zbliżeniowych. Bardzo krótki czas przebywania samolotów w strefie rażenia broni niespecjalistycznej wymagał posiadania przygotowanych i wyszkolonych pododdziałów¹⁸⁵, które znajdowały się w stałej gotowości do otwarcia ognia mając przy tym zorganizowaną obserwację przestrzeni powietrznej, system alarmowania o zagrożeniu atakami samolotów przeciwnika i broń przygotowaną do zwalczania celów powietrznych. Pododdziały te były również ćwiczone w realizacji czynności po ogłoszeniu sygnału alarmu lotniczego¹⁸⁶. Rolę tę spełniały specjalnie wyznaczone pododdziały dyżurne. Stanowiły je z reguły pododdziały drugiego rzutu od szczebla batalionu (dywizjonu) i wyżej. Stan sił dyżurnych wynosił najczęściej 30% broni ręcznej i maszynowej w każdej dywizji¹⁸⁷. Stanowiło to według ówczesnego etatu około 1800 karabinów, 1000 pepesz, 160 rkm, 50 ckm i 8 rppanc¹⁸⁸. Użycie wymienionej liczby niespecjalistycznych środków ogniowych w walce ze ŚNP dawało efektywność 0,6, co w świetle dzisiejszych wymagań i ówczesnego zagrożenia należałoby uznać za niewystarczające. Na froncie zachodnim alianci powszechną obronę powietrzną pododdziałów wojskowych realizowali w podobny sposób, chociaż ich wyposażenie w specjalistyczne makiety sprzętu bojowego było znacznie lepsze niż na froncie wschodnim¹⁸⁹.



Makiety sprzętu bojowego zastosowane przez Amerykanów w czasie działań pozornych poprzedzających inwazję w Normandii

Źródło: The Laynor Foundation Museum

W obu przypadkach, pomimo że problematyka powszechnej obrony powietrznej była realizowana, to nie zawsze znajdowała odzwierciedlenie w rozkazach i zarządzeniach, w których najczęściej ograniczano ją do enigmatycznego

¹⁸⁵ Dokumentacja szkoleniowa z 1DP za okres 21.09-30.09. 1944 r wskazuje, że prowadzono w niej szkolenie z takich tematów, jak: „Sposoby prowadzenia ognia do samolotów i desantu” oraz „Działanie drużyny strzeleckiej w czasie nalotu lotnictwa”, CAW-III-151-77.

¹⁸⁶ K. Domaszewski, Powszechna obrona powietrzna Rzeczypospolitej Polskiej..., dz. cyt., s. 22.

¹⁸⁷ Zob. Rozkaz operacyjny nr 09 dowódcy 2 Armii WP. CAW-III-152-77.

¹⁸⁸ K. Domaszewski...op. cit., s. 23.

¹⁸⁹ Ch. G., Cruickshank, Deception in World War II, NY Oxford, 1979, s. 150-152.

stwierdzenia, że „organizację OPL zapewnić własnymi środkami”¹⁹⁰. Tak ogólnikowe traktowanie problematyki powszechnej obrony przeciwlotniczej prowadziło najczęściej do sytuacji, w której wyznaczone w planach OPL armii siły do prowadzenia ognia do celów powietrznych odbiegały od sił rzeczywistych wyznaczanych przez poszczególnych dowódców dywizji. Były one najczęściej dużo mniejsze i wynosiły z reguły tylko po, 3 rkm i rusznice ppanc. oraz pluton piechoty na każdy batalion i grupy OPL do osłony jego stanowiska dowodzenia¹⁹¹.

Ilość środków ogniowych wyznaczanych do powszechnej obrony przeciwlotniczej była różna w zależności od rodzaju prowadzonych działań bojowych oraz podejścia, iż zaangażowania dowódców, którzy byli odpowiedzialni za właściwą organizację i prowadzenie ognia do samolotów bezpośrednio zagrażających oddziałowi (pododdziałowi). Ilość i rodzaj wyznaczanych środków ogniowych do walki z celami powietrznymi odbywała się z reguły według wysokości lotu celu, która wynosiła:

- dla pepesz przy wysokości lotu celu powietrznego do 300m;
- dla karabinów przy wysokości lotu celu powietrznego do 500m;
- dla rkm, ckm i ppanc. przy wysokości lotu celu powietrznego do 1000m¹⁹².

Strzelanie do celów powietrznych było prowadzone w pododdziałach piechoty ogniem salwowym w formie zapór: pionowej i poziomej. Ciężkie i ręczne karabiny maszynowe oraz rusznice przeciwpancerne ogień do samolotów prowadziły ogniem celowanym wprowadzając określone wyprzedzenia w sylwetkach (2-3) w zależności od szybkości i kursu celu.



Rysunek 36. Postawy do strzelania z broni strzeleckiej i karabinów maszynowych

Działania organicznych środków ogniowych pododdziałów piechoty pomimo nikłych rezultatów zestrzeleń, których odnotowano 4 samoloty w 1 i 2 Armii WP,

¹⁹⁰ Zob. Rozkaz obrony przeciwlotniczej 2 Armii WP. CAW-III-213-8.

¹⁹¹ Tamże.

¹⁹² K. Domaszewski...op. cit., s. 24.

stanowiły niekiedy jedyny środek walki pododdziałów ogólnowojskowych z lotnictwem przeciwnika. Efekty zniszczenia lub uszkodzenia a także zmniejszenia efektywności oddziaływania lotnictwa wpływała pozytywnie i budująco na przebieg działań i psychikę żołnierzy¹⁹³. W tym samym czasie w armiach zachodnich w wyniku oddziaływania niespecjalistycznych środków ogniowych piechoty do samolotów przeciwnika uzyskiwano prawdopodobne rezultaty¹⁹⁴. Różnica polegała na tym, iż pomimo tego, że kompania czy batalion aliantów nie dysponował również specjalistycznymi środkami OPL, to jednak okresowo przydzielano im pododdziały przeciwlotnicze, co można uznać za pierwszy sygnał o konieczności rozszerzenia zakresu powszechnej osłony pododdziałów o ogień środków specjalistycznych realizujących zadanie w ugrupowaniu samego obiektu, mogącego być przedmiotem ataku SNP. Sygnał ten stanowił niejako podstawową płaszczyznę w ewolucji poglądów na OPL wojsk po zakończeniu drugiej wojny światowej. W pierwszych latach powojennych obrona przeciwlotnicza była uważana nadal za element zabezpieczenia bojowego wojsk i tyłów przed atakami lotnictwa przeciwnika¹⁹⁵. Struktura powszechnej obrony przeciwlotniczej również nie uległa istotnym zmianom.

3.3. Organizacja powszechnej obrony powietrznej w okresie powojennym i we współczesnych konfliktach zbrojnych

Latach pięćdziesiąte i sześćdziesiąte to z jednej strony okres burzliwego rozwoju ŚNP a z drugiej specjalistycznych środków OPL, który miał charakter proporcjonalny. W tej sytuacji dysproporcja potrzeb do możliwości bezpośredniej osłony przeciwlotniczej pozostaje na tym samym poziomie, co parę dziesiątków lat wcześniej. Poważne dysproporcje pomiędzy potrzebami a możliwościami walki ze SNP próbowano zmniejszyć zabiegami o charakterze powszechnym, niespecjalistycznym i doraźnym. Często jednak przeceniano propagandową rolę tych przedsięwzięć, szczególnie aktywnych (ogniowych). Wymownym akcentem o wydźwięku propagandowym pokazującym dużą skuteczność ognia broni piechoty może być przykład z wojny w Korei, gdzie do walki z lotnictwem amerykańskich tworzone specjalne pododdziały strzelców. Ponoć jeden z nich w ciągu 10 miesięcy zniszczył 36 amerykańskich samolotów a 27 uszkodził¹⁹⁶.

¹⁹³ Zob. K. Kaczmarek, *Polacy na polach Łużyc*, Warszawa 1980, s. 98.

¹⁹⁴ Zob. R. Seymour, *Masquerade: The Amazing Camouflage Deceptions of World War II*, Hawthorn 1978, s. 230.

¹⁹⁵ Zob. *Regulamin polowy część I (pułk batalion)*, CAW 0116/55.

¹⁹⁶ K. Domaszewski...op. cit., s. 26.

Pomimo jakościowych i organizacyjnych zmian w systemie obrony przeciwlotniczej lat sześćdziesiątych, w oddziałach ogólnowojskowych struktura powszechnej OPL pozostała taka, jak w drugiej wojnie światowej i obejmowała:

- Powiadamianie wojsk o zagrożeniu z powietrza;
- Wydzielanie broni piechoty przeznaczonej do zwalczania samolotów lecących na niskim pułapie;
- Przedsięwzięcia stosowane w celu zmniejszenia skuteczności działania środków napadu powietrznego przeciwnika.

Powszechna obrona przeciwlotnicza w pododdziałach, które nie posiadały w swej strukturze organizacyjnej sił specjalistycznych OPL miała charakter bezpośredni, oparty na przedsięwzięciach czynnych związanych z użyciem broni strzeleckiej i maszynowej, mających na celu zmniejszenie skuteczności nalotów oraz likwidację ich skutków. Do głównych przedsięwzięć o charakterze biernych (nie ogniowym) zaliczano¹⁹⁷:

- Zamaskowanie i ukrycie osłanianych wojsk przed rozpoznaniem powietrznym przeciwnika;
- Rozśrodkowanie lub rozczłonkowanie wojsk w terenie, ukrycie siły żywej i sprzętu bojowego w ziemi poprzez wykonanie różnego rodzaju prac inżynierskich lub wykorzystanie naturalnych właściwości terenu;
- Wykorzystanie innych przedsięwzięć z zakresu zabezpieczenia bojowego wojsk: obrona przeciwigazowa, przeciwatomowa, przeciwpożarowa i prac służby medyczno-sanitarnej¹⁹⁸

W tym okresie można zauważyć pewien regres w rozwiązywaniu problemów powszechnej obrony przeciwlotniczej wojsk, który wynikał z gwałtownego rozwoju specjalistycznych jednostek OPL, w tym ich rakietyzacji. Dawła ona nadzieję na podniesienie sprawności osłony przeciwlotniczej do takiego poziomu, w którym wojska OPL byłyby zdolne do zapewnienia parasola ochronnego wszystkim elementom ugrupowania bojowego wojsk, co w rzeczywistości pozostało do dnia dzisiejszego tylko pobożnym życzeniem. Taka jednak filozofia myślenia o OPL wojsk sprawiła, że przez długie lata odcisnęła swoje negatywne piętno na rozwiązaniach organizacyjnych powszechnej obrony powietrznej wojsk.

¹⁹⁷ Zob. U.S. Army Eng Rsch & Develop Lab. Camouflage Branch, Concepts of Modern Tactical Deception and Its Engineer Equipment Support, John H. Hopkins. Report, Fort Belvoir, VA, 10 Martz 1958. s. 10-15.

¹⁹⁸ W. Kazimierski...wyd. cyt., s. 8-9.

Negatywnym przejawem utarty rangi powszechnej obrony przeciwlotniczej był opracowany w owym okresie regulamin walki, w którym powszechna obrona przeciwlotnicza została zakwalifikowana jako element zabezpieczenia działań bojowych¹⁹⁹. Pomimo zmian regulaminowych w zasadzie nie zmienia się jakość powszechnej obrony przeciwlotniczej, gdyż w dalszym ciągu walka z lotnictwem przeciwnika ma charakter niespecjalistyczny i oparta jest na broni piechoty i realizacji przedsięwzięć zmniejszających skutki uderzeń SNP²⁰⁰.

Początek lat siedemdziesiątych to doświadczenia z wojny wietnamskiej, które rzucają nowy obraz na powszechną obronę powietrzną wojsk, a nie tylko już przeciwlotniczą, gdyż w czasie tego konfliktu pojawiają się nowe środki napadu powietrzne: śmigłowce i aparaty bezzałogowe, środki walki elektronicznej²⁰¹. W konsekwencji zmusiło to Wietnamczyków z Północy do podjęcia kolejnych prób doskonalenia jej w pododdziałach wojskowych.

Zmiany w arsenale ŚNP sprawiły, że strefa ataku powietrznych przybliżyła się niejako bezpośrednio w rejon atakowanego obiektu. W tych latach charakter środków napadu powietrznego, wyposażenie techniczne oraz taktyka ich działania spowodowała, że ciężar walki z celami powietrznymi został przeniesiony na ten etap jego działania, który określamy mianem ataku. W tym względzie można doszukać się analogii do sytuacji, która miała miejsce w czasie pierwszej wojny światowej. Wówczas też prowadzono walkę ze ŚNP w ostatniej fazie ich działania, czyli ataku na obiekt.

W czasie wojny wietnamskiej żołnierze Viet Congu osiągnęli wysoki kunszt w organizacji powszechnej obrony powietrznej. Realizowana była ona zarówno w formie aktywnej (ogniowej) i biernej (nieogniowej) co przedstawia rysunek 37.

¹⁹⁹ Zob. Regulamin walki Sił Zbrojnych PRL (dywizja-pułk), Wyd. MON, Warszawa 1964.

²⁰⁰ W tym czasie zlikwidowano pododdziały OPL w oddziałach ogólnowojskowych, a więc zlikwidowano ewidentny dorobek organizacyjny lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych.

²⁰¹ Zob. U.S. Dept of Army. Field Decoy Installations. Field Manual 5-23, Change 1, 30 Nov 1960, s. 21



Rysunek 37. Typologia powszechnej OP realizowanej w wojnie wietnamskiej
Źródło: Opracowanie własne

Przewidując, że jednym z priorytetowych obiektów ataków amerykańskiego lotnictwa mogą być mosty na rzekach, Wietnamczycy opracowali doskonały sposób ich ukrywania przed rozpoznaniem z powietrza²⁰². W początkowym okresie wojny Viet Cong był bezradny wobec silnych ataków z powietrza²⁰³. Jednak, po pierwszych odruchach paniki, z biegiem czasu partyzanci nauczyli się walczyć z amerykańskim lotnictwem. Tak jak w czasie wojny z Francuzami, starali się wykonywać atak z jak najbliższej odległości. Przeszli również na działania nocne. Otrzymali też z ZSRR i Chin odpowiednio skuteczniejsze uzbrojenie²⁰⁴. W działaniach bojowych okazało się ponadto, że śmigłowce, oprócz niezaprzeczalnych zalet, mają również swoje słabości wynikające z małej prędkości i dużej wrażliwości na ogień nawet broni

²⁰² Zbudowali w tym celu bambusowe mosty z linami lub sznurami, które zatapiano w ciągu dnia pod wodą. Z reguły w nocy były one podnoszone ręcznie za pomocą korb lub elektrycznie. W innych przypadkach, Wietnamczycy przerculali przez wodę mosty zbudowane z desek lub długich bambusów i montowali do nich przygotowane wcześniej pontony i pływaki. Takimi prymitywnymi tratwami pływali również w dół rzeki, a w czasie odpoczynku chowali się pod drzewami. Wietnamczycy budowali również mosty, które płytko zanurzano pod wodę. Z jednej strony umożliwiały one ruch w dzień przy jednoczesnym ich ukryciu przed rozpoznaniem z powietrza J. Cameron, *Here Is your Enemy*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1966.

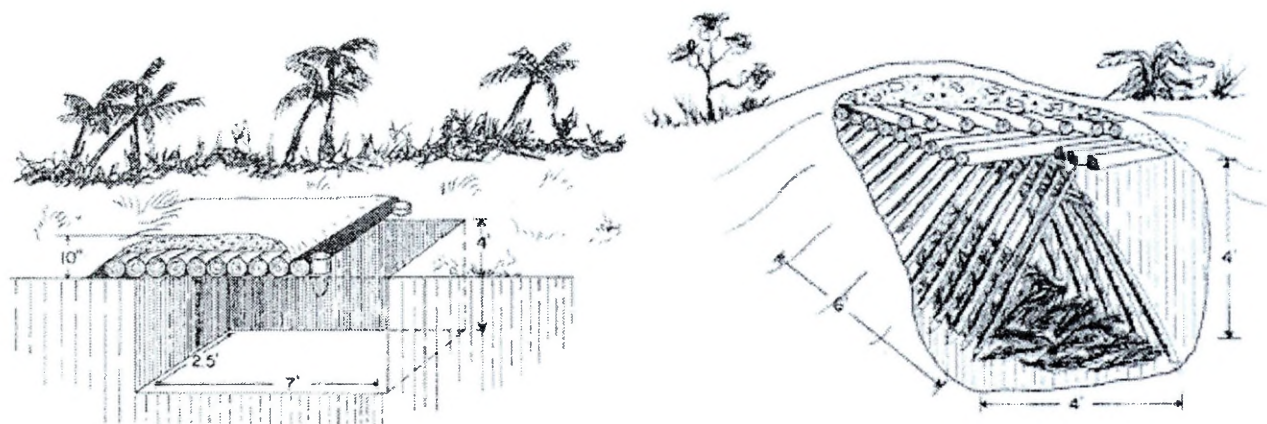
²⁰³ Tamże, s. 117.

²⁰⁴ W czasie oblężenia obozu w A Shau w 1966 r., Viet Cong zastosował po raz pierwszy metodę, którą później często powielano. Polegała ona na okrążeniu obozu pierścieniem z działek i karabinów przeciwlotniczych, których zmasowany ogień nie pozwalał na udzielaniu oblężonym pomocy z powietrza.

strzeleckiej. Jeśli lądowały w dolinach, to mogły być uszkodzane lub niszczone nawet przy użyciu przez żołnierzy Viet Congu karabinków AK-47.

Analizując wojnę w Wietnamie można dostrzec, że Wietnamczycy z Północy osiągnęli również szczyt inżynierii wojskowej. W czasie kilkuletnich lat wojny wykopali kilometry rowów, tuneli i schronów przeznaczonych dla indywidualnej i zbiorowej ochrony ludności i wojsk przed atakami z powietrza²⁰⁵.

Unikalność budowanych bunkrów wskazywała na dużą wiedzę i kunszt inżynieryjny Wietnamczyków.



Rysunek 38. Przykłady budowli ochronnych wykonywanych przez żołnierzy Viet Congu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Analysis of NVA positions at Khe Sahn and evaluation of the effectiveness of weapons systems against enemy fortifications and bunkers.htm

Do ich budowy Wietnamczycy wykorzystywali materiały dostępne we wsiach i materiały zdobyczne. Swoje pozycje bojowe wzmacniali dodatkowo workami z piaskiem, ciętymi balami drewna, przykryciami z blachy, zielonym plastikiem i innymi dostępnymi środkami. Praktyka działań amerykańskiego lotnictwa pokazała, że aby zniszczyć kompleks obronny przygotowany przez żołnierzy Viet Congu, konieczne było użycie bardzo dużej ilości bomb i amunicji.

²⁰⁵ Na szeroką skalę budowano indywidualne schrony nazywane przez Amerykanów dziurami bojowymi (*fighting hols*), które pozwalały mieszkańcom schronić się przed ogniem lub odłamkami bomb lotniczych. Stanowiły one ukrycie dla małych grup ludzi pokonujących duże odległości lub były wykorzystywane jako tymczasowe schronienia dla awangard wysyłanych z jednostek Viet Congu. Budowano je w różnych wariantach, od pojedynczych dziur przeznaczonych do odpoczynku i snu, do kompleksowych budowli kompanijnych i batalionowych składających się z wielu dziur bojowych i nisz składowania środków materiałowych lub bojowych. Zacierano wszelkie ślady i dokładnie je maskowano. Grubość ich ścian wynosiła nie mniej niż 1 m, a dachy ustawiano pod kątami od 45 do 60 stopni. Alternatywnym rozwiązaniem był sposób ich przykrywania na przemian warstwą pali drewnianych lub bambusowych z ziemią.

Po za tym duża część nalotów była wykonywana w linii równoległej do linii ubezpieczeń wojsk własnych i linii bezpieczeństwa²⁰⁶, podczas gdy tunele Wietnamczyków i rowy ciągnęły się w kształcie pajęczej sieci²⁰⁷.

Na szczególną uwagę zasługuje taktyka piechoty wietnamskiej, która przewidywała częstą walkę w zamknięciu (okrażeniu) pododdziałów, które były atakowane przez amerykańskie lotnictwo w ramach bezpośredniego wsparcia lotniczego. Siły te miały również zadanie przeciwdziałać uderzeniom z powietrza. Dlatego też, w sytuacji, gdzie zostały zaatakowane przez samoloty lub śmigłowce amerykańskie, w ramach samoobrony aktywnej podejmowali z nimi walkę ogniową. W celu zmniejszenia groźby uderzeń lotniczych i podatności pododdziałów na zniszczenie, Wietnamczycy działali często w nocy²⁰⁸. Siły wietnamskie zostały rozproszone w małe manewrowe jednostki, które nie stanowiły intratnych celów dla amerykańskich bombowców. Często siły wietnamskie wciągały samoloty i śmigłowce amerykańskie do przygotowanych pułapek (zasadzek ogniowych), gdzie były natychmiast niszczone. W walce z lotnictwem używano amunicji zapalającej i granatów domowej produkcji. Na ich siłę rażenia były narażone amerykańskie śmigłowce najczęściej w fazie lądowania. Wietnamczycy wypracowali taktykę błyskawicznego łapania amerykańskich pilotów. W ten sposób uniemożliwiali im wezwanie pomocy. Wietnamczycy niszczyli i uszkodzali amerykańskie śmigłowce również często przy pomocy skonstruowanych wyrzutni granatów zapalających. W celu zwiększenia skuteczności walki z amerykańskim lotnictwem Wietnamczycy w ramach samoobrony opracowali specjalne regulaminy i instrukcje, prowadzili szkolenia przy wykorzystaniu filmów. Miały one dodatkowo pomóc w ulepszeniu technik niszczenia amerykańskich samolotów i śmigłowców. Podręczniki i filmy wskazywały między innymi, że śmigłowce transportowe są najbardziej podatne na zniszczenie, kiedy lecą na niskich wysokościach, w czasie schodzenia, unoszenia się lub zaraz po wylądowaniu²⁰⁹.

²⁰⁶ Wielkość kraterów (lejów) była różna i zależała od wielkości bomby lotniczej i tak krater średnicy 10 i głębokości 5 stóp był efektem wybuchu 250 kg bomby. Krater o średnicy 20 stóp i głębokości 8 pozostawiały bomby 500 i 750 kg. Największe jednak spustoszenie powodowały bomby o wadze 1000 lub 2000 kg, których wybuch powodował powstanie leja o średnicy 38 stóp i głębokości 20 stóp.

²⁰⁷ Cały ten obszar został intensywnie zbombardowany przez amerykańskie bombowce B-52 oraz ostrzelany z Khe Sanh przez 175 mm armaty artyleryjskie z obozów Carrol i Thon Syn Lam, jednak efekty tych działań były mierne. Pomimo tego, że kratery po wybuchach bomb były duże to faktyczne zniszczenia były niewielkie. Ciekawostką jest również to, że większość tych kraterów (lejów bombowych) znajdowała się 4,5- 6 m od rowów lub tuneli.

²⁰⁸ Zob. M. Brennan, *Brennan's War: Vietnam 1965-1969*. Novato, CA: Presidio, 1985.

²⁰⁹ Bulletin No. 502, enemy documents, Record Group 472, MACV J2, Box 3, USMACV DEC Doc. Log No. 06-1103-66, National Archives and Records Administration, Suitland, MD, 1966.

Powszechną obronę powietrzną realizowano również w pododdziałach specjalistycznych OPL, gdzie na pozycjach bojowych rakiet przeciwlotniczych organizowano maskowanie i ustawiano sztuczne makiety wyrzutni. Skutecznym sposobem zwiększenia żywotności środków OPL był częsty manewr, który wykonywano z reguły nocą lub w czasie trudnych warunków atmosferycznych. Miejskowa ludność pomagała transportować sprzęt i części zapasowe, przygotowała nowe stanowiska startowe, naprawiała i budowała drogi, maskowała urządzenia i sprzęt.

Wszystkie środki rakietowe były bardzo dokładnie i pomysłowo maskowane. W tym względzie każdy pododdział ogniowy miał kilka stanowisk startowych kompletnie urządzonych i zamaskowanych wyposażonych w makiety sprzętu. Część stanowisk startowych pozorowało stanowiska rzeczywiste. Do pozoracji startu rakiet służyły materiały wybuchowe lub beczki z paliwem. Stanowiska pozorne, gdy były organizowane, potwierdzały swoją przydatność, ponieważ uchroniły wiele rzeczywistych stanowisk od zniszczenia przez amerykańskie lotnictwo. W celu polepszenia właściwości maskujących, pokrowce zakładane na rakiety i inny sprzęt, malowano na kolor maskujący. Do maskowania stanowisk wykorzystywano bujną roślinność tropikalną. Obwałowania okopów wyrzutni i kabin pokrywano darnią i sadzono drzewa bananowe. Najlepsze efekty maskowania osiągnano wtedy, gdy stanowiska stacji naprowadzania i wyrzutnie rakiet ustawiano na skraju lasu. Bardzo dokładnie i pomysłowo maskowano kabiny stacji radiolokacyjnych, przykrywając je matami z bambusa lub bananowca, które stanowiły również ochronę przed bombami kulkowymi. Po rozwinięciu zestawu rakietowego, równocześnie z maskowaniem poszczególnych elementów sprzętu bojowego, zacierano ślady ciągników kołowych i gąsienicowych oraz ograniczano do minimum ruch w rejonie stanowisk startowych rakiet. Praktyka wykazała, że dobrze zamaskowane elementy stanowiska startowego były trudne do wykrycia, demaskował je dopiero sam start rakiety. Stosowano również przedsięwzięcia maskowania radioelektronicznego²¹⁰.

Ograniczona liczba lotnisk, którą dysponowali Wietnamczycy w połączeniu z intensywnymi ich bombardowaniami wymusiły rozśrodkowanie samolotów i dokładne ich maskowanie. W tym celu stanowiska samolotów rozmieszczano w odległości 6-10 km od pasa startowego i starannie maskowano. Rozśrodkowanie samolotów na

²¹⁰ W celu zmniejszenia ryzyka trafieniem rakieta Shrike w stacje radiolokacyjne wietnamscy przeciwlotnicy włączali radary okresowo lub włączali je dopiero na 10-15s przed odpaleniem rakiet, co okazało się skutecznym sposobem przeciwdziałania. W celu przeciwdziałania środkom walki elektronicznej często przechodzono również na optyczne śledzenie amerykańskich samolotów.

dużej odległości od pasa startowego odbywało się niekiedy za pomocą śmigłowców. Przemieszczenie jednego samolotu trwało z reguły 10-15 min. Samoloty dyżurujące były rozśrodkowane na całym lotnisku, zabezpieczone wałami ochronnymi i dachami dającymi osłonę przed bombami kulkowymi. Wszystkie elementy infrastruktury lotniska, a w szczególności stanowiska samolotów, były dokładnie maskowane. Do tych przedsięwzięć używano głównie środków podręcznych, siatek maskujących, a sprzęt pokrywano farbami o kolorach maskujących. Ustawiano również makiety samolotów wykonywane z podręcznych materiałów²¹¹.

Konkluzje:

- Przyjęte przez Wietnamczyków sposoby ewakuacji, rozproszenia, kamuflażu i budowa schronów, a także zwalczanie samolotów i śmigłowców amerykańskich, miały i nadal mają znamiona dobrej sztuki wojowania, której kontynuacji oraz rozwoju możemy doszukać się w późniejszych działaniach w Afganistanie, Iraku czy Kosowie, gdzie zwalczanie samolotów i śmigłowców przy użyciu broni strzeleckiej, granatników przeciwpancernych RPG-7 było, a w przypadku Iraku jest nadal powszechnym sposobem skutecznego przeciwdziałania²¹².
- Opinie ekspertów wskazują jednoznacznie, że broń strzelecka, broń pokładowa i ręczne granatniki przeciwpancerne stanowią w dalszym ciągu bardzo poważne zagrożenie również dla nowoczesnych statków powietrznych. Taktyka zwabiania śmigłowców w pułapki ogniowe nie utraciła aktualności, a w wielu przypadkach działań partyzanckich w Afganistanie²¹³, Somalii czy Iraku była i jest nadal udoskonalana.
- Przyjęta przez Wietnamczyków filozofia maskowania dosłownie wszystkiego, co miało jakiegokolwiek znaczenie i wartość z wojskowego punktu widzenia została rozwinięta przez Mudżahedinów, Irakijczyków i Serbów. Do maskowania wykorzystywane były podobnie jak w Wietnamie ukrycia terenowe, środki podręczne, elementy miejscowej infrastruktury, jak i środki specjalistyczne: siatki masujące, atrapy sprzętu bojowego i inne.

²¹¹ Zob. M. Skrzypek, Użycie lotnictwa amerykańskiego w wojnie w Wietnamie w latach 1964-1966, Warszawa 1967.

²¹² Dwumiejscowy śmigłowiec amerykański OH-58 Kiowa rozbił się po ostrzale z ziemi w czwartek wieczorem 27.05.2005 r., koło Buhrizu, 60 km na północ od Bagdadu. Partyzanci ostrzelali i uszkodzili także inny śmigłowiec amerykański, ale zdołał on powrócić do bazy. Rebelianci, którzy rozpętali ostatnio nową falę przemocy, już kilka razy stracili amerykańskie helikoptery w Iraku. „Rozbił się amerykański śmigłowiec” onet.pl wiadomości (<http://info.onet.pl/1103938,12,1,0,120,686,item.html>)

²¹³ Mr. Lester W. Grau, A Weapon For All Seasons: The Old But Effective RPG-7 Promises to Haunt the Battlefields of Tomorrow, Foreign Military Studies Office, Fort Leavenworth, KS. 1998.

- Prowadzona przez Wietnamczyków ogólnonarodowa akcja pod hasłem: „każdy musi mieć cztery bezpieczne miejsca: schron blisko łóżka, domu, ulicy i miejsca pracy”²¹⁴ jest jeszcze do dzisiaj akcją godną podziwu.
- Wypracowane i nieustannie udoskonalane przez Wietnamczyków metody powszechnej OP, pomimo upływu wielu lat, stanowią nadal swoisty drogowskaz do osiągnięcia efektywnej OP, głównie dla mniej nowoczesnych i zasobnych finansowo sił zbrojnych.
- Z praktyki realizacji powszechnej OP w Wietnamie wynikają jeszcze inne, ale nie mniej interesujące wnioski. Wynika z nich dobitnie, że powszechna OP musi przybrać formę działań zorganizowanych, komplementarnych, w których uczestniczą wszystkie środki będące w dyspozycji dowódców wojskowych jak i organów cywilnych.
- Powszechna OP od wojny w Wietnamie zaczęła nabierać cechy działań zintegrowanych nie ograniczających się wyłącznie do sfery militarnej, ale obejmujących również aspekt cywilny.

W dużej mierze na bazie rozwiązań wietnamskie OP w połowie lat siedemdziesiątych był lansowany pogląd, że organizując powszechną osłonę przeciwlotniczą w różnych rodzajach działań bojowych, dowódcy pododdziałów powinni ściśle przestrzegać i wykonywać przedsięwzięcia czynne i bierne. Oznacza to ogniowe oddziaływanie na atakujące ŚNP przeciwnika przy pomocy broni ręcznej i maszynowej oraz wykonywanie biernych przedsięwzięć utrudniających przeciwnikowi powietrznemu wykrycie obiektu ataku i zmniejszające jego skuteczność. Do przedsięwzięć wchodzących w skład biernej obrony przeciwlotniczej zaliczano wówczas:

- maskowanie;
- rozśrodkowanie;
- wykorzystanie warunków atmosferycznych i pory doby;
- umiejętne zachowanie się żołnierzy w wypadku zagrożenia lub ataku z powietrza;
- likwidacja skutków uderzeń przeciwnika powietrznego.

Wszystkie wymienione przedsięwzięcia miały na celu utrudnienie i ograniczenie wykrycia i rozpoznania oddziałów wojskowych przez ŚNP przeciwnika oraz zmniejszenie skutków ewentualnego uderzenia²¹⁵. Przedsięwzięcia realizowane

²¹⁴ Wybudowano w Wietnamie tak dużą ich liczbę schronów, że mogła się w nich ukryć cała ludność Północnego Wietnamu.

²¹⁵ Zob. Instrukcja obrony przeciwlotniczej pododdziałów lądowych sił zbrojnych PRL, Wyd. MON, Warszawa 1971.

w owym okresie w ramach powszechnej obrony powietrznej zostają przyjęte jako jeden z podstawowych elementów zabezpieczenia działań bojowych wojsk, który organizują i realizują dowódcy ogólnowojskowi²¹⁶. W powszechnej opinii praktyków uważano, że tylko pełna integracja organizacyjna i funkcjonalna obrony powietrznej wojsk gwarantuje niezbędną jej efektywność w walce ze ŚNP przeciwnika.

Współczesne konflikty zbrojne poza opisywanym już Wietnamem dostarczyły również wiele interesujących przykładów organizowania efektywnej powszechnej OP, którą cechowała nieszablonowość i pomysłowość dowódców. Jednak pomimo wielu oryginalnych rozwiązań z zakresu powszechnej OP to większość tak ich zdecydowaną większość stanowiły przedsięwzięcia wypracowane i realizowane już w wojnie Wietnamskiej. O to kilka przykładów klarownie obrazujących współczesny charakter powszechnej obrony powietrznej realizowanej w działaniach bojowych.

W wojnach izraelsko-arabskich bardzo ważnym uzupełnieniem rozpoznania radiolokacyjnego były posterunki rozpoznania wzrokowego. W tym celu na całym wybrzeżu Morza Śródziemnego i Czerwonego aż do Kanału Sueskiego rozwinięto posterunki wzrokowego rozpoznania przestrzeni powietrznej, które ugrupowano w dwie linie. W latach 1969-70 wykryły one 100 % celów powietrznych w ciągu dnia i od 80-85 % celów powietrznych w nocy. W rezultacie wszystkie te przedsięwzięcia pozwoliły uzyskać dane o przeciwniku powietrznym i zorganizować skuteczną osłonę obiektów w czasie 2-3 minut od momentu otrzymania sygnału o wykryciu celu powietrznego²¹⁷.

Przejawem kontynuacji efektywnego i powszechnego przeciwdziałania środkom napadu powietrznego były liczne działania bośniackich Serbów, którzy poprzez częsty manewr stacjami radiolokacyjnymi w czasie operacji w Kosowie („Allied Force”-1999) uniemożliwiali ich zniszczenie przez rakiety przeciwradiolokacyjne „HARM”. Manewr na nowe pozycje Serbowie wykonywali pojedynczymi stacjami radiolokacyjnymi oraz środkami ogniowymi. Zachowany był również reżim krótkiego czasu pracy lub pełny zakaz pracy środków łączności „milczenie radiowe”. Charakterystyczną cechą działań mobilnych środków OPL było przygotowanie wielu stanowisk zapasowych²¹⁸. Wymienionym czynnościom towarzyszył szeroki zakres przedsięwzięć maskowania oraz pełna rozbudowa

²¹⁶ Zarządzenie Głównego Inspektora Szkolenia nr PF68 z 24.06.1976 w sprawie uregulowania zagadnień powszechnej obrony przeciwlotniczej.

²¹⁷ A. Sokołow, PWO w lokalnych wojnach i worużennych konfliktach: arabsko-izraelskie wojny, „Wojenno-Kosmiczeskaja Oborona” 2001, nr 2.

²¹⁸ Zob. M.D. Luković, Kryzys kosowski oczyma Serbów (fragmenty- straty i sukcesy Wojsk Jugosławii w obronie kraju) (Milosz D. htm).

inżynieryjna stanowisk startowych i ogniowych dla środków OPL. Wszystkie wyżej wymienione przedsięwzięcia ograniczające straty wojsk od uderzeń powietrznych stanowią pochodną od metod realizowanych już wcześniej w Wietnamie lub w pierwszej wojnie w Iraku (1991 r) również i tym razem odnosząc pożądany skutek²¹⁹.

Oprócz tego bośniaccy Serbowie starali się stworzyć doraźnie improwizowane systemy walki z celami powietrznymi wykorzystując w tym celu rakiety lotnicze. Konstrukcja takich zestawów opierała się w zasadzie na szynie z belki uzbrojenia samolotu lub śmigłowca, na której montowane były w sposób prowizoryczny rakiety R-60 (AA-8 Mszyca) i R-73 (AA-11 Łucznik). Takie szyny z zamontowanymi rakietami były wkopywane w ziemię, montowane na różnego rodzaju platformach lub pojazdach, z których odpalano je do przelatujących ŚNP NATO.



Przykłady wyrzutni przeciwlotniczych skonstruowanych przez bośniackich Serbów z wykorzystaniem rakiet lotniczych

Brak realizacji manewru i innych przedsięwzięć z zakresu powszechnej obrony powietrznej był widoczny w czasie odpierania amerykańskich nalotów bombowych przez Libijczyków w kwietniu 1986 roku (operacja pk. „El Dolorado Canyon”). Wielkim mankamentem OPL Libii była słaba rozbudowa inżynieryjna stanowisk startowych oraz rejonów rozwinięcia pododdziałów radiotechnicznych. Dlatego też wiązki nieosłoniętych kabli z aparatuwni oraz łącza zasilające radary były często

²¹⁹ Przedstawiciel dowództwa sił belgijskich 11 maja 1999 roku nie zgodził się z oszacowaniem strat dokonany wcześniej przez wojskowych z NATO. Według niego w wyniku 56 dniowej operacji powietrznej NATO, Jugosławia straciła tylko 20% myśliwców MiG-21, zaledwie 6% czołgów w Kosowie, 18% artylerii i 13% pojazdów wojskowych. Oświadczył również, że zniszczono tylko 30% rezerw produktów petrochemicznych Jugosławii, a nie 80% jak twierdziło NATO. Wiele rafinerii trafionych bombami NATO w dalszym ciągu pracowało.

uszkodzane przez bombowe lub raketowe odłamki. Nie zamaskowano również środków łączności i punktów dowodzenia. Nie zorganizowano również żadnych stanowisk pozornych oraz nie wydzielono rezerwowych stacji radiolokacyjnych. Skutki braku przedsięwzięć z powszechnej OP były dla Libijczyków brzemiennie i zostały okupione dużymi stratami.

Jednym z najczęściej realizowanych przedsięwzięć z zakresu powszechnej obrony powietrznej było i jest nadal maskowanie. Do maskowania używa się jednak coraz częściej specjalistycznych makiet sprzętu bojowego. Ich pierwowzorem były prymitywne na obecne czasy makiety sprzętu, wyrzutni rakiet przeciwlotniczych czy pojazdów wojskowych. Ich zastosowanie we współczesnych konfliktach w Zatoce Perskiej przez stronę iracką odniosło swój zamierzony skutek, czego dowodem była niska skuteczność uderzeń koalicyjnego lotnictwa. Wynikała ona z realizacji przez część sił irackich maskowania operacyjnego. Maskowanie samolotów, ruchomych wyrzutni pocisków raketowych SCUD, pojazdów opancerzonych połączone z wykorzystaniem środków doraźnych, sprawiło lotnictwu i śmigłowcom uderzeniowym sił sprzymierzonych wiele trudności w odróżnieniu celów rzeczywistych od obiektów pozorowanych.



Makiety pneumatyczne wyrzutni rakiet SCUD i czołgu T-72 stosowane przez wojska irackie w operacji „Pustynna Burza” w 1991 roku

Źródło: Aerostat International

Po zakończeniu działań wojennych stwierdzono, że w celu wyeliminowania z walki wyrzutni typu SCUD niszczone średnio 5 ruchomych makiet tego sprzętu. Skuteczne okazały się również irackie przedsięwzięcia w zakresie pozorowania obiektów i systemów uzbrojenia w rejonach rozwinięcia związków taktycznych wojsk lądowych (makiety czołgów T-72). W tej sytuacji samoloty, rakiety skrzydlate oraz śmigłowce sprzymierzonych atakowały wielokrotnie cele pozorne (makiety wykonane z drewna,

gumy wyposażone w urządzenia odpowiadające charakterystyce promieniowania ciepłego i radiolokacyjnego) celom rzeczywistym. Atakowano również puste magazyny i opuszczone stanowiska dowodzenia. W rezultacie kilkutygodniowych bombardowań z powietrza straty irackie nie przekroczyły 10%.

Na duże uznanie zasługuje również realizacja przedsięwzięć maskowania, w tym pozorowania obiektów rzeczywistych zastosowana przez bośniackich Serbów w Kosowie przy użyciu specjalistycznych, ale w głównej mierze wykonanych doraźnie makiet środków ogniowych.



Przykłady pozorowania przez bośniackich Serbów środków OPL

Źródło: Report to Congress, Kosovo operation Allied Force after-action report, 31 January 2000, s. 63.

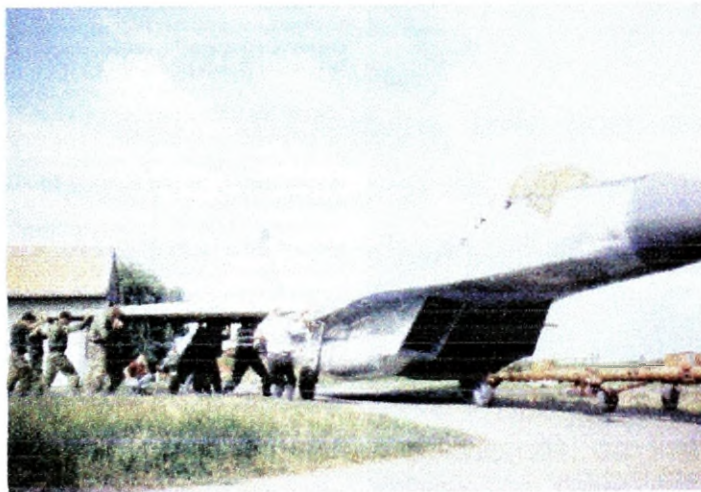
Wykorzystywano również miniaturowe imitatory promieniowania stacji radiolokacyjnych, odbijacze kątowe i różki odbijające. Dzięki tym przedsięwzięciom wiele pocisków i rakiet zostało odpalonych do atrap czołgów, środków artyleryjskich, rakiet oraz samolotów. W tym celu podobnie jak w Wietnamie wykonywano na przynętę tekturowe atrapy, które piloci NATO nieustannie bombardowali. Piloci NATO zbombardowali szereg sztucznych mostów, do których z obu stron przez zielone pola i łąki prowadziły wstęgi szos wykonanych z plastikowej folii.



Widok mostu pozornego chronionego przez sztuczny czołg

(foto. www.aeronautics.ru)

MiGi-29 uznawane za śmietankę lotnictwa Jugosławii, zostały ukryte w podziemnych hangarach, a piloci NATO zaciekle bombardowali ich wierne imitacje wykonane przez jeden z klubów modelarskich

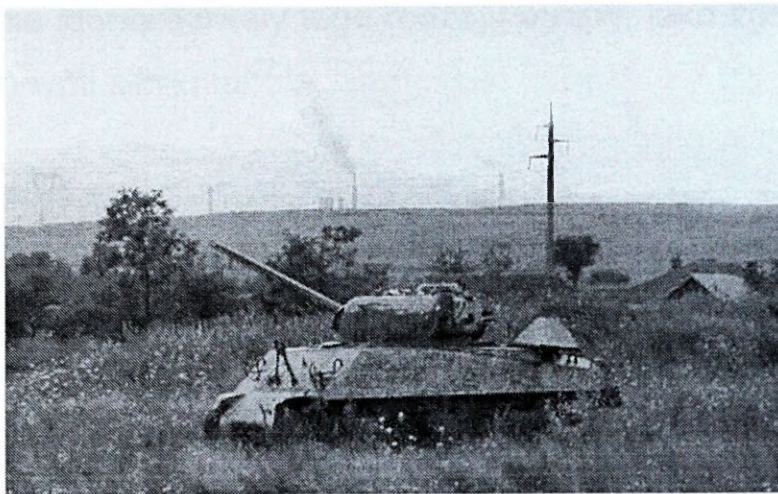


Makieta samolotu Mig-29 wykona przez jedno z serbskich kół modelarskich

(foto. Dziordzie Iwanow, Aeromagazine)

Armia jugosłowiańska rozmieściła tysiące drewnianych makiet wyrzutni rakietowych na całym terytorium kraju²²⁰. Były one ciągle przemieszczane. Dlatego też piloci NATO nie wiedzieli, pędząc z wielką szybkością na wysokości 3000 m ponad ziemią czy atakują prawdziwy obiekt, czy tylko jego atrapę.

