

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

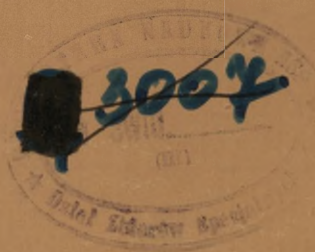


**AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO**  
IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

**JAWNE**

ROUENE

Egz. nr... 3



Pplk mgr inż. Wiesław JĘDRZEJEWSKI

**WARUNKI I MOŻLIWOŚCI  
WYKONYWANIA STRZELAŃ  
BOJOWYCH PRZEZ PUŁK RAKIET  
PRZECIWLOTNICZYCH OSA-AK  
NA POLIGONIE W KRAJU**

Rozprawa doktorska

~~49164~~ 49164

WARSZAWA 1990





**AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO**  
IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

**JAWNE**

POUENNE

Egz. nr 3



Ppłk mgr inż. Wiesław JĘDRZEJEWSKI

**WARUNKI I MOŻLIWOŚCI  
WYKONYWANIA STRZELAŃ  
BOJOWYCH PRZEZ PUŁK RAKIET  
PRZECIWLOTNICZYCH OSA-AK  
NA POLIGONIE W KRAJU**

Rozprawa doktorska

49164

WARSZAWA 1990

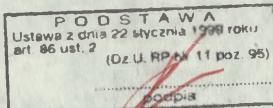
AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

im. gen. broni Karola ŚWIERCZEWSKIEGO

**JAWNE**

PRZEKLASYFIKOWANO

Protokół Nr 54305



Egz. nr..... 3

ppłk mgr inż. Wiesław JĘDRZEJEWSKI



WARUNKI I MOŻLIWOŚCI WYKONYWANIA STRZELAŃ  
BOJOWYCH PRZEZ PUŁK RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH OSA-AK  
NA POLIGONIE W KRAJU

Rozprawa doktorska



Kierownictwo naukowe

płk doc. dr Czesław GOZDECKI

WARSZAWA - 1990 rok

SPIS TREŚCI

	Str.
WSTĘP .....	10
Rozdział 1. PODSTAWY METODOLOGICZNE .....	14
Rozdział 2. POLIGON DO STRZELAŃ BOJOWYCH .....	17
2.1. Wymagania, jakim powinien odpowiadać poligon do strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK .....	17
2.2. Wybór poligonu .....	21
2.3. Charakterystyka Ośrodka Szkolenia Poligonowego Wojsk OPL USTKA .....	23
2.4. Wnioski .....	25
Rozdział 3. IMITATOR CELU POWIETRZNEGO DO STRZELAŃ BOJOWYCH Z ZESTAWU RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH OSA-AK W OSPWOPL USTKA .....	27
3.1. Wybór imitatora celu powietrznego /ICP/ .....	27
3.2. Imitator celu powietrznego KOLIBER .....	36
3.2.1. Przeznaczenie .....	36
3.2.2. Budowa i działanie .....	36
3.2.3. Badania imitatora .....	40
3.2.4. Koncepcja wykrywania strzelań bojowych do imitatora celu powietrznego KOLIBER .....	43
3.3. Rakieta skrzydlata P-15 jako imitator celu powietrznego dla zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK .....	45
3.3.1. Przeznaczenie i zasada działania rakiety P-15 .....	45

3.3.2. Wykorzystanie rakiety P-15 do strzelań bojowych prplot OSA-AK na poligonie USTKA	47
3.3.3. Uzasadnienie zadania ogniowego - strzelanie z zestawu rakiet plot. OSA-AK do rakiety P-15 .....	52
Rozdział 4. PRZYGOTOWANIE I PROWADZENIE ĆWICZENIA TAKTYCZNEGO POŁĄCZONEGO ZE STRZELANIAMI BOJOWYMI prplot OSA-AK NA POLIGONIE USTKA .....	56
4.1. Wiadomości ogólne .....	55
4.2. Przygotowanie ćwiczenia .....	60
4.3. Sposób przeprowadzenia ćwiczenia .....	63
4.3.1. Pierwszy etap .....	63
4.3.2. Drugi etap .....	67
4.4. Ocena ćwiczenia taktycznego połączonego ze strzelaniami bojowymi prplot OSA-AK .....	70
4.5. Wnioski .....	71
Rozdział 5. ORGANIZACJA STRZELAŃ BOJOWYCH PUŁKU RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH OSA-AK DO RAKIETY P-15 W OSPWOPL USTKA .....	74
5.1. Koncepcja strzelań bojowych .....	74
5.1.1. Ochrona rejonu poligonu USTKA oraz stref 6 i 9 Morza Bałtyckiego podczas ćwiczeń bojowych .....	75
5.1.2. Przygotowanie specjalistyczne pułku rakiet przeciwlotniczych OSA-AK do strzelań bojowych do rakiety P-15 .....	78
5.1.3. Organizacja dowodzenia .....	82

	Str.
5.1.4. Siły i środki Marynarki Wojennej i WOPL wydzielone do strzelań bojowych .....	85
5.1.5. Przebieg strzelań bojowych .....	87
5.1.6. Ocena strzelań bojowych .....	90
5.1.7. Zasady bezpieczeństwa podczas przeprowa- dzania strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK w OSPWOPL USTKA..	91
5.2. Doświadczalne strzelania bojowe prplot OSA-AK do rakiety P-15 w OSPWOPL USTKA .....	92
5.3. Koncepcja wspólnych strzelań bojowych Marynarki Wojennej i pułku rakiet przeciwlotniczych OSA-AK do rakiet P-15 .....	96
5.4. Wspólne doświadczalne strzelania bojowe Marynarki Wojennej i prplot OSA-AK do rakiet P-15 .....	97
Rozdział 6. PORÓWNAWCZA ANALIZA KOSZTÓW STRZELAŃ BOJOWYCH PUŁKU RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH OSA-AK NA PO- LIGONIE W KRAJU I W ZSRR .....	100
6.1. Koszt strzelań pułku rakiet przeciwlotniczych OSA-AK na poligonie w ZSRR i w kraju .....	100
6.2. Porównanie kosztów strzelań .....	103
6.3. Wnioski .....	104
ZAKOŃCZENIE .....	105
ZAŁĄCZNIKI:	
1. Charakterystyki taktyczno-techniczne zestawu rakiet plot. OSA-AK .....	108
2. Obliczenie zasięgu rakiety OSA za pomocą EMC .....	110

3. Wymiary poligonu do strzelań bojowych z zestawie OSA rekomendowane przez sztab ZSZ UW .....	111
4. Porównanie wymaganych wymiarów poligonu do strzelań z zestawu rakiet plot. OSA-AK z poligonami DRAWSKO, ŻAGAŃ i USTKA .....	112
5. Propozycje powiększenia akwenów Morza Bałtyckiego przy- ległych do OSPWOPL .....	115
6. Schemat OSPWOPL USTKA .....	116
7. Charakterystyki taktyczno-techniczne imitatorów celu powietrznego .....	117
8. Zasada działania soczewki Luneberga .....	118
9. Schemat prowadzenia strzelań bojowych z zestawów 9K33 do ICP 9F816 .....	119
10. Analiza możliwości wykonywania strzelań bojowych z zes- tawu rakiet plot. OSA-AK do ICP - pocisku M-210F .....	121
11. Schemat strzelań bojowych do rożka odbijającego .....	129
12. Obliczanie skutecznej powierzchni odbicia pocisku M-210F	130
13. Charakterystyka kierunkowa skutecznej powierzchni odbi- cia głowicy bojowej pocisku M-210F .....	131
14. Charakterystyki torów lotu pocisku M-210F .....	132
15. Obliczenie skutecznej powierzchni odbijaczy kątowych głowicy ICP KOLIBER .....	133
16. Widok ogólny głowicy imitatora celu powietrznego KOLIBER	134
17. Charakterystyka kierunkowa skutecznej powierzchni odbi- cia modelu głowicy ICP KOLIBER i soczewki Luneberga ...	135

	Str.
18. Schemat badania możliwość wykrywania i śledzenia pocisku I-210F przez zestaw rakiet plot. OSA-AK .....	136
19. Schemat badania drewnianego modelu głowicy ICP KOLIBER	137
20. Schemat badania głowicy ICP KOLIBER holowanej przez samolot .....	138
21. Schemat badania możliwości wykrywania i śledzenia modelu ICP KOLIBER przez zestaw rakiet plot. OSA-AK .....	139
22. Koncepcja wykrywania strzelań bojowych z zestawu rakiet plot. OSA do ICP KOLIBER wystrzeliwanego z okrętu .....	140
23. Schemat badań możliwości wykrywania i śledzenia rakiety P-15 przez zestaw rakiet plot. OSA-AK i KUB /1986 r./..	141
24. Schemat przygotowania ćwiczenia taktycznego połączonego ze strzelaniami bojowymi oddziału rakiet przeciwlotniczych .....	142
25. Plan przeprowadzenia ćwiczenia taktycznego prplot połączonego ze strzelaniami bojowymi .....	143
26. Schemat nalotu szkolnego podczas ćwiczenia taktycznego prplot OSA-AK .....	144
27. Schemat strzelań bojowych brplot OSA-AK do rakiety P-15	145
28. Schemat obrony poligonu USTKA .....	146
29. Schemat ochrony stref 6 i 9 Morza Bałtyckiego .....	147
30. Schemat systemu obserwacji wzrokowej .....	148
31. Schemat organizacji strzelań bojowych .....	149
32. Schemat łączności podczas strzelań bojowych .....	150
33. Obowiązki osób funkcyjnych podczas strzelań bojowych ..	151

	Str.
34. Rozmieszczenie sprzętu podczas strzelań bojowych .....	156
35. Zasady bezpieczeństwa podczas przeprowadzania strzelań bojowych .....	157
36. Koncepcja wspólnych strzelań bojowych MW i WOPL do rakiety P-15 .....	162

SPIS LITERATURY:

1. Przeciwlotniczy zestaw raketowy 9K33M2 OSA-AK. Wiadomości ogólne. Użytkowanie zestawu - Uzbr. 2112/80.
2. Przeciwlotnicza rakiet kierowana 9M33M2. Opis i użytkowanie - Uzbr. 2113/80.
3. Przeciwlotniczy raketowy wóz bojowy 9A33BM2. Użytkowanie. Cz.I - Uzbr. 2110/80.
4. Zasady strzelania i praca bojowa baterii rakiet przeciwlotniczych OSA-AK - WOPL 157/80.
5. Zasady strzelania i kierowania ogniem baterii i pułku rakiet plot. OSA-AK - WOPL 191/86.
6. Normy szkolenia bojowego pododdziałów rakiet przeciwlotniczych OSA-AK - WOPL 159/81.
7. Metodyka organizacji i prowadzenie sprawdzeń oddziałów i pododdziałów rakiet przeciwlotniczych OSA-AK - WOPL 199/87.
8. Metodyka szkolenia oddziałów rakiet plot. OSA-AK w warunkach oddziaływania zakłóceń i stosowania pocisków przeciwradiolokacyjnych - WOPL 173/84.

9. Możliwości prowadzenia strzelań bojowych przez oddziały raket plot. KUB, OSA i STRZAŁA-10 na poligonach krajowych DWOPL 1983 rok.
10. Objaśnienia do zasad strzelania zestawów raketowych KUB - WOPL 113/75.
11. Rakietka P-15. Opis techniczny - Mar.Woj. 614/68.
12. Rakietka P-15. Budowa i oprzyrządowanie - Mar.Woj. 740/77.
13. Tabele strzelnicze do strzelania raketowymi pociskami odłamkowo-burzącymi M-210F - Art. 635/79.
14. Program strzelań ZT /oddziałów/ raket przeciwlotniczych - WOPL 200/89.
15. Instrukcja pracy Ośrodka Szkolenia Poligonowego Artylerii Wojsk OPL - WOPL 131/76.
16. Metodyka wojskowych badań naukowych. Warszawa 1982 r. ASG WP.
17. F.K.Nieupokojew. Strielba zenitnymi raketami. Moskwa 1970 r.
18. S.A.Wakin, L.N.Szustow. Zasady przeciwdziałania radioelektronicznego. MON 1972 r.
19. M.Panecki, R.Litwin, L.Drozdowicz. Teorie i technika mikrofalowa. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1961 r.
20. Je.N.Majzels, W.A.Torganow. Izmierienije charakteristik rassejanija radiolokacjonnych celej. Sowietskie Radio 1972 r.

21. A.S.Halgin. Uprawlenie ogniem zenitnych raketnych kompleksow. Moskwa 1976 r.
22. Sprawocznik po radiolokacji t.1 pod redakcją J.A. Skolnikowa. Sowietskije Radio 1972 r.
23. Metody współczesnej radiolokacji - praca zbiorowa pod kierunkiem dr. Jana Kroszczyńskiego. Wydawnictwa Komunikacji i łączności Warszawa 1966 r.
24. Współczesne urządzenia radiolokacyjne. Praca zbiorowa pod redakcją prof.dr hab.inż. Jana Kroszczyńskiego. Wydawnictwa Komunikacji i łączności. Warszawa 1976 r.
25. Henryk Piekarski. Walka radioelektroniczna. MON 1980 r.
26. Zbiór podstawowych terminów z zakresu nauki i doktryny wojennej ASG WP wewn. 3539/80.
27. E.Wiśniewski. Wprowadzenie do metodyki wojskowych badań naukowych - ASG WP wewn. 3810/84.
28. Kierowanie działalnością naukową w ASG WP - ASG WP wewn. 3802/84.
29. Instrukcja o organizowaniu i prowadzeniu ćwiczeń taktycznych - Szkol. 520/76.
30. Rekomendacja w zakresie obiektywnej kontroli działań WOPK, WOPL, lotnictwa WL i sił OPL MW na cele powietrzne - Sztab Gen.WP Zarząd I nr Pf 1228 z 17.09.84 r.
31. Rukuwodstwo po organizacji i prawiedeniu sowmiestnych uczenij w obiedinionnych woorużennyh siłach gosudarstw uczestników Warszawskiego Dogowora - Projekt Sztab ZSZ państw uczestników UW - Moskwa 1987 r.
32. Program strzelań artylerii przeciwlotniczej wojsk OPL - Wojska OPL 143/79.

## WSTĘP

Strzelanie bojowe pułku rakiet przeciwlotniczych, tak jak strzelania bojowe innych rodzajów sił zbrojnych i wojsk jest najwyższą formą sprawdzenia poziomu wyszkolenia ogniowego obsług, oddziału i oddziału. Stanowi również bardzo ważny czynnik psychologiczny wpływający na wiarę żołnierza we własne umiejętności oraz w możliwości techniczne obsługiwanego sprzętu bojowego.

Zgodnie z planami szkolenia Sił Zbrojnych RP. każdy pułk rakiet przeciwlotniczych powinien przynajmniej raz na trzy lata odbyć ćwiczenie taktyczne połączone ze strzelaniami bojowymi.

Taki cykl strzelań jest uzasadniony koniecznością:

- wykonania co najmniej jednego strzelania przez dowódców plutonów /obsług/ przed awansem na wyższe stanowisko /dowódcy baterii/;

- wykonania strzelań bojowych przez maksymalną liczbę operatorów sprzętu rakietowego /żołnierzy służby zasadniczej/ w czasie trwania służby wojskowej;

- sprawdzenia możliwości technicznych sprzętu i rakiet, szczególnie starszych partii /po dyżurach bojowych, z przedłużonym okresem przydatności technicznej/;

- sprawdzenia poziomu wyszkolenia specjalistycznego obsług sprzętu rakietowego /szczególnie kadry zawodowej/ w wykonaniu coraz bardziej skomplikowanych zadań ogniowych, a także obniżenia ogromnych kosztów strzelań wykonywanych na poligonie w ZSRR.

Do 1987 roku wszystkie strzelania ZT /oddziałów/ rakiet przeciwlotniczych były wykonywane na poligonie w ZSRR ze względu na:

- brak w kraju odpowiedniego poligonu, zapewniającego bezpieczeństwo strzelającym oddziałom, obsłudze poligonu i okolicznym mieszkańcom;

- brak imitatorów celów powietrznych, do których można prowadzić strzelania bojowe;

- brak niezbędnych urządzeń do oceny wyników strzelań.

Prowadzone w ZSRR strzelania bojowe pułku rakiet przeciwlotniczych są nie tylko bardzo kosztowne /np. jedno strzelanie bojowe prplot OSA w 1987 roku kosztowało ok. 200 mln złotych, z czego 86% płacono w rublach/, ale obniżają gotowość bojową wojsk OPL pozostających w kraju /czas trwania strzelań bojowych w ZSRR łącznie z transportem wynosi około czterech tygodni/.

Stąd też każda próba poszukiwania racjonalnych rozwiązań wykonywania strzelań bojowych w kraju jest uzasadniona operacyjnie i ekonomicznie.

Wcześniej wprowadzane do wojsk OPL zestawy rakiet przeciwlotniczych KRUG i KUB wymagają do strzelań bojowych poligonu o obszarze małego województwa. W kraju nie ma takiego poligonu w związku z tym nie zastanawiano się nad rozwiązaniem problemu strzelań bojowych w kraju.

Równolegle z wprowadzaniem do wojsk OPL zestawów rakiet przeciwlotniczych OSA-AK zaczęto w Dowództwie WOPL rozważać możliwość wykonywania strzelań bojowych na poligonach w kraju.

Na polecenie Głównego Inspektora Szkolenia w 1983 roku w Dowództwie WOPL przygotowano na kolegium GISz opracowanie nt.: "Możliwości wykonywania strzelań bojowych z zestawów rakiet przeciwlotniczych na poligonie w kraju". W opracowaniu tym oceniono

negatywnie te możliwości w odniesieniu do zestawów KRUG, KUB i OSA-AK.

W uzasadnieniu podano:

- brak poligonu lądowego o niezbędnych wymiarach;
- brak celu powietrznego, do którego można prowadzić strzelania;
- wykorzystanie akwenu USTKA-1 Morza Bałtyckiego przyległego do Ośrodka Szkolenia Poligonowego WOPL /OSPWOPL/ USTKA zostało zanegowane przez grupę konsultacyjną z ZSRR.

W uzasadnieniu negatywnej opinii konsultanci podali:

- rozmiary OSPWOPL wraz z przyległym akwenem Morza Bałtyckiego są mniejsze od wymaganych;
- nie gwarantuje się zachowania w tajemnicy budowy rakiet OSA, które po wystrzeleniu będą spadać do morza.

W 1985 roku Dowódca WOPL polecił ponownie rozważenie możliwości wykonywania strzelań bojowych z zestawu rakiet plot. OSA-AK na poligonie w kraju.

Określenie warunków i możliwości wykonywania tych strzelań stało się głównym problemem przedstawionej rozprawy doktorskiej.

Ze względu na złożoność problemu nie mogłem samodzielnie rozwiązać wszystkich problemów szczegółowych.

Temat badawczy pt. "Wykonywanie strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK na poligonie w kraju" był więc realizowany dwutorowo - jako temat służbowy oddziału szkolenia rakiet przeciwlotniczych Dowództwa WOPL, kierowanego przez płk mgr inż. Wiktora POŻNIAKA oraz jako główny problem mojej rozprawy doktorskiej. Rozwiązując więc metodami teoretycznymi problemy szczegółowe rozprawy miałem zawsze możliwość sprawdzenia

ich metodami empirycznymi, korzystając z życzliwego wsparcia, jak i ogromnego doświadczenia Dowódcy Wojsk OPL gen. dyw. dr Tadeusz OBRONIECKIEGO.

Nie byłoby w ogóle możliwe rozwiązanie problemu głównego rozprawy, gdyby nie życzliwe podejście Dowódcy Marynarki Wojennej kontradmirała Piotra KOŁODZIEJCZYKA oraz chęć współpracy ze strony oficerów Dowództwa Marynarki Wojennej a szczególnie zastępcy Dowódcy Marynarki Wojennej kontradmirała Kazimierza BOSSEGO oraz oficerów oddziału szkolenia Broni Morskich kierowanych przez kmdr mgr inż. Edwarda SUTA.

Dzięki uczestnictwu tak znacznego grona specjalistów udało się rozwiązać teoretycznie i potwierdzić empirycznie główny i szczegółowe problemy rozprawy.

Praca składa się z sześciu rozdziałów, uszeregowanych w kolejności tak jak sformułowane są cele rozprawy /rozdział I/ oraz zakończenia.

W rozdziale pierwszym podałem podstawy metodologiczne rozprawy, w drugim zająłem się problemem wyboru i przystosowania poligonu do strzelań bojowych, w trzecim wyborem i możliwością zastosowania dostępnych w kraju imitatorów celu powietrznego, w czwartym - przygotowaniem i organizacją ćwiczenia taktycznego połączonego ze strzelaniami bojowymi na poligonie USTKA, w piątym - organizacją strzelań bojowych z zestawu rakiet plot. na poligonie USTKA, w szóstym - przeprowadziłem porównawczą analizę kosztów strzelań bojowych pułku rakiet przeciwlotniczych OSA-AK na poligonie w kraju i w ZSRR.

W zakończeniu pracy podałem efekty, jakie osiągnąłem w rozprawie oraz jakie zamierzenia związane ze strzelaniami bojowymi będą wykonywane w latach 1989-91.

## R o z d z i a ł 1

### PODSTAWY METODOLOGICZNE

Problem badawczy sformułowałem następująco: czy istnieje możliwość i jakie powinny być spełnione warunki wykonywania strzelań bojowych pułku rakiet przeciwlotniczych OSA-AK w kraju.

Najważniejsze problemy szczegółowe to:

1. Wymiary /granice bezpieczeństwa, sektory strzelania/, jakim powinien odpowiadać poligon do strzelań bojowych.

2. Warunki, jakie powinien spełniać imitator celu powietrznego wykorzystywany do strzelań na poligonie w kraju.

3. Organizacja i zabezpieczenie strzelań.

Celem ogólnym rozprawy jest rozwiązanie problemu strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK na poligonie w kraju.

Celami szczegółowymi są:

1. Sformułowanie wymagań, jakim powinien odpowiadać poligon do wykonywania strzelań bojowych.

2. Wybór poligonu do wykonywania strzelań, określanie niezbędnych przedsięwzięć organizacyjnych i administracyjnych zapewniających bezpieczeństwo.

3. Sformułowanie wymagań, jakie powinien spełniać imitator celu powietrznego, by mógł być zastosowany do strzelań na wybranym poligonie.

4. Określenie zasad przygotowania i prowadzenia ćwiczenia taktycznego połączonego ze strzelaniami bojowymi pułku rakiet przeciwlotniczych OSA-AK na poligonie w kraju.

5. Opracowanie organizacji, zabezpieczenia strzelań bojowych, w tym określenie zadań ogniowych i sposobu oceny ich wykonania.

6. Przeprowadzenie porównawczej analizy kosztów strzelań uzasadniającej celowość rozwiązania problemu ogólnego.

Rozprawa ma dwa aspekty:

- teoretyczny;
- praktyczny.

Teoretyczny - gdyż opracowałem teoretyczne podstawy rozwiązania problemu.

Praktyczny - gdyż większość teoretycznych rozważań została zweryfikowana podczas eksperymentów.

Na podstawie studiów nad literaturą przedmiotu oraz doświadczeń wynikających z uczestnictwa w pracy badawczej prowadzonej w DWOPL w 1983 roku sformułowałem wstępną hipotezę roboczą, która brzmi:

"Można stworzyć warunki do wykonywania strzelań bojowych pułku rakiet przeciwlotniczych OSA-AK na poligonie w kraju przez:

- wybór i przystosowanie krajowego poligonu do strzelań;
- zbudowanie taniego krajowego imitatora celu powietrznego, odpowiadającego w pełni celom szkoleniowym;
- odpowiednią organizację i zabezpieczenie strzelań".

Głównymi metodami badawczymi, jakimi posłużyłem się w pracy to z empirycznych - obserwacyjne, eksperymentalne /badania

poligonowe z udziałem wojsk/, badania sądów /wywiad, ocena ekspertów/, modelowanie /w tym ćwiczenia o celu mieszanym, szkoleniowym i badawczym/, z teoretycznych analiza, synteza, porównanie, analogia, indukcja i dedukcja oraz programowanie matematyczne.

Zastosowanie wymienionych metod w pracy jest każdorazowo sygnalizowane.

Ogólny teren badań to pułk rakiet przeciwlotniczych OSA-AK podczas strzelań bojowych na poligonie w kraju.

Szczegółowy teren badań to Dowództwo WOPL, Marynarki Wojennej, Ośrodek Szkolenia Poligonowego WOPL USTKA, bateria rakiet plot. OSA podczas eksperymentów z nowym typem imitatora celu powietrznego, zespół okrętów zabezpieczający strzelanie bojowe.

## R o z d z i a ł 2

### POLIGON DO STRZELAŃ BOJOWYCH

#### 2.1. Wymagania, jakim powinien odpowiadać poligon do strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK

Zasadniczymi cechami wpływającymi na wybór poligonu do strzelań bojowych z zestawu rakiet plot. OSA-AK są jego rozmiary, gęstość zaludnienia, zabudowa i zalesienie w sektorze strzelania, a także wyposażenie i urządzenia do szkolenia wojsk.

Pod pojęciem "rozmiary poligonu" należy rozumieć długość, szerokość, sektor strzelania, maksymalny zasięg strzelań z zestawów rakietowych, rejony upadków imitatorów celu powietrznego i rakiet, a także liczba i ugrupowanie stanowisk startowych strzelających pododdziałów.

Rozmiary poligonu zależą od charakterystyk taktyczno-technicznych zestawu rakietowego, liczby pododdziałów wykonujących jednocześnie strzelanie, a także od rodzaju imitatora celu powietrznego używanego do strzelań.

Podstawowe charakterystyki taktyczno-techniczne zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK<sup>x</sup> podano w załączniku 1.

-----  
x Pod pojęciem zestawu rakiet przeciwlotniczych rozumiemy przeciwlotniczy rakietowy wóz bojowy/PRWB/ 9A33BM2/3/

Podczas strzelania bojowego w rakiecie OSA, po prawidłowym naprowadzeniu się na tor kinematycznie i zbliżeniu się na odległość zadziałania radiozapalnika do celu, następuje poderwanie głowicy bojowej niszczącej lub uszkodzającej cel powietrzny.

Fakt ten zachodzi w przestrzeni nazywanej strefą rażenia zestawu. Jeśli rakietka OSA minie cel bez poderwania głowicy bojowej /np. wskutek zbyt dużych błędów naprowadzania/, natychmiast otrzymuje komendy do maksymalnego wychylenia sterów /lot w górę/ i w 25-28 sekundzie lotu następuje samolikwidacja.

Innym przypadkiem, jaki należy rozpatrywać podczas strzelań bojowych jest AWARYJNY START rakiety OSA. Wówczas rakietka po starcie z PRWB /stały kąt startu równy  $27^{\circ}$ / leci po krzywej balistycznej, wliczając w to lot z pracującym silnikiem rakiety.

Jeśli zadamy sobie pytanie - jaka powinna być głębokość poligonu /w sektorze strzelania/, to jednocześnie pytamy - jak maksymalnie daleko może dolecieć rakietka OSA, jeśli nie ulegnie poderwaniu głowica bojowa, czyli jaki jest maksymalny zasięg niekierowanego lotu rakiety.

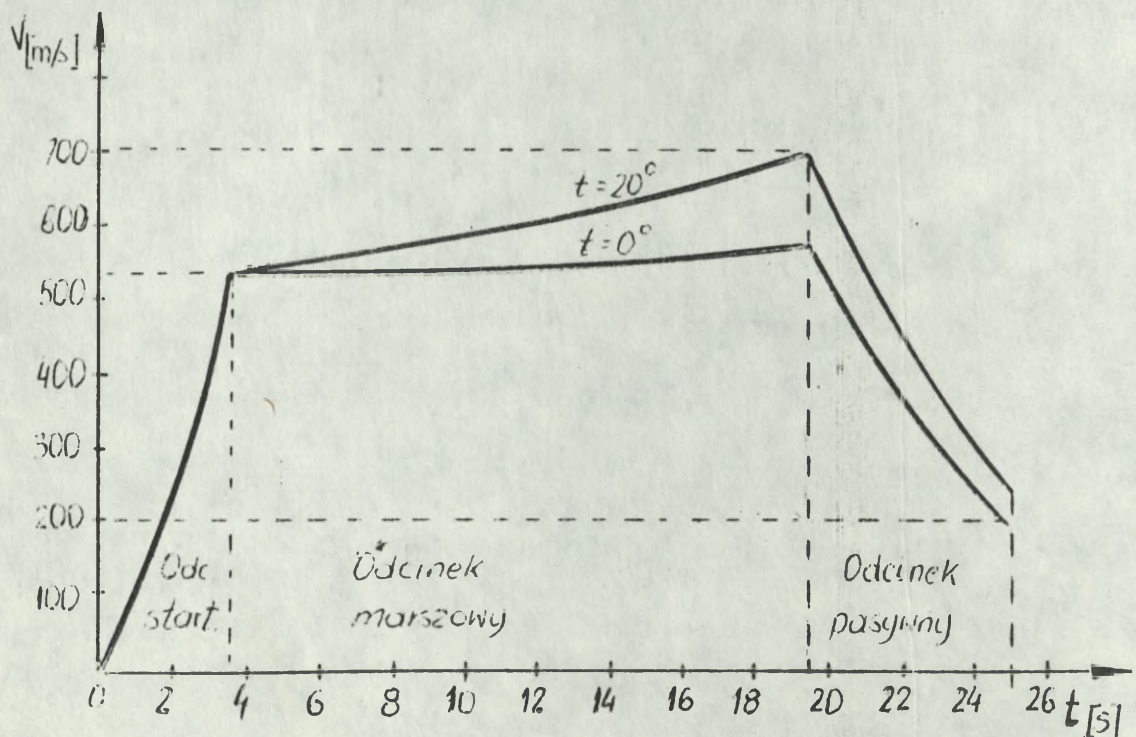
Zasadniczymi parametrami mającymi wpływ na maksymalny zasięg rakiety OSA /głębokość poligonu w sektorze strzelania/ są:

- położenie rakiety OSA /odległość od PRWB i wysokość/ w chwili zakończenia pracy silnika marszowego;
- prędkość rakiety w chwili zakończenia pracy silnika marszowego;
- ciężar rakiety w chwili zakończenia pracy silnika marszowego;
- kąt położenia rakiety /względem poziomu/ w chwili zakończenia pracy silnika marszowego;
- wymiary rakiety i jej kształt.

Z teorii balistyki wiadomo, że pocisk /rakietę/ wystrzelony z punktu A, mający prędkość początkową  $V$ , pod kątem  $\alpha$ , poleci na odległość  $D_{\text{mx}}$  po krzywej balistycznej /załącznik 2/, przy czym wartość  $D$  będzie maksymalna, jeśli kąt wystrzeliwania /startu rakietę/ będzie w przybliżeniu równy  $45^\circ$ .

Rakietę USA osiągnie więc maksymalny zasięg lotu wtedy, gdy doleci z pracującym silnikiem raketowym do najwyższego i najdalej położonego punktu strefy rażenia, nie znajdzie fakt poderwania głowicy bojowej w wyniku zniszczenia celu lub samolikwidacji rakietę i kąt położenia rakietę względem poziomu ziemi w tym punkcie będzie równy około  $45^\circ$ . Oczywiście prędkość rakietę w ww. punkcie może być różna i zależy głównie od temperatury ładunku prochowego silnika w momencie startu.

Wykres prędkości rakietę w funkcji czasu pokazano na rysunku 1.



Rys. 1. Prędkość rakietę w funkcji czasu

Maksymalny zasięg rakiety OSA można teoretycznie obliczyć posługując się elektroniczną techniką obliczeniową lub określić praktycznie poprzez wykonanie serii strzelań. Ponieważ w kraju nie ma możliwości wykonania serii strzelań, w pracy posłużyłem się danymi z doświadczeń Armii Radzieckiej<sup>x</sup>, a także obliczyłem maksymalny zasięg rakiety OSA za pomocą maszyny cyfrowej /wg programu BALS Wojskowego Instytutu Techniki Uzbrojenia/ - załącznik 2.

Według danych uzyskanych z Armii Radzieckiej maksymalny zasięg rakiety OSA wynosi ok. 24 km, natomiast obliczony wg programu WITU - 23,85 km. Wartości te są porównywalne.

Rekomendacje Sztabu ZSZ UW podają wymagane wymiary poligonu do strzelań bojowych z zestawu OSA. Wynoszą one 50 x 30 km dla sektora strzelania 120° oraz 30 x 30 km dla sektora 60° - załącznik 3.

W praktyce spotkałem także dwa uproszczone sposoby obliczania maksymalnego zasięgu rakiety przeciwlotniczego zestawu rakietowego:

$$D_{r_{mx}} \approx 3 \cdot D_{d_{mx}} ; \quad 2.1.$$

gdzie:  $D_{r_{mx}}$  - maksymalny zasięg rakiety;

$D_{d_{mx}}$  - odległość do dalszej granicy strefy rażenia zestawu rakietowego.

$$D_{r_{mx}} \approx D_{d_{mx}} + 2,5 H_{mx} \quad 2.2.$$

gdzie:  $H_{mx}$  - maksymalna wysokość strefy rażenia.

x Rekomendacje Sztabu ZSZ UW oraz konsultacje w prplot OSA-AK w Północnej Grupie wojsk AR

Podstawiając do wzorów 2.1 i 2.2  $D_{d_{mx}} = 10 \text{ km}$ ;  $H_{mx} = 5 \text{ km}$  otrzymujemy odpowiednio  $D_{r_{mx}} = 30 \text{ km}$  oraz 22,5 km.

Biorąc pod uwagę zachowanie bezpieczeństwa należy przyjąć, że minimalna głębokość poligonu powinna wynosić 30 km, co jest zgodne z rekomendacjami Sztabu ZSZ UW.

Do dalszych rozważań przyjąłem wymiary poligonu, dla sektora strzelania  $60^\circ$ , tj. głębokość 30 km i szerokość u podstawy 24 km. Są one do przyjęcia oczywiście pod warunkiem, że upadek imitatorów celu powietrznego, do których prowadzone są strzelania, następuje w rejonie poligonu przed dolotem do linii stanowisk ogniowych.

## 2.2. Wybór poligonu

Wymiary poligonu wymagane do strzelań z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK porównałem z dwoma największymi poligonami wojsk lądowych DRAWSKO i ŻAGAŃ oraz z Ośrodkiem Szkolenia Poligonowego WOPL USTKA wraz z akwenem USTKA-1. Graficzne porównanie wymiarów poligonów z wymaganymi pokazano w załączniku 4.

Z porównania wynika, że poligony DRAWSKO i ŻAGAŃ są za małe, mają duże obszary zalesione oraz znaczną ilość rejonów zaludnionych i zabudowanych.

Część lądowa poligonu USTKA jest także za mała, natomiast powierzchnia akwenu USTKA-1 przyległego do OSPWOPL jest tylko nieco mniejsza od wymaganego poligonu.

W obecnej sytuacji gospodarczej i politycznej kraju i istniejącej tendencji do zmniejszania poligonów, nie ma możliwości zwiększenia poligonów DRAWSKO i ŻAGAŃ.

Zgodnie z ustawą sejmową z 17.12.1977 roku oraz z podpisaną przez Polskę konwencją o "Prawie Morza" polska strefa wód terytorialnych wynosi 12 mil morskich /Mm/, tj. około 22,2 km.

W obszarze wód terytorialnych można wydzielić strefy zamknięte dla żeglugi i rybołówstwa. Poza wodami terytorialnymi można wydzielić strefy ogłaszane czasowo za niebezpieczne dla żeglugi i rybołówstwa. Strefy te muszą być ubezpieczane przez ogłaszającego.

Ze względu na to, że akwen USTKA-1 /wykraczający poza polskie wody terytorialne/ był przez wiele lat przed podpisaniem konwencji zamknięty dla żeglugi i rybołówstwa, dlatego był zwyczajowo omijany przez jednostki morskie.

W Sztapie Generalnym WP w 1986 roku prowadzono prace mające na celu weryfikację akwenów Morza Bałtyckiego używanych jako poligony wojskowe. Zbiegło się to w czasie z poszukiwaniem poligonu do strzelań bojowych z zestawu OSA.

Po konsultacji w Sztapie Generalnym WP określiłem i zaproponowałem dowódcy WOPL nowe strefy Morza Bałtyckiego przyległe do OSP WOPL odpowiadające obszarowi poligonu /załącznik 5/.

Po akceptacji przez dowódcę WOPL, propozycja została uwzględniona i ujęta w zarządzeniu z 27.07.1988 r. Ministra Obrony Narodowej Nr 12 opracowanym w porozumieniu z Ministrem Spraw Wewnętrznych i Ministrem Kierownika Urzędu Gospodarki Morskiej.

W zarządzeniu tym określono wymiary nowych stref /akwenów/ Morza Bałtyckiego przyległych do OSPWOPL USTKA:

- nr 6a /mała do 12 km/ zamykana dla żeglugi i rybołówstwa /do strzelań artyleryjskich/;

- nr 6 /duża do 18 km/ zamykana dla żeglugi i rybołówstwa;

- nr 9 - ogłoszona jako niebezpieczna dla żeglugi i rybołówstwa

Informacje o zamykaniu stref i ogłaszaniu ich za niebezpieczne podawane są co najmniej na 15 dni wcześniej w "Wiadomościach Żeglarskich".

W przypadku gdy zachodzi nagle potrzeba korzystania z ww. strefy podaje się informację o tym w formie ostrzeżeń nawigacyjnych na dzień wcześniej.

Strefy 6 i 9 dają obszar wystarczający do prowadzenia strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK pod warunkiem, że imitator celu powietrznego /do którego odbywać się będzie strzelanie/ będzie nadlatywał z kierunku północnego oraz zakończony swój lot przed linią brzegową.

Warunek ten silnie determinuje wybór imitatora celu powietrznego.

Zgodnie z zarządzeniem nr Pf 33 z dnia 24.12.87 r. Szefa Sztabu Generalnego WP oraz nr Pf 56 z 28.11.88 r. Szefa Głównego Zarządu Szkolenia Bojowego WP korzystanie ze strefy nr 9 jest możliwe pod warunkiem ubezpieczenia go przez siły Marynarki Wojennej.

W tym samym zarządzeniu jest wyznaczona powietrzna strefa N-14 pokrywająca swym obszarem strefy 6 i 9 oraz część lądową OSPWOPL w przedziale wysokości od 0 do 15 km. Jest ona zamknięta na stałe. Zgodę na wlot lotnictwa w tę strefę wydaje komendant OSPWOPL.

### 2.3. Charakterystyka Ośrodka Szkolenia Poligonowego wojsk OPL UST

Ośrodek Szkolenia Poligonowego Wojsk OPL USTKA jest zasadniczym centrum szkolenia wojsk OPL, w którym prowadzone są wszystkie programowe strzelania szkolne i bojowe pododdziałów zestawów rakiet przeciwlotniczych STRZAŁA-1, 2, 10, IGŁA i artylerii przeciwlotniczej do imitowanych i rzeczywistych celów powietrznych.

Schemat części lądowej poligonu pokazano w załączniku 6.

Na terenie OSPWOPL znajdują się:

- dwa stanowiska dowodzenia, w tym jedno centralne /przy stanowisku ogniowym nr 9 w rejonie WICKA/;
- stanowiska ogniowe do prowadzenia strzelań artyleryjskich raketowych /SO nr 2,3,4,6,8,9,10,14/;
- lądowisko dla śmigłowców i samolotów;
- obozowiska i miejsca biwakowania oddziałów i pododdziałów;
- budynki służbowe i gospodarcze do rozmieszczenia żołnierzy sprzętu ośrodka szkolenia;
- obiekty do szkolenia bojowego żołnierzy i pododdziałów przezywających na zgrupowaniach.

Powierzchnia poligonu wynosi ok. 32 km<sup>2</sup>, długość granicy morskiej - ok. 16 km, głębokość poligonu - ok. 5 km.