²²⁰ C.J. Dick, Makirovka in Yugoslav military thinking, Conflict Studies Research Centre, Sandhurst UK, July 1999, s. 3.



Jeden z muzealnych czołgów z okresu II wojny światowej wystawione na wabia dla pilotów NATO (foto. www.aeronautics.ru)

Serbowie dobrze radzili sobie również z samolotami NATO, przeciw którym wystawiano na przysłowiowego wabia stare czołgi z okresu II wojny światowej oraz bezużyteczne rakiety i stacje radiolokacyjne. Były one obiektami częstych ataków rakiet przeciwradiolokacyjnych typu HARM.

Obiekty imitujące środki radiolokacyjne były pozorowane przez domowe kuchenki mikrofalowe. Panowała powszechna opinia, że wystarczyło podłączyć w jednym miejscu (pomieszczeniu) cztery domowe kuchenki mikrofalowe, aby stały się celem uderzeń rakiet HARM²²¹.

Wszystkie przedsięwzięcia powszechnej obrony powietrznej ograniczyły znacznie skuteczność natowskich uderzeń z powietrza, co potwierdza również Paul Beaver, rzecznik Jane's Information Group w Londynie²²². Z jego relacji wynika, że nie było śladów po rzekomo zniszczonych przez NATO pojazdach pancernych. Paul Beaver potwierdza, że armia Jugosławii w celu zmylenia czujników podczerwień zastosowała atrapy – nadmuchiwane podobizny czołgów z symulowanym źródłem ciepła. Podobne makiety stosowały w 1991 roku w Zatoce Perskiej wojska irackie. Ich zastosowanie na szeroką skalę doprowadziło do tego, że setki rzekomo zniszczonych celów okazało się w rzeczywistości tylko zwykłymi atrapami.

Znany jest powszechnie przykład mylenia satelitów rozpoznawczych w wojnie nad Zatoką Perską. Polegał on na rozpaleniu ognisk pod arkuszami blachy i montowaniu metalowych rur imitujących lufy czołgów. W ten sposób wprowadzano w błąd satelity szpiegowskie, które wykonywały zdjęcia techniką termowizyjną. W tej

²²¹ Zob. K. Kęciak, „Wojna z komputera”, Przegląd Tygodniowy z 1.12. 1999.

²²² Na podstawie: P. Beaver „How Yugoslavia hid its tanks”, BBC News, z 25.06. 1999.

sytuacji satelity mylnie identyfikowały tego rodzaju atrapy, jako zgrupowania irackich czołgów z uruchomionymi silnikami²²³.

Konkluzje:

Analizując współczesne konflikty zbrojne można przytoczyć jeszcze wiele przykładów stosowania metod i przedsięwzięć powszechnej obrony powietrznej z , które zrealizowano z równie dobrymi wynikami. Pomimo jednak olbrzymiego postępu technicznego od czasów wojny w Wietnamie, w zakresie rozwoju termowizji i noktowizji, nadal udoskonalane są tradycyjne metody powszechnego przeciwdziałania. W ostatnich latach udoskonalono siatki maskujące, które mogą maskować już nie tylko przed obserwacją wzrokową, ale także w dużym stopniu przed rozpoznaniem termowizyjnym i radiolokacyjną. Stosuje się farby pochłaniające promieniowanie radarowe oraz farby utrudniające wykrycie w podczerwieni.

Na uwagę w tym względzie zasługuje rozwój środków do pozorowania sprzętu bojowego, stanowisk dowodzenia, rejonów działań, itd. Udoskonalanie tych środków powoduje, że w coraz większym stopniu staje się możliwe skierowanie ognia środków napadu powietrznego na cele fałszywe. Pozorowanie jest realizowane coraz częściej przez stosowanie na szeroką skalę makiet sprzętu bojowego. Jako celów pozornych używa się przygotowanych dwu lub trójwymiarowych makiet, które promieniują na różnych długościach fal, a spektrum elektromagnetyczne podobne jest do rzeczywistych systemów broni i sprzętu. Skuteczność działań pozornych²²⁴ została potwierdzona w badaniach poligonowych prowadzonych w NATO (brak działań pozornych powodował zwiększenie strat w obronie dywizji około 30%)²²⁵. Zostało to również potwierdzone, w rejonie Zatoki Perskiej i na Bałkanach, gdzie samoloty i śmigłowce wojsk sprzymierzonych często atakowały makiety pneumatyczne wyrzutni pocisków kierowanych SCUD, czołgów T-72 itp., charakteryzujących się dużą wiernością wymiarów i kształtów.

W kontekście przeobrażeń i trendów rozwojowych powszechnej obrony powietrznej nasuwa się wiele interesujących wniosków dla naszych sił zbrojnych, w których metody i sposoby powszechnego przeciwdziałania zatrzymały się w zasadzie na tych realizowanych w czasie drugiej wojny światowej i w Wietnamie. Można w tym względzie dostrzec wiele słabości organizacyjnych i niedostatków wynikających z

²²³ Na podstawie miesięcznika „MMS Komandos” 2002, nr 3.

²²⁴ P. Nemeč, Nowe poglądy na działania pozorne, „Zeszyty Naukowe”, AON, Warszawa 1993, nr 3, s. 81-83.

²²⁵ W. Zajdziński, *Maskowanie w siłach zbrojnych państw obcych*, AON, Warszawa 1994, s. 58.

technicznego wyposażenia naszych oddziałów i pododdziałów wojsk lądowych, gdzie dominującym sposobem np. maskowania jest nadal wykorzystanie środków podręcznych. W tym miejscu można zadać sobie następujące pytanie: Jak to się ma do metod i sposobów stosowanych w czasie wspomnianych już konfliktów zbrojnych? O stagnacji myśli naukowej dotyczącej powszechnej obrony powietrznej w naszych siłach zbrojnych na latach powojennych świadczą dobitnie instrukcje i poradniki, które opracowane mniej więcej, w tym właśnie okresie stanowią niejednokrotnie nadal podstawową wykładnię dla naszych dowódców w organizacji powszechnej obrony powietrznej. W tym kontekście uważamy, że w przypadku polskich wojsk lądowych, gdzie możliwości finansowe na ich rozwój i modernizację są stosunkowo problematyczna powszechnej obrony powietrznej powinna być szczegółowo badana i rozwijana, gdyż stanowi ona w dalszym ciągu przedsięwzięcia najtańsze.

Wnioski:

Przedstawiona geneza i rozwój powszechnej obrony przeciwlotniczej (powietrznej) stanowi podstawę do sformułowania szeregu konstruktywnych wniosków:

- W zasadzie od samego początku zaistnienia zjawiska powszechnej obrony przeciwlotniczej, później powietrznej wykształcił się jej podział na dwie podstawowe formy czynną i bierną.
- Na przestrzeni dziesiątków lat do chwili obecnej funkcje powszechnej obrony powietrznej (przeciwlotniczej) realizowane przez obiekt wojskowy przechodziły swoistą ewolucję. Od stanu, w którym osłona bezpośrednia obiektu była realizowana prostymi środkami walki, powszechnie dostępnymi, w sposób aktywny i bierny.
- Powszechna obrona powietrzna ma charakter samoobrony, która w różnych okresach jej rozwoju przynosiła też różne efekty od bardzo dobrych do wątpliwych.
- Powszechna obrona powietrzna poprzez odpowiednie ujęcie organizacyjne nowoczesnych ogniowych i nieogniowych środków przeciwdziałania ŚNP przeciwnika może stać się kluczowym elementem OP wojsk lądowych. Może być elementem znacząco wspierającym wysiłek walki obiektu wojskowego ze współczesnymi SNP, który bazuje zasadniczo na wykorzystaniu środków niespecjalistycznych wszystkich rodzajów wojsk.

4. DIAGNOZA STANU OBECNEGO POWSZECHNEJ OBRONY POWIETRZNEJ WOJSK LĄDOWYCH

Już na etapie badań wstępnych uwidoczniła się potrzeba sformułowania zależności wyrażającej proporcjonalność wielkości potencjału do celów i zadań powszechnej obrony powietrznej raz potrzeb jej struktury organizacyjnej, które łącznie powinny gwarantować skuteczne przeciwdziałanie zagrożeniom powietrznym.

W tym celu poszczególne elementy potencjału powszechnej obrony powietrznej zostały zbadane indywidualnie w zakresie określenia stopnia (zakresu) zrealizowania zasadniczych funkcji ogniowych, nieogniowych oraz zabezpieczających. Synteza uzyskanych wyników była podstawą do zaproponowania usprawnień powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych.

4.1. Środki wykrywania i rozpoznania zagrożenia powietrznego

Wykrywanie i rozpoznanie środków napadu powietrznego dla potrzeb powszechnej samoobrony jest realizowane wzrokowo lub wzrokowo-optycznie²²⁶. Powszechnie stosowanym sposobem wykrywania środków napadu powietrznego w wojskach lądowych jest rozpoznanie wzrokowe. Jest ono prowadzone we wszystkich pododdziałach ogniowych, na wszystkich stanowiskach dowodzenia (SD).

Wyniki badań prowadzonych w ramach tej części studium operacyjnego wskazują, że w większości wypadków ten rodzaj rozpoznania stanowi nadal podstawowe źródło wykrywania zagrożenia powietrznego w oddziałach i pododdziałach wojsk lądowych i przekazywania sygnałów alarmowych. Jak przewiduje regulamin działań wojsk lądowych rozpoznanie wzrokowe prowadzą obserwatorzy²²⁷. W tym celu są organizowane dla nich i odpowiednio wyposażone posterunki obserwacyjne (PO)²²⁸. Wzrokowy zasięg odległości wykrycia ŚNP może być jednak ograniczony trudnymi warunkami atmosferycznymi. Wyniki badań właściwych wykazały ponadto, że drugim czynnikiem mogącym znacznie ograniczyć zasięg rozpoznania wzrokowego są niekorzystne warunki terenowe (np. małe możliwości wglądu w teren).

Czynniki ograniczające zasięg wykrycia wzrokowego środków napadu powietrznego mogą spowodować, że dla obserwatorów będzie konieczne

²²⁶ Tamże, s. 51.

²²⁷ Regulamin działań wojsk lądowych..., op. cit., s. 187.

²²⁸ W latach 1982-1984 przeprowadzono badania na poligonie OC WICKO MORSKIE w zakresie sposobu i miejsca rozmieszczenia posterunku obserwacyjno-meldunkowego w ugrupowaniu bojowym obiektu. Z badań wynika, iż posterunek może być rozmieszczony na granicy obiektu (na kierunku spodziewanego ataku ŚNP), ale w granicach obiektu, K. Domaszewski...op. cit., s. 83.

wyznaczanie stanowisk o najmniejszym kącie zakrycia. Do warunków skrajnie niekorzystne dla obserwatora zalicza się: noc, duże zamglenie, konieczność prowadzenia obserwacji w kierunku słońca²²⁹ itp. Obserwacja przestrzeni powietrznej może być prowadzona gołym okiem lub przy pomocy różnego rodzaju urządzeń optycznych. Badania wykazały, że w zależności od użytego urządzenia do obserwacji odległości wykrycia ŚNP mogą być zbliżone do wartości zamieszczonych w tabeli 6.

Tabela 6

Możliwości wykrycia środków napadu powietrznego gołym okiem i okiem uzbrojonym w warunkach dobrej widoczności²³⁰

Odległość (km)	Obserwacja	
	Gołym okiem	Za pomocą lornetki
1	2	3
8-10	Niewidoczny lub widoczna ciemna kropka	Ginąca kropka
6-8	Ginąca kropka	Sylwetka-punkt, nie widać części samolotu, śmigłowca
4	Sylwetka-punkt, nie widać części samolotu, śmigłowca	Zarys kadłuba, i części samolotów, śmigłowców
3	Zarys kadłuba i części samolotu, śmigłowca	Zarys usterzenia, widoczny kształt kadłuba i części silników
2	Zarys usterzenia, widoczny kształt kadłuba i części silników	Znaki rozpoznawcze, szczegóły konstrukcyjne (podwozie, osłona kabiny)
1	Znaki rozpoznawcze, szczegóły konstrukcyjne	Szczegóły budowy konstrukcyjnej samolotu, śmigłowca
0,5	Szczegóły budowy konstrukcyjnej samolotu, śmigłowca	Pilot w kabinie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie K. Domaszewski, *Powszechna obrona przeciwlotnicza wojsk*, AON, Warszawa 1993.

Wartości podane w tabeli 6 mogą ulec zmianie w przypadku zaistnienia innych warunków pogodowych. W takiej sytuacji wartości podane w tabeli 6 należy

²²⁹ Warunki idealne to atmosfera nie zamglona, światło powodujące rozszerzenie źrenicy oka ludzkiego około 50%. *Organizacja i prowadzenie walki ze śmigłowcami przez wojska obrony przeciwlotniczej...* op. cit., s. 40.

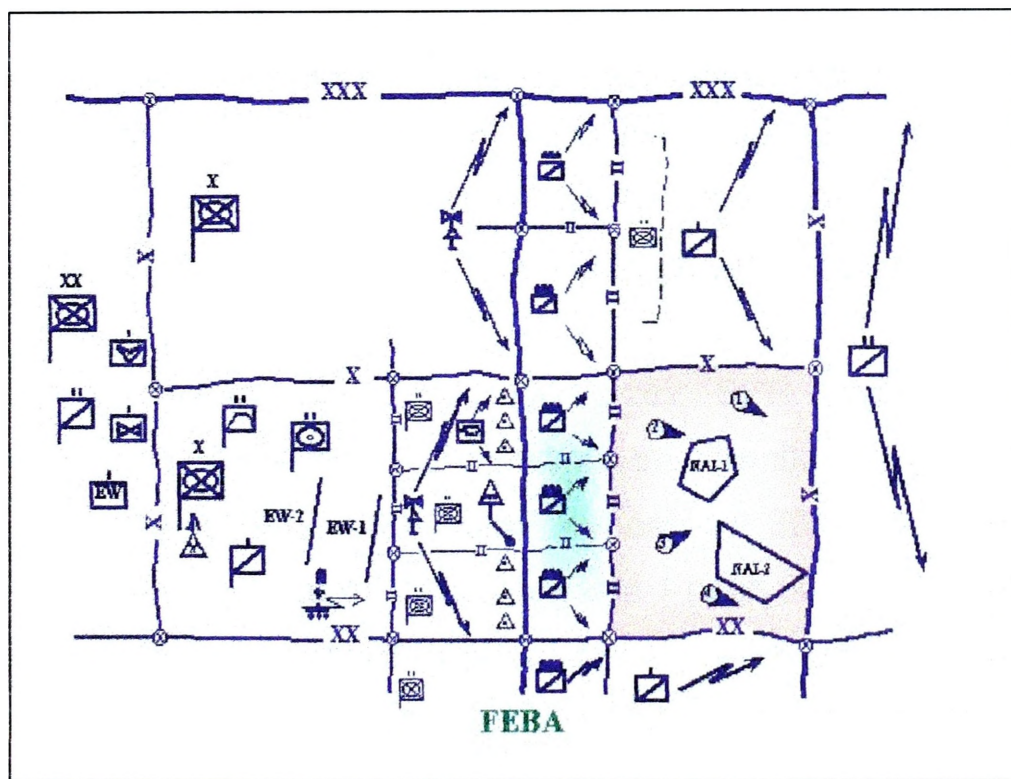
²³⁰ Tabela 3. Została opracowana na podstawie: K. Bęben, *Zasady...* wyd. cyt.

przemnożyć przez współczynnik przejrzystości atmosfery zawierający się w przedziale od 0 do 1.

Rozpoznanie ogólnowojskowe

Kolejnym elementem potencjału wykrywania środków napadu powietrznego są pododdziały rozpoznania ogólnowojskowego, które obecne możliwości oceniliśmy na podstawie literatury przedmiotu²³¹.

W pierwszej kolejności ocenione zostały możliwości użycia pododdziałów rozpoznania ogólnowojskowego ZT, oddziałów wojsk lądowych²³². Synteza wyników badań dowodzi, że obecnie na tych szczeblach organizacyjnych wojsk lądowych jest możliwe zorganizowanie od kilku do kilkunastu elementów rozpoznawczych²³³, których zasięg i strefa działania jest dość zróżnicowana, co ilustruje rysunek 39.



Rysunek 39. Podział stref rozpoznania ogólnowojskowego na szczeblu taktycznym wojsk lądowych

Źródło: G. Roślan, *Udział rozpoznania ogólnowojskowego na korzyść obrony przeciwśmigłowcowej, Materiały z sympozjum nt. "Obrona przeciwśmigłowcowa w wojskach lądowych"*, AON, Warszawa 2001, s. 100.

²³¹ M. Łokociejewski, *Ogólne założenia rozpoznania wojskowego*, „Zeszyty Naukowe”, AON, Warszawa 1996, nr 4, s. 129-152; L. Ciborowski, *Organizacja rozpoznania w sztabach*, AON, Warszawa 1991; *Organizacja i prowadzenie rozpoznania na szczeblach taktycznych. Zasady ogólne*, ASG, Warszawa 1985.

²³² M. Wrzosek, *Ocena zagrożenia powietrznego z wykorzystaniem procesu informacyjnego przygotowania pola walki...*, op. cit.

²³³ R. Szmyd, *Rozpoznanie w działaniach bojowych dywizji i pułku*, AON, Warszawa 1990, s. 13.

Analiza możliwości rozpoznawczych wskazuje, że np. z kompanii rozpoznawczej BZ (BPanc) można zorganizować: 2 samodzielne patrole rozpoznawcze (SPR), 6 posterunków obserwacyjnych lub ruchomych posterunków obserwacyjnych (PO lub RPO), oficerski patrol rozpoznawczy (OPR), grupę lub wypadową (GW). W batalionie rozpoznawczym polskiej dywizji zmechanizowanej można zorganizować: 6 x SPR w sile plutonu lub 2 oddziały rozpoznawcze (OR) w sile kompanii lub 20 x PO lub RPO²³⁴. Wyniki badań utwierdziły nas w przekonaniu, że największej liczby elementów rozpoznawczych należy oczekiwać w pasie bezpośrednich działań bojowych do 5km. Natomiast im dalej w głąb ugrupowania przeciwnika tym liczba elementów rozpoznania ogólnowojskowego będzie coraz mniejsza. Taktyka prowadzenia rozpoznania określa, że w strefie do głębokości 10-15km rozpoznanie mogą prowadzić patrole rozpoznawcze (PR), samodzielne patrole rozpoznawcze (SPR) organizowane i wysyłane ze szczebla brygady²³⁵. Wnioski z analizy literatury wskazują, że obecnie w BZ (BPanc) możliwe jest zorganizowanie 2-3 samodzielnych patroli rozpoznawczych w natarciu (szerokość pasa rozpoznania 2-3 km). Zapewnia to objęciem rozpoznania 70-90% pasa natarcia oddziału. Do głębokości 30 km w ugrupowaniu przeciwnika mogą prowadzić rozpoznanie SPR, w liczbie 6-9²³⁶.

Zasięg rozpoznania prowadzonego przez SPR będzie uzależniony od możliwości przeniknięcia w głąb ugrupowania przeciwnika oraz od zadania, jakie otrzyma. Zazwyczaj zasięg rozpoznania wynosi do 30km. Zasięg rozpoznania wzrokowego uzależniony jest od ukształtowania i pokrycia terenu, pory doby oraz warunków atmosferycznych, możliwości rozpoznania obiektów przez oko ludzkie, przejrzystości powietrza i kontrastowości obiektu. Zasięg rozpoznania, przy wykorzystaniu etatowych przyrządów rozpoznawczych wozów bojowych i przyrządów indywidualnych, sięga głębokości bezpośredniej widoczności, czyli ok. 3-5km. Maksymalny zasięg rozpoznania wzrokowego i urządzeń do obserwacji można przedstawić wzorem²³⁷.

$$L = 3,9 \cdot \sqrt{h}$$

²³⁴ Zob. K. Rohnka, *Organizacja i prowadzenie rozpoznania ogólnowojskowego w działaniach bojowych DZ (DPanc)*, ASG WP, Warszawa 1985, s. 10 -11.

²³⁵ K. Rohnka, *Organizacja rozpoznania w obronie dywizji zmechanizowanej (rozprawa doktorska)* AON, Warszawa 1992, s. 133-136.

²³⁶ Na podstawie informacji uzyskanych z 1 siedleckiego batalionu rozpoznawczego można wnioskować, że SPR mogą objąć swoim rozpoznaniem od 50-75 % obszarze rozpoznania DZ.

²³⁷ G. Roslan, *Udział rozpoznania ogólnowojskowego na korzyść obrony przeciwśmigłowcowej*. Materiały z sympozjum nt. "Obrona przeciwśmigłowcowa w wojskach lądowych", AON, Warszawa 20001, s. 103.

gdzie:

L – zasięg widoczności w km;

h – wysokość względna miejsca obserwacji w metrach;

3,9 – współczynnik stały.

Posługując się przykładem: stacja PSNR okopanego BWR, czyli na wysokości około 1m, może widzieć cel np. śmigłowiec w powietrzu z odległości około 8,5 km, ale ta sama stacja umieszczona na wysokości zaledwie 1,5 m widzi ten obiekt powietrzny z odległości 10km. Nie wzięto w tym przypadku pod uwagę dodatkowych przeszkód terenowych utrudniających obserwację.

Z badań właściwych dotyczących określenia głębokości rozpoznania wzrokowego na terenie naszego kraju w trakcie podróży studyjnych i ćwiczeń w AON wynika, że głębokość rozpoznania wyniesie średnio 2–3 km. Teren równinny daje możliwość prowadzenia rozpoznania na duże odległości zbliżone do maksymalnych, jednakże w takim terenie trudno o miejsca (rejony) dające przewyższenie nad otaczającym terenem. Teren pofałdowany daje możliwość wybrania dogodnych rubieży punktów obserwacyjnych, ale znacznie skraca głębokość prowadzenia rozpoznania (szczególnie w terenie zalesionym), niekiedy nawet do 1000 m.

W terenie górzystym znajdują się dogodne miejsca na punkty obserwacyjne i prowadzenie rozpoznania na duże odległości, niekiedy 8-10 km, przy dobrych warunkach atmosferycznych. Jednak obserwacja jest ograniczona do bardzo wąskiego odcinka. Wpływa na nią głównie występowanie pól martwych (zakrytych). Przydatność rozpoznania wzrokowego (z powodu znikomego udziału sprzętu noktowizyjnego i termowizyjnego) znacznie maleje w warunkach ograniczonej widoczności. Przyjmuje się, że czas przygotowania elementu rozpoznawczego do pracy wynosi około 1-2 h. Ważnym czynnikiem mającym wpływ na możliwości manewrowe elementów rozpoznawczych br jest problem wejścia (przeniknięcia) i oddalenia się od sił głównych oraz utrzymania odpowiednio wysokiego tempa działania w ugrupowaniu przeciwnika. Na wielkość oddalenia elementu rozpoznawczego (**Oo**) od sił głównych wpływa: różnica między średnim tempem działania organu (**Vo**) i sił głównych (**Vsg**) oraz czasem działania (**t**)²³⁸.

$$Oo = (Vo - Vsg) \cdot t$$

Z przeprowadzonych badań wynika, że na tempo działania istotny wpływ wywierają również: duże zagęszczenie wojsk przeciwnika, poruszanie się elementów

²³⁸ G. Roslan...wyd. cit., s. 104.

rozpoznawczych podręcznymi drogami lub po bezdrożach, działanie skokami i przenikaniem, unikanie walki z przeciwnikiem. Stąd też nie można liczyć, aby średnie tempo rozpoznania tego organu mogło być większe niż 10-12 km/h. Przy średnim tempie działania sił głównych 2-3 km/h potrzebne jest ponad 4 godziny czasu, aby SPR osiągnął odległość 30 km.

Niekorzystne warunki dla działania elementów rozpoznawczych, tworzy sytuacja, w której będą one wysyłane w ugrupowanie przeciwnika w warunkach ograniczonej widoczności. Ma to na celu zmniejszyć ryzyko ich wykrycia, ale jednak wiąże się ono ze spadkiem tempa jego działania do 4-6 km/h.

Szybkość obiegu informacji rozpoznawczej o zagrożeniu powietrznym jest ważnym wskaźnikiem oceny ich możliwości rozpoznawczych. Jest to uwarunkowane tym, że w sytuacji wysokiej dynamiki działań bojowych zdobyte informacje rozpoznawcze szybko się dezaktualizują. Wyniki badań właściwych dowodzą, że czas obiegu informacji rozpoznawczej z br jest zbyt długi. Jest on wynikiem funkcjonowania ogniw pośrednich w sztabie dywizji zmechanizowanej, które wydłużają dystrybucję informacji o celach powietrznych.

Głównymi kryteriami oceny szybkości obiegu informacji od organu informacyjnego do właściwego adresata w Grupie Analizy Danych (GAD) są:

- czas umiejscowienia celu w terenie, naniesienie go na mapę i odczyt współrzędnych;
- czas opracowania meldunku rozpoznawczego;
- czas przekazania meldunku przez środki łączności;
- czas opracowania informacji rozpoznawczych zawartych w meldunku przez sztab batalionu.

Badając wyżej wymienione czynniki otrzymałem następujące wartości: czas rozpoznania obiektu przez element rozpoznawczy wynosi 6-8' przy wyszkoleniu dobrym lub 14-18' przy wyszkoleniu dostatecznym załóg. Czas obiegu informacji, na który składają się czas opracowania meldunku 5-8', czas przekazania meldunku 3-5', czas opracowania meldunku w sztabie 5-7', zamknie się w przedziale czasowym 13-20' przy wyszkoleniu bardzo dobrym i 20-30' przy wyszkoleniu dostatecznym. Tak, więc ogólny czas potrzebny na wykrycie, rozpoznanie, przekazanie, opracowanie informacji będzie wynosił w granicach 19-28' przy wyszkoleniu dobrym i odpowiednio 34-48' przy słabym²³⁹. Powyższe wartości dotyczą elementów działających w ugrupowaniu przeciwnika. Inaczej będzie w przypadku posterunków obserwacyjnych

²³⁹ G. Roslan...op. cit., s. 105-106.

i namierzania prowadzonego we własnym ugrupowaniu. Czasy ogólne mogą być krótsze około 10-20'. Dokładność określania współrzędnych położenia obiektów przeciwnika jest jednym z decydujących wskaźników efektywności wykorzystania środków ogniowych walce z celami powietrznymi.

Wnioski:

- Obecnie największe możliwości wykrywania ŚNP przeciwnika przez elementy br i kr pierwszorzutowych brygad wystąpią w strefie działań bezpośrednich tzn. średnio 2 - 1,5 km przed linią styczności bojowej.
- Głębokość rozpoznania ogólnowojskowego prowadzonego przez batalion rozpoznawczy wynosi ok. 30 km, przy czym zasięg obserwacji bezpośredniej nie przekroczy 2–3 km. Małe możliwości rozpoznania powodują, że w tych warunkach może być bardzo trudno wykrycie np. wysuniętych lądowisk śmigłowców lub rejonów ich wyczekiwania. Jednak w przypadku ich wykrycia czas obiegu informacji z elementu rozpoznawczego do np. zestawu artyleryjskiego, który może je niszczyć na ziemi będzie przynajmniej ok. 20 minut. Mała obecnie precyzja i dokładność podawania współrzędnych celu powietrznego do środków ogniowych ogranicza w praktyce możliwości skutecznego wykonania tego typu zadań przez artylerię.
- Obecnie pododdziały rozpoznania ogólnowojskowego nie posiadają w wyposażeniu żadnych środków bezpilotowych, a użycie do rozpoznania śmigłowców typu Mi-2R w ugrupowaniu przeciwnika jest problematyczne i mało efektywne.
- Możliwości rozpoznawcze są wartością zmienną i w zależności od sytuacji ich wartość wzrasta lub maleje. Dlatego też każdorazowe ich określenie powinno być poprzedzone dokładną analizą sytuacji zagrożenia powietrznego w rejonie rozpoznania.
- Prowadzona obecnie obserwacja wzrokowa w rozpoznaniu powietrznym spełnia tylko wymagania rozpoznania sytuacyjnego, natomiast dla skutecznego rażenia ogniowego środków napadu powietrznego np. przez WRiA dokładność podawania koordynat jest niewystarczająca i wymaga większej precyzji.
- Istnieją obecnie duże trudności w szybkiej dystrybucji informacji o wykrytych ŚNP z elementów rozpoznania ogólnowojskowego do stanowisk dowodzenia (SD) oraz bezpośrednio do środków ogniowych wykorzystywanych w ramach

powszechnej obrony powietrznej. Wynika to zasadniczo z braku wyposażenia elementów rozpoznawczych w środki łączności cyfrowej lub terminale o stosunkowo dużym zasięgu do ok. 50-100km. Związane jest to również z obowiązującymi dotychczas procedurami odbioru i dystrybucji informacji rozpoznawczych, które na skutek funkcjonowania ogniw pośrednich w DZ, czy brygadzie wpływają na wydłużenie czasu ich obiegu do około 40- 50%.

- Obecnie małe możliwości niszczenia np. śmigłowców na lądowiskach przez elementy rozpoznawcze lub grupy specjalne związany jest z koniecznością zaangażowania do tych zadań stosunkowo dużych sił, co w aspekcie małego obecnie potencjału rozpoznawczego w wojskach lądowych będzie trudne do zrealizowania.

4.2. Broń strzelecka i pokładowa bojowych wozów piechoty i czołgów

Analiza wyposażenia polskich dywizji i brygad wojsk lądowych wykazała, że najliczniejszą grupę środków ogniowych w ich uzbrojeniu stanowi broń strzelecka i pokładowa. Dlatego też ocenę oraz zakres wykorzystania w powszechnej obronie powietrznej środków niespecjalistycznych zacząłem badać od tego rodzaju środków ogniowych. Zasadniczy materiał badawczy w tym względzie stanowiła literatura oraz instrukcje poszczególnych rodzajów broni oraz zasady ich użycia²⁴⁰. Wyniki badań wstępnych wskazały już, że broń strzelecka jest była i jest obecnie bardzo ważnym elementem w powszechnej obronie powietrznej. W sprzyjających okolicznościach może być istotnym ogniwem w podniesieniu efektywności obrony powietrznej wojsk lądowych w walce ze ŚNP przeciwnika. Jednak w trakcie badań właściwych doszliśmy do wniosku, iż spośród różnych rodzajów broni strzeleckiej największe możliwości rażenia głównie nisko lecących celów powietrznych posiada obecnie 7,62 mm karabin wyborowy kbw SWD. Podstawą tego stwierdzenia była analiza instrukcyjnych właściwości techniczno-ogniowych broni strzeleckiej występującej w wojskach lądowych. Wyniki prowadzenia ognia z kbw SWD prowadzonych zgodnie z programem strzelań pododdziałów piechoty PSPP-86, w warunkach garnizonowych oraz w trakcie szkolenia poligonowego wykazały, że strzelec wyborowy może w sprzyjających okolicznościach osiągnąć dobre rezultaty w strzelaniu do śmigłowca i samolotu bezzałogowego. Wyniki strzelań wskazują, iż skuteczność rażenia tych

²⁴⁰ M. Kopczewski, Broń strzelecka w walce z przeciwnikiem powietrznym, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1993, nr 8, s.50; L. Ciborowski, *Wnioski z ćwiczeń prowadzonych przez wojska sojuszu atlantyckiego. Opracowanie studyjne*, AON, Warszawa 1993.

celów z kbw SWD można zwiększyć średnio ok. 10-15% przy strzelaniu amunicją z pociskami przeciwpancerno-zapalającymi (B-32)²⁴¹, a w nocy pociskami smugowymi (T-46).

Wyniki strzelań wykazały również, że najkorzystniej jest strzelać do śmigłowców i samolotów bezzałogowych znajdujących się na odległości do 300 m (wykorzystanie celownika mechanicznego), a powyżej tej granicy przy użyciu celownika optycznego PSO-1²⁴². Strzelania potwierdzają również, że najlepszą skuteczność uzyskuje się w czasie strzelania na odległościach 700-900 m.

W stosunku do wyboru rodzaju ognia najlepsze wyniki uzyskiwano przy strzelaniu z bardzo krótkimi odstępami czasu (1-2 s)²⁴³. Możliwość prowadzenia skutecznego ognia wymagają jednak od strzelca wyborowego wysokich umiejętności przy wprowadzaniu dość skomplikowanych wyprzedzeń²⁴⁴.

4.3. Broń pokładowa BWP i czołgów

Badania wstępne wykazały również celowość użycia w ramach powszechnej obrony powietrznej innej grupy środków rażenia, jaką jest broń strzelecka i pokładowa BWP²⁴⁵. Jednak już wstępna analiza tych możliwości wskazuje na liczne ograniczenia w stosunku do broni pokładowej BWP²⁴⁶.

Analiza instrukcji poszczególnych rodzajów broni wykazała, że podobnie, jak w przypadku innych środków ogniowych najistotniejszym czynnikiem ograniczającym możliwości podjęcia skutecznej walki ze środkami napadu powietrznego jest czas bezpośredniego przygotowania strzelania.

²⁴¹ Naboje z pociskami przeciwpancerno-zapalającymi (B-32) stosuje się do rażenia lekko opancerzonych celów (grubość pancerza poniżej 10 mm), a także do zapalania materiałów łatwo palnych (benzyna, ropa, nafta), znajdujących się za przebijanym pancerzem np. zbiorniki paliwa, *Podręcznik strzelca wyborowego*, MON, Warszawa 1972, s. 42.

²⁴² W wypadku strzałów krótkich (długich) należy nastawy celownika zmieniać o wielkość strzału krótkiego (długiego) zmierzonego w metrach lub w tysięcznych. W celu zmierzenia odchylenia wzwyż w tysięcznych należy posługiwać się znakiem celowniczym, którego wysokość równa jest 2-00. Jeżeli odchylenia pocisków wzwyż wynoszą 1-00 przy strzelaniu na odległości do 600 m i 2-00 na odległościach większych, należy zmienić nastawę celownika o jedną działkę, *7,62 mm karabin wyborowy SWD. Opis, użytkowanie i sposoby strzelania*, MON, Warszawa 1966, s. 12.

²⁴³ Wyniki badań związanych z określeniem optymalnej częstotliwości prowadzenia ognia z karabinu wyborowego znajdują się w dyspozycji autora.

²⁴⁴ Do obliczeń przyjęto długość kadłuba samolotu 15 m, a śmigłowca i szybowca 8 m.

²⁴⁵ Tego typu problematyka była przedmiotem realizacji w ćwiczeniach Bundeswehry pk. Grosse Roessesprung i ćwiczenia wojsk amerykańskich Pegasus, Ostrowicz... wyd. cyt., s. 118-119.

²⁴⁶ Krótki czas przebywania śmigłowców w strefie obserwacji i ostrzału broni strzeleckiej i pokładowej wymaga, aby sposoby strzelania do nich były proste, łatwe do zapamiętania i stosowania w praktyce. Do śmigłowców należy prowadzić ogień plutonem (kompanią). Strzelanie całym plutonem (kompanią) stwarza duże natężenie ognia i zwiększa prawdopodobieństwo zniszczenia celu

Dlatego też, w celu jego określenia dokonaliśmy obliczeń czasu czynności obserwatora, strzelców oraz czynności dowódcy kompanii zmechanizowanej w procesie kierowania ogniem z broni strzeleckiej i pokładowej BWP. Wyniki badań wskazują, że w pododdziale, jakim jest kompania zmechanizowana (kz) występują znaczne ograniczenia czasowe w trakcie osiągnięcia pełnej gotowości do otwarcia ognia z broni strzeleckiej. Ponadto, czynności żołnierzy pododdziału dyżurnego i dowódcy kierującego ogniem po sygnale alarmu śmigłowcowego były wykonywane jednocześnie. Ocena dyspozycji czasowych wskazuje, że komendę do otwarcia ognia dowódca kz powinien podać najpóźniej w momencie, w którym żołnierze wycelowali broń (zgodnie z podanym sposobem strzelania), a śmigłowiec zbliżył się na taką odległość, że pierwsze pociski mogą go razić na maksymalnym zasięgu danego rodzaju uzbrojenia²⁴⁷.

Ocena charakterystycznych cech konstrukcyjnych BWP dowodzi, że pod względem możliwości prowadzenia obserwacji i wykrywania celów powietrznych są one znikome. Ograniczenia wynikające z konstrukcji BWP, która znacznie utrudnia możliwości wykrywania celów powietrznych oraz wpływają na trudności w postawieniu zadania do jego zniszczenia przez dowódcę²⁴⁸. Może to spowodować, że komenda do otwarcia ognia będzie wydana zbyt późno w czasie, gdy określony cel powietrzny znajdzie się poza zasięgiem broni pokładowej BWP. Wyniki badań dowodzą, że przy zastosowaniu skróconych meldunków obserwatora i komend do otwarcia ognia, czas manipulacyjny dla kz do osiągnięcia gotowości otwarcia ognia z broni strzeleckiej ulegnie zwiększeniu ok. 6 s, z broni pokładowej ok. 8 s. Analiza rozwiązań konstrukcyjnych i technicznych zastosowanych w BWP-1 wskazuje również na innego rodzaju ograniczenia w walce ze środkami napadu powietrznego. Przyczyną ich są przestarzałe rozwiązania konstrukcyjne armat (niewłaściwy kaliber, mała szybkostrzelność)²⁴⁹. Dodatkowe ograniczenia broni pokładowej BWP-1 wynikają ze zbyt małego kąta pionowego podniesienia armaty 2A-28, które wynosi 28° (np. już w BWP-2 wynosi 74°)²⁵⁰.

Kolejnym czynnikiem utrudniającym użycie broni pokładowej BWP-1 jest niekorzystne rozmieszczenie peryskopów, które w praktyce ograniczają w warunkach

²⁴⁷ Zob. *Instrukcja kierowania ogniem pododdziałów zmechanizowanych i czołgów w walce*, SG WP, Warszawa 1998, s. 69.

²⁴⁸ *Zasady strzelania z bojowego wozu piechoty BWP-2*, MON, Warszawa 1993, s. 32-33.

²⁴⁹ Zob. J., Wawrzynów J., Potocki, Wymieniać czy modernizować BWP-1, „Przegląd Wojsk Lądowych” 2000, nr 4, s. 85-87

²⁵⁰ Z. Sakowski, Szkolenie działonowych-operatorów BWP-1, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1995, nr 12, s. 43-44.

bojowych działonowemu operatorowi i dowódcy pole widzenia do $7,5^\circ$, w zasadzie ograniczając obserwację do przestrzeni powietrznej z przodu pojazdu²⁵¹. Prowadzenie w tych warunkach obserwacji z lewej, prawej strony i do tyłu jest bardzo ograniczone, a w wielu przypadkach wręcz niemożliwe²⁵².

Kolejną przeanalizowaną grupą środków ogniowych, które mogłyby znaleźć zastosowanie w powszechnej obronie powietrznej wojsk lądowych jest uzbrojenie pokładowe czołgów. Pododdziały czołgów są obecnie wyposażone w czołgi średnie kilku typów: PT-91 „TWARDY”²⁵³, T-72 lub „Leopard-2A”. Mogą one realizować większość potencjalnych zadań bojowych i na ich bazie tworzone są podstawowe, ogólnowojskowe elementy ugrupowania bojowego dywizji zmechanizowanej i brygady²⁵⁴. Badania wstępne wskazywały, że zasadne byłoby użycie do w powszechnej obronie powietrznej uzbrojenia czołgów.

Zarówno armaty czołgowe oraz 12,7 mm wielkokalibrowe karabiny maszynowe (NSW). Jednak badania właściwe wykazały już szereg ograniczeń w ich wykorzystaniu. Ograniczenia w użyciu NSW wynikają z jego stosunkowo małego zasięgu do ok. 1500 m²⁵⁵. Uniemożliwia to w praktyce rażenie śmigłowca na odległościach większych²⁵⁶. Potwierdzają to również zapisy instrukcyjne dotyczące zasad strzelania, jak również wyniki strzelań bojowych. Wyposażenie NSW w celownik kolimatorowy K10-T powoduje, że strzelający z niego żołnierz musi być dobrze przygotowany i wyszkolony w strzelaniu do celów powietrznych²⁵⁷. Strzelanie prowadzone w warunkach ograniczonej widzialności wykazały również, że najkorzystniejsze jest zastosowanie naboju z pociskami smugowymi i przeciwpancerno-zapalającymi w stosunku $\frac{1}{4}$ ²⁵⁸, co może nieco poprawić obserwację i skuteczność prowadzonego ognia.

²⁵¹ Strzelanie z czołgu PT-91 (podręcznik), SG WP, Warszawa 1997.

²⁵³ W sposób szerszy i dokładniejszy zadania poszczególnych elementów ugrupowania dywizji zmechanizowanej w różnych rodzajach działań bojowych z ich dokładną charakterystyką przedstawia W., Kaczmarek H., Huzarski, Obrona i natarcie dywizji, AON, Warszawa 1997, s. 73.

²⁵⁴ Szczegółowe charakterystyki i możliwości prowadzenia ognia do śmigłowców z czołgowego karabinu maszynowego są zamieszczone [w]: Cz. Jędrys, Strzelanie z czołgowego karabinu maszynowego, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1987, nr 9, s. 19.

²⁵⁵ Strzelanie z czołgu PT-91...op. cit., s. 60

²⁵⁶ Do śmigłowców obniżających się (podnoszących się) należy strzelać NSW z wyprzedzeniem 0-20, do śmigłowców znajdujących się w położeniu „zawieszonym” (w zawisie) nie należy stosować, wprowadzać żadnych wyprzedzeń. Lecz naprowadzać krzyż siatki celownika na środek celu, 12,7 mm wielkokalibrowy karabin maszynowy NSW (opis i użytkowanie, sposoby i zasady strzelania), MON, Warszawa 1985, s. 133.

²⁵⁷ Do strzelania z karabinu maszynowego stosuje się naboje z pociskami B-32, BZT-44, MDZ o natychmiastowym działaniu o maksymalnej donośności 6000, przy odległości ognia celowanego = 2000 m. Tamże, s. 134.

²⁵⁸ Zasady strzelania z czołgów (ZSzc-87), MON, Warszawa 1988, s. 43.

Mając na względzie liczne ograniczenia użycia NSW w strzelaniu do celów powietrznych wystąpiła potrzeba poszukiwania innych, dodatkowych środków ogniowych mogących poprawić efektywność ognia powszechnej obrony powietrznej.

W tym celu kolejne czynności badawcze ukierunkowałem na ocenie możliwości użycia armat czołgów. Podobnie, jak w przypadku NSW już na etapie badań wstępnych uwidoczniły się istotne ograniczenia w użyciu armat czołgowych do strzelań powietrznych. Wynikają one z konstrukcji czołgów głównie ich wież oraz armat. Wpływają one na ograniczenia w prowadzeniu ognia do 2500 m, pomimo, iż zakres podziałki celownika umożliwia strzelanie na odległości 6700 m²⁵⁹. Istotnym ograniczeniem armat czołgowych są również ich małe kąty podniesienia w płaszczyźnie pionowej, które wynosi 18 stopni (3-00)²⁶⁰.

Stosunkowo mały kąt podniesienia armaty ogranicza strzelanie do celów powietrznych będącego w powietrzu na wysokości 300 m i na odległości nie większej niż 1000 m od czołgu. Ograniczenia w tym zakresie są również wynikiem małego pola widzenia z celownika teleskopowego, które wynosi 3-00. Małe pole widzenia celownika powoduje, że wykrycie i utrzymanie poruszającego się celu powietrznego w strefie obserwacji²⁶¹ jest bardzo trudne. W celu zwiększenia skuteczności ognia z czołgu naszym zdaniem należałoby powrócić do amunicji odłamkowej z zapalnikiem czasowym, którą dysponowały czołgi T-55²⁶². Tego rodzaju pocisk rozrywał się na około 1000 odłamków, z czego połowa z nich to odłamki skuteczne. Aby więc zniszczyć śmigłowiec nie było konieczne bezpośrednie trafienie pociskiem celu powietrznego.