Ośrodek jest wyposażony w rozwiniętą stałą sieć wewnętrznej łączności poligonowej, łączność z posterunkami WOP, kapitanatem portu USTKA i połączonym stanowiskiem dowodzenia WOPK SŁUPSK oraz łączność radiową do naprowadzania samolotów, a od 1989 r. łączność radiową z okrętami marynarki wojennej. Na poligonie znajdują się niezbędne środki radiolokacyjne do obserwacji przestrzeni powietrznej oraz do oceny strzelań artyleryjskich.

Większość stanowisk ogniowych posiada utwardzoną nawierzchnię rozbudowane ukrycia dla sprzętu i obsługi.

Od 1980 roku oddziały raket przeciwlotniczych KUB i OSA odbywają co roku szkolenie poligonowe w OSPWOPL USTKA.

Z doświadczeń poligonowych z lat 1980-88 wiadomo, że najlepsze warunki dla pracy bojowej przeciwlotniczych rakietowych wozów bojowych OSA-AK /obserwacja kierunku północnego/ posiadają stanowiska ogniowe nr 2, 3 i 6 /załącznik 6/.

Stanowisko nr 8, ze względu na bardzo wysoki las położony poniżej płaszczyzny stanowiska nie pozwala na stabilne śledzenie obiektów powietrznych nadlatujących z kierunku północnego, szczególnie na małych wysokościach.

Do obserwacji przestrzeni powietrznej w kierunku północnym można rozmieszczać stanowiska startowe na plaży, praktycznie na całej długości poligonu.

Na wschód od granicy poligonu do USTKI rozlokowane są jednostki Marynarki Wojennej i WOPK, przez co dojazd do OSPWOPL jest ograniczony dla osób postronnych.

#### 2.4. Wnioski

1. Ośrodek Szkolenia Poligonowego Wojsk Obrony Przeciwlotniczej USTKA wraz z przyległymi strefami 6 i 9 Morza Bałtyckiego nadaje się na poligon do strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK pod warunkiem, że lot imitatorów celu powietrznego, do których prowadzone będą strzelania będzie się odbywał z kierunku morza /z północy/ i kończył przed dolotem do części lądowej OSPWOPL, a strzelania będą prowadzone w 60-stopniowym sektorze.

2. Prowadzenie strzelań bojowych z zestawu rakiet plot. OSA-AK na poligonie USTKA wymaga ścisłego współdziałania z Marynarką Wojenną w zakresie:

- zabezpieczenia czystości stref 6 i 9 Morza Bałtyckiego;

- dokonywania startów imitatorów celów powietrznych.

3. Ze względu na lot imitatorów celu powietrznego w kierunku lądu stanowiska dowodzenia oraz startowe powinny być rozbudowane pod względem inżynieryjnym.

Osoby nie uczestniczące bezpośrednio w strzelaniach powinny znajdować się w ukryciach /okopach, pojazdach opancerzonych/, a ruch pojazdów po poligonie w czasie strzelań powinien być zamknięty.

4. Biorąc pod uwagę zmienne warunki atmosferyczne w rejonie OSPWOPL oraz stan morza /od którego zależy wykorzystanie okrętów Marynarki Wojennej/ najkorzystniej jest prowadzić strzelania latem.

5. Mając na względzie bezpieczeństwo wojsk będących na terenie poligonu USTKA celowe jest wykonywanie strzelań w okresie zmiany zgrupowań poligonowych wojsk okręgów wojskowych.

## R o z d z i a ł 3

### IMITATOR CELU POWIETRZNEGO DO STRZELAŃ BOJOWYCH Z ZESTAWU RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH OSA-AK W OSPWOPL USTKA

#### 3.1. Wybór imitatora celu powietrznego /ICP/

Imitator celu powietrznego dla zestawu rakiet przeciwlotniczych powinien spełniać kilka wymagań. Podstawowym wymaganiem jest maksymalne zbliżenie jego charakterystyk taktyczno-technicznych do mogących się "pojawić" w strefie rażenia zestawu raketowego współczesnych środków napadu powietrznego. Mogą to być zarówno samoloty i śmigłowce pilotowane, jak też środki bezpilotowe /kierowane, niekierowane, z programowanym naprowadzaniem, samosterujące itp./ przeciwdziałające obronie przeciwlotniczej poprzez oddziaływanie ogniowe i radioelektroniczne.

Z punktu widzenia zestawu rakiet przeciwlotniczych nie jest istotna nazwa i typ celu np. samolotu czy śmigłowca, lecz jego:

- charakterystyki lotu - odległość, wysokość, prędkość, parametr kursu, rodzaj manewru;
- wartość i fluktuacja powierzchni skutecznej odbicia lub inaczej poziom i postać sygnału na wejściu odbiornika stacji radiolokacyjnej;
- rodzaj przeciwdziałania;
- skład czyli ilość obiektów znajdujących się w strefie oraz ugrupowaniu.

Takie cechy charakteryzować będą także imitatory celu powietrznego.

Dodatkową cechą charakteryzującą ICP do strzelań na poligonie USTKA jest /wspomnianą w rozdziale 2.2/ wymóg jego lotu z kierunku północnego oraz zakończenie lotu przed linią brzegową.

Podczas rozważań nad wyborem imitatora celu powietrznego wykorzystałem swoje doświadczenie z piętnastu lat służby w wojskach obrony przeciwlotniczej, jak również dane z konsultacji w Dowództwie Marynarki Wojennej, Wojskach Rakietowych i Artylerii, Wojskach Lotniczych oraz w Armii Radzieckiej.

Charakterystyki taktyczno-techniczne rozważanych ICP są podane w załączniku 7.

Jako pierwszą możliwość rozważyłem zastosowanie imitatorów celu powietrznego typu ŁA-17K i RM-207 BIEŁKA-3, do których prowadzi się strzelania bojowe z zestawów OSA na poligonie w ZSRR.

Imitator ŁA-17K to bezpilotowy samolot, naprowadzany komendami radiowymi z ziemi, stosunkowo wolny /prędkość  $< 300$  m/s/, o dość dużej skutecznej powierzchni odbicia /ok.  $3-8$  m<sup>2</sup>/, mogący wykonywać manewry kursem, prędkością i wysokością.

Może, w zależności od wykonywanego zadania, przebywać w powietrzu do godziny.

Nie jest wyposażony w system samolikwidacji komendami z ziemi, które powodowałyby rozerwanie go w powietrzu tak jak, np. w ICP typu RM-207.

Oczywiście jest możliwe sprowadzenie imitatora ŁA-17K komendami sterującymi na ziemię.

Imitator ten wymaga skomplikowanej bazy technicznej, która przechowuje, elaboruje i dokonuje startu ICP, jak i też systemu sterowania lotem.

Koszt samego ICP ŁA-17K, nie licząc kosztów utrzymania bazy technicznej, wynosi wg cen z 1987 roku ok. 165.000 rb /tj. ok. 33 mln zł/.

Doświadczenia ze strzelań oddziałów rakiet plot. na poligonie w ZSRR wskazują, że imitator ŁA-17K nie zestrzelony lub uszkodzony przez zestaw rakiet plot. najczęściej przelatuje przez linię stanowisk ogniowych i spada na ziemię. Nie ma więc praktycznie możliwości zapewnienia likwidacji ICP w dowolnym punkcie przestrzeni, z prawdopodobieństwem bliskim jedności, a szczególnie po jego ewentualnym uszkodzeniu przez strzelający zestaw rakiet przeciwlotniczych.

Użycie tego typu ICP na poligonie USTKA nie spełnia podstawowego warunku określonego w rozdziale 2.2.

Imitator RM-207 BIEŁKA-3 jest niekierowaną rakieta skrzydlatą o programowanym przed startem profilem lotu w wysokości /lot na określonej wysokości jest kontrolowany przez jej autonomiczny wysokościomierz radiolokacyjny/, startującą z naziemnej wyrzutni.

Start wymienionego ICP odbywa się z odległości 45-50 km. Rakieta ta posiada wmontowaną soczewkę Luneberga<sup>x</sup>, pozwalającą na regulację skutecznej powierzchni odbicia /od 0,3 do 15 m<sup>2</sup> dla fal zakresu cm/.

- - - - -  
x soczewka Luneberga jest kulą wykonaną z materiału dielektrycznego pokrętą czaszą metalową /reflektorem/. Fala elektromagnetyczna padająca na soczewkę podlega skupieniu/przez załamanie się w materiale dielektryka/ na powierzchni reflektora i następnie odbija się w tym samym kierunku co fala padająca. W efekcie prawie tylko samo energii fali padającej wraca do odbiornika stacji radiolokacyjnej imitującej falę elektromagnetyczną.

Zasada działania soczewki Luneberga w ICP RM-207 BIEŁKA-3 jest podana w załączniku B.

Po starcie raket leci po linii prostej /w płaszczyźnie poziomej/, manewrując prędkością i wysokością. Rozrzut rakiety w kierunku  $\pm 2,5^{\circ}$ .

Śledzenie lotu imitatora odbywa się radiolokacyjnie z aktywną odpowiedzią przez nadajnik zamontowany na pokładzie rakiety, co pozwala na niezawodne określenie jej położenia niezależnie od poziomu stosowanych zakłóceń radioelektronicznych.

W przypadku:

- odejścia rakiety od zaprogramowanego kierunku lotu ponad  $\pm 30^{\circ}$ ;
- upływu 155 sekund lotu /45-50 km od startu/;
- podania komendy z ziemi

następuje likwidacja rakiety przez zdetonowanie ładunku wybuchowego.

Koszt samej rakiety wg cen 1987 roku wynosi ok. 65.000 rb, tj. znacznie mniej niż ŁA-17K.

Doświadczenia ze strzelań wskazują, że jest to cel trudny do zniszczenia przez zestawy raket plot. ze względu na jego małą skuteczną powierzchnię odbicia, małą wysokość lotu i manewru prędkością, jak również niebezpieczną ze względu na częste odejście od zaprogramowanego kierunku lotu.

Z uwagi na to, że rakietka ta wymaga naziemnej wyrzutni nie może być zastosowana do strzelań na poligonie USTKA.

Niezależnie od ww. przyczyn użycie ICP ŁA-17K i RM-207 BIEŁKA-3 do strzelań na poligonie USTKA jest bardzo ograniczone ze względu na:

- konieczność wykonania inwestycji związanych z budową punktów dowodzenia i kierowania lotem, stanowisk startowych i elaboracji;

- możliwość przeciwdziałania radioelektronicznego w rejonie poligonu USTKA przez potencjalnego przeciwnika, co może prowadzić do zmiany toru lotu ICP.

Informację o ww. imitatorach uzyskałem metodą badania sądów /wywiadu/ podczas konsultacji na poligonie w ZSRR w dniach 22-24.09.1986 roku oraz metodą obserwacji podczas strzelań bojowych ZT /oddziałów/ rakiet plot. w ZSRR w latach 1975-89.

Podczas konsultacji w pułku rakiet przeciwlotniczych OSA Północnej Grupy Wojsk Armii Radzieckiej metodą badań sądów /wywiadu/ dowiedziałem się o wykonywaniu strzelań bojowych przez pułki rakiet przeciwlotniczych OSA-AK do imitatora celu powietrznego typu 9F816.

Schemat strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA do imitatora 9F816 przedstawiłem w załączniku 9 a jego podstawowe charakterystyki taktyczno-techniczne w załączniku 7.

ICP 9F816 wykonany jest na podstawie niekierowanego pocisku raketowego MD-20, wystrzeliwanego z wyrzutni kołowej BMD-20, w którym zamiast głowicy bojowej zamontowano soczewkę Luneberga, zwiększającą jego skuteczną powierzchnię odbicia.

Imitator 9F816 po starcie z wyrzutni wykonuje lot po krzywej balistycznej /analogicznie do pocisków artyleryjskich/.

Jest to cel powietrzny manewrujący z prędkością i wysokością o krótkim czasie przebywania w powietrzu /ok. 1 min./. Z tego względu nie nadaje się do wykonywania strzelań pułkowych ze scentralizowanym systemem kierowania ogniem, natomiast doskonale - do sprawdzenia wyszkolenia ogniowego obsłóg przeciwlotniczych raketowych wozów bojowych OSA.

Ze względu na możliwość ścisłego określenia punktu upadku ICP spełnia warunek określony w podrozdziale 2.3. Imitator 9F816 jest prosty w budowie, dlatego jego koszt winien być znacznie niższy niż poprzednio rozważanych ICP.

Aktualnie w Wojsku Polskim nie ma pocisków rakietowych MD-20 oraz wyrzutni BMD-20. Nie produkuje się soczewek Luneberga.

Z uwagi na prostą budowę imitatora, jak też teoretyczną możliwość zamontowania wyrzutni BMD-20 na okręcie, Dowództwo WOPL w 1986 roku zamówiło w ZSRR wyrzutnię BMD-20 oraz 50 sztuk ICP 9F816. Oprócz tego poproszono specjalistów radzieckich o konsultację na temat wykonywania strzelań bojowych do tego typu ICP, wystąpiono również o zakup licencji na produkcję soczewek Luneberga. Niestety odmówiono sprzedaży ICP oraz wyrzutni, nie udzielono informacji na temat strzelań do 9F816, a także sprzedaży lub podjęcia licencyjnej produkcji soczewek Luneberga.

W związku z tym poddałem szczegółowej analizie, znajdujący się w wyposażeniu wojsk rakietowych i artylerii Wojska Polskiego, pocisk raketowy M-210F o parametrach lotu zbliżonych do ICP 9F816, wystrzeliwany z wyrzutni BM-20<sup>x</sup>.

Szczegółową analizę tego pocisku jako ICP dla zestawu rakiet plot. OSA podałem w załączniku 10. Wyniki analizy wykazują, że można taki pocisk zastosować jako imitator celu powietrznego do strzelań z zestawu OSA, pod warunkiem zwiększenia jego skutecznej powierzchni odbicia.

W związku z powyższym opracowałem koncepcję imitatora celu powietrznego na bazie pocisku M-210F pk. "KOLIBER". Opis koncepcji

- - - - -  
x Analizę tę przedstawiłem w artykule pt. "Analiza możliwości prowadzenia strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK do pocisku raketowego M-210F opublikowanym w Myśli Wojskowej Sztabu Generalnego nr 1 z 1987 roku.



- pułapem - 100-4000 m;
- skuteczną powierzchnią odbicia - regulowaną 1-7 m<sup>2</sup>

dla środków radiolokacyjnych zakresu centymetrowego i decymetrowego.

Imitator powinien mieć:

- system zdalnego sterowania odporny na zakłócenia;
- możliwość zdalnej likwidacji w dowolnym momencie czasu lotu.

Imitator powinien zawierać nadajnik aktywnej odpowiedzi /dla stabilnego śledzenia go przez ośrodek kierowania lotem/. Budowa imitatora celu powietrznego KOLIBER oraz ww. sterowanego została ujęta w "Planie przedsięwzięć oszczędnościowych Dowództwa Wojsk Obrony Przeciwlotniczej na lata 1986-1990.

Do strzelań doświadczalnych, mających na celu sprawdzenie stanu technicznego sprzętu po remoncie zakładowym lub partii rakiet z przedłużonym okresem przydatności technicznej, można stosować jako imitator celu powietrznego odbijacz kątowy zrzucony na spadochronie. Takie strzelania praktykowane są w ZSRR.

Koncepcja takiego strzelania w OSPWOPL USTKA jest podana w załączniku 1.

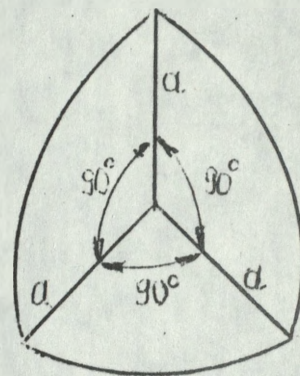
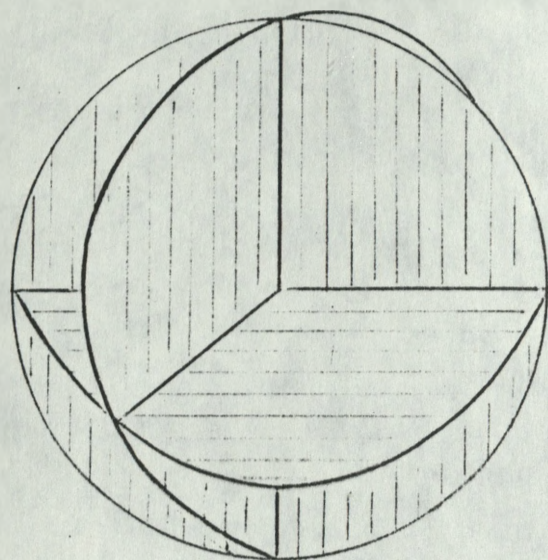
Do strzelań należy stosować odbijacz kątowy okrągły ośmiosekccyjny odbijający energię we wszystkich kierunkach /rys. 2/.

Pojedynczy odbijacz kątowy ma szerokość charakterystyki skutecznej powierzchni odbicia równą ok. 39°, a jego powierzchnia skuteczna wyraża się wzorem:

$$S_0 = 2 \pi \frac{a^4}{\lambda^2}$$

gdzie: a - długość krawędzi styku ścianek;

$\lambda$  - długość fali elektromagnetycznej.



Pojedyncza sekcja

Rys. 2. Odbijacz kątowny

Samolot zrzucający odbijacz, np. typu JAK-40 /z eskadry holowniczej ze SŁUPSKA/ wykonywałby lot po trasie w sposób podany w załączniku 11.

Kierowanie lotem oraz określenie momentu zrzutu różka odbywałoby się ze stanowiska dowodzenia poligonu przez nawigatora /SD poligonu wyposażone jest w niezbędny sprzęt radiolokacyjny oraz środki łączności/.

Przyjmując, że samolot leci z szybkością ok. 150 m/s, szybkość opadania odbijacza wyniesie ok. 10 m/s, a czas wyjścia samolotu z sektora strzelania ok. 30 s, tj. odbijacz przebędzie drogę /opadnie/ ok. 300 m. Odbijacz zrzucony z wysokości, np. 3 km będzie przebywał w powietrzu ok. 5 min. W tym czasie samolot zdąży dolecieć do brzegu, a także można wykonać strzelanie bojowe.

Oczywiście jest to opis uproszczony, ale zarówno stopień skomplikowania takiego zadania ogniowego, jak też wykonanie imitatora celu powietrznego /odbijacza kąтового/ jest niewielki i w dalszej części pracy nie będę się zajmował tego typu strzelaniem.

### 3.2. Imitator celu powietrznego KOLIBER

#### 3.2.1. Przeznaczenie

Imitator KOLIBER jest przeznaczony do prowadzenia strzelań szkolnych i bojowych z raketowych i artyleryjskich zestawów przeciwlotniczych wykorzystujących do wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych stacje radiolokacyjne zakresu centrymetrowego, np. przeciwlotniczy raketowy wóz bojowy OSA-AK lub zestaw radiolokacyjno-przelicznikowy ZRP-1 WAZA do armat przeciwlotniczych 57 mm.

#### 3.2.2. Budowa i działanie

Imitator celu powietrznego KOLIBER jest zbudowany na bazie niekierowanego pocisku raketowego M-210F wystrzeliwanego z wyrzutni BM-21.

W imitatorze zastosowano silnik raketowy pocisku M-210F oraz nowo opracowaną głowicę zwiększającą wielokrotnie jego skuteczną powierzchnię odbicia w stosunku do pocisku bojowego.

Widok ogólny pocisku M-210F oraz obliczenie teoretyczne jego skutecznej powierzchni odbicia jest podane w załączniku 12.

Charakterystyka kierunkowa skutecznej powierzchni odbicia głowicy bojowej pocisku M-210F, zmierzona w komorze bezdechowej<sup>x</sup> w WITU jest podana w załączniku 13.

Imitator ma identyczne wymiary, kształt, masę oraz rozkład masy jak pocisk M-210F, stąd też ich charakterystyki lotne są zbliżone.

Charakterystyki toru lotu pocisku obliczone zgodnie z programem BALS w WITU są podane w załączniku 14.

Najważniejszym elementem imitatora KOLIBER z punktu widzenia jego radiolokacyjnego wykrywania jest głowica.

Jest to kształtka z pianki poliuretanowej zawierająca wewnątrz trzy metalowe odbijacze kątowe. Obliczenie skutecznej powierzchni odbijaczy kątowych zamontowanych w głowicy jest podane w załączniku 15.

Aby zachować taką masę głowicy jak w pocisku bojowym oraz odpowiednie rozmieszczenie środka masy imitatora, głowicę łączy się z silnikiem stalowym walcem - bezwładnikiem.

Masa głowicy z bezwładnikiem wynosi ok. 20,8 kg.

Widok ogólny głowicy jest pokazany w załączniku 16.

Odpowiednie rozmieszczenie odbijaczy kątowych w głowicy, jak też wykorzystanie ruchu obrotowego imitatora podczas lotu

- - - - -  
x komora bezdechowa jest to pomieszczenie zamknięte, izolowane od zewnętrznych pól elektromagnetycznych, np. stacji radiolokacyjnych, którego ściany /podłoga i sufit/ wyłożone są materiałem pochłaniającym falę elektromagnetyczną /np. ostrosłupy grafitowe/. Wewnątrz komory umieszcza się na odpowiednim stojaku badany obiekt i opromieniowuje go przez antenę falą elektromagnetyczną o ściśle określonych parametrach. Równocześnie odbiera się falę odbitą od obiektu, a wynik porównania sygnału na wyjściu nadajnika i wejściu odbiornika rejestruje pisak. Obracając obiekt podczas opromieniowywania uzyskuje się kierunkową charakterystykę skutecznej powierzchni odbicia.

/ok. 6-10 obr/s/ powoduje, że imitator uzyskuje charakterystykę kierunkową skutecznej powierzchni odbicia podobną do charakterystyki soczewki Luneberga /zastosowanej w ICP 9F816/.

Charakterystyki kierunkowe skutecznej powierzchni odbicia modelu głowicy ICP KOLIBER oraz soczewki Luneberga /uzyskanej z rozłożenia imitatora celu powietrznego ŁA-17K zniszczonego na poligonie w ZSRR/ zmierzone w komorze bezekowej w Wojskowym Instytucie Technicznym Uzbrojenia są podane w załączniku 17.

Porównanie charakterystyk taktyczno-technicznych ICP KOLIBER z imitatorem 9F816 zawiera tabela 1.

Tabela 1

Typ ICP	9F816	KOLIBER
Charakterystyka		
Kaliber [mm]	200	122
Długość [mm]	3240	2870
Masa [kg]	212	56
Zasięg [km]	15	20
$v_{lotu}$ średnie [m/s]	300	310
$H_{lotu}$ [km]	mx 3,6	mx 5 km
$t_{lotu}$ [s]	55	70
Skuteczna pow. odbicia [m <sup>2</sup> ]	3-12	0,8-5
Tor lotu	Balistyczny	Balistyczny
Rodzaj wyrzutni	Naziemna BMD-20	Naziemna BM-21 Morska OWR-21

Z porównania charakterystyk wynika, że imitator KOLIBER w porównaniu z 9F816 ma:

- większy zasięg i czas lotu;
- mniejszą skuteczną powierzchnię odbicia;
- mniejszą masę i wymiary.

Podane w tabeli wartości skutecznej powierzchni odbicia ICP 9F816 wg mojej oceny są przesadzone /prawdopodobnie podane szacunkowo/, gdyż zmierzona przeze mnie charakterystyka kierunkowa skutecznej powierzchni soczewki Luneberga z ICP typu ŁA-17K o średnicy 220 mm wykazuje, że soczewka ta ma dla fali elektromagnetycznej o długości  $\lambda = 3$  cm skuteczną powierzchnię odbicia ok.  $3 \text{ m}^2$ .

Zgodnie z teorią soczewki Luneberga<sup>x</sup> wartość skutecznej powierzchni soczewki wyraża się wzorem:

$$S_{SK} = 4 \pi^3 \frac{R^4}{\lambda^2}$$

gdzie: R - średnica soczewki;

$\lambda$  - długość fali.

Tak jest dla soczewki idealnej wykonanej z materiału, który nie tłumia fali.

Soczewka idealna o średnicy  $R = 220$  mm i  $\lambda = 3$  cm ma skuteczną powierzchnię ok.  $320 \text{ m}^2$ . Stąd też stosunek skutecznej powierzchni odbicia soczewki idealnej do soczewki wykonanej z materiału tłumiącego falę /taktycznie zmierzonej/ wynosi ok. 107.

Gdyby obliczyć skuteczną powierzchnię idealnej soczewki Luneberga o średnicy  $R = 200$  mm /a taką może mieć maksymalnie imitator 9F816/, to wyniesie ona  $220 \text{ m}^2$ . Po uwzględnieniu tłumienia fali

- - - - -

x - literatura poz. 18

przez materiał soczewki /mieszanka pianki poliuretanowej ze sproszkowanym materiałem ferromagnetycznym/ skuteczna powierzchnia soczewki w ICP 9F816 wynosi ok.  $2 \text{ m}^2$ . Stąd też wynikają moje przypuszczenia o szacunkowej wartości powierzchni skutecznej ICP 9F816 podanej w tabeli 1.

### 3.2.3. Badania imitatora

Podczas prac nad imitatorem celu powietrznego KOLIBER przeprowadziłem następujące badania:

1. Możliwości wykrycia i śledzenia pocisku M-210F przez zestaw rakiet przeciwlotniczych OSA-AK - 14.05.1985 r. - OSPWOPL USTKA - wynik negatywny. Na wykonanych 5 strzałów wykryto tylko 3 /czas obserwacji lotu 2-3 s/, natomiast nie udało się przechwycić żadnego celu na automatyczne śledzenie przez stację śledzenia celu PRWB OSA-AK /program badań jak i protokół z badań - teczka z pracy badawczej nt. "Możliwości prowadzenia strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK na poligonie w kraju" - DWOPL RWD 37/Pf 148/.

Schemat badania - załącznik 18.

2. Możliwości wykrycia i śledzenia odbijacza kąтового o skutecznej powierzchni  $1 \text{ m}^2$  przez zestaw rakiet przeciwlotniczych OSA-AK - 20.03.1985 roku BABIMOST - wynik pozytywny.

Lot odbijacza podwieszono do balona meteorologicznego był śledzony przez cały zakres wykrywania stacji radiolokacyjnych PRWB.

3. Możliwości wykrywania i śledzenia modelu głowicy ICP KOLIBER /wykonanej z drewna z umieszczonymi wewnątrz dwoma odbijaczami kątowymi/ umieszczonej na wysokości 20 m nad ziemią, z imitacją

ruchu obrotowego imitatora w czasie lotu - 15.02.1986 r. SZCZECIN. Obrót głowicy uzyskałem poprzez zamontowanie drewnianego śmigła napędzanego wiatrem. Wynik badań pozytywny - głowica została wykryta i przechwycona na automatyczne śledzenie przez PRWB OSA.

Schemat badań - załącznik 19, a sprawozdanie z badań - teczka z wniosku racjonalizatorskiego pt. "ICP KOLIBER" zgłoszonego w Dowództwie Wojsk OPL.

4. Możliwości wykrycia i śledzenia modelu holowanej przez samolot głowicy ICP KOLIBER /wykonanej z drewna z umieszczonymi wewnątrz trzema odbijaczami kątowymi/ przez zestaw rakiet przeciwlotniczych OSA-AK - 20.05.1986 roku OSPWOPL USTKA. Wynik badań pozytywny - głowicę wykryły i przechwyciły na automatyczne śledzenie wykorzystywane do badań PRWB.

Schemat badań - załącznik 20, a sprawozdanie z badań - teczka wniosku racjonalizatorskiego ICP KOLIBER.

5. Możliwości wykrycia i śledzenia wystrzelonego z wyrzutni BM-21 modelu imitatora KOLIBER /z głowicą drewnianą/ przez zestaw rakiet przeciwlotniczych OSA-AK - 14-15.07.1987 r. OSPWOPL USTKA. Wynik badań pozytywny z zastrzeżeniem co do długości czasu obserwacji lotu imitatora przez PRWB OSA. Potwierdziły się przypuszczenia o nadmiernym tłumieniu fali elektromagnetycznej przez drewno głowicy.

Schemat badań - załącznik 21, a sprawozdanie z badań - teczka wniosku racjonalizatorskiego ICP KOLIBER.

6. Charakterystyk kierunkowych skutecznej powierzchni odbicia głowic drewnianych ICP KOLIBER, modelu przestrzennego głowicy, odbijaczy kątowych zastosowanych w głowicy, soczewki Luneberga z ICP ŁA-17K oraz modelu głowicy z pianki poliuretanowej.

Badanie to wykonano w dniach 20.10.87 r., 12.02.88 r. w komo-  
rze bezekowej WITU ZIELONKA.

Badanie charakterystyk kierunkowych głowicy drewnianej ICP  
potwierdziły wynik badań o nadmiernym tłumieniu fali elektromag-  
netycznej przez drewno głowicy.

Badanie charakterystyk kierunkowych modelu przestrzennego gło-  
wicy i z pianki poliuretanowej potwierdziły koncepcję budowy gło-  
wicy z zastosowaniem odbijaczy kątowych.

Wyniki pomiarów są podane w załączniku 17, a także znajdują  
się w teczce wniosku racjonalizatorskiego ICP KOLIBER.

Wyniki badań pozwoliły na rozpoczęcie prac nad wykonaniem serii  
modelowej ICP KOLIBER.

W pierwszym półroczu 1989 roku została opracowana przez kiero-  
waną przeze mnie grupę specjalistów dokumentacja technologiczna  
i na jej podstawie wykonano serię modelową złożoną z 10-ciu sztuk  
imitatorów celu powietrznego. 30.06.89 r. na poligonie wojsk lą-  
dowych DRAWSKO przeprowadziłem badania imitatora strzelaniem.

Wystrzeliwane z wyrzutni BM-21 imitatory celu powietrznego były  
wykrywane i śledzone przez przeciwlotnicze raketowe wozy bojowe  
OSA-AK. Określano parametry lotu imitatora oraz możliwość wykry-  
wania i śledzenia go przez PRWB OSA-AK. Wyniki badań potwierdziły  
założenia konstrukcji imitatora, co z kolei pozwoliło zaplanować  
na sierpień 1990 roku doświadczalne strzelania bojowe z zestawu  
raket plot. OSA-AK do ICP KOLIBER.

### 3.2.4. Koncepcja wykonywania strzelań bojowych do imitatora celu powietrznego KOLIBER

Wybór poligonu USTKA do strzelań bojowych, jak i też określenie warunków, jakie powinien spełniać imitator celu powietrznego pozwoliły na opracowanie koncepcji strzelań bojowych z zestawu rakiet plot. OSA do ICP KOLIBER na poligonie USTKA.

Zasadniczymi uwarunkowaniami takich strzelań są:

- zabezpieczenia obsługi i sprzętu PRWB przed rażeniem przez imitator celu powietrznego;
- zapewnienie bezpieczeństwa okrętu wystrzeliwującego ICP przed rażeniem odłamkami rakiety OSA;
- konieczność dokładnego wstrzelenia ICP w strefę rażenia zestawu OSA-AK z parametrem kursu nie przekraczającym granicznego, tj. 4 km;
- posiadanie okrętowej wyrzutni ICP KOLIBER.

Schemat koncepcji wykonywania strzelań bojowych do ICP KOLIBER wystrzeliwanego z okrętu jest pokazany w załączniku 22.

W rozważaniach przyjąłem, że ICP będzie wykonywał lot na odległość 19-20 km, z maksymalną wysokością 4,5 km, w czasie do 70 s.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa obsłudgom PRWB przyjąłem dwukilometrową granicę bezpieczeństwa /liczoną od punktu stania PRWB/. Jest ona pięć razy większa od czterokrotnej elipsy rozrzutu pocisku M-210F w donośności  $\pm 400$  m/ określonej w tabelach strzelniczych.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa załodze okrętu założyłem, że okręt, z którego będzie wystrzeliwany ICP, znajduje się w odległo

21-22 km od PRWB, tj. poza zasięgiem rakiety OSA w przypadku chybienia i zadziałania mechanizmu samolikwidacji /w 25-28 s lotu, tj. w odległości 12-15 km od PRWB/ oraz na granicy 60-cio stopniowego sektora strzelania.

Nimo, że okręt znajdzie się w zasięgu rakiety OSA w przypadku, gdy nie zajdzie samolikwidacja /mx 24 km/ to prawdopodobieństwo iloczynu zdarzeń, że nie zajdzie samolikwidacja, że rakieta OSA poleci w kierunku okrętu oraz że trafi w okręt jest pomijalne.

Koncepcję tę potwierdziłem podczas konsultacji w Dowództwie Marynarki Wojennej i w stoczni Marynarki Wojennej w dniach 22-23.04.1985 r. /notatka z konsultacji - teczka z pracy badawczej - DWOPL RWD 37/Pf 148/.

W czasie konsultacji stwierdzono:

1/ przedstawiona koncepcja strzelania zapewnia bezpieczeństwo okrętu wystrzeliwującego ICP;

2/ istnieje możliwość wykonania wyrzutni ICP KOLIBER na bazie wyrzutni raketowej WM-18 /odpowiednik lądowej BM-14/, znajdującej się w wyposażeniu okrętów desantowych.

Bazą dla budowy takiej wyrzutni byłyby doświadczenia z budowy wyrzutni OWR-21 /odpowiednik BM-21/ na okrętach desantowych przeznaczonych na eksport;

3/ prawdopodobne rejony opadku rakiet OSA lub ich rozerwanych elementów w akwenie Morza Bałtyckiego mają głębokość około 25-35 m, co uniemożliwia ich podejmowanie /wyławianie/ z dna morskiego.

### 3.3. Rakieta skrzydlata P-15 jako imitator celu powietrznego dla zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK

#### 3.3.1. Przeznaczenie i zasada dzialania rakiety P-15

Rakieta skrzydlata P-15 wchodzi w zestaw uzbrojenia rakietowego okrętów typu 205 i jest przeznaczona do niszczenia okrętów morskich i statków.

Przenosi ładunek burząco-kumulacyjny, którym niszczy cel w momencie trafienia.

Start rakiety odbywa się z wyrzutni okrętowej pod wpływem wytworzonej siły ciągu w prochowym silniku startowym. Po oddzieleniu się silnika startowego dalszy lot rakiety odbywa się za pomocą silnika marszowego na paliwo ciekłe.

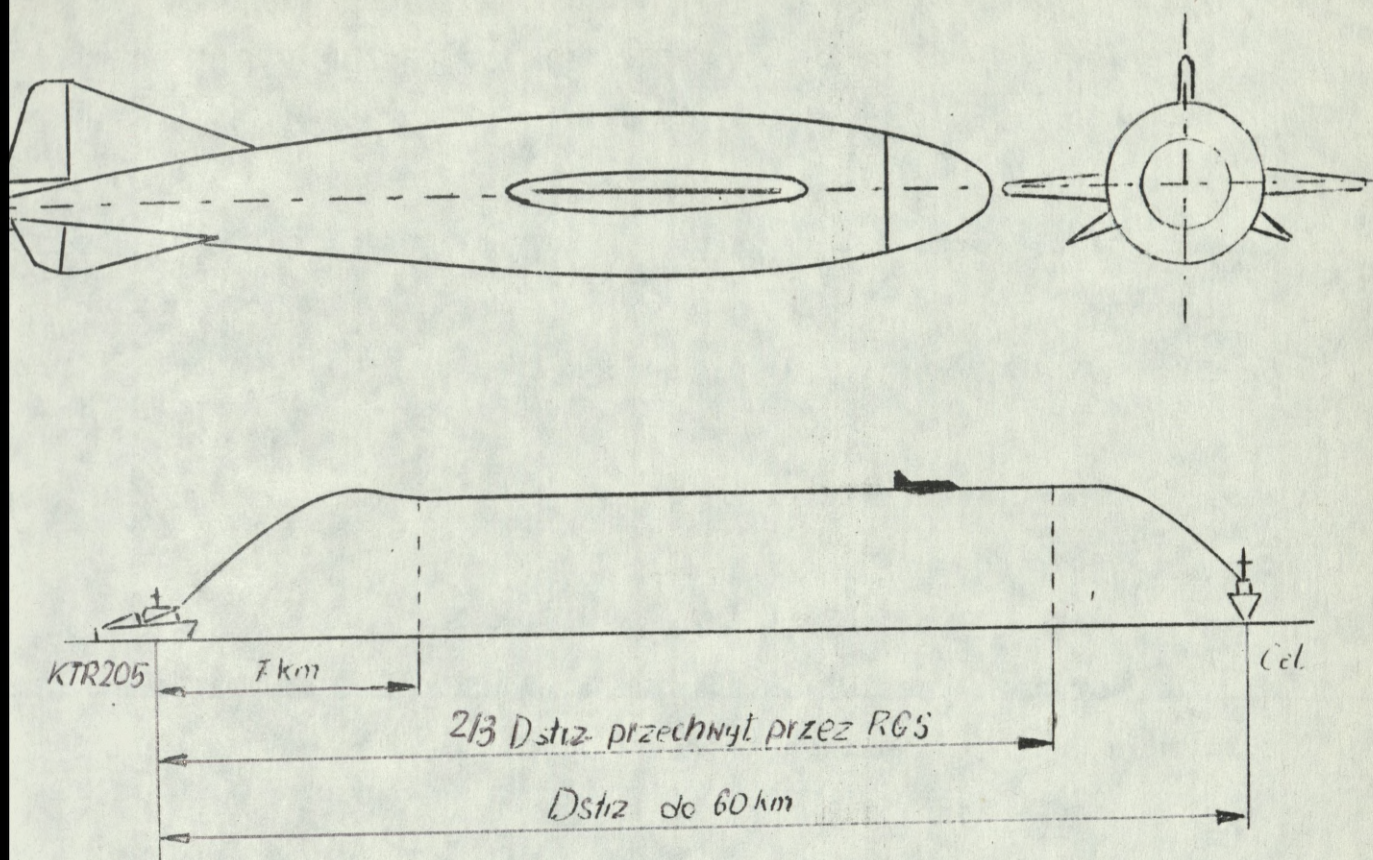
Pokładowa aparatura kierowania rakieta zapewnia autonomiczne jej kierowanie na startowym i marszowym oraz samonaprowadzanie na cel na końcowym odcinku toru lotu.

Silnik marszowy oraz kształt aerodynamiczny rakiety zapewnia jej lot z prędkością poddźwiękową.

Charakterystyki taktyczno-techniczne rakiety P-15 zbliżone są do imitatora celu powietrznego RM-207 AMW BIEŁKA-3 /do którego prowadzone są strzelania z zestawu OSA-AK na poligonie w ZSRR/. Porównanie charakterystyk przedstawiłem w załączniku 7.

Tor lotu bojowej rakiety P-15 można podzielić na trzy odcinki:

- praca z silnikiem startowym, tj. od startu do odrzucenia silnika startowego;



Rys. 3. Widok ogólny i tor lotu rakiety P-15

- lot z silnikiem marszowym po torze programowanym /przed startem wprowadzane są: kurs rakiety, wysokość lotu, odległość do celu/, tj. od momentu odrzucenia silnika startowego, do włączenia radiolokacyjnej stacji samonaprowadzania;

- lot do celu według danych określanych przez radiolokacyjne stacje samonaprowadzania /po włączeniu stacja poszukuje obiektu dającego maksymalną wartość sygnału odbitego, przechwytuje go na automatyczne śledzenie i podaje komendy autopilotowi rakiety w celu utrzymania jej na właściwym kursie/. Po zbliżeniu do celu stacja podaje komendę autopilotowi, powodującą zanurkowanie i uderzenie rakiety w okręt przeciwnika/.

W rakiecie P-15, wykorzystanej jako imitator celu powietrznego do strzelań bojowych zespołów okrętów, usuwa się ładunek bojowy i zablokowuje radiolokacyjną stację samonaprowadzania, tj. rakietą odbywa lot po torze programowanym. Podczas strzelań bojowych na poligonie w ZSRR rakietą wykonuje lot do momentu jej zniszczenia przez środki OPL okręptw lub wyczerpania paliwa<sup>x</sup>.

### 3.3.2. Wykorzystanie rakiety P-15 do strzelań bojowych prplot OSA na poligonie USTKA

Poszukiwania wojsk OPL możliwości wykonywania strzelań bojowych z zestawu OSA-AK na poligonie w kraju zbiegły się w czasie z analogicznymi działaniami Marynarki Wojennej.

W 1985 roku opracowano w Dowództwie Marynarki Wojennej koncepcję wykonywania strzelań bojowych zespołów okrętów do rakiety P-15 w strefie wód terytorialnych PRL.

Z uwagi na ograniczone możliwości przestrzenne wykonano w rakiecie modyfikację powodującą jej upadek w morze w ściśle, wcześniej zaprogramowanym miejscu, czyli wykonano programowany czasowo mechanizm samolikwidacji.

Stworzyło to przesłankę do rozpatrzenia możliwości zastosowania tej rakiety do strzelań bojowych na poligonie USTKA.

W 1986 roku Dowództwo Marynarki Wojennej zaplanowało przeprowadzenie w strefie wód terytorialnych PRL doświadczalnego ćwiczenia nt. "Ubrona przeciwrakietowa zespołu okrętów", w którym podczas strzelań bojowych z okrętowych środków OPL do rakiety P-15 m.in. miał być wypróbowany jej system samolikwidacji.

- - - - -  
x Dane z konsultacji w Dowództwie Marynarki Wojennej w dniach 22-23.04.1985 r.

Po konsultacjach w Dowództwie Marynarki Wojennej przeprowadzono w czasie ww. ćwiczenia badanie nt. "Możliwości wykrywania i śledzenia rakiety P-15 przez zestaw rakiet plot. OSA-AK i KUB".

Program oraz sprawozdanie z badań znajdują się w teczce z wynikami badań - DWOPL RWD 37/.

Schemat badań przedstawiłem w załączniku 23.

Badanie te przeprowadzono w dniu 20.08.86 r.

Ćwiczenie Marynarki Wojennej potwierdziło możliwość wykonywania strzelań bojowych zespołów okrętów na obszarze wód terytorialnych PRL /w tym sprawdzono układ samolikwidacji P-15 - upadek rakiety w morze nastąpił z dokładnością ok. 1 km od zaplanowanego punktu/.

Prowadzone w tym czasie przeze mnie badanie możliwości wykrycia i śledzenia rakiety przez zestaw OSA-AK dało wynik negatywny, tj. rakietę była wykryta i śledzona przez PRWB OSA-AK tylko przez 10-15 sekund, co jest niewystarczające do prowadzenia ewentualnych strzelań.

Przyczyny negatywnego wyniku badań to:

- niekorzystne warunki atmosferyczne /zachmurzenie i deszcz, wzburzone morze - stan morza ok. 4<sup>o</sup> w skali Boforta/, co powodowało silne zakłócenie pasywne PRWB;

- lot rakiety na granicy zasięgu wykrywania PRWB OSA, na wysokości niższej niż zaplanowano /planowano 300 m, lot odbywał się na wysokości 200 m/.

Lot rakiety dobrze był widoczny na ekranach stacji typu P-40 i P-18, gdyż nie występowały zakłócenia pasywne wywołane złymi warunkami atmosferycznymi.

5.08.1987 roku Dowództwo WOPL przeprowadziło podobne badanie /na bazie ćwiczenia Marynarki Wojennej/ zakończone wynikiem pozytywnym.

Rakieta była wykryta i śledzona przez wszystkie PRWB biorące udział w badaniach od momentu startu do upadku w wodę.

Z przyczyn służbowych nie brałem udziału w ww. badaniu.

Ćwiczenie Marynarki Wojennej zakończyło się także wynikiem pozytywnym, tj. rakieta wykonywała lot po zaplanowanej trasie i uległa samolikwidacji w odległości ok. 1 km od planowanego punktu upadku/.

Odejście rakiety z planowanego kursu w końcu lotu prawdopodobnie spowodowane było uszkodzeniem jej przez strzelające okręty.

Badanie przeprowadzono w taki sposób jak w 1986 roku - według schematu przedstawionego w załączniku 23.

Wyniki badań z 1986 i 1987 roku spowodowały, że Dowódca Marynarki Wojennej zgodził się wydzielić z limitu na 1988 rok jedną rakieta P-15 oraz niezbędne siły i środki dla potrzeb wojsk OPL.

W dotychczasowych badaniach rakieta P-15 wykonywała lot równoległe do brzegu, a więc ewentualne niezadziałanie układu samolikwidacji nie stwarzało zagrożenia.

W przypadku wystrzelenia jej z północy w kierunku lądu /a taką wersję badań w 1988 roku zaproponowałem/ jeden układ samolikwidacji rakiety jest niewystarczający /tym bardziej, że weryfikowano go tylko dwukrotnie/.

W toku konsultacji w Dowództwie Marynarki Wojennej w kwietniu i maju 1988 r. zaproponowałem umieszczenie w rakiecie dodatkowego ładunku wybuchowego detonowanego programowanym mechanizmem czasowym a docelowo i inne stopnie samolikwidacji.

Specjaliści Marynarki Wojennej zaproponowali i wykonali następujące dodatkowe zmiany konstrukcyjne w rakiecie P-15 wydzielonej dla potrzeb WOPL:

- założono na węzły przedziału bojowego 3 kg materiału wybuchowego /plastiku/ z zapalnikiem połączonym dwoma niezależnymi programowanymi mechanizmami czasowymi otwierania skrzydeł /mechanizmy te w rakiecie startującej z okrętu raketowego typu 205 są nie wykorzystywane, ponieważ rakieta startuje z wcześniej rozłożonymi skrzydłami/;

- podłączenie do zapalnika ładunku samolikwidującego czujników udarowych powodujących jego detonacja w przypadku trafienia przez odłanki rakiety USA.

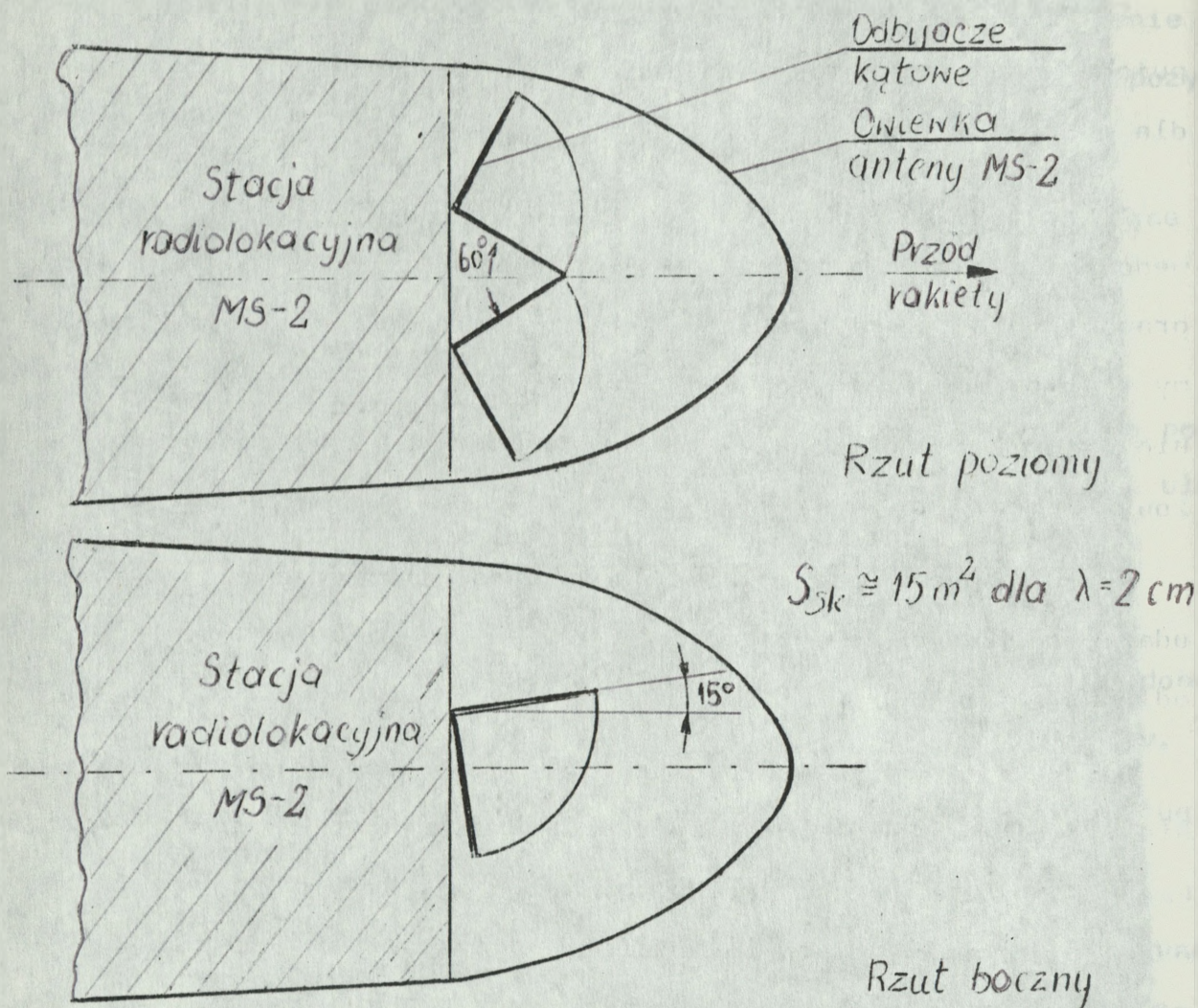
Oprócz tych zmian zaprojektowałem i zaproponowałem umieszczenie w rakiecie P-15 specjalnego układu odbijaczy kątowych /o ściankach okrągłych/ pozwalającego zwiększyć jej skuteczną powierzchnię odbicia. Argumentowałem to możliwością wystąpienia silnych zakłóceń pasywnych z powierzchni morza, w przypadku niekorzystnych warunków atmosferycznych.

Rozmieszczenie odbijaczy kątowych w rakiecie P-15 jest pokazane na rysunku 4.

Odbijacze te zostały zamontowane w rakiecie.

Zastosowanie trzech niezależnych mechanizmów czasowych oraz dwóch układów samolikwidacji gwarantuje z prawdopodobieństwem bliskim jedności zniszczenie rakiety w zaplanowanym punkcie przed brzegiem.

Błąd autopilota rakiety  $\pm 1^\circ$  oraz mechanizmów czasowych  $\pm 1$  s/ pozwala określić jednostkową elipsę rozrzutu punktu samolikwidacji rakiety /dla odległości strzelania 35 km/.



Rys. 4. Rozmieszczenie odbijaczy katowych w rakiecie P-15

Ma ona wymiary  $\pm 400$  m wzdłuż toru lotu i  $\pm 800$  m prostopadle do toru.

Tak przygotowaną rakietę można było zastosować nie tylko do badań możliwości jej wykrycia i śledzenia przez PRWB USA-AK, ale także do strzelań bojowych na poligonie USTKA i przyległych strzelań 6 i 9 Morza Bałtyckiego.

### 3.3.3. Uzasadnienie zadania ogniowego - strzelanie z zestawu rakiet plot. OSA-AK do rakiety P-15

Biorąc pod uwagę wyniki doświadczeń ze strzelań rakiety P-15 z systemem samolikwidacji /w 1986 i 87 r./, w czasie których upadek rakiety w <sup>nastąpił</sup> wodę /w odległości ok. 1 km od planowanego punktu, założyłem, że rakieta P-15 wystrzelana z północy /z morza/ w kierunku poligonu USTKA musi ulec samolikwidacji /w przypadku niezniszczenia jej przez raketę OSA/ w odległości ok. 5 km od brzegu /pięciokrotność błędu samolikwidacji/.

Stąd też wymiary strefy rażenia zestawu OSA będą wynosiły:

- dalsza granica strefy rażenia -  $D_d = 10$  km;
- bliższa granica strefy rażenia -  $D_b = 5 \pm 1,5$  km;
- parametr kursu -  $P_{mx} = \pm 4$  km.

Charakterystyki lotu rakiety P-15:

- wysokość lotu  $H_c = 300$  m;
- prędkość lotu  $V_c = 312$  m/s.

Zakładam, że rakieta będzie leciała na parametrze kursu  $P = 0$ .

1/ Wymiary strefy startu zestawu OSA:

- dalsza granica strefy startu  $D_{st_d}$

$$D_{st_d} = D_d + V_c \cdot (t_{st} + t_{lotu_d}) = 16 \text{ km}$$

gdzie:  $t$  - czas startu rakiety OSA = 2 s;

$t_{lotu_d}$  - czas lotu rakiety OSA na odległość  $D$  = 10 s

$$t_{lotu} [s] \approx 2 \cdot D_{lotu} [km] = 20 \text{ s / dla } D_{lotu} = 10 \text{ km;}$$

- bliższa granica strefy startu  $D_{st\ b}$ :

$$D_{st\ b} = D_b + V_c / t_{st} + t_{lotu\ b} / = 9,5 \pm 1,5 \text{ km}$$

gdzie:  $t_{lotu\ b} = 10 \pm 3 \text{ s}$

2/ Czas przebywania celu w strefie startu:

$$t_{ps} = \frac{D_{dst} - D_{bst}}{V_c} = 16 \div 21 \text{ s}$$

3/ Minimalna odległość wykrycia rakiety P-15 przez PRWB OSA dla:

ostrzelenia jej na:

- dalszej granicy strefy rażenia:

$$D_{w_d} = D_{st_d} + V_c \cdot t_{BPS} = 26 \text{ km}$$

gdzie:  $D_{st_d} = 16 \text{ km}$

$t_{BPS}$  - czas bezpośredniego przygotowania strzelania = 30 s;

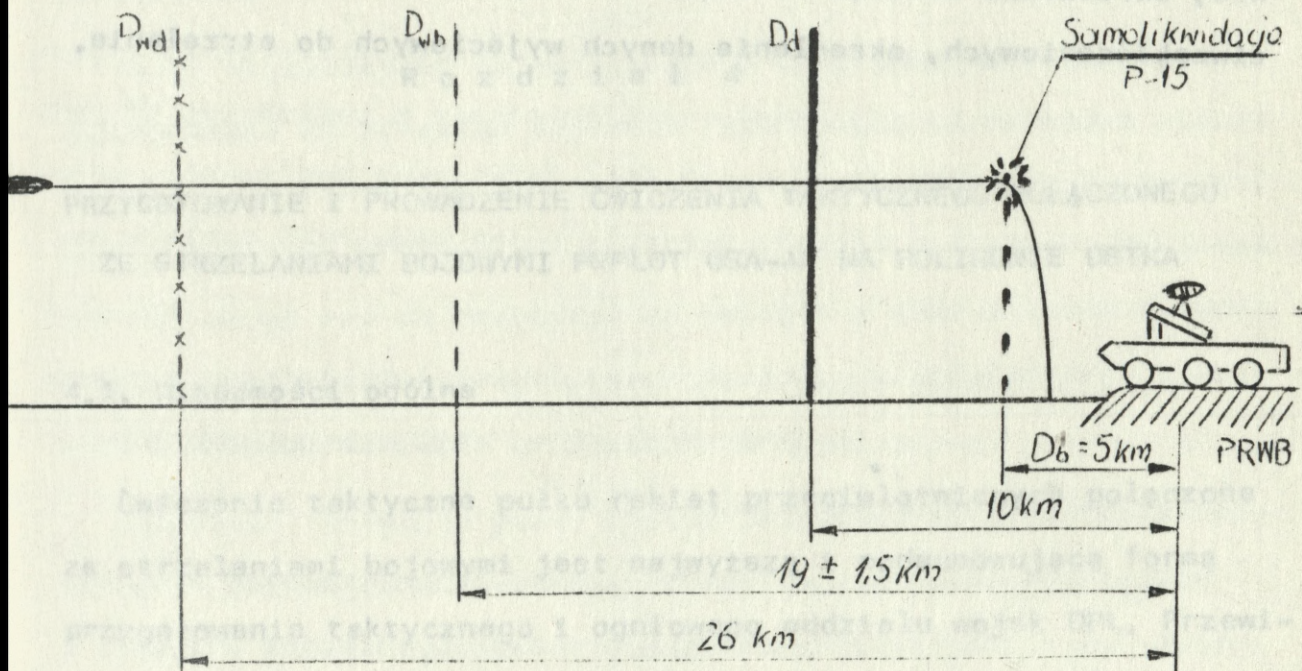
- bliższej granicy strefy rażenia:

$$D_{w_b} = D_{st_b} + V_c \cdot t_{BPS} = 19 \pm 1,5 \text{ km}$$

gdzie:  $D_{st_b} = 9,5 \pm 1,5 \text{ km}$

$t_{BPS} = 30 \text{ s.}$

Wyniki obliczeń ilustruje rysunek 5.



Rys. 5. Wyniki obliczeń

Jak widać z rysunku i obliczeń zadanie ogniowe charakteryzuje się dużym stopniem trudności ze względu na parametry lotu rakiety P-15 /dość duża prędkość, mała wysokość/, krótki czas przebywania jej w strefie startu oraz małą skuteczną powierzchnię odbicia.

Obliczona wartość  $D_{wd}$  pokrywa się z możliwościami wykrywania przez PRWB OSA-AK samolotu typu MIG-17, lecącego na wysokości 300 m.

Aby zapewnić możliwość ostrzelania rakiety P-15 dwoma raketami OSA, obsługa PRWB musi dążyć do skrócenia czasu bezpośredniego przygotowania strzelania  $t_{BPS}$ , w którego skład wchodzi również

czas potrzebny na wykrycie celu, określenie jego parametrów ruchu, przynależności, przechwycenie celu na automatyczne śledzenie, określenie zakłóceń i włączenie odpowiednich układów przeci zakłóceń, określenie danych wyjściowych do strzelania.

## R o z d z i a ł 4

### PRZYGOTOWANIE I PROWADZENIE ĆWICZENIA TAKTYCZNEGO POŁĄCZONEGO ZE STRZELANIAMI BOJOWYMI PRPLOT USA-AK NA POLIGONIE USTKA

#### 4.1. Wiadomości ogólne

Ćwiczenie taktyczne pułku rakiet przeciwlotniczych połączone ze strzelaniami bojowymi jest najwyższą i podsumowującą formą przygotowania taktycznego i ogniowego oddziału wojsk OPL. Przewiduje wypracowanie decyzji i sposobów taktycznych w zwalczaniu środków napadu powietrznego nieprzyjaciela w skomplikowanych warunkach sytuacji powietrznej i naziemnej oraz organizację i zabezpieczenie osłanianych zgrupowań wojsk lądowych w walce i operacji.

Ćwiczenia takie prowadzi się z zasady raz na trzy lata. W celu utrzymania stałej gotowości do wykonania zadań bojowych pułk rakiet przeciwlotniczych nie ujęty w danym roku szkolnym w planie strzelań bojowych, może być na podstawie decyzji wyższych przełożonych sposobem alarmowym wyprowadzony na poligon w celu przeprowadzenia ćwiczenia taktycznego połączonego ze strzelaniami bojowymi.

Pododdziały prowadzą strzelania bojowe w swoich etatowych składach.

Ćwiczenie taktyczne połączone ze strzelaniami bojowymi prowadzi się w celu doskonalenia nawyków dowódców i sztabów

w nieprzerwanym dowodzeniu wojskami, zgrywania bojowego i przygotowania oddziałów do prowadzenia działań bojowych podczas odpiernia nalotów nieprzyjaciela powietrznego.

W trakcie ćwiczenia wypracowuje się również praktycznie zagadnienia związane z organizacją współdziałania z sąsiednimi ZT /oddziałami i pododdziałami/ wojsk OPL, lotnictwem myśliwskim, wojskami OPK, a jeśli ćwiczenie obejmuje rejon nadmorski także z marynarką wojenną.

Funkcyjni obsługa sprzętu zdobywają nawyki umiejętnego zastosowania sprzętu technicznego i działania w składzie pododdziału podczas wykonywania zadań bojowych.

Przeprowadzenie ćwiczeń taktycznych w skomplikowanej sytuacji powietrznej i naziemnej pozwala wypracować i rozwijać wysokie moralno-bojowe i psychologiczne wartości żołnierzy.

Do 1987 roku pułki rakiet przeciwlotniczych OSA-AK wykonywały ćwiczenie taktyczne połączone ze strzelaniami bojowymi w ZSRR w dwóch etapach.

W pierwszym, razem z wojskami macierzystej dywizji brały udział w ćwiczeniu taktycznym prowadzonym przez dowódcę okręgu wojskowe /zastępcę dowódcy OW lub szefa OPL OW/ na poligonie wojsk lądowych np. DRAWSKO lub ŻAGAŃ /np. ćwiczenia pk. AŁMAZ w POW/, gdzie oceniane były z wyszkolenia taktycznego.

Drugi etap odbywały po przegrupowaniu na poligon w ZSRR, gdzie oceniane były z wyszkolenia ogniowego.

Do przygotowania i przeprowadzenia taktycznego wyznacza się osoby funkcyjne kierownictwa. Zalicza się do nich kierownika ćwiczenia, jego zastępców, pomocników kierownika ćwiczenia i oficerów sztabu kierownictwa. Sprawdzenie oddziału na dopuszczenie do strzelań bojowych prowadzą grupy kontrolne.

Do kierowania strzelaniami szkolno-bojowymi i bojowymi oraz zapewnienia bezpieczeństwa podczas strzelań wyznacza się kierownika strzelania.

Pułki wyjeżdżające na strzelania w ZSRR podlegały dwukrotnemu dopuszczeniu do strzelań bojowych /nie licząc sprawdzianu prowadzonego po zimowym szkoleniu poligonowym/. Pierwszy raz na zakończenie letniego szkolenia poligonowego przez grupę kontrolną szefa GZP MON drugi raz po przybyciu na poligon w ZSRR przez radziecką grupę kontrolną. Także ocenę ze strzelań szkolno-bojowych i bojowych stawiała radziecka grupa kontrolna.

Ćwiczenie taktyczne pułku rakiet przeciwlotniczych USA-AK ze strzelaniami bojowymi na poligonie USTKA prowadzić się będzie z zasady w ramach specjalistycznego ćwiczenia taktycznego wojsk OPL na zakończenie letniego zgrupowania poligonowego wojsk OPL okręgu wojskowego w OSPWOPL USTKA. Kierownikiem ćwiczenia będzie Szef OPL okręgu wojskowego, a kierownikiem strzelania Szef OPL dywizji.

Jeśli pułk odbywać będzie ćwiczenie taktyczne w ramach ćwiczenia dywizyjnego kierownikiem ćwiczenia może być dowódca dywizji lub jego przełożony.

W przypadku gdy pułk będzie podlegał inspekcji lub sprawdzeniu gotowości bojowej i w ramach tych kontroli będzie wykonywał ćwiczenie taktyczne połączone ze strzelaniami bojowymi, kierownika ćwiczenia i funkcyjnych ćwiczenia będzie wyznaczał prowadzący kontrolę.

Kierownik ćwiczenia jest zobowiązany: określić temat, cele szkoleniowe, etapy i czas trwania ćwiczenia, wybrać rejony jego

przeprowadzenia i ustalić terminy opracowania materiałów szkoleniowych, zorganizować szkolenie aparatu kierowniczego, szkolonych dowódców sztabów i wojsk, przygotować rejon ćwiczenia i kierować rozpracowaniem planu przeprowadzenia ćwiczenia; kierować ćwiczeniem, stwarzając skomplikowaną sytuację przynoszącą duże korzyści szkoleniowe; uczyć dowódców i sztaby umiejętnej organizacji działań bojowych; osobiście prowadzić podgrywkę działań bojowych; prowadzić omówienie ćwiczenia i oceniać działalność dowódców, sztabów i wojsk.

Obowiązki pozostałych osób funkcyjnych wyznaczonych do przygotowania i prowadzenia ćwiczenia określa się na podstawie "Instrukcji o organizowaniu i prowadzeniu ćwiczeń taktycznych" - Szkol.570/76.

Ćwiczenie prowadzić się będzie z zasady w dwóch etapach. W etapie pierwszym - pułk jest sprawdzany i oceniany z wyszkolenia taktycznego. Czas trwania etapu do trzech dób. Drugi etap - prowadzenie działań bojowych poprzez zwalczanie nieprzyjaciela powietrznego /wykonywanie strzelań szkolnych i bojowych/. Na tym etapie oddział oceniany jest z wyszkolenia ogniowego i taktycznego. Ogólny czas trwania ćwiczenia bez uwzględniania przejazdu transportem kolejowym na poligon - pięć - sześć dni.

Pierwszy etap ćwiczenia taktycznego oddział /ZT/ wykonuje w pełnym składzie, natomiast drugi etap będzie wykonywał w ograniczonym składzie /prplot OSA-AK - trzy baterie startowe po dwa przeciwlotnicze raketowe wozy bojowe, bateria dowodzenia, techniczna i elementy zabezpieczenia technicznego i kwatermistrzowskiego/.

Przed rozpoczęciem ćwiczenia kierownik ćwiczenia organizuje i przeprowadza sprawdzian oddziału na dopuszczenie do ćwiczenia. Sprawdzian ten obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania taktycznego kadry;
- sprawdzenie przygotowania pododdziałów do strzelania, a stanowisk dowodzenia do kierowania ogniem;
- sprawdzenie przygotowania pododdziału technicznego do pracy bojowej.

Wyniki sprawdzianu na dopuszczenie do ćwiczenia taktycznego zapisuje się w arkuszu kontrolnym ćwiczenia.

Do ćwiczenia taktycznego połączonego ze strzelaniami bojowymi dopuszcza się oddział /pododdział/, który otrzymał oceny pozytywne w czasie sprawdzianu.

#### 4.2. Przygotowanie ćwiczenia

Przygotowanie ćwiczenia taktycznego ze strzelaniami bojowymi oddziału rakiet przeciwlotniczych obejmuje zespół przedsięwzięć /załącznik 24/ zapewniających warunki do wyszkolenia wojsk na wysokim poziomie.

Są to: opracowanie niezbędnych dokumentów i przedsięwzięć organizacyjnych, rekonesans rejonu ćwiczenia, przygotowanie osób funkcyjnych kierownictwa i biorących udział w ćwiczeniu sztabów i wojsk.

W celu wykonania zagadnień dotyczących przeprowadzenia drugiego etapu, ze składu sztabu kierownictwa ćwiczenia wyznacza się grupę rekonesansową, którą wcześniej wysyła się na poligon USTKA z zadaniem:

- udokładnienia i uzgodnienia z komendą poligonu planu przeprowadzenia zaliczeniowych strzelań szkolnych i bojowych;
- przeprowadzenia rekonesansu rejonu ćwiczenia i wyznaczenia stanowisk startowych /technicznych/;

- wyznaczenia stacji wylądowczej i dróg przemarszu do rejonu ćwiczenia;

- uzgodnienia i udokładnienia zagadnień zabezpieczenia materiałowo-technicznego i kwatermistrzowskiego.

W celu przeprowadzenia ćwiczenia taktycznego opracowuje się:

- założenie taktyczne;
- plan przeprowadzenia ćwiczenia;
- rozkazy /zarządzenia/ bojowe;
- plan nalotu /pozorowania/ nieprzyjaciela powietrznego;
- dokumenty dotyczące organizacji łączności;
- plan pozorowania nieprzyjaciela naziemnego, a także inne niezbędne dokumenty stosownie do wymagań wynikających z celu ćwiczenia.

Temat i cele szkoleniowe ćwiczenia taktycznego określa się z uwzględnieniem przeznaczenia pułku rakiet przeciwlotniczych i zadań szkolenia operacyjnego i bojowego na bieżący rok szkoleniowy.

Cele szkoleniowe powinny odzwierciedlać wyniki, jakie powinni osiągnąć dowódcy, sztaby i wojska oraz określać czego należy ich nauczyć w trakcie ćwiczenia. Mogą być również wyznaczone bardziej konkretne zagadnienia w celu sprawdzenia sztabów i wojsk w poszczególnych etapach ćwiczenia.

Podczas przygotowywania i prowadzenia ćwiczenia należy starać się o stworzenie sytuacji odzwierciedlającej wszystkie zmiany w taktyce i sposobach działania bojowego nieprzyjaciela powietrznego na wojska.

Sytuacja wyjściowa powinna odzwierciedlać skład, położenie i stan stron przed rozpoczęciem ćwiczenia i oddzielnie przed rozpoczęciem drugiego etapu. Powinna być skomplikowana, charakteryzująca współczesną operację /walkę/ oraz uwzględniać możliwość i taktykę działania konkretnego nieprzyjaciela powietrznego.

Złożoność sytuacji określa się:

- niespodziewanym napadem nieprzyjacielem powietrznego;
- liczbą celów jednocześnie wykonujących uderzenie /gęstością nalotu/ w pełnym zakresie wysokości, szczególnie na małych i dużych wysokościach;
- intensywnością zakłóceń środków rozpoznania i kierowania ogniem /dowodzenia/;
- umownymi stratami w stanie osobowym i sprzęcie bojowym;
- występowaniem skażeń radioaktywnych i chemicznych w rejonie działań bojowych pododdziałów i oddziałów;
- stanem warunków atmosferycznych;
- fizycznym i psychicznym napięciem stanu osobowego i innymi czynnikami.

Plan przeprowadzenia ćwiczenia /załącznik 25/ jest oddzielnym dokumentem roboczym kierownictwa. Może być opracowany na mapie lub w formie tekstowej.

W planie określa się: temat i cele szkoleniowe, czas przeprowadzenia ćwiczenia, skład wojsk biorących udział w ćwiczeniu, etapy ćwiczenia, ich czas trwania i zadania dla oddziałów /w poszczególnych etapach ćwiczenia, sposób i kolejność prowadzenia ćwiczenia w poszczególnych etapach, podstawową treść i charakter pracy szkolonych oraz treść pracy kierownictwa; organizację walki

radioelektronicznej; ogólny charakter działalności nieprzyjaciela  
czas i miejsce omówienia. Do planu dołącza się również zadania na  
przeloty lotnictwa, zastosowanie zakłóceń, rozkazy bojowe /zarzą-  
dzenia/, założenie, schemat /plan/ nalotu lotniczego i inne nie-  
zbędne dokumenty.

#### 4.5. Sposób przeprowadzenia ćwiczenia

##### 4.3.1. Pierwszy etap

Pułk rakiet przeciwlotniczych OSA z zasady pierwszy etap ćwi-  
czenia taktycznego połączonego ze strzelaniami bojowymi odbywać  
będzie razem z wojskami OPL macierzystej dywizji, w ramach ćwicze-  
nia specjalistycznego prowadzonego przez Szefa OPL okręgu wojsko-  
wego na zakończenie lub rozpoczęcie szkolenia poligonowego. Zależ-  
to od zaplanowanego rozmachu i składu wojsk biorących udział w ćwi-  
czeniu, gdyż warunki terenowe poligonu USTKA nie pozwalają na wy-  
konywanie ćwiczenia z oddziałami ogólnowojskowymi dywizji.

Drugi etap ćwiczenia pułk rakiet plot. OSA-AK będzie wykonywał  
w Ośrodku Szkolenia Poligonowego WOPL USTKA.

Pierwszy etap ćwiczenia może być łączony z jednoczesnym wyjściem  
pułku na szkolenie poligonowe w Ośrodku Szkolenia Poligon-  
owego WOPL USTKA.

Pierwszy etap ćwiczenia może także rozpoczynać się w miejscu  
stałej dyslokacji /np. podczas prowadzonych kontroli gotowości bo-  
jowej lub inspekcji/ lub też w rejonie wyjściowym, gdzie oddział  
przebywa w celu doprowadzenia go do pełnej gotowości bojowej, czy  
też z innych rejonów wyznaczonych w specjalnym rozkazie lub za-  
rządzeniu.

W wyznaczonym przez kierownika ćwiczenia czasie wręcza się szkolonym zadania i rozkaz bojowy lub zarządzenie.

W trakcie ćwiczenia kierownik ćwiczenia wspólnie ze swoim sztabem kontroluje i ukierunkowuje działalność szkolonych wojsk oraz sprawdza: stopień wyszkolenia stanu osobowego pododdziału /oddziału/, przygotowanie i prowadzenie działań bojowych /wykonywanie strzelań szkolnych/ w skomplikowanej sytuacji powietrznej i naziemnej; pracę w warunkach stosowania przez nieprzyjaciela zakłóceń radioelektronicznych; przestrzeganie zasad współdziałania z lotnictwem myśliwskim i innymi środkami OPL.

Szczególną uwagę przy tym zwraca się na umiejętność organizowania działań bojowych przez dowódców i sztaby, na konkretność i terminowość wydawanych rozkazów i zarządzeń w zależności od warunków, sytuacji i postawionego zadania oraz na organizowanie kontroli działalności podporządkowanych wojsk.

Szkolonym stwarza się skomplikowaną sytuację radioelektroniczną, radiologiczną, chemiczną i bakteriologiczną. Narastania i zmiany sytuacji podczas ćwiczenia dokonuje się na podstawie decyzji szkolonych i faktycznych działań wojsk.

Ćwiczenie taktyczne pułku rakiet przeciwlotniczych powinno się prowadzić na głębokość 30-40 km, przy tym każdy pododdział powinien wykonać dwa-trzy przegrupowania /z rozwijaniem w ugrupowanie bojowe z marszu/, przy czym przynajmniej jedno przegrupowanie powinno odbywać się w nocy.

Baterię techniczną przegrupowuje się jeden-dwa razy z rozwijaniem potoku technologicznego z marszu.

Strzelania szkolne prowadzi się w dynamice ćwiczenia taktycznego i zasadniczo z różnych stanowisk startowych. Sytuacja powietrzna

powinna być skomplikowana z uwzględnieniem możliwości i taktyki działania konkretnego przeciwnika.

Podczas planowania działania lotnictwa nieprzyjaciela należy przewidywać loty rzeczywistych celów:

- z różnych kierunków /w sektorze nie mniejszym niż  $270^{\circ}$ /;
- w całym przedziale wysokości strefy rażenia zestawu rakiet przeciwlotniczych oraz ze zmiennym profilem lotu;
- z wykonywaniem manewru przeciwrakietowego, imitację startu pocisków przeciwradiolokacyjnych;
- z zastosowaniem różnego rodzaju zakłóceń radioelektronicznych środków radiolokacyjnych i łączności radiowej.

Odstępy między celami określa się z uwzględnieniem możliwości bojowych zestawów rakiet przeciwlotniczych i liczby pododdziałów startowych biorących udział w odparciu nalotu.

Przykładowy schemat nalotu szkolnego jest pokazany w załączniku 26.

Ocenę z przygotowania taktycznego pododdziału startowego /technicznego, dowodzenia/ pułku rakiet przeciwlotniczych stawia się na podstawie średniej arytmetycznej oceny z:

- działalności dowódcy i sztabu;
- organizacji i wykonania marszu;
- rozwijania w ugrupowanie bojowe i opuszczania stanowisk startowych;
- dowodzenia, łączności i współdziałania;
- zabezpieczenia działań bojowych.

Ocena baterii dowodzenia pułku niezależnie od średniej arytmetycznej nie może być wyższa od oceny dowództwa i sztabu

Ogólna ocena wyszkolenia taktycznego pułku składa się z ocen czątkowych otrzymanych przez pododdziały.

Pułk ocenia się na:

- bardzo dobrze - jeżeli bateria dowodzenia i ponad połowa baterii startowych oceniona została na bardzo dobrze, pozostałe na dobrze;

- dobrze - jeżeli bateria dowodzenia i ponad połowa baterii startowych otrzymała oceny bardzo dobre i dobre, a pozostałe dostateczne;

- dostatecznie - jeżeli bateria dowodzenia otrzymała ocenę pozytywną, nie więcej niż jedna trzecia baterii startowych /oprócz baterii technicznej/ otrzymała ocenę niedostateczną i nie mniej niż połowa pododdziałów zabezpieczenia oceniona została pozytywnie;

- niedostatecznie - jeżeli bateria dowodzenia lub bateria techniczna, lub więcej niż jedna trzecia baterii startowych, lub więcej niż połowa pododdziałów zabezpieczenia otrzymała oceny niedostateczne.

Do przeprowadzenia drugiego etapu ćwiczenia dopuszcza się pododdział /oddział/, który otrzymał pozytywną ocenę z przygotowania taktycznego w pierwszym etapie.

Pierwszy etap ćwiczenia kończy się z chwilą przybycia pułku do OSPWOPL, postawieniem zadań dowódcy pułku rakiet przeciwlotniczych, dotyczących organizacji działań bojowych w nowym rejonie, gdzie będą wykonywane strzelania bojowe /jeśli pierwszy etap ćwiczenia odbywał się na innym poligonie niż OSPWOPL.

#### 4.3.2. Drugi etap

Podstawową treścią drugiego etapu jest praktyczne przeprowadzenie zaliczeniowych strzelań szkolnych i bojowych na poligonie. W tym etapie oddział /pododdział/ oceniany jest z wyszkolenia ogniowego.

Etap ten zasadniczo zaczyna się od przybycia pułku do OSPWOPL USTKA /jeśli pułk sprawdzony jest podczas inspekcji lub kontroli gotowości bojowej/, lub po odbyciu planowego szkolenia poligonowego w OSPWOPL USTKA.

Drugi etap rozpoczyna się sprawdzianem taktyczno-ogniowym dopuszczającym do strzelań prowadzonym przez grupę kontrolną /wyznaczaną rokrocznie przez dowódcę /szefa/ Wojsk OPL MON .

W czasie sprawdzianu kontroluje się:

- stan techniczny sprzętu i uzbrojenia;
- wyszkolenie techniczne kadry zawodowej i żołnierzy służby zasadniczej;
- wyszkolenie raketowo-strzeleckie;
- znajomość zasad bezpieczeństwa na poligonie.

Oceny ze sprawdzianu dopuszczającego stawia się zgodnie z "Programem strzelań oddziałów /ZT/ rakiet przeciwlotniczych".

Do strzelań szkolnych i bojowych dopuszcza się pułk, który otrzymał pozytywną ocenę ze sprawdzianu. Dopuszcza się do strzelań szkolnych i bojowych oddział, który otrzymał ocenę niedostateczną ze sprawdzianu dopuszczającego, jedynie podczas inspekcji.

Odpowiedzialność za organizację, prowadzenie oraz kontrolę przestrzegania zasad bezpieczeństwa ponoszą:

- komendant OSPWOPL USTKA;
- kierownik ćwiczenia;
- kierownik strzelania;
- dowódca strzelającego oddziału.

W celu przeprowadzenia zaliczeniowych strzelań szkolnych i bojowych kierownik strzelania wyznacza strzelającego /z zasady dowódcę oddziału, pododdziału/.

Podczas prowadzenia strzelań szkolnych z różnych rubieży, na jednej z rubieży ognia jako strzelający może być wyznaczony jeden z zastępców dowódcy pułku, w pododdziale - jeden z dowódców plutonu PRWB.

Baterię techniczną podczas zaliczeniowych strzelań szkolnych ocenia się z pracy bojowej na pierwszym stanowisku technicznym /dzienna praca potoku technologicznego/.

Plan nalotu lotnictwa do przeprowadzenia zaliczeniowych strzelań szkolnych opracowuje prowadzący sprawdzian taktyczno-ogniowy.

Każdy pododdział powinien wykonać 5-7 zaliczeniowych strzelań szkolnych.

Sposób wykonywania zaliczeniowych strzelań szkolnych oraz ich ocenę podano w "Programie strzelań ..."

Do strzelań bojowych dopuszcza się oddział, który otrzymał ocenę pozytywną ze strzelania szkolnego zaliczeniowego.

Jeżeli pułk otrzyma ocenę niedostateczną z zaliczeniowych strzelań szkolnych, wyznacza mu się czas na usunięcie niedociągnięć i datę powtórzenia zaliczeniowych strzelań szkolnych.

Po wykonaniu powtórnych strzelań szkolnych ocena nie może być wyższa niż dostatecznie.

Jeżeli bateria rakiet przeciwlotniczych OSA-AK otrzyma ocenę niedostatecznie z zaliczeniowych strzelań szkolnych dopuszcza się ją do strzelań bojowych, lecz końcowa ocena baterii z ćwiczenia taktycznego nie może być wyższa niż dostatecznie.