Wnioski:

- Broń strzelecka i wyborowa obecnie występująca w wojskach lądowych umożliwia w zasadzie prowadzenie ognia do śmigłowców i innych celów powietrznych wykonujących loty na małych i bardzo małych wysokościach 30-50 m i odległości nie większej niż 1000 m. Przyrządy celownicze mechaniczne oraz optyczne są słabym elementem tego typu broni. Wymagają, bowiem

²⁶⁰ Z., Moszumański W., Wieleba, *Strzelanie z czołgów ogniem pośrednim*, MON, Warszawa 1986, s. 118-121.

²⁶¹ Do śmigłowców będących w zawisie najlepiej jest celować przy 7- krotnym powiększeniu ze względu na większą możliwość dokładnego rozpoznania i trafienia w cel, R. Popiołek, *Prowadzenie ognia do celów naziemnych i powietrznych*, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1992, nr 4, s. 46.

²⁶² W jednostce ognia każdego czołgu T-55 znajdowało się 5 naboju odłamkowych do strzelań powietrznych UO-415 z zapalnikiem czasowym WM-3 Tabela zapalnika i jego szczegółowa charakterystyka przedstawiona jest [w]: J., Gomółka Cz., Jędrys, *Zwalczanie śmigłowców uzbrojonych*. Dodatek, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1978, nr 6, s. 46.

perfekcyjnego wyszkolenia strzelca w zakresie umiejętności prawidłowego wprowadzania skomplikowanych poprawek. Słabość konstrukcyjna celownika optycznego PSO-1 wpływa istotnie na ograniczenie możliwości strzelania do nisko lecących celów powietrznych w trudnych warunków pogodowych (ograniczonej widoczności, w nocy - zasięg strzelania spada ok. 30-50%). W tym kontekście wydaje się konieczne wprowadzenie do uzbrojenia broni strzeleckiej, w tym karabinów wyborowych o większym kalibrze i sile rażenia celów na większych odległościach.

- Główne ograniczenia użycia w powszechnej obronie powietrznej broni strzeleckiej i pokładowej BWP-1 wynikają z niekorzystnych właściwości konstrukcyjnych transportera, jego uzbrojenia, małych możliwości obserwacji przestrzeni powietrznej oraz zbyt skomplikowanych i czasochłonnych zasad obowiązujących w czasie strzelania. W tym względzie wydaje się pożądana albo modernizacja wozów bojowych albo zakup nowego typu, co poczęci tylko rozwiązano zakupując fiński transporter opancerzony „PATRIA”.
- Prawo decydowania o otwarciu ognia z broni strzeleckiej we wszystkich przypadkach walki ze środkami napadu powietrznego powinni mieć dowódcy drużyn (BWP), a tylko w sprzyjających warunkach i okolicznościach - dowódcy plutonów (kompanii).
- Decyzję do otwarcia ognia z broni pokładowej BWP samodzielnie powinni podejmować działonowi-operatorzy natychmiast po sygnale alarmu lotniczego, przekazanego przez czołgowy telefon wewnętrzny (CzTW) lub w sieci dowodzenia kompanii. Dowódcy BWP tylko w sprzyjających sytuacjach mogą kierować ogniem działonowych-operatorów.
- Należy wykluczyć scentralizowane kierowanie ogniem działonowych-operatorów w pododdziałach (kompaniach) w czasie odpierania uderzeń ŚNP przeciwnika w zakresie podziału, ześrodkowania przenoszenia lub poprawiania ognia. Szczególne ograniczenia dotyczą ześrodkowania ognia oraz jego podziału.
- Istotną słabością BWP-1 jest brak w jego wyposażeniu wyrzutni granatów dymnych, co uniemożliwia szybkie wykonanie manewru pod osłoną dymu. Szybkie uruchomienie zamontowanej w BWP termicznej aparatury dymotwórczej (TAD) wymaga dłuższego czasu (włączenie i nagrzanie się silnika), który jest źródłem stawianej zastony.

- Poza czołgami PT-91 „Twardy” i „Leopard” żaden z eksploatowanych obecnie w wojskach lądowych nie posiada urządzenia ostrzegającego załogę o opromieniowaniu pojazdu wiązką laserową, co ma ogromne znaczenie w możliwości podjęcia działań samoobronnych.
- Kaliber 12,7 mm czołgowego NSW i jego dość mały zasięg w konfrontacji z nowoczesnymi środkami napadu powietrznego jest obecnie niewystarczający. Konieczność prowadzenia strzelania z NSW przez żołnierza, który znajduje się na zewnątrz czołgu naraża go na szybkie wyeliminowanie z walki.
- Niski poziom nowoczesności uzbrojenia polskich czołgów oraz zbyt mała efektywność ich systemów kierowania uzbrojeniem ograniczają w praktyce strzelanie z armat czołgowych w nocy do 800 m, o 50-60% mniej niż w czasie strzelania w warunkach dziennych.
- Niekorzystne właściwości konstrukcyjne wież czołgowych ograniczają możliwości strzelania do śmigłowca z armaty czołu do odległości 2400 m. Do celów znajdujących się na większych wysokościach niż 300 m nie można prowadzić ognia z armaty ze względu na brak możliwości nadania jej większego kąta podniesienia.

4.3. Zestawy raketowe i armaty artyleryjskie

Diagnoza objęła również ocenę obecnego potencjału, skupionego w oddziałach (pododdziałach) raketowych i artylerii wojsk lądowych. Uzyskane wnioski stanowiły podstawową płaszczyznę weryfikacji obecnych możliwości samoobrony pododdziałów artylerii przed atakami z powietrza. Badania wstępne w tym zakresie ujawniły już pierwsze trudności ograniczające te możliwości. Główną ich przyczyną są konstrukcje armat, haubic artyleryjskich oraz stosunkowo małe zasięgi strzelania.

Dywizjony 122 mm SH 2S-1 „Goździk”, które dominują w wyposażeniu pododdziałów artylerii wojsk lądowych nie mają żadnych możliwości prowadzenia ogniowej samoobrony przed atakami z powietrza²⁶³.

Pododdziały artylerii (w szczególności baterie moździerzy kalibru 120 mm) mogą zwiększyć swoją żywotność przez postawienie zasłon dymnych w rejonach powietrznych rubieży ogniowych środków napadu powietrznego przeciwnika, oślepiając je. Strzelanie pociskami dymnymi prowadzi się według ogólnych zasad

²⁶³ Zob. Instrukcja o organizowaniu i prowadzeniu walki ze śmigłowcami nieprzyjaciela przez dywizję zmechanizowaną (pancerną). MON, Warszawa 1988, s. 53-54.

ogniem ciągłym. Rubieże zadymiania mogą być wyznaczane w odległości nie większej niż 1500-2000 m przed celami ataku śmigłowca np. czołgami²⁶⁴. Ogień może być przenoszony na kolejne rubieże zadymiania. Pozostałe środki rakietowe będące obecnie w uzbrojeniu: BM-21, „Toczką”, „Łuna” i „Pion” również nie mają żadnych środków ogniowych do podjęcia walki z celami powietrznymi.

Jedynym zestawem, który może w ograniczony sposób realizować samoobronę przed uderzeniami z powietrza jest pięć zestawów typu „Dana”, które mają zamontowane karabiny maszynowe do strzelań powietrznych.

W grupie środków przeciwpancernych, które mogą ogniowo przeciwdziałać atakującym i nisko lecącym celom powietrznym (głównie jednak śmigłowcom) są wyrzutnie typu 9P-133 lub 9P-148 „Konkurs”. Przeznaczone są one do zwalczania celów opancerzonych, ale w sytuacjach uzasadnionych mogą być wykorzystane jako środek niszczenia (obezwładniania) np. śmigłowców przeciwnika w powietrzu²⁶⁵. Zasięg skuteczny przy strzelaniu pociskami 9M14P wynosi do 3 km, co ogranicza ich użycie do tej odległości. Przeciwpancerny pocisk kierowany 9M14P (9M14P1, 9M14P2, które są montowane na wyrzutni 9P-135 FAGOT) stanowią zmodernizowaną wersję pocisku 9M14M. Z uwagi jednak na dokładność wypracowania współrzędnych źródła światła (promieni podczerwonych równych 0,15 m) zestaw ppk „FAGOT” może niszczyć śmigłowce na odległości do 2000 m, których wysokość przekracza jeden metr, i które emitują promieniowanie podczerwone.

We współczesnych ŚNP będą to najczęściej nagrzane silniki, gazy wylotowe lub nagrzany kadłub. Intensywność promieniowania podczerwonego, emitowanego przez różne elementy w śmigłowcach zależy od temperatury tych części, które spełniają rolę źródeł promieniowania podczerwonego²⁶⁶. Właściwości zestawu dowodzą, że wyrzutnia 9P-133 posiada tylko możliwości niszczenia (obezwładnianie) śmigłowców, będących w zawisie. Jednak i te skromne możliwości będą uzależnione od warunków przenikliwości promieniowania podczerwonego, które ulega osłabieniu wskutek przechodzenia przez różne warstwy cząsteczek materialnych. Osłabienie to polega na zmniejszeniu mocy promieniowania, głównie wskutek pochłaniania i rozpraszania części energii.

W wyniku jego pochłaniania powstają straty energii promieniowania podczerwonego, wywołujące wzrost temperatury ciała pochłaniającego tę energię.

²⁶⁴ Zob. K. Czajka, Podstawowe problemy realizacji zadań wsparcia bezpośredniego, „Zeszyty Naukowe”, AON, Warszawa 1996, nr 4, s. 104-106.

²⁶⁵ K. Czajka, *Artyleria brygady w walce*, AON, Warszawa 1995, s. 8.

²⁶⁶ Źródłem promieniowania w przeciwpancernym pocisku kierowanym 9M14P1 są smugacze.

Natomiast w czasie rozpraszania do odbiornika w głowicy pocisku dociera tylko część energii promieniowania podczerwonego emitowanego przez nadajnik. Energia promieniowania podczerwonego jest pochłaniana głównie przez molekuly pary wodnej i ozonu wskutek tak zwanego molekularnego pochłaniania rezonansowego.

Drugą przyczyną osłabienia energii promieniowania podczerwonego w atmosferze jest jej rozpraszanie, spowodowane przez różne cząstki materialne unoszące się w powietrzu (krople wody, kurz, dym).

Stopień rozpraszania promieniowania podczerwonego przez cząstki materialne zależy od średnicy tych cząstek i ich ilości w jednostce objętości²⁶⁷. Ograniczenia konstrukcyjne wyrzutni 9P-133 znacznie komplikują jej użycie przeciwko śmigłowcom. Skuteczność zestawu obniża również rodzaj pocisku 9P14P-1 stosowany w wyrzutni, który aby zniszczyć śmigłowiec musi go trafić bezpośrednio.

Wnioski:

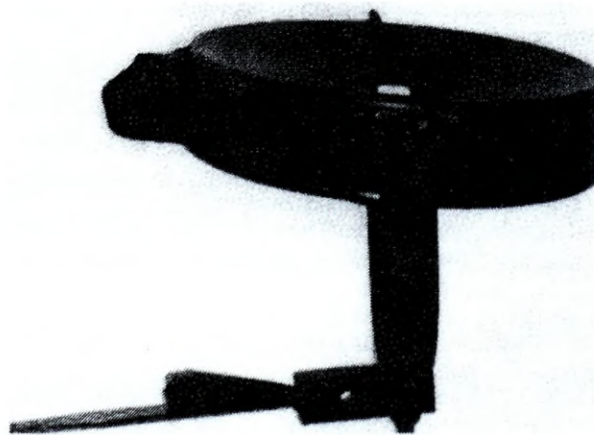
- Obecne użycie armat, haubic artyleryjskich, zestawów raketowych oraz środków przeciwpancernych będzie w powszechnej obronie powietrznej utrudnione lub wręcz niemożliwe ze względu na drastycznie małą ilość ogniowych środków samoobrony przed atakami z powietrza.
- Duże ograniczenia w prowadzeniu ognia do celów powietrznych mogą wystąpić przy próbie samoobrony pododdziałów przeciwpancernych wyposażonych w przeciwpancerne pociski kierowane typu 9P-133. Główne ograniczenia wynikają ze stosunkowo małych zasięgów ognia 9P-133 do 3000 m.
- Obecnie możliwości środków raketowych i artyleryjskich do ognia pośredniego w zakresie samoobrony przez stawianie zasłon dymnych są dość duże, ale ich wykorzystanie może być uzależnione od aktualnych warunków atmosferycznych, które mogą ograniczać lub uniemożliwić wykonanie takich zapór.

²⁶⁷ Średnica cząstek materialnych unoszących się w powietrzu może mieć wymiary od 0,2 do 60 mikrometrów, a ich ilość może wahać się od kilku do kilkunastu tysięcy w sześciennym centymetrze. Przy zmniejszonej przezroczystości atmosfery spowodowanej obecnością cząstek materialnych o średnicy ponad 2 mikrometry (mgła, pył, kurz) fale podczerwone o długości do 1,5 mikrometra ulegają całkowitemu rozproszeniu...op. cit., s. 82.

4.4. Środki inżynieryjne

Czynności badawcze w prowadzonej przeze mnie diagnozie obejmowały również ocenę możliwości użycia w powszechnej obronie powietrznej min potencjału. Analiza wyposażenia pododdziałów inżynieryjnych w środki bojowe wykazała, że są obecnie wyposażone w miny kierunkowego działania, fugasy, ładunki wydłużone itp. Wymienione środki bojowe mogą zostać użyte przeciwko śmigłowcom i niskolecącym samolotom jedynie w formie zasadzek²⁶⁸. Ich stosunkowo mały zasięg rażenia (średnio ok. 100 m) ogranicza ich użycie tylko do najbardziej prawdopodobnych (wyselekcjonowanych) kierunków (tras) podejścia środków napadu powietrznego śmigłowców przeciwnika. Ogranicza to użycie min kierunkowych do zabezpieczenia większych luk w ugrupowaniu wojsk lądowych. Zasadzka z użyciem min kierunkowych powoduje, że ich eksplozja tworzy strefę odłamków rażących przelotujące cele powietrzne w stosunkowo wąskiej przestrzeni.

Użycie min ogranicza się obecnie do wykonania kierowanych pól minowych (grupy min) typu MON-100, ustawianych w taki sposób, aby po ich wysadzeniu strefa odłamków stworzyła zaporę o wymiarach pozwalających zamknąć dogodną przestrzeń do przelotu śmigłowców przeciwnika²⁶⁹.



**Odłamkowa mina kierunkowego rażenia MON –100
z kadłubem metalowym**

Miny MON-100 najkorzystniej jest ustawiać w polu minowym grupami oddalonymi od siebie o 150-200 m, a miny w grupach rzędami oddalonymi od siebie o 50 m²⁷⁰. Możliwe jest również użycie ładunków wydłużonych ŁW-1, których detonacja pod przelatującym ŚNP powoduje wytworzenie się powietrznej fali uderzeniowej, składającej się głównie z gruntu i kamieni itp. Może ona uszkodzić śmigłowca lub spowodować utratę jego sterowności. W literaturze wymienia się

²⁶⁸ J. Wołak, Saperskie zasadzki, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1995, nr 4, s. 36.

²⁶⁹ Tamże, s. 37.

²⁷⁰ Budowa i pokonywanie zapór inżynieryjnych, SG WP, Warszawa 1994, s. 102.

również wykorzystywanie przeciwko np. śmigłowcom fugasów detonowanych w cieśninach terenowych. Wsadzenie materiału wybuchowego umieszczonego w gruncie powoduje wyrzucenie w pożądanym kierunku kamieni i innych przedmiotów umieszczonych nad ładunkiem (metalowych prętów, ołowianych lub metalowych kul itp.).

4.5. Maskowanie

Istotnym przedsięwzięciem w powszechnej obronie powietrznej jest maskowanie²⁷¹. Użycie sprzętu do maskowania zwiększa żywotność celów prawdziwych. Maskowanie²⁷² w powszechnej obronie powietrznej powinno skierować ogień ŚNP przeciwnika na cele fałszywe zwiększając tym samym żywotność pododdziałów zmechanizowanych i pancernych oraz rozpraszając potencjał uderzeniowy ŚNP. Pozorowanie można realizować (np. przez rozmieszczenie makiet sprzętu bojowego). Jako celów pozornych można użyć przygotowanych trójwymiarowych makiet, które promieniują na różnych długościach fal, a ich spektrum elektromagnetyczne podobne jest do rzeczywistych systemów broni i sprzętu. Skuteczność działań pozornych²⁷³ została potwierdzona w badaniach poligonowych prowadzonych w NATO (brak działań pozornych powodował zwiększenie strat w obronie dywizji około 30%)²⁷⁴. Zostało to również potwierdzone, w wojnie w rejonie Zatoki Perskiej, Kosowie, gdzie często atakowane były przez samoloty i śmigłowce czy rakiety skrzydlate wojsk sprzymierzonych makiety pneumatyczne wyrzutni pocisków kierowanych SCUD i czołgów T-72 charakteryzujące się dużą wiernością kształtów. Emitowały one również podobne do rzeczywistych promieniowanie fal na różnych długościach²⁷⁵. Budowa obiektów pozornych ma charakter pasywnego (biernego) oddziaływania na system rozpoznania przeciwnika. Wymaga aktywnego udziału, lecz w swej istocie różni się od ukrywania tym, że celowo dąży się do ujawnienia obiektów.

²⁷¹ Pozorowanie to przedsięwzięcia mające na celu wprowadzenie przeciwnika w błąd, albo fałszywie przedstawiać mu rzeczywistość w celu skłonienia go do zareagowania w sposób szkodliwy dla jego spraw, *AAP-6 Słownik terminów i definicji w NATO*, MON, Warszawa 1999.

²⁷² Pozorowanie, statyczne lub dynamiczne (manewrowe) oddziaływania na system rozpoznania przeciwnika, wymagające aktywnego udziału tego systemu A. Szydłowski, *Zarys teorii maskowania w obronie powietrznej*, AON, Warszawa 1994, s. 7.

²⁷³ P. Nemeč, Nowe poglądy na działania pozorne, „Zeszyty Naukowe”, AON, Warszawa 1993, nr 3, s. 81-83.

²⁷⁴ W. Zajdziński, *Maskowanie w siłach zbrojnych państw obcych*, AON, Warszawa 1994, s. 58.

²⁷⁵ P. Nemeč...op. cit., s. 86.

Ukrywanie (maskowanie zachowawcze²⁷⁶) w swej istocie polega na dążeniu do całkowitego wyeliminowania możliwości wykrycia przez rozpoznanie przeciwnika rzeczywistych obiektów, działań i zjawisk.

Wyniki badań właściwych wykazują, że obecnie w powszechnej obronie powietrznej wojsk lądowych nie może być w pełni realizowane: maskowanie bezpośrednie (taktyczne) i maskowanie operacyjne. Maskowanie bezpośrednie może niwelować cechy demaskujące danych obiektów. W tym celu mogą być wykorzystywane głównie podręczne środki maskowania, a tylko w bardzo ograniczonym zakresie istnieje możliwość wykorzystania specjalnych makiet uzbrojenia i sprzętu bojowego. Obecne przedsięwzięcia maskowania wojsk lądowych mogą tylko w ograniczonym zakresie być wzmacniane przez siły i środki ze szczebla operacyjnego²⁷⁷. Ograniczony obecnie zakres tych przedsięwzięć wynika z faktu, że w strukturze polskiej dywizji czy brygady nie ma pododdziałów maskowania, a etatowe techniczne środki maskowania są przestarzałe oraz występują w zbyt w małych ilościach. Obecnie do stosunkowo wąskiego spektrum zadań możliwych do zrealizowania na szczeblu taktycznym wojsk lądowych z wykorzystaniem środków technicznych można zaliczyć²⁷⁸:

- malowanie maskujące żołnierzy i sprzętu technicznego²⁷⁹,
- stosowanie masek i zasłon (jest to możliwe tylko po uprzednim ustaleniu, które cechy wewnętrzne lub zewnętrzne stanowią cechy demaskujące²⁸⁰ dla poszczególnych obiektów),
- budowę obiektów pozornych z użyciem środków etatowych i materiałów podręcznych.

Występujące obecnie rodzaje masek (samochodowa letnia MS-L, czołgowa letnia MCz-L, piechoty letnia MW-L i artyleryjska letnia MA-L) nie w pełni, odpowiadają współczesnym wymaganiom i potrzebom ukrycia wojsk. Ich zastosowanie ogranicza się do ukrywania sprzętu bojowego przed rozpoznaniem

²⁷⁶ Tamże, s. 182.

²⁷⁷ P. Nemeč...op. cyt., s. 81.

²⁷⁸ W. Kawka, Udział wojsk inżynieryjnych w realizacji przedsięwzięć maskowania wojsk operacyjnych, Materiały z sympozjum naukowego nt. „Obrona przeciwśmigłowcowa w wojskach lądowych”, AON, Warszawa 2001, s. 31.

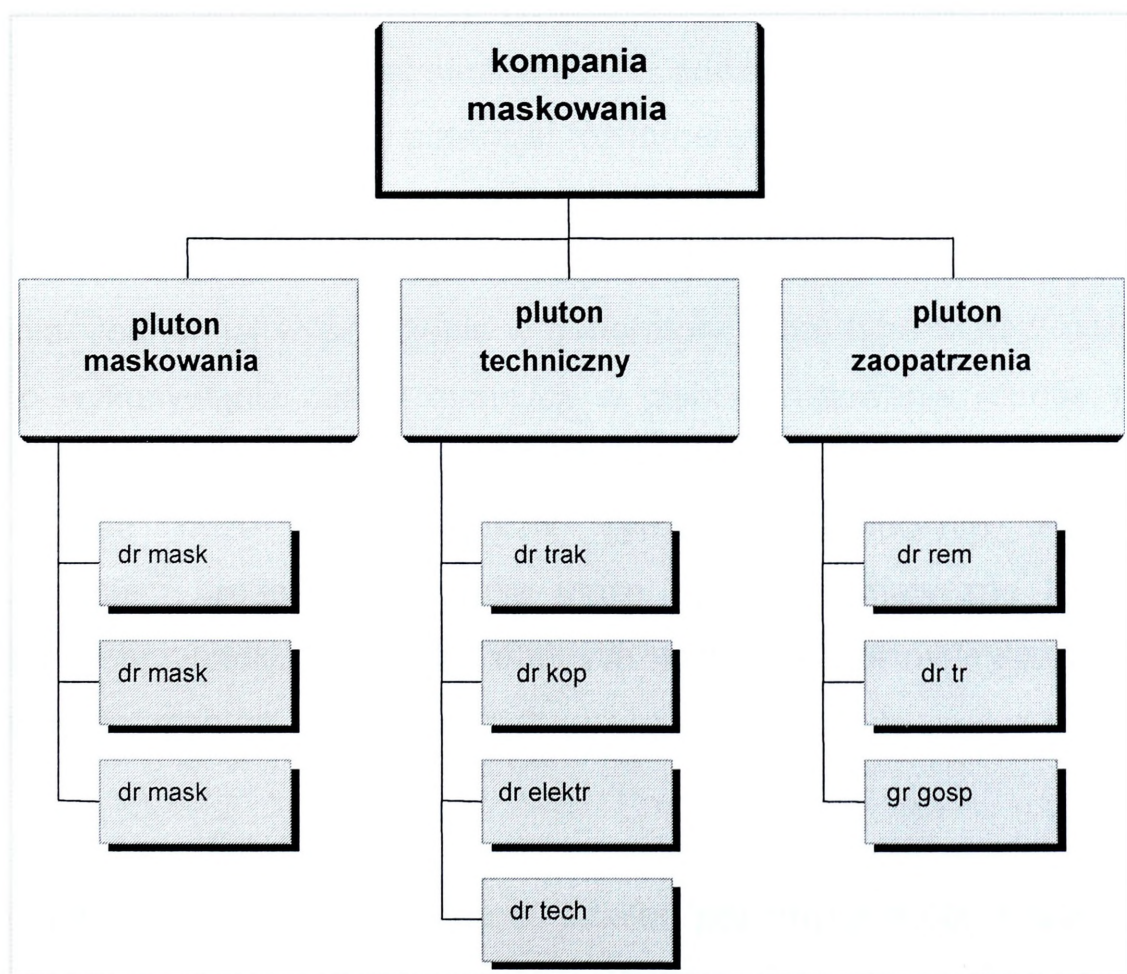
²⁷⁹ Malowanie maskujące sprzętu technicznego realizowane jest obecnie w WP dwuetapowo: malowanie maskujące wykonywane przez producentów sprzętu lub zakłady remontowe oraz doraźne malowanie pozorujące (deformujące) obiektów stałych (ruchomych) realizowane w jednostkach wojskowych. Mankamentem malowania farbami poliwinylowymi jest to, że chroni ono jedynie przed rozpoznaniem optycznym i tylko w niewielkiej części zabezpiecza sprzęt bojowy przed rozpoznaniem radiolokacyjnym, termowizyjnym, W. Kawka...op. cit., s. 32-33.

²⁸⁰ Cechy demaskujące są to cechy charakterystyczne przedmiotu, które możliwe są do zidentyfikowania, A. Szydłowski...op. cit., s. 8.

wzrokowym lub optycznym. Jednak w przypadku zastosowania przez stronę przeciwną rozpoznania termowizyjnego i radiolokacyjnego maski tego typu są mało skuteczne.

Budowa obiektów pozornych w oddziałach (pododdziałach) wojsk lądowych może obecnie być realizowana jedynie przy użyciu środków podręcznych, a efekty tego działania są stosunkowo małe. Natomiast możliwość zastosowanie makiet, odbijaczy kątowych lub przenośnych źródeł ciepłych są znikome ze względu na chroniczny brak w wyposażeniu wojsk lądowych tych środków²⁸¹.

Możliwość wsparcia przedsięwzięć maskowania ze szczebla operacyjnego jest również bardzo ograniczone. Głównym powodem takiego stanu jest to, że na szczeblu operacyjnym wojsk lądowych występuje tylko jeden specjalistyczny pododdział, jakim jest kompania maskowania rozwijana dopiero w czasie kryzysu i wojny.



Rysunek 40. Struktura kompanii maskowania rozwijanej w korpusie wojsk lądowych
Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z Katedry Wsparcia AON

²⁸¹ W., Ślemp W., Kawka, *Informator sprzętu inżynierskiego wojsk własnych*, AON, Warszawa 1999, s. 113.

Dość skromna struktura kompanii maskowania sprawia, że może zostać użyta tylko do wybranych zadań:

- rozbudowy pozornych rejonów ześrodkowania wojsk, stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego i operacyjnego,
- urządzania pozornych przepraw,
- przygotowania ograniczonej ilości makiet i masek.

Struktura i aktualne wyposażenie techniczne kompanii maskowania pozwalają na wsparcie powszechnej obrony powietrznej wyłącznie w przypadku:

- urządzania pozornego rejonu ześrodkowania oddziału (BZ) w ciągu dwóch dób,
- urządzania pozornego SD szczebla taktycznego (6-8 h), szczebla operacyjnego (10-12 h)²⁸².

Znacznie korzystniejsza sytuacja istnieje obecnie w wyposażeniu wojsk lądowych w środki dymne²⁸³. Maskowanie dymem stanowi ważny element w osłabianiu skutków uderzeń powietrznych.

Pomimo braku w obecnej strukturze ZT, oddziałów pododdziałów zadymiania j, znajduje się w niej dość duży potencjał różnorodnych środków dymnych. Poza tym korpus wojsk lądowych posiada możliwości dodatkowego wsparcia ZT, oddziałów w środki dymne. Wzmocnieniem tym w obecnych warunkach może być kompania zadymiania. Jednak jej wyposażenie w generatory dymu typu SGD-2 ogranicza ich użycie do wykonywania zasłon dymnych w głębi ugrupowania (strefie tyłowej)²⁸⁴. Ocena obecnego potencjału środków dymnych wskazuje jednak, że w wojskach znajduje dość duża ilość środków dymnych o dobrych właściwościach dymotwórczych²⁸⁵. Jednak ich użycie może być problematyczne lub całkowicie niemożliwe w przypadku powstania trudnych warunków atmosferycznych, np. silny wiatr, opady deszczu itp.

Wnioski:

- Racjonalność i wysoka skuteczność działań pozornych może zostać osiągnięta tylko w przypadku zastosowania na szeroką skalę specjalistycznych makiet pneumatycznych sprzętu bojowego oraz specjalistycznych siatek deformujących

²⁸² B. Saganowski, *Zasady wykorzystania i działanie brygady saperów w zabezpieczeniu inżynieryjnym prowadzonych operacji*, AON, Warszawa 1994, s. 17.

²⁸³ Zob. K., Wieczorek A., Zuterek, *Środki maskowania, ostrzegania i ochrony czołgów przed amunicją inteligentną*, „Myśl Wojskowa” 1991, nr 4, s. 67.

²⁸⁴ K. Strelau, *Wykorzystanie środków dymnych na polu walki*, „Myśl Wojskowa” 1992, nr 2, s. 60-61.

²⁸⁵ Zob. *Stosowanie środków dymnych w działaniach bojowych*, MON, Warszawa 1980.

rzeczywiste kształty danego obiektu. Obecnie najbardziej dotkliwy i widoczny jest brak nowoczesnych siatek maskujących oraz innych technicznych środków pozorowania wojsk i środków walki, co w praktyce wyklucza skuteczne ich maskowanie.

- Występujące, w obecnym wyposażeniu wojsk lądowych środki dymne, w sprzyjających warunkach atmosferycznych mogą osłabić skuteczność raketowych i artyleryjskich środków rażenia używanych przez ŚNP. Głównym wymogiem w tym względzie jest uzyskanie odpowiedniego stężenia zastony dymnej, której osiągnięcie wymaga jednoczesnego użycia dużej liczby świec, granatów dymnych lub generatorów o dużej wydajności.
- Brak w obecnych strukturach ZT, oddziałów wojsk lądowych pododdziałów zadymiania sprawił, że maskowanie dymem musi być realizowane zgodnie z zasadą powszechności przez wszystkie oddziały (pododdziały) rodzajów wojsk.

5. KONCEPCJA PLANOWANIA I ORGANIZACJI POWSZECHNEJ OBRONY POWIETRZNEJ W WOJSKACH LĄDOWYCH

W trakcie analizy dostępnej literatury encyklopedycznej, słownikowej oraz leksykalnej można spotkać się przynajmniej z kilkoma definicjami koncepcji.

Pierwsza z nich pochodzi ze Słownika współczesnego języka polskiego, który ujmuje je jako: „...ogólny zarys planu działania wykonanie, rozwiązanie czegoś, pomysł, projekt schemat..”²⁸⁶.

Słowniku języka polskiego podobnie określa ją jako: „...ogólne ujęcie, obmyślony plan działania, rozwiązanie czegoś, teoria, pomysł, projekt ...”²⁸⁷.

Kolejnym źródłem słownikowym, który definiuje koncepcję jest Słownik wyrazów obcych, który postrzega ją jako: „...pomysł, projekt, obmyślony plan działania...”²⁸⁸.

Przedstawione powyżej pojęcia koncepcji są zbyt ogólne i mało precyzyjne, zawierają się w kilku ogólnych hasłach: plan, projekt, pomysł, schemat, które uznaliśmy za niewystarczające. W tej sytuacji przyliśmy, że konieczne jest skorzystanie z terminologii wojskowej.

Słownik terminologii wojskowej NATO określa koncepcję jako: „...koncept, koncepcja, zamysł...”²⁸⁹.

Precyzyjniej i bardziej obszernie definiuje koncepcję Słownik terminów i definicji NATO AAP-6 (U), który definiuje ją jako: „przedstawienie pomysłu wyrażającego sposób wykonania lub przeprowadzenia czegoś, mogące prowadzić do przyjęcia pewnej procedury NATO...”²⁹⁰.

W Regulaminu działań wojsk lądowych, koncepcję postrzega jest jako:

„idea, myśl przewodnia osiągnięcia celu działania, sposób wykonania zadania bojowego formułowanego przez dowódcę.”²⁹¹.

Po dokonaniu analizy poszczególnych interpretacji koncepcji żadna z nich nie spełniła wymaganej dokładności, jasności sformułowania. Dlatego spośród kilku definicji przyjęliśmy dla koncepcji powszechnej obrony powietrznej następujące brzmienie:

²⁸⁶ Słownik współczesnego języka polskiego, WILGA, Warszawa 1996, s. 401.

²⁸⁷ Słownik języka polskiego, PWN, Warszawa 1996, s. 921.

²⁸⁸ W. Kopaliński, Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych, Świat Książki, Warszawa 2000, s. 271.

²⁸⁹ Podręczny słownik angielsko-polski terminologii wojskowej NATO, MON, Warszawa 1997, s. 85.

²⁹⁰ NATO AAP-6 (U) Słownik terminów i definicji NATO, MON, Warszawa 1998, s. 77.

²⁹¹ Regulamin działań wojsk lądowych (tymczasowy), AON, Warszawa 1998, s. 224.

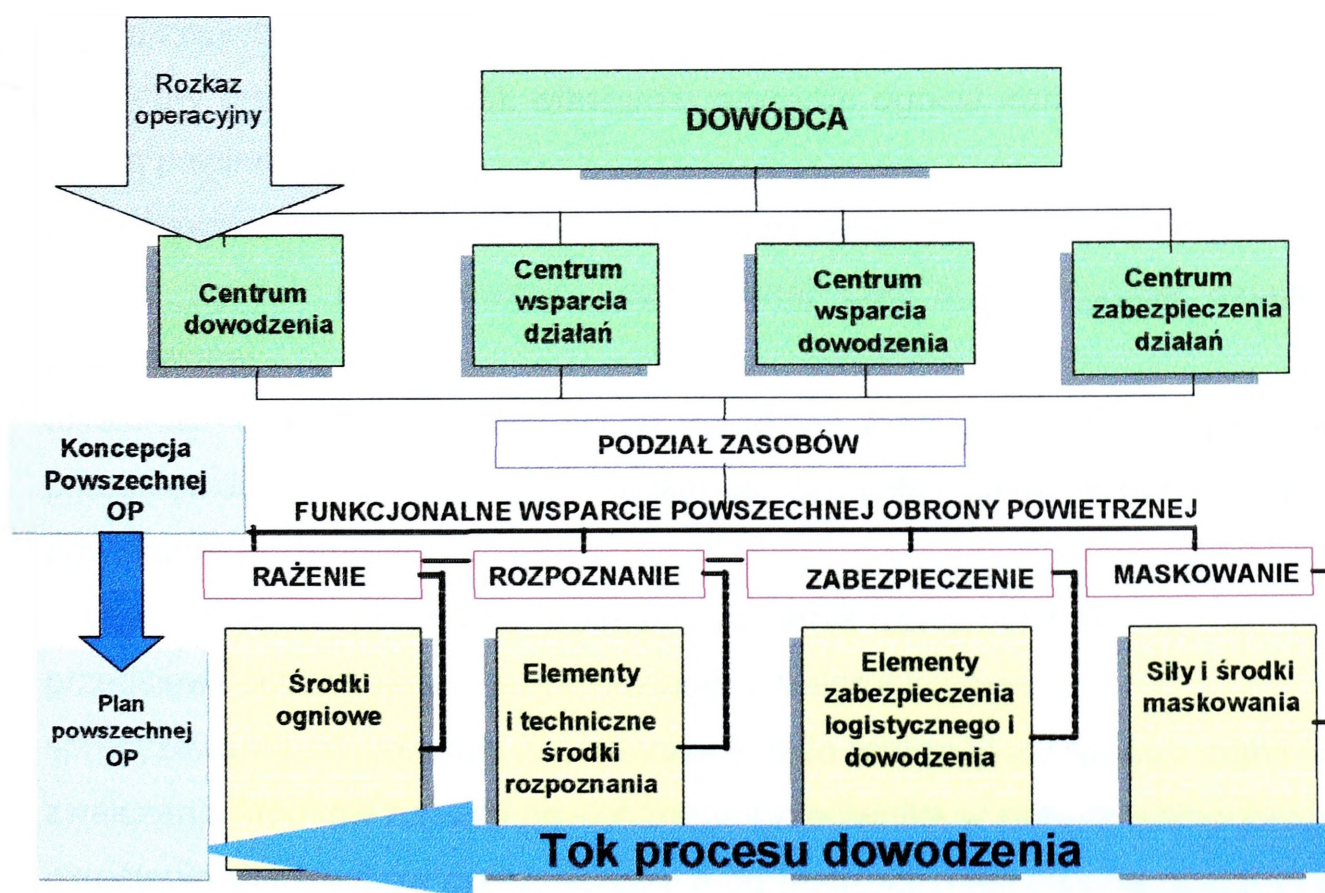
Pomysł, projekt wyrażający sposób zaplanowania i zorganizowania powszechnej samoobrony przez atakowany z powietrza obiekt zmiernący do osiągnięcia pozytywnych efektów w każdych warunkach działań bojowych.

Rozdział ten stanowi zbiór konstruktywnych propozycji usprawniających powszechną obronę powietrzną wojsk lądowych.

Prezentację działań usprawniających rozpoczynamy od zmian w planowaniu powszechnej obrony powietrznej.

5.1. Planowanie powszechnej obrony powietrznej

Głównym organem, który kieruje organizacją i opracowuje główną koncepcję powszechnej obrony powietrznej jest dowództwo wojsk lądowych. W czasie procesu wypracowania koncepcji powszechnej OP należy uwzględnić zadania wojsk operacyjnych ich zagrożenie powietrzne oraz warunki, w jakich będą prowadzone działania bojowe (teren i pora doby). Koncepcja powszechnej OP powinien być integralnym elementem (np. jednym z załączników) rozkazu operacyjnego, który kierowany będzie bezpośrednio do podwładnych dowódców ZT lub oddziałów ogólnowojskowych.



Rysunek 41. Schemat planowania powszechnej obrony powietrznej na szczeblu ogólnowojskowego ZT (oddziału)

Źródło: Opracowanie własne

W myśl głównych wytycznych dowódcy wojsk lądowych dowódcy poszczególnych korpusów a obecnie w polskich wojsk lądowych dowódcy ZT opracowują koncepcje powszechnej OP na swoim szczeblu. Jest to podyktowane tym, że tylko na szczeblu centralnym-dowództwa wojsk lądowych jest możliwe zaplanowanie wszystkich przedsięwzięć według jednolitej myśli i zamiaru odpowiadającemu ogólnej sytuacji operacyjnej w tym prognozowanemu zagrożeniu powietrznemu.

Dowódcy ZT i oddziałów w ścisłej współpracy z szefami rodzajów wojsk na podstawie planu powszechnej OP przełożonego opracowują wnioski dotyczące zakresu realizacji powszechnej OP dla poszczególnych rodzajów oddziałów i pododdziałów (zmechanizowanych i pancernych, artylerii, wojsk inżynieryjnych i innych). Podstawą do opracowania planu powszechnej OP są wytyczne dowódcy organizującego powszechną OP.

Plan powszechnej obrony powietrznej powinien precyzować całokształt przedsięwzięć organizacyjnych w zakresie ogniowym i nieogniowym, w tym szczególnie możliwość stosowania technicznych środków przeciwdziałania rozpoznaniu ŚNP przeciwnika, sposoby pozorowania obiektów i rejonów. Na podstawie analizy zadania i oceny czynników wpływających na jego realizację (ocena przeciwnika powietrznego, środowiska, w tym głównie terenu i pogody, infrastruktury oraz oceny wojsk własnych) powstaje ogólna koncepcja powszechnej OP, która powinna zawierać:

- przedsięwzięcia obejmująca realizację celów i zadań powszechnej OP;
- główny wysiłek przedsięwzięć powszechnej OP, a szczególnie działalności pozorowanej;
- określenie obiektów przewidzianych do ukrycia oraz pozorowania, jak również przedsięwzięcia, które należy wykonać w celu zaskoczenia przeciwnika powietrznego;
- ustalenia miejsca, czasu oraz zakresu wykonania działań pozornych;
- przedsięwzięcia z zakresu przeciwdziałania elektronicznego;
- sprecyzowanie sił i środków przeznaczonych do realizacji aktywnego (ogniowego) zwalczania środków napadu powietrznego przeciwnika w ramach samoobrony;
- określenie sił i środków przeznaczonych do realizacji maskowania operacyjnego i bezpośredniego;
- powiązanie maskowania z przedsięwzięciami realizowanymi przez sąsiadów;

- wyznaczenie dowódców i pododdziałów odpowiedzialnych za poszczególne przedsięwzięcia z zakresu powszechnej OP.

Projekt decyzji dotyczącej powszechnej OP może być przedstawiony sztabowi razem z wytycznymi do planowania operacji (działań) w tym ogólnymi ograniczeniami o charakterze czasowo-przestrzennym, który muszą być uwzględnione w późniejszym planie powszechnej OP.

Plan powszechnej OP obejmuje wszystkie przedsięwzięcia dotyczące ogniowego zwalczania ŚNP oraz maskowania własnych obiektów i działań przed rozpoznaniem przeciwnika oraz pozorowania, które wynikają z planu nakreślonego przez szczebel nadrzędny. Określa on zakres, miejsce, czas oraz niezbędne siły i środki, które będą potrzebne do realizacji tego celu. Plan powinien być dokumentem wewnętrznym danego sztabu stanowiącym uzupełnienie planu walki ZT lub oddziału ogólnowojskowego. W opracowaniu planu powszechnej OP, oprócz dowódcy i poszczególnych oficerów komórek funkcjonalnych stanowiska dowodzenia, biorą udział szefowie rodzajów wojsk, którzy po analizie wytycznych otrzymanych od dowódcy przygotowują propozycję i zakres przedsięwzięć powszechnej OP, które będą organizowały i realizowały poszczególne rodzaje wojsk (zmechanizowane i pancerne, artylerii, OPL, wojsk inżynieryjnych i OPchem) w uwzględnieniu ich aktualnych możliwości ogniowych i pozaogniowych.

Opracowany plan powszechnej OP ze względu na jego bardzo dużą wartość dla przeciwnika powinien stanowić tajemnicę szczególnej wagi. W tej sytuacji jest uzasadnione, aby podwładni otrzymywali do realizację tylko tą część planu, która ich bezpośrednio dotyczy. Może to być realizowane w formie wyciągów lub kolejnych uzupełnień.

Plan powszechnej OP powinien zawierać:

- cele i zadania powszechnego przeciwdziałania zagrażającym ŚNP przeciwnika;
- udział poszczególnych rodzajów wojsk w przedsięwzięciach biernych (maskowaniu i pozorowaniu);
- siły i środki przeznaczone do powszechnej OP, w tym do obserwacji przestrzeni powietrznej i ogniowego zwalczania ŚNP przeciwnika;
- czas, miejsce i rejony wykonania poszczególnych przedsięwzięć w zakresie ogniowego i pozaogniowego przeciwdziałania ŚNP;
- sposób kontroli i zabezpieczenia przedsięwzięć powszechnej OP;
- sygnały powszechnego alarmowania i ostrzegania o zagrożeniu powietrznym.

Dowódca związku taktycznego (oddziału) podejmując decyzję o powszechnej OP, powinien uwzględnić i ocenić wymagania, jakim powinna ona odpowiadać w konkretnej sytuacji operacyjno-taktycznej, przy czym powinien dążyć do wyeliminowania najbardziej demaskujących cech i oznak podległych obiektów. Powinien również przeanalizować posiadane siły i środki przeznaczone do powszechnej OP oraz określić przedsięwzięcia zapewniające przestrzeganie dyscypliny powszechnego przeciwdziałania ŚNP przeciwnika, (praca środków radiolokacyjnych i radiowych, ruch pojazdów, poruszanie się stanów osobowych, oświetlanie. Działania eliminujące cechy demaskujące powinny również zostać odzwierciedlone w planie powszechnej OP.

W planie powszechnej obrony powietrznej w zakresie dyscypliny powinny się znaleźć:

- zasady pracy środków radiolokacyjnych i radiowych;
- zasady rozśrodkowania i maskowania sprzętu i ludzi;
- zasady pracy i ruchu pojazdów mechanicznych w rejonie odpowiedzialności (działań bojowych). W tym zakresie określa się miejsca postoju samochodów własnych i czasowo przebywających w rejonie (obszarze), sposób ich maskowania, wykorzystanie dróg dojazdowych, miejsc wyczekiwania przed i po załadowaniu;
- zasady ruchu i maskowania stanu osobowego w rejonie oraz określenie miejsca wypoczynku i dróg poruszania się po terenie;
- zasady przestrzegania prawideł maskowania świetlnego, zastosowania przyrządów noktowizyjnych, zaciemniania pomieszczeń;
- inne przedsięwzięcia wynikające ze specyfiki działalności ZT (oddziału), w danych warunkach terenowych i atmosferycznych.

Plan powszechnej obrony powietrznej powinien być ściśle skoordynowany z działaniami dezinformacyjnymi. Dezinformacja może posiadać różne formy: elektroniczną, fizyczną, wizualną i akustyczną.

Proces dezinformacji powinien umożliwić wypracowanie uzupełnienia do planu powszechnej obrony powietrznej, który może mieć różną formę (graficzną lub pisemną).

Pierwszym krokiem w opracowaniu takiego uzupełnienia jest ustalenie położenia i określenie bieżącej sytuacji sił własnych oraz przeciwnika powietrznego oraz oszacowanie ogólnych kierunków jego działania w przypadku, gdy jeszcze nie podjął on działań.

Kolejnym krokiem jest udzielenie sobie odpowiedzi na pytanie: Co jest założeniem dezinformacji?. W tym kontekście należy ustalić założenia dezinformacji, które w sposób optymalny będą wspierały powszechną obronę powietrzną. W tym celu należy sprecyzować obiekt dezinformacji-konkretnego przeciwnika.

Kolejnym krokiem planistów powinno być określenie, w co chcemy, aby przeciwnik powietrzny uwierzył. W tym aspekcie zaplanowane działania dezinformacyjne powinny powodować, że przeciwnik powietrzny podejmie działania pożądane dla nas, czyli zgodne z naszymi założeniami dezinformacji.

W dalszej kolejności planiści powinni określić zbiór informacji dezinformujących przeciwnika powietrznego (fałszywych), które spowodują, że przeciwnik oceni np. niewłaściwe obiekty uderzeń dla własnych sił powietrznych. Doprowadzi to do podjęcia przez niego błędnych decyzji i postawieni go w niekorzystnej sytuacji. Liczba zdarzeń dezinformacyjnych musi być wiarygodna, składna, prawdopodobna i stosunkowo prosta.

Bardzo ważnym krokiem jest również określenie metod, technik i źródła, które mogą zostać użyte do dezinformowania przeciwnika powietrznego. W tym kontekście niezbędna wydaje się dogłębna znajomość jego sposobu działania oraz znajomość urządzeń, którymi zbiera informacje o naszych obiektach, w tym również znajomość jego cyklu decyzyjnego.

Najtrudniejszym jednak krokiem w cyklu planowania działań dezinformacyjnych, który decyduje o skuteczności naszego planu jest obserwacja zachowania się przeciwnika w związku ze zdarzeniami, które będą planowo przez nas realizowane. Zwrotne informacje pozwalają dowódcom stwierdzić, czy realizowane działania dezinformacyjne zostały przez przeciwnika zauważone, przyjęte za prawdziwe i jak na nie zareagował.

Działania dezinformacyjne wiążą się z reguły z relatywnie długim czasem realizacji, co wymaga ciągłej analizy rozpoznawczej ukierunkowanej na przeciwnika powietrznego. Załącznik do planu powszechnej obrony powietrznej dotyczący dezinformacji musi być ściśle skoordynowany z planami innych sztabów, aby był efektywny. Dowódca w tym zakresie powinien ustalić z innymi sztabami np. sąsiadów wspólne elementy dezinformacji a dla podległych dowództw powinien określić główny wysiłek działań dezinformacyjnych i sposób ich realizacji.

Istotnym i zarazem bardzo złożonym etapem w procesie planowania powszechnej obrony powietrznej jest właściwe skoordynowanie tych działań. Koordynacja nabiera szczególnego wymiaru w organizowaniu kompleksowej

samoobrony przed uderzeniami ŚNP przeciwnika. Wynika to z konieczności dokonania uzgodnień w stosunku do podjęcia działań samoobronach przez zagrożone pododdziały, co jest bardzo trudne i wymaga realizacji wielu złożonych czynności.

Określając cele koordynacji w powszechnej obronie powietrznej należy:

- sprecyzować cel walki ze ŚNP, zadania i sposoby jej realizacji;
- zapewnić niezawodną i ciągłą łączność,
- określić sposoby stałego i wzajemnego informowania się o sytuacji powietrznej między obiektami;
- ustalić sygnały alarmowania i kierowania środkami ogniowymi;

Główne problemy koordynacji określa dowódca i podaje do wiadomości podwładnym podczas stawiania im zadań. Realizacja przedsięwzięć obejmujących koordynację powszechnej obrony powietrznej nie będzie stanowiła oddzielnego etapu działania dowódcy i sztabu w procesie dowodzenia. Jednak uważamy, że należyte rozwiązanie problemów powszechnej obrony powietrznej wymaga, aby znalazły się one w opracowywanej przez zespół planowania tabeli synchronizacji i koordynacji działań. W tabeli tej oprócz zasadniczych treści dotyczących koordynacji działań w walce z przeciwnikiem lądowym koniecznym jest zawarcie treści dotyczących samoobrony przed uderzeniami ŚNP przeciwnika, w tym przedsięwzięć kompleksowego ognia z broni organicznej podległych pododdziałów.

Sądzymy również, że w czasie koordynacji metodą dominującą powinna być metoda ustalająca, która jak określa Waldemar Kaczmarek, jest połączeniem wytycznych dowódcy i meldunków podwładnych składanych według ważności, kolejności i sposobów użycia posiadanych przez nich sił i środków²⁹².

Wyodrębnione na podstawie kryterium miejsca lub czasu fragmenty przyszłych działań powszechnej obrony powietrznej dają możliwość szczegółowego zgrania działania różnych elementów ugrupowania bojowego (różnych rodzajów wojsk), z uwzględnieniem najbardziej prawdopodobnych wariantów działania ŚNP przeciwnika.

²⁹² W. Kaczmarek, *Metodyka pracy w terenie dowództw szczebla taktycznego*, AON, Warszawa 1997, s. 50.

Wyodrębnienie fragmentów działań w czasie organizowania samoobrony przed uderzeniami z powietrza będzie się różniło w zależności od aktualnej sytuacji taktycznej lub operacyjnej²⁹³.

Wnioski:

- Planowanie powszechnej obrony powietrznej jest integralną częścią planowania obrony powietrznej na poszczególnych szczeblach dowodzenia wojsk lądowych. W sztabie ZT, oddziału wojsk lądowych celem tego planowania jest sformułowanie ogólnej koncepcji określającej miejsce i rolę powszechnej obrony powietrznej oraz opracowanie informacji o charakterze planistycznym użytecznych w planowaniu powszechnej obrony powietrznej na szczeblu pododdziału (batalionu, dywizjonu).
- Na szczeblu ZT (oddziału) planowanie ma charakter ogólny-dyrektywny, na szczeblu pododdziału ma charakter szczegółowy.
- Planowanie powszechnej obrony powietrznej rozumiane jest jako przetworzenie decyzji dowódcy w plan ściśle określonych czynności organizacyjno-wykonawczych w czasie i przestrzeni w zakresie przygotowania obiektów wojskowych do skutecznego odparcia ataków (uderzeń) ŚNP na obiekt, a także wszechstronnego zabezpieczenia funkcjonowania powszechnej obrony powietrznej obiektu.
- Szczeblem organizacyjnym odpowiedzialnym za planowanie powszechnej obrony powietrznej jest dowódca i szefowie rodzajów wojsk. Podstawą planowania jest otrzymane zadanie oraz zamiar dowódcy w zakresie wykonania zadania przez ZT lub oddział.
- W ramach prowadzonej kompleksowej oceny przeciwnika i możliwości wykonania uderzeń powietrznych na obiekty ZT (oddziału) powinien dokonać analizy zagrożeń atakami ŚNP poszczególnych obiektów w celu ustalenia kolejności atakowania przez przeciwnika powietrznego i ustalenia na tej podstawie hierarchii ważności i kolejności zagrożenia atakami (uderzeniami) ŚNP.
- Istotą planowania powszechnej obrony powietrznej na szczeblu ZT(oddziału) jest ustalenie proporcji jej efektywności w poszczególnych etapach i okresach

²⁹³ Po opracowaniu planu operacji przystępuje się do synchronizacji (koordynacji) działań. Grupy łącznikowe sąsiadów, wojsk współdziałających i wspierających uczestniczą w tym etapie pracy sztabu. Poszczególne zespoły prezentują: położenie wojsk, zadanie, plan operacji. W dalszej kolejności dokonuje się w poszczególnych komórkach organizacyjnych danego sztabu ustaleń, co do celu, miejsca i czasu działania wojsk, a szef sztabu dokonuje podsumowania uzgodnień. Organizacja dowodzenia jednostkami operacyjnymi wojsk lądowych. Cz. III, AON, Warszawa 1998, s. 43.

planowanych działań bojowych oraz w stosunku do poszczególnych obiektów osłony. Ocena okresów szczególnego zagrożenia atakami obiektów ZT, oddziału oraz ustalenie odpowiednich proporcji efektywności samoobrony jest podstawą planowania przydziałów środków materiałowo-technicznych dla danego obiektu.

- Elementy planu powszechnej obrony powietrznej w ZT (oddziale) powinny mieć swoje odzwierciedlenie w wykonywanych dokumentach graficznych i opisowych. Proponujemy w tym względzie, aby wykonywać w formie graficznej jako uzupełnienie planu powszechnej obrony powietrznej schemat obiegu informacji o SNP ze wskazaniem na możliwości korzystania z informacji przez posterunki obserwacyjne, stan oraz przydzielonych środków do maskowania.
- W rozkazie operacyjnym problemy powszechnej obrony powietrznej powinny być wyeksponowane w punkcie 3- zadania w zakresie OP (OPL). W części zadaniowej punktu do rozkazu operacyjnego należy podawać:, w jakim zakresie i do jakich elementów ugrupowania bojowego będzie skupiony wysiłek osłony specjalistycznej OPL, a w stosunku, do jakich będzie zintensyfikowany wysiłek powszechnej obrony powietrznej.
- W części zadaniowej powinny być sformułowane zadania dla powszechnej obrony powietrznej obiektów (grupy) obiektów o priorytetowym znaczeniu dla trwałości obrony powietrznej ZT (oddziału) wojsk lądowych.
Treścią tego zadania powinno być: sprecyzowanie zakresu realizacji przedsięwzięć ogniowych i nieogniowych powszechnej obrony powietrznej.

Planowanie powszechnej obrony powietrznej na szczeblu pododdziału

Planowanie powszechnej obrony powietrznej na szczeblu pododdziału (obektu) należy prowadzić w sztabie (dowództwie) lub dowódcy obiektu osłony powinno ono być integralną częścią planowania działań. Planowanie na tym szczeblu organizacyjnym należy realizować w dwóch etapach. Autorzy proponują, aby czynności pierwszego etapu wykonywać w okresie planowania działań przez pododdział po otrzymaniu zadania bojowego. Istotą planowania w tym etapie powinno być zaplanowanie ogólnej koncepcji powszechnej obrony powietrznej pododdziału na okres wykonywania zadania bojowego przez obiekt. Planowanie to może obejmować ocenę przeciwnika powietrznego w aspekcie możliwości wykonania uderzeń przez SNP na obiekt. Odpowiednio do wniosków z tej oceny i możliwości wynikających z realizacji wykonywanego przez pododdział zadania należy wydzielić (dokonać podziału) środków powszechnej obrony powietrznej w

poszczególnych etapach realizacji zadania przez pododdział. Należy ponadto ustalić grafik gotowości bojowej dla środków dyżurnych i innych elektów powszechnej obrony powietrznej a następnie wydzielić im środki materiałowe do realizacji powszechnej obrony powietrznej pododdziału.

Ta część planowania powszechnej obrony powietrznej powinna znaleźć swoje odzwierciedlenie w planie graficznym oraz w rozkazie bojowym. Na planie walki pododdziału powinny znaleźć się:

- rubieże ataku ŚNP,
- odległości odpalania lotniczych środków rażenia,
- odstęp bombardowania, prawdopodobny sposób podejścia i odejścia ŚNP do obiektu,
- manewr ŚNP nad obiektem, sektory odpowiedzialności ogniowej poszczególnych elementów obiektu;
- podział wysiłku powszechnej obrony powietrznej, na poszczególne elementy obiektu (pododdziału) w poszczególnych etapach walki;
- grafik gotowości bojowej elementów powszechnej obrony powietrznej w czasie walki.

Wykonanie tego zakresu zadań planistycznych powszechnej obrony powietrznej kończy pierwszy etap planowania. Czynności powszechnej obrony powietrznej zaplanowano w etapie pierwszym są uszczegółowiane w toku działań bojowych. Proces ten ma charakter pracy w terenie i powinien obejmować umowny zakres czynności etapu drugiego.

Celem tego etapu powinno być zaplanowanie rozmieszczenia w terenie elementów powszechnej obrony powietrznej pododdziału. Wynikiem planowania w terenie powinien być szkic elementów powszechnej obrony powietrznej. Treścią tego szkicu powinno być: rozmieszczenie elementów ugrupowania powszechnej obrony powietrznej pododdziału; podział sektorów odpowiedzialności ogniowej pomiędzy elementami obiektu, grafik osiągnięcia gotowości bojowej przez poszczególne siły i środki.

Głównym etapem planowania, który powinien rozwiązać szereg szczegółowych problemów związanych z rozpoznaniem i alarmowaniem przeciwnika powietrznego, rażeniem ŚNP oraz dowodzeniem powszechną obroną powietrzną jest rekonesans dowódcy.

Głównym problemem rozwiązywanym w trakcie rekonesansu w zakresie wykrywania ŚNP przeciwnika jest:

- określenie miejsca w ugrupowaniu pododdziału dla posterunku obserwacyjnego;
- określenie i podział sektora rozpoznania dla poszczególnych elementów powszechnej OP;

Właściwe rozwiązanie problemu rozpoznania wymaga zrealizowania szeregu czynności przedstawionych w tabeli 7.

Tabela 7

Czynności w planowaniu rozpoznania przeciwnika powietrznego na szczeblu pododdziału wojsk lądowych

Lp.	Główne czynności	Wykonawca	
		Dowódca obiektu	Posterunek obserwacyjny, obserwatorzy
1.	Określenie miejsca w ugrupowaniu obiektu dla posterunku obserwacyjnego	X	X
2.	Określenie i podział pasa (sektora) rozpoznania obiektu dla obserwatorów przy elementach powszechnej OP obiektu	X	X
3.	Określenie podstawowego i zapasowego źródła informacji o sytuacji powietrznej dla posterunku obserwacyjnego	X	X
4.	Określenie sposobu wskazywania ŚNP przeciwnika atakujących obiekt oraz alarmowania obiektu	X	
5.	Wydanie wytycznych do organizacji rozpoznania	X	
6.	Kontrola organizacji rozpoznania ŚNP przeciwnika w rejonie obiektu	X	

Źródło: Opracowanie własne

Planowanie rozpoznania przeciwnika powietrznego rozpoczyna się od określenia miejsca rozwinięcia posterunku obserwacyjno-meldunkowego w ugrupowaniu pododdziału (obektu). Następnie przydziela się sektor odpowiedzialności rozpoznania dla posterunku obserwacyjnego.

Rozpoznanie powietrzne obiektów musi być zorganizowane okrężnie. Dlatego też planując je należy dokonać takiego podziału sektorów odpowiedzialności między obserwatorów, aby zapewnić rozpoznanie ŚNP ze wszystkich kierunków. Niezwykle istotne jest zaplanowanie podstawowego i zapasowego źródła informacji, określanie, na jakiej częstotliwości jest ono prowadzone przez system nadrzędny, z którego będzie korzystał posterunek obserwacyjny. Ustalenie podstawowego i zapasowego

źródła informacji o zagrożeniu powietrznym wymaga od dowódcy pododdziału dokonania wyboru, które ze źródeł w stosunku do miejsca i roli pododdziału w ugrupowaniu bojowym oddziału będzie najbardziej dokładne i wiarygodne.

Planowanie użycia środków ogniowych powszechnej obrony powietrznej w pododdziale

Głównym problemem planistycznym użycia środków ogniowych powszechnej obrony powietrznej są:

- określenie miejsca i roli aktywnych środków ogniowych powszechnej obrony powietrznej w systemie nadrzędnym;
- podział wysiłku pomiędzy środki rażenia w pododdziale.

Właściwe rozwiązanie problemu użycia ogniowych środków rażenia powszechnej obrony powietrznej wymaga odpowiedniego zaplanowania szeregu czynności zamieszczonych w tabeli 8.

Tabela 8

Czynności w planowaniu użycia środków ogniowych w pododdziale wojsk lądowych

Lp.	Główne czynności w planowaniu użycia środków ogniowych powszechnej obrony powietrznej	Wykonawca	
		Dowódca obiektu	Dowódcy elementów (środków)
1.	Czynności organizacyjno-taktyczne		
	<ul style="list-style-type: none"> □ Planowanie ugrupowania środków rażenia powszechnej obrony powietrznej obiektu. □ Określenie stanowisk ogniowych środków ogniowych powszechnej obrony powietrznej obiektu 	X X	X X
2.	Czynności organizacyjno-ogniowe		
	<ul style="list-style-type: none"> □ Opracowanie harmonogramu utrzymania poszczególnych środków ogniowych w odpowiednich stanach gotowości bojowej. 	X X	 X
	<ul style="list-style-type: none"> □ Przydział sektorów ogniowych dla poszczególnych środków ogniowych. □ Przekazanie dowódcom środków ogniowych wytycznych do prowadzenia ognia do celów powietrznych 	 X	 X

Niezmiernie ważnym czynnikiem mającym zasadniczy wpływ na efektywność powszechnej obrony powietrznej jest umiejętne zaplanowanie i zorganizowanie ognia do celów powietrznych. Organizatorem ognia powszechnej obrony powietrznej pododdziału (obiektu) jest jego dowódca. Podstawą właściwej organizacji działalności ogniowej jest odpowiednie jej zaplanowanie, które można umownie podzielić na organizacyjno-taktyczne, związane z ugrupowaniem środków ogniowych zgodnie z zamiarem walki i organizacyjno-ogniowe, wpływające bezpośrednio na efektywność oddziaływania ogniowego i określające konkretne ustalenia organizacyjne.

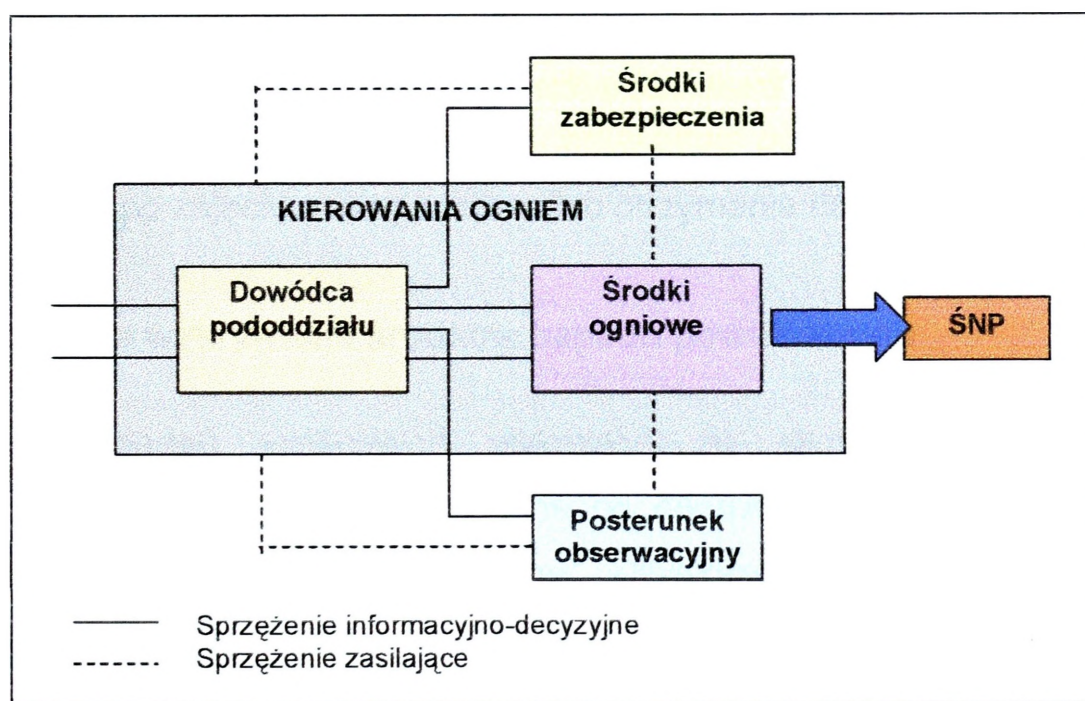
Ogień powszechnej obrony powietrznej pododdziału planuje się na bazie środków ogniowych ściśle związanych z elementami ugrupowania bojowego pododdziału (obiektu) oraz na bazie doraźnie (czasowo) wydzielonych środków ogniowych o cechach specjalistycznych, z których tworzy się autonomiczne elementy ogniowe. Na bazie środków ogniowych ściśle związanych z elementami ugrupowaniami bojowymi pododdziału (broń pokładowa, broń strzelecka itp.) tworzy zewnętrzne ugrupowanie środków ogniowych. Rejon rozmieszczenia autonomicznego elementu ognia powszechnej obrony powietrznej wybiera się wewnątrz ugrupowania pododdziału, aby w stosunku do posiadanych środków ogniowych spełniał on niezbędne wymagania jako stanowisko ogniowe oraz gwarantował bezpieczeństwo dla pozostałych elementów ugrupowania bojowego pododdziału.

Czynniki organizacyjno-ogniowe obejmować powinny:

- Opracowanie harmonogramu utrzymywania poszczególnych środków ogniowych w gotowości bojowej w określonych sytuacjach. Opracowanie tego harmonogramu nie powinno kolidować ze zdolnością bojową pododdziału do realizacji jego podstawowych zadań. Musi jednak gwarantować w każdej sytuacji bojowej zdolność pododdziału do skutecznej samoobrony przed atakiem ŚNP przeciwnika.
- Przydział sektorów odpowiedzialności dla wszystkich środków ogniowych tworzących podsystem ognia powszechnej obrony powietrznej. Zasadą powinno być, iż każdy obiekt ma zorganizowany ogień powszechnej obrony powietrznej okrężnie, niezależnie od tego ma przydzielony przez przełożonego sektor odpowiedzialności ogniowej. W praktyce dla środków ogniowych ściśle związanych z elementami ugrupowania bojowego pododdziału dzieli sektory odpowiedzialności na poszczególne środki ogniowe tak, aby zapewnić zdolność

skutecznego odparcia ataku ŚNP z dowolnego kierunku. Niezależnie od przydzielonego sektora ognia dla każdego elementu musi on każdorazowo zachować zdolność do prowadzenia skutecznego ognia do atakujących ŚNP w sposób okrężny.

- Przekazanie dowódcom środków ogniowych wytycznych do rażenia ŚNP przeciwnika. W praktyce ogień powszechnej obrony powietrznej pododdziału powinien funkcjonować w warunkach decentralizacji kierowania ogniem. Wynika to z prostej przyczyny, że każdy środek ogniowy sam podejmuje decyzję o otwarciu ognia. Tym większe znaczenie powinny mieć wskazówki wydawane przez dowódcę pododdziału dla dowódców środków ogniowych. W sytuacjach, których pododdział będzie atakowany przez więcej niż jeden ŚNP powinien on zawnazu ustalić, który środek ogniowy prowadzi ogień do danego celu. W sytuacjach, gdzie w ugrupowaniu bojowym pododdziału są rozwinięte środki OPL, organizatorem ognia jest zawsze ich dowódca.



Rysunek 42. Struktura kierowania środkami ogniowymi powszechnej obrony powietrznej na szczeblu pododdziału

Źródło: Opracowanie własne na podstawie J. Sadowski, *Kierowanie ogniem przeciwlotniczym*, Warszawa 1991, s. 13.

Niezależnie od przedsięwzięć związanych z planowaniem ognia powszechnej obrony powietrznej pododdziału, każdorazowo wykonuje się również czynności przewidziane w instrukcjach w zakresie wstępnego lub bezpośredniego przygotowania do strzelania.

Planowanie dowodzenia powszechną obroną powietrzną w pododdziale

Charakter dowodzenia powszechną obroną powietrzną sprawia, że uwaga planującego skupiona być powinna na planowaniu kontroli związanej z ciągłą aktywizacją powszechnej obrony powietrznej w celu utrzymywania pełnej gotowości bojowej do odparcia powietrznego ataku. Tym samym głównym problemem planistycznym jest zaplanowanie czynności związanych z kontrolą sprawności powszechnej obrony powietrznej pododdziału. W tych warunkach planowanie dowodzenia powszechną obroną powietrzną pododdziału należy zaplanować taki zakres kontroli, który zagwarantuje stałą sprawność i gotowość do działań. Dotyczy to głównie:

- gotowości wszystkich elementów powszechnej obrony powietrznej pododdziału do wykonania zadań bojowych w ustalonych terminach;
- znajomość treści zadań przez wszystkie elementy powszechnej obrony powietrznej;
- znajomość prawidłowości rozumienia sygnałów dowodzenia;
- zaopatrzenie poszczególnych elementów w środki materiałowo techniczne.

Niezbędne zadania dowódca pododdziału przekazuje podwładnym ustanie a uściśla je każdorazowo po zajęciu nowego rejonu lub otrzymaniu nowego zadania.

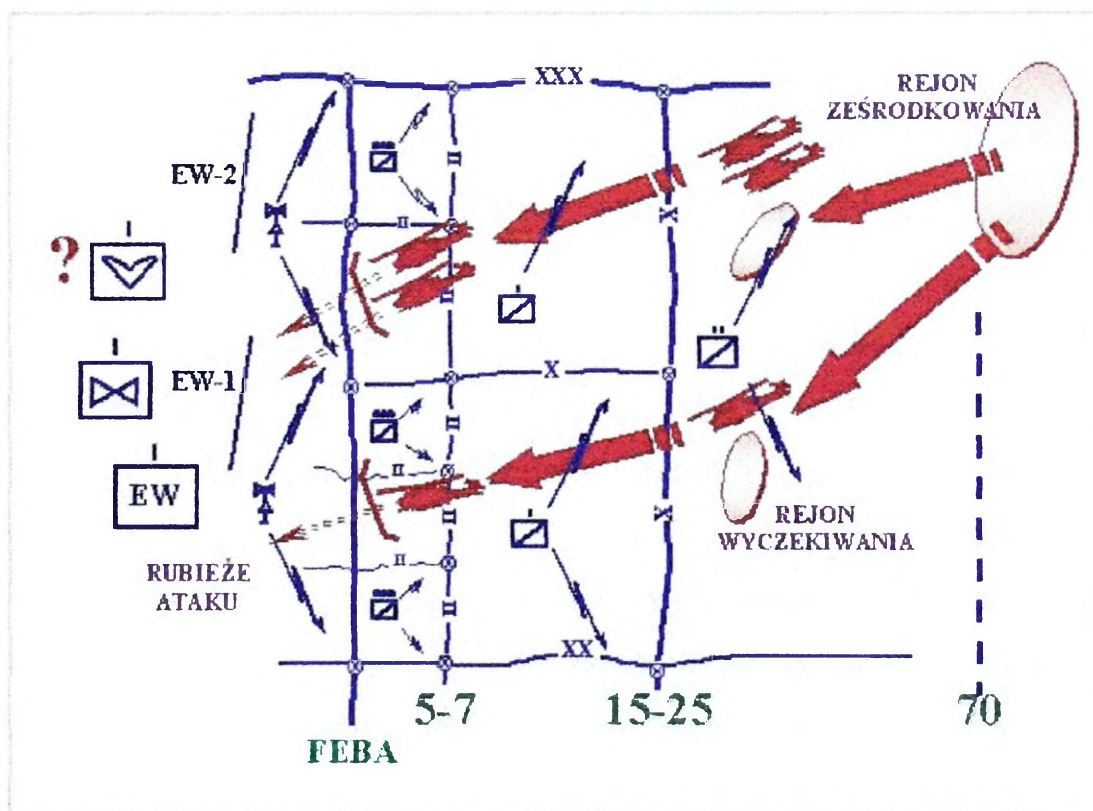
5.2. Organizacja wykrywania środków napadu powietrznego

Wyniki badań właściwych wykazały, że skuteczne przeciwdziałanie śmigłowcom przeciwnika jest uzależnione od odpowiednio wczesnego wykrycia i zlokalizowania zagrożenia powietrznego. Uzyskane wnioski dowodzą, że w prowadzeniu rozpoznania tego rodzaju zagrożeń powinny zostać zaangażowane wszelkie możliwe środki będące w dyspozycji dowódcy każdego szczebla dowodzenia w wojskach lądowych. Diagnoza obecnego stanu rozpoznania wykazała, że najskuteczniejsze jest w tym względzie rozpoznanie wzrokowe, wsparte urządzeniami optycznymi. Dlatego też rozpoznanie wzrokowe powinno być realizowane w każdych warunkach działań. Powinno zostać oparte o następujące elementy:

- działające w ugrupowaniu przeciwnika ogólnowojskowe elementy rozpoznawcze SPR, PR;
- wysunięte posterunki obserwacyjne organizowane w wypadku działania wydzielonych sił dywizji, oddziałów na pozycji przedniej lub w pasie przesłaniania;

- posterunki obserwacyjne organizowane przy SD ZT, brygad i wyższych szczeblach dowodzenia;
- obserwatorów wyznaczanych z pododdziałów dywizji wszystkich rodzajów wojsk od szczebla plutonu;
- sekcje wysuniętych obserwatorów (pododdziały artylerii);
- punkty obserwacyjne organizowane na śmigłowcach znajdujących się w powietrzu za linią styczności bojowej wojsk. W tym przypadku powinny być organizowane tylko w okresach największego zagrożenia uderzeniami z powietrza oraz na rubieżach lub kierunkach, gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo działania śmigłowców lub desantów powietrznych.

Wymienione elementy powinny prowadzić działania w sposób ciągły, wykrywając i rozpoznając środki napadu powietrznego przeciwnika działające w bezpośredniej styczności walczących wojsk. Wyjątek stanowią ogólnowojskowe elementy rozpoznawcze, które w czasie prowadzenia działań przez dywizję prowadzą rozpoznanie w ugrupowaniu przeciwnika. Po wsparciu pododdziałów rozpoznawczych BSR mogą one dostarczyć w wymaganym czasie wiarygodnych danych lub informacji dla potrzeb ognia artylerii i innych środków rażenia.



Rysunek 43. Sposób prowadzenia wykrywania nisko lecących środków napadu powietrznego przez elementy rozpoznania ogólnowojskowego

Źródło: G. Roślan, *Udział rozpoznania ogólnowojskowego na korzyść obrony przeciwśmigłowcowej. Materiały z sympozjum naukowego nt. „Obrona przeciwśmigłowcowa w wojskach lądowych”*, AON, Warszawa 2001, s. 108.

Ogólnowojskowe elementy rozpoznawcze przekazują informacje o wykrytych ŚNP dwutorowo: do SD DZ (dowódca artylerii, dowódca OPL) i br (kr). W tej sytuacji racjonalnym rozwiązaniem jest zastosowanie nowoczesnego systemu rozpoznania opartego na aparatach bezpilotowych. Takim systemem może być np. „Vigilant F2000”, który posiada możliwości przekazywania zobrażenia sytuacji powietrznej bezpośrednio na terminale rozmieszczone od SD ZT do stanowisk dowodzenia batalionu. Pozwala to na maksymalne skrócenie czasu obiegu informacji i tym samym stwarza dogodne warunki do podjęcia szybkiej decyzji o sposobie przeciwdziałania zagrożeniu powietrznemu przez dowódcę każdego obiektu (pododdziału) od szczebla batalionu (dywizjonu).

Do taktycznych i technicznych walorów systemu Vigilant F2000 należą: małe gabaryty zestawu, bardzo nowoczesne wyposażenie wywiadowcze-sprzęt najnowszej generacji, łatwość w montowaniu i transporcie zestawu na różnych pojazdach. Vigilant F2000 jest to system wywiadowczy bliskiego zasięgu, który spośród różnych typów samolotów bezzałogowych może w skuteczny sposób wypełniać różnego rodzaju misje wywiadowcze. Może on pozostawać dowolną ilość czasu nieruchomo w jednym punkcie obserwacyjnym, wznosić się w pozycji poziomej, w jednej chwili zmienić kierunek, wycofać się, przystosować swoją prędkość i wysokość, aby podążać wyznaczonym szlakiem.

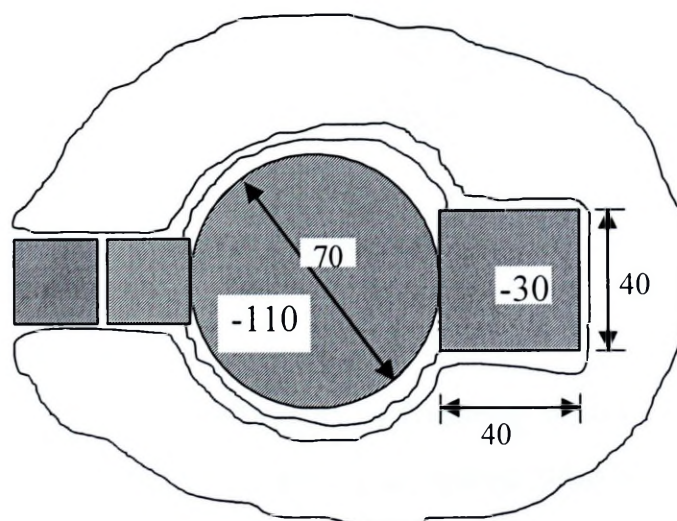
System Vigilant F2000²⁹⁴, rozwinięty przez firmę *Thomson-CSF*, ma optymalne możliwości realizacji wywiadu dla małych jednostek bez ryzykowania życia ludzkiego. Nośnikiem systemu jest śmigłowiec małych rozmiarów, doskonale przystosowany do działania w odizolowanych lub znajdujących się w pierwszej linii brygadach (batalionach) lub kompaniach. System składa się ze stacji naziemnej przeznaczonej do zawiadywania, kontroli i realizacji przekazywania danych oraz jednego albo dwóch śmigłowców wyposażonych w kamerę panoramiczną i drugą kamerę (ze zmienną ogniskową lub na podczerwień), o nastawialnym kącie przechylenia i azymucie, mającą możliwość widzenia w dzień i w nocy. Stacja naziemna składa się z dwóch komputerów PC monitorem TV i magnetowidu, których wielkość i masa pozwalają na łatwą integrację z lekkimi pojazdami kołowymi lub gąsienicowymi. Długość statku powietrznego nie przekracza 2,30 m, a szerokość i wysokość maksymalna wynosi 0,60 m przy masie 32 kg (wraz z potrzebnym wyposażeniem). Jest to obiekt w pełni autonomiczny, który przez okres jeden do

²⁹⁴ Charakterystykę opracowaną na podstawie: Śmigłowiec bezzałogowy VIGILANT F2000, System wywiadowczy bliskiego zasięgu, „Raport” 1997, nr 12, s. 32.

dwóch godzin może przenosić ładunek 10 kg na odcinku do 20 km. Przystosowany jest do startu i lądowania w pozycji poziomej oraz do lotu stacjonarnego. Może osiągnąć wysokość do 3000 m i prędkość do 100km/h. Jego małe gabaryty i bardzo słaba wykrywalność zapewniają mu doskonałą dyskrecję, która dopełnia charakterystykę urządzenia znakomitego do przeprowadzania patrolu i misji wywiadowczych. Poza tym Vigilant F2000 dysponuje automatycznym systemem pilotażu i nawigacji, jest łatwy do uruchomienia przez mały zespół ludzi. Lekki i niewielkich rozmiarów, łatwy w użyciu, nawet przez małe jednostki, nie stanowi dla nich żadnej przeszkody, ani w rozwinięciu, ani w czasie akcji. System dostarcza informacji również jednostce wojskowej będącej w ruchu. Obrazy o wysokiej jakości, które – jeśli sytuacja tego wymaga, mogą zostać przedstawione natychmiast i bezpośrednio dowódcy każdego pododdziału, co pozwala bardzo szybko podjąć decyzję o ogniowym przeciwdziałaniu ŚNP przeciwnika.

Bezpośrednim organizatorem rozpoznania przeciwnika powietrznego są organy rozpoznania ogólnowojskowego, które ściśle współpracują w tym zakresie ze innymi rodzajami wojsk.

W miarę możliwości i potrzeb w celu uzyskania dokładnej informacji, na kierunki najbardziej zagrożone wysuwane są posterunki obserwacyjne lub pojedynczy obserwatorzy.

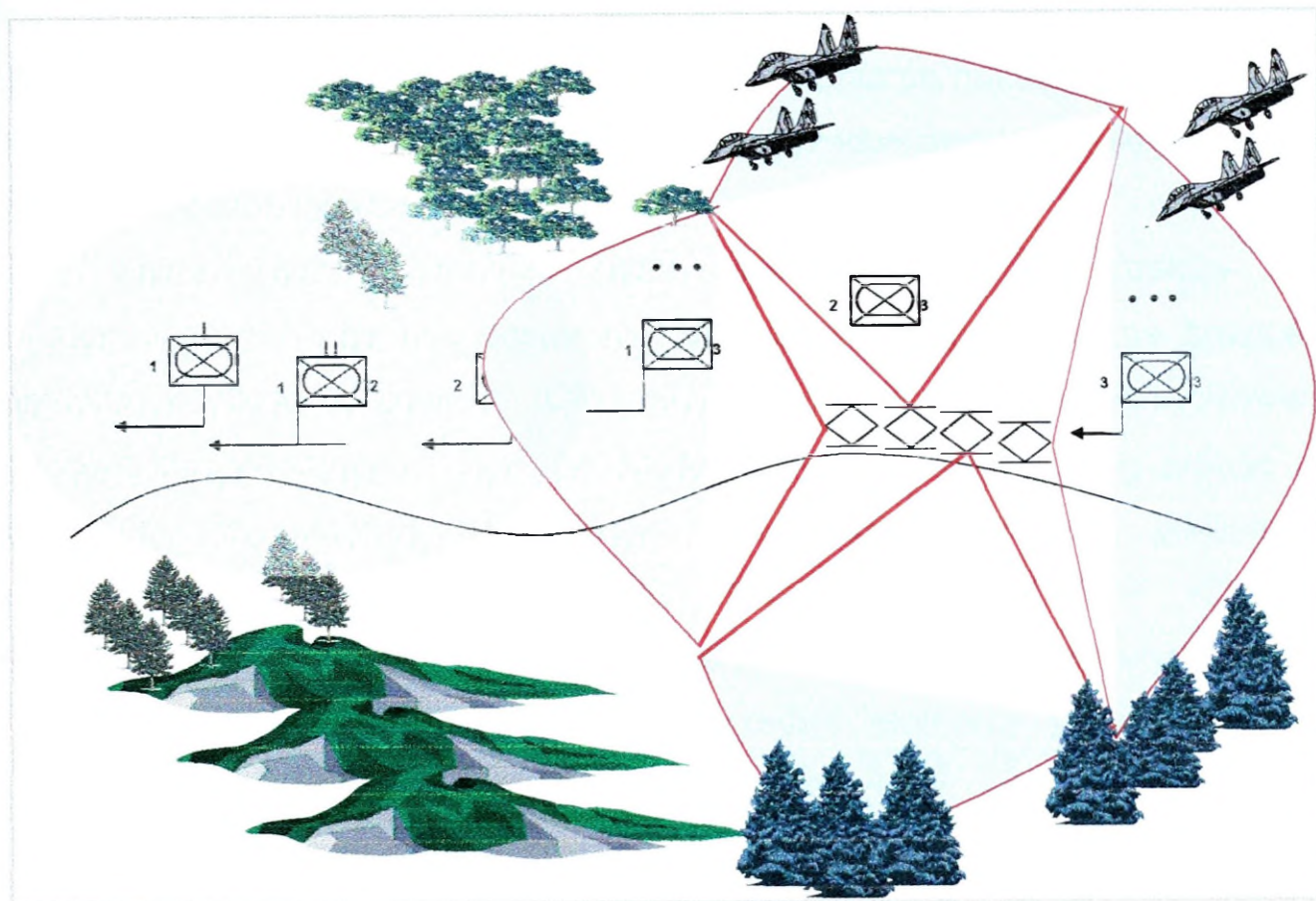


Rysunek 44. Schemat postępu obserwacyjnego

Źródło: opracowanie własne na podstawie J. Raczkiewicz, Powszechna obrona przeciwlotnicza w pododdziałach artylerii, „Przegląd Wojsk Lądowych” 2003, nr 3, s. 34.

Zajmują oni pozycje o najmniejszych kątach zakrycia i realizują poszukiwanie na minimalnych wysokościach w określonych kierunkach lub sektorach. Informacje

pozyskane z tych źródeł są przekazywane bezpośrednio do pododdziałów ogniowych dla potrzeb odparcia uderzeń ŚNP przeciwnika. Ostrzeganie lub alarmowanie o zagrożeniu powietrznym prowadzone jest w oddzielnych sieciach radiowych. Jest to sieć ostrzegania ZT i alarmowania oddziału (pododdziału). Każdy pododdział wojsk lądowych w działaniach bojowych organizuje okrężną obserwację przestrzeni powietrznej. Obserwatorzy prowadzą ją w wyznaczonych sektorach gołym okiem z otwartych luków w BWP lub z transporterów.



Rysunek 45. Prawidłowy sposób podziału sektorów obserwacji dla obserwatorów na pojazdach w czasie marszu

Źródło: Opracowanie własne

Z chwilą wykrycia celu powietrznego ogłaszają alarm o zagrożeniu a w sprzyjających warunkach starają się dokładniej go scharakteryzować. Obserwatorzy prowadzący obserwację z BWP, czołgów, transporterów ogłaszają alarm (wskazując cele) przez (czołgowe telefony wewnętrzne – CzTW), a obserwatorzy poza pojazdami (w szyku pododdziału) – ogłaszają alarm głosem lub ustalonym sygnałami. Jako środek podnoszący skuteczność alarmowania wykorzystywane są światła sygnalizacyjne z BWP, transporterów o ustalonych kolorach.

Wykrywanie prowadzą również okresowo śmigłowce rozpoznawcze z eskadry wsparcia. Eskadra, aby się dobrze przygotować do działania, takie zadanie musi otrzymać odpowiednio wcześniej:

- działania planowane (z ok. 2-4 godzinne wyprzedzenie),
- zadania nieplanowe (1-2 godzinne wyprzedzenie).

Działanie pary lub klucza śmigłowców rozpoznawczych jest planowane i prowadzone zgodnie z jednolitym planem (konceptcją) rozpoznania, wykonywanym przez zespół rozpoznania.

Obserwację pola walki załogi śmigłowców prowadzą wzrokowo, co daje im możliwość natychmiastowego przekazania przez środki łączności do SD ZT wyników rozpoznania lub informacji lokalizującej środki napadu powietrznego przeciwnika. Załoga śmigłowca wykonuje lot do strefy rozpoznania po nakazanej trasie na bardzo małej wysokości 10-15 m, w celu uniknięcia przedwczesnego wykrycia śmigłowca przez środki radiolokacyjne przeciwnika.

Najistotniejszymi jednak elementami rozpoznania środków napadu powietrznego powinny być posterunki prowadzące rozpoznanie na bezpośrednie potrzeby środków ogniowych. (OPL, artylerii, pododdziałów zmechanizowanych i pancernych). Wykrywanie ŚNP na szczeblu batalionu (dywizjonu) polega przede wszystkim na ciągłym prowadzeniu obserwacji przestrzeni powietrznej w wyznaczonych sektorach obserwacji. Uzupełniającym źródłem informacji o śmigłowcach będą meldunki przekazywane przez dowódców batalionów pierwszego rzutu, które mogą ukierunkować lub uprzedzić elementy powszechnej obrony powietrznej rozmieszczone w strefie tyłowej (np. odwody).

Istotne znaczenie w zakresie właściwego funkcjonowania wykrywania środków napadu powietrznego przeciwnika ma właściwe skoordynowanie wszystkich elementów rozpoznania, w ramach kontroli przestrzeni powietrznej w polskiej. Zatem, aby osiągnąć taki stan należy stosować jednorodny i przejrzysty sposób kontroli i koordynacji działań w tej przestrzeni.