Jeżeli oddział sprawdzony w ramach inspekcji otrzyma ocenę niedostatecznie z zaliczeniowych strzelań szkolnych, dopuszcza się go do strzelań bojowych, lecz końcowa ocena z ćwiczenia taktycznego nie może być wyższa niż dostatecznie.

Oceny ze strzelań szkolnych zaliczeniowych wystawia się zgodnie z "Programem strzelań".

Strzelania bojowe wykonuje się zgodnie z planem przeprowadzenia strzelań i zadaniami określonymi przez kierownika ćwiczenia.

Baterię rakiet przeciwlotniczych z wykonania strzelań bojowych ocenia się według średniej arytmetycznej wszystkich startów bojowych rakiet dokonanych w czasie trwania ćwiczenia.

Pułk oceniany jest ze strzelania bojowego zgodnie z "Programem strzelań".

W czasie strzelań bojowych ocenia się:

- pracę bojową /wykonywanie wybranych norm czasowych pracy bojowej/;

- kierowanie ogniem;

- pracę bojową baterii technicznej na drugim stanowisku technicznym /nocna praca potoku technologicznego/, a także wyniki startów rakiet bojowych.

Ogólną ocenę pułku z przygotowania ogniowego stawia się na podstawie zaliczeniowych strzelań szkolnych i bojowych według niżej wymienionych kryteriów:

- bardzo dobrze - jeżeli strzelania bojowe wykonano na bardzo dobrze, zaliczeniowe strzelanie szkolne nie niżej niż na dobrze;

- dobrze - jeżeli strzelania bojowe wykonano nie niżej niż na dobrze, zaliczeniowe strzelania szkolne nie niżej niż na dostatecznie;

- dostatecznie - jeżeli strzelania bojowe i szkolne wykonano na dostatecznie lub jeżeli otrzymano ocenę niedostatecznie z zaliczeniowych strzelań szkolnych, a strzelania bojowe oceniono na dobrze;

- niedostatecznie - jeżeli nie wykonano strzelań bojowych lub wykonano je na dostatecznie, a zaliczeniowe strzelania szkolne na niedostatecznie.

#### 4.4. Ocena ćwiczenia taktycznego połączonego ze strzelaniami bojowymi prplot OSA

Ocenę ćwiczenia taktycznego połączonego ze strzelaniami bojowymi stawia się na podstawie ocen z pierwszego i drugiego etapu ćwiczenia.

Pułk ocenia się na:

- bardzo dobrze - jeżeli wyszkolenie taktyczne i ogniowe oceniono na bardzo dobrze;

- dobrze - jeżeli wyszkolenie taktyczne i ogniowe oceniono nie niżej niż na dobrze;

- dostatecznie - jeżeli wyszkolenie taktyczne i ogniowe oceniono nie niżej niż na dostatecznie;

- niedostatecznie - jeżeli wyszkolenie taktyczne lub ogniowe oceniono na niedostatecznie.

Ogólne omówienie ćwiczenia taktycznego prowadzi kierownik ćwiczenia w miejscu stałej dyslokacji.

Drugi etap ćwiczenia taktycznego jest omawiany w Ośrodku Szkolenia Poligonowego.

Podstawą omówienia są wnioski kierownika ćwiczenia, komendanta poligonu, starszego technicznego kierownika /kierowników technicznych/ oraz rozjemców o działalności szkolonych dowódców, sztabu i pododdziałów.

Po omówieniu ogólnym dowódca pułku prowadzi szczegółowe omówienie z oficerami oddziału, a dowódcy pododdziałów osobno z podoficerami i żołnierzami służby zasadniczej.

Wnioski i wskazówki kierownika ćwiczeń przekazane na omówieniu oraz zdobyte doświadczenia powinny być podstawą do dalszego doskonalenia gotowości bojowej pułku.

#### 4.5. Wnioski

Zasadnicze różnice między ćwiczeniami taktycznymi połączonymi ze strzelaniami bojowymi prplot OSA-AK prowadzonymi na poligonie w ZSRR i w kraju polegają na przygotowaniu, przeprowadzeniu i ocenie.

Przede wszystkim ćwiczenia takie prowadzone w kraju przestaną być zamierzeniem ocenianym przez sztab ZSZ państw uczestników Układu Warszawskiego, co ma miejsce podczas strzelań w ZSRR. Wymagania "Programu strzelań" wysoko stawiają wagę oceny za wyszkolenie taktyczne/wystawianą po pierwszym etapie ćwiczenia/, wchodzącą w skład ogólnej oceny za ćwiczenie taktyczne, stąd też zawsze istniała tendencja do podwyższania tej oceny, jeśli strzelania odbywały się w ZSRR.

Ponieważ co roku na zakończenie letniego szkolenia poligonowego WOPL okręgu wojskowego w OSPWOPL zawsze Szefostwo WOPL MON przeprowadza kontrolę problemową - sprawdzian taktyczno-ogniowy wojsk OPL wybranej dywizji /a w skład tego sprawdzianu wchodzi także ćwiczenie taktyczne połączone ze strzelaniami bojowymi/, można będzie tak zaplanować strzelania bojowe prplot OSA-AK oraz cykl kontroli wojsk OPL dywizji, aby strzelania pułku odbywały się w ramach tego samego sprawdzianu.

Tym samym będzie oceniany cały system OPL dywizji.

Pułk OSA-AK oraz pododdziały OPL oddziałów ogólnowojskowych dywizji będą wykonywały jedno ćwiczenie taktyczne, na jednym tle taktycznym.

Nalot szkolno-zaliczeniowy dla prplot OSA-AK będzie zaplanowany tak aby mógł być wykorzystany przez środki OPL bliskiego zasięgu pododdziałów ogólnowojskowych.

Ocenę wyszkolenia taktycznego i ogniowego pułku będzie prowadziła grupa kontrolna Szefostwa WOPL MON, wchodząca w skład komisji oceniającej sprawdzian taktyczno-ogniowy dywizji.

Podczas takiego sprawdzianu etapy ćwiczenia taktycznego prplot OSA-AK będą połączone w czasie i w terenie.

Możliwość prowadzenia strzelań bojowych prplot OSA-AK w OSPWOPL pozwala na znaczne urozmaicenie wyszkolenia taktycznego, bo przecież nic nie stoi na przeszkodzie aby prplot OSA-AK ze Śląskiego Okręgu Wojskowego odbył letnie zgrupowanie poligonowe na poligonie SOW, odbył pierwszy etap ćwiczenia taktycznego w ramach ćwiczenia o większym rozmachu np. prowadzonym przez dowódcę SOW ze swoją dywizją na poligonie SOW, a następnie częścią sił przegrupował się do OSPWOPL celem wykonania strzelań bojowych.

Sądzę, że taki sposób wykonywania ćwiczenia taktycznego ze strzelaniami bojowymi prplot OSA-AK powinien być najczęściej stosowany w praktyce szkoleniowej, gdyż rozmiary części lądowej OSP WOPL nie pozwalają na rozwinięcie pułku zgodnie z normami taktycznymi ani też na wykonywanie manewru na dalsze odległości.

## R o z d z i a ł 5

### ORGANIZACJA STRZELAŃ BOJOWYCH PUŁKU RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH OSA-AK DO RAKIETY P-15 W OSPWOPL USTKA

#### 5.1. Koncepcja strzelań bojowych

Uzyskanie powiększonych akwenów Morza Bałtyckiego, jak również imitatora celu powietrznego /rakiety P-15/, który można by zastosować na poligonie USTKA, legły u podstaw wypracowania koncepcji przeprowadzenia doświadczalnych strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK do rakiety P-15 /przeznaczonej dla WOPL z limitu Dowództwa Marynarki Wojennej na 1988 rok/.

Koncepcja ta zakładała prowadzenie strzelań bojowych przez cztery przeciwlotnicze raketowe wozy bojowe OSA-AK /po 2 PRWB na stanowiskach ogniowych 3 i 8/, do rakiety P-15 wystrzelonej z kutra raketowego z odległości 40 km w kierunku stanowiska ogniowego nr 6.

Tor lotu rakiety pokrywał się z środkiem 60 stopniowego sektora strzelania, który obejmował strefy 6 i 9 Morza Bałtyckiego.

Schemat koncepcji strzelań jest pokazany w załączniku 27, natomiast szczegółowy opis jest zawarty w dalszych podrozdziałach, obejmujących problematykę ochrony rejonu poligonu USTKA i stref 6, 9 Morza Bałtyckiego, przygotowanie prplot OSA-AK do strzelań, organizację dowodzenia, skład sił i środków, przebieg strzelań, ocenę strzelań.

Koncepcja ta była przedmiotem gry decyzyjnej /połączonej z rekonesansem/ przeprowadzonej w dniu 11.06.1988 roku w OSPWOPL USTKA z udziałem przedstawicieli Dowództwa Marynarki Wojennej, DWOPL, OSPWOPL i dowództwa pułku rakiet przeciwlotniczych OSA-AK proponowanego do strzelań. Koncepcja strzelań była badana metodą oceny ekspertów i została zaakceptowana przez ogół specjalistów.

Wyniki gry decyzyjnej były podstawą wystąpienia dowódcy WOPL do szefa Sztabu Generalnego WP o zgodę na przeprowadzenie doświadczalnych strzelań w terminie 31.08 - 2.09.88 r. i przydział limitu czterech rakiet OSA oraz dwóch rakiet P-15. Zgodę oraz przydział limitu rakiet uzyskano.

Doświadczalne strzelania bojowe miały być zarazem bezpośrednią weryfikacją hipotezy roboczej o możliwościach wykonywania strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK na poligonie w kraju.

#### 5.1.1. Ochrona rejonu poligonu USTKA oraz stref 6 i 9 Morza Bałtyckiego podczas strzelań bojowych

W czasie strzelań bojowych powinny być przestrzegane zasady ochrony poligonu USTKA podane w "Instrukcji pracy bojowej Ośrodka Szkolenia Artylerii WOPL" - WOPL 121/76.

Ze względu na jednoczesne wykonywanie strzelań z kilku stanowisk ogniowych oprócz posterunków stałych na drogach, konieczne jest wystawienie dodatkowych posterunków stałych i obchodowych /patroli/ z kierunku Jarosławca i Ustki zamykających dostęp do poligonu nie tylko po drogach ale także po plaży /od strony Jarosławca i Ustki/ i wzdłuż jeziora /od strony Wicka Morskiego i Królewa/

Przykładowy schemat ochrony rejonu poligonu USTKA jest podany w załączniku 28.

Posterunki stałe wystawione są siłami OSPWOPL i strzelającego pułku rakiet przeciwlotniczych.

W dniu strzelań na teren poligonu wpuszczane mogą być osoby, które mają specjalne przepustki, dwie godziny przed strzelaniami posterunki całkowicie blokują ruch po drogach.

Wynika to z założonego harmonogramu przygotowania strzelania /dwie godziny przed strzelaniem wozy bojowe OSA-AK oraz samochody transportowo-załadowcze z rakietami znajdują się na stanowiskach startowych/.

Siły ochrony rejonu poligonu podlegają dowódcy ubezpieczenia, który podlega bezpośrednio zastępcy komendanta OSPWOPL do spraw poligonu lub osobie wyznaczonej przez komendanta OSPWOPL na czas strzelań.

Wszystkie posterunki powinny być wyposażone w środki łączności przewodowej, a patrole - radiowej.

Ochrona stref 6 i 9 Morza Bałtyckiego organizowana jest siłami Marynarki Wojennej.

W celu zapewnienia ochrony stref 6 i 9 przed możliwym wtargnięciem własnych i zagranicznych jednostek pływających /co mimo zamknięcia stref i podawania informacji o tym w "Wiadomościach Żeglarskich" często ma miejsce/ Marynarka Wojenna wydziela:

- samolot i śmigłowiec do patrolowania obszaru stref przed strzelaniami;

- okręty i kutry patrolowe Wojsk Ochrony Pogranicza w celu niedopuszczenia w obszar stref ewentualnego usunięcia jednostek pływających wchodzących w rejon strzelań;

- okręt hydrograficzny do określenia pozycji /punktu/ oraz kierunku startu rakiety P-15 dla kutra rakietowego, a zarazem zamykający dostęp do rejonu strzelań z kierunku północnego;

- okręt dowódcy ochrony rejonu /najczęściej będzie to okręt badawczy Marynarki Wojennej TR-602/.

Okręty i kutry patrolowe rozmieszcza się poza sektorem strzelania, blisko granic stref, a okręt dowódcy ochrony - w środku strefy 6 poza zasięgiem rakiety OSA /tj. ponad 24 km od brzegu/.

Każdy okręt i kuter jest wyposażony w stację radiolokacyjną kontroli obszaru wodnego./najczęściej są to stacje produkcji polskiej typu TRN-523, 524 i SRN-623, 624 o zasięgu do 60 mil morskich. Zasięg każdej z tych stacji pozwala na kontrolę całego obszaru strzelań z wzajemnym pokryciem stref wykrywania.

Przykładowy schemat ochrony rejonu stref 6 i 9 podczas strzelania jest pokazany w załączniku 29.

Dodatkowo obszar strzelań będzie kontrolowany przez:

- stacje radiolokacyjne PRWB biorące udział w strzelaniu /zasięg wykrywania jednostek pływających typu kutry rybackie ok. 43 km/;

- wydzielone do strzelań stacje radiolokacyjne wstępnego poszukiwania strzelającego pułku, np. typu NUR-21 /zasięg wykrywania jednostek pływających ok. 50-60 km zależnie od ich wielkości/;

- posterunki obserwacji wzrokowej /optycznej/ wyposażone w lornety TZK /zasięg wykrywania ok. 10-12 km zależnie od pogody/, przeznaczone głównie do obserwacji wyników strzelań oraz określania punktu upadku ewentualnych niewybuchów rakiet.

Schemat systemu obserwacji wzrokowej jest podany w załączniku 30.

Każdy posterunek obserwacji wzrokowej ma wyznaczony sektor obserwacji w kierunku prawdopodobnego spotkania rakiety OSA z P-15 i o pojawieniu się w sektorze obserwacji obiektu pływającego lub latającego natychmiast melduje dowódcy systemu, a ten z kolei kierownikowi strzelania.

#### 5.1.2. Przygotowanie specjalistyczne pułku rakiet przeciwlotniczych OSA-AK do strzelań bojowych do rakiety P-15

Przygotowanie prplot OSA-AK do strzelań bojowych na poligonie USTKA do rakiety P-15 niewiele się różni od przygotowania do strzelań w ZSRR /jeśli pominiemy dodatkowy wysiłek pułku i okręgu wojskowego wkładany w kwatermistrzowskie i techniczne zabezpieczenie wyjazdu do ZSRR/.

Pułk oprócz planowego szkolenia w garnizonie odbywa dwa szkolenia poligonowe:

- zimowe - zakończone sprawdzianem wyszkolenia przez komisję dowództwa WOPL okręgu wojskowego;

- letnie - najczęściej na poligonie USTKA zakończone sprawdzianem dopuszczającym do strzelań przez komisję Dowództwa /Szefostwa/ WOPL MON oraz strzelaniem bojowym.

Strzelania bojowe prplot OSA w OSPWOPL mogą być także prowadzone w ramach sprawdzenia gotowości bojowej lub inspekcji, a także jako doświadczalne, np. w celu sprawdzenia sprzętu po remoncie.

Przygotowanie do strzelań, sposób dopuszczenia do strzelań oraz oceny strzelań reguluje "Program strzelań ZT /oddziałów/ rakiet przeciwlotniczych"- WOPL 200/88 oraz "Metodyka organizacji i prowadzenie sprawdzeń oddziałów i pododdziałów rakiet przeciwlotniczych OSA-AK" - WOPL 199/87.

Specyfika strzelań bojowych prplot OSA-AK w OSPWOPL wynika z wykonywanych zadań ogniowych. Pułk może wykonywać następujące zadania ogniowe:

- zadanie nr 5a - cel - rakietą P-15;
- zadanie nr 4a - cel - imitator celu powietrznego KOLIBER;
- zadanie nr 7 - cel - rożek odbijający na spadochronie.

Zadanie ogniowe nr 5a - strzelanie do rakiety P-15 odpowiada zadaniu nr 5 z programu strzelań, tj. strzelanie do celu szybkiego nisko lecącego o małych wymiarach.

Takie zadanie wykonywały prplot OSA-AK na poligonie w ZSRR, a strzelając do ICP RM-207A MW BIEŁKA-3.

Zasadnicza różnica między wykonywaniem zadania nr 5 do ICP P-15 i ICP BIEŁKA-3 wynika z dysponowanej głębokości strefy rażenia /a więc i strefy startu/ przeciwlotniczego raketowego wozu bojowego OSA-AK<sup>x</sup>.

Podczas strzelań do ICP BIEŁKA-3 dowódca wozu dysponuje całą głębokością strefy rażenia PRWB OSA-AK /tj. ok. 8,5 km/, natomiast podczas strzelania do ICP P-15 - tylko 5 km, tj. 58% pełnej głębokości strefy.

Stąd też wynika specyfika przygotowania obsługi i PRWB do wykonania strzelania do rakiety P-15, polegająca na wykryciu celu na dalszej rubieży postawienia zadania ogniowego oraz przeprowadzeniu bezpośredniego przygotowania strzelania w jak najkrótszym czasie. Wynika z tego konieczność opanowania na bardzo dobrze umiejętność wykonywania norm czasowych pracy bojowej, szczególnie takich jak wykrycie celu przez PRWB i przechwycenie celu na automatyczne śledzenie.

- - - - -

x/ uzasadnienie matematyczne strzelania do rakiety P-15 - podrozdział 3.3.3.

wymaga to ciągłego trenowania obsługi i doskonalenia ich umiejętności.

Osobnym zagadnieniem jest opanowanie przez dowódcę pułku i dowódców baterii rakiet przeciwlotniczych umiejętności kierowania ogniem do rakiety P-15.

Ze względu na możliwość programowania małych wysokości lotu rakiety P-15, wystąpienia silnych zakłóceń pasywnych w wyniku odbijania się fal elektromagnetycznych stacji radiolokacyjnych od morza, a także na stosunkowo małą skuteczną powierzchnię odbicia rakiety /bez dodatkowych odbijaczy kątowych/ odległość wykrycia jej przez stacje radiolokacyjne może nie pozwolić na scentralizowane kierowanie ogniem.

Dotyczy to zwłaszcza radiolokacyjnych stacji wstępnego poszukiwania pułku typu P-18 i P-19.

Dowódca pułku ze stacjami radiolokacyjnymi tego typu jest wręcz "skazany" na zdecentralizowane kierowanie ogniem.

Doświadczenia dowodzą, że odległość wykrycia rakiety P-15 lecącej na wysokości 300 m przez stację P-18 wynosi 22-23 km. Jest ona niewystarczająca dla pełnoszczęblowego /z udziałem dowódców baterii/ scentralizowanego kierowania ogniem./dalsza rubież postawienia zadania ogniowego dowódcy pułku wynosi ok. 35 km/.

Inaczej wygląda problem kierowania ogniem w prplot OSA-AK wyposażonych w stacje radiolokacyjne NUR-21 i system kierowania ogniem ZENIT.

Charakterystyki techniczne stacji i systemu pozwalają na scentralizowane kierowanie ogniem /podczas doświadczeń rakietą P-15 wykryta została przez stację NUR-21 zaraz po starcie i śledzona przez całą trasę lotu/.

Zadanie ogniowe nr 4a odpowiada zadaniu nr 4 z programu strzelań tj. strzelanie do celu szybkiego, manewrującego wysokością i prędkością, o małej powierzchni odbicia.

Jest ono trudne, niewykonywane do tej pory przez pułki rakiet przeciwlotniczych OSA-AK.

Z uwagi na bliską odległość startu imitatora celu powietrznego KOLIBER /21-22 km/ od stanowisk startowych PRWB, jak również krótki czas jego lotu /ok. 1 min/, a także niewykrywalność tego typu imitatora przez radiolokacyjne stacje wstępnego poszukiwania pułku zadanie to jest przeznaczone dla strzelań bateryjnych, jako doskonały sprawdzian wyszkolenia obsługi bojowych PRWB.

Przy tym zadaniu wymagane jest bardzo dobre opanowanie norm czasowych pracy bojowej przez obsługi bojowe PRWB.

Z zasady będzie strzelała ta obsługa PRWB, która pierwsza wykryje cel i przechwyci go na automatyczne śledzenie.

Zadanie nr 7 - strzelanie do rożka odbijającego zrzucanego na spadochronie jest przeznaczone do strzelań doświadczalnych. Z uwagi na długi czas przebywania celu w powietrzu oraz niewielką prędkość rożka obsługi bojowe PRWB mają znaczne rezerwy czasu do wykrycia i przechwycenia celu na automatyczne śledzenie.

Ponieważ pułk rakiet przeciwlotniczych OSA-AK, wykonujący strzelania bojowe w ZSRR, traci miesiąc na przygotowanie do wyjazdu /od zakończenia szkolenia poligonowego w kraju do odbycia strzelań w ZSRR/, tym samym obniża się poziom przygotowania obsługi. Strzelając w kraju /na zakończenie szkolenia poligonowego/ automatycznie będzie lepiej przygotowany niezależnie od tego, jakie zadania będzie wykonywał.

### 5.1.3. Organizacja dowodzenia

Organizacja dowodzenia ma na celu sprawne przeprowadzenie strzelania z zachowaniem bezpieczeństwa wszystkich jej uczestników.

Wynika to z liczby użytych sił i środków, ich rozmieszczenia w terenie oraz wzajemnych służbowych i organizacyjnych zależności.

Struktura organizacji strzelania bojowych jest podana w załączniku 31.

Strzelaniami dowodzi kierownik strzelania /ćwiczenia/, którym będzie najczęściej szef OPL dywizji. Jest on bezpośrednim przełożonym dowódcy pułku i ponosi odpowiedzialność za przestrzeganie zasad bezpieczeństwa podczas strzelania oraz podanie we właściwym czasie zezwolenia na otwarcie ognia.

W celu kontroli warunków prowadzenia strzelania bojowych, wykonania norm szkolenia bojowego, jakości przygotowania rakiet oraz oceny wyników strzelania, szef Wojsk OPL MON /lub okręgu wojskowego/ powołuje grupę kontrolną, ze składu której wyznacza się starszego technicznego i technicznych kierowników strzelania oraz rozjemców ogniowych.

Starszy techniczny kierownik strzelania współpracuje z dowódcą pułku, techniczni kierownicy strzelania z dowódcami PRWB.

Rozjemcy współpracują z dowódcami baterii rakiet przeciwlotniczych i baterią techniczną.

W celu natychmiastowego ostrzeżenia o pojawieniu się ludzi, pojazdów mechanicznych, obiektów latających i pływających w sektorze ognia, powstaniu pożaru oraz ustalenia miejsc upadku rakiet, które nie wybuchły, wyznacza się obserwatorów. Znajdują się oni w rejonie

stanowisk dowodzenia strzelających pododdziałów i są wyposażone w przyrządy obserwacyjne /TZK, lornetki/ oraz środki zapewniające łączność z dowódcą baterii i technicznym kierownikiem strzelania.

W celu zabezpieczenia stref 6 i 9 Morza Bałtyckiego oraz dokonania startów imitatorów celu powietrznego dowódca Marynarki Wojennej wydziela siły i środki, stanowiące grupę pozoracji i zabezpieczenia morskiego. Grupą tą dowodzi bezpośrednio dowódca pozoracji i zabezpieczenia podległy organizacyjnie na czas strzelań komendantowi poligonu. Jego miejsce pracy - SD poligonu.

W skład tej grupy wchodzi:

- dowódca zespołu ochrony rejonu strzelań - dowódca zespołu pracuje na jednym z okrętów ochrony;
- dowódca zespołu zabezpieczenia lotniczego - /śmigłowiec i samolot AN-2 do patrolowania rejonu strzelań i śmigłowiec ratowniczy/
- dowódca pracuje na SD poligonu;
- dowódca kutra rakietowego;
- dowódca okrętu hydrograficznego - wyznacza pozycję do startu i kierunek startu imitatora celu powietrznego;
- dowódca okrętu ratowniczego;
- oficer łączności - miejsce pracy SD poligonu;
- oficer operacyjny - zastępca dowódcy pozoracji i zabezpieczenia - miejsce pracy SD poligonu.

W celu zabezpieczenia strzelań na części lądowej poligonu USTKA wydzielona jest grupa zabezpieczenia lądowego, którą dowodzi bezpośrednio komendant poligonu lub jego zastępca z SD poligonu.

W skład tej grupy wchodzi dowódca ubezpieczenia poligonu, dowódca

systemu obserwacji wzrokowej, szef łączności poligonu, dowódca zabezpieczenia ppoż., dowódca zabezpieczenia medycznego. Funkcyjni tej grupy pracują w rejonie SD poligonu.

Wzajemne zależności między osobami funkcyjnymi strzelań są podane w załączniku 33, a także w obowiązujących instrukcjach /poz. 14 i 15 wykazu literatury/.

System łączności jest dostosowany do struktury i rozmieszczenia osób funkcyjnych.

Schemat łączności podczas strzelań bojowych jest podany w załączniku 32.

System łączności składa się z sieci:

- kierownika strzelania /przewodowa dublowana radiostacją/;
- starszego technicznego kierownika strzelania /przewodowa/;
- dowódcy pułku /przewodowa dublowana radiostacją/;
- dowódcy ubezpieczenia poligonu;
- dowódcy systemu obserwacji wzrokowej /przewodowa dublowana radiostacją/;
- dowódcy pozoracji i zabezpieczenia morskiego - radiowa.

Środki łączności wydziela komenda OSPWOPL, strzelający pułk oraz Marynarka Wojenna.

Ponieważ poligon USTKA nie dysponuje radiostacjami pozwalającymi na bezpośrednią łączność z okrętami zabezpieczającymi strzelanie, podczas doświadczalnych strzelań w 1988 roku Marynarka Wojenna wydzielała dodatkowo dwa ruchome węzły łączności /RWŁ/ ZALEW /rozwijane przy SD poligonu/ posiadające niezbędne radiostacje UKF i KF /R-619, R-615/.

Ze względu na znaczną odległość od brzegu /ok. 40 km/ do okrętu raketowego strzelającego P-15, przekraczającą zasięg radiostacji ZALEW, łączność z tym okrętem może być utrzymywana przez retranslację za pomocą radiostacji okrętu dowódcy ochrony rejonu /trałowca badawczego TR-602/ lub samolotu AN-2.

Zasadniczym warunkiem gwarantującym bezpieczeństwo podczas strzelań jest ciągła niezawodna łączność.

W przypadku zaniku łączności w ww. sieciach PRZERYWA SIĘ strzelanie.

Z przedstawionego w załączniku 31 schematu organizacji dowodzenia wynikają obowiązki i wzajemne zależności poszczególnych osób funkcyjnych.

Przykładowe obowiązki osób funkcyjnych podczas strzelań bojowych przedstawiłem w załączniku 33.

#### 5.1.4. Siły i środki Marynarki Wojennej i WOPL wydzielane do strzelań bojowych

Marynarka Wojenna wydziela ze swojego składu siły i środki niezbędne do ochrony rejonu, wyznaczania pozycji i kierunku startu rakiety P-15, dokonania startu, ubezpieczenia strzelań oraz utrzymanie łączności.

Przykładowo w skład tych sił podczas doświadczalnych strzelań bojowych w 1988 roku wchodziły:

##### 1. Sprzęt:

- trałowiec badawczy TRB-602;
- trzy okręty patrolowe WOP;

- cztery kutry patrolowe WOP;
- śmigłowiec Mi-14 Pł;
- samolot AN-2;
- okręt hydrograficzny;
- kuter rakiety KTR-205;
- okręt ratowniczy;
- śmigłowiec ratowniczy Mi-14 PS;
- dwa ruchome węzły łączności.

2. Stan osobowy - 246 oficerów, chorążych, podoficerów i marynarzy.

Rozmieszczenie sił i środków Marynarki Wojennej /załącznik 30/.

Wojska OPL wydzielają do strzelań pułk rakiet przeciwlotniczych OSA-AK w ograniczonym składzie, etatowe siły i środki Ośrodka Szkolenia Poligonowego USTKA, a także zespół oficerów kierujących i oceniających strzelanie.

Przykładowo w skład sił WOPL podczas doświadczalnych strzelań bojowych w 1988 roku wchodziły:

1. Sprzęt:

- sześć przeciwlotniczych rakietych wozów bojowych OSA-AK;
- trzy samochody transportowo-załadownicze;
- dwanaście wozów dowodzenia;
- trzy radiolokacyjne stacje wstępnego poszukiwania;
- trzy radiostacje Rd-115;
- ruchomy węzeł łączności R-146;
- dziesięć samochodów specjalnych;
- dwadzieścia samochodów ciężarowo-terenowych;
- stanowisko dowodzenia poligonu USTKA.

2. Stan osobowy - 227 oficerów, chorążych, podoficerów i żołnierzy służby zasadniczej.

Przykładowe rozmieszczenie sprzętu WOPL podczas doświadczalnych strzelań bojowych pokazano w załączniku 34.

Zasadnicza różnica między rozmieszczeniem sprzętu przedstawionym w ww. załączniku a stosowanym podczas strzelań bojowych w 1989 roku polega na rozmieszczeniu stanowiska dowodzenia pułku. Podczas doświadczalnych strzelań bojowych w 1988 roku SD pułku rozmieszczone było na końcu lotniska w pobliżu drogi do USTKI. Okazało się, że stacja radiolokacyjna P-18 wykryła rakietę P-15 na odległości ok. 23 km, co nie pozwoliło na scentralizowane kierowanie ogniem pułku. Stąd też rozmieszczenie SD pułku na wzniesieniu w rejonie m. GÓRSKO prawdopodobnie pozwoli na zwiększenie odległości wykrycia rakiety przez stację P-18. Stację P-19 proponuje się umieścić w rejonie stanowiska ogniowego nr 9. Są tam dobre warunki do wykrywania celów nisko lecących z kierunku północnego, a dane o wykrytych celach może przekazywać poprzez transmisję radiową do wozu dowodzenia dowódcy pułku PU-12.

Stanowiska dla PRWB w rejonie stanowiska ogniowego nr 3 będą wykonane z rozbudową inżynieryjną.

Przedstawione w załączniku rozmieszczenie sprzętu stosowano z powodzeniem podczas strzelań doświadczalnych w 1989 roku.

#### 5.1.5. Przebieg strzelań bojowych

Na przeprowadzenie strzelań bojowych pułku rakiet przeciwlotniczych OSA-AK na poligonie USTKA trzeba planować minimum trzy dni:

- pierwszy dzień - sprawdzenie sprzętu, rozwinięcie i sprawdzenie systemu łączności, posterunków obserwacji wzrokowej, udzielenie instruktażu osobom funkcyjnym oraz przybycie do portu USTKA

wydzielonych sił Marynarki Wojennej, a także wykonanie zaliczeniowych strzelań szkolnych, /jeśli nie odbyły się wcześniej w ramach pierwszego etapu ćwiczenia taktycznego/;

- drugi dzień - rozwinięcie sił i środków Marynarki Wojennej /w tym zamknięcie i oczyszczenie stref 6 i 9 z przypadkowych jednostek pływających, wyznaczenie pozycji dla okrętu rakietowego, nawiązanie łączności z kierownikiem strzelania/, rozwinięcie sił i środków WOPL /w tym zamknięcie poligonu, zajęcie stanowisk ogniowych przez PRWB, sprawdzenie łączności, załadowanie rakiet/, a następnie przeprowadzenie strzelań bojowych;

- trzeci dzień - rezerwowo.

Jest to uwarunkowane przede wszystkim warunkami atmosferycznymi w rejonie poligonu USTKA, a szczególnie stanem morza. Przy stanie morza powyżej 3-4 stopni w skali Beauforta kuter rakietowy typu 205 /a także okręt desantowy, na którym może znajdować się wyrzutnia ICP KOLIBER/ nie mogą prowadzić startów rakiet.

Przebieg drugiego dnia może być zaplanowany następująco:

- do godziny 8.00 siły ochrony Marynarki Wojennej zamykają i oczyszczają rejon strzelań, składają meldunek o czystości stref;

- godz. 8.00 - komenda GOTOWOŚĆ 2 GODZINY - pododdziały zajmują stanowiska ogniowe, osiągają gotowość nr 1, sprawdzają sprzęt, sprawdzają system łączności;

- godz. 8.30 - meldunek o gotowości sprzętu i stanu osobowego pułku do strzelań /gotowość nr 2 dla pułku/. Kuter rakietowy wychodzi z portu USTKA;

- godz. 9.00 - komenda GOTOWOŚĆ 1 GODZINA - ładowanie rakiet OSA z STZ na PRWB, sprawdzenie czystości stref 6 i 9 przez samolot AN-2;

- godz. 9.30 - zakończenie ładowania rakiet, wyprowadzenie ze stanowisk ogniowych sił i środków nie biorących bezpośredniego udziału w strzelaniach. Meldunek z AN-2 o czystości stref;
- godz. 9.45 - komenda GOTOWOŚĆ 15 MINUT - gotowość nr 1 pułku, kuter raketowy na pozycji startowej, potwierdzenie czasu startu rakiety P-15 dla dowódcy kutra;
- godz. 9.55 - komenda GOTOWOŚĆ 5 MINUT - dowódca kutra raketowego sprawdza raketę P-15, zaczyna odliczać czas;
- godz. 9.59 - komenda GOTOWOŚĆ 1 MINUTA - włączenie rakiet OSA na przygotowanie, kuter raketowy na kursie bojowym;
- godz. 10.00 - strzelanie bojowe. Start pierwszej rakiety P-15;
- godz. 10.05 - przyjęcie meldunków o wynikach strzelań.  
Kuter raketowy wraca do rejonu wyjściowego. Dowódca kutra sprawdza raketę P-15;
- godz. 10.15 - wydanie zezwolenia na start drugiej rakiety P-15. Komenda GOTOWOŚĆ 5 MINUT. Dowódca kutra raketowego zaczyna odliczać czas;
- godz. 10.10 - komenda GOTOWOŚĆ 1 MINUTA. Włączenie rakiet OSA na przygotowanie. Kuter na kursie bojowym;
- godz. 10.20 - start drugiej rakiety P-15. Strzelania bojowe;
- godz. 10.25 - przyjęcie meldunków o wynikach strzelania.  
Gotowość nr 3 dla pułku. Powrót sił Marynarki Wojennej do macierzystych portów:
- godz. 10.25 - 10.50 - rozładowanie rakiet bojowych /z PRWB na STZ/;
- godz. 11.30 - powrót pododdziałów do parku technicznego. Odblokowanie dróg, zwinięcie posterunków i patroli;

- godz. 11.30 - 13.00 - ocena strzelań przez zespół kontrolujący;
- godz. 16.00 - podsumowanie wyników strzelań.

Zależnie od warunków atmosferycznych lub innych okoliczności godzina rozpoczęcia strzelań może ulec zmianie, jednakże początek strzelania równoznaczny jest z podaniem komendy GOTOWOŚĆ 2 GODZINY. Gwarantuje to racjonalne zużycie resursów sprzętu oraz zachowanie bezpieczeństwa.

#### 5.1.6. Ocena strzelań bojowych

Ocenę strzelań bojowych przeprowadza kierownik strzelań wraz z zespołem, w którego skład wchodzi:

- zastępca kierownika strzelań do spraw morskich;
- techniczni kierownicy strzelania;
- dowódca obserwacji wzrokowej.

W razie potrzeby do zespołu powołuje się innych funkcyjnych celem wyjaśnienia wątpliwości.

Podstawę do oceny strzelań stanowi "Program strzelań ZT /oddziałów/ rakiet przeciwlotniczych - WOPL 200/88.

Podczas oceny sprawdza się, na podstawie wyników obserwacji ze stacji radiolokacyjnych i posterunków obserwacji wzrokowej, czy tor lotu rakiet P-15 przebiegał zgodnie z planem, następnie analizuje się wyniki pracy bojowej obsłóg PRWB i stanowiska dowodzenia pułku.

Wyniki strzelania /wykonanie zadania ogniowego przez PRWB/ ocenia się na:

- bardzo dobrze - cel zniszczony lub utracił sterowność;

- dobrze - wybuch rakiety w pobliżu celu;
- dostatecznie - w przypadku niewybuchu rakiety OSA. Uchylenie rakiety od celu  $\leq 10$  m.

Pododdział, oddział ocenia się biorąc pod uwagę wyniki strzelania PRWB, a także naruszenia zasad strzelania i kierowania ogniem.

Wyniki startów rakiet OSA ocenia się na podstawie zobrazowania na wskaźnikach i pulpitych PRWB /techniczni kierownicy strzelania/ oraz wyników obserwacji wzrokowej.

Do pełnej obiektywnej oceny strzelań należy stosować także techniczne urządzenia, pozwalające na:

- zapis zobrazowania z celownika telewizyjno-optycznego PRWB na taśmie magnetowidowej z możliwością odtworzenia na monitorze telewizyjnym - wymagania na takie urządzenie opracowałem;

- zapis liniowych odchyień  $h_{\xi}$ ,  $h_{\beta}^{x/}$  między rakieta OSA a celem w momencie, gdy się spotykają /mijają/ w czasie lotu /strzelania/.

#### 5.1.7. Zasady bezpieczeństwa podczas przeprowadzania strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK w OSPWOPL USTKA

Podczas strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK w OSPWOPL USTKA wszystkich uczestników strzelań obowiązuje przestrzeganie zasad zawartych w "Instrukcji pracy Ośrodka Szkolenia

-----  
x/ Odchylenia liniowe  $h_{\xi}$ ,  $h_{\beta}$  wyliczane są przez przelicznik PRWB w trakcie lotu rakiety do celu wg wzoru:

$$h_{\xi} = D_r / t / \cdot \Delta \xi$$

$$h_{\beta} = D_r / t / \cdot \Delta \beta$$

gdzie:  $D_r / t /$  - odległość PRWB - rakietą;  
 $\Delta \xi / \Delta \beta$  - kątowa rozbieżność pomiędzy liniami PRWB - rakietą i PRWB - cel

Poligonowego Artylerii WOPL" oraz Instrukcji bezpieczeństwa OSPWOPL /z tą instrukcją zapoznawani są wszyscy żołnierze przybywający na poligon/, a ponadto uczestnicy strzelań zobowiązani są do znajomości zasad bezpieczeństwa zawartych w załączniku 35.

Znajomość zasad bezpieczeństwa jest sprawdzana i oceniana podczas sprawdzianu dopuszczającego do strzelań /jest to zgodne z programem strzelań oddziałów rakiet plot./.

## 5.2. Doświadczalne strzelania bojowe prplot OSA-AK do rakiety P-15 w OSPWOPL USTKA

Postęp prac przed rozwiązaniem problemu strzelań bojowych prplot OSA-AK na poligonie w kraju pozwolił na przeprowadzenie w dniach 31.08 - 2.09.88 r. doświadczalnych strzelań bojowych do rakiety P-15 w OSPWOPL USTKA.

W tym celu opracowałem szczegółowy program doświadczenia, który po zatwierdzeniu przez Dowódcę WOPL był podstawą do przeprowadzenia strzelań.

Z uwagi na znaczną objętość programu doświadczenia, sprawozdania oraz innych dokumentów przygotowanych przez Marynarkę Wojenną, nie zamieszczam ich bezpośrednio w pracy, znajdują się one w teczce doświadczalnych strzelań bojowych w DWOPL RWD 37/PF224.

Schemat doświadczalnych strzelań jest podany w załączniku 27.

W programie doświadczenia sformułowałem następujące problemy badawcze:

1. Czy OSPWOPL USTKA spełnia warunki umożliwiające strzelanie bojowe z zestawu rakiet plot. OSA-AK?

2. Czy rakieta skrzydlata P-15 spełnia wymagania imitatora celu powietrznego dla zestawu OSA-AK w warunkach poligonu USTKA, a w tym:

- czy zastosowany system samolikwidacji rakiety jest wystarczający do zapewnienia bezpieczeństwa strzelania?

- czy skuteczna powierzchnia odbicia rakiety P-15 gwarantuje pewność jej wykrycia na odległościach zapewniających jej ostrzeżenie?

- czy dokładność określenia pozycji startowej okrętu rakietowego oraz kierunku lotu rakiety P-15 jest wystarczająca do wprowadzenia jej w sektor strzelania baterii rakiet plot. OSA-AK?