Wnioski:

- Wprowadzenie do eksploatacji pododdziałów rozpoznania ogólnowojskowego systemu BSR oraz śmigłowców rozpoznawczych daje realne możliwości uzyskiwania informacji rozpoznawczych o znacznie lepszej jakości bardzo w czasie zbliżonym do rzeczywistego (opóźnienie rzędu 1-2 s).
- Zaproponowany w koncepcji system BSR może posiadać możliwości zbliżone do systemu wywiadowczego znanego pod nazwą „Vigilant F2000” lub jemu podobny. Analiza systemu wskazuje, że odpowiada on obecnym i perspektywnym wymaganiom i potrzebom rozpoznania.

- Jako śmigłowce rozpoznawcze mogą być używane dotychczas eksploatowane śmigłowce typu Mi-2. Muszą jednak zostać wyposażone w nowoczesne środki rozpoznania (kamery TV, aparaturę termowizyjną oraz aparaturę fotograficzną). Proponowane wyposażenie śmigłowców pozwala prowadzić rozpoznanie w każdych warunkach pogodowych i porze dnia (dzień, noc) do odległości 10-15 km.

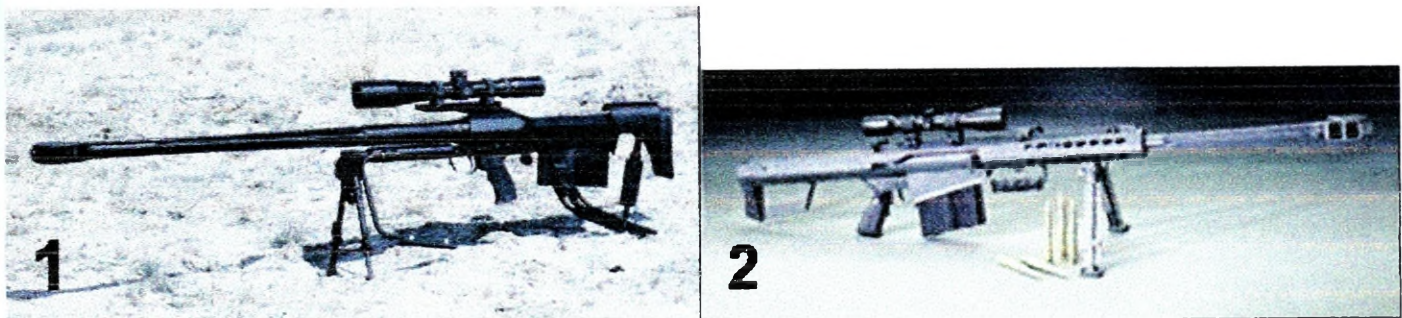
5.3. Organizacja ognia z broni pokładowej czołgów i bojowych wozów piechoty

W gronie propozycji usprawniających szczególnego znaczenia nabiera wprowadzenie nowych jakościowo środków ogniowej samoobrony przed uderzeniami ŚNP. Osiągnięcie optymalnego potencjału środków ogniowych powszechnej obrony powietrznej w każdych warunkach zagrożenia powietrznego polegało zasadniczo na określeniu jego pożądanych właściwości (cech) w aspekcie jakościowym i ilościowym. Słabości wynikłe na drodze analizy stanu obecnego powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych pozwalają wnioskować, że największe słabości tkwią aktualnie w niskiej skuteczności i efektywności zdecydowanej większości środków ogniowych rozpoznania oraz w małych możliwościach skutecznego maskowania. Wynika z tego, że należy je jak najszybciej poprawić, głównie przez modernizację lub zakup nowego sprzętu. Kierunki usprawnień potencjału oparte zostały w dużej części o zasoby krajowe lub zasoby wytwarzane w kooperacji z innymi państwami. Proponowane rozwiązania przewidują pozyskiwanie nieznacznych tylko ilości sprzętu na drodze zakupu poza granicami kraju, co obniża koszty ich wdrożenia.

Potencjał bojowy pododdziałów zmechanizowanych i czołgów stanowi w prezentowanej koncepcji najważniejszy element ogniowej samoobrony w wojsk lądowych. Propozycje usprawnień potencjału bojowego w pododdziałach zmechanizowanych i czołgów były wynikiem określonych wymagań oraz wynikały z wniosków diagnozy stanu obecnego. Prezentowane usprawnienia poza wymaganiami i stanem obecnym zostały oparte na wnioskach z badań właściwych, dotyczących problematyki modernizacji, kierunków rozwoju bojowych wozów piechoty i czołgów oraz literatury zawierającej analizy porównawcze sprzętu bojowego.

Prezentowane w tym podrozdziale rozwiązania usprawniające zostały podporządkowane tezie, że nieodzowne staje się obecnie wprowadzenie do uzbrojenia polskich wojsk lądowych skuteczniejszej broni strzeleckiej, czołgów i BWP. Droga tych zmian może być różna począwszy od modernizacji a kończąc na

produkcji lub zakupie nowych jakościowo środków walki. Diagnoza stanu obecnego broni strzeleckiej wykazała duże ograniczenia w możliwości podjęcia walki z celami powietrznymi. Duże ograniczenia w tym względzie mają wysłużone już w naszej armii karabiny wyborowe kal. 7,62 SWD. W celu zwiększenia możliwości pododdziałów zmechanizowanych w walce ze ŚNP optujemy wprowadzenie w miejsce SWD wielkokalibrowych karabinów wyborowych kal. 12,7-20 mm, których zasadniczym przeznaczeniem jest niszczenie bądź unieszkodliwianie z dużej odległości (1500-2000 m) lekko opancerzonych obiektów, celów znajdujących się za lekkimi osłonami polowymi, nisko lecących śmigłowców bądź statków powietrznych na lotniskach, przyrządów optoelektronicznych wozów bojowych, stanowisk obserwacyjnych, stacji radiolokacyjnych itp. Rozwiązaniem takim może być rodzima konstrukcja znana pod nazwą „Wilk”²⁹⁵.



Wielkokalibrowe karabiny wyborowe kal. 12,7mm. 1) „Wilk”; 2) Barret M82

Wielkokalibrowe karabiny wyborowe powinny znaleźć się w kompaniach zmechanizowanych wyposażonych w kołowe transportery opancerzone bądź BWP. Idea taka jest obecnie w fazie analiz związanych z tworzeniem wizji przyszłej struktury i możliwości taktycznych Wojsk Lądowych

Względy ekonomiczne wskazują głównie na konieczność modernizacji BWP i czołgów w oparciu o przemysł krajowy lub w kooperacji z zagranicznym przemysłem zbrojeniowym.

²⁹⁵ W połowie marca komisja powołana przez Departament Rozwoju i Wdrożeń MON rozpoczęła kluczowe badania znajdującego się w ostatniej fazie rozwoju najnowszego 12,7-mm Wielkokalibrowego Karabinu Wyborowego (WKW) Wilk, zaprojektowanego przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Sprzętu Mechanicznego (OBRSM) w Tarnowie. Broń powstała w zespole konstrukcyjnym pod wodzą inż. Aleskadra Leżucha, G. Hołdanowicz, Wilk dojrzewa, „Raport-Wojsko Technika-Obronność”, luty 2005.

Wykryte słabości obecnie eksploatowanego w wojskach lądowych BWP-1²⁹⁶, w aspekcie zwalczania celów powietrznych wymagały znalezienia transportera, który ma znaczenie większe możliwości. Badania właściwe ukierunkowane na znalezienie BWP skutecznego w walce z celami powietrznymi doprowadziły do wniosku, że obecnie krajowy przemysł zbrojeniowy może mieć duże trudności w samodzielnym wyprodukowaniu nowoczesnego transportera, który spełniłby wymienione wymagania. Jedną z przyczyn jest to, że wiele kluczowych zespołów do transportera nie było do tej pory produkowanych w naszym kraju seryjnie (np. system kierowania ogniem, pancerze warstwowe itp.). Podstawową barierą są również problemy technologiczne. Zakup kompletnego transportera poza granicami kraju bezpośrednio po zakupie transportera kołowego „Patria” również staje się mało realny ze względów finansowych. Dlatego też, w prezentowanej koncepcji optujemy za zakupem gąsienicowego bojowego wozu piechoty (BWP).

Proponowany w koncepcji nowy jakościowo BWP charakteryzuje się nowoczesnym systemem wykrywania ŚNP, skutecznym uzbrojeniem i dużą mobilnością w każdym terenie. W jego uzbrojenie wchodziłoby gwintowane i szybkostrzelne działko o kalibrze nie mniejszym niż 30 mm i szybkostrzelności (300-400 strz/min). Zasięg skutecznego ognia z armaty do celów powietrznych nie powinien być mniejszy niż 2500-3000 m. Minimalny zasięg uzbrojenia determinują warunki fizyczno-geograficzne panujące na terenie europejskim, które ograniczają odpalenie przez ŚNP.

Uzbrojenie proponowanego BWP charakteryzuje się dużym kątem pionowego podniesienia w granicach 60-70 stopni oraz pełną jego stabilizacją w obu płaszczyznach (pionowej i poziomej). Daje to możliwość prowadzenia ognia w czasie jazdy BWP.

Nowoczesny system kierowania posiada dalmierz laserowy oraz system celowników dziennie-nocnych, które pozwalają na prowadzenie ognia do małogabarytowych ŚNP w każdych warunkach pogodowych oraz dowolnej porze dnia.

Proponowany wóz bojowy posiada również wyrzutnię granatów dymnych oraz wyrzutnię flar i dipoli.

²⁹⁶ Niewielka szybkostrzelność, brak układu stabilizacji, systemu kierowania ogniem z nowoczesnymi dziennie-nocnymi przyrządami obserwacyjno-celowniczymi, wyrzutni granatów dymnych, ograniczony zakres naprowadzania w płaszczyźnie pionowej (brak możliwości zwalczania celów powietrznych lub na wzniesieniach), niewystarczający zasięg (odległość strzału bezwzględny jest mniejsza od 8000 m) i skuteczność stosowanych pocisków, mała prędkość obrotu wieży sprawiają, że stosowany tutaj system uzbrojenia absolutnie nie spełnia obecnych wymagań. Prawdopodobieństwo trafienia celu spada ze wzrostem odległości bardzo gwałtownie. Należy uważać, że ewentualna modernizacja musiałaby się wiązać przede wszystkim z wymianą armaty. W praktyce oznacza to zastosowanie nowej wieży, L. Orłowski, *Tendencje rozwoju wozów bojowych w świetle konferencji „Armoured Warfare” w Londynie oraz wystawy „Eurosatory 94” w Paryżu*, WITU, Zielonka 1995.

Dodatkowymi atutami nowego BWP jest: zwiększona odporność na uderzenia środków napadu, wzrost autonomiczności pododdziałów zmechanizowanych, co wydaje się jednym z głównych determinantów przy tworzeniu taktycznych grup bojowych.

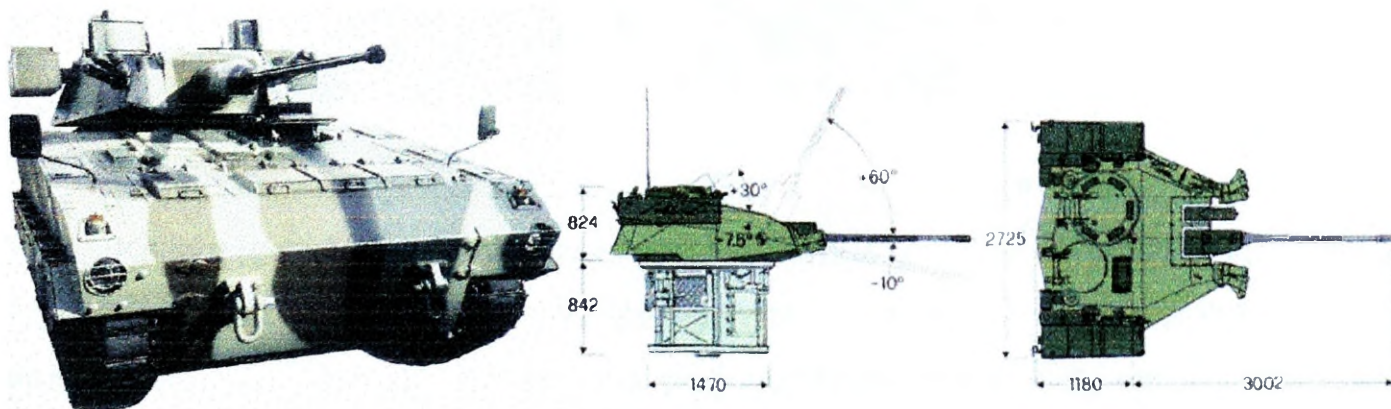


Prezentowany na zdjęciu BWP posiada stację wykrywania celów powietrznych, a jego uzbrojenie stanowi automatyczna 40 mm armata LVK 90 firmy Bofors

Źródło: <http://g2milcom/>

W opinii producentów, w tym również amerykańskich ekspertów tego typu BWP jest w stanie prowadzić skuteczną walkę nie tylko z celami naziemnymi, ale również z samolotami i śmigłowcami. Według opinii ekspertów amerykańskich prezentowany BWP ma szansę stać się najlepszym pojazdem na świecie. Dużą skuteczność walki z celami powietrznymi zapewnić ma mu również nowej jakości amunicja poprawiająca również skuteczność ognia do celów powietrznych.

Bardzo ciekawym rozwiązaniem wydaje się również brytyjska konstrukcja BWP Stromer 30.



BWP Stromer 30

(Źródło: [Army Technology.com](http://ArmyTechnology.com))

Charakteryzuje się on silnym uzbrojeniem, w którego skład wchodzi: 30 mm armata Bushmaster II i kontener z raketami TOW oraz dwa sprzężone z armatą karabiny maszynowe kal. 7,62 mm. Główną siłą ognia do celów powietrznych stanowi armata (szybkostrzelna 200 poc/min) oraz rakiety TOW o zasięgu 3000 m. Pociski przeciwpancerne TOW mogą być używane przeciwko śmigłowcom w zawisie lub przeciwko innym wolno lecącym celom powietrznym, których prędkość nie

przekracza 80 km/h, a ich wysokość, na której wykonują lot nie jest większa niż 1700 m.

Z bojowego wozu piechoty można prowadzić zwalczanie celów powietrznych z wykorzystaniem TOW, tylko z miejsca lub krótkich przystanków.

Kolejnym krokiem zwiększenia możliwości powszechnej obrony powietrznej jest modernizacja lub zakup nowoczesnego czołgu. Wyniki badań właściwych potencjału pancernego potwierdziły, że niezbędne jest w tym zakresie zwiększenie skuteczności ognia do celów powietrznych w eksploatowanym obecnie czołgu T-72, PT-91 i Leopard 2A. Główne działania usprawniające jak sugerują wnioski z diagnozy stanu obecnego powinny dotyczyć wzmocnienia uzbrojenia zdolnego do podjęcia walki przynajmniej ze śmigłowcami w powietrzu.

Nowoczesny czołg proponowany w koncepcji posiada oprócz tradycyjnego uzbrojenia artyleryjskiego-armaty również szybkostrzelne działka montowane z boku lub na górze wieży i zintegrowane z systemem kierowania uzbrojeniem czołgu.



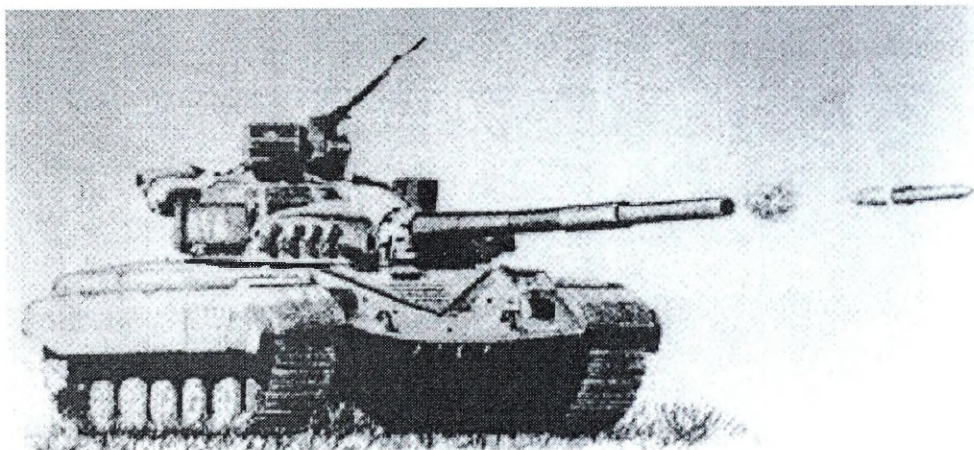
Słowacka modernizacja Czołgu T-72M - wersja Antras²⁹⁷

Kaliber proponowanego działka wynosi podobnie, jak w przypadku nowego BWP 30-lub 40 mm. Za przyjęciem takiego rozwiązania przemawia łatwość dowozu jednego rodzaju amunicji zarówno dla pododdziałów zmechanizowanych i czołgów. Proponowany czołg posiada również system celowników dziennie-nocnych, w tym termowizyjnych oraz urządzenie sygnalizujące załogę czołgu o opromieniowaniu wiązką laserową. W celu przeciwdziałania ppk naprowadzanym laserowo w

²⁹⁷ Historia T-72M2 jest pod wieloma względami podobna do Twardego- najpierw, w 1993 r. Opracowano projekt modernizacji T-72 z SKO *Lyra* belgijskiej firmy SABCA, złożonym z komputera, panoramicznego celownika dowódcy V-580 oraz termowizyjnego celownika działonowego *Vega*, a także opancerzeniem *Dyna-72*. Tak zmodernizowanemu czołgowi nadano nazwę *Antares*. Następnie na jego bazie stworzono kolejny prototyp. Otrzymał on, oprócz wcześniej wymienionych także polski silnik S-12U, czujniki ostrzegające o opromieniowaniu wiązką laserową LIRD-3 oraz parę działek *Oerlikon KAA* kal. 20 mm z zapasem 400 szt. amunicji, zamocowanych z boku wieży i mogących zmieniać kąt podniesienia w zakresie $-4+35$ stopni, niezależnie od położenia lufy działa

proponowanym czołgu jest zamontowany system wyrzutni granatów dymnych, flar i dipoli. Dodatkowym atutem proponowanego czołgu jest cyfrowa łączność o skokowej częstotliwości, która charakteryzuje się dużą odpornością na zakłócenia.

W drugim wariantcie są to czołgi rosyjskie z możliwością wystrzeliwania pocisków raketowych bezpośrednio z lufy swojej armaty. Jest to rozwiązanie optymalne pozwalające użycie tego samego systemu broni w zależności od aktualnego zagrożenia (lądowego lub powietrznego).



**Czołg T-80 wystrzeliwujący z armaty pocisk raketowy 8K112 „Kobra”
(wg. NATO AT-8 Songster) naprowadzane radiowo²⁹⁸**

Źródło: The Russian AFVS Venik's Aviation Page



**Rosyjskie czołg T-80U uzbrojony w pociski raketowe 9M119 Svir
naprowadzane laserowo wykorzystywane w strzelaniu do celów
powietrznych²⁹⁹**

Źródło: The Russian AFVS Venik's Aviation Page

²⁹⁸ Pocisk 9K112 Kobra jest pociskiem raketowym o zasięgu 4000 m i możliwością przebicia pancerza grubości 700-800 mm. Pocisk po wystrzeleniu z armaty czołgowej jest naprowadzany przez działonowego za pomocą celownika optycznego do momenty trafienia w cel.

²⁹⁹ Z nowej armaty 2A46M-1 możliwe jest wystrzeliwanie pocisków raketowych systemu 9K119 naprowadzanych wiązką laserową w trybie półautomatycznym. Pocisk oznaczony jest jako 9M120 Svir i ma zasięg skutecznego ognia od 100 do 5000 m. Przebijalność określana jest na 650-770 pancernej. W każdym wozie przewozi się standardowo sześć egzemplarzy tego rodzaju amunicji. Analizując możliwości systemu, pocisków oraz zakres obserwacji przyrządów optycznych działonowego i sektor naprowadzania armaty zastosowanie ich do zwalczania śmigłowców w powietrzu jest bardzo prawdopodobne, „Nowa Technika Wojskowa” 1998, nr 4, s. 10.

Kontynuacją propozycji systemów walki ze SNP zastosowanych w rosyjskich czołgach jest rozwiązanie proponowane przez naukowców z Izraela, którzy opracowali nowoczesny system zwiększający poważnie możliwości samoobronne czołgów w walce ze SNP. Mamy tu na myśli system czołgowy „LAHAT” umożliwiający podobnie jak w rosyjskich czołgach wystrzeliwać samonaprowadzające się pociski raketowe nowej generacji bezpośrednio z lufy czołgu.

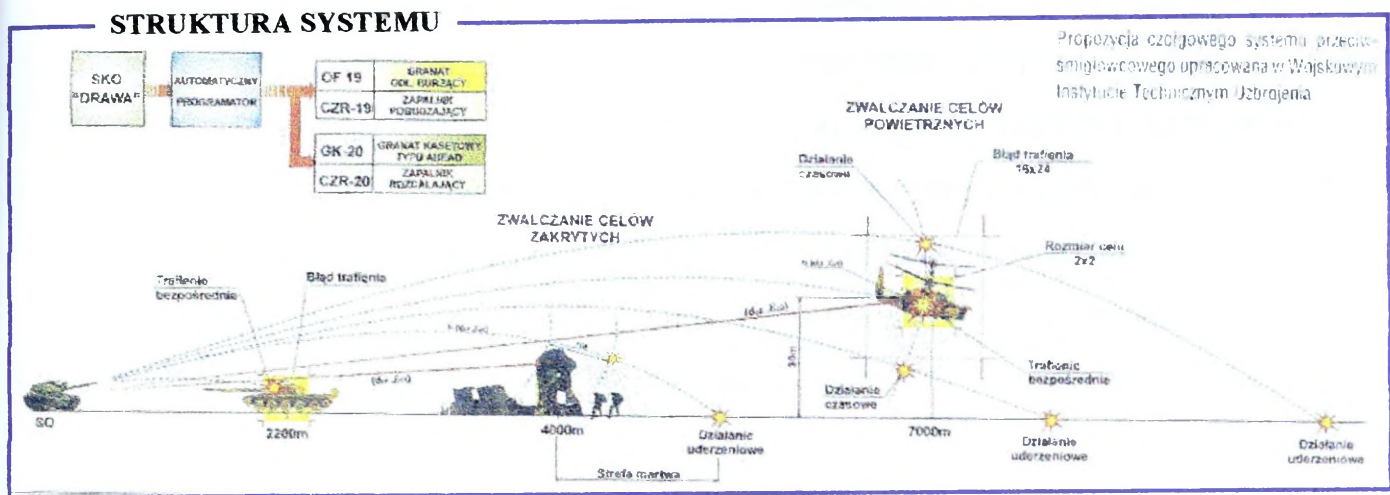


Izraelski czołg z zamontowanym systemem laserowego kierowania pociskami raketowymi (z ang. Laser Doring Anti-Tank Gun Launched Weapon System- „LAHAT”)

Źródło: www.Israeli.Weapons.com

Jest to bardzo nowoczesny system laserowego naprowadzania pocisków raketowych, który zdaniem izraelskich ekspertów spełnia zarówno wymagania niszczenia czołgów przeciwnika, jak i środków napadu powietrznego. Zamontowanie tego systemu do większości czołgów wymaga tylko drobnych modyfikacji w systemie kontroli i kierowania ogniem. Zaletą tego systemu jest również to, że można go zastosować w każdym rodzaju czołgu, który dysponuje armatami 105 i 120 mm. Istnieją również poważne przesłanki, aby zmodyfikować ten system czołgowy do i adaptować go do innych pojazdów jak: Hummer czy BWP-2.

Najkorzystniejszym rozwiązaniem z ekonomicznego punktu widzenia wydaje się jednak szybkie zakończenie prac nad rodzimym projektem czołgu inteligentnego o zwiększonych możliwościach niszczenia celów powietrznych, które prowadzi Wojskowy Instytut Technicznym Uzbrojenia (rysunek 46).



Rysunek 46. Propozycja czołgowego systemu do zwalczania śmigłowców w powietrzu

Źródło: „Nowa Technika Wojskowa” 2003, nr 3, s. 29.

Wnioski:

- Mając na względzie aspekt ekonomiczny oraz ochronę rodzimego przemysłu zbrojeniowego najlepszym rozwiązaniem jest zmodernizowanie obecnie eksploatowanych BWP-1 i T-72 do standardów nowoczesnego wozu bojowego i czołgu. Proponowana modernizacja powinna zostać przeprowadzona w kooperacji z innym państwem³⁰⁰.
- Modernizacja BWP-1 w przyjętej koncepcji dotyczyłaby zmian (przedziału bojowego, uzbrojenia, systemu kierowania). Proponowany w koncepcji BWP powinien być przynajmniej zbliżony parametrami techniczno-ogniowymi³⁰¹ do scharakteryzowanych amerykańskich i brytyjskich BWP, do których należałoby również zamontować system „Lahat” lub inny o zbliżonych parametrach.

³⁰⁰ Wybór właściwego partnera jest zagadnieniem złożonym. Powinien się on dokonać na drodze analizy konkretnych ofert, w której należy uwzględnić rozmiary kooperacji, produkcji, którą oferent chce podjąć w Polsce oraz jego pozycję na światowych rynkach uzbrojenia. Wskazana jest pewna inicjatywa polskiego odbiorcy wojskowego, który ze względu na wagę podejmowanych decyzji będzie musiał współpracować z odpowiednimi agendami rządowymi. Brak takiej inicjatywy, wyrażający się biernym oczekiwaniem na propozycje bez określenia konkretnych wymagań wstępnych, musi zaowocować nieodwracalną stratą czasu i powstaniem w niektórych kategoriach uzbrojenia „dziury pokoleniowej”. Postawa tego typu może być zasadna tylko w przypadku dysponowania znacznymi zasobami finansowymi, pozwalających przebierać w ofertach. Do takiej sytuacji jest nam jeszcze bardzo daleko. Nawet kraje znajdujące się w dużo lepszej sytuacji gospodarczej niż Polska niejednokrotnie decydują się na zakup wielu sprawdzonych zespołów zagranicznych. Pouczającym przykładem jest tu konstrukcja np. takich wozów bojowych jak CV90, czy też ASCOD, D. Użycki, *Nowy BWP dla polskiej armii*, „Nowa Technika Wojskowa” 1997, nr 1, s.11.

³⁰¹ Działo 30 mm 2A42 jest produkowane w Słowacji na rosyjskiej licencji. Jego parametry balistyczne są znacznie lepsze niż działek 20, 25 mm i nie tylko może być skuteczną bronią przeciw śmigłowcom, ale również jest skuteczne w zwalczaniu lekko opancerzonych pojazdów i polowych umocnień, R. T. Kominek, *Wystawa sprzętu obronnego w Trencinie*, „Nowa Technika Wojskowa” 1996, nr 12, s. 23.

- Postawienie na nowe jakościowo BWP uzasadnia również możliwości wykonywania pewnych elementów jego uzbrojenia w Polsce tak jak to zostało rozwiązane w przypadku kołowego transportera „Patria”. w Polsce. Istnieje również szansa rozszerzenia wzajemnej kooperacji poprzez przeprowadzenie prac modernizacyjnych innych rodzajów sprzętu bojowego, przy pełnym wykorzystaniu rodzimych osiągnięć myśli technicznej i naukowej.
- Prowadzona w czasie badań właściwych analiza porównawcza czołgów w zakresie możliwości prowadzenia ognia do celów powietrznych wskazuje, że najbardziej korzystnym rozwiązaniem może okazać się modernizacja obecnie eksploatowanych czołgów T-72 i PT-91 Twardy do standardu czołgu T-72 M2 „Moderna”, „Antras”³⁰² lub zakup do tych czołgów systemu „Lahat”.
- Dodatkowymi walorami czołgu jest jego wyposażenie w nowoczesny system kierowania ogniem, celowniki: dzienne i nocne oraz cyfrowy system łączności. Przyjęcie w proponowanej koncepcji czołgu T-72M2 odpowiada również założeniom programu rządowego modernizacji czołgu pn. PT-91 „Twardy”³⁰³. Wprowadzenie do uzbrojenia zmodernizowanych BWP oraz czołgu w obu przypadkach zwiększa możliwości niszczenia ŚNP w powietrzu do 4000 m.
- Proponowane uzbrojenie BWP i czołgów umożliwi wykorzystanie nowych rodzajów amunicji podkalibrowej, która jeszcze zwiększy siłę rażenia i zasięg ognia. Wprowadzenie takich środków ogniowych poprawi warunki samoobrony pododdziałów zmechanizowanych i czołgów przed atakami ŚNP przeciwnika. Ponadto uzbrojenie BWP i czołgu w jeden typ uzbrojenia znacznie ułatwia zaopatrywanie pododdziałów w amunicję, gdyż jej dowóz ogranicza się wyłącznie do amunicji jednego kalibru i takich samych pocisków raketowych.

5.4. Organizacja powszechnej obrony powietrznej w pododdziałach artylerii

Analiza obecnych możliwości samoobrony przed atakami środków napadu powietrznego w pododdziałach raketowych i artylerii wykazała, że są one bardzo znikome. Duże rozbieżności między potrzebami, a stanem obecnym wojsk raketowych i artylerii sprawiają, że muszą zostać wprowadzone dodatkowo do ich

³⁰² Analiza możliwości taktyczno-ogniowych czołgu T-72M2 wskazuje, że jego skuteczność w walce ze ŚNP jest znacznie większa niż w obecnie eksploatowanych w naszej armii czołgach. Wynika ona głównie z jego dodatkowego uzbrojenia artyleryjskiego, które mogą stanowić zarówno działka 20 jak i 30 mm, mające duże możliwości podjęcia walki ze ŚNP przeciwnika.

³⁰³ Słowacki czołg Moderna jest bardzo atrakcyjną ofertą i był z powodzeniem demonstrowany na kilku znaczących światowych salonach uzbrojenia (tego ostatniego nie można powiedzieć o PT-91 TWARDYM). T. Szulc, Moderna kontra Twardy, „Nowa Technika Wojskowa” 1995, nr 3.

uzbrojenia na każdy samobieżny zestaw artyleryjski wielkokalibrowy karabiny maszynowe lub 20-30 mm szybkostrzelne działka montowane tak jak w przypadku czołgu Moderna z boku lub na wieży³⁰⁴.

Drugim krokiem poprawiającym głównie odporność samobieżnych zestawów artyleryjskich na uderzenia SNP jest wyposażenie ich w standardowe i automatyczne wyrzutnie granatów dymnych i urządzenia alarmujące obsługę o opromieniowaniu wiązką laserową.

Zmian wymagają również środki przeciwpancerne. Wnioski z diagnozy ich stanu obecnego wykazały wiele ograniczeń w możliwościach podjęcia skutecznej samoobrony w warunkach ich zagrożenia bezpośrednim atakiem ŚNP przeciwnika. W celu poprawy obecnego stanu usprawnienia dotyczą wprowadzenia nowego i małogabarytowego zestawu przeciwpancernego, charakteryzującego się dużą uniwersalnością działania. Proponowany zestaw przeciwpancerny poza tym, że charakteryzuje się małymi gabarytami posiada głowicę typu „Tandem” o dużej prędkości i zasięgu ognia do 3-4 km. Zastosowanie nowoczesnej głowicy zapewnia temu rodzajowi zestawu przeciwpancernego uzyskanie wysokiego prawdopodobieństwa zniszczenia samolotu i śmigłowca jedną rakieta, które oscyluje na poziomie $p = 0,5$. Tak wysoką skuteczność mają obecnie przenośne przeciwlotnicze zestawy raketowe (PPZR) nowej generacji (np. Grom, Mistral, Igła).

Głowica typu „Tandem” umożliwia również wykorzystanie proponowanego zestawu zarówno do walki z celami pancernym, jak z celami powietrznymi. Małe gabaryty i ciężar zestawu pozwalają montować go na wielu różnych pojazdach lub używać jako przenośnego zestawu przeciwpancernego.

Wnioski:

- Samobieżne zestawy raketowe i artyleryjskie powinny zostać dozbrojone wielkokalibrowymi karabinami maszynowymi lub szybkostrzelnymi działkami kalibru 20-30 mm, które umożliwiłyby pododdziałom artylerii realizować skutecznie ogniową samoobronę w warunkach bezpośredniego zagrożenia uderzeniami SNP na odległościach do 4 km.

³⁰⁴ W większości armiach wyposażenie dział samobieżnych uwzględnia seryjne (standardowe) montowanie do obrony przeciwlotniczej 12,3 lub 7,62 mm karabinów maszynowych montowanych na wieżach. Jeden z nielicznych wyjątków w tym względzie stanowi działko samobieżne 2S-1 „Goździk”, które nie posiada żadnego uzbrojenia do samoobrony, M. Magier, Tendencje rozwojowe artylerii polowej przełomu XX/XXI wieku, Nowa Technika Wojskowa styczeń 2001, s. 9-15; „Raport Technika Obronność” 1997, nr 12 s., 26.

- Obiecującym rozwiązaniem w zakresie organizacji samoobrony w pododdziałach przeciwpancernych może być krajowy zestaw opracowany przez zespół prof. Puzewicza z Wojskowej Akademii Technicznej znany pod nazwą „MIECZ”. Pocisk ten zaprojektowany został na bazie rakiety przeciwlotniczej „GROM” z głowicą typu tandem naprowadzanej laserowo. Pocisk ten charakteryzuje się dużą szybkością zbliżoną do szybkości rakiety przeciwlotniczej oraz możliwością przebicia pancerza do 100 mm.
- Charakterystyka zestawu „MIECZ” wskazuje jednoznacznie, że jest zdolny podjąć skuteczną walkę zarówno ze śmigłowcami i samolotami w powietrzu ze skutecznością³⁰⁵ zbliżoną do polskiego zestawu przeciwlotniczego typu GROM. Istotną zaletą proponowanego zestawu przeciwpancernego jest stosunkowo mała masa wyrzutni, która umożliwia montowanie zestawu na różnych pojazdach, transporterach, platformach, wysięgnikach lub przenośnych trójnogach. Istotnym jego walorem jest również stosunkowo duży zasięg (4-5 km) oraz wysokie prawdopodobieństwo rażenia celu jedną rakieta (p = 0,56)³⁰⁶. Po wdrożeniu do produkcji krajowej, pocisk ten może być podstawowym zestawem przeciwpancernym na szczeblu taktycznym wojsk lądowych.
- Proponowany zestaw przeciwpancerny ma jeszcze niewątpliwie jedną zaletę, że w zależności od aktualnego zagrożenia może być skutecznym środkiem walki, zarówno z czołgami jak i ŚNP. Jest środkiem ogniowym rudnym do wykrycia z powietrza ze względu na małe gabaryty i częste zmiany stanowisk ogniowych. Może okazać się znakomitym zestawem do organizacji zasadzek ogniowych przeciwko nisko lecącym śmigłowcom i samolotom przeciwnika. Ponadto może stanowić duże zaskoczenie dla atakujących go ŚNP, które ze względu na jego typową budowę będą go traktować wyłącznie jako środek przeciwpancerny.

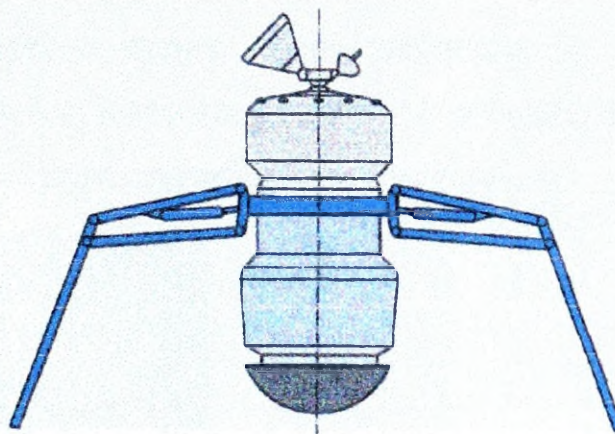
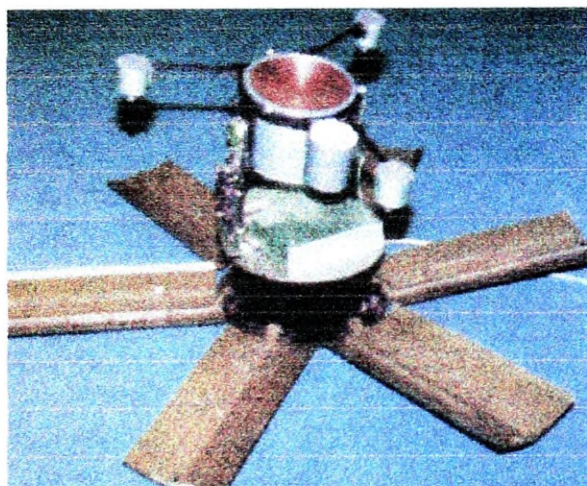
5.5. Użycie środków inżynierskich

Wykryte w trakcie diagnozy niedomagania (słabości) powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych można poprawić przez wprowadzenie nowoczesnych i bardzo skutecznych min niszczących nisko lecące ŚNP. Jest to możliwe ze względu na wykorzystanie najnowszych osiągnięć w dziedzinie elektroniki i inżynierii materiałowej. Dzięki tym osiągnięciom stało się realne skonstruowanie środków minerskich przeznaczonych do zwalczania nisko lecących statków powietrznych. Do

³⁰⁵ Cz. Jarecki...wyd. cyt. cit., s.129.

³⁰⁶ Na podstawie referatu prof. Puzewicza wygłoszonego na konferencji naukowo-technicznej, Rydzyna, maj 1994.

najnowocześniejszych środków należą specjalne miny z układami EFP (explosively formed penetrators). Charakteryzują się prostą budową i zasadą działania (jeden ładunek = jeden pocisk), dużą prędkością i małymi wymiarami. Wadą tych min jest brak możliwości ich całkowitego zamaskowania, bowiem czujniki (sensory) min (akustyczne, termiczne, ciśnieniowe i inne) muszą być odkryte. Do najbardziej znanych min z omawianej grupy należy amerykańska mina przeciwśmigłowcowa AHM-9 o zasięgu rażenia do 100 m, która znalazła się w wyposażeniu armii USA na przełomie 1996 i 1997 roku. Nie mniej ciekawym rozwiązaniem jest mina rosyjska TEMP-20³⁰⁷, w której podstawową cechą systemu identyfikacji celu jest zdolność rozróżniania celu na podstawie dźwięków pracującego silnika śmigłowca³⁰⁸. Zdaniem Rosjan, takie miny są skuteczne w samoobronie obiektów wojskowych przed atakami śmigłowców i samolotów szturmowych.



Rysunek 47. Miny przeciwlotnicze (od lewej rosyjska mina TEMP-20, niemiecka mina ADW)

Źródło: J. Garstka, Miny do zwalczania śmigłowców i desantów powietrznych, „Przegląd Wojsk Lotniczych i OP”, Październik 2003.

Również w innych armiach trwają zaawansowane prace nad miną przeciwlotniczą ADW (z ang. Air Defense Weapon)³⁰⁹. Ma być ona wyposażona w

³⁰⁷ Russia Unveils Anti-Helicopter Mine Project, *Jane's International Defense Review*, 1998, nr. 1, s. 16

³⁰⁸ J. Garstka, Miny do zwalczania śmigłowców i desantów powietrznych, „Przegląd Wojsk Lotniczych i OP” Październik 2003, s. 61-62.

³⁰⁹ W armii Bułgarskiej opracowano minę AHM-200 przypominającą kierunkowe miny przeciwpancerne, ale posiada odłamkowy ładunek bojowy i ustawiana jest w terenie otwartym. Mina dysponuje dwoma typami czujników: akustycznym i ciśnieniowym. Pierwszy wykrywa pracę silnika śmigłowca z odległości ponad 200m i jeśli poziom sygnału wzrasta aktywizuje drugi, który uzbraja minę i powoduje jej detonację, jeśli ciśnienie powietrza wytwarzane przez wirnik główny osiągnie właściwy poziom. Cel rażony jest odłamkowymi stalowymi, na maksymalną odległość 200 m, w polu rażenia o szerokości 5 m w 20 stopniowym sektorze. Wysokość miny wraz z trójnożnym stojakiem wynosi 400 mm, masa 35 kg, A., Kiński P., Paszkowski R., Rochowicz, Bułgarska mina przeciwko śmigłowcom, „Nowa Technika Wojskowa” 1996, nr 11, s. 6.

układy tzw. sztucznej inteligencji, umożliwiające wykrywanie i niszczenie samolotów i śmigłowców lecących na małych wysokościach (100-150 m). Przykładem może być niemiecka mina ADW wyposażona w zapalniki z czujnikiem akustycznym i działającym w podczerwieni³¹⁰.

W naszym odczuciu optymalnym dla powszechnej obrony powietrznej polskich wojsk lądowych jest wprowadzenie do ich uzbrojenia polskiejminy. Proponowana mina ma możliwość skutecznego niszczenia każdego nisko lecącego celu powietrznego. Charakteryzuje ją również duży uniwersalizm, który zależy od rodzaju aktualnego zagrożenia (pancerne lub lotnicze). Skuteczny promień rażeniaminy wynosi do 300 m. Można ją łatwo i szybko ustawić w terenie, nawet przez jednego żołnierza. Mina jest wyposażona w zespół detektorów i czujników blokujących detonacjęminy w przypadku przelotu własnych samolotów lub śmigłowców.

Podstawowym elementem ładunku jest z reguły miedziana wkładka kumulacyjna w formie stożkowej powłoki o małym kącie rozwarcia ok. 40-60°. Wkładka jest umieszczona w obudowie, której konstrukcja zależy o sposobu miotania ładunku i zaelaborowana wysokoenergetycznym materiałem wybuchowym.

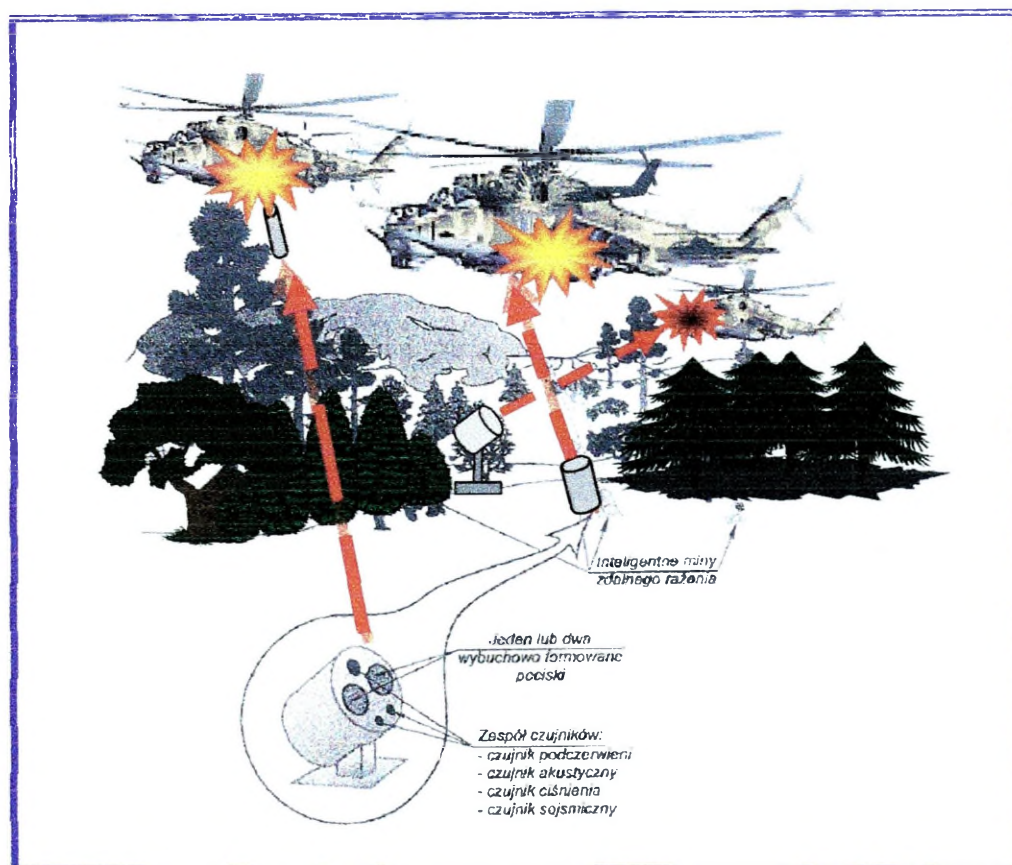


Polska mina przeciwlotnicza składająca się z zespołów ładunków formowanych³¹¹ (z ang. Explosively Formed Projectile-EFP)

³¹⁰Zob. S. Mitin, Mina na śmigłowiec, „Polska Zbrojna”, nr 20 z 18.05.2003.

³¹¹ Referat M., Mroczkowskiego pt. „Zwalczanie celów powietrznych w strefie bliskiej”, wygłoszonego w AON, na Wydziale Wojsk Lotniczych i OP w dn. 28.04.2000 r.

Ze względu na bardzo dużą prędkość początkową pocisku, sięgającą nawet 2700m/s, czyli około 8 Machów oraz krótki czas odpalenia i uformowania EFP zaistniała możliwość wykorzystania zespołów ładunków EFP do zwalczania z przedniej półsfery, szybkich celów powietrznych, manewrujących na małych wysokościach (do ok. 300m), w tym także śmigłowców szturmowych.



Rysunek 48. Przykład ustawienia grupy min przeciwlotniczych z ładunkami formowanymi typu EFP

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Z., Patoła A., Zieliński P., Jurek, Obrona przeciwśmigłowcowa w rejonach konfliktów zbrojnych, Szefostwo WOPL, DWLiOP, Warszawa 2001r.

Wnioski:

- Proponowana w koncepcji mina przeciwlotnicza posiada właściwości miny inteligentnej i ma możliwości rażenia każdego rodzaju nisko lecącego celu powietrznego do wysokości 200 m.
- Najwłaściwszym rozwiązaniem jest wprowadzenie miny krajowej produkcji, którą jest miną z trójmodułowym układem ładunków formowanych EFP (*Triplet*)³¹². Jest ona skutecznym środkiem rażenia samolotów i śmigłowców w strefie bliskiej.

³¹² EFP składa się z trzech kumulacyjnych ładunków przeciw-burtowych osadzonych na ruchomej głowicy z czujnikiem optoelektronicznym. W fazie prototypowej głowica otrzymać ma napęd umożliwiający podążanie zestawu za celem, G. Hołdanowicz, Nowe prace WITU, „Raport Technika Obronność” 1999, nr 9, s. 70.

Charakterystyka proponowanej miny wskazuje, że przewyższa ona swoimi możliwościami wszystkie ładunki (miny) dotychczas wykorzystywane do rażenia celów powietrznych na małych wysokościach. Dodatkową zaletą tego środka rażenia jest to, że przebija ona pancerze wszystkich współcześnie eksploatowanych samolotów i śmigłowców. Mina charakteryzuje się małym ciężarem ok. 20kg. Istotną jej zaletą jest to, że zapewnia bezpieczeństwo przelotów własnym statkom powietrznym, gdyż posiada wbudowany system rozpoznania celu w zakresie „swój–obcy”.

5.6. Organizacja maskowania

Badania właściwe diagnozujące stan obecny powszechnej obrony powietrznej uwidocznily istotne niedomagania i słabości w zakresie możliwości skutecznej realizacji przedsięwzięć maskowania w wojskach lądowych. Ograniczony ich zakres do środków podręcznych wymusił przyjęcie działań usprawniających maskowanie.

Propozycje rozwiązań w tym względzie stanowią treść niniejszego podrozdziału. Zostały one podporządkowane tezie, że osiągnięcie właściwego (pożądanego) stanu maskowania jest możliwe tylko po wprowadzeniu do wyposażenia wojsk lądowych nowoczesnych technicznych środków maskowania, do których należy zaliczyć: makiety pneumatyczne, maski specjalistyczne, rożki odbijające oraz urządzenia (zestawy) do maskowania bezpośrednio montowane na pojazdach (sprzęcie bojowym).

Nowe obecnie techniki maskowania są w stanie zniekształcić obrazy odbierane zarówno gołym okiem, jak też za pomocą specjalnie do tego celu wykorzystywanych przyrządów. Doświadczenia w dziedzinie maskowania zdobywano podczas różnego rodzaju konfliktów zbrojnych i wojen lokalnych³¹³. Wprowadzenie do uzbrojenia wojsk nowoczesnych systemów rozpoznania, a z drugiej strony coraz droższej techniki wojskowej spowodował wzrost znaczenia jej maskowania. Celem tych działań jest zminimalizowanie strat w czasie działań³¹⁴. Do maskowania sprzętu

³¹³ W siłach lądowych przyjęto wielobarwne wzory maskujące do maskowania różnego rodzaju naziemnego sprzętu i uzbrojenia. Ponad wszelką wątpliwość stwierdzono celowość maskowania za pomocą wielobarwnych wzorów. Rozstrzygnięcia wymagało jedynie ustalenie wzoru najlepszego i tego, o ile może on być lepszy od już istniejącego. Poszukiwano takiego, który dawałby najlepsze efekty zarówno w dzień jak i w nocy, W. Zajdziński, *Maskowanie w siłach zbrojnych państw obcych*, AON, Warszawa 1994, s. 6.

³¹⁴ Wydatki związane z maskowaniem, budową ukryć lub pozoracją są zdaniem ekspertów niewspółmiernie niskie w stosunku do wartości nowoczesnej techniki wojskowej, ponieważ stanowią przeciętnie około 0,25% kosztów jej odtworzenia, J. Wojciechowski, *Maskowanie wozów bojowych na współczesnym polu walki*, „Nowa Technika Wojskowa” 1992, nr 4.

bojowego przed wykryciem z powietrza muszą być obecnie wykorzystywane najnowocześniejsze techniczne środki: pokrycia termiczne (farby, materiały z włókien naturalnych i sztucznych) termiczne siatki maskujące, środki dymotwórcze, pokrycia z piany itp.

Zaproponowane działania usprawniające maskowanie stanowią istotną część przedsięwzięć zwiększających odporność i żywotność wojsk lądowych na uderzenia ŚNP przeciwnika.

5.6.1. Maskowanie dymami

Efektywne zastosowania zasłon dymnych konieczne jest posiadanie dużych ilości różnego rodzaju środków dymotwórczych. Efektywne użycie środków zadymiających wymaga odpowiednio wczesnego planowania i dobrej organizacji, jak również umiejętnej koordynacji z wojskami uczestniczącymi w walce (operacji). W tym celu dowódcy organizujący użycie środków dymotwórczych powinni uwzględnić w czasie planowania działań bojowych:

- Miejsca ich użycia;
- Czas stawiania zasłon dymnych;
- Odpowiedzialnego wykonawcę;
- Skład sił i środków wydzielonych do wykonania zasłon dymnych; środki łączności;
- Sposób, miejsca i terminy dowozu środków dymnych.

Prawdopodobieństwo rażenia obiektu było tym mniejsze, im większa była zadymiona powierzchnia. Prawdopodobieństwo rażenia obiektów można określić przez porównanie powierzchni obiektu np., mostu, z powierzchnią zasłony dymnej. Jeśli przykładowo porównamy most o powierzchni 3000 m kwadratowych z zasłoną dymną o powierzchni 110 mln metrów kwadratowych, prawdopodobieństwo bezpośredniego trafienia wyniesie zgodnie ze wzorem zaledwie:

$$\frac{3000}{10000000} = 0,0003$$

W razie posiadanie przez przeciwnika danych dodatkowych, np. terenowych punktów orientacyjnych, prawdopodobieństwo rażenia obiektu wzrośnie zależnie od ilości i jakości zdobytych informacji. Nie zawsze jednak przeciwnik będzie miał takie dane. Osiągnięcie wysokiej efektywności zasłon dymnych przy maskowaniu obiektów wymaga spełnienia kilku warunków. Zasłony dymne stawiane być powinny na

powierzchni 5-10-krotnie większej aniżeli powierzchnia maskowanego obiektu. Wówczas ŚNP przeciwnika mogą mieć trudności w zachowaniu prawidłowej orientacji w zakresie prawidłowego określenia położenia obiektu ataku. Rozmieszczanie punktów dymnych powinno być takie, aby nie demaskowały one zewnętrznych konturów obiektu. Ponadto obiekt i punkty orientacyjne powinny być osłonięte dymem całkowicie, przy czym należy uwzględnić nie tylko długość i szerokość, ale i wysokość obiektu. Dodatkową zasadą powinno być to, aby obiekt zadymiany nie znajdował się w środku zadymianej przestrzeni. Punkty zadymiania należy rozmieścić w sposób przestrzenny, pierścieniowy lub mieszany, z takim wyliczeniem, aby zadymianie obiektu było zabezpieczone przy dowolnym kierunku wiatru. Sposób przestrzenny jest najbardziej efektywny w terenie o ostro zarysowanej rzeźbie lub w terenie zakrytym, na którym znajduje się wiele przedmiotów terenowych. Sposób pierścieniowy najdogodniej stosować w terenie równinnym przy zadymianiu pojedynczych obiektów lub niewielkich powierzchni. Sposób mieszany najlepiej stosować w przypadku, gdy trzeba jednocześnie zadymić kilka obiektów rozmieszczonych w jednym rejonie oddalonych między sobą ok. 3-4 km. W tym przypadku wokół każdego obiektu wyznaczyć należy pierścieniowe rubieże zadymiania, a na pozostałej części terenu przylegającej do obiektów punkty dymne i rozmieścić je w sposób przestrzenny.

W celu zwrócenia uwagi przeciwnika powietrznego na obiekty pozorne należy je również osłaniać zasłonami dymnymi tak, aby w zasłonach pozostawiać prześwity, przez które ŚNP przeciwnika mogłoby częściowo obserwować obiekt pozorny.

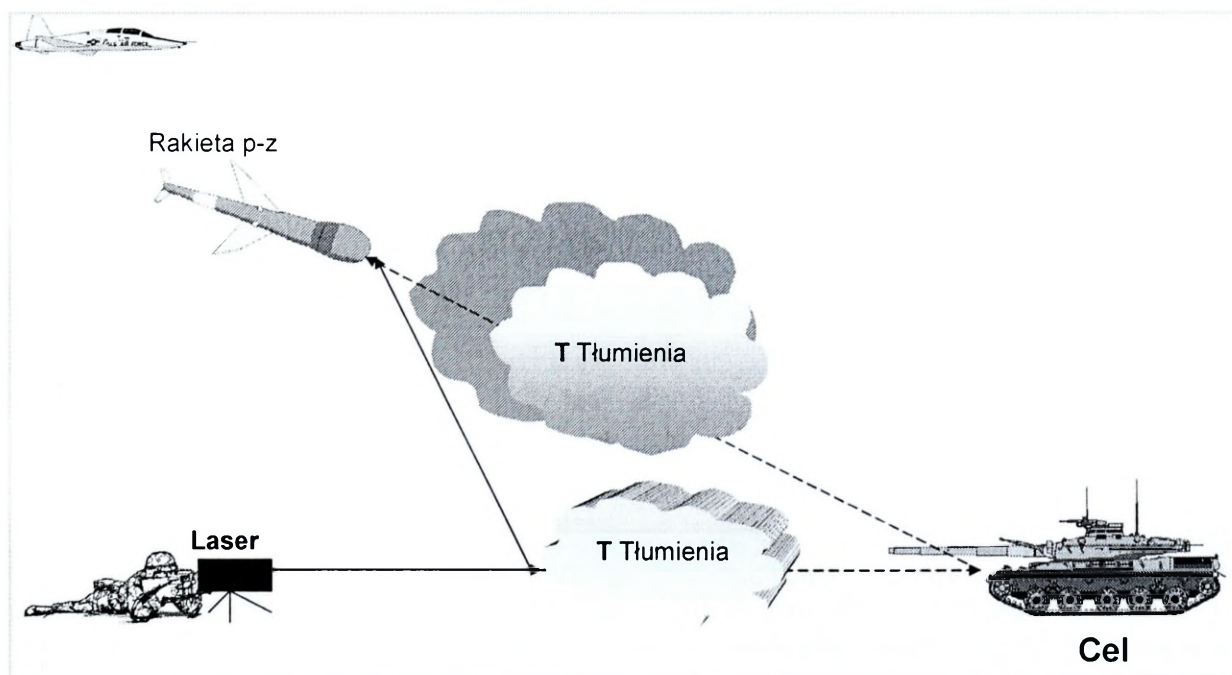
Realną szansą osłabienia skuteczności wykrycia i rażenia sprzętu bojowego przez ŚNP powinno być zastosowanie w powszechnej obronie powietrznej odpowiednio zaplanowanych zasłon dymnych wykonywanych w formie:

- zasłon dymnych na dużym obszarze,
- zasłon dymnych jako pułapek,
- bezpośredniego maskowania pojazdów bojowych,
- zadymiania przy użyciu silnika pojazdów.

Jednak potrzeby pola walki wymuszają konieczność dodatkowego posiadania wydajnych zestawów dymotwórczych³¹⁵. Posiadanie takich urządzeń ograniczy skuteczność naprowadzania przeciwpancernych pocisków kierowanych poprzez

³¹⁵ Głównymi zaletami dymnych środków maskujących są stosunkowo niewielkie koszty produkcji oraz uniwersalność użycia. Dzięki posiadanym właściwościom maskującym i zakłócającym przejawiającym się w zdolności przesłaniania celu, środki te powodują, że staje się on niewidoczny lub trudno rozpoznawalny.

osłabienie czułości optoelektronicznych systemów naprowadzania i kierowania ogniem stosowanych we współczesnych ŚNP³¹⁶. Środki zadymiania będące w wyposażeniu wojsk lądowych posiadają właściwości odbicia promieniowania elektromagnetycznego o długości fali do 1,5 m. Są one efektywne wyłącznie w przeciwdziałaniu rozpoznaniu wzrokowemu. Środki te przeciwdziałają środkom rozpoznania i rażenia, wykorzystujących bliską podczerwień, takim jak przyrządy noktowizyjne, aparaty fotograficzne i kamery pracujące w podczerwieni, namierniki cieplne oraz pociski naprowadzające się na źródła promieniowania termicznego. Nie pochłaniają one jednak ani nie rozpraszają promieniowania podczerwonego z zakresu podczerwieni średniej i dalszej oraz promieniowania mikrofalowego. Nie przeciwdziałają również laserom molekularnym o długości fali 10,6 m. Wprawdzie konwencjonalne zasłony dymne z dymów białych skutecznie chronią przed obserwacją wzrokową prowadzoną z powietrza. Pojawienie się w wyposażeniu ŚNP nowoczesnych środków obserwacyjnych wymusza wprowadzenie do wojsk lądowych środków dymnych umożliwiających uzyskanie zasłony wielospektralnych, ograniczających efektywność środków termowizyjnych³¹⁷.



Rysunek 49. Możliwości zastosowania dymów do zakłócenia naprowadzania rakiet lotniczych naprowadzanych na cel laserowo

Źródło: Opracowanie własne

³¹⁶ Dokonana na Zachodzie analiza wykazała, że użycie środków dymotwórczych powoduje ograniczenie strat własnych o 25% i zmniejszenie tempa ruchu przeciwnika o 50%, W. Zajdziński...wyd. cyt., s. 18.

³¹⁷ Zasłony tego typu są najczęściej kombinacją absorpcji, rozproszenia i odbić tworzonych przez chmurę zawierające duże cząstki lub tworzoną z materiałów promieniujących fale elektromagnetyczne, których łączne charakterystyki zapewniają skuteczną osłonę przed obserwacją w podczerwieni i obserwacją wzrokową.

W stawianiu zasłon dymnych przeciwko SNP istotna jest również odpowiednia jej grubość i kolor. Słabe obicie światła od powierzchni dymów czarnych jest jedną z przyczyn ich małych właściwości maskujących, a silne odbicie od białych dymów zapewnia im dobre efekty maskujące. Jednak najlepsze efekty maskowania daje kombinacja dymów kolorowych.

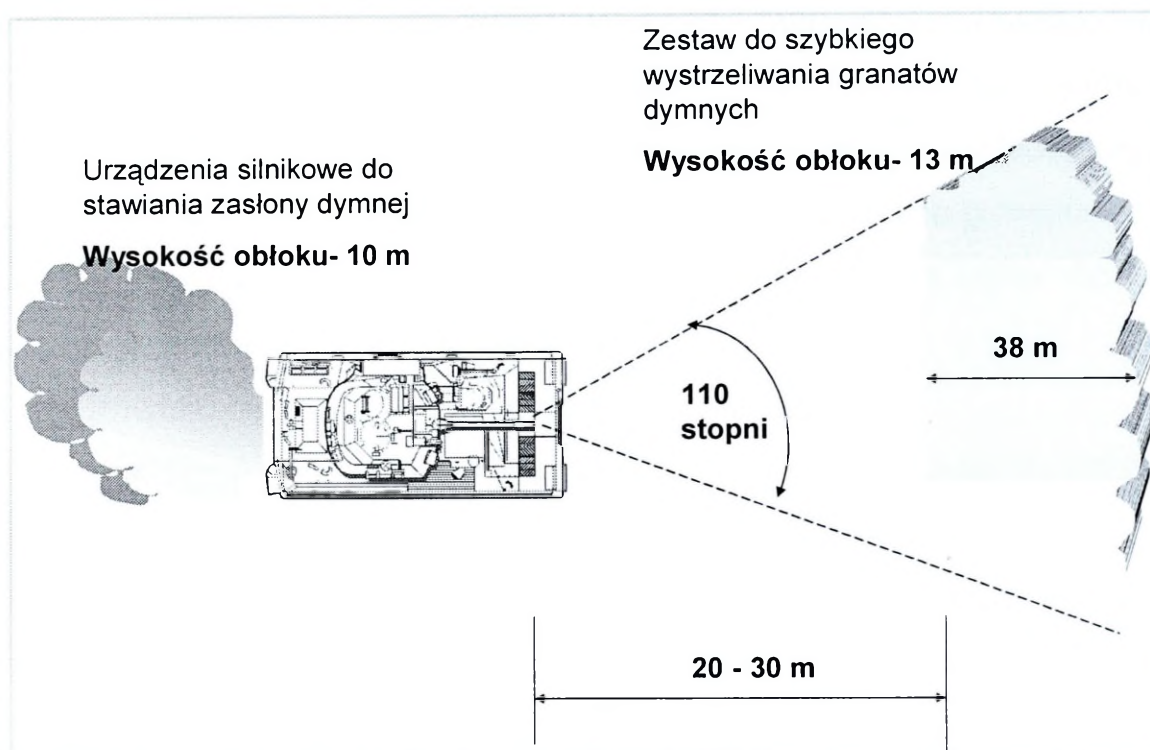
Wskazane jest zastosowanie w maskowaniu aerozoli. Są to drobno rozpylone, wysokohidroskopijne związki, które w połączeniu z powietrzem tworzą obłok. Zapewniają one maskowanie w ultrafioletowym, widzialnym i podczerwonym zakresie widma elektromagnetycznego. Bardzo korzystne jest w tym przypadku zastosowanie dymów higroskopijnych tworzących kondensację wilgoci atmosferycznej, bowiem ten sposób formowania dymu pozwala wytworzyć dym maskujący o masie wielokrotnie przewyższającej masę użytych do tego celu chemicznych substancji dymotwórczych³¹⁸.

W trakcie diagnozy możliwości efektywnego stosowania zasłon dymnych wystąpiła istotna słabość w zakresie wyposażenia pododdziałów w etatowy sprzęt do zadymiania. Wyniki badań właściwych w zakresie wyboru najlepszych urządzeń dymotwórczych wykazały, że obecnie jest ich przynajmniej kilka. Stanowią one często podstawowy sprzęt do zadymiania w siłach zbrojnych wielu państw NATO³¹⁹.

³¹⁸ Do wytworzenia zasłony dymnej najczęściej stosuje się wysoko higroskopijne substancje, takie jak czterochlorki – tytanu, ołowiu i krzemu; kwas chlorosulfowy i siarkowy oraz trójchlorek fosforu i chlorek kwasu fosforowego. Do otrzymania wysoce higroskopijnych aerozoli stosowany jest również fosfor. Powstający przy jego spalaniu w powietrzu pięciotlenek fosforu szybko łączy się z parą wodną, tworząc kwas fosforowy. W zależności od wilgotności względnej powietrza, powstający aerosol wraz ze skondensowaną parą wodną, może przewyższać pod względem masy wyjściową ilość fosforu od 5 do 25 razy, K., Wieczorek, A., Zuterek, Środki maskowania, ostrzegania i ochrony czołgów przed amunicją inteligentną, „Myśl Wojskowa” 1991 nr 4, s. 69.

³¹⁹ W niektórych państwach NATO przyjęto do wykonania formalne programy badań naukowych nad nowoczesnymi środkami dymotwórczymi. Na przykład w Stanach Zjednoczonych powołano do życia biuro badawczo-rozwojowe w Fort-Belvoir, które prowadzi wiele prac z dziedziny maskowania. Biuro zajmuje się poszukiwaniem nowych materiałów technik zdolnych przeciwdziałać rozpoznaniu. Do najnowocześniejszego sprzętu wykorzystywanego do badań w ośrodku, zalicza się komputer z programem pod nazwą COMWTH II. Kiedy zachodzi potrzeba opracowania systemu maskowania dla nowego wzoru sprzętu lub uzbrojenia, wówczas poddaje się go szczegółowej analizie. W tym celu do pamięci komputera zostają wprowadzone informacje dotyczące funkcji i przeznaczenia sprzętu, jego charakterystyka fizyczna oraz rodzaje i formy zagrożenia ze strony przeciwnika. W oparciu o te dane komputer wykorzystując program COMWTH II wypracowuje warunki optymalnego maskowania dla danego sprzętu oraz określa prawdopodobieństwo maskowania w różnych warunkach.

Wskazane jest zwiększenie liczby wyrzutni granatów dymnych na czołgach standardami BWP³²⁰ zgodnie ze standardami natowskimi do 12 luf oraz zamontowanie podobnych wyrzutni na innych rodzajach sprzętu bojowego³²¹.



Rysunek 50. Charakterystyka zasłon dymnych stawianych przez czołg z wykorzystaniem termicznej aparatury dymotwórczej i wyrzutni granatów dymnych
Źródło: Opracowanie własne

Obecny standardem powinny być wyrzutnie granatów dymnych wypełnionych fosforem czerwonym (środek ekologiczny), które umożliwiają wystrzelenie wszystkich granatów dymnych (12) w czasie nie dłuższym jak 2-3 s. Umożliwia to ustawienie zasłony dymnej o wysokości 13 m i szerokości 38 m, w odległości 20-25 m od pojazdu. Czas utrzymywania się zasłony może wynosić od 1-3 minut.

Analiza obecnie wykorzystywanych wyrzutni granatów dymnych (np. Stany Zjednoczone, Niemcy, Francja, Wielka Brytania, Rosja oraz Polska) wykazała, że najefektywniejszym zestawem jest brytyjska wyrzutnia typu MBS Mk3, która wystrzeliwuje jednocześnie 12 granatów. Każdy granat po opuszczeniu wyrzutni wyrzuca dwa pociski naziemne i jeden powietrzny, który z kolei rozdziela się na 6 subpocisków w formie stożka. W rezultacie, w ciągu 3s od momentu wystrzelenia granatów, w odległości 15-25 m od pojazdu, w sektorze około 110 °, powstaje zasłona dymna o wysokości 5 i szerokości do 40 m. Maskuje ona obiekt w zakresie podczerwieni (3-5 i 8-14 m) w ciągu

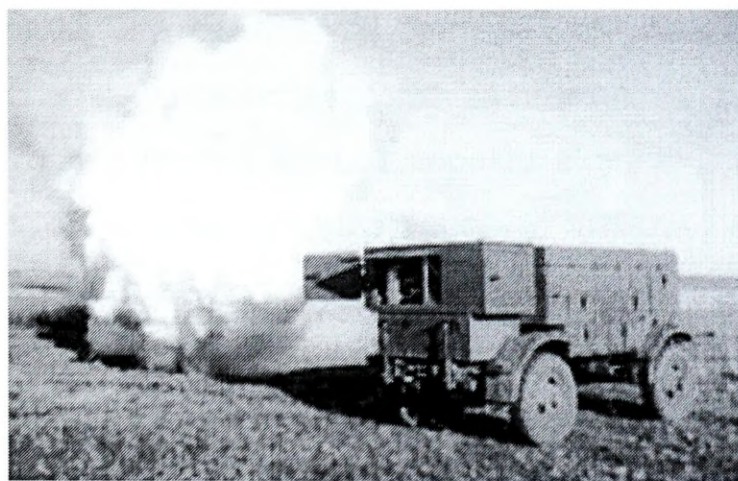
³²⁰ Na czołgach znajdujących się w uzbrojeniu wojsk lądowych montowane są 80 mm wyrzutnie granatów dymnych (8 luf).

³²¹ W Bundeswehrze opracowane zostały dla systemów przeciwlotniczych Gepard i Roland urządzenia do stawiania zasłon dymnych będących w stanie wystrzeliwać granaty dymne czterokrotnie bez potrzeby ponownego załadowania oraz wytworzyć jedną salwę zasłony dymnej o szerokości około 100 m na czas 1 minuty, P. Salzeder, Zasłony dymne, „Wojskowy Przegląd Zagraniczny” 1994, nr 3, s. 28.

35-40s i przez 60-80s przed środkami rozpoznania wzrokowego. Wyrzutnia MBS Mk3 pozwala załodze wozu bojowego wykonać odpowiedni manewr natychmiast po odpaleniu salwy granatów, podczas gdy w wypadku innych typów wyrzutni (T-72, PT-91) jest to niemożliwe. Możliwość szybkiej reakcji (wykonanie manewru) jest bardzo ważne w aspekcie zagrożenia śmigłowcowego. W wyposażeniu BWP proponuję zastosowanie wyrzutni granatów dymnych np. typu „GALIX” (francuskie siły zbrojne) składającej się z 8 prowadnic rurowych ustawionych parami, pod różnymi kątami. Liczba granatów w jednej salwie może być regulowana i wynosić 4,6 lub 8 sztuk. Jednostka ognia dla wyrzutni zawiera kilka typów amunicji:

- granaty dymne, tworzące zasłonę utrzymującą się przez około 30s,
- granaty – pułapki termiczne, zakłócające pracę środków rozpoznania w podczerwieni (przez około 10s),
- granaty przeciwpiechotne o podwyższonej skuteczności, do osłony pojazdu od czoła,
- pociski przeciwpiechotne oraz granaty łzawiące lub oświetlające.

Generatory dymu stanowią drugą grupę urządzeń wymagających obecnie w polskich wojskach lądowych istotnych modernizacji. Spośród wielu analizowanych urządzeń występujących w innych armiach najskuteczniejszym wydaje się być amerykański pojazd do zadymiania typu M1059 przeznaczony do maskowania obiektów w zakresie światła widzialnego i w bliskiej podczerwieni. Pojazd zbudowany jest na podwoziu gąsienicowego transportera opancerzonego M113A2, który wyposażony jest w dwa generatory dymu umieszczone w jego tylnej części (zbiornik oleju dymotwórczego ma pojemność 450 l). Pluton (24 generatory) może w ciągu około 20 minut postawić zasłonę dymną o powierzchni około 6 km. Ciekawym rozwiązaniem jest również rosyjski generator dymu o zbliżonych możliwościach do urządzenia amerykańskiego.



Rosyjski generator dymny

Wnioski:

- Środki dymotwórcze mogą zapewnić osłonę przed rakietami kierowanymi, których głowice lub urządzenia celownicze działają w świetle widzialnym i bliskiej podczerwieni. Stosowanie tych środków zwiększa własne możliwości bojowe, pod warunkiem właściwego ich użycia.
- Aby maksymalnie wykorzystać własności dymów, należy działać rozważnie i uwzględniać zarówno możliwości własne, jak i przeciwnika, gdy chodzi o stosowanie środków dymotwórczych, a także uwzględniać klimat, wiatr (kierunek, prędkość), porę dnia i teren.
- W celu zachowania gotowości do działania w warunkach stosowania środków dymotwórczych niezbędne jest zorganizowane szkolenie przez prowadzenie ciągłych ćwiczeń od szczebla batalionu, w scenerii jak najbardziej zbliżonej do rzeczywistego pola walki, często z użyciem zasłon dymnych.
- Gromadzenie danych źródłowych przydatnych do szkolenia i opracowywanie doskonalszych sposobów stosowania zasłon dymnych oraz ulepszanie samych środków dymotwórczych. W ramach prac nad zasłonami dymnymi należy dążyć do uzyskania środków i materiałów dymotwórczych, które przyczyniłyby się do:
 - zwiększenia możliwości bojowych;
 - wyboru środków skutecznych wobec nowoczesnej broni przeciwnika;
 - zwiększenia możliwości technicznych urządzeń do wytwarzania dymów, aby umożliwiały one osłonę większych obszarów działań wprowadzonych również w obszarze tyłowym.
- Dymy mogą w poważnym stopniu zmniejszyć efektywność kierowania nowoczesnymi środkami rażenia. Stąd też niektórzy specjaliści wnioskuje, że stosowanie środków dymotwórczych może dać nawet lepsze efekty w ograniczeniu możliwości bojowych przeciwnika niż np. środki ogniowe.
- Zastosowanie dymów wynika również z aspektu ekonomicznego, gdyż amunicja dymna wartości kilkuset dolarów może zapobiec trafieniu w cel np. czołg przez nowoczesne rakiety lotnicze wartości tysięcy dolarów.
- Zastosowanie dymów w minionych wojnach i konfliktach zbrojnych było celowe i przynosiło ewidentne rezultaty mające odzwierciedlenie w obniżeniu strat w sile żywej i sprzęcie bojowym.
- Ewidentne korzyści z zastosowania dymów można osiągnąć tylko wówczas, kiedy prawidłowo zostanie zorganizowane współdziałanie między wojskami stawiającymi zasłony dymne i wykorzystującymi efekty ich zastosowania.

- Kompleksowe zastosowanie różnorodnych środków zadymiania pozwala na stawianie zasłon dymnych w różnych, nawet niekorzystnych warunkach meteorologicznych i terenowych.
- Umiejętność zastosowania pozornych zasłon dymnych ma szansę wprowadzić SNP przeciwnika w błąd i ułatwić tym samym wykonanie zadań wojskom własnym.
- Efekty uzyskiwane przy zastosowaniu dymów w przeszłości pozwalają sądzić, że i obecnie dymy mogą być z powodzeniem stosowane na polu walki i w istotny sposób mogą się przyczynić do zmniejszenia start od uderzeń SNP przeciwnika i tym samym zwiększyć ich żywotność.
- W czasie planowania powszechnej obrony powietrznej należy większą wagę przywiązywać do stosowania środków dymnych (aerozoli, dymów fosforowych, oleju napędowego). Mogą one skutecznie zakłócić przyrządy optyczne przystosowane do działania w paśmie promieniowania widzialnego i w bliskiej podczerwieni. Mogą być zakłócające systemy kierowania raketowymi pociskami przeciwpancernymi, urządzenia działające w paśmie promieniowania widzialnego oraz lasery neodymowe powszechnie stosowane w dalmierzach i oświetlaczach laserowych celów.
- W przypadku przez SNP lasera neodymowego zasłony dymne mogą znacznie ograniczyć przydatność tego środka. Oznacza to, że cel (np. czołg, BWP) będzie obserwowany za pomocą termowizora, ale będzie niewidzialny dla dalmierza laserowego.
- Dym może przeszkodzić lub poważnie utrudnić działanie laserowych układów kierowania, jak np. oświetlacza obsługiwane przez kanoniera w śmigłowcu lub operatora oświetlacza celu działającego na ziemi.
- Dym skutecznie przeciwdziała systemom obserwacji i naprowadzania montowanych na śmigłowcach, gdyż może:
 - uniemożliwić obsługującemu oświetlacz obserwowanie celu,
 - osłabić wiązkę światła wychodzącą z lasera albo odbitą od celu do takiego stopnia, że układ śledzący nie będzie w stanie wykryć celu,
 - odbić wiązkę laserową i uczynić ją celem dla układu śledzącego; pocisk może wówczas naprowadzać się na promienie lasera odbite od obłoku a nie od celu.

5.6.2. Zakłócanie ataków powietrznych

Zaproponowane przez nas usprawnienia eliminują lub znacznie ograniczają promieniowanie cieplne emitowane przez różne powierzchnie sprzętu bojowego. Propozycje w tym względzie polegają na szerszym zastosowaniu specjalnych powłok ochronnych, np. farb lub lakierów³²².

Racjonalnym rozwiązaniem problemu jest zastosowanie trykolorowego wzoru maskującego, który jak wykazały dwuletnie amerykańsko – niemieckie badania prowadzone w warunkach poligonowych okazał się najskuteczniejszym z zestawów kolorów testowanych we wszystkich porach roku³²³. Zestawienie to stanowią trójbarwne wzory skomponowane z dużych plam brązowych, zielonych i czarnych³²⁴. Usprawnienia objęły także wprowadzenie do polskich pododdziałów okryć alkalidowych sprzętu, którymi powleczone powierzchnie maskowanych obiektów nie będą wchłaniać środków chemicznych, ułatwiając ich odkażanie i dezaktywację.

Diagnoza stanu obecnego maskowania wykazała brak w nim środków absorbujących promieniowanie radiolokacyjne (tzw. okryć typu RAR). Znaczenie tych środków jest duże, ze względu na ich specyficzne właściwości zmniejszania radiolokacyjnej powierzchni odbicia maskowanego pojazdu. Jest to możliwe na wskutek redukcji odbijania przez powierzchnię pojazdu fal radiolokacyjnych. Proponowanym rozwiązaniem jest zastosowanie absorbera mikrofalowego krajowej produkcji. Został on wykonany w Wojskowym Instytucie Technicznym Uzbrojenia we współpracy z Instytutem Przemysłu Gumowego - Piastów.

³²² Powierzchnie metaliczne i lśniące emitują mniej ciepła niż powierzchnie matowe i ciemne. Amerykańskie czołgi użyte w wojnie w Zatoce Perskiej były pokrywane farbą (Tan 686A), która odbijała promieniowanie słoneczne prawie w 85%, obniżając temperaturę zewnętrzną powierzchni czołgu o 15 stopni, W. Zajdziński...wyd. cyt, s. 46.

³²³ Niemieccy specjaliści od maskowania, w konsultacjach z Amerykanami, wyrazili pogląd, że opracowany trykolorowy wzór kamuflażu uniemożliwi przeciwnikowi, na jego podstawie, określenie państwa, do którego należy wykryty sprzęt i uzbrojenie. Obecnie zwór ten jest obowiązujący zarówno w amerykańskich, jak i niemieckich siłach zbrojnych. Natomiast w siłach zbrojnych Wielkiej Brytanii stosowanych jest pięć kolorów, a w Rosji, Białorusi, Ukrainie – jeden kolor khaki, K. Wieczorek, A. Zuterek...op. cit.

³²⁴ Przyjęto regułę, że szerokie pasy kolorowe dają o wiele lepsze rezultaty w maskowaniu konturów przedmiotów i czynią je o wiele trudniejszymi do zidentyfikowania. Ponadto bardziej zlewają się z tłem. Oko ludzkie odbiera czern jako „dziurę”, toteż czarne pola deseni maskującego przerywają linie identyfikujące obiektu, które zmysły ludzkie odczytują jako: czołg, budynek, człowiek itp.

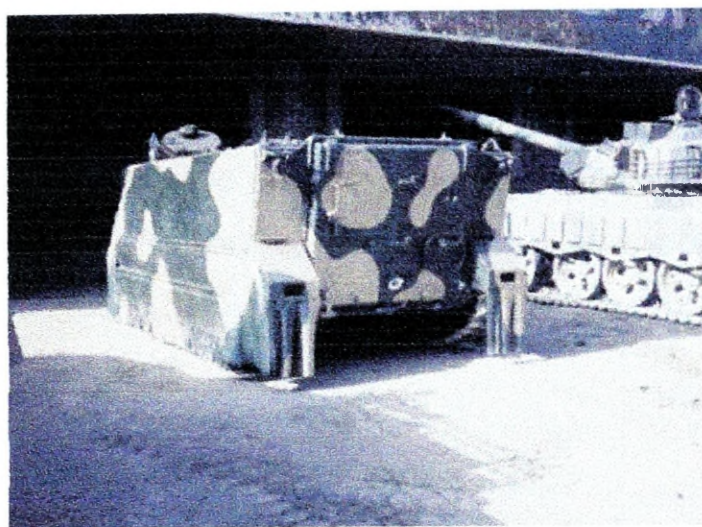
Zastosowanie tego rodzaju materiału na sprzęcie bojowym odpowiednio kształtuje jego charakterystykę wtórnego promieniowania i znacznie zmniejsza skuteczną powierzchnię maskowanego obiektu³²⁵. Uzyskane wyniki z pomiarów radiolokacyjnych charakterystyk rozproszenia wykazały, że skuteczność zamaskowania czołgu T-72 absorberem w stosunku do czołgu T-72 bez absorbera - wyrażona miarą zmniejszenia jego skutecznej powierzchni odbicia, zawiera się w granicach 7-12dB, co odpowiada zmniejszeniu emisji odbicia od 5-16 razy. Wyniki badań wykonanych przez ekspertów wykazały, że w płaszczyźnie czołowej czołgu zmniejszenie emisji odbicia wyniosło 7dB, a w płaszczyźnie bocznej było równe 12dB. Zdaniem ekspertów interpretując otrzymane wyniki można z całą stanowczością stwierdzić, że wykorzystanie absorbera wpływa na zmniejszenie się odległości wykrycia czołgu np. radarem montowanym w samolotach i śmigłowcach średnio 35 -50%.

W celu dodatkowego zwiększenia odporności na wykrycie sprzętu bojowego w polskich wojskach lądowych proponujemy wprowadzić do standardowego wyposażenia czołgów maty typu CAMTEX, w które już od kilku są wyposażane duńskie czołgi typu LEOPARD 1. Ich zaletą jest wyeliminowanie odblasku i refleksu pojazdu, a ich specjalna wersja zmniejsza ślad cieplny, radiolokacyjny oraz wizualny czołgu³²⁶.

Środki maskowania wykorzystywane w powszechnej obronie powietrznej wojsk lądowych powinny być przystosowane do użycia w działaniach manewrowych. Obecny brak takich środków dowodzi, że powinny się one znaleźć w wyposażeniu polskich pododdziałów.

³²⁵ Absorber taki zastosowano na czołgu T-72 w celu zamaskowania go przed rozpoznaniem radiolokacyjnym. Użyto około 20 m kwadratowych absorbera mikrofalowego (9 metrów kwadratowych przyklejono bezpośrednio do modułów pancerza reaktywnego ERAWA, chroniących wieżę, przód kadłuba i część bocznych ekranów układu jezdnego, a pozostałe 11 metrów kwadratowych do innych zewnętrznych fragmentów czołgu. Skuteczność zamaskowania czołgu T-72 oceniono metodami porównawczymi, wykorzystując wyniki pomiarów charakterystyk rozproszenia czołgów: zamaskowanego i nie zamaskowanego, M., Tabaczyńska M., Bekasiak, Maskowanie antyradarowe, „Wojskowy Przegląd Techniczny i Logistyczny” 1996, nr 2, s. 15.

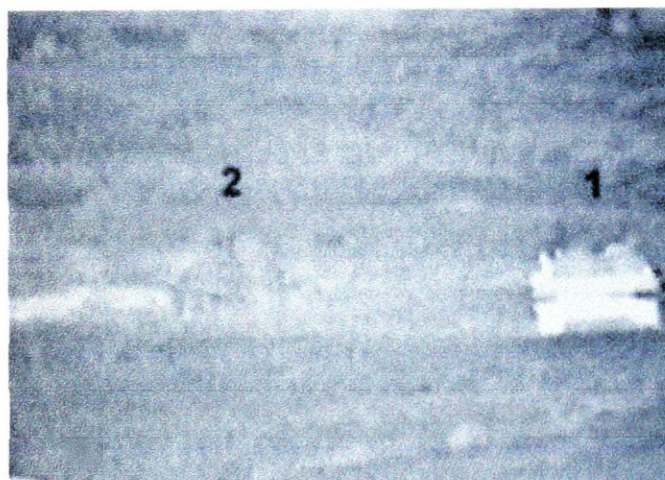
³²⁶ Mata typu CAMTEX jest wykonana z materiału podobnego do tekstylnych wykładzin podłogowych. Czołgi zaopatrzone w maty CAMTEX są znacznie trudniejsze do wykrycia niż czołgi pokryte farbami maskującymi. Maty te mogą być szybko zdejmowane, np. w celu przeprowadzenia zabiegów specjalnych, W. Zajdziński...op. cit., s. 52.



Amerykański transporter M-113 po pokryciu warstwą anty-termiczną

Źródło: Army Technology. com

Pokrycie anty-termiczne może być zastosowane na każdym sprzęcie bojowym a jego duże spektrum przeciwdziałania środkom obserwacji w widmie od 400nm do 20 000nm eliminuje w zasadzie możliwość jego wykrycia. Warstwa anty-termiczna spełnia również wymogi porozumienia standaryzacyjnego NATO 4319 pod nazwą „Counter Surveillance for future Main Battle Tank-Infrared/thermal Aspects”

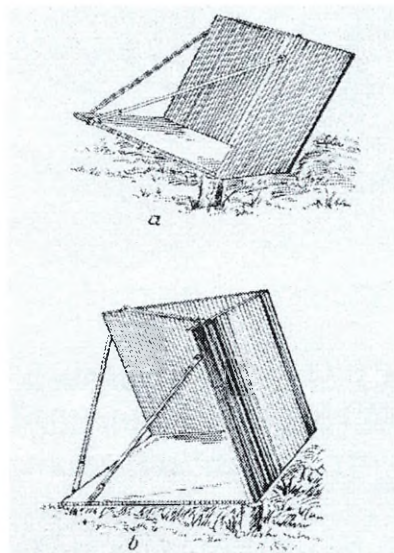


Zdjęcie przedstawia widok czołgów obserwowanych przy użyciu celownika termowizyjnego (8mu-12mu) oddalonego 250 m od obserwowanego obiektu.

1. Przedstawia czołg pomalowany standardową farbą maskującą 2. Przedstawia obraz czołgu w anty-termicznym kamuflażu.

W proponowanej koncepcji takim środkiem jest uniwersalny zestaw do maskowania (UMS – wykorzystywany w wojskach lądowych Rosji). Zestaw ten upraszcza i skraca czas wykonania przedsięwzięć maskowania operacyjnego realizowanego przez pododdziały wojsk inżynieryjnych. Jego charakterystyka wskazuje, że jest to bardzo wydajny i manewrowy zestaw. W celu poprawy ochrony sprzętu bojowego usprawnienia obejmują wprowadzenie dwustronnych siatek maskujących, przeznaczonych do zabezpieczenia sprzętu przed promieniowaniem cieplnym.

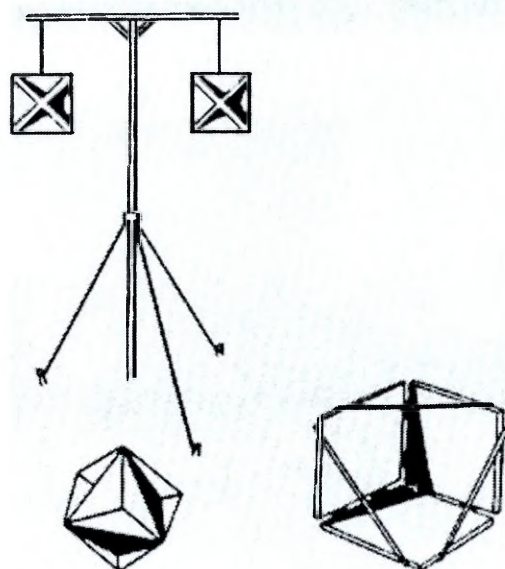
Zwiększenie liczby reflektorów rożkowych, to kolejny element zwiększający odporność sprzętu bojowego na rozpoznanie z powietrza. Celem ich działania jest stworzenie przeciwnikowi wrażenia powierzchni odbicia radiolokacyjnego ekwiwalentnej dla rzeczywistego czołgu³²⁷. Najkorzystniej jest je rozwijać w pobliżu stanowisk czołgów lub BWP, a w czasie ich ruchu na platformach ciągnionych przez pojazdy opancerzone.



Rysunek 51. Sposób ustawienia rożków odbijających a) nachylenie w górę; b) nachylenie w dół

Odbijacze radarowe są urządzeniami pasywnymi. Mogą mieć kształt rożków, piramid, sfer lub dipoli. Mogą być rozrzucone w terenie lub zawieszane jak na rysunku 52. Odbijacze mogą być rozmieszczone wzdłuż dróg, co może wprowadzić przeciwnika w błąd, co do przemarszu własnych wojsk. Odbijacze kątowe mogą być wykonywane z drewna i metalizowanych folii. W latach 70 każdy radziecki batalion zmotoryzowany był wyposażony w 30 odbijaczy kątowych.