3. Czy organizacja i zabezpieczenie strzelania zapewnia ich niezawodne i bezpieczne wykonanie, a w tym problemy:

- zabezpieczenia czystości akwenu i rejonu poligonu;

- współdziałania między siłami i środkami WOPL i Marynarki Wojennej;

- kierowania strzelaniem;

- łączności;

- obserwacji wyników strzelania;

- bezpieczeństwa strzelających pododdziałów oraz innych żołnierzy znajdujących się na poligonie;

- oceny wyników badań.

Do strzelania wyznaczono 83 pułk artylerii przeciwlotniczej 8 Dywizji Zmechanizowanej.

Pułk ten dwukrotnie odbywał strzelania bojowe na poligonie w ZSRR w tym w 1987 roku do rakiety skrzydlatej RM-207A MW BIEŁKA-3. Jest to oddział doświadczony i dobrze przygotowany do działań bojowych.

Przed strzelaniem pułk odbył w sierpniu 88 r. szkolenie poligonowe w OSPWOPL zakończone sprawdzianem dopuszczającym do strzelań i wytypowaniem sześciu obsług PRWB.

W czasie szkolenia poligonowego pododdziały trenowały między innymi wykonanie zadania ogniowego nr 5 /będącego przedmiotem doświadczenia/, w którym rakiety P-15 imitowały samoloty ISKRA i LIM-5.

Przygotowano system łączności, wybrano najlepsze stanowiska startowe dla PRWB i RSWP. Sprawdzone i przygotowano 12 rakiet bojowych /po 2 sztuki na każdy PRWB/.

Na strzelania doświadczalne Szef Sztabu Generalnego WP przydzielił limit: dwie rakiety P-15 i cztery OSA.

Marynarka Wojenna wydzieliła siły i środki /podrozdział 5.5/ oraz przygotowała specjalnie dwie rakiety P-15 /zgodnie z opisem podanym w podrozdziale 3.3.2 - dwa systemy samolikwidacji, odbijające kątowne/.

Strzelania rozplanowano na cztery dni:

- 31.08 - sprawdzenie przygotowania poligonu, sprzętu i stanu osobowego pułku, udzielenie instruktaży, przybycie okrętów do portu USTKA, odprawa zespołu badawczego;
- 1.09 - próba generalna - wykonanie wszystkich zamierzeń zgodnie z założonym harmonogramem czasu. Lot rakiety P-15 imitowały samoloty ISKRA i LIM-5;
- 2.09 - 10.00 - strzelania bojowe;
- 3.09 - dzień rezerwowy.

Z uwagi na niekorzystne prognozy pogody na 2-3.09 /kuter raketowy typu 205 może strzelać rakiety P-15 przy stanie morza do 3-4 w skali Beauforta/ przełożono strzelania z 2.09 na 17.00 1.09.

Do 17.00 1.09.88 r., tj. do zaplanowanej godziny strzelań wykonano wszystkie zamierzone przedsięwzięcia. O godzinie 17.00 nastąpiła awaria na pokładzie kutra raketowego, w wyniku czego uległa częściowemu uszkodzeniu jedna rakietka P-15.

Strzelanie bojowe przełożono na 10.00 2.09 tak jak pierwotnie planowano.

Zo względu na zmniejszenie liczby rakiet P-15, dowódca WOPL wyraził zgodę na użycie 3 rakiet OSA do jednej rakietki P-15.

O godz. 10.00 2.09.88 r. dokonano startu rakietki P-15 z okrętu raketowego. Rakietka wykonywała lot na wysokości ok. 300 m. Wykrycie rakietki przez PRWB OSA-AK nastąpiło na odległości 35-40 km. Po postawieniu zadania ogniowego przez dowódcę pułku trzy PRWB dokonały startu po jednej rakiecie. Rakietka P-15 została zniszczona trzema raketami OSA na odległości ok. 9 km. Lot rakietki P-15 przebiegał po zaplanowanej trasie.

Strzelania przebiegały sprawnie, bez zakłóceń w sieciach łączności, nie zaszły przypadki zagrażające bezpieczeństwu strzelających.

Doświadczenie potwierdziło przydatność OSPWOPL USTKA do wykonywania strzelań bojowych z zestawu OSA, przyjętą organizację strzelań, a także możliwość precyzyjnego wykonywania startu rakietki P-15.

Umieszczenie w rakiecie P-15 odbijaczy kątowych umożliwiło wykrycie jej natychmiast po starcie, a śledzenie przebiegało stabilnie.

Z uwagi na zniszczenie rakietki P-15 na odległości 9 km, tj. dalej niż założona odległość samolikwidacji /5 km/, doświadczenie nie zweryfikowało zastosowanych systemów jej samolikwidacji.

Doświadczenie potwierdziło prawdziwość hipotezy roboczej o możliwości wykonywania strzelań bojowych z zestawu rakiet plot. OSA-AK na poligonie w kraju, a także pozwoliło na wykonanie porównawczej analizy kosztów strzelań.

Sprawozdanie ze strzelań znajduje się w teczce w DWOPL RWD 37/Pf 224.

### 5.3. Koncepcja wspólnych strzelań bojowych Marynarki Wojennej i pułku rakiet przeciwlotniczych OSA-AK do rakiet P-15

Wspólne doświadczenia wojsk OPL i Marynarki Wojennej w czasie strzelań do rakiety P-15 w latach 1986-88 doprowadziły do wniosku, że można wykonywać strzelania bojowe do rakiety P-15 w ramach wspólnego ćwiczenia taktycznego, a nawet zadania ogniowego.

Sprawdzony sposób zabezpieczenia czystości akwenów Morza Bałtyckiego wykorzystywanego do strzelań bojowych, jak również sposób przygotowania i wykonywania startów rakiety P-15, pozwala strzelać raketą P-15 na odległość do 37 km /z układem samolikwidacji, chociaż możliwości techniczne rakiety /bez samolikwidacji/ pozwalają wykonywać lot na odległość do 60 km.

Umożliwia to zorganizowanie wspólnych strzelań bojowych zespołów okrętów Marynarki Wojennej oraz prplot OSA-AK do jednej rakiety P-15.

Schemat koncepcji wspólnych strzelań bojowych jest podany w załączniku 36.

Do strzelań przeznaczają się dwie - trzy rakiety P-15. Jedna - dwie do wspólnych strzelań i jedną wyłącznie dla wojsk OPL.

Obszar strzelań podzielony jest na dwie strefy - strefa strzelań Marynarki Wojennej i Wojsk OPL.

W strefie strzelań Marynarki Wojennej okręty rozmieszczone są w dwie linie prostopadłe do toru lotu rakiety, z odstępem 7-8 km zapewniającym wzajemne bezpieczeństwo. Pierwsza rakietą po starcie jest ostrzeliwana przez zespoły okrętów, następnie, jeśli nie zostanie zniszczona lub uszkodzona w sposób powodujący odejście od założonej trasy lotu, wykonywane jest strzelanie przez prplot OSA-AK.

Do drugiej rakiety P-15 wykonuje strzelanie tylko prplot OSA.

Takie rozwiązanie pozwala na uzyskanie dalszych znacznych oszczędności, a także na zgrywanie współdziałania obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych i Marynarki Wojennej.

#### 5.4. Wspólne doświadczalne strzelania bojowe Marynarki Wojennej i prplot OSA-AK do rakiet P-15

Na podstawie koncepcji opisanej w rozdziale 5.3. brałem udział w przygotowaniu i przeprowadzeniu w OSPWOPL USTKA oraz w strefach 6 i 9 w dniu 12.09.89 r. wspólnych doświadczalnych strzelań bojowych do rakiet P-15.

Do strzelań przydzielono trzy rakiety P-15 /dwie dla wojsk OPL i jedną dla Marynarki Wojennej/.

Ze strony wojsk OPL strzelania prowadziły: 128 paplot 4 DZ, a z Marynarki Wojennej dwa zespoły okrętów /trałowców - pierwszy zespół oraz małych okrętów rakietowych i desantowych - drugi zespół/.

Sposób zabezpieczenia części lądowej poligonu oraz stref Morza Bałtyckiego opisałem w poprzednich rozdziałach.

Celem doświadczenia było:

1. Ponowne potwierdzenie hipotezy o możliwości wykonywania strzelań bojowych z zestawu rakiet plot. OSA-AK na poligonie w kraju.
2. Sprawdzenie koncepcji wykonywania wspólnych strzelań przez okrętowe środki OPL i prplot OSA-AK do jednej rakiety - celu.
3. Weryfikacja przyjętej organizacji strzelań.
4. Wykonanie strzelania bojowego do rakiety P-15 bez dodatkowych odbijaczy kątowych, określenie ich wpływu na wykrycie i śledzenie rakiety P-15.

Podczas przygotowania strzelań ustalono, że:

1/ okręty będą prowadziły ogień do każdej rakiety P-15 aż do jej zniszczenia.

W przypadku zniszczenia przez własne środki OPL jednej z wystrzelonych rakiet P-15 do następnych okręty nie prowadzą ognia;

2/ oba zespoły okrętów nie będą prowadziły jednocześnie strzelania do tej samej rakiety P-15.

Przyjęto, że do strzelania do każdej rakiety będzie wchodził jeden zespół na odległości 30 km od brzegu. Chodziło o zachowanie bezpieczeństwa strzelającym okrętom /eliminacja możliwości wzajemnego ostrzelania się przez okręty/.

W czasie strzelań dokonano startu trzech rakiet P-15, z których:

- pierwsza po ostrzelaniu przez środki OPL okrętów weszła w strefę rażenia prplot OSA-AK i została zniszczona dwoma raketami;
- druga została zniszczona przez okrętowe środki OPL;

- trzecia została zniszczona przez prplot OSA-AK jedną rakieta.

Szczegółowe wyniki opisane są w sprawozdaniu, znajdującym się w teczce w SWOPL nr bibl. P46129

Pozytywne wyniki strzelań stanowiły ponowne potwierdzenie hipotezy o możliwości wykonywania strzelań bojowych przez prplot OSA-AK na poligonie w kraju.

## R o z d z i a ł 6

### PORÓWNAWCZA ANALIZA KOSZTÓW STRZELAŃ BOJOWYCH PUŁKU RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH OSA-AK NA POLIGONIE W KRAJU I W ZSRR

#### 6.1. Koszt strzelań pułku rakiet przeciwlotniczych OSA-AK na poligonie w ZSRR i w kraju

Wyjazd prplot OSA-AK na ćwiczenie taktyczne połączone ze strzelaniami bojowymi na poligonie w ZSRR jest dodatkowym wydatkiem ponoszonym przez państwo z tytułu braku terytorialnych i technicznych możliwości prowadzenia takich strzelań u siebie.

Przykładowo, w 1987 roku 83 pułk artylerii przeciwlotniczej 8 Dywizji Zmechanizowanej w ramach ćwiczenia taktycznego pk. AŁMAZ-87, odbywał strzelania bojowe na poligonie w ZSRR.

Ćwiczenie to było podzielone na dwie części:

- pierwszą - odbywaną w kraju, podczas której pułk po zakończeniu letniego szkolenia poligonowego, wykonywał na poligonie DRAWSKO ćwiczenie taktyczne z macierzystą dywizją. Ćwiczenie to było kierowane i oceniane przez Dowódcę Pomorskiego Okręgu Wojskowego, a ocena za nie wchodziła jako składowa do arkusza ocen z całego ćwiczenia;
- drugą - związaną z wyjazdem i strzelaniem bojowym na poligonie w ZSRR.

W skład kosztów drugiej części ćwiczenia AŁMAZ wchodzi wydatki ponoszone w złotych /kwatermistrzowskie, eksploatacja sprzętu, transporty kolejowy na terenie kraju i inne/ oraz w rublach /transport kolejowy na poligon ASZUŁUK, wydatki kwatermistrzowskie, nalot szkolno-zaliczeniowy, imitatory celu powietrznego, diety i inne/.

Zestawienie kosztów udziału 83 paplot w drugiej części ćwiczenia AŁMAZ jest podane w tabeli 3 /wg cen na koniec 1987 roku/.

Tabela 3

Lp	Koszty	tys. /zł/	rb
1	Eksploatacji sprzętu	16 283,15	
2	Dodatkowego utrzymania kwatermistrzowskiego	4 411,80	
3	Zabezpieczenia politycznego	68,35	
4	Transportu kolejowego w kraju	6 474,45	
5	Nalotu szkolno-zaliczeniowego		228 964
6	Transportu kolejowego i samochodowego		55 108
7	Imitatorów celu powietrznego /2 x ŁA-17, 4 x RM-207 BIEŁKA-3/		401 339
8	Kwatermistrzowskie		31 696
9	Diety		11 682
10	Personelu instruktorsko-obsług.		43 879
11	Amortyzacji urządzeń poligonu		34 291
12	R a z e m :	27 237,75	806 959
13	Razem w złotych /przyjmując 1 rb = 210 zł/		196 699 140

W ww. tabeli nie wliczono kosztu pięciu rakiet OSA zużytych przez pułk, gdyż pochodzą z limitów szkoleniowych.

Koszty doświadczalnych strzelań bojowych tego samego pułku do rakiety P-15 przedstawia tabela 4.

Tabela 4

Lp	Koszty	tys. /zł/	rb
1	Imitatorów celu powietrznego /2 x P-15/		253 246
2	Zabezpieczenia strzelań przez Marynarkę Wojenną	13 708,274	
3	Razem w złotych /przyjmując 1 rb = 210 zł/		66 889 934

Do obliczeń przyjęto następujące ceny imitatorów celu powietrznego /na koniec 1987 roku/:

- ŁA-17K - 165 374 rb;
- RM-207A MW BIEŁKA-3 - 65 932 rb;
- P-15 - 126 623 rb.

Przyjęcie do obliczeń ceny rakiety P-15 z 1987 roku, mimo że rakiety zużyte do strzelań były kupione w latach siedemdziesiątych, gdy cena P-15, np. w 1971 roku wynosiła 64 460 rb, uzasadnione jest bieżącym uzupełnianiem zapasu rakiet przez Marynarkę Wojenną.

Zestawienie kosztów sporządziłem na podstawie faktury nr 1758/88 Centralnego Zarządu Inżynieryjnego zawierającej koszty 83 pułku artylerii przeciwlotniczej podczas strzelań w ZSRR oraz sprawozdania dowódcy Pomorskiego Okręgu Wojskowego z ćwiczenia AŁMAZ-87.

6.2. Porównanie kosztów strzelań

Porównanie kosztów strzelań w ZSRR i w kraju jest podane w tabeli 5.

Tabela 5

Strzelania	ZSRR	RP
Koszty		
Ogółem /w złotych/	196 699 140	66 689 934
Stosunek kosztów	2,9 : 1	

Udział wydatków dewizowych poniesionych w czasie strzelań jest podany w tabeli 6.

Tabela 6

Strzelania	ZSRR	RP
Koszty		
Dewizowe /rb/	806 959	253 246
Udział kosztów dewizowych w ogólnych	86%	78,3%
Stosunek kosztów dewizowych	3,19 : 1	

Jeśli porównać koszty strzelań w ZSRR i w kraju, bez cen imitatorów celu powietrznego, to stosunek kosztów przedstawia się następująco:

Tabela 7

Strzelania	ZSRR	RP
Koszty		
Ogółem /w złotych/	112 417 950	13 708 274
Udział kosztów dewizowych	75,7%	--
Stosunek kosztów dewizowych	8,2 : 1	

### 6.3. Wnioski

Z przedawianych podrozdziałów 5.1 i 5.2 kosztów strzelań bojowych prplot OSA na poligonie w ZSRR i w kraju widać, że strzelania w kraju dają znaczne efekty ekonomiczne, nawet wtedy gdy kupujemy w ZSRR rakiety P-15 używane jako imitatory celu powietrznego.

Jeśli założyć, że uda się w kraju wyprodukować własny imitator celu powietrznego, do którego można będzie prowadzić strzelania bojowe /a do tego zmiierzają prace nad imitatorem KOLIBER - przewidywany koszt 1 egz. 200 - 300 tys. zł/, to oszczędności wzrosną wielokrotnie, np. jeśli przyjąć, że prplot OSA będzie strzelał na poligonie USTKA do trzech imitatorów KOLIBER, to strzelania takie będą tańsze 14 razy niż w ZSRR.

Wyprodukowanie krajowego imitatora celu powietrznego może pozwolić na "eksport usług" dla sąsiadujących z RP krajów Układu Warszawskiego mających w uzbrojeniu prplot OSA np. NRD, CSRR.

Jeśli rozpatrzyć opisaną w podrozdziale 5.3. koncepcję wykonywania wspólnych strzelań bojowych do dwóch rakiet P-15 przez okręty Marynarki Wojennej i pułk rakiet przeciwlotniczych OSA-AK /a tak były przeprowadzone doświadczalne strzelania bojowe we wrześniu 1989 roku/, to z kolei przy rachunku kosztów można pominąć koszt zabezpieczenia strzelań przez Marynarkę Wojenną oraz koszt jednej rakiety P-15. Daje to w efekcie dalszy wzrost korzyści ekonomicznych i znaczne dodatkowe efekty szkoleniowe.

## ZAKOŃCZENIE

Przedstawione w poszczególnych rozdziałach rozważania teoretyczne oraz przeprowadzone doświadczenia pozwoliły na bezpośrednią weryfikację postawionej w rozdziale pierwszym hipotezy roboczej.

Wykonywanie strzelań bojowych z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK na poligonie w kraju jest możliwe tylko w Ośrodku Szkolenia Poligonowego WOPL USTKA z wykorzystaniem przyległych stref 6 i 9 Morza Bałtyckiego, w ścisłym współdziałaniu z Marynarką Wojenną.

Zapasy rakiet P-15, jak również zaawansowanie prac nad imitatorem celu powietrznego KOLIBER pozwolą na systematyczne wykonywanie strzelań bojowych w kraju przez prplot OSA-AK.

Opracowana i sprawdzona w doświadczalnych strzelaniach bojowych organizacja strzelań pozwala na ich bezpieczne i sprawne przeprowadzenie.

W dniu 21.12.88 roku Dowódca Wojsk OPL meldował na kolegium szefa Głównego Zarządu Szkolenia Poligonowego WP wstępną ocenę możliwości prowadzenia strzelań bojowych pułku rakiet plot. OSA-AK na poligonie w kraju oraz kierunki dalszych działań w tym zakresie.

W wyniku kolegium postanowiono:

- przeprowadzenie w 1989 r. kolejnych doświadczalnych strzelań bojowych, a w przypadku pozytywnych wyników, od 1990 roku prowadzić planowe cykliczne strzelania prplot OSA;
- kontynuowanie prac nad imitatorem celu powietrznego /w 1991 roku wdrożenie w wojskach/;
- prowadzenie rozbudowy inżynieryjnej, systemu łączności, obserwacji i obiektywnej kontroli w OSPWOPL USTKA pod kątem wykonywania strzelań bojowych;

- wypracowanie zasad zapewniających całkowite bezpieczeństwo podczas wykonywania strzelań;

- zbadanie możliwości prowadzenia z Marynarką Wojenną wspólnych strzelań do jednego celu.

Ewentualny eksport usług dla innych państw uczestników Układu Warszawskiego będzie możliwy po uzyskaniu krajowego imitatora celu powietrznego oraz wykonania rozbudowy poligonu USTKA.

W 1989 roku została wykonana seria modelowa dziesięciu sztuk imitatorów celu powietrznego KOLIBER, z którymi przeprowadziłem z pozytywnym skutkiem badania możliwości ich wykrywania i śledzenia przez zestaw rakiet plot. OSA-AK, określiłem ich zasięg i rozrzut oraz potwierdziłem słuszność założeń imitatora. Na 1990 rok zaplanowałem przeprowadzenie doświadczalnych strzelań bojowych z zestawu rakiet plot. OSA-AK do tego imitatora. Pozytywny wynik strzelań pozwoli na wprowadzenie imitatora w wyposażenie wojsk, a tym samym znaczne obniżenie kosztów strzelań.

We wrześniu 1989 roku zostały przeprowadzone wspólne strzelania doświadczalne środków OPL marynarki wojennej i pułku rakiet plot. OSA-AK do rakiet P-15. Pozytywny wynik strzelań pozwolił szefowi GZSB WP na podjęcie decyzji o planowym już zgodnie z przyjętym cyklem prowadzenia strzelań bojowych przez prplot OSA-AK w OSPWOPL USTKA.

W sierpniu 1990 roku 5 paplot 5 DZ będzie wykonywał wspólnie z okrętami marynarki wojennej strzelania bojowe do rakiet P-15, a także doświadczalne strzelania bojowe do imitatora celu powietrznego KOLIBER.

Szef Sztabu Generalnego WP wyraził zgodę na takie strzelania i przydzielił niezbędne limity rakiet.

Zachodzące zmiany w uzbrojeniu okrętów Marynarki Wojennej pozwolą wykorzystać posiadane zapasy starych rakiet P-15 do strzelań bojowych.

Biorąc pod uwagę skomplikowaną budowę tej rakiety, a szczególnie posiadaną przez nią autonomiczną stację radiolokacyjną, można przez jej modernizację wykonać cel powietrzny wytwarzający zakłócenia radioelektroniczne, a tym samym stworzyć jeszcze jedno trudne zadanie ogniowe dla obsługi bojowych zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA i innych.

Przeprowadzone przeze mnie we wrześniu 1989 roku badanie wpływu pracy stacji radiolokacyjnej MS-2 rakiety P-15 na stacje radiolokacyjne PRWB OSA-AK potwierdzają taką możliwość.

Mam pełną świadomość, że rozprawa nie wyczerpuje w pełni wszystkich problemów szczegółowych wynikających z problemu ogólnego, jednakże myślę, że stanowi podstawę do wdrożenia w praktyce szkoleniowej prplot OSA-AK oraz OSPWOPL strzelań bojowych /a także w przyszłości strzelań bojowych nowych zestawów rakietowo-artyle-ryjskich typu np. TUNGUSKA/.

CHARAKTERYSTYKI TAKTYCZNO-TECHNICZNE ZESTAWU RAKIET PRZECIW-  
LOTNICZYCH 9K33H2 OSA-AK

1. Wymiary strefy rażenia:

a/ dla prędkości celów  $V_C \leq 300$  m/s:

- na kursach zbliżania  $D = 1,5 - 10$  km

$H = 25 - 5000$  m

$P = 6000$  m;

- na kursach oddalania

$D = 1,5 - 6,5$  km

$H = 100-5000$  m

$P = 6000$  m;

b/ dla  $V_C > 300$  m/s tylko na kursach zbliżania

$D = 1,5 - 10$  km

$H = 100 - 500$  m

$P = 4000$  m

2. Czas bezpośredniego przygotowania strzelania  $t_{BPS} = 20-60$  s

3. Czas lotu kierowanego rakiety  $t_{r_i}$  [s]:

$$\hat{t}_{r_i} \approx 1,92 D_i + 2,52$$

$$\hat{t}_{r_i} \approx 2 D_i$$

gdzie:  $D_i$  - odległość do punktu wewnątrz strefy rażenia [km]

4. Czas samolikwidacji rakiety 25-28 s, tj. na odległości 15-17 km.

5. Rubieże postawienia zadania ogniowego dla PRWB:

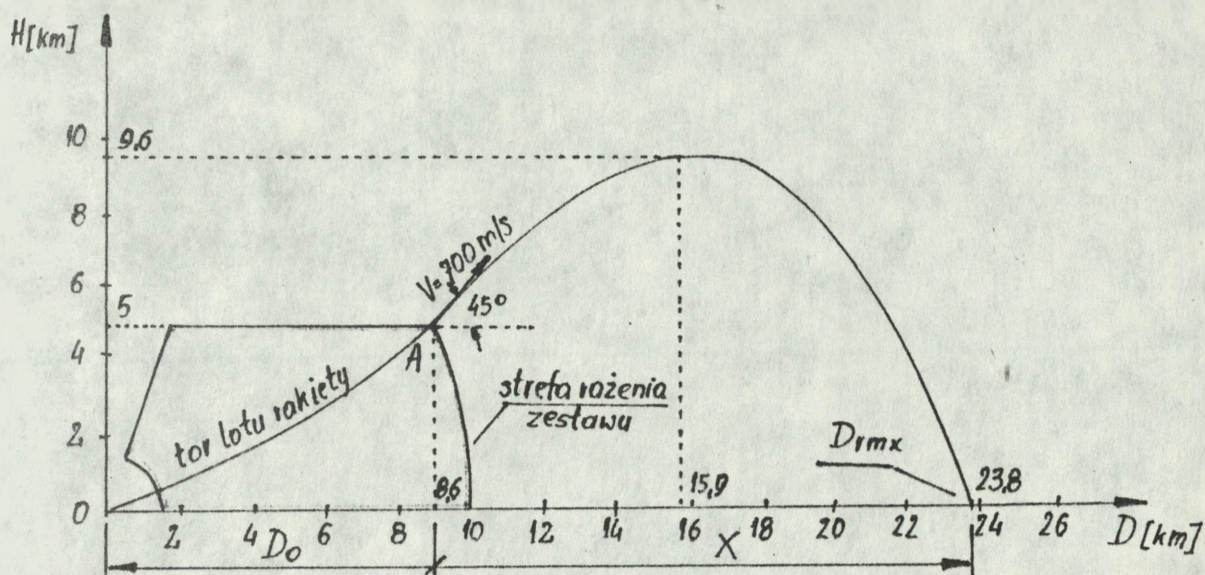
- bliższa 14 - 20 km

- dalsza 23 - 25 km.

6. Odległość wykrycia celu przez środki PRWB:

- stację wykrywania i wskazywania RSWW  $\leq$  45 km;
- stację śledzenia celów SSC  $\leq$  28 km;
- celownik telewizyjno-optyczny TOW  $\leq$  25 km.

## OBLICZENIE ZASIĘGU RAKIETY OSA ZA POMOCĄ EMC

Dane wyjściowe:

- 1/ prędkość w punkcie A  $\sim 700$  m/s;
- 2/ ciężar rakiety w punkcie A  $\sim 70$  kg;
- 3/ kaliber - 209,6 mm;
- 4/ długość - 3158 mm;
- 5/ rozstaw: sterów 348 mm;  
skrzydeł 650 mm;
- 6/ współczynnik kształtu - określony na podstawie rysunku rakiety;
- 7/ odległość pozioma do punktu A  $\sim 8,6$  km;
- 8/ wysokość punktu A = 5 km;
- 9/ kąt startu rakiety z punktu A =  $45^{\circ}$ .

Dane wyjściowe /wynik obliczeń/:

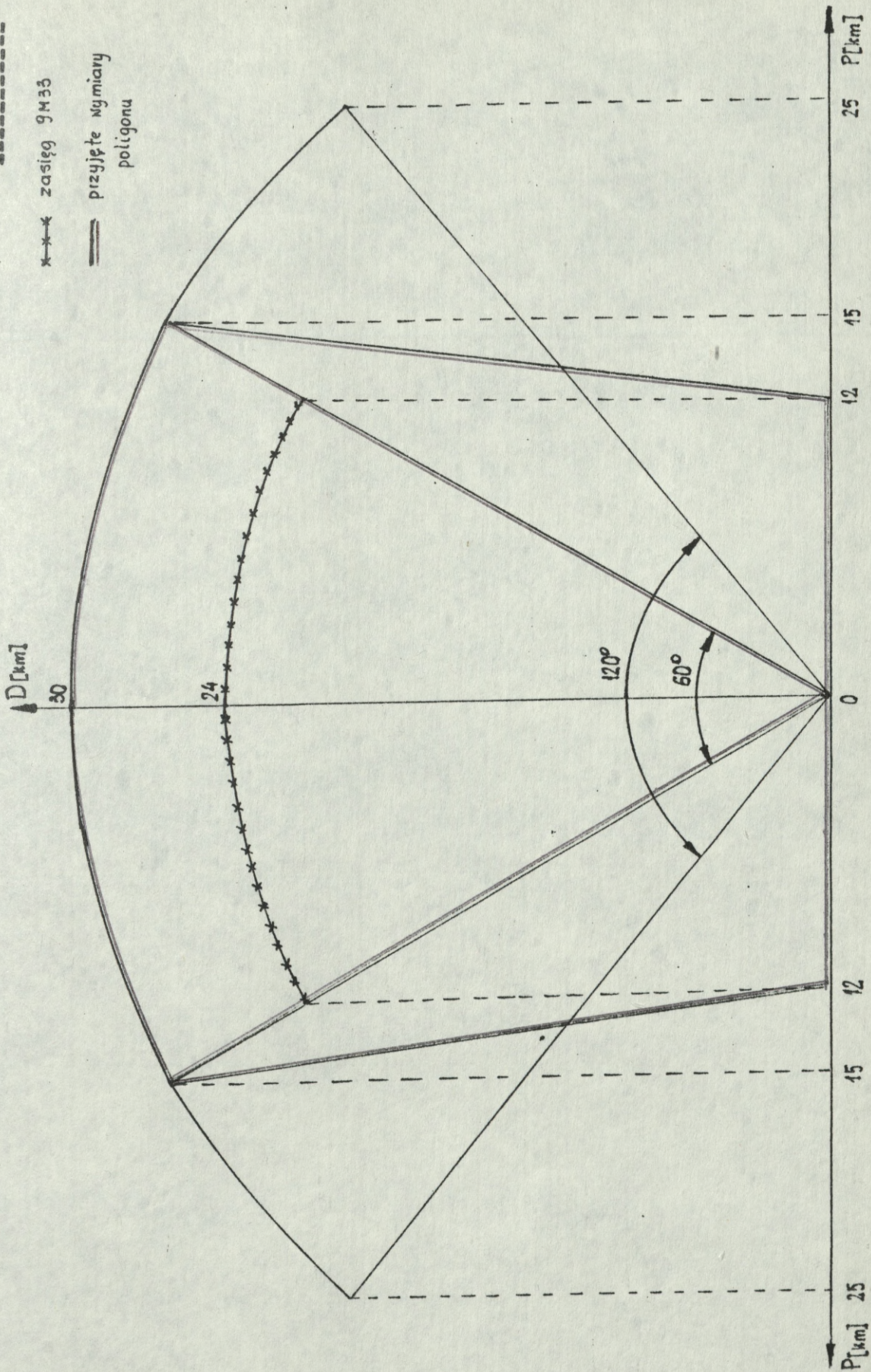
- $D_{rmx}$  - mx zasięg rakiety;
- $D_o$  - odległość pozioma do punktu A = 8,6 km;
- X - obliczone przez EMC odległość do punktu upadku = 15,2 km
- $$D_{rmx} = 8,6 + 15,2 = 23,8 \text{ km}$$

WYMIARY POLIGONU DO STRZELAŃ BOJOWYCH Z ZESTAWU OSA REKOMENDOWANE PRZEZ SZTAB ZSZ UW

Załącznik 3

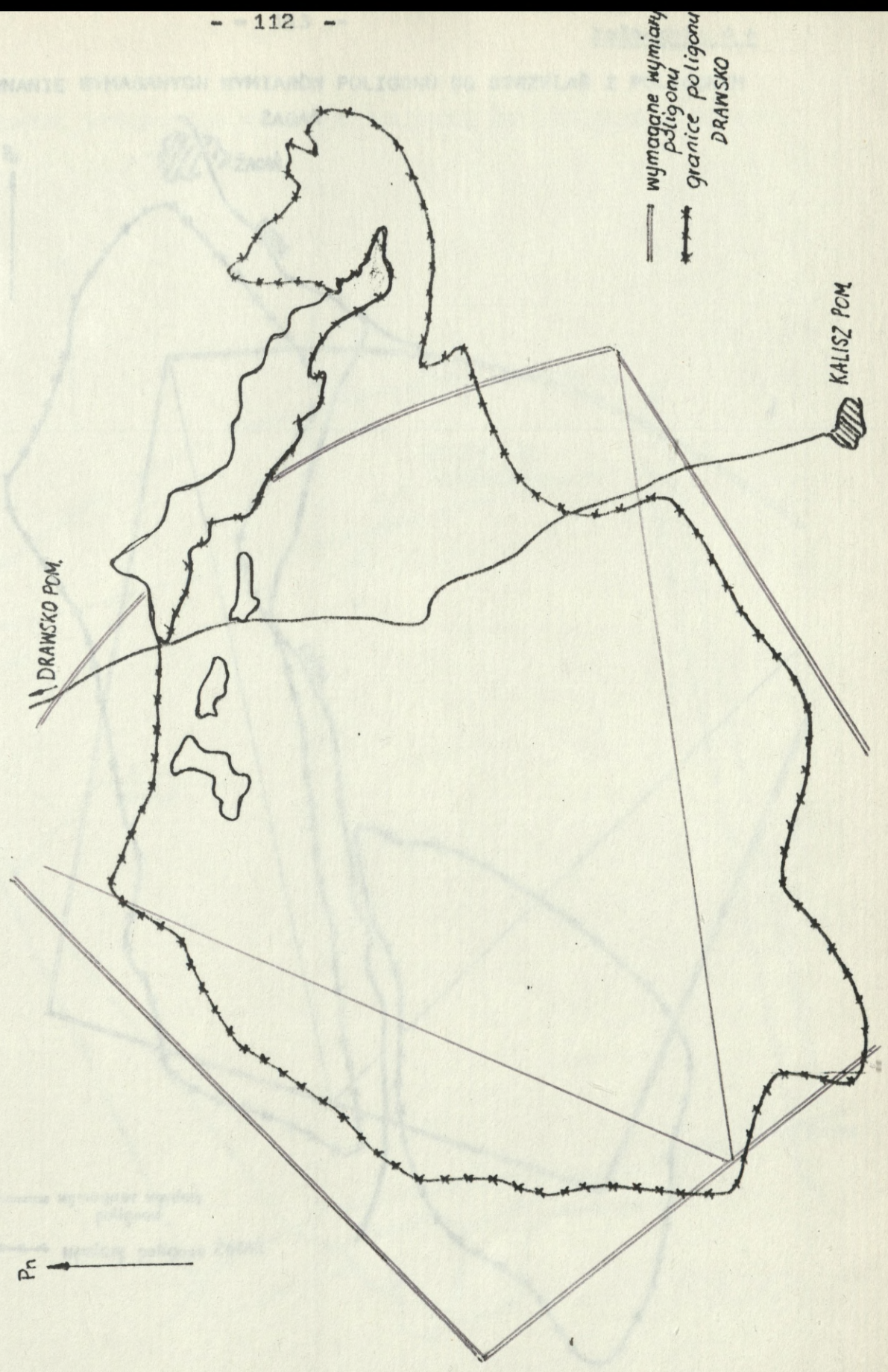
\*\*\* zasięg 9M33

== przyjęte wymiary poligonu



DRAWSKO, ŻAGAŃ I USTKA

Załącznik 4



——— wymagane wymiary poligonu  
 —+— granice poligonu DRAWSKO

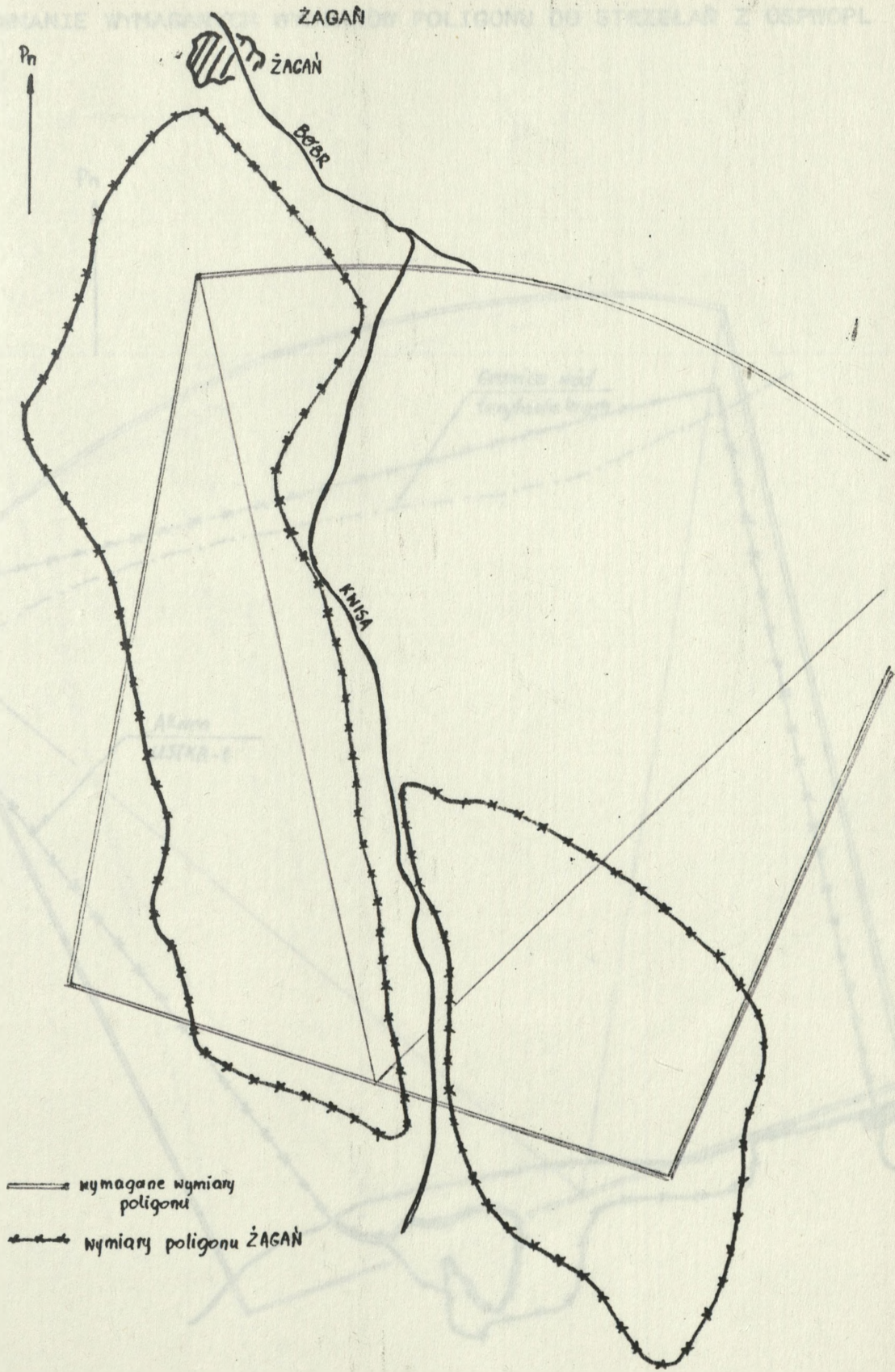
Pn

DRAWSKO POM.

KALISZ POM.

PORÓWNANIE WYMAGANYCH WYMIARÓW POLIGONU DO STRZELAŃ Z POLIGONEM

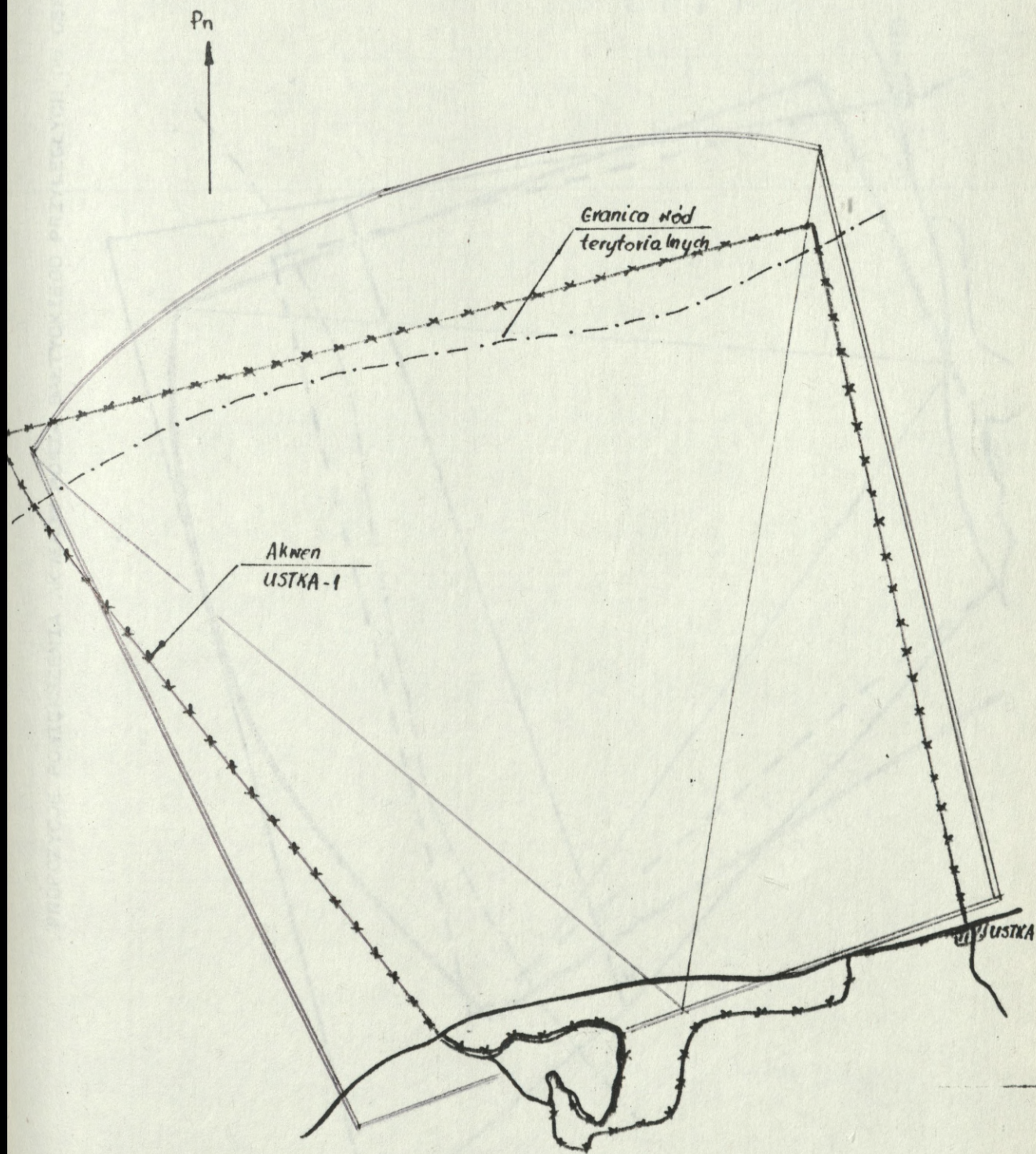
PORÓWNANIE WYMAGANYCH WYMIARÓW POLIGONU DO STRZELAŃ Z POLIGONEM



wymagane wymiary poligonu

wymiary poligonu ŻAGAŃ

PORÓWNANIE WYMAGANYCH WYMIARÓW POLIGONU DO STRZELAŃ Z OSPWOPL

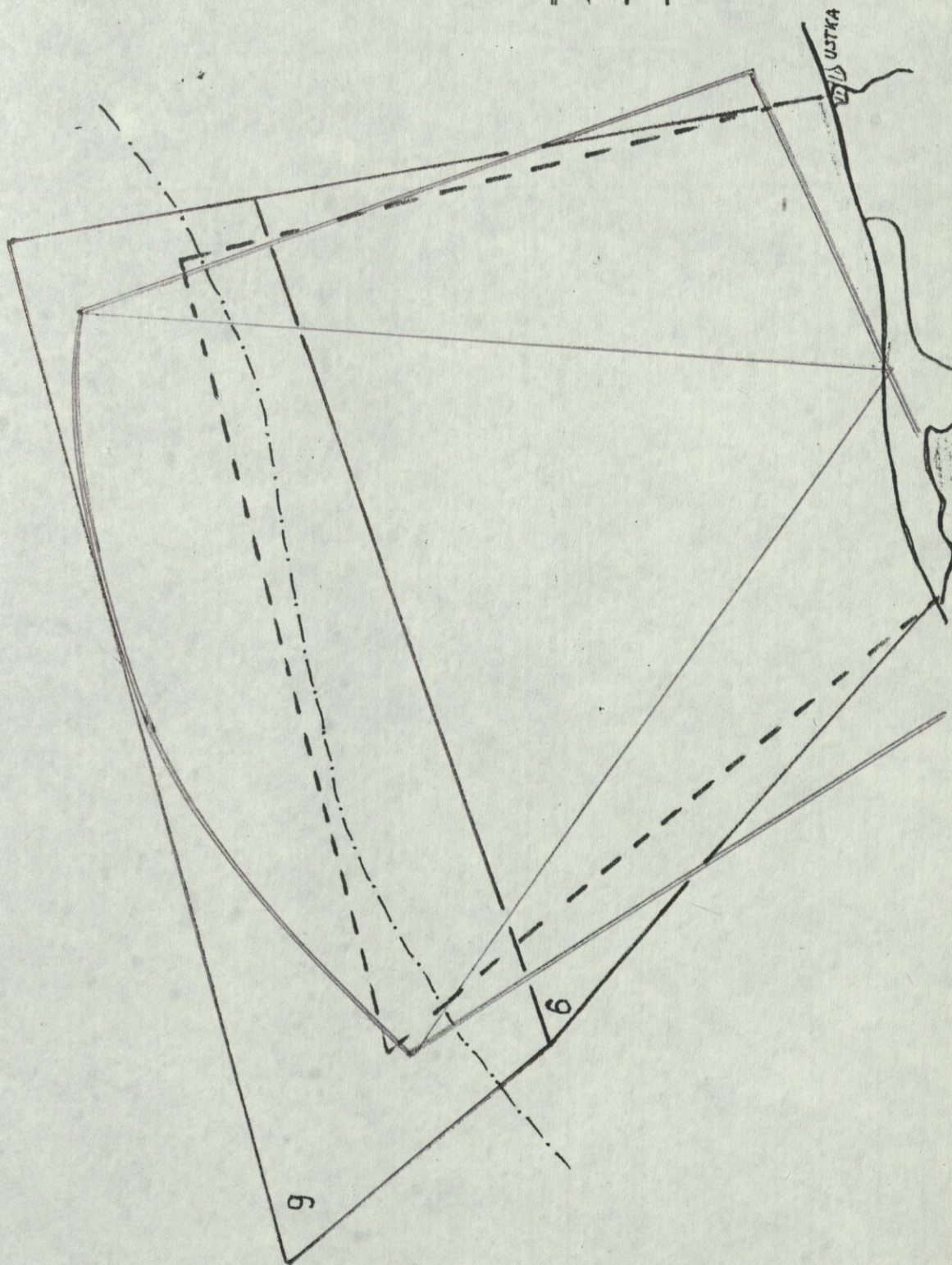


- == -wymagane wymiary poligonu
- -granice akwenu USTKA-1 oraz OSPWOPL

PROPOZYCJE POWIĘKSZENIA AKWENÓW MORZA BAŁTYCKIEGO PRZYŁĘŻYCH DO OSP/OPŁ

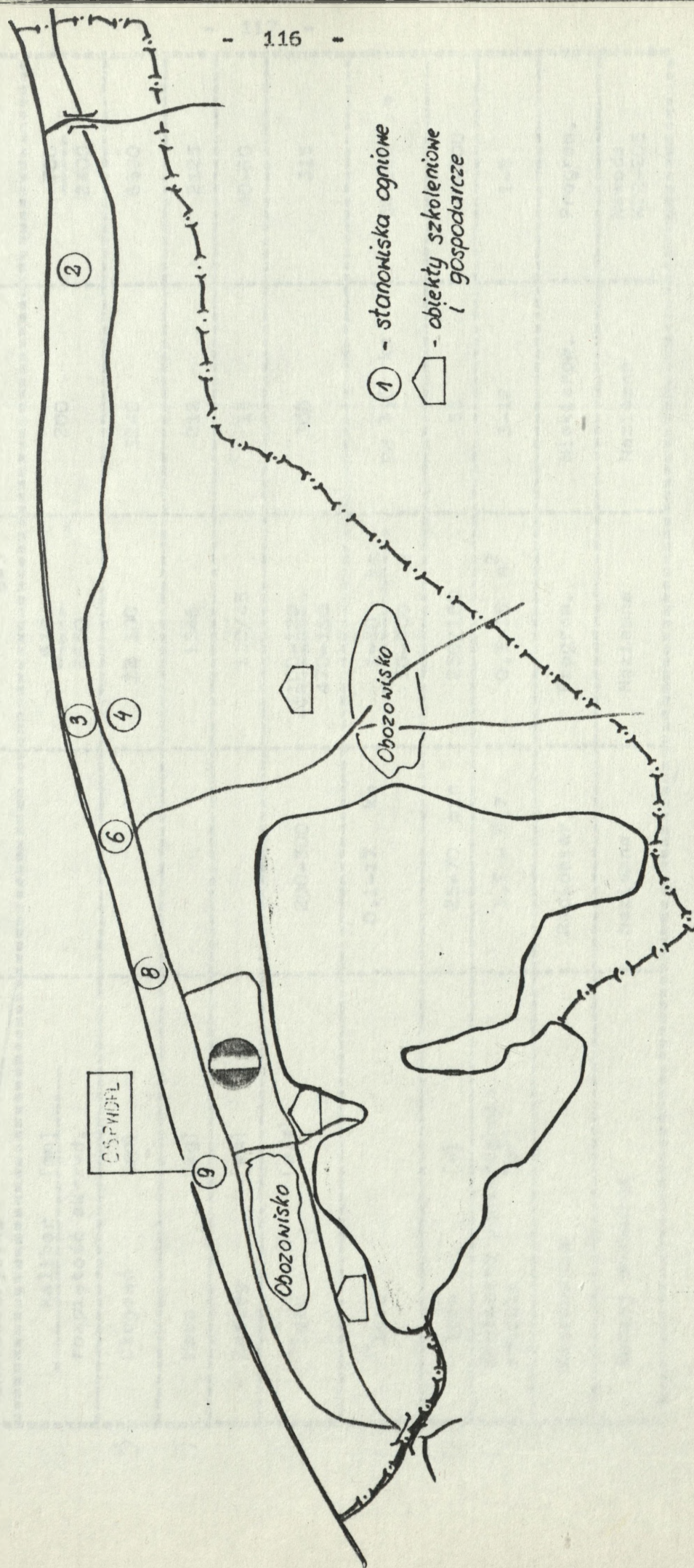
Załącznik 5

Pn



SCHEMAT OSPWOPL USTKA

Załącznik 6

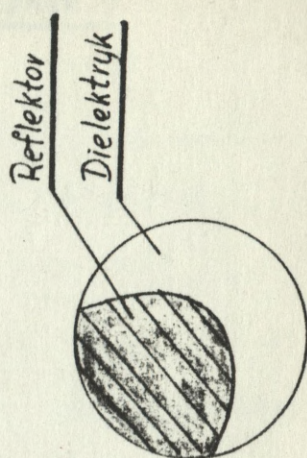
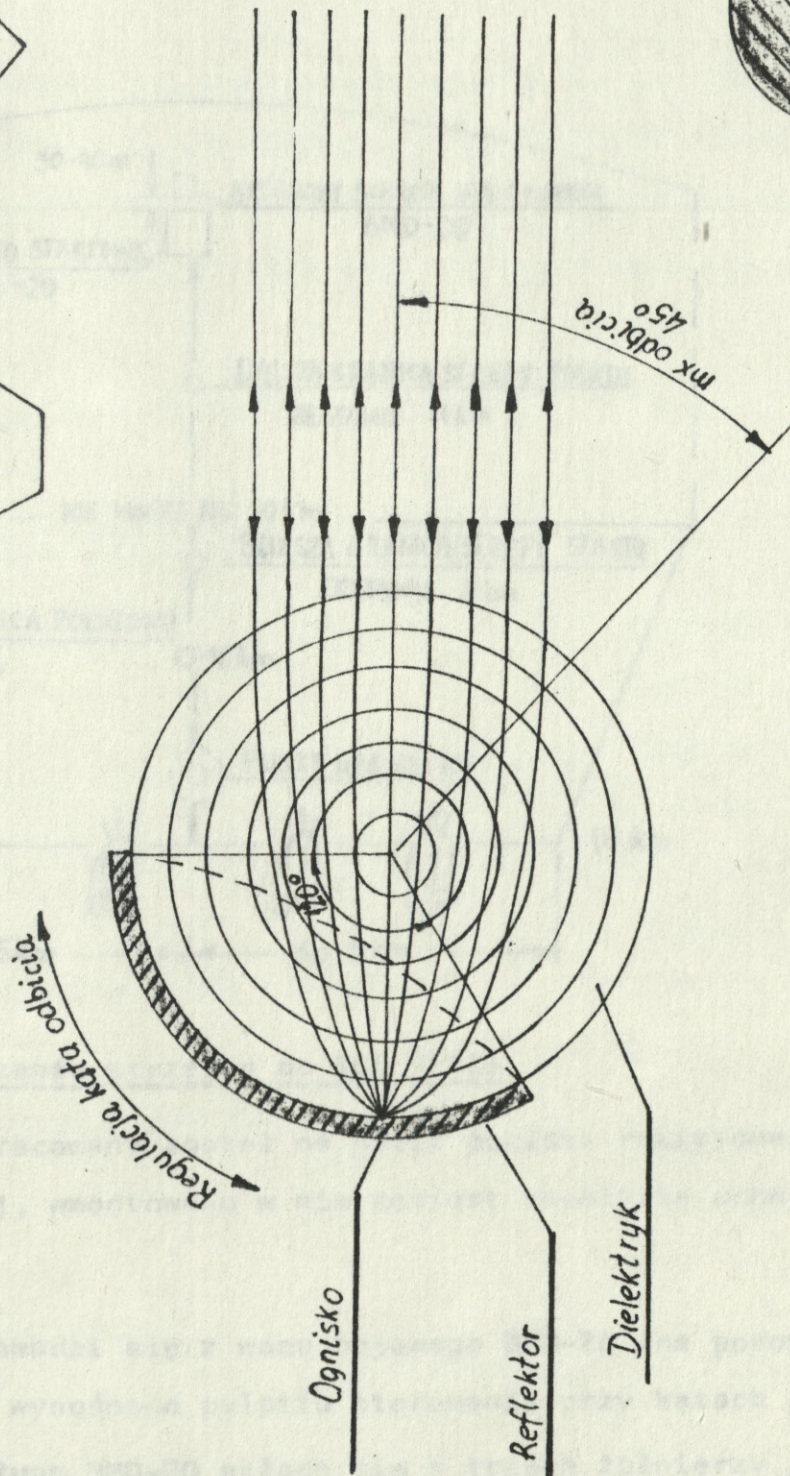
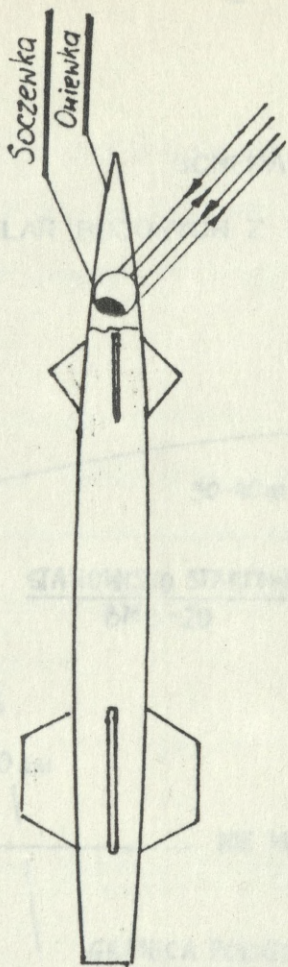


CHARAKTERYSTYKI TAKTYCZNO-TECHNICZNE IMITATORÓW CELU POWIETRZNEGO

Załącznik 7

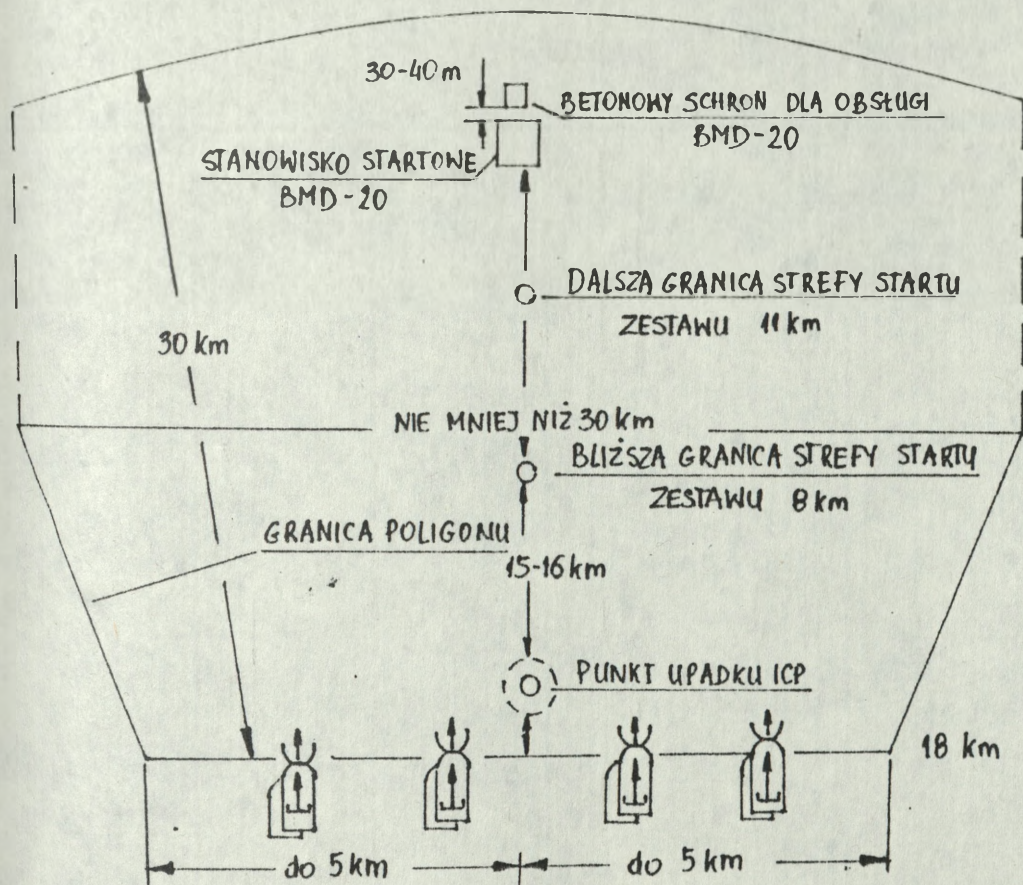
ICP	łA-17 K	RM-207	B-2 B-3	9F816	P-15
Charakterystyki					
Kaliber [mm] rozpiętość skrzydł.		630 2650		200	760 2400
Długość [mm]		12 100		3240	6550
Masa [kg]		1546		212	2125
Zasięg [km]		110/45		15	40-60
V <sub>lotu</sub> [m/s]	200-300	1100-1200 470-160		300	315
H <sub>lotu</sub>	0,1-17 km	1-30 km 50-500 m		mx 3,6 km	50-300 m
t <sub>lotu</sub> [s]	25-70 min	250/150		55	120-200
Skuteczna powierzchnia odbicia [m <sup>2</sup> ]	3,7 - 8,7	0,3-15 m <sup>2</sup>		3-12	1-5
Kierowanie	Radioster.	Program.		Niekierow.	Program.
Rodzaj wyrzutni	Naziemna	Naziemna		Naziemna	Nawoda KTR-205

1 2 3 5 6 7 8 4



SCHEMAT PROWADZENIA

STRZELAŃ BOJOWYCH Z ZESTAWÓW 9K33 DO ICP 9F816



Organizacja prowadzenia strzelań do ICP 9F816

1. ICP 9F816 opracowany został na bazie pocisku raketowego MD-20 bez głowicy bojowej, wmontowano w nim zamiast zapalnika uchwyt z soczewką Luneberga.

2. Start ICP prowadzi się z wozu bojowego BMD-20 /na podowziu ZiŁ-131/ za pomocą wypośnég pulpitu sterowania przy kątach podniesienia 45-50°. Obsługa BMD-20 składa się z trzech żołnierzy /dowódca, operator, kierowca/. W czasie strzelania obsługa ukryta jest w schronie betonowym, który znajduje się w odległości 30-40 m od wozu bojowego.

3. Stanowisko startowe BMD-20 wybiera się w odległości nie mniejszej niż 17 km od stanowisk startowych PRWB. Zasadniczy kierunek startów ICP powinien zapewniać parametr strzelania w granicach 1,5 - 4 km.

4. Zasadnicze warunki zapewniające bezpieczeństwo w czasie strzelania do ICP 9F816 powinny być zapewnione w granicach poligonu. Strzelania do ICP 9F816 mogą być prowadzone na poligonach zapewniających strzelanie w sektorach strzelania  $100^{\circ}$  z promieniem nie mniejszym niż 30 km.

5. Maksymalny zasięg lotu 9M33 - 24 km.

Dane taktyczno-techniczne ICP 9F816

1. Kaliber	200 mm
2. Długość	3240 mm
3. Masa	212 kg
4. Zasięg lotu	do 15 km
5. Średnia prędkość na pasywnym odcinku toru lotu	300 m/s
6. Maksymalna wysokość toru lotu pocisku	3600 m
7. Czas lotu	do 55 s
8. Skuteczna powierzchnia odbicia z soczewką Luneberga dla	
- RSWP	3-7 m <sup>2</sup>
- SSc	5-12 m <sup>2</sup>
9. Optymalny kąt startu	45 <sup>o</sup>
10. Start ICP 9F816 z BMD-20	

## ANALIZA MOŻLIWOŚCI PROWADZENIA STRZELAŃ BOJOWYCH Z ZESTAWU

## RAKIET PLOT. OSA-AK DO ICP - POCISKU M-210F

## PODSTAWOWE CHARAKTERYSTYKI TAKTYCZNO-TECHNICZNE WYRZUTNI BM-21

## I POCISKU M-210 F

1. wyrzutnia artyleryjska BM-21

Liczba prowadnic /luf/	40
Największy kąt podniesienia w stopniach	50
Najmniejszy kąt podniesienia w stopniach	0
Poziomy kąt ostrzału w stopniach:	
- w prawo od osi podwozia	70
- w lewo od osi podwozia	105
Ciężar załadowanej wyrzutni z obsługą w kg	13 700
Wymiary wyrzutni w położeniu bojowym w m:	
- długość	7,3
- szerokość	2,6
- wysokość	3,1

2. Pocisk raketowy M-210 F

Kaliber	122 mm
Długość	2870 mm
Ciężar całkowicie uzbrojonego pocisku	66 kg
Ciężar głowicy bojowej	18,4 kg
Największa prędkość pocisku w warunkach normalnych	690 m/s
Ciężar pocisku w opakowaniu	100 kg
Maksymalna donośność strzelania	20,5 km
Odległość strzelania z dużym pierścieniem hamującym	do 12 km
Odległość strzelania z małym pierścieniem hamującym	od 12 do 16 km

## PODSTAWOWE CHARAKTERYSTYKI TAKTYCZNO-OGNIOWE ZESTAWU OSA-AK:

- odległość wykrycia celu przez RSWW	≤	45 km
SSC	≤	28 km
PTO	≤	25 km

- konieczna odległość wykrycia 13-15 km - w marszu  
10-13 km - w miejscu dla  $V_c < 300$  m/s
- czas potrzebny na poszukiwanie, wykrycie i określenie przynależności, charakterystyk celu przez RS:W

13-19 s /bez zakłóceń/  
25-30 s /zakłócenia o średniej intensywności/

- prędkość zwalczanych celów 0-500 m/s
- strefa rażenia:

a/  $V_c \leq 300$  m/s

- na kursach zbliżania  $D = 1,5 - 10$  km  
 $H = 25 - 5000$  m  
 $P = 6000$  m
- na kursach oddalania  $D = 1,5 - 6,5$  km  
 $H = 100 - 5000$  km  
 $P = 6000$  m

b/  $V_c > 300$  m/s

- na kursach zbliżania  $D = 1,5 - 10,0$  km  
 $H = 100 - 5000$  m  
 $P = 4000$  m

- przy tej prędkości nie można strzelać z zestawu OSA-AK na kursach oddalania;

- czas bezpośredniego przygotowania strzelania  $t_{BPS} = /20 - 60/$  s

- dalsza rubież postawienia zadania ogniowego /dla PRWB/

23 - 25 km

- bliższa rubież postawienia zadania ogniowego

14 - 20 km

- czas lotu rakiety [s]:

$$\gamma_{r_1} = 1,92 D_1 + 2,52$$

$$\gamma_{r_1} = 2 D_1$$

$D_1$  - odległość do punktu wewnątrz strefy rażenia [km].

3. Wyciąg z tabel strzelniczych pocisku raketowego M-210 F

Tabela 1

Do- noś- ność D [km]	Bez pierścienia hamującego				Z małym pierścieniem hamującym				Z dużym pierścieniem hamującym			
	t lotu [s]	V <sub>k</sub> [m/s]	Y [m]	V pocz [m/s]	t lotu [m/s]	V <sub>k</sub> [m/s]	Y [m]	V pocz [m/s]	t lotu [s]	V <sub>k</sub> [m/s]	Y [m]	V pocz [m/s]
10					26	287	786		34	235	1420	
11					30	279	1080	685	41	236	2130	66
12	28	318	903		34	275	1450		56	252	3910	66
13	32	313	1170	690	39	274	1930					
14	35	310	1490		45	277	2540	679				
15	39	308	1870		52	286	3420					
16	44	310	2340		66	304	5400	675				
17	48	314	2900	688								
18	54	318	3600	685								
19	60	323	4520									
20	71	333	6150	683								

Y - wierzchołkowa

V<sub>k</sub> - prędkość pocisku w chwili upadku na ziemię

V<sub>pocz</sub> - prędkość pocisku na koniec pracy silnika raketowego

4. Analiza możliwości prowadzenia strzelań z zestawu OSA-AK do pocisku M-210 F

Warunki umożliwiające strzelanie do pocisku M-210 F są następujące:

a/ czas lotu pocisku musi być większy od łącznego czasu potrzebnego na wykrycie i ostrzelenie celu w strefie rażenia czyli

$$t_1 > t_{BPS} + t_{st} + \tau_r$$



Pocisk - cel powinien więc być niszczonej wewnątrz strefy rażenia w granicach 4-10 km od wozu bojowego. Zniszczenie celu powinno nastąpić min. 1 km od granicy bezpieczeństwa.

Stąd też rubież postawienia zadania ogniowego powinna wynosić:

$$D_{bpz} = d_{bpz} = d_b + v_{\acute{s}r} / t_{st} + \check{r}_b + t_{BPS}$$

$$D_{dpz} = d_{dpz} = d_d + v_{\acute{s}r} / t_{st} + \check{r}_d + t_{BPS}$$

gdzie:

$D_{bpz} / D_{dpz}$  - odległość pochyła do bliższej /dalszej/ rubieży postawienia zadania ogniowego;

$d_{bpz} / d_{dpz}$  - odległość pozioma do bliższej /dalszej/ rubieży postawienia zadania ogniowego;

$d_b / d_d$  - odległość pozioma do bliższej /dalszej/ granicy strefy rażenia.

Do wyliczeń założono:

- $d_b = 4 \text{ km}$
- $d_d = 10 \text{ km}$
- $BPS = 20 \text{ s}$
- $st = 2 \text{ s}$
- $rb = 7 \text{ s}$
- $rd = 22 \text{ s}$

Wyniki zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3

$v_{\acute{s}r} \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$	200	250	300	350	400	450
$D_{bpz} \text{ [km]}$	9,8	11,2	12,7	14,1	15,6	17,0
$D_{dpz} \text{ [km]}$	18,8	21	23,2	25,4	27,6	29,8

Aby pocisk był zniszczony na granicy strefy rażenia, punkt jego upadku powinien znajdować się ok. 1 km w głąb strefy rażenia /jeśli strzelany na  $d_d$ / lub na granicy strefy bezpieczeństwa, a także odpalenie pocisku powinno być ok. 1 km poza rubieżą postawienia zadania ogniowego.

Z porównania tabel 1,2,3 oraz powyższego warunku wynika, że donośność strzelania powinna wynosić:

- podczas strzelania na  $d_d - D \geq 17,3$  km - bez pierścienia hamującego;  
 $D \geq 14,8$  km - z małym pierścieniem hamującym;
- podczas strzelania na  $d_b - D \geq 12,4$  km - bez pierścienia hamującego;  
 $D \geq 10,8$  km - z małym pierścieniem hamującym.

Z uwagi na to, że wierzchołkowa w czasie lotu pocisku M-210 F nie powinna przekraczać pułapu wykrywania RSWW przeciwlotniczego raketowego wozu bojowego /5 km/ strzelania z BM-21 powinno być ograniczone do donośności:

- bez pierścienia hamującego 19,4 km;
- z małym pierścieniem hamującym 15,8 km.

Uogólniając wszystkie ograniczenia należy stwierdzić, że aby pocisk był ostrzelany w strefie rażenia, odpalenie go powinno nastąpić z odległości  $D_{st}$  od PRWB na donośność  $D$ , zgodnie z rysunkiem. Zakresowane obszary ukazują możliwości manewru odległością startu i donośnością.

Należy zauważyć, że np. przy założonej odległości startu 26 km /rysunek/ można strzelać pociskiem na donośności od 17,3 do 19,4 km /bez pierścienia hamującego/, przy czym zmianą donośności regulować stopień trudności wykonania zadania ogniowego /cel szybszy lub wolniejszy, niższy lub wyższy/:

c/ powyższe rozważania dotyczą strzelania do pocisku z BM-21 na parametrze zerowym dla PRWB, tzn. że lot pocisku M-210F będzie się odbywał wzdłuż linii BM-21 - PRWB.

Możliwości odchylenia toru lotu pocisku M-210F od tej linii są ograniczone koniecznością nieprzekroczenia parametru granicznego strefy rażenia PRWB, który wynosi 6 km dla  $V_c \leq 300$  m/s i 4 km dla  $V_c > 300$  m/s.

Z prostych obliczeń można określić kąt  $\mathcal{L}$ , o jaki maksymalnie może odchylić się kierunek strzelania pociskiem M-210F od linii BM-21 - PRWB

$$t_g \mathcal{L} = \frac{P}{D_{\text{startu}}}$$

Przyjmując  $P = 4$  km /  $V_c > 300$  m/s i  $D_s = /21,3 - 28,4/$  km bez pierścienia hamującego i  $/18,8 - 24,8/$  z małym pierścieniem hamującym otrzymujemy:

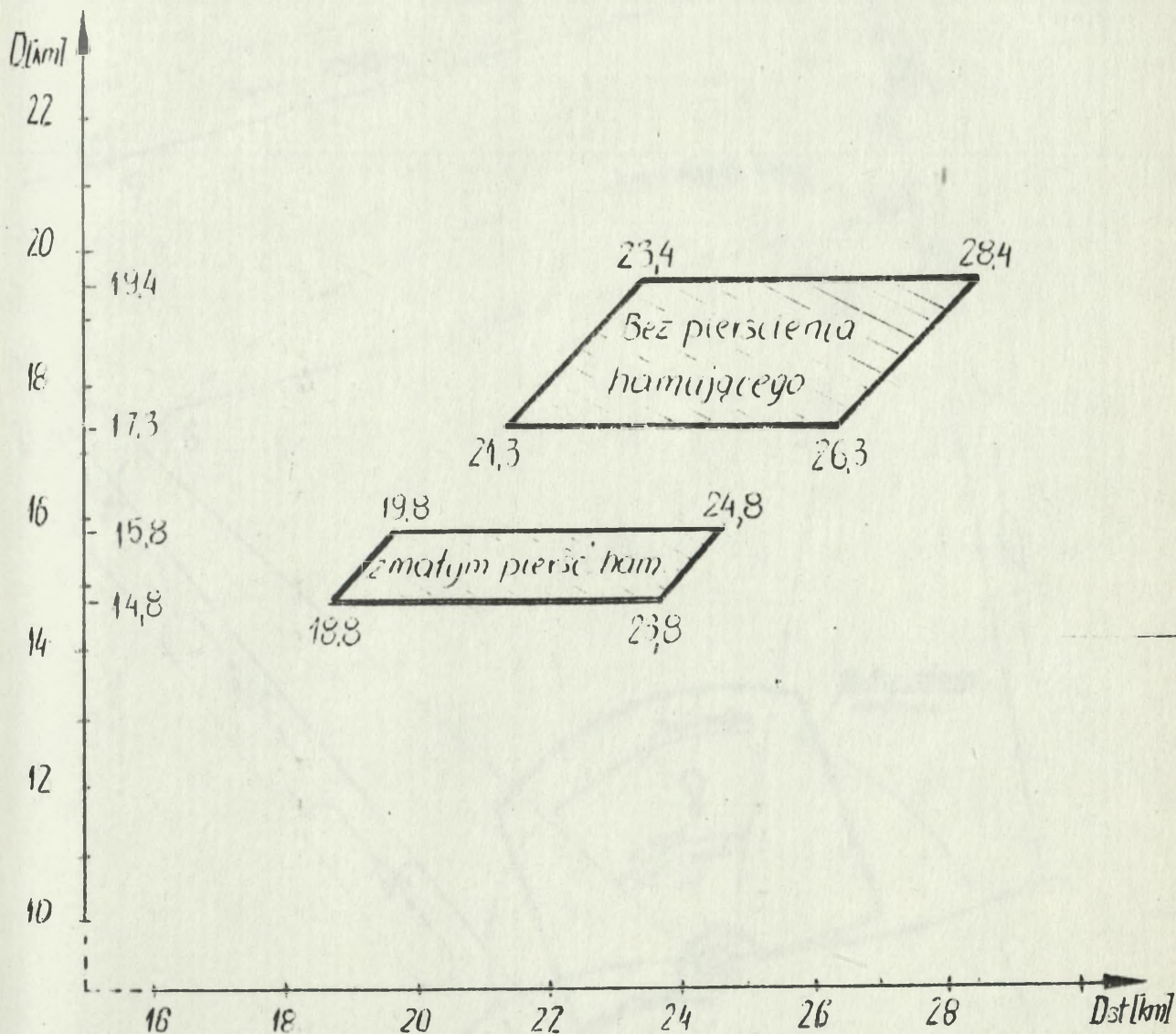
	$D_{\text{startu}}$	$t_g \mathcal{L}$	$\mathcal{L}$ mx
z małym pierścieniem hamującym	18,8	0,213	12°
	24,8	0,188	10°38'
bez pierścienia hamującego	21,3	0,161	9°15'
	28,4	0,14	8° 5'

tzn. że strzelając pociskiem M-210F bez pierścienia hamującego kierunek strzelania może odchylić się w granicach  $/8^{\circ}5'$  do  $10^{\circ}38'$  i z małym pierścieniem hamującym w granicach  $/9^{\circ}15' - 12^{\circ}/$  od linii łączącej PRWB i wyrzutnię BM-21.

## 5. Wnioski

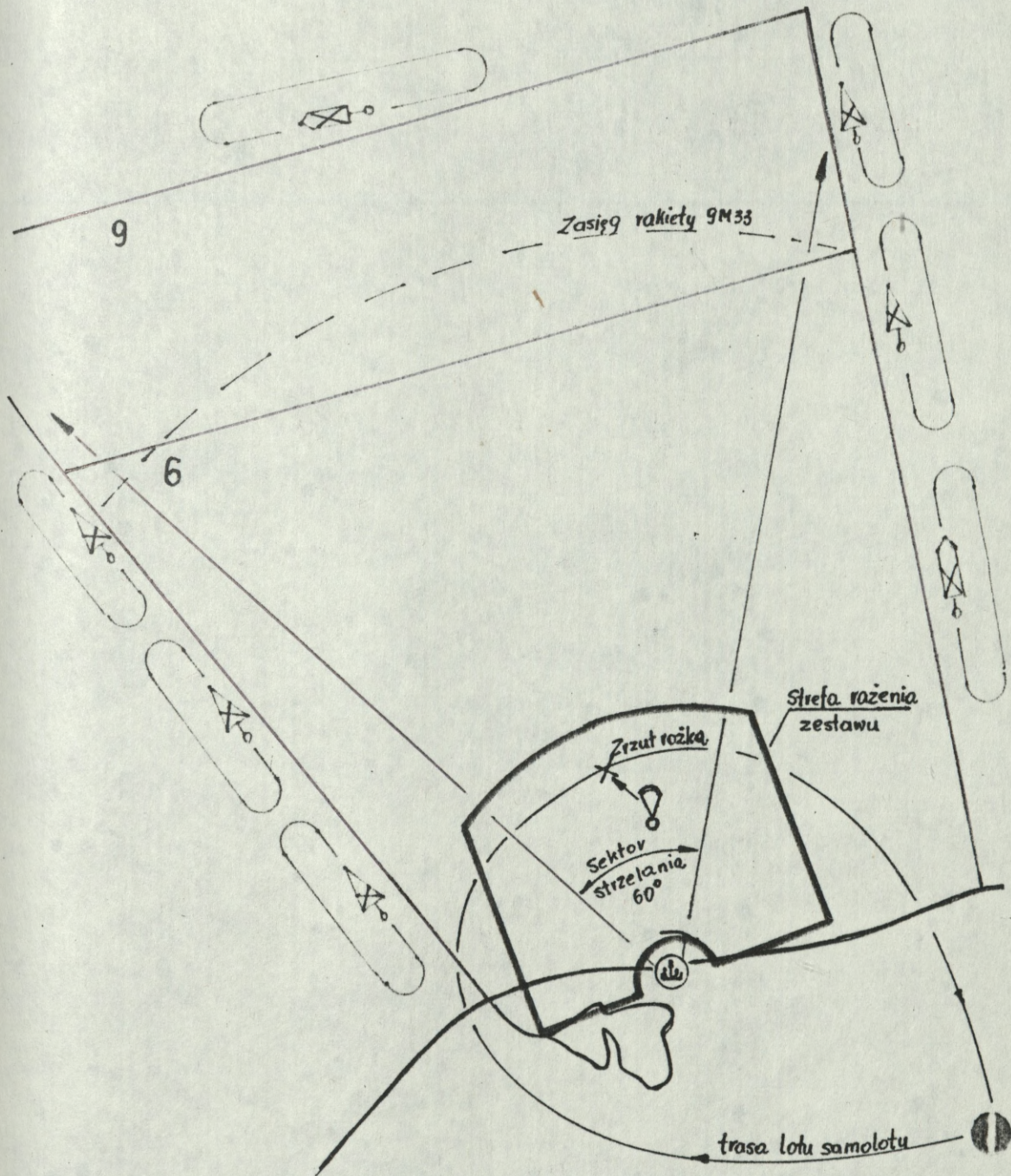
1. Pocisk raketowy M-210F nadaje się do wykorzystania jako imitator celu powietrznego dla zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK, pod warunkiem zwiększenia jego skutecznej powierzchni odbicia. Jest to możliwe do wykonania przez wymontowanie w miejsce głowicy z ładunkiem wybuchowym, nowej głowicy z elementami zwiększającymi skuteczną powierzchnię odbicia pocisku np.: różkami odbijającymi lub soczewką Luneberga.

2. Strzelanie do pocisku M-210F na kursach oddalania jest niemożliwe, ze względu na zbyt dużą szybkość  $V_c > 300$  m/s/.
3. Z uwagi na znaczny zasięg niekierowanego lotu rakiety 9M33M2 /ok. 24 km/ praktycznie nie ma w PRL poligonu wojsk lądowych spełniającego taki warunek. Stąd też celowe jest rozpatrywanie możliwości strzelań bojowych z zestawu OSA-AK z wykorzystaniem akwenu Morza Bałtyckiego - USTKA-1 przyległego do Ośrodka Szkolenia Poligonowego WOPL.