³²⁷ Zasadą działania tego typu środków masujących jest pochłanianie i rozpraszanie promieniowania radiolokacyjnego. Istnieje możliwość przy ich użyciu zredukowania skutecznej powierzchni odbicia czołgu z 50 do 0,1 metra kwadratowego.



Rysunek 52. Przykłady odbijaczy kątowych

Źródło: A. A. Beketov, A. P. Belokon', and S. G. Chermashentsev, *Maskirovka Deystviy Prodradzeniy Sukhoputnykh Voysk [Ground Troop Concealment]*, Moscow: Voenizdat, 1976 r.

Obijacze kątowe mogą służyć zarówno do imitacji jak i symulacji. Rożki odbijające umieszcza się na lub pomiędzy makietami czołgów, na motocyklach, które poruszają się z jednego miejsca drogi do drugiego imitując wzmożony ruch pododdziałów. Odbijacze mogą być użyte do stworzenia fałszywych mostów, jak i do ukrycia obiektów terenowych. W Literaturze radzieckiej jednym z klasycznych przykładów zmylenia przez hitlerowców amerykańskiego lotnictwa przy użyciu odbijaczy kątowych jest zbombardowanie przez 100 amerykańskich samolotów upozorowanego na jeziorze niedaleko Berlina mostu³²⁸. W ostatnim czasie krajowe ośrodki naukowe proponują również wdrożenie opatentowanego sprzętu do maskowania w postaci: zestawu do kompleksowego maskowania czołgu T-72 (ZMK-Cz), zestawu przeciw-termicznego BWP (ZPT-BWP) lub uniwersalnych odbijaczy kątowych. Użycie zestawów klasy ZMK-Cz i ZPT-BWP polega na bezpośrednim nałożeniu i montażu maski czołgowej nowej generacji na sprzęcie, z jednoczesnym malowaniem maskującym farbami poliwinylowymi oraz wytworzeniem prądów powietrza o odpowiedniej temperaturze przez zamontowane pojemniki wykonywane z folii aluminiowej. Sprzęt bojowy wyposażony w tego typu urządzenia jest niewidzialny dla przeciwnika w pełnym zakresie jego rozpoznania, a

³²⁸ Zob. S. I. Kondratenko and A. I. Molodtsov, *Camouflage Training for Troops*, Moscow: Voenizdat, 1969.

prawdopodobieństwo jego wykrycia w miejscu (bezruchu) oscyluje jedynie na poziomie przypadkowości³²⁹.



Zestaw do kompleksowego maskowania czołgów ZMK-Cz zamontowany na czołgu T-72³³⁰

Wnioski:

- Farby maskujące redukujące częściowo ślad wizualny są skutecznym środkiem zmniejszającym efektywność pocisków wyposażonych w telewizyjne układy samonaprowadzania. Należy uznać, iż główną zaletą malowania maskującego jest zmniejszenie szans wykrycia czołgów i innych wozów bojowych przez operatorów środków ogniowych w samolotach i śmigłowcach.
- Perspektywa organizacji i prowadzenia powszechnej obrony powietrznej z nowoczesnymi SNP wymusza pilną potrzebę planowego doskonalenia w polskiej sposobów użycia technicznych środków maskowania sprzętu bojowego. Doskonalenie tych czynności powinno być zaplanowane i realizowane w trakcie każdych ćwiczeń poligonowych oraz zajęć na przykoszarowych placach ćwiczeń.
- Maskowanie przy użyciu nowoczesnych siatek maskujących umożliwia szybszy i skuteczniejszy kamuflaż sylwetki pojazdu w porównaniu do powszechnie stosowanych metod maskowania wykorzystujących głównie środki podręczne (gałęzie, trawy, krzewy itp.). Uważamy, że w warunkach stosowania nowoczesnych

³²⁹ W. Kawka, *Udział wojsk inżynieryjnych w realizacji przedsięwzięć maskowania wojsk operacyjnych...*op. cit., s. 36.

³³⁰ Użycie zestawów klasy ZMK-Cz i ZPT-BWP polega na bezpośrednim nałożeniu i montażu maski czołgowej nowej generacji na sprzęcie bojowym połączonym z malowaniem maskującym farbami poliwinylowymi oraz ruchem prądów powietrza o odpowiedniej temperaturze w zamontowanych pojemnikach i korytarzach wykonanych z folii aluminiowej. Sprzęt bojowy wyposażony w tego typu urządzenia jest w pełnym zakresie rozpoznania niewidzialny a prawdopodobieństwo jego wykrycia w bezruchu oscyluje jedynie na poziomie szacunku losowego.

środków rozpoznania materiały podręczne powinny stanowić wyłącznie środki pomocnicze.

- Wprowadzenie do standardowego wyposażenia czołgów reflektorów rozkowych umożliwi ściągnięcie na nie (cele pozorne) przynajmniej części ognia śmigłowców. Ich wykorzystanie wydaje się być najefektywniejsze w rejonach rozmieszczenia pododdziałów czołgów, gdy zostaną rozstawione w pobliżu stanowisk czołgów. Ich małe gabaryty i waga umożliwiają ich rozstawienie w bardzo krótkim czasie nawet przez załogę czołgu.

5.6.3. Budowa obiektów pozornych

Analiza ćwiczeń wykazała, że przedsięwzięciom maskowania, a szczególnie zagadnieniom związanym z tworzeniem obiektów pozornych, poświęca się stosunkowo mało uwagi. W naszym odczuciu istnieje potrzeba maksymalnego zbliżenia oznak demaskujących obiekty pozorne i rzeczywiste (upodobnienie ich). Jest to jedno z ważniejszych zadań, nie tylko pododdziałów i oddziałów wojsk inżynierskich, ale i ogólnowojskowych.

Analiza wybranych oznak demaskujących obiektów rzeczywistych, dynamiki ich zmian i wynikających stąd uwarunkowań, wskazuje jednoznacznie, że muszą zostać uwzględniane, podczas wykonywania obiektów pozornych, aby maksymalnie upodobnić je do rzeczywistych. Dotyczy to głównie w wojskach lądowych obiektów typu pododdziały i oddziały ogólnowojskowe i rodzajów wojsk.

Analiza ich struktury wskazuje, że są to obiekty grupowe, których czas przebywania w rejonach można pod względem zmian oznak demaskujących podzielić na trzy zasadnicze etapy:

1. zajęcie rejonu;
2. fortyfikacyjna rozbudowa rejonu.
3. okres od zakończenia rozbudowy fortyfikacyjnej do wyprowadzenia obiektu z zajmowanego rejonu.

Pierwszy z wymienionych etapów charakteryzuje się szybkim narastaniem w rejonie dużej ilości sprzętu wojskowego, który z punktu widzenia maskowania i rozbudowy fortyfikacyjnej może znajdować się w dwóch odmiennych stanach: nie zamaskowanym lub zamaskowanym. W tych warunkach czas trwania pierwszego etapu można określić z następującego wzoru:

$$T_{ZR} = \frac{G_K - G_R}{V_{ZR}}, \text{ jeśli } G_R < G_K \quad (1)$$

gdzie:

T_{ZR} – czas zajęcia rejonu;

G_K – głębokość kolumny;

G_R – głębokość rejonu;

V_{ZR} – prędkość kolumny podczas zajęcia rejonu.

Maskowanie sprzętu podczas zajmowania rejonu zaczyna się i kończy z określonym przesunięciem w stosunku do początku i końca okresu zajmowania rejonu. Prace te rozpoczyna się po upływie około (0,3-0,5) T_{ZR} , zaś kończy po około (1,2-1,4) T_{ZR} . Zależnie od stopnia zamaskowania sprzętu, będzie on wykrywany przez lotnicze środki rozpoznania z różnym prawdopodobieństwem, które będzie większe dla sprzętu nie zamaskowanego P_{WSNP} , niż dla sprzętu zamaskowanego P_{WSZP} , jeśli znajduje się na powierzchni ziemi ilość sprzętu, którą należy imitować podczas pierwszego etapu wykonywania rejonu pozornego, może być ona określona ze wzorów:

$$N_{SNP}^P = N_{SNP} \times P_{WSNP} \times Z_K \quad (2)$$

$$N_{SZP}^P = N_{SZP} \times P_{WSZP} \times Z_K \quad (3)$$

gdzie:

N_{SNP}^P - ilość imitowanego sprzętu nie zamaskowanego na powierzchni ziemi w rejonie pozornym;

N_{SZP}^P - ilość imitowanego sprzętu zamaskowanego na powierzchni ziemi w rejonie pozornym;

N_{SNP} - ilość sprzętu nie zamaskowanego;

N_{SZP} - ilość sprzętu zamaskowanego;

P_{WSNP} - prawdopodobieństwo wykrycia sprzętu nie zamaskowanego na powierzchni ziemi przy stopniu zalesienia terenu $S_{ZT}=0$;

P_{WSZP} - prawdopodobieństwo wykrycia sprzętu zamaskowanego na powierzchni ziemi przy stopniu zalesienia terenu $S_{ZT}=0$;

Z_K - współczynnik zależny od stopnia zalesienia terenu S_{ZT} , pory roku i rodzaju lasu w rejonie pozornym.

Wykonane obliczenia dla różnych obiektów grupowych wskazują, że w tym etapie należy imitować, w zależności od warunków naturalnych, od 0,25 do 0,7 sprzętu etatowego (N_{SE})³³¹. Wykonanie tych zadań w rozpatrywanym etapie przez pododdziały i oddziały inżynieryjne jest praktycznie niewykonalna i powinny je przejąć inne pododdziały. Czas trwania tego etapu pozwala w zasadzie pododdziałom inżynieryjnym ustawić taką ilość makiet sprzętu w stanie zamaskowanym, aby wartość oczekiwana dotycząca ilości wykrytych obiektów pod koniec tego etapu M^P była równa lub większa od wartości oczekiwanej ilości wykrytych obiektów w rejonie rzeczywistym M^{Rz} .

Podczas drugiego etapu, w zależności od typu i wielkości obiektu, wykonuje się określoną liczbę poszczególnych rodzajów obiektów fortyfikacyjnych, z których podstawowymi są:

- obiekty do ochrony żołnierzy (szczeliny, schrony przedpiersiowe i typu lekkiego);
- okopy i ukrycia dla sprzętu bojowego technicznego;
- okopy strzeleckie i dla broni ręcznej.

Czas rozbudowy fortyfikacyjnej różnych obiektów znacznie się różni i zależy od ich wielkości, ilości i rodzajów etatowego sprzętu, stanu osobowego, możliwości w zakresie mechanizacji prac ziemnych, warunków naturalnych itp. W tym etapie obiekty fortyfikacyjne mogą znajdować się również w dwóch stanach wyróżnionych ze względu na stan maskowania: nie zamaskowanym i zamaskowanym, co różnicuje prawdopodobieństwo ich wykrycia.

Część pokazywanych obiektów fortyfikacyjnych nie zamaskowanych podczas urządzania rejonu pozornego po upływie czasu ich pokazu należy zamaskować i to w taki sposób, aby przeciwnik nie był w stanie ich wykryć. Liczbę tak maskowanych obiektów fortyfikacyjnych można określić ze wzoru:

$$\Delta N = N_{NZ}^P - N_Z^P \quad (4)$$

gdzie:

ΔN - różnica obiektów fortyfikacyjnych w stanie nie zamaskowanym i zamaskowanym, pokazywanych w rejonie pozornym;

N_{NZ}^P - liczba obiektów fortyfikacyjnych w stanie nie zamaskowanym;

³³¹ A. Zuterek, Wpływ oznak demaskujących obiektów rzeczywistych na tworzenie obiektów pozornych, „Myśl Wojskowa” 1985, nr 5, s. 41.

N_z^P - liczba obiektów fortyfikacyjnych w stanie zamaskowanym, pokazywanych w rejonie pozornym.

W celu wyznaczenia N należy znać liczbę obiektów fortyfikacyjnych określonego typu wykonywanych w rejonie rzeczywistym i prawdopodobieństwa wykrycia rzeczywistych i pozornych obiektów fortyfikacyjnych w dwóch stanach (zamaskowanym i niezamaskowanym).

Podczas imitacji w rejonach pozornych należy przenosić sprzęt ze stanu zamaskowanego na powierzchni ziemi w stan zamaskowany w okopach. W związku z tym, że prawdopodobieństwo wykrycia sprzętu zamaskowanego w okopach jest większe od prawdopodobieństwa wykrycia sprzętu zamaskowanego na powierzchni ziemi, należy dodatkowo imitować pewną ilość sprzętu w okopach (oprócz tej ilości, która była imitowana w stanie zamaskowanym na powierzchni ziemi). W celu określenia ilości dodatkowo pokazywanego sprzętu (w stanie nie zamaskowanym w okopach) w czasie organizowania rejonu pozornego należy porównać wartość oczekiwaną ilości wykrywanego sprzętu w rejonach pozornym i rzeczywistym w określonym czasie, który powinien odpowiadać możliwościom przeciwnika powietrznego w zakresie sprawdzania stanu wykrytego wcześniej obiektu.

Trzeci z wygenerowanych etapów przebywania pododdziałów (oddziałów) w rejonie rozpoczyna się z chwilą zakończenia rozbudowy fortyfikacyjnej i charakteryzuje się stosunkowo niewielkimi zmianami oznak demaskujących. W czasie jego trwania doskonalone być powinno maskowanie w rejonach rzeczywistych i rozbudowa fortyfikacyjna.

Powyższe cechy demaskujące obiekt powinny w rejonie pozornym wykonywać specjalnie wydzielone do tego celu pododdziały rodzajów wojsk. Z chwilą rozpoczęcia trzeciego etapu większość sił inżynierskich powinna zostać wyprowadzona z tego rejonu, ale tak, aby nie zmniejszyć oznak demaskujących rejonu pozornego.

Z dokonanej oceny wynika, że jeśli rejonny pozornym i rzeczywistym znajdują się w takich samych warunkach, to w rejonie pozornym należy imitować taką samą liczbę obiektów pojedynczych, jak obiektów, które przeciwnik jest w stanie wykryć w rejonie rzeczywistym. Zmniejszenie liczby pojedynczych obiektów wykonywanych w rejonie pozorowanym można osiągnąć przez nadanie im takich cech demaskujących, które umożliwią łatwiejsze ich wykrycie niż obiektów rzeczywistych. Oznacza to, że prawdopodobieństwo wykrycia obiektu pozornego powinno być większe od prawdopodobieństwa wykrycia obiektu rzeczywistego $P_{WP} > P_{WRZ}$.

Wnioski:

- Wykonanie przedsięwzięć imitujące za pomocą współczesnych środków technicznych i z uwzględnieniem możliwości środków rozpoznawczych nie gwarantuje ich skuteczności.
- Podczas organizowania rejonów pozornych należy uwzględniać oznaki demaskujące i dynamikę ich zmian w rejonach rzeczywistych.
- Zwiększenie efektywności przedsięwzięć imitacyjnych wymaga przeprowadzania specjalnych badań, które określiłyby wpływ różnych czynników na tego rodzaju przedsięwzięcia.

5.6.4. Środki do budowy obiektów i rejonów pozornych

Wyniki badań właściwych, które objęły ocenę obecnego stanu maskowania w wojskach lądowych przy wykorzystaniu technicznych środków pozoracji wykazały, chroniczny brak makiet pneumatycznych sprzętu bojowego. Nie ulega wątpliwości, że posiadanie tego rodzaju makiet jest konieczne. Prowadzone badania w tym zakresie wskazują, że ich pozyskanie jest możliwe w kraju. Nie bez znaczenia jest w tym względzie krótka ocena ofert składanych przez krajowe i zagraniczne ośrodki badawcze³³².

Od kilku lat wojskom lądowym proponuje się bezskutecznie wdrożenie nowoczesnych inżynieryjnych środków maskowania. Kilka lat temu przygotowano w tym celu prototypy makiet pneumatycznych (makiety pneumatyczne: czołgu T-72, transportera BWP-1 i samochodu specjalnego STAR-266).



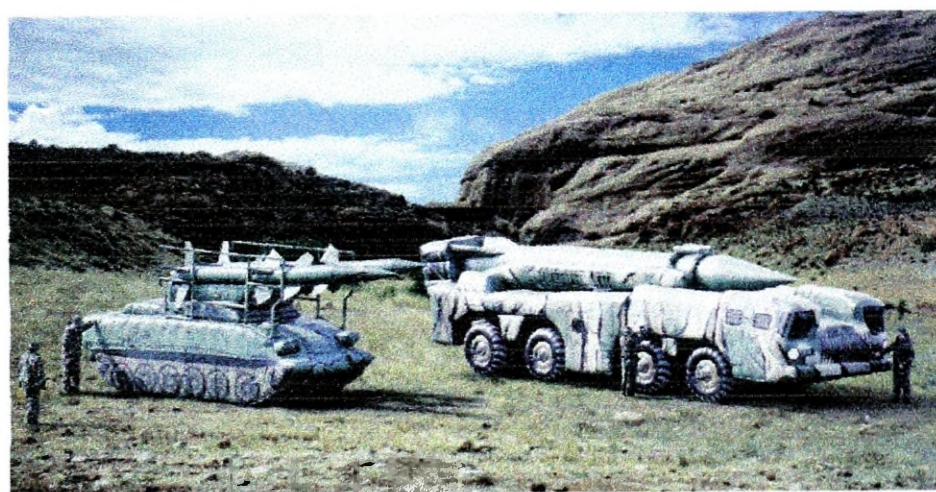
Polskie makiety pneumatyczne czołgu T-72 i BWP-1

Charakterystyka tych środków maskowania wskazuje, że przygotowanie ich do użycia wymaga niewielkiej liczby żołnierzy, którzy mogą w ciągu kilkunastu minut przygotować makietę pneumatyczną do użycia³³³ (załącznik 6).

Wyniki badań wykonanych w WITI dowodzą jednoznacznie, że makiety sprzętu bojowego mogą oszukać przeciwnika dysponującego całym spektrum środków rozpoznawczych. Pełne powodzenie w wykorzystaniu makiet sprzętu bojowego będzie możliwe tylko w przypadku, gdy urządzenia obserwacyjne ŚNP przeciwnika uda się skierować w fałszywym kierunku, a cele prawdziwe (czołgi, BWP) będą dla niego niewidoczne.

W tym przypadku technika pozorowania musi być do tego stopnia wierna, aby obserwatorów wykorzystujących całe spektrum środków rozpoznania (noktowizory, w bliskiej i dalekiej podczerwieni, radiolokatory) wprowadzić w błąd³³⁴.

Znacznie bogatsze doświadczenia w produkcji znakomitych makiet sprzętu bojowego mają firmy z innych państw jak Stany Zjednoczone, Rosja lub Chiny.



Amerykańskie makiety zestawu przeciwlotniczego „KUB” SA-6 i wyrzutni rakiet SCUD

Źródło: Aerostat International

³³³ Zob. J. Wojciechowski, Maskowanie wozów bojowych na współczesnym polu walki, „Nowa Technika Wojskowa” 1992, nr 4.

³³⁴ Obecnie produkowane są makiety kompletne i składane, w skali 1:1 (z tworzyw sztucznych, materiałów drewnopochodnych, gumowych nadmuchiwanym itp., odpowiednie dla upozorowania wszystkich ważniejszych rodzajów uzbrojenia. Do pozoracji promieniowania cieplnego i radiolokacyjnego w makietach montowane są urządzenia emitujące ciepło oraz odbijające kątowne. Prowadzone są badania tak nad biernymi, jak i aktywnymi źródłami sygnałów, takimi jak błysk i huk wystrzałów. Przykładowo zestaw śmigłowcowy upodabniająco-myląco-wabiący to pokrycie, które daje wrażenie śmigłowca i upodabnia do tła. Wabik ma kokonową postać z rurową konstrukcją. Dla obserwatora taka kokonowa pozoracja nie różni się od prawdziwego śmigłowca, natomiast różnica w cenie jest ogromna.



Rosyjska makieta BWP-2

Źródło: *Russian Mars, Military Technologists, Analysis of Russia's Military Forces.htm*

Proponowane rodzaje makiet pneumatycznych umożliwiają upozorowanie np. rejonu obrony kcz, kz, w stosunkowo krótkim czasie ok. 1h przy zaangażowaniu ok. 25-30 żołnierzy.

Bardzo duże osiągnięcia w produkcji wysokiej jakości makiet mają firmy z Chin. Ich pneumatyczne makiety sprzętu bojowego można rozłożyć i zwinąć w ciągu 10-15 minut. Dodatkową zaletą tych makiet jest bardzo mała waga. I tak dla przykładu makieta 5 tonowej ciężarówki lub czołgu waży 150 i 120 kg. Makiety są trwałe i bardzo dobrze modelowane przy wykorzystaniu najnowszych technologii cyfrowych. Makiet chińskie są wyposażane w urządzenia emitujące fale, widoczne światła, źródła emisji ciepła, radary oraz inne urządzenia detekcyjne.



Przykłady makiet pneumatycznych (czołgu i wyrzutni SCUD) chińskiej firmy

Shape, które znalazły już nabywców w wielu armiach

Źródło: *Shape Inflatable Manufacture Co. Ltd. Wuxi China*

Rozwiązaniem uzupełniającym jest posiadanie urządzeń do tworzenia i układania piany maskującej. Jej zastosowanie ma szansę wprowadzenia przeciwnika w błąd, co do rzeczywistego przebiegu linii oporu (np. rubieży obrony). W powiązaniu z makietami

sprzętu daje możliwość stworzenia wiarygodnych punktów oporu, które staną się celami ataków ŚNP.

Wiarygodność punktów oporu można podnieść poprzez zastosowanie przedsięwzięć maskowania radioelektronicznego. Powinno ono przyjąć formę elektronicznego pozorowania pracy stanowisk dowodzenia (SD) i obecności wojsk w tych rejonach.

W celu osiągnięcia zamierzonego celu wystarczy postawić w pozorowanym rejonie, środki radioelektroniczne, które będą pracować w niezmienionym reżimie, co będzie sugerować obecność oddziałów (pododdziałów) w tym rejonie³³⁵.

Wnioski:

- Makiety pneumatyczne sprzętu bojowego posiadają bardzo dobre właściwości szybkiego (3-4 godziny) upozorowania np. rejonu obrony batalionu zmechanizowanego, czołgów lub innych elementów ugrupowania bojowego np. kolumn logistycznych. Przygotowanie pozornego rejonu batalionu angażuje stosunkowo niewielką liczbę ok. 30 żołnierzy. W celu poprawy sprawności stosowania pneumatycznych makiet sprzętu bojowego celowe jest zorganizowanie w ZT, oddziałach wojsk lądowych specjalnie do tego przygotowanych i odpowiednio wyposażonych pododdziałów maskowania.
- Zastosowanie makiet pneumatycznych sprzętu bojowego zmusi do rozproszenia wysiłku ŚNP przeciwnika, zwiększy zużycie przez niego amunicji i rakiet przeciwpancernych.
- Zwiększenie zdolności przetrwania sprzętu bojowego pomimo ataków ŚNP przeciwnika z pewnością wpłynie na zmniejszenie strat własnych. Przykładem, może być dobrze zamaskowany czołg, który zwiększa swoją żywotność około 50%.
- Działania wojenne w Zatoce Perskiej, Kosowie, udowodniły, że skuteczne przedsięwzięcia w zakresie maskowania operacyjnego podejmowane przez siły irackie i bośniackich Serbów (maskowanie samolotów, ruchomych wyrzutni pocisków rakietowych, pojazdów pancernych) połączone z wykorzystaniem środków doraźnych, sprawiło lotnictwu i śmigłowcom wojsk sprzymierzonych wiele trudności.

³³⁵ Amerykańska firma Motorola opracowała zestaw aparatury maskowania radiowego, pozorujący bojowe funkcjonowanie sieci i łączności radiowej. Zafalszowanie przy jego pomocy obrazu sytuacji radiowej ma wprowadzić przeciwnika w błąd i uniemożliwić mu dokonywanie poprawnej oceny sytuacji i ugrupowania sił. Operator zestawu przy użyciu przenośnego komputera może formować pożądany „scenariusz” pozorowanej sytuacji radioelektronicznej, obejmujący natężenie pracy, czas trwania transmisji i częstotliwość pracy nadajnika. Do pamięci pojedynczego symulatora wchodzącego w skład zestawu można wprowadzić jeden lub kilka takich scenariuszy, W. Zajdziński...wyd. cyt., s. 66-67.

Po zakończeniu wojny stwierdzono, że aby wyeliminować z walki jedną wyrzutnię typu SCUD niszczone średnio 5 ruchomych makiet tego sprzętu. Skuteczne okazały się również irackie przedsięwzięcia w zakresie pozorowania i maskowania obiektów i uzbrojenia w rejonach rozwinięcia związków taktycznych.

- Lotnictwo i śmigłowce sprzymierzonych w wielu przypadkach wykonały uderzenia na cele pozorne (makiety wykonane z drewna, gumy wyposażone w urządzenia odpowiadające charakterystyce promieniowania cieplnego i radiolokacyjnego, zbliżone do celów rzeczywistych) oraz puste magazyny i opuszczone stanowiska dowodzenia. Dlatego też w rezultacie kilkutygodniowych bombardowań z powietrza straty irackie nie przekroczyły 10%.
- Niezbędne jest pozorowanie urządzeń, sprzętu bojowego i rejonów rozwinięcia wojsk, prowadzenie pozornych prac ziemnych, pozorowanie urządzeń promieniujących energię radiolokacyjną, termiczną i radiolokacyjną.
- Zaproponowane przez nas środki pozorowania i maskowania, połączone z przedsięwzięciami doraźnymi i staranną rozbudową fortyfikacyjną stanowią nadal jeden z najtańszych i najbardziej skutecznych sposobów zmniejszających skutki uderzeń ŚNP.

5.6.5. Maskowanie radiowe i radiolokacyjne

Ważne jest dopasowanie do warunków terenowych strukturę przestrzenną systemu łączności, aby wszystkie jego elementy (w tym stanowiska dowodzenia) zostały umiejętnie ukryte przed środkami rozpoznania powietrznego przeciwnika. Szczególnie przez wykorzystanie masek naturalnych. Wyjątkowo dużo uwagi należy poświęcić ukryciu drogi manewru środków bojowych, przynajmniej tych, które pozostawiać będą w bezpośredniej styczności z rejonami ich rozwinięcia i na odcinkach nie mniejszych niż długość ugrupowania marszowego określonego obiektu, czy środka bojowego, powinny się znajdować w strefach cieni radiolokacyjnych³³⁶. Umiejętne wykorzystanie maskujących właściwości terenu w znacznym stopniu ułatwia, lecz nie rozwiązuje problemu ukrywania elementów systemu łączności. Konieczne jest realizowanie również innych przedsięwzięć maskowania bezpośredniego, w tym stosowanie środków maskujących anteny radiowe i radioliniowe, maskowanie przewodowych linii łączności dochodzących do węzła, maskowanie toku pracy na węźle łączności, przestrzeganie

³³⁶ K. Sikorki, Ukrywanie systemów łączności radiowej i radioliniowej związków taktycznych wojsk lądowych, AON, Warszawa 1991, s. 67-68.

zasad maskowania przez cały stan osobowy. W związku z powyższym należy zwrócić uwagę na właściwe maskowanie, a zwłaszcza wznoszenie anten na minimalną, niezbędną do zapewnienia łączności wysokość, malowanie anten na kolor ochronny (zwłaszcza zimą przy pokrywie śnieżnej), nie prowadzenie wyrębu drzew i roślinności w rejonie masztu, dokładne zamaskowanie wszystkich ścieżek, śladów kół, wydeptanych miejsc, podstawy masztu oraz kołków mocujących odciaży, przymocowanie do odciaży i masztów odpowiednich dywanów maskujących, girland, siatek i innych materiałów upodabniających maszty do otaczających drzew i krzewów. Rejony rozwinięcia stanowisk dowodzenia i elementów systemu łączności mogą być demaskowane przez sylwetki i cienie pojazdów, ukrycia dla nich jak również ślady kół i drogi dojazdu. Samochody należy pod drzewami przykrywać je dodatkowo gałęziami lub rozmieszczać w wykopach zamaskowanych gałęziami. W rzadkim lesie lub wysokich krzewach sprzęt łączności można maskować przez ściągnięcie nad ukrywanym obiektem koron drzew lub krzewów.



Rysunek 53. Przykłady maskowania sprzętu pod drzewami

W terenie otwartym w celu jego zamaskowania każdy pojazd powinien być ustawiony pod oddzielną maską poziomą lub za maską pionową oraz uzupełnić barwą i wyglądem zewnętrzną maski do otaczającego tła poprzez wplecenie miejscowych materiałów podręcznych; dokonać deformacji terenu przez odpowiednie usytuowanie planu jego tła, zdejmując w niektórych miejscach warstwy darniny w celu rozjaśnienia tła lub przysypując powierzchnię ziemi materiałami przyciemniającymi tło terenu; dokładnie zamaskować wszystkie ścieżki, ślady kół prowadzące do maskowanego pojazdu.



Sposób maskowania pojazdów w terenie otwartym

Wykorzystując różne symulatory, z odpowiednimi rodzajami modulacji i poziomem mocy wyjściowej nadajnika, zestaw maskowania radiowego może pozorować pracę radiostacji pracujących w paśmie fal krótkich lub w lotniczym i lądowym paśmie fal ultrakrótkich. Można ograniczyć cechy demaskujące SD i węzłów łączności automatyzując wymianę korespondencji radiowej przez wykorzystanie, wszędzie gdzie jest to możliwe, technicznych środków eliminujących bezpośredni udział człowieka podczas przekazywania informacji (magnetofony, dalekopisy, czytniki, urządzenia szybkiej telegrafii i inne). Środki te powinny być stosowane szczególnie często podczas przekazywania wiadomości, których treść można wcześniej przygotować. Problem eliminowania cech demaskujących pracę urządzeń końcowych i operatorów, powinien zostać rozwiązany całkowicie po wdrożeniu cyfrowego systemu łączności, który zapewni ukrycie procesu przekazywania wiadomości kanałami radiowymi przez poszczególnych korespondentów.

Maskowanie radiolokacyjne można realizować dwoma sposobami: przez zmniejszenie powierzchni odbicia obiektu oraz zwiększenie poziomu zakłóceń. W praktyce stwierdzono, że ciała o małych rozmiarach, małych promieniach krzywizny powierzchni i nie mające ostrych załamania (krawędzi) na powierzchni, charakteryzują się małą mocą wtórnego promieniowania. Analizując działanie pokrycia pochłaniającego należy rozpatrzyć zjawisko odbicia się fali elektromagnetycznej od płaszczyzny przewodzącej, pokrytej materiałem o określonej stałej dielektrycznej i przenikalności magnetycznej.

Dla fal elektromagnetycznych zakresu metrowego i decymetrowego można stosować pokrycie jednowarstwowe. Do pochłaniania fal zakresu centymetrowego stosuje się pokrycia wielowarstwowe. W praktyce w celu zwiększenia powierzchni styczności maskującego pokrycia z padającą falą elektromagnetyczną, szeroko

stosuje się pokrycia z tzw. niejednorodnościami geometrycznymi, w kształcie piramid lub stożków³³⁷.

W pokryciach interferencyjnych zmniejszenia skuteczności powierzchni odbicia obiektu maskowanego uzyskuje się dzięki wzajemnemu tłumieniu fal odbitych od powierzchni obiektu i powierzchni pokrycia (interferencja fali padającej i odbitej). Pokrycia interferencyjne powinny charakteryzować się również właściwościami pochłaniającymi, dlatego też w skład ich wchodzi materiały ferromagnetyczne z dodatkiem sadzy jako pochłaniacza. Pokrycia te są lżejsze od pokryć pochłaniających, jednak z zasady działania wynika ich wąskopasmowość, co ogranicza zakres ich stosowania. Dotychczas wykonywane pokrycia interferencyjne typu MX składają się z kauczuku zmieszanego z żelazem karbonylkowym. Wadą ich jest wąskopasmowość i duża masa. W przypadku obiektów naziemnych można stosować pokrycia w postaci mat włosianych, gumowych lub drewnianych, nasyconych mieszaniną neoprenu (rodzaj kauczuku) i sadzy. Maty takie, o grubości do kilku centymetrów, zmniejszają moc sygnału odbitego 20-50 razy³³⁸. Należy mieć na uwadze, że pokrycia przeciwradiolokacyjne nie zapewniają całkowitego maskowania. Istnieje jednak możliwość znacznego zmniejszenia skutecznej powierzchni odbijającej poprzez odpowiednie ukształtowanie parametrów pola wtórnego (rozproszonego). Prowadzi to do skierowania charakterystyki wtórnego promieniowania w żądanych przez nas kierunku. Innym sposobem może być maskowanie przez zwiększenie poziomu zakłóceń, które polega na wytworzeniu na ekranie wskaźnika odpowiedniego rozjaśnionego tła maskującego, uniemożliwiającego wykrycie sygnału użytecznego. Tło maskujące można wytworzyć stosując bierne elementy odbijające lub nadajniki zakłóceń aktywnych. Bierne elementy odbijające występują w postaci, dipoli, reflektorów rogowych, soczewek radiolokacyjnych i retransmiterów biernych. Szczególne zastosowanie w maskowaniu radiolokacyjnym znalazły reflektory rogowe do osłony obiektów naziemnych i nawodnych. Charakteryzują się one dużą skuteczną powierzchnią odbicia i stanowią prostopadłe połączenie ścianek metalowych lub dielektrycznych o różnych

³³⁷ W Wielkiej Brytanii opracowano pokrycie o symbolu (AF), które składa się z mieszaniny porowatego kauczuku i pyłu węglowego. Współczynnik pochłaniania przy prostopadłym kierunku padania fali o częstotliwości od 3 do 10 GHz wynosi 94%. Dla pokrycia tego samego typu o pierwszej warstwie pofalowanej, przy szerokim sektorze kąta padania fali, współczynnik pochłaniania wynosi 99%. Grubość pokryć pochłaniających dochodzi do kilku centymetrów.

³³⁸ M. Tołkacz, Maskowanie radiolokacyjne i fałszywa informacja w walce radioelektronicznej, „Przegląd Wojsk Lotniczych i OP” 1985, nr 3, s. 34-35.

kształtach³³⁹. W przypadku stosowania nadajników zakłóceń aktywnych, występują na wskaźniku radiolokacyjnym sektory zakłócone maskujące obiekt rzeczywisty, lecz jednocześnie jest to czynnik demaskujący położenie nadajników zakłócających.

Zakłócanie środków radiolokacyjnych

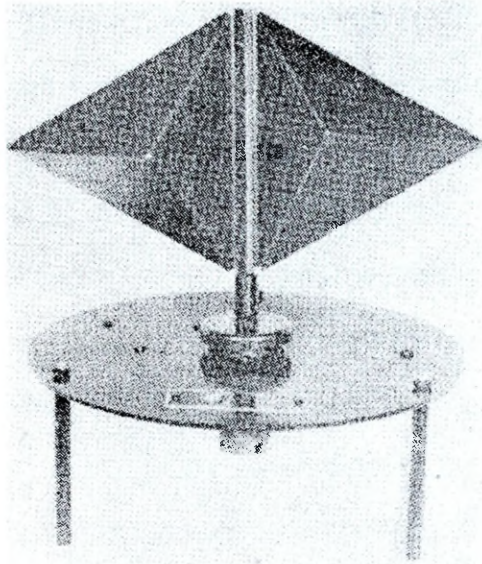
Ilość środków przystosowanych do zakłócania urządzeń radiolokacyjnych jest duża, począwszy od prostych urządzeń mechanicznych a na bardzo skomplikowanych elektronicznych skończywszy.

Podstawową zasadą celowości stosowania przedsięwzięć z zakresu skutecznego zakłócania jest stosunek nakładu kosztów do osiągniętych korzyści. Urządzenia radiolokacyjne przeznaczone do obserwacji pola walki, w które obecnie są wyposażane samoloty lub inne aparaty powietrzne, posiadają ze względu na swoją konstrukcję i wykorzystanie szeregu fizycznych właściwości fal elektromagnetycznych, możliwość zobrazowania celów na ekranie wskaźnika tylko w postaci punktów lub w postaci dźwięku w słuchawkach. Nie można określić jednak kształtu celu na ekranie radiolokatora. Umożliwia on wykrycie celów ruchomych, jak i stacjonarnych oraz dokonywanie selekcji celów ruchomych z ogólnej masy celów nieruchomych. Przy selekcji celów ruchomych wykorzystywane jest zjawisko Dopplera i właśnie z tego powodu do obserwacji pola walki są używane radiolokatory dopplerowskie.

Istotną słabością radiolokatorów jest jednak to, że mogą zostać skutecznie zmylone przez cele pozorne, zwłaszcza w postaci rożków lub dipoli odbijających fale elektromagnetyczne i dające w efekcie wykrywania sygnały podobne do sygnałów pochodzących od faktycznych celów. Rożki i dipole, mogą być poruszane lub wprowadzane w ruch. Takim urządzeniem jest „reflektor kątowy”, który może być uruchomiony (napędzany) ręcznie lub za pomocą silnika³⁴⁰.

³³⁹ Największą skuteczną powierzchnię odbicia ma reflektor rogowy o ściankach kwadratowych. Duży wpływ na jakość działania reflektora rogowego wywiera prostopadłość ścianek: odchylenie ścianek o 1 stopień od kierunku prostopadłego zmniejsza skuteczną powierzchnię odbicia reflektora 10-12 razy.

³⁴⁰ W tej sytuacji ważnym czynnikiem jest stopień wykształcenia operatorów urządzeń rozpoznania radiolokacyjnego na samolotach. Powinni być w stanie, na podstawie charakterystycznych cech sygnału odbitego od celu, wyeliminować sygnały fałszywe. Dobrze wykształcony operator powinien umieć określić również rodzaj wykrytego celu (czołg, samochód, człowiek itp.)



Reflektor kątowy napędzany silnikiem elektrycznym

W wyniku celów pozorowanych osiąga się przede wszystkim to, że odwraca się uwagę środków rozpoznawczych od głównych środków lub obiektów własnych, która stanowić mogą dla przeciwnika ważne cele ataku. Niespodziewane zastosowanie w terenie, nocy, odpowiedniej ilości ręcznych reflektorów kątowych spowoduje w jego rozpoznaniu radiolokacyjnym duże zamieszanie, zakłócenia i przysporzy mu wielu trudności w toku dalszego prowadzenia rozpoznania z powietrza³⁴¹.

Bardzo skuteczne w działaniu są również małe, giętkie reflektory wykonane z gumy lub tworzywa sztucznego z podporami metalowymi, podwieszane do małych balonów, które są napełniane powietrzem lub gazem i przywiązane do jednego sznura (jeden obok drugiego). Długi sznur może być ciągnięty nad ziemią przez jednego żołnierza, na przykład w celu pozorowania drużyny lub plutonu piechoty. Stosowanie tego rodzaju urządzeń umożliwia wprowadzenie w błąd obsług stacji radiolokacyjnych nawet przez dłuższy czas.

Mechaniczne środki mogą być również szeroko stosowane do pozorowania celów. W prosty sposób i za pomocą podręcznych środków można, na przykład ze zwykłego 0,25 tonowego samochodu osobowo-terenowego upozorować „czołg ciężki”. Można to uzyskać przez umieszczenie na samochodzie reflektorów kątowych, w wyniku, czego osiąga się znacznie zwiększoną powierzchnię odbicia fal elektromagnetycznych od samochodu. Punkt świetlny na ekranie wskaźnika radiolokatora staje się w tym przypadku bardziej jaskrawy, a sygnał w słuchawce wyraźniejszy. Powyższe przykłady świadczą o możliwości wprowadzania przeciwnika

³⁴¹ H.G Natus, Nadzorowanie i przeciwdziałanie radiolokacyjne, „Wojskowy Przegląd Zagraniczny” 1972, nr 2, s. 103.

w błąd i osiągnięcia w tej dziedzinie poważnych rezultatów również za pomocą środków mechanicznych, pomimo że można też stosować proste, ale równie doskonale sposoby pozorowania i mylenia przeciwnika powietrznego. Można przy tym stwierdzić, że skuteczność zastosowania środków wzrasta proporcjonalnie do stopnia ich prostoty. Dużo lepsze wyniki pozorowania można uzyskać przy pomocy małej liczby żołnierzy (sił) wyposażonych w proste środki mechaniczne, lub małe pojazdy pozorujące czołgi, niż za pomocą zaangażowania do tego celu znacznej ilości sprzętu elektronicznego. Przy pomocy małej liczby, ale dobrze wyszkolonych w zakłócaniu, fachowców, można ograniczyć lub całkowicie wyeliminować rozpoznanie przeciwnika powietrznego prowadzone za pomocą nowoczesnych sił i środków. Fachowcy tego rodzaju powinni być szkoleni dla wszystkich rodzajów wojsk, które są szczególnie narażone na rozpoznanie i uderzenia SNP przeciwnika stosujących środki rozpoznania elektronicznego.

ZAKOŃCZENIE

Przeprowadzone w ramach niniejszej analityczno-diagnostycznej pracy badania teoretyczne, ugruntowały przekonania autorów o potrzebie i aktualności ich podjęcia. Sprawozdanie z przeprowadzonych badań jest w formie studium operacyjnego.

Dorobek treściowy, dotyczący teorii i praktyki powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych, wymagał uporządkowania, rozwinięcia i syntetycznego przedstawienia konstruktywnych usprawnień. Praca ta uwzględnia kilkudziesięcioletni dorobek teorii OP, powszechnej obrony powietrznej i obrony przeciwlotniczej.

Przyjęte w procesie porządkowania teorii powszechnej obrony powietrznej założenie, w którym jest ona traktowana, jako integralna część OP wojsk lądowych pozwoliły na określenie: istoty, celu i przedmiotu powszechnej obrony powietrznej oraz przyjęcie jej form i struktury.

Uporządkowanie i rozwinięcie teorii powszechnej obrony powietrznej, jako integralnej części OP wojsk lądowych, stanowiło podstawę badań nad organizacją tej części OP.

Wyniki badań teoretycznych, uzyskanych podczas identyfikacji i diagnozy istniejącego stanu powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych wykazały, że charakteryzuje go niespójność organizacyjna i funkcjonalna. Dotychczasowe wyposażenie w środki do samoobrony wojsk przed uderzeniami z powietrza jest niewystarczające, a brak metody planowania powszechnej obrony powietrznej powoduje, że wszystkie opracowane dotychczas koncepcje ich użycia przeciwko SNP nie mogą być skuteczne. Prowadzi to do sytuacji, w której żaden z pododdziałów ogólnowojskowych i rodzajów wojsk, poza specjalistycznymi środkami OPL, nie jest w stanie skutecznie realizować zadań powszechnej obrony powietrznej.

W najbliższej przyszłości przewidujemy istotne zmiany w charakterze, celach, zadaniach i sposobach organizacji oraz funkcjonowania powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych.

Dokonujące się już zmiany w zakresie form i sposobów powszechnej obrony powietrznej, a także warunków jej planowania i organizacji w wojskach lądowych, są tymi czynnikami, które powinny nadawać ton pracom nad rozwojem powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych.

Już na etapie studiowania teorii przedmiotu, zebrano wystarczającą ilość dowodów (w formie wniosków i uwag), potwierdzających konieczność opracowania (twórczej rozbudowy) koncepcji powszechnej obrony powietrznej w wojskach lądowych, która stanowi ostatni rozdział naszego studium operacyjnego.

Autorzy mają jednak świadomość stosunkowo dużego stopnia uogólnienia przedstawionych rozwiązań poszczególnych zadań badawczych. Mając jednak na uwadze nieskończony proces budowy oraz częstych zmian w wojskach lądowych, a także brak jednoznacznych poglądów na ostateczny kształt ich organizacji i wyposażenia, takie podejście uznaliśmy za racjonalne.

Przyjęty stopień uogólnienia sprawił, że w toku badań nie wszystkie problemy rozwiązano w pełni. Utrzymując względnie wysoki poziom ogólności treści oraz uniwersalności proponowanych rozwiązań, staraliśmy się zapewnić jej użyteczność, w możliwie szerokim obszarze działań praktycznych powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych.

Zakres badań i zastosowane metody badawcze pozwoliły, zdaniem autorów, na osiągnięcie zakładanych celów badań, realizację zadań badawczych i weryfikację hipotetycznych założeń. Zaprezentowane w studium wyniki badań posiadają, zdaniem autorów, niezaprzeczalny walor aktualności. Warto jednak podkreślić, że walor ten powoduje także potrzebę nieustannego weryfikowania uzyskanych wyników.

Dalsze badania powinny zdaniem autorów zmierzać w kierunku dalszego porządkowania teorii powszechnej obrony powietrznej wojsk lądowych oraz jej integracji z działaniami ogniów obrony cywilnej i administracji państwowej. W tym względzie widzimy potrzebę podjęcia pracy koncentrującej się na badaniach prowadzących do wypracowania modelu organizacji powszechną OP w siłach zbrojnych i środowisku cywilnym, modelu uniwersalnego, otwartego i perspektywicznego.

BIBLIOGRAFIA

1. Antczak S. z zespołem Zastosowanie bojowe systemów uzbrojenia statków powietrznych – wschód –uzbrojenie lufowe i bombowe, AON, Warszawa 1996
2. Aszkierow W., Wojska obrony powietrznej kraju, Warszawa 1962
3. Baranowicz E., Obrona przeciwlotnicza z ziemi a lotnictwo, „Bellona” 1925, t. XVIII z. 2
4. Beaver P., „How Yugoslavia hind its tanks”, BBC News, z 25.06. 1999
5. Bednarski A. Szlendak J., Wprowadzenie do teorii organizacji i zarządzania, Wrocław 1997
6. Bezpieczne niebo (materiały z konferencji naukowej), kier. naukowy J. Gotowała, AON, Warszawa 2002
7. Bień S., Obrona przeciwlotnicza w ramach wzmocnionego pułku piechoty, CWP 1933
8. Boudon R., Kryzys socjologii, „Czytelnik,” Warszawa 1977
9. Brennan M., Brennan's War: Vietnam 1965-1969. Novato, CA: Presidio, 1985
10. Brzezina J., Dańko Z., Bezpilotowe statki powietrzne i ASG jako nowe wyzwania i zagrożenia w powietrzu, PSP sierpień 2004
11. Budowa i pokonywanie zapór inżynieryjnych, SG WP, Warszawa 1994
12. Bulletin No. 502, enemy documents, Record Group 472, MACV J2, Box 3, USMACV DEC Doc. Log No. 06-1103-66, National Archives and Records Administration, Suitland, MD, 1966
13. Cameron J., Here Is your Enemy. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1966
14. CAW, Instrukcja obrony przeciwlotniczej oddziałów wojskowych z 1929 r., sygnatura 5077
15. CAW, Oddział I NDWP, t. 109, Tymczasowa instrukcja zwalczania samolotów, sierpień 1920
16. CAW, sygn. 2141, Tymczasowa instrukcja maskowania (01.14/1926) cz. I
17. CAW, ZA Departamentu Artylerii MSWojsk, t. 288, Zarządzenie I Wiceministra Spraw Wojskowych nr 65/tjn. wysz. z 13.01.1933
18. CAW, ZA Departamentu Dowodzenia Ogólnego MSWojsk, t. 106. Wytyczne szkolenia pododdziałów warunkach zimowych Ministerstwa Spraw Wojskowych, L.DZ. 3200/tjn. z 10.11.1932
19. CAW, ZA Departamentu Dowodzenia Ogólnego MSWojsk., t. 106, Wytyczne szkolenia oddziałów w działaniach zimowych, zimowych. 3200/tj. z 10 11. 1932 r
20. CAW, ZA Departamentu III Artylerii i Uzbrojenia Ministerstwa Spraw Wojskowych, t.14, Plan obrony przeciwlotniczej z 6.03.1926
21. CAW, ZA GISZ, t. 1196, Obrona przeciwlotnicza wojsk, projekt MSWojsk. 1937
22. CAW, ZA GISZ, t. 1972, Rozkaz II Wiceministra Spraw Wojskowych L.5781/I wyszk. Z 29.11.1926
23. CAW, ZA GISZ, t. 1976, Pismo Inspektora Armii do szefa Sztabu Głównego nr 1619 z 31.05. 1932
24. CAW, ZA GISZ, t. 2018, Wskazówki obrony przeciwlotniczej oddziałów piechoty, MSWojsk. 1938
25. CAW, ZA Kancelarii Sztabu Głównego, Głównego. 160, Tymczasowa instrukcja alarmowa obrony przeciwlotniczej z 24.10.1922
26. CAW, ZA Oddziału i NDWP, t. 109, Rozkaz szefa Sztabu Generalnego nr 10544/I z 19.08. 1920

27. CAW, ZA SeKOR, t. 114, Instrukcja o wojskowych transportach kolejowych, Ldz. 8803/30, MSWojsk 1930
28. CBW, sygn. 224836, Poprawki do instrukcji o przewozach wojskowych koleją(0.31/1937), MSWojsk 1939
29. Centralne Archiwum Wojskowe, zespół akt Oddziału I Naczelnego Dowództwa Wojska Polskiego (teczka 57), Tymczasowa instrukcja zwalczania samolotów 19.08. 1920
30. Czumur S., Walka o panowanie w powietrzu, Warszawa 1988
31. Ciapała B., Działanie bojowe śmigłowców szturmowych w trudnych warunkach atmosferycznych, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1988, nr 2
32. Ciapała B., Pałuszyński M., Wykorzystanie lotnictwa sił lądowych w świetle doświadczeń z lokalnych konfliktów zbrojnych, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1992, nr 10
33. Ciborowski L., Organizacja rozpoznania w sztabach, AON, Warszawa 1991
34. Ciborowski L., Wnioski z ćwiczeń prowadzonych przez wojska sojuszu atlantyckiego. Opracowanie studyjne, AON, Warszawa 1993
35. Cordesman A.H., A. Arleigh, The lessons of the Iraq War: Main Report, Center for Strategic and International Studies, Washington 2003
36. Cruickshank Ch. G., Deception in World War II, NY Oxford, 1979
37. Czajka K., Artyleria brygady w walce, AON, Warszawa 1995
38. Czajka K., Podstawowe problemy realizacji zadań wsparcia bezpośredniego, „Zeszyty Naukowe”, AON, Warszawa 1996, nr 4
39. Czarnecki W., Rozwój wojsk OPL, „Wojskowy Przegląd Lotniczy” 1961, nr 11
40. Czarnecki W., Rozwój wojsk OPL, cz. I, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1961, nr 4
41. Dick C.J., Makirovka in Yugoslav military thinking, Conflict Studies Research Centre, Sandhurst UK, July 1999
42. Dobrociński A., Rozpoznanie a przedsięwzięcia maskowania operacyjnego, „Myśl Wojskowa” 1984, nr 11
43. Dobrociński A., Wymagania stawiane maskowaniu operacyjnemu, „Myśl Wojskowa” 1984, nr 1
44. Dogharty S.A., An examination of latency and degradation issues in unmanned combat aerial vehicle environments, Department of the Air Force University, Air Force Institute of Technology, Wright Patterson Air Force Base, Ohio, 2 March 2002
45. Domaszewski K., Powszechna obrona powietrzna Rzeczypospolitej Polskiej, AON, Warszawa 1995
46. Durawa A., Zagrożenie z powietrza, Przegląd Wojsk Lądowych 1985
47. Dywizjon przeciwlotniczy oddziału ogólnowojskowego (poradnik), DWL, Warszawa 2002
48. Działania taktyczne wojsk lądowych, AON, Warszawa 1992
49. Encyklopedia popularna, PWN, Warszawa 1996
50. FM-44-8 Combined Arms Air Defense, Departament of the Army, Washington, D.C. 1 June 1999.
51. Fortel R., Chojnicki J., Królikiewicz T., Kurowski A., Z historii polskiego lotnictwa wojskowego 1918-1939, MON Warszawa 1978
52. Garstka J., Myny do zwalczania śmigłowców i desantów powietrznych, „Przegląd Wojsk Lotniczych i OP” Październik 2003
53. Glen A., Obrona przeciwlotnicza według poglądów NATO, AON, Warszawa 1998

54. Gomółka J., Jędrys CZ., Zwalczenie śmigłowców uzbrojonych. Dodatek, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1978, nr 6
55. Gomółka J., Pogoda może być wrogiem, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1993
56. Gotowała J., Allied Force, „Przegląd Wojsk Lotniczych i OP”, 2003
57. Gotowała L., Noc, znaczenie w działaniach bojowych współczesnego lotnictwa, „Przegląd Wojsk Lotniczych i OP” 1999, nr 1
58. Grau L.W., A Weapon For All Seasons: The Old But Effective RPG-7 Promises to Haunt the Battlefields of Tomorrow, Foreign Military Studies Office, Fort Leavenworth, KS. 1998
59. Grocki R., Vademecum zagrożeń, Bellona, Warszawa 2003
60. Halama A., Obrona powietrzna ogólnowojskowego związku taktycznego w szczególnych warunkach fizyczno-geograficznych. Rozprawa doktorska, AON, Warszawa 1996
61. Hellen W., Aeronautyka, Centrum Wyszkozenia Piechoty 1929
62. Hołdanowicz G., Wilk dojrzewa, „Raport-Wojsko Technika-Obronność”, luty 2005
63. Hołdanowicz G., Nowe prace WITU, „Raport Technika Obronność” 1999, nr 9
64. <http://info.onet.pl/1103938,12,1,0,120,686,item.html>
65. Huzarski M., Powietrzno-lądowe natarcie związku taktycznego, AON, Warszawa 1993
66. Huzarski M., System natarcia związku taktycznego w wymiarze powietrzno-lądowym, AON, Warszawa 1995
67. Huzarski M., System natarcia związku taktycznego w wymiarze powietrzno-lądowym, „Myśl Wojskowa” 1997, nr 1
68. Instrukcja kierowania ogniem pododdziałów zmechanizowanych i czołgów w walce, SG WP, Warszawa 1998
69. Instrukcja o organizowaniu i prowadzeniu walki ze śmigłowcami nieprzyjaciela przez dywizję zmechanizowaną (pancerną). MON, Warszawa 1988
70. Instrukcja obrony przeciwlotniczej pododdziałów lądowych sił zbrojnych PRL, Wyd. MON, Warszawa 1971
71. Stoner J.A.F., Wankel Ch., Kierowanie, PWE, Warszawa 1996
72. Jaroszewski L., Marks L., Radomski A., Słownik geologii dynamicznej, PWN, Warszawa 1985
73. Jędrys Cz., Strzelanie z czołgowego karabinu maszynowego, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1987, nr 9
74. Karczmarek K., Polacy na polach Łużyc, Warszawa 1980
75. Karczmarek W., Huzarski M., Obrona i natarcie dywizji, AON, Warszawa 1997
76. Karczmarek W., Metodyka pracy w terenie dowództw szczebla taktycznego, AON, Warszawa 1997
77. Karpowicz J., Kozłowski K., Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające. Możliwości i zakres użycia w działaniach zbrojnych, AON, Warszawa 2003
78. Katoński H., referat nt. „Tworzenie zgrupowań taktycznych wojsk lądowych w działaniach połączonych”, AON, Wydział Wojsk Lądowych 18. 04. 2001.
79. Kawka W., Udział wojsk inżynieryjnych w realizacji przedsięwzięć maskowania wojsk operacyjnych, Materiały z sympozjum naukowego nt. „Obrona przeciwśmigłowcowa w wojskach lądowych”, AON, Warszawa 2001
80. Kiński A., Paszkowski P., Rochowicz R., Bułgarska mina przeciwko śmigłowcom, „Nowa Technika Wojskowa” 1996, nr 11

81. Kitkiewicza Cz., Zasady ogólnej organizacji obrony przeciwlotniczej, „Bellona”, Warszawa 1934, nr 1-4
82. Kociak K., „Wojna z komputera”, Przegląd Tygodniowy z 1.12. 1999
83. Kominek R.T., Wystawa sprzętu obronnego w Trencinie, „Nowa Technika Wojskowa” 1996, nr 12
84. Konarski Z., Obrona przeciwlotnicza, cz. I, Toruń 1924
85. Kondratenko S.I., Molodtsov A.I., Camouflage Training for Troops, Moscow: Voenizdat, 1969
86. Kopczewski M., Broń strzelecka w walce z przeciwnikiem powietrznym, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1993, nr 8
87. Kopczewski M., System obrony przeciwlotniczej w LWP w latach 1943-1945, wyd. ASG WP Warszawa 1984
88. M. Kowaleski, B. Zdrodowski, Podstawy teorii obrony powietrznej w aspekcie ogólnowojskowego związku operacyjnego, ASG WP, Warszawa 1989
89. Królikiewicz T., Maskowanie, MON, Warszawa 1966
90. Krzemiński Cz., Wojna powietrzna w Europie 1939-1945, Warszawa 198
91. Krzyżanowski L., Podstawy teorii zarządzania, Wiedza, Warszawa 1992
92. Kulisz M., Analiza tendencji rozwoju czołgów, AON, Warszawa 1996
93. Kuriat R., Halama A., Wybrane problemy obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych, AON, Warszawa 1995
94. Kuriata R. Zdrodowski B., Domaszewski K., Gadzała J., Halama A., Koziół J., Glen A., Obrona przeciwlotnicza wojsk, AON, Warszawa 1996
95. Leksykon wiedzy wojskowej, red. Naukowa M. Laprus, MON, Warszawa 1979
96. Luković .M.D., Kryzys kosowski oczyma Serbów (fragmenty- straty i sukcesy Wojsk Jugosławii w obronie kraju) (Milosz D. htm).
97. Łokociejewski M., Ogólne założenia rozpoznania wojskowego, „Zeszyty Naukowe”, AON, Warszawa 1996, nr 4
98. Machura J., Sajak J., Kariera bojowa śmigłowców, BWW, Warszawa 1990
99. Maciora F. Paluszyński M., Walka o przewagę w powietrzu na podstawie doświadczeń z lokalnych konfliktów zbrojnych, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1994, nr 3
100. Magier M., Tendencje rozwojowe artylerii polowej przełomu XX/XXI wieku, Nowa Technika Wojskowa styczeń 2001, s. 9-15; „Raport Technika Obronność” 1997, nr 12
101. Mały słownik języka polskiego, PWN, Warszawa 1989
102. Maskowanie żołnierzy o pojazdów sił lądowych Bundeswehry, „Wojskowy Przegląd Zagraniczny” 1973
103. Mikołajczuk M., Gruszczyński J., Uzbrojenie ZSRR i Rosji 1945 – 2000– lotnicze systemy raketowe, IGLICA, Warszawa 2000
104. Mitin S., Mina na śmigłowiec, „Polska Zbrojna”, nr 20 z 18.05.2003.
105. MMS Komandos, 2002, nr 3
106. Mordawski H., Nadlatują bezpilotowe, „Wirże” 2004, nr 3
107. Moszumański Z., Wielebna W., Strzelanie z czołgów ogniem pośrednim, MON, Warszawa 1986
108. Mreła K., Struktury organizacyjne. Analiza wielowymiarowa, PWE, Warszawa 1983
109. Natus H.G., Nadzorowanie i przeciwdziałanie radiolokacyjne, „Wojskowy Przegląd Zagraniczny” 1972, nr 2
110. Nemeč P., Nowe poglądy na działania pozorne, „Zeszyty Naukowe”, AON, Warszawa 1993, nr 3
111. Opaliński W., Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych, Świat Książki, Warszawa 2000

112. Opaliński W., Słownik wyrazów obcych, PWN, Warszawa 2000
113. Organizacja dowodzenia jednostkami operacyjnymi wojsk lądowych. Cz. III, AON, Warszawa 1998
114. Organizacja i prowadzenie rozpoznania na szczeblach taktycznych. Zasady ogólne, ASG, Warszawa 1985
115. Ormowski L., Tendencje rozwoju wozów bojowych w świetle konferencji „Armoured Warfare” w Londynie oraz wystawy „Eurosatory 94” w Paryżu, WITU, Zielonka 1995
116. Pietkiewicz St., Żmuda S., Słownik pojęć geograficznych. Wiedza Powszechna. Warszawa 1973,
117. Podręcznik strzelca wyborowego, MON, Warszawa 1972
118. Podręczny słownik angielsko-polski terminologii wojskowej NATO, MON, Warszawa 1997
119. Popiołek R., Prowadzenie ognia do celów naziemnych i powietrznych, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1992, nr 4
120. Przedwojewski W., Maskowanie przygotowań oddziału do natarcia, AON, Warszawa 1993
121. Pszczołowski T., Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji, Ossolineum, Wrocław 1978
122. Pszeniczny A., Siły i straty w dotychczasowych działaniach powietrznych, CZ. I, „Myśl Wojskowa” 1976, nr 10
123. Regulamin działań wojsk lądowych (Tymczasowy), AON, Warszawa 1998
124. Regulamin polowy część I (pułk batalion), CAW 0116/55.
125. Regulamin walki pododdziałów przeciwlotniczych, DWL, Warszawa 2000
126. Regulamin walki Sił Zbrojnych PRL (dywizja-pułk), Wyd. MON, Warszawa 1964.
127. Regulamin walki wojsk lądowych SZ RP, cz. I (dywizja, pułk), MON, Warszawa 1985
128. Rohnka K., Organizacja i prowadzenie rozpoznania ogólnowojskowego w działaniach bojowych DZ (DPanc), ASG WP, Warszawa 1985
129. Rohnka K., Organizacja rozpoznania w obronie dywizji zmechanizowanej, AON, Warszawa 1992
130. Roślan G., Udział rozpoznania ogólnowojskowego na korzyść obrony przeciwśmigłowcowej. Materiały z sympozjum nt.” Obrona przeciwśmigłowcowa w wojskach lądowych, AON, Warszawa 20001
131. Rozkaz obrony przeciwlotniczej 2 Armii WP. CAW-III-213-8
132. Rozkaz operacyjny nr 09 dowódcy 2 Armii WP. CAW-III-152-77
133. Russia Unveils Anti-Helicopter Mine Project, Jane's International Defense Review, 1998, nr. 1
134. Saganowski B., Zasady wykorzystania i działanie brygady saperów w zabezpieczeniu inżynieryjnym prowadzonych operacji, AON, Warszawa 1994
135. Sakowski Z., Szkolenie działonowych-operatorów BWP-1, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1995, nr 12
136. Salzeder P., Zastony dymne, „Wojskowy Przegląd Zagraniczny” 1994, nr 3
137. Seymour R., Masquerade: The Amazing Camouflage Deceptions of World War II, Hawthorn 1978
138. Sikorki systemów., Ukrywanie systemów łączności radiowej i radioliniowej związków taktycznych wojsk lądowych, AON, Warszawa 1991
139. Skowroński G., Mi-24 eksploatacja śmigłowca w szczególnych warunkach klimatycznych, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1998, nr 3
140. Skowroński G., Mi-24 eksploatacja śmigłowca w szczególnych warunkach klimatycznych, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1998, nr 3

141. Skrzypek M., Użycie lotnictwa amerykańskiego w wojnie w Wietnamie w latach 1964-1966, Warszawa 1967
142. Słownik języka polskiego, PWN, Warszawa 1979, t. II
143. Słownik języka polskiego, PWN, Warszawa 1996
144. Słownik terminów i definicji NATO AAP-6 (U), Warszawa 1998
145. Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego, (red.) B. Balcerowicz, AON, Warszawa 1996
146. Słownik współczesnego języka polskiego, WILGA, Warszawa 1996
147. Słownik wyrazów obcych, PWN, Warszawa 1978
148. Sokołow A., PWO w lokalnych wojnach i worużennych konfliktach: arabsko-izraelskie wojny, „Wojenno-Kosmiczeskaja Oborona” 2001, nr 2
149. Sokołowski S. J., Logika w dowodzeniu i kierowaniu, MON, Warszawa 1972
150. Stosowanie środków dymnych w działaniach bojowych, MON, Warszawa 1980
151. Strelau K., Wykorzystanie środków dymnych na polu walki, „Myśl Wojskowa” 1992, nr 2
152. Strzelanie z czołgu PT-91 (podręcznik), SG WP, Warszawa 1997
153. Szamański R. i inni, Lotnictwo wojskowe, AON, Warszawa 1998
154. Szmyd R., Rozpoznanie w działaniach bojowych dywizji i pułku, AON, Warszawa 1990
155. Szulc T., Moderna kontra Twardy, „Nowa Technika Wojskowa” 1995, nr 3
156. Szulc T., Modernizacje T-72 cz. I, „Nowa Technika Wojskowa” 1998, nr 4
157. Szydłowski A., Zarys teorii maskowania w obronie powietrznej, AON, Warszawa 1994
158. Ścibiorek Z., Rozważania o obronie, Bellona, Warszawa 1992
159. Ślemp W., Kawka W., Informator sprzętu inżynierskiego wojsk własnych, AON, Warszawa 1999
160. Świątnicki W. Świątnicki Z., Bronie inteligentne, Bellona, Warszawa 1992
161. Tabaczyńska M., Bekasiak M., Maskowanie antyradarowe, „Wojskowy Przegląd Techniczny i Logistyczny” 1996, nr 2
162. Tołkacz M., Maskowanie radiolokacyjne i fałszywa informacja w walce radioelektronicznej, „Przegląd Wojsk Lotniczych i OP” 1985, nr 3
163. U.S. Army Eng Rsch & Develop Lab. Camouflage Branch, Concepts of Modern Tactical Deception and Its Engineer Equipment Support, John H. Hopkins. Report, Fort Belvoir, VA, 10 Martz 1958
164. U.S. Dept of Army. Field Decoy Installations. Field Manual 5-23, Change 1, 30 Nov 1960
165. Użycki D., Nowy BWP dla polskiej armii, „Nowa Technika Wojskowa” 1997, nr 1
166. V. A. Yefinov S.A, Chermoshentsev S.G., "Maskirovka," in Sovetskaya Voennaya Entsiklopediya, Soviet Military Encyclopedia, vol. 5, Moscow: Voenizdat, 1978
167. Volkoff V., Dezinformacja orężem wojny, Wyd. Helikon, Warszawa 1991
168. Wawrzynów J., Potocki J., Wymieniać czy modernizować BWP-1, „Przegląd Wojsk Lądowych” 2000, nr 4
169. Wieczorek K. Zuterek A., Środki maskowania, ostrzegania i ochrony czołgów przed amunicją inteligentną, „Myśl Wojskowa” 1991, nr 4
170. Wojciechowski J., Maskowanie wozów bojowych na współczesnym polu walki, „Nowa Technika Wojskowa” 1992, nr 4
171. Wojsk protiwozdusznoj oborony strany w Wielikoj Oticzestwiennoj Wojnie, Moskwa 1954
172. Wojskowy Instytut Techniki Inżynierskiej (WITI), strona internetowa <http://www.witi.wroc.pl>.

173. Wolak J., Saperskie zasadzki, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1995, nr 4
174. Wołosko A.M., Gorszkow W.A., Wiertalot w Afganistanie, Moskwa 1993
175. Wróbel J., Wpływ warunków atmosferycznych na działania bojowe współczesnego lotnictwa, „Myśl Wojskowa” 1993, nr 1
176. Wróblewski W., Obrona powietrzna stolic 1914-1945, AON, Warszawa 2000
177. Wrzosek M., Organizacja i ugrupowanie bojowe ZT w natarciu i obronie, AON, Warszawa 1995
178. Wydra Z., Perspektywy rozpoznania, „Wiraze” 2004, nr 4
179. Zajas S., Siły powietrzne w operacjach połączonych, „Przegląd Wojsk Lotniczych i OP” I 2003, nr 7
180. Zając J., Przygotowania Polski do obrony przeciwlotniczej przed 1939 rokiem, Bellona, Warszawa, 1947
181. Zajdziński W., Maskowanie w siłach zbrojnych państw obcych, AON, Warszawa 1994
182. Zarządzenie Głównego Inspektora Szkolenia nr PF68 z 24.06.1976 w sprawie uregulowania zagadnień powszechnej obrony przeciwlotniczej.
183. Zasady strzelania z bojowego wozu piechoty BWP-2, MON, Warszawa 1993
184. Zasady strzelania z czołgów (ZScz-87), MON, Warszawa 1988
185. Zawadzki S., Dowodzenie obroną powietrzną kraju w czasie II wojny światowej, Warszawa 1973
186. Zawadzki S., Rozwój form i sposobów OPL wojsk w latach 1914-1945, ASG, Warszawa 1975
187. Zdrodowski B. z zespołem, Obrona powietrzna, AON, Warszawa 1996
188. Zdrodowski B., Obrona przeciwrakietowa zagrożenie uderzeniami raketowymi, Przegląd Wojsk Lotniczych i OP Warszawa 1996, nr 12
189. Zdrodowski B., Szydłowski A., Maskowanie w obronie powietrznej, AON, Warszawa 1995
190. Zdrodowski B., Wpływ warunków nocnych na działania środków napadu powietrznego, „Myśl Wojskowa” 1981, nr 6
191. Zieleniewski z zespołem., Organizacja zespołów ludzkich. Wstęp do teorii kierowania, PWE, Warszawa 1972
192. Zięba R., Bezpieczeństwo narodowe i międzynarodowe u schyłku XX wieku, Warszawa 1997
193. Zuterek A., Wpływ oznak demaskujących obiektów rzeczywistych na tworzenie obiektów pozornych, „Myśl Wojskowa” 1985, nr 5
194. Żabczyński W., Zagrożenie pododdziałów uderzeniami ŚNP, „Przegląd Wojsk Lądowych” 1990, nr 6
195. 12,7 mm wielkokalibrowy karabin maszynowy NSW (opis i użytkowanie, sposoby i zasady strzelania), MON, Warszawa 1985
196. 7,62 mm karabin wyborowy SWD. Opis, użytkowanie i sposoby strzelania, MON, Warszawa 1966

ZAŁĄCZNIKI

1. Maskujące właściwości dymów
2. Normy taktyczne dla brygady i batalionu wojsk lądowych
3. Charakterystyki podstawowych elementów ugrupowania bojowego brygady wojsk lądowych
4. Organizacja służby obserwacyjno-meldunkowej na szczeblu dywizji (brygady) piechoty
5. Ugrupowanie elementów służby obserwacyjno-meldunkowej dywizji piechoty w obronie
6. Charakterystyka makiet pneumatycznych

Maskujące właściwości dymów

Metody/technik i rozpoznania	Zakres fal roboczych	Zastosowanie	Skuteczność maskowania
Optyczno-wzrokowe	Pasmo widzialne	Broń strzelecka i środki ppanc	10-15-krotnie zmniejsza skuteczność ognia broni strzeleckiej i pokładowej i 8-10-krotnie zmniejszenie skuteczności ppanc
		Bombardowanie lotnicze	5-7 krotne zmniejszenie skuteczności bombardowania
Laserowe	Ultra-fiolet 0,1-0,4 mkm	lotnicze, artyleria, czołgowe celowniki i dalmierze	całkowite przeciwdziałanie
Termowizyjny	Bliska i środkowa podczerwień	Lotnicze systemy rozpoznania pola walki i naprowadzania śmigłowców bojowych	2-3 krotne zmniejszenie skuteczności rozpoznania i rażenia
Radiolokacyjne	Decymetrowe i centymetrowe fale elektromagnetyczne	Naziemne i pokładowe stacje radiolokacyjne	Skutecznie działają tylko w połączeniu ze środkami zakłóceń radiolokacyjnych (odbijacze kątowe, folia itp.)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie K. Sikorki, *Ukrywanie systemów łączności radiowej i radioliniowej związków taktycznych wojsk lądowych*, AON, Warszawa 1991

Normy taktyczne dla brygady i batalionu wojsk lądowych

ORIENTACYJNE NORMY TAKTYCZNE W MARSZU

Długość kolumny /w km/		Powierzchnia rejonu ześrodkowania /km ² /		Długość kolumny /w km/		Powierzchnia rejonu ześrodkowania /km ² /	
bz / bcz	4 – 5	bz/bcz	5 – 8	kz/kcz	0,8 – 1	kz/kcz	0,5
bdow	3	bdow	4 – 6	das	2,5 – 3	das	4 – 6
dappa nc	2,5 – 3	dappa nc	4 – 6	ba	0,5 – 0,8	ba	0,6
kzaop	do 10	kzaop	5 – 8	ksap	3 – 4	ksap	4 – 6
kr	do 1	kr	0,8 – 1	krem	do 4	krem	do 4
kmed	do 1	kmed	do 1				

W czasie kalkulacji przyjmować około 2,5 pojazdu na 100 m maszerującej kolumny

OBRONA

BRYGADA	WYSZCZEGÓLNIENIE	BATALION
15 – 20 km	Szerokość rejonu	około 5 km
20 i więcej	Szerokość obrony wybrzeża morskiego	do 10 km
10 – 15 km	Głębokość obrony	3 – 4 km
4 – 6 km do 2 km	Odległość od przedniej linii obrony: ▪ SDO ▪ PO	do 2 km

NATARCIE

BRYGADA	WYSZCZEGÓLNIENIE	BATALION
5 – 8 km	Szerokość pasa	do 2 km
4 – 6 km	Obiekt pośredni	2 – 3 km
8 – 12 km	Obiekt	3 – 6 km
4 – 6 km do 1 km	Odległość od linii styczności wojsk: ▪ SDO ▪ PO	do 1 km
2 – 4 km	Szerokość pasa przełamania	do 1 km
4 – 6 km	Szerokość pasa kontrataku	do 2 km

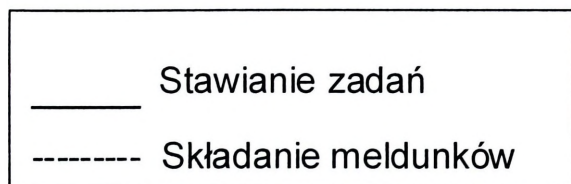
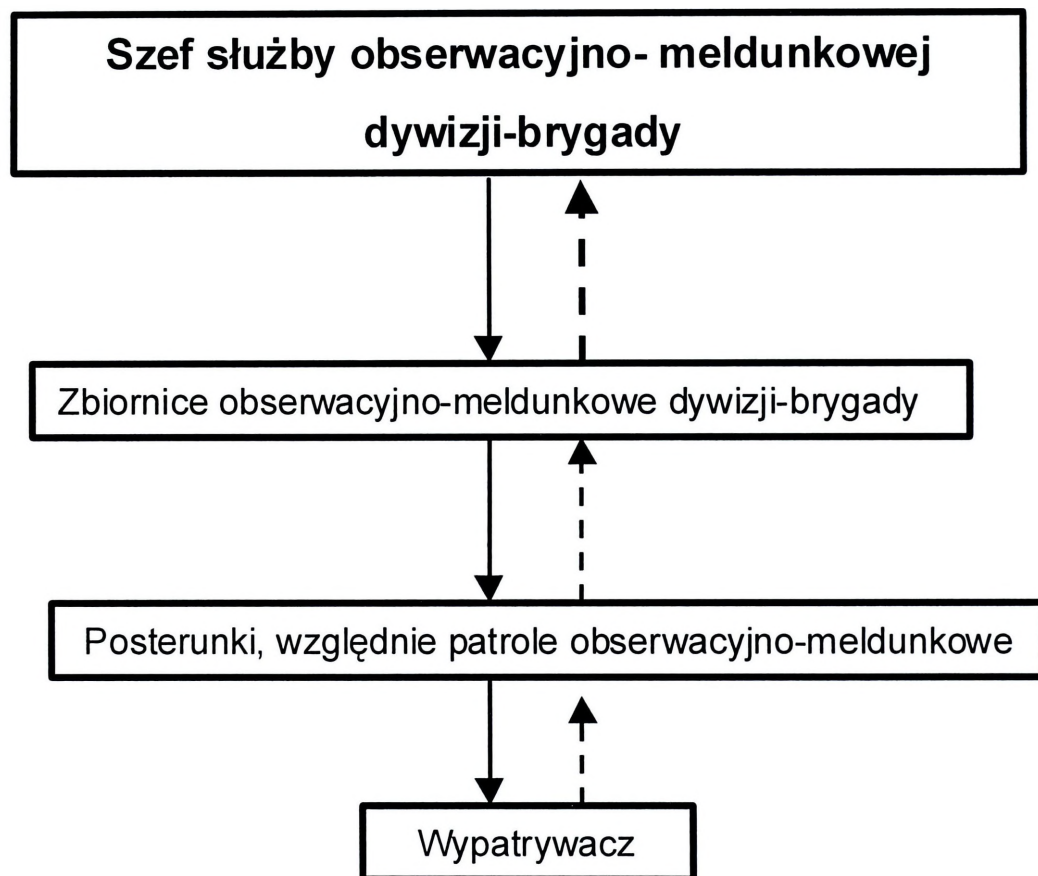
**Odległość rozmieszczenia zasadniczych elementów ugrupowania bojowego
od linii styczności wojsk**

OBRONA			NATARCIE / KONTRATAK/	
brygada	batalion	Elementy ugrupowania bojowego	brygada	batalion
8 – 10 km	2 – 2,5 km	Odwód	4 – 6 km	2 – 3 km
2 – 5 km	2 – 4 km	Pododdział artylerii	1 – 4 km	1 – 4 km
0,5 – 15km	0,5 – 1 km	Pododdziały OPL	0,4 – 15 km	0,2 km
4 – 6 km		OPpanc, OZap	do 4 km	
5 – 7 km		Olnż	4 – 6 km	
5 – 12 km	2 – 5 km	Zabezpieczenie techniczne	6 – 10 km	2 – 4 km
10 – 12 km	4 – 5 km	Pododdziały logistyczne	8 – 10 km	3 – 4 km

Charakterystyki podstawowych elementów ugrupowania bojowego brygady wojsk lądowych

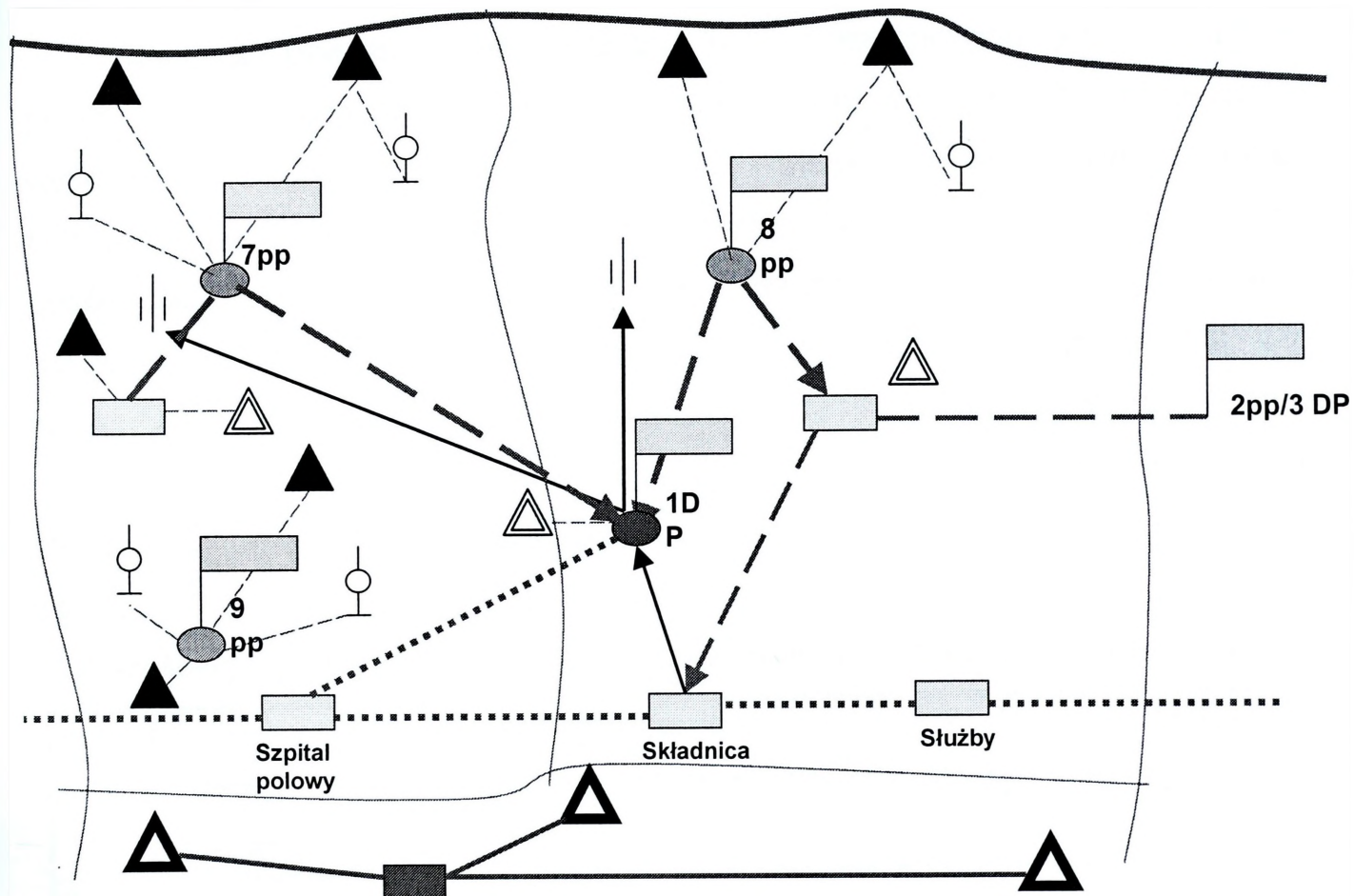
Lp.	RODZAJ OBIEKTU	RODZAJ DZIAŁAŃ	POWIERZCHNIA dług-szer (m)	LICZBA LUDZI	WSPÓŁCZYNNIK TECHNIKI	WSPÓŁCZYNNIK INFRASTRUKTURY	LICZBA ŚNP W ATAKU
1.	STANOWISKO DOWODZENIA (SD)	OBRONA	150-200	70	0,3	0,9	1-2
		NATARCIE	150-200	70	0,3	0,3	1-2
		MARSZ	800	70	0,3	0,3	1-2
2.	BATALION ZMECHANIZOWANY	OBRONA	3000-5000	300	0,6	0,9	6-8
		NATARCIE	2000-5000	300	0,6	0,3	6-8
		MARSZ	3000	300	0,6	0,3	6-8
3.	BATALION CZOŁGÓW	OBRONA	3000-5000	100	0,9	0,9	6-8
		NATARCIE	2000-5000	100	0,9	0,3	6-8
		MARSZ	3000	100	0,9	0,3	6-8
4.	PODODDZIAŁY ARTYLERII	OBRONA	100-300	60-70	0,9	0,9	1,2
		NATARCIE	100-300	60-70	0,3	0,3	1,2
		MARSZ	1000	60-70	0,3	0,9	1,2
5.	PODODDZIAŁY SPECJLANE	OBRONA	200-250	50-60	0,9	0,9	1-2
		NATARCIE	200-250	50-60	0,6	0,3	1-2
		MARSZ	1000	50-60	0,6	0,3	1-2
6.	PODODDZIAŁY LOGISTYCZNE	OBRONA	200-250	40-60	0,3	0,9	1-2
		NATARCIE	200-250	40-60	0,3	0,3	1-2
		MARSZ	1000	40-60	0,3	0,3	1-2

Organizacja służby obserwacyjno-meldunkowej na szczeblu dywizji (brygady)
piechoty













Źródło: Opracowanie własne na podstawie M. Mikołajuk, *Rozwój organizacyjny i funkcjonalny biernej obrony przeciwlotniczej Polski w latach 1918-1939*, WIH, Warszawa 1990.

Ugrupowanie elementów służby obserwacyjno-meldunkowej dywizji piechoty w obronie



Legenda:

-  - posterunek obserwacyjno-meldunkowy pierwszej linii wystawiany przez dowódców pułków piechoty w rejonie batalionów lub wystawiany przez działony artylerii plot
-  - posterunki obserwacyjno-meldunkowe wystawianych przez dowódców DP
-  - posterunki obserwacyjno-meldunkowe wystawiane przez grupy operacyjne armii
-  - składnica meldunkowa pułku piechoty
-  - składnice wyższych dowództw (DP)
-  - sieć telefoniczna wewnętrzna pułków piechoty
-  - sieć telefoniczna armat przeciwlotniczych
-  - sieć telefoniczna i telegraficzna stała
-  - sieć telefoniczna dywizji piechoty
-  - sieć telefoniczna dywizji piechoty

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: M. Mikołajuk, *Rozwój organizacyjny i funkcjonalny biernej obrony przeciwlotniczej Polski w latach 1918-1939*, WIH, Warszawa 1990.

Charakterystyka makiet pneumatycznych

Makieta pneumatyczna czołgu T-72 przeznaczona jest do pozoracji pojedynczego czołgu lub zgrupowań czołgów np. w rejonach rozmieszczenia, wyjściowych, ześrodkowania, obrony itp. Makieta składa się z czterech podstawowych elementów pneumatycznych, które połączone są ze sobą za pomocą pasów elastycznych wyposażonych w szybkozłącza. Całość jest pokryta elastyczną powłoką zewnętrzną, która posiada naniesione charakterystyczne dla czołgu szczegóły (koła, włazy, itp.). Do napełniania i zasilania wykorzystuje się agregat prądotwórczy prądu stałego o mocy 1kW na napięcie 24 V. Zamiennie można stosować akumulatory czołgowe lub bezpośrednio zasilać z instalacji elektrycznej czołgu.

Charakterystyka taktyczno – techniczna makiety pneumatycznej czołgu T-72

<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>T-72</i>
1.	Wymiary gabarytowe	zbliżone do T-72
2.	Czas montażu (min)	około 30
3.	Ciężar (kg)	340,0
4.	Objętość transportowa (m sześciennych)	2,4
5.	Czas napełniania powietrzem (min)	około 20
6.	Obsługa	2 – 4 żołnierzy

Makieta pneumatyczna BWP-1 przeznaczona jest do pozoracji pojedynczych obiektów lub zgrupowań BWP w rejonach mieszanych lub pozornych. W skład zestawu makiety wchodzi: konstrukcja pneumatyczna wykonana w postaci komór z tkanin powlekanych gumą, powłoka zewnętrzna odbijająca promieniowanie mikrofalowe z naniesionymi charakterystycznymi szczegółami, atrapy charakterystycznych detali, zespół termalny oraz zespoły pomocnicze tj. dmuchawy do napełniania konstrukcji pneumatycznej, miech do podtrzymywania ciśnienia, zespół prądotwórczy, narzędzia itp. Makieta może być noszona przez zespół 4 lub 6

żołnierzy na niewielkie odległości lub może być przeciągana środkami transportowymi.

Charakterystyka taktyczno – techniczna makiety pneumatycznej BWP-1

Lp.	Wyszczególnienie	BWP-1
1.	Wymiary gabarytowe (m): - długość - szerokość - wysokość	6,65 2,85 1,85
2.	Ciężar zestawu (kg)	310,0
3.	Ciężar konstrukcji pneumatycznej (kg)	125,0
4.	Ciężar wyposażenia (kg)	185,0
5.	Czas montażu (min)	20
6.	Objętość transportowa (metrach sześciennych)	około 2,25
7.	Obsługa	2 – 4 żołnierzy

Makieta pneumatyczna samochodu specjalnego STAR-266 przeznaczona jest do pozoracji pojedynczych obiektów lub zgrupowań samochodów w rejonach mieszanych lub pozornych. W zakresie optycznym zakładany efekt pozoracji osiąga się poprzez dokładne odwzorowanie wielkości i kształtu bryły wozu i detali wyposażenia specjalnego samochodu STAR-266 oraz stanu jego powierzchni. Natomiast efekt pozoracji termalnej osiąga się stosując w konstrukcji pneumatycznej specjalnego urządzenia do wytwarzania i rozprowadzania ciepła. Pozorację w zakresie radiolokacyjnym zapewnia warstwa odbijająca pokrycia zewnętrznego.

Charakterystyka taktyczno – techniczna makiety pneumatycznej samochodu specjalnego STAR-266

Lp.	Wyszczególnienie	STAR -266
1.	Masa zestawu (kg)	330,0
2.	Ciężar części pneumatycznej (kg)	140,0
3.	Ciężar wyposażenia (kg)	190,0
4.	Objętość transportowa (metrach sześciennych)	2,5
5.	Czas montażu (min)	20
6.	Obsługa	2-4 żołnierzy

S/0372

25,90