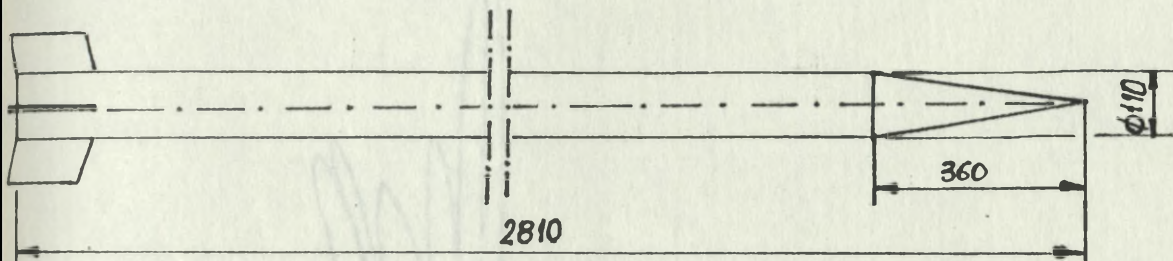


Obszary manewru odległością startu  $D_{st}$  /tj. odległością pomiędzy BM-21 a PRWB/ w zależności od donośności strzelania pociskiem M-210F

SCHEMAT STRZELAŃ BOJOWYCH DO RÓŻKA ODBIJAJĄCEGO

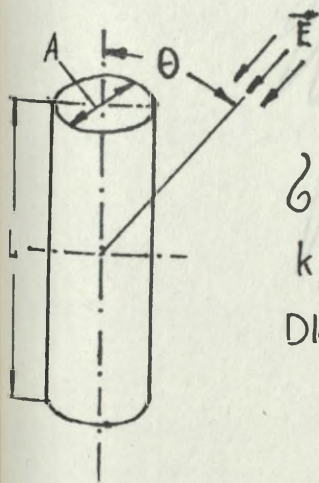


OBLICZENIE SKUTECZNEJ POWIERZCHNI ODBICIA POCISKU M-210F



1. Pocisk traktujemy jako połączenie dwóch figur geometrycznych:
  - walca o długości  $L = 2450$  mm i średnicy  $\varnothing = 110$  mm;
  - stożka o średnicy podstawy  $\varnothing = 110$  mm i wysokości  $h = 360$  mm.
2. Zakładamy, że pocisk jest opromieniowany falą elektromagnetyczną pod kątem  $\theta = 45^\circ$  w stosunku do jego osi podłużnej.
3. Łączna skuteczna powierzchnia odbicia pocisku jest równa sumie powierzchni walca i stożka.

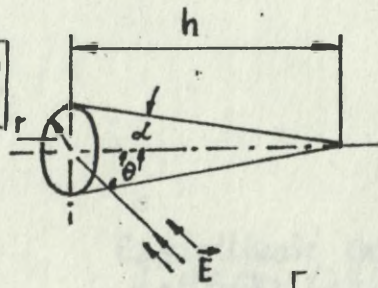
Wzory



$$\sigma = kAL^2 \sin \theta \left[ \frac{\sin(kL \cos \theta)}{kL \cos \theta} \right]$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

Dla  $\theta = \frac{\pi}{2}$   $\sigma = kAL^2$



$$\sigma = kr \frac{\cos^2(\theta - \alpha)}{\cos \theta} \times \left[ \frac{\sin \frac{\theta \alpha}{\theta}}{kh \frac{\alpha}{\theta}} \right]; \theta < 45^\circ$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

Obliczenia:

1.  $\sigma_{\text{walca}}$   $L = 2450$  mm ;  $A = 110$  mm ;  $\lambda = 2$  cm ;  $\theta = 45^\circ$

$\sigma_{\text{walca}} \approx 0,27$  [m<sup>2</sup>]

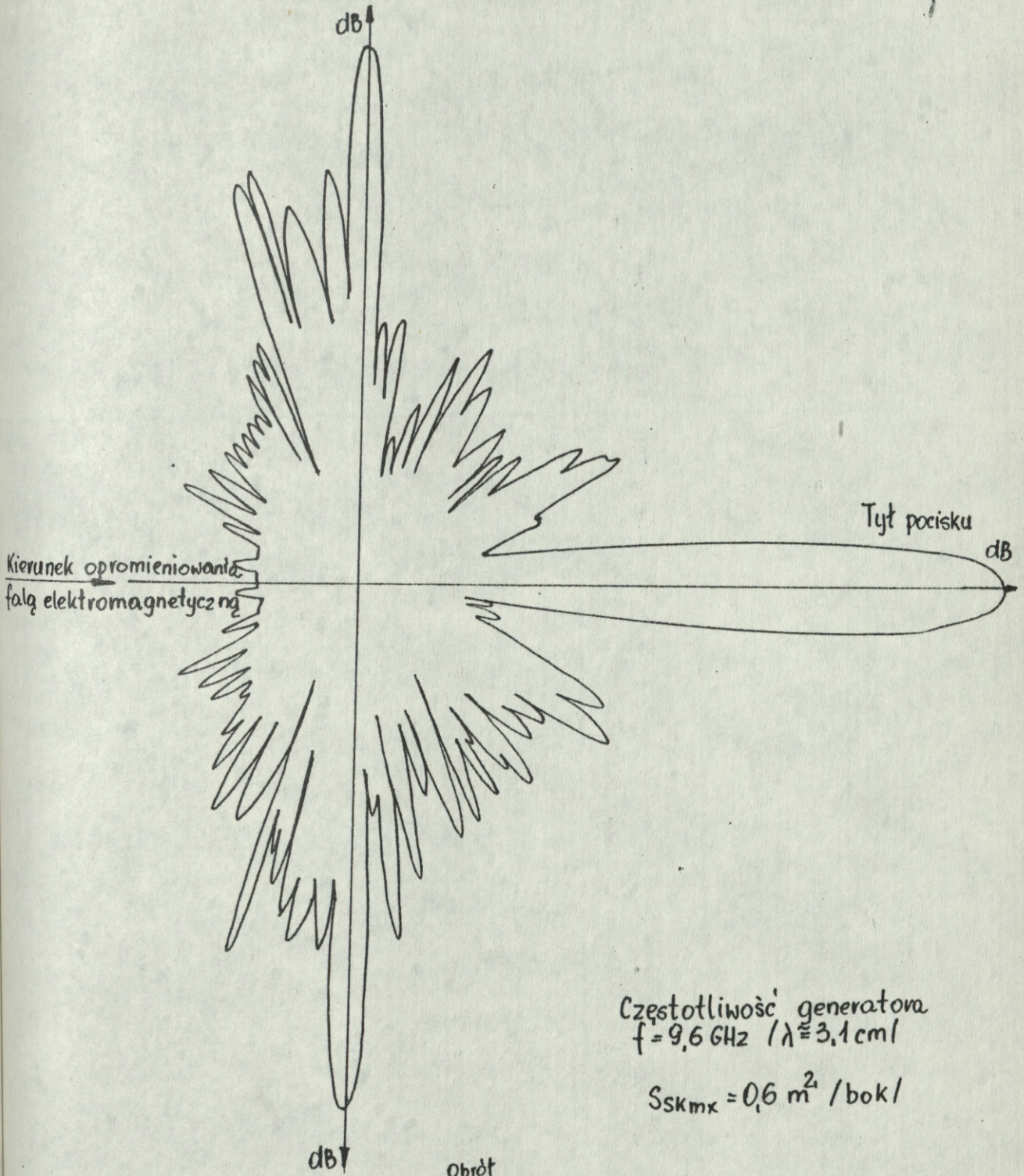
2.  $\sigma_{\text{stożka}}$   $h = 360$  mm ;  $r = 55$  mm ;  $\alpha = 8^\circ 47'$

$\sigma_{\text{stożka}} \approx 0,03$  [m<sup>2</sup>]

3.  $\sigma_{\text{pocisku}}$

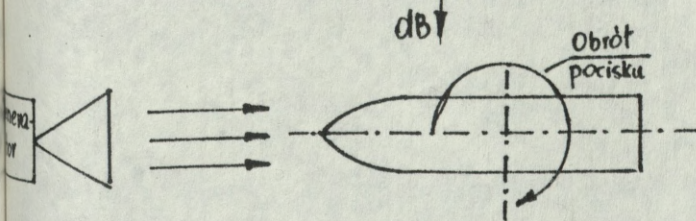
$\sigma_{\text{pocisku}} = \sigma_{\text{walca}} + \sigma_{\text{stożka}} \approx 0,3$  [m<sup>2</sup>]

CHARAKTERYSTYKA KIERUNKOWA SKUTECZNEJ POWIERZCHNI ODBICIA GŁOWICY  
BOJOWEJ POCISKU M-210F



Częstotliwość generatora  
 $f = 9,6 \text{ GHz}$   $(\lambda \approx 3,1 \text{ cm})$

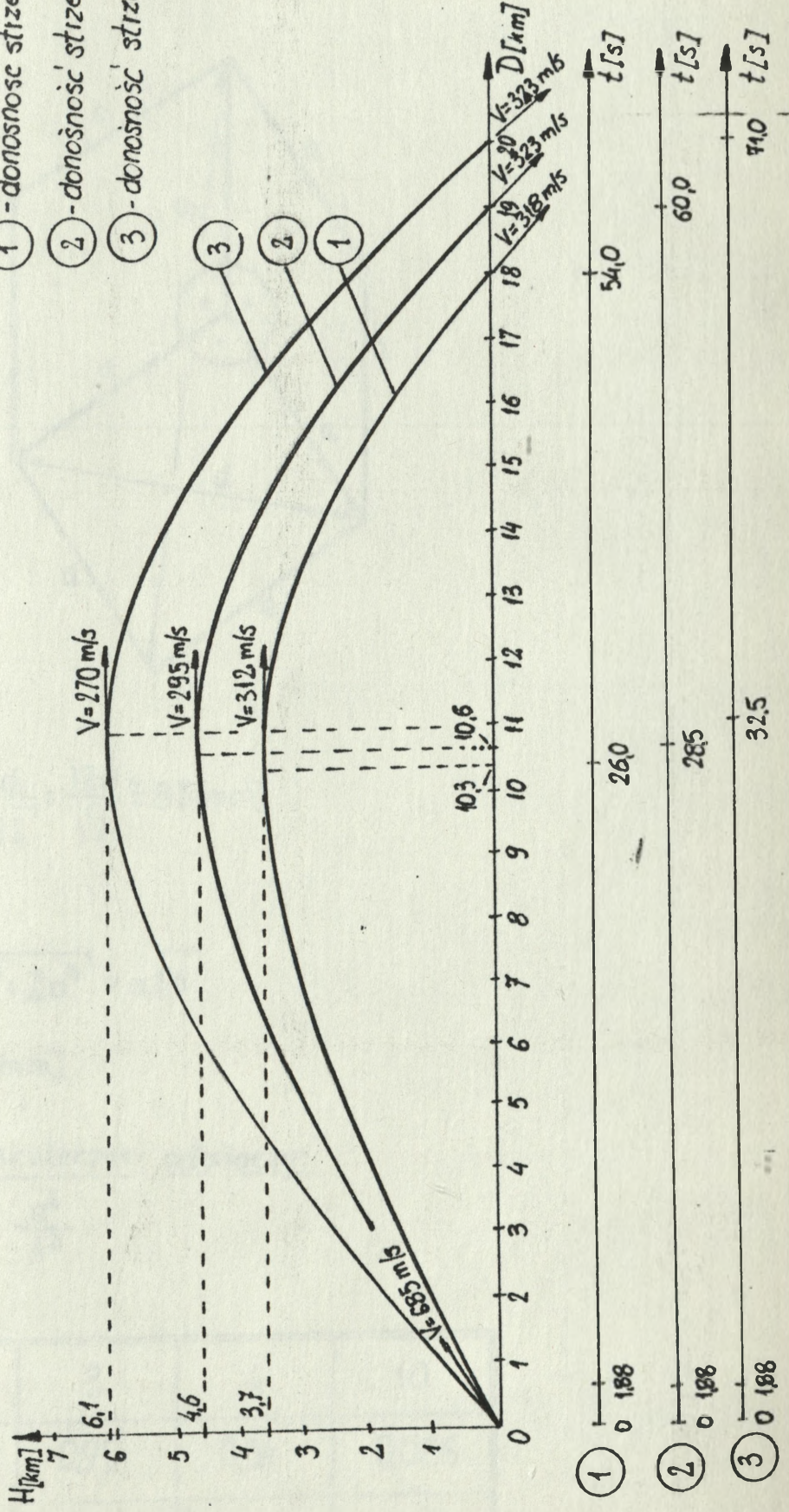
$S_{skmx} = 0,6 \text{ m}^2 / \text{bok}$



CHARAKTERYSTYKI TORÓW LOTU POCISKU M-210F

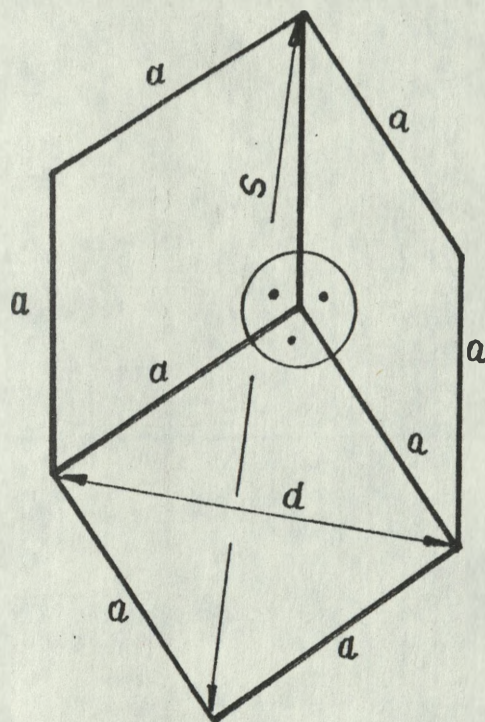
/bez pierścienia hamującego/

- ① - donośność strzelania 18 km
- ② - donośność strzelania 19 km
- ③ - donośność strzelania 20 km



## OBLICZENIE SKUTECZNEJ POWIERZCHNI ODBIJACZY KĄTOWYCH GŁOWICY

ICP KOLIBER



Rożek większy:

$$d = S = 120 \text{ mm}$$

$$d = \sqrt{a^2 + a^2} = a\sqrt{2}; \quad a = \frac{d}{\sqrt{2}} = \frac{120}{\sqrt{2}} \approx 85 [\text{mm}]$$

Rożek mniejszy:

$$S = \sqrt{a^2 + (\sqrt{a^2 + a^2})^2} = \sqrt{a^2 + 2a^2} = a\sqrt{3}$$

$$a = \frac{d}{\sqrt{3}} = \frac{120}{\sqrt{3}} \approx 69 [\text{mm}]$$

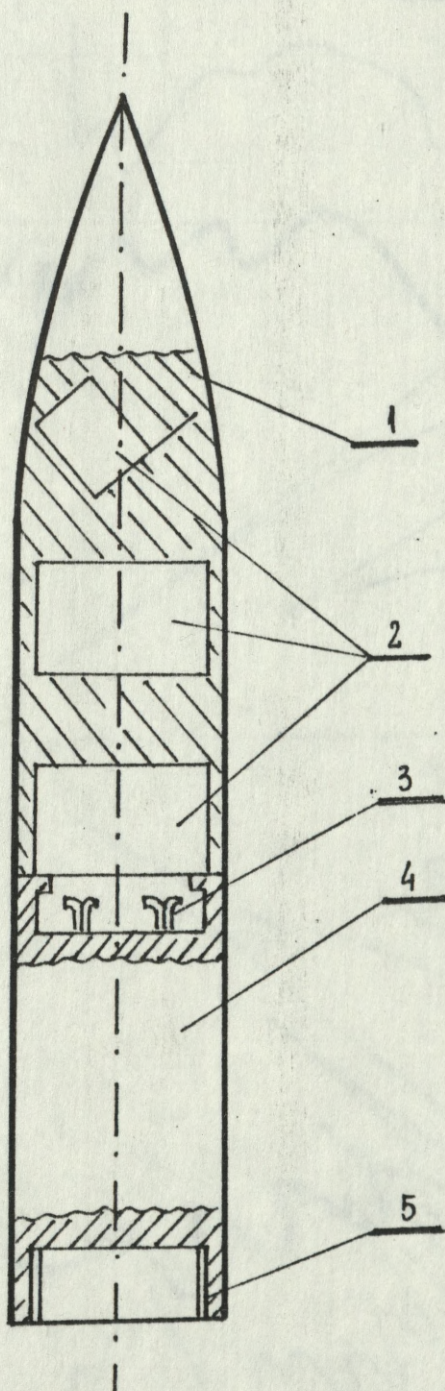
Obliczenie powierzchni skutecznej odbijaczy:

$$S_{\square} = 12\pi \frac{a^4}{\lambda^2}$$

$\lambda [\text{cm}] \backslash a [\text{cm}]$	2	3	4	10
6,9	2,14	0,95	0,54	0,086
8,5	4,88	2,17	1,22	0,195

 $S_{\square}$  w tabeli podano w  $[\text{m}^2]$

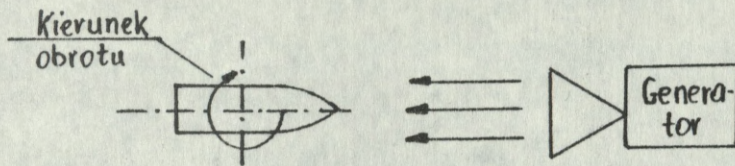
WIDOK OGÓLNY GŁOWICY IMITATORA CELU POWIETRZNEGO KOLIBER



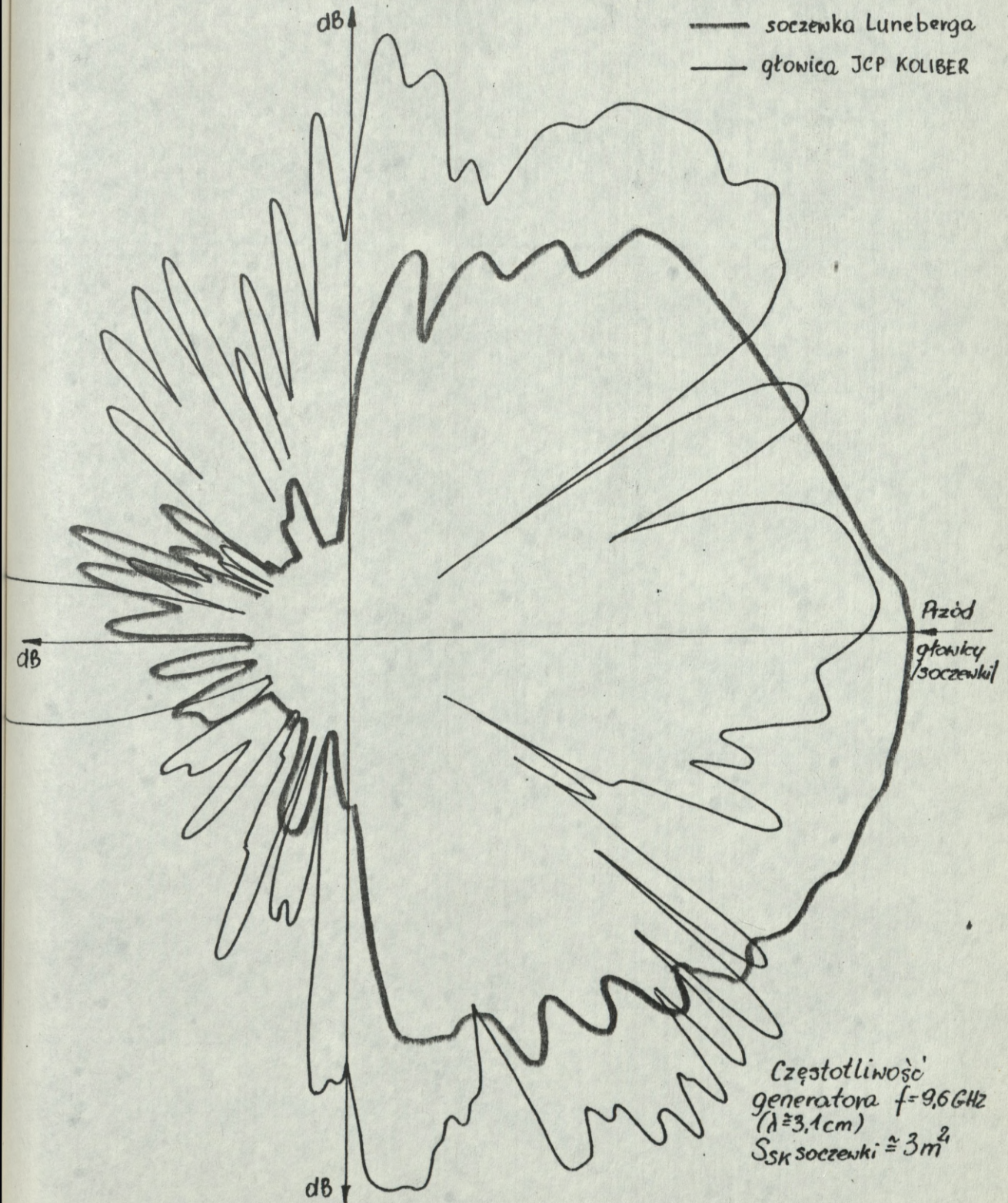
- 1- pianka poliuretanowa ; 2- odbijacze katowe ;  
3- kotwica ; 4- bezwładnik ; 5- połączenie gwintowane

CHARAKTERYSTYKA KIERUNKOWA SKUTECZNEJ POWIERZCHNI ODBICIA

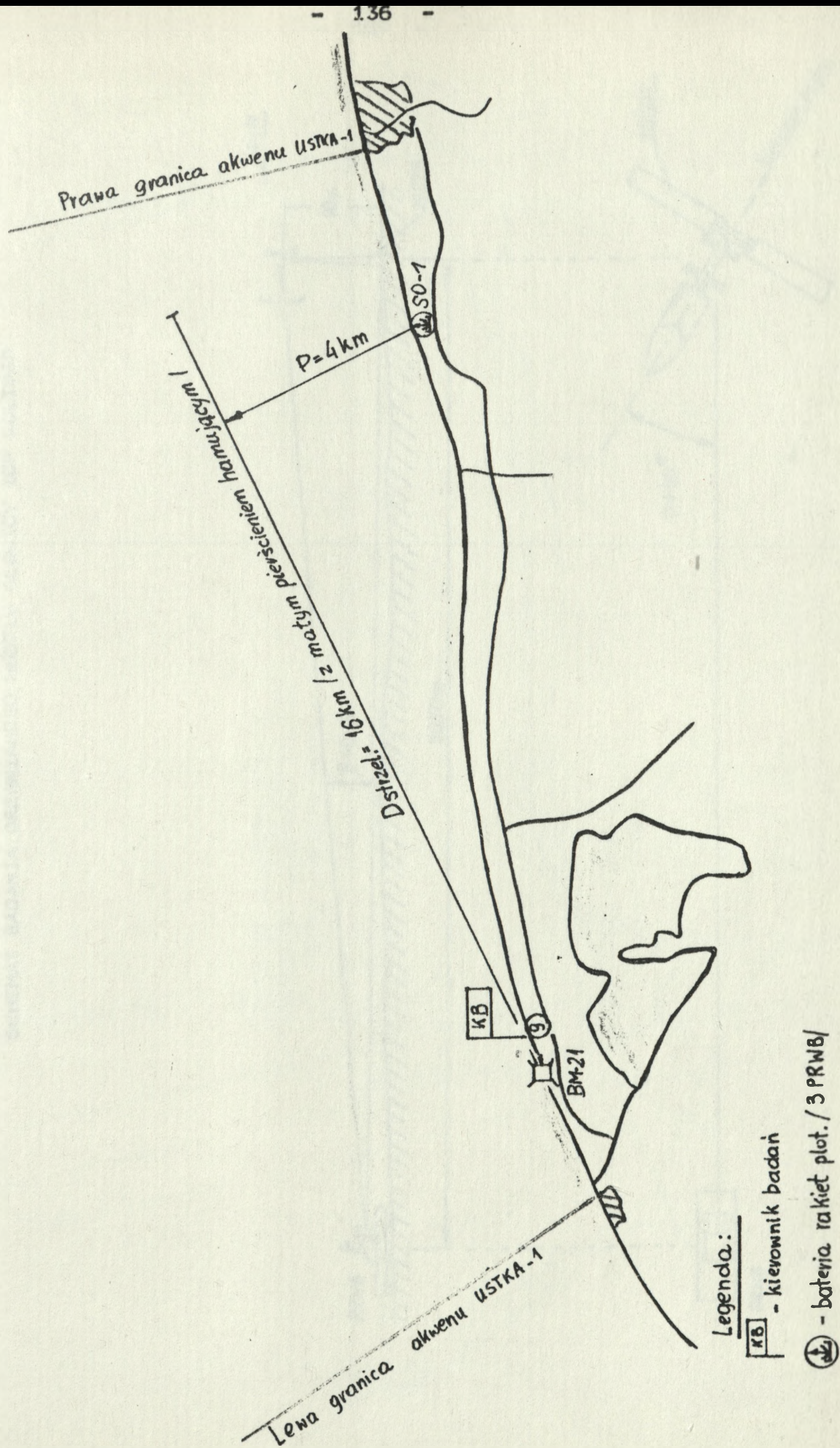
MODELU GŁOWICY ICP KOLIBER I SOCZEWKI LUNEBERGA



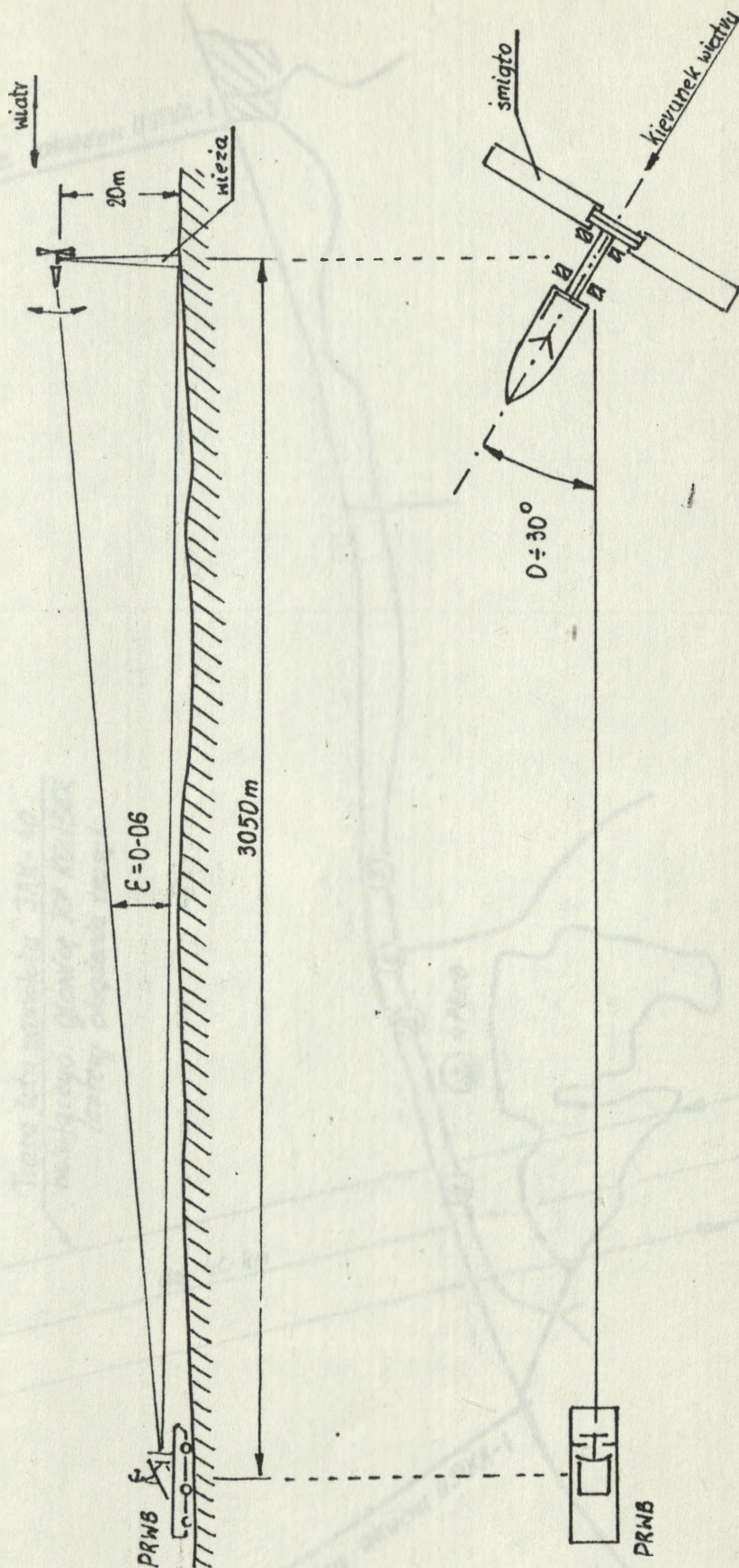
— soczewka Luneberga  
— głowica JCP KOLIBER



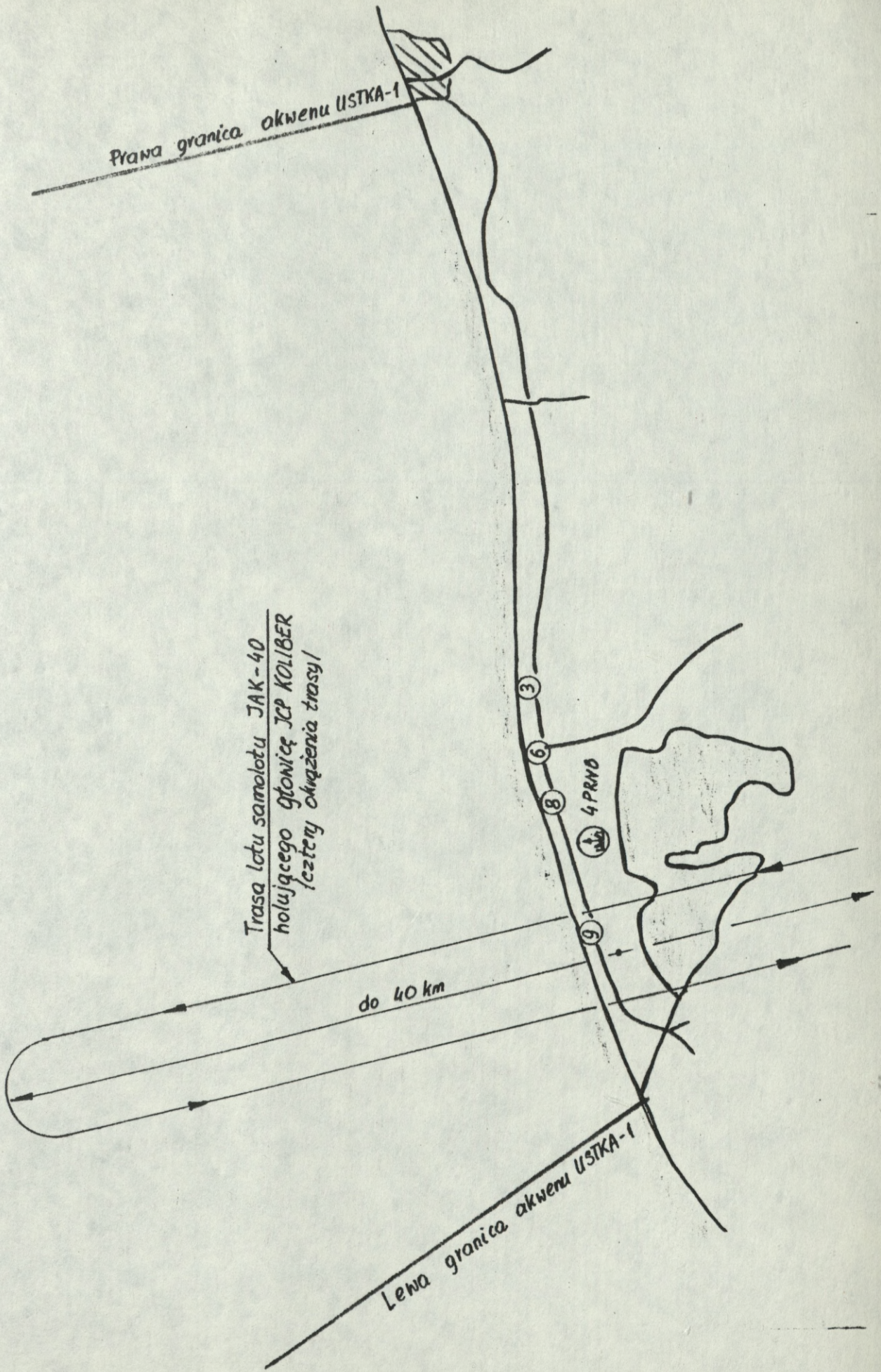
Częstotliwość generatora  $f = 9,6 \text{ GHz}$   
( $\lambda \approx 3,1 \text{ cm}$ )  
 $S_{sk} \text{ soczewki} \approx 3 \text{ m}^2$



SCHEMAT BADANIA DREWNIANEGO MODELU GŁOWICY ICP KOLIBER



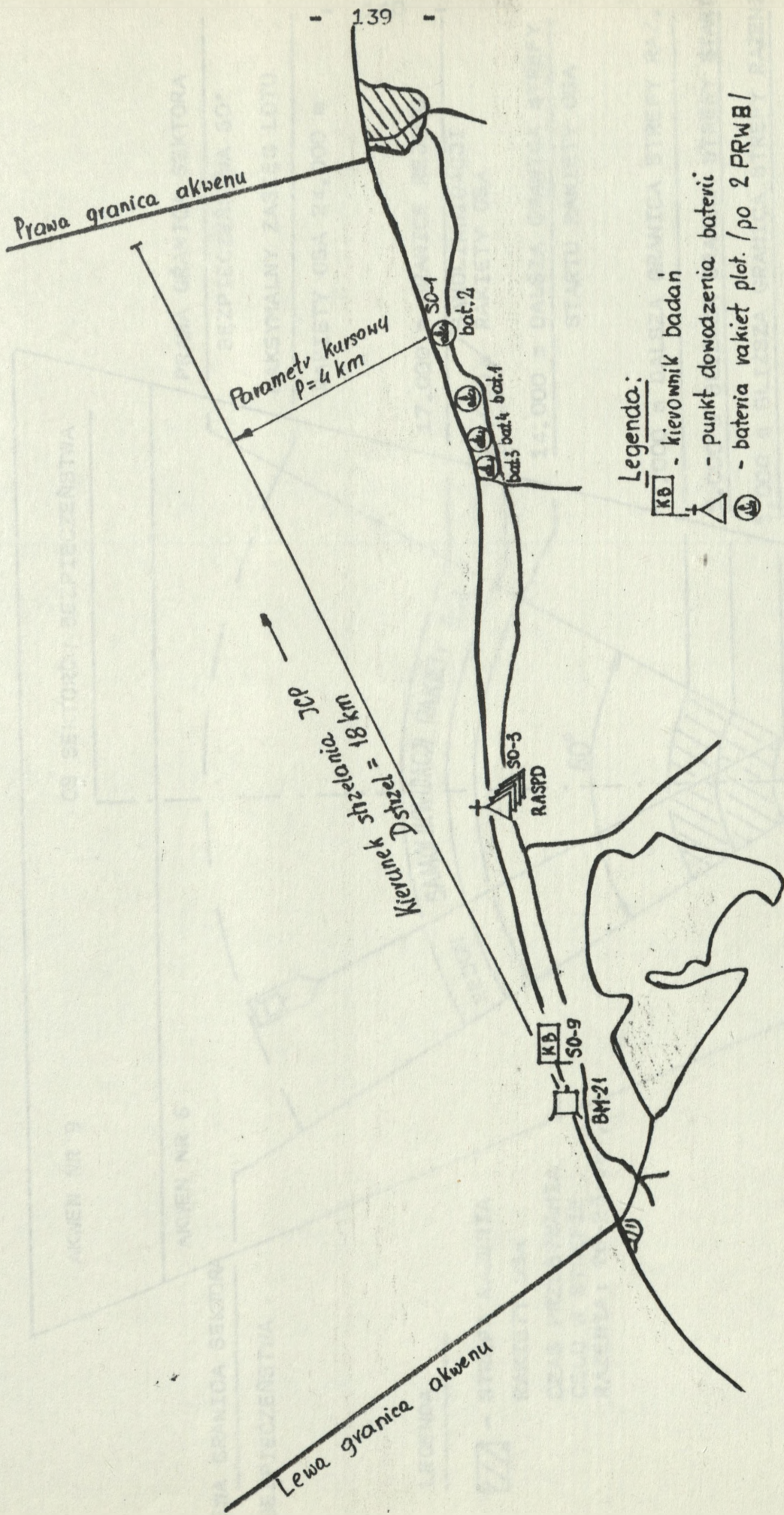
SCHEMAT BADANIA GŁOWICY ICP KOLIBER HOLOWANEJ PRZEZ SAMOLOT



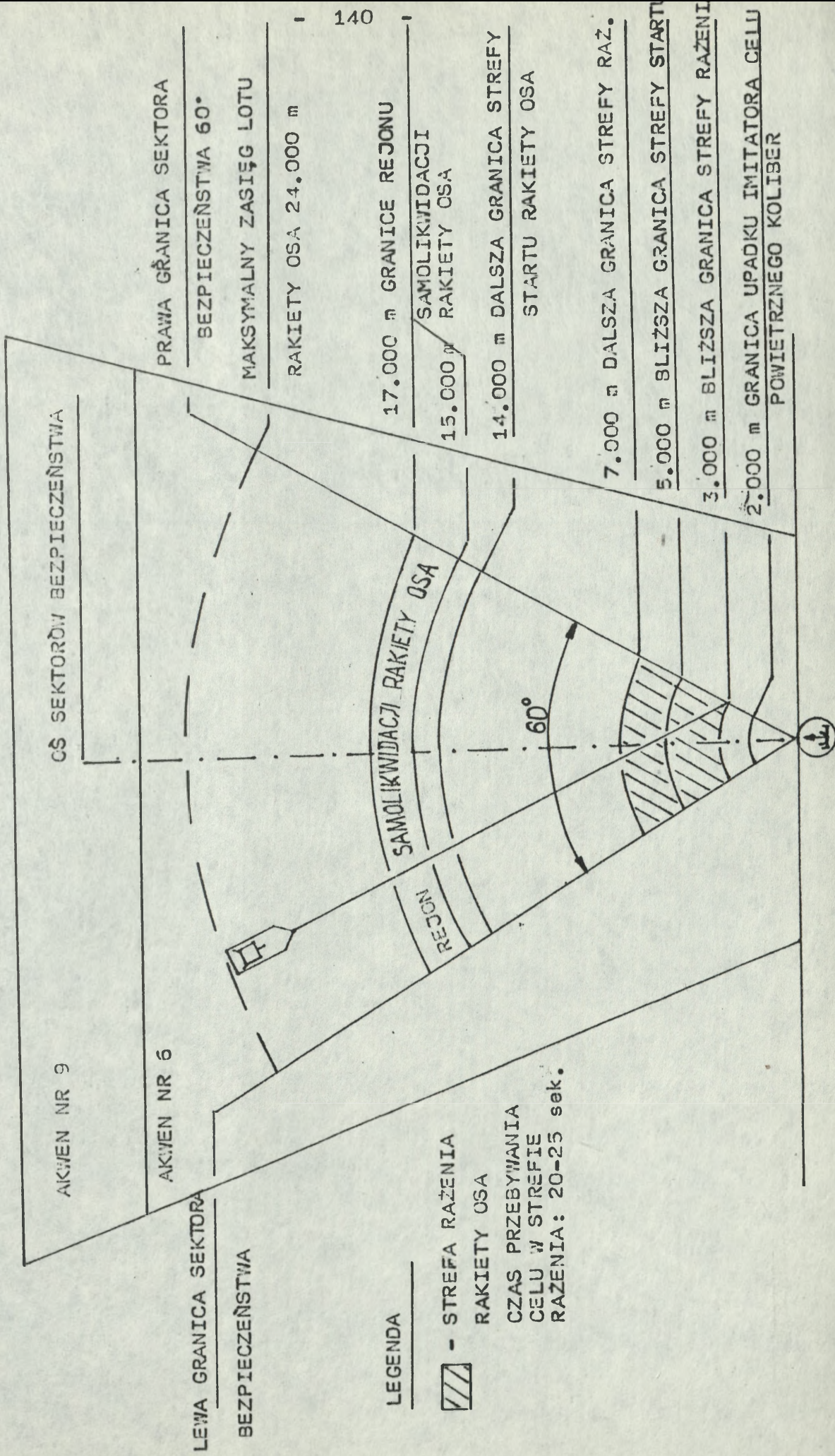
SCHEMAT BADANIA MOŻLIWOŚCI WYKRYWANIA I ŚLEDZENIA MODELU ICP KOLIBER PRZEZ ZESTAW

RAKIET PLOT. OSA-AK

Załącznik 21



WYSTRZELIWANEGO Z OKREŚTU



AKWEN NR 9

AKWEN NR 6


LEWA GRANICA SEKTORA BEZPIECZEŃSTWA

CS SEKTORÓW BEZPIECZEŃSTWA

PRAWA GRANICA SEKTORA BEZPIECZEŃSTWA 60°

MAKSYMALNY ZASIĘG LOTU RAKIETY OSA 24.000 m

LEGENDA

 - STREFA RAŻENIA RAKIETY OSA  
 CZAS PRZEBYWANIA CELU W STREFIE RAŻENIA: 20-25 sek.

17.000 m GRANICE REJONU

15.000 m SAMOLIKWIDACJI RAKIETY OSA

14.000 m DALSZA GRANICA STREFY STARTU RAKIETY OSA

7.000 m DALSZA GRANICA STREFY RAŻ.

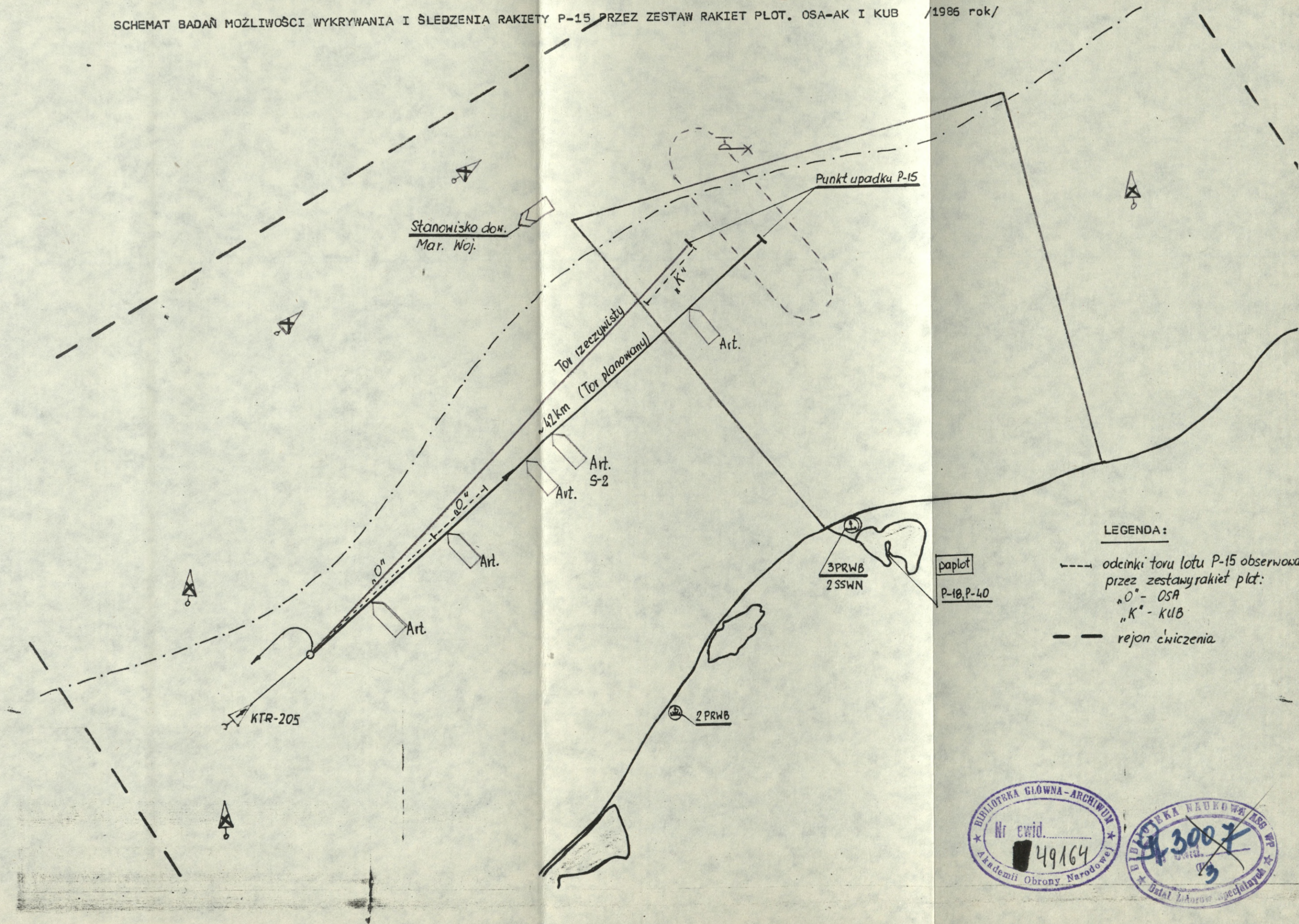
5.000 m BLIŻSZA GRANICA STREFY STARTU

3.000 m BLIŻSZA GRANICA STREFY RAŻENIA

2.000 m GRANICA UPADKU IMITATORA CELU POWIETRZNEGO KOLIBER

140

SCHEMAT BADAŃ MOŻLIWOŚCI WYKRYWANIA I ŚLEDZENIA RAKIETY P-15 PRZEZ ZESTAW RAKIET PLOT. OSA-AK I KUB /1986 rok/

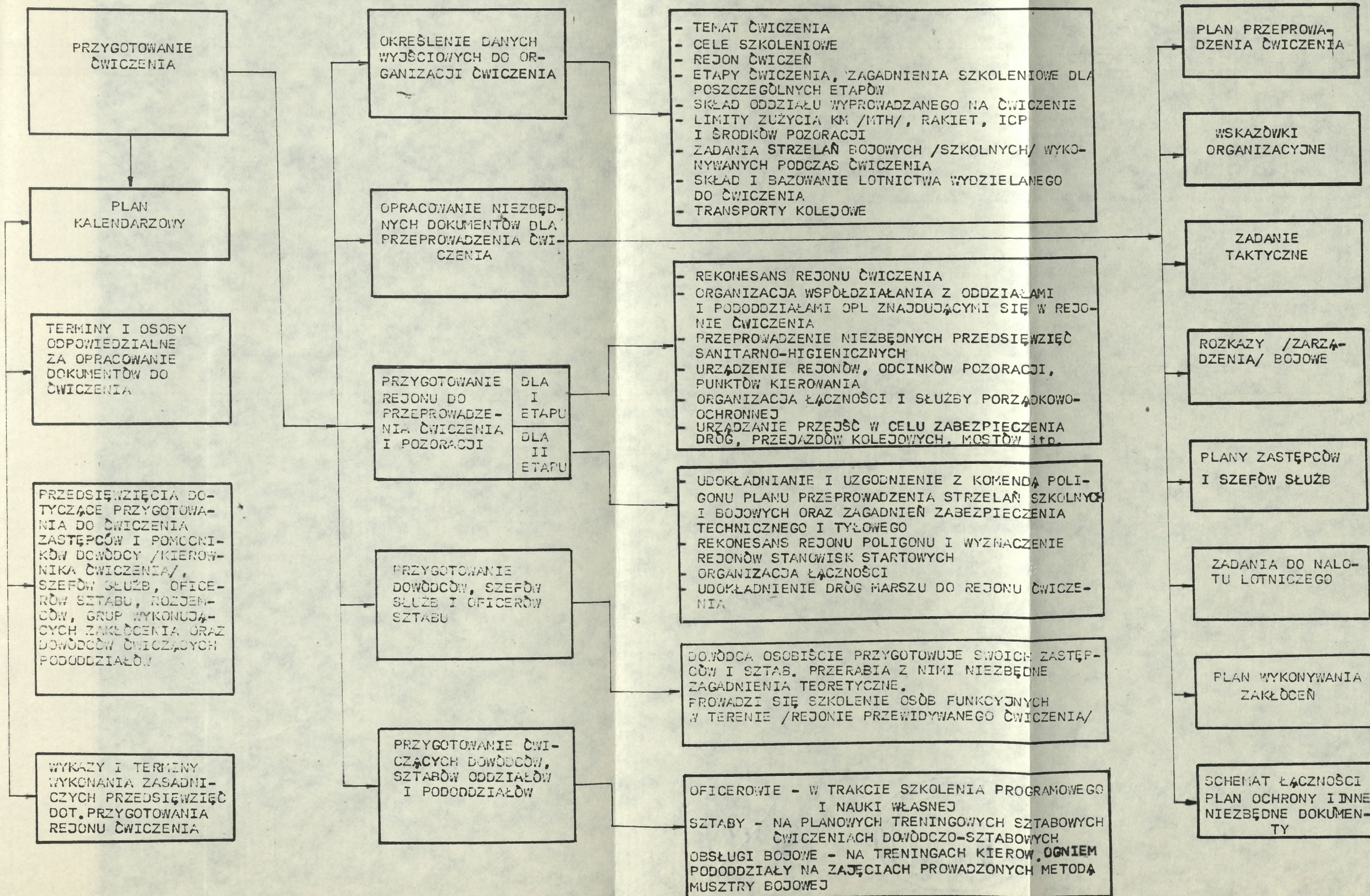


LEGENDA:

- odcinki toru lotu P-15 obserwowan przez zestaw rakiety plot:
- "O" - OSA
- "K" - KUB
- - - rejon ćwiczenia



PRZYGOTOWANIA ĆWICZENIA TAKTYCZNEGO POŁĄCZONEGO ZE STRZELANAMI BOJOWYMI ODDZIAŁU RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH



<p>TEMAT ĆWICZENIA</p> <p>ORGANIZACJA WYKONANIA</p> <p>REZERWACJA</p> <p>WYKONANIE</p> <p>OCENA</p>	<p>REZERWACJA</p> <p>WYKONANIE</p> <p>OCENA</p>
---	---



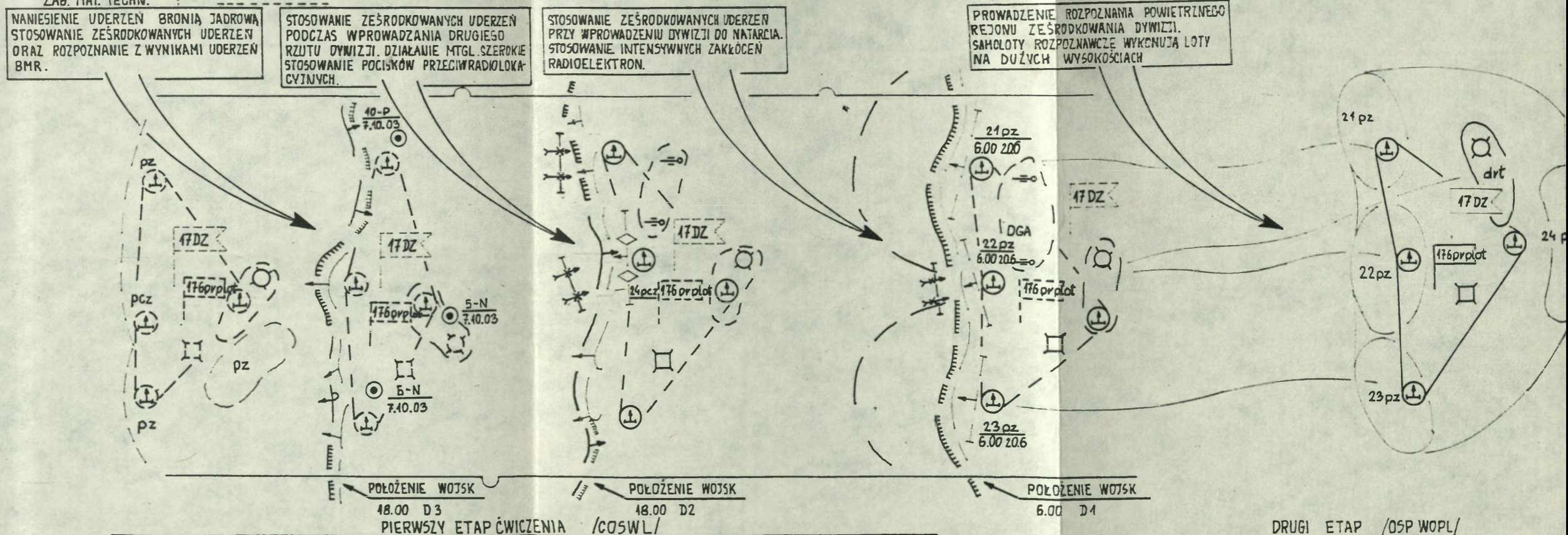
PLAN

PRZEPROWADZENIA ĆWICZENIA TAKTYCZNEGO prplot POŁĄCZONEGO ZE STRZELANAMI BOJOWYMI /WARIANT/

TEMAT ĆWICZENIA : DZIAŁANIE BOJOWE prplot PODCZAS OSŁONY DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ WYKONUJĄCEJ NATARCIE W RAMACH PRZECIWDUDERZENIA ARMII

- CELE SZKOLENIOWE:
1. SPRAWDZIĆ I OCENIĆ GOTOWOŚĆ BOJOWĄ prplot, ZGRANIE STANOWISK DOWODZENIA I OBSŁUG BOJOWYCH PODCZAS PROWADZENIA STRZELAŃ SZKOLNYCH I BOJOWYCH DO RZECZYWISTYCH CEŁÓW POWIETRZNYCH W WARUNKACH STOSOWANIA PRZECIWDZIAŁANIA RADIOELEKTRONICZNEGO.
  2. DOSKONAŁIĆ PRACĘ BOJOWĄ STANU OSOBOWEGO W WARUNKACH POŁOWYCH, WYRABIAĆ PRAKTYCZNE NAWYKI DOWÓDCÓW I SZTABÓW W PLANOWANIU I ORGANIZOWANIU DZIAŁAŃ BOJOWYCH ODDZIAŁÓW I PODODZIAŁÓW
  3. DOSKONAŁIĆ DOWÓDCÓW, SZTABY I PODODZIAŁY W ORGANIZACJI I WYKONYWANIU MARSZÓW, PODWYŻSZAĆ UMIEJĘTNOŚCI STANU OSOBOWEGO W PRZYGOTOWANIU DO STRZELANIA SPRZĘTU, RAKIET SZKOLNYCH I BOJOWYCH ORAZ ŚRODKÓW DOWODZENIA DO PRACY BOJOWEJ.
  4. TRENOWAĆ STAN OSOBOWY PODODZIAŁÓW W PROWADZENIU PRZEDSIĘWZIĘĆ Z ZAKRESU LIKWIDACJI NASTĘPSTW STOSOWANIA BRONI MASOWEGO RAŻENIA

CELE BADAWCZE : OKREŚLENIE ODPORNOŚCI SYSTEMU DOWODZENIA prplot NA ZAKŁÓCENIA ŚRODKAMI RADIOWYMI DYWIZJI.  
 SIŁY I ŚRODKI : ETAP I - prplot W PEŁNYM SKŁADZIE ; ETAP II - PODODZIAŁY NIEZBĘDNE DO WYKONANIA I ZABEZPIECZENIA STRZELAŃ BOJOWYCH  
 ZAB. MAT. TECHN. :



I DOPROWADZENIE PUŁKU DO PEŁNEJ GOTOWOŚCI BOJOWEJ, WYPROWADZENIE DO ZAPASOWYCH RA. PLANOWANIE DZIAŁAŃ BOJOWYCH.  
 CZAS TRWANIA - 1 DOBA

1. WYPROWADZENIE PUŁKU DO ZAPASOWEGO RA.
2. ROZWIĄTANIE UGRUPOWANIA BOJOWEGO PUŁKU Z MARSZU, PRZYGOTOWANIE SPRZĘTU DO PROWADZENIA OGNI.
3. WYKONANIE PRZEDSIĘWZIĘĆ ZWIĄZANYCH Z MASKOWANIEM I ROZBUDOWĄ INŻYNIERYJNĄ STANOWISK.
4. PRZYGOTOWANIE I DOWÓZ RAKIET
5. PLANOWANIE DZIAŁAŃ PUŁKU PODCZAS OSŁONY WOJSK DYWIZJI W NATARCIE.

II ORGANIZACJA I PROWADZENIE DZIAŁAŃ BOJOWYCH PUŁKU PODCZAS PRZEGRUPOWANIA DYWIZJI I WPROWADZANIE JEJ DO NATARCIA.  
 CZAS TRWANIA - 42 GODZIN  
 PRZERABIANE ZAGADNIENIA:

1. WPROWADZANIE PUŁKU DO REJONÓW STANOWISK STARTOWYCH I ROZWIĄTANIE UGRUPOWANIA BOJOWEGO.
2. ORGANIZACJA I PROWADZENIE ROZPOZNANIA. ORGANIZACJA POWIADAMIANIA.
3. KIEROWANIE PODODZIAŁEM PUŁKU PODCZAS OSŁONY DYWIZJI W CZASIE ROZWIĄTANIA I WPROWADZANIE DO WALKI.
4. ORGANIZACJA WSPÓŁDZIAŁANIA.
5. WYKONYWANIE STRZELAŃ SZKOLNYCH.

III DZIAŁANIE BOJOWE prplot PODCZAS OSŁONY GŁÓWNYCH SIŁ DYWIZJI W NATARCIE W WARUNKACH STOSOWANIA BRONI MASOWEGO RAŻENIA.  
 CZAS TRWANIA - 4 DOBA  
 PRZERABIANE ZAGADNIENIA:

1. PRACA DOWÓDCÓW I SZTABÓW PODCZAS PLANOWANIA I ORGANIZACJI PRZESUNIĘĆ PUŁKU DO OSŁONY WOJSK DYWIZJI.
2. PROWADZENIE ROZPOZNANIA RADIOLOKACYJNEGO I OPTYCZNEGO. ORGANIZACJA POWIADAMIANIA.
3. KIEROWANIE OGNIEM PUŁKU PODCZAS ODPĘRANIA UDERZEŃ LOTNICTWA I ŚMIGŁOWCÓW - WYKONYWANIE STRZELAŃ SZKOLNYCH.
4. ORGANIZACJA ZABEZPIECZENIA
5. LIKWIDACJA SKUTKÓW UDERZEŃ BMR. ODTWARZANIE ZDOLNOŚCI BOJOWEJ PUŁKU.

IV MANEWER prplot W RAMACH PRZERZUTU DYWIZJI NA DRUGI KIERUNEK OPERACYJNY. WYKONYWANIE PRZEZ prplot NOWYCH ZADAŃ BOJOWYCH.  
 CZAS TRWANIA - 4,5 DOBY  
 PRZERABIANE ZAGADNIENIA:

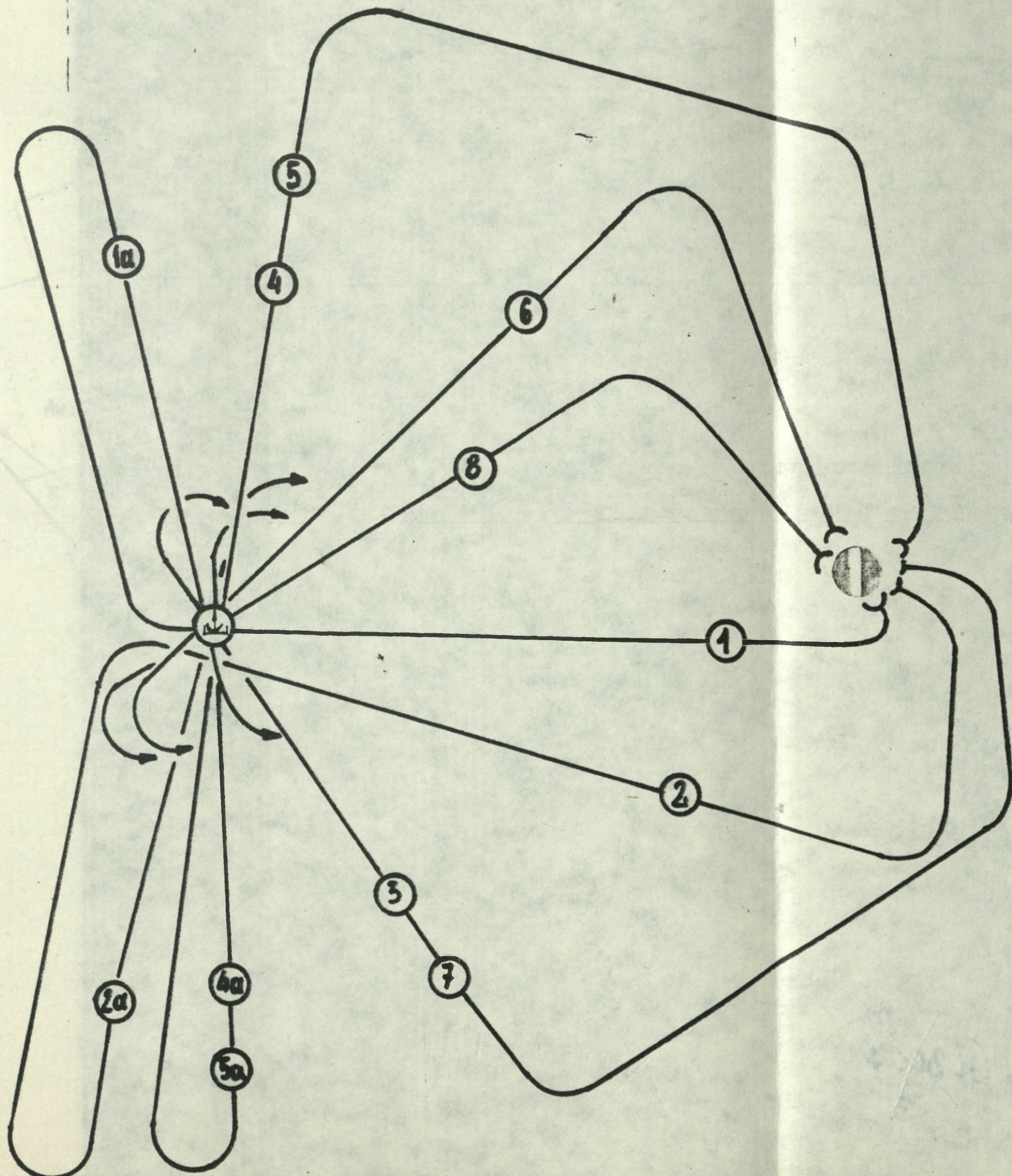
1. WYPRACOWANIE DECYZJI DO PRZEWOZU PUŁKU TRANSPORTEM KOLEJOWYM. PLANOWANIE TRANSPORTU.
2. PRZEWOŻENIE PUŁKU TRANSPORTEM KOLEJOWYM.
3. PRZEGRUPOWANIE PODODZIAŁÓW PUŁKU ZE STACJI WYŁADOWCZEJ I ROZWIĄTANIE NA STANOWISKACH DO WYKONANIA ZALICZENIOWYCH STRZELAŃ SZKOLNYCH.
4. KIEROWANIE OGNIEM PUŁKU PODCZAS WYKONYWANIA ZALICZENIOWYCH STRZELAŃ SZKOLNYCH I BOJOWYCH.
5. PRACA BOJOWA BATERII TECHNICZNEJ.

KIEROWNIK ĆWICZENIA



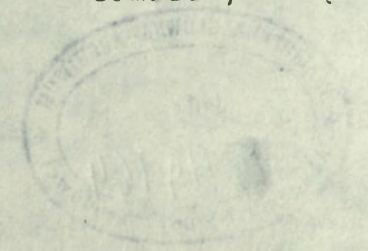
SCHEMAT

NALOTU SZKOLNEGO PODCZAS ĆWICZENIA TAKTYCZNEGO PRPLOT OSA-AK



Nr trasy	Skład i typ	t nad obiektem	H /m/	V /m/s/	Uwagi
1	1 Lim-5	10.30	100	220	x/
2	2 Lim-5	10.32	300	200 <sup>x/</sup>	Odległość pomiędzy samolotami 100-150 m
4	1 Lim-5	10.33	600	200	
5	1 Lim-5	10.35	900	200	
6	1 Lim-5	10.37	1500	220	
3	1 Lim-5	10.38	100	200	
7	2 Lim-5	10.39	200	200	
1a	1 Lim-5	10.41	600	200	
2a	2 Lim-5	10.43	300	200 <sup>x/</sup>	
4a	1 Lim-5	10.45	900	220	
5a	1 Lim-5	10.47	1200	220	x/ własny
8	1 TS-11	10.48	100	100	

Samoloty lecą z wyłączonym NRZ, z wyjątkiem trasy 5a

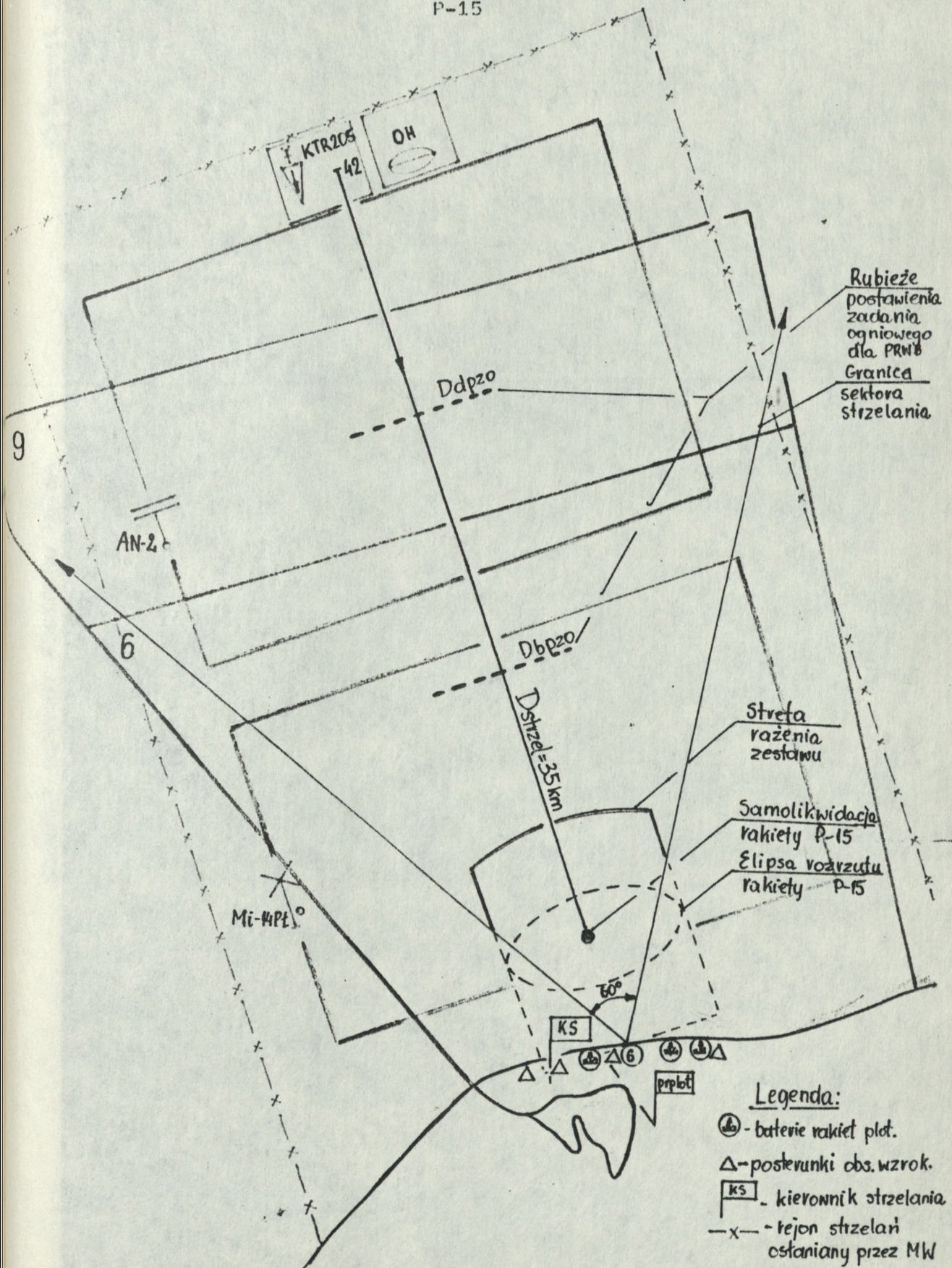


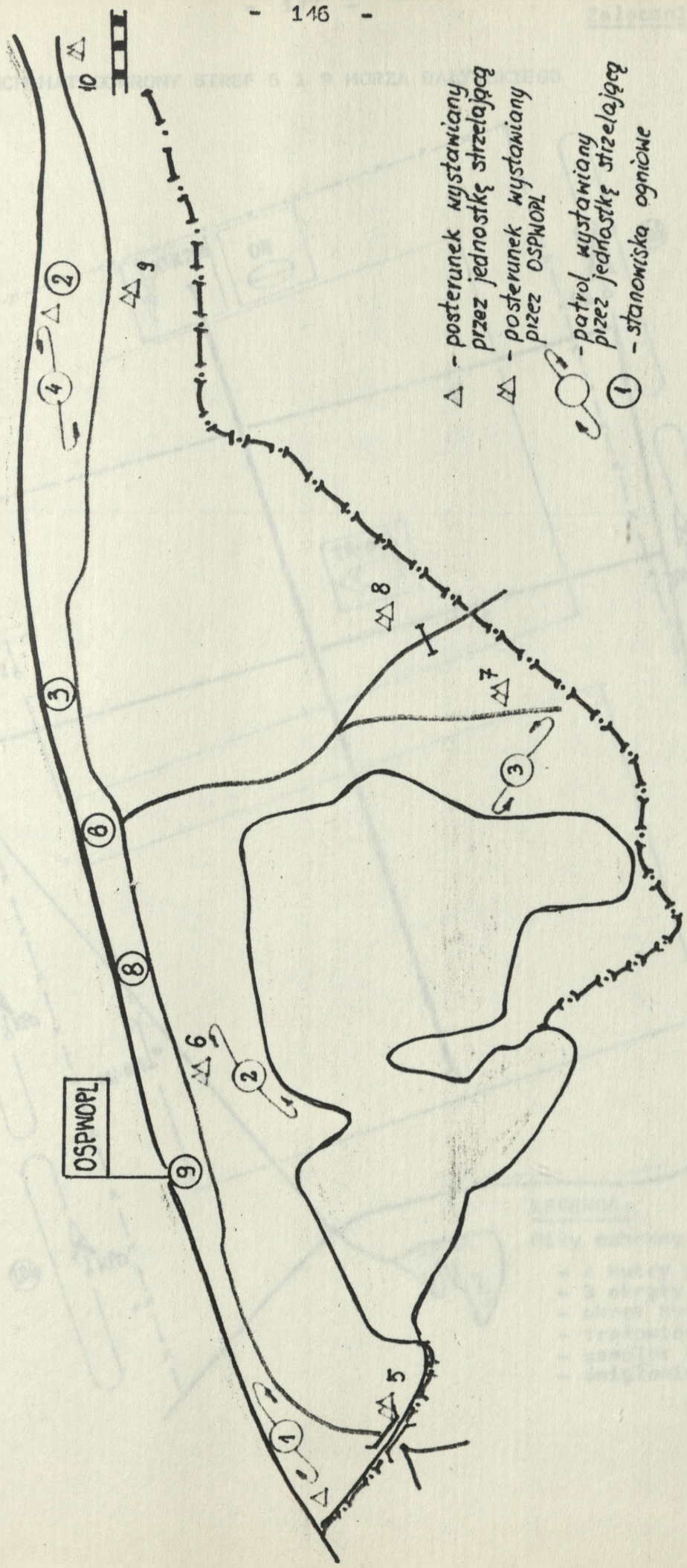
BIBLIOTEKA GŁÓWNA-ARCHEWUM  
 Nr ewid. 49164  
 Akademii Obrony Narodowej

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASP WP  
 Sz 3007  
 Dział Zbiorów Specjalnych

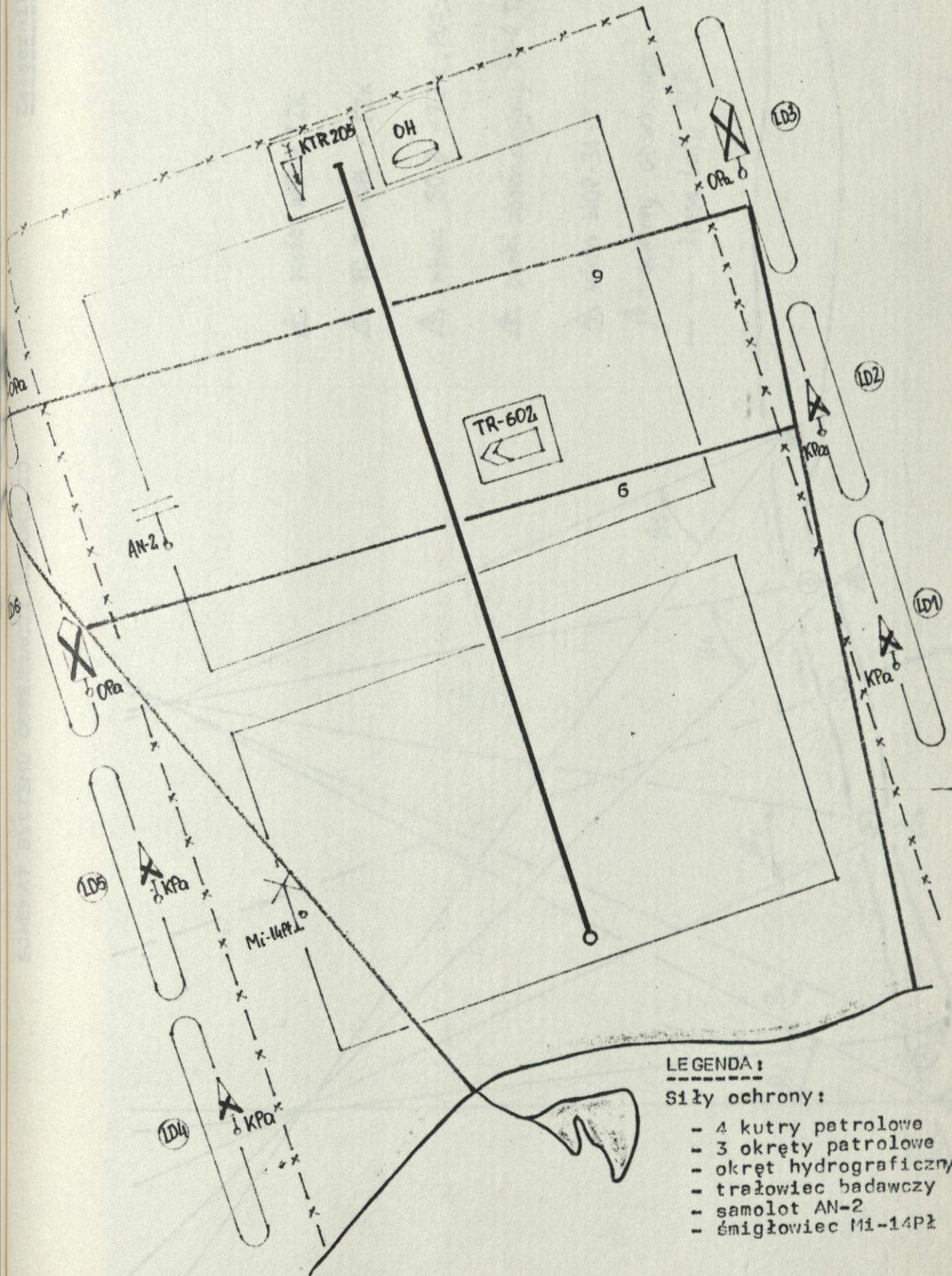
SCHEMAT STRZELAŃ BOJOWYCH PRPLOT OSA-AK DO RAKIETY

P-15





SCHEMAT OCHRONY STREF 6 1 9 MORZA BAŁTYCKIEGO



▲ wieża WOP - TZK

▲ SD OSPWOPL - TZK

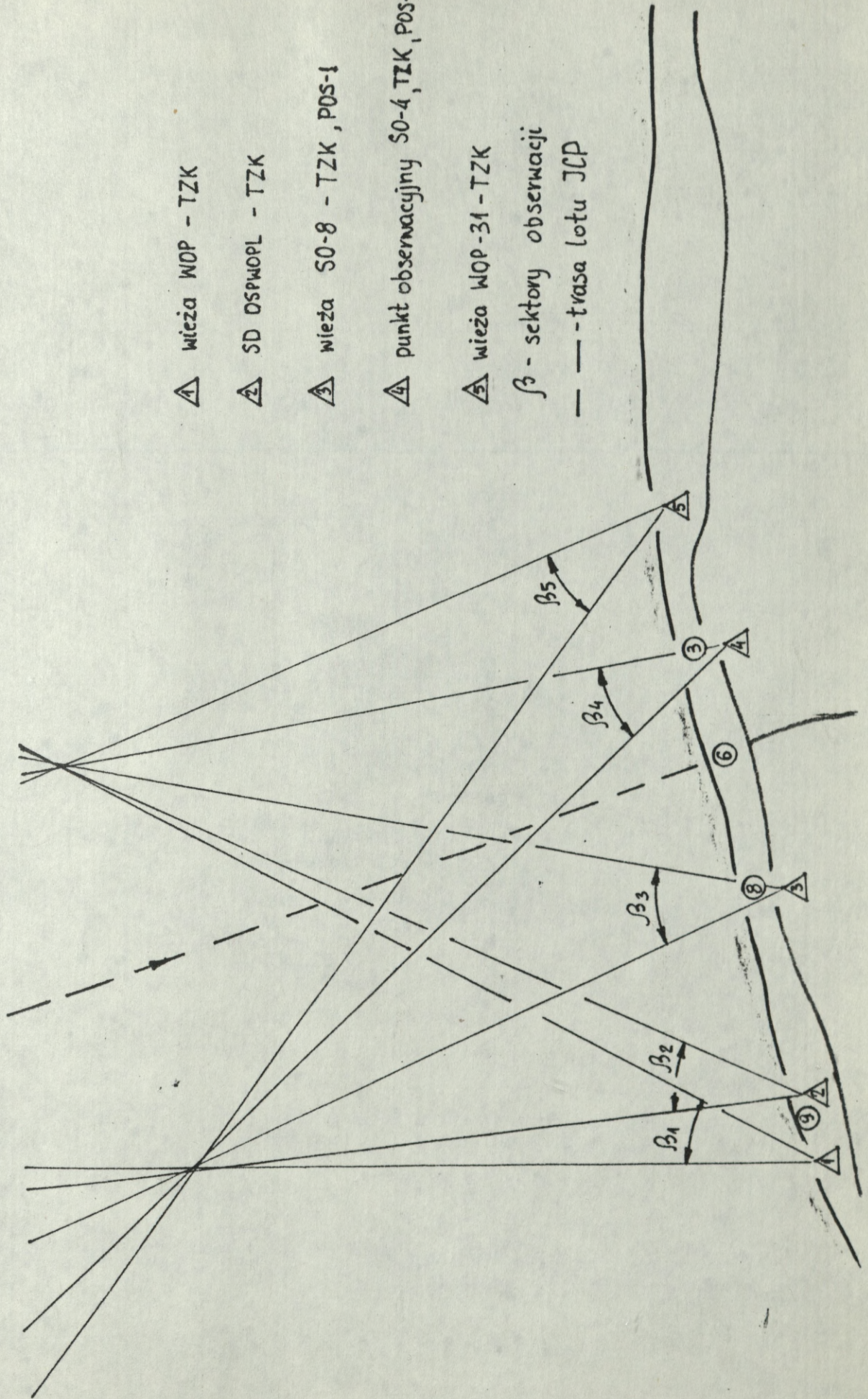
▲ wieża SO-8 - TZK, POS-1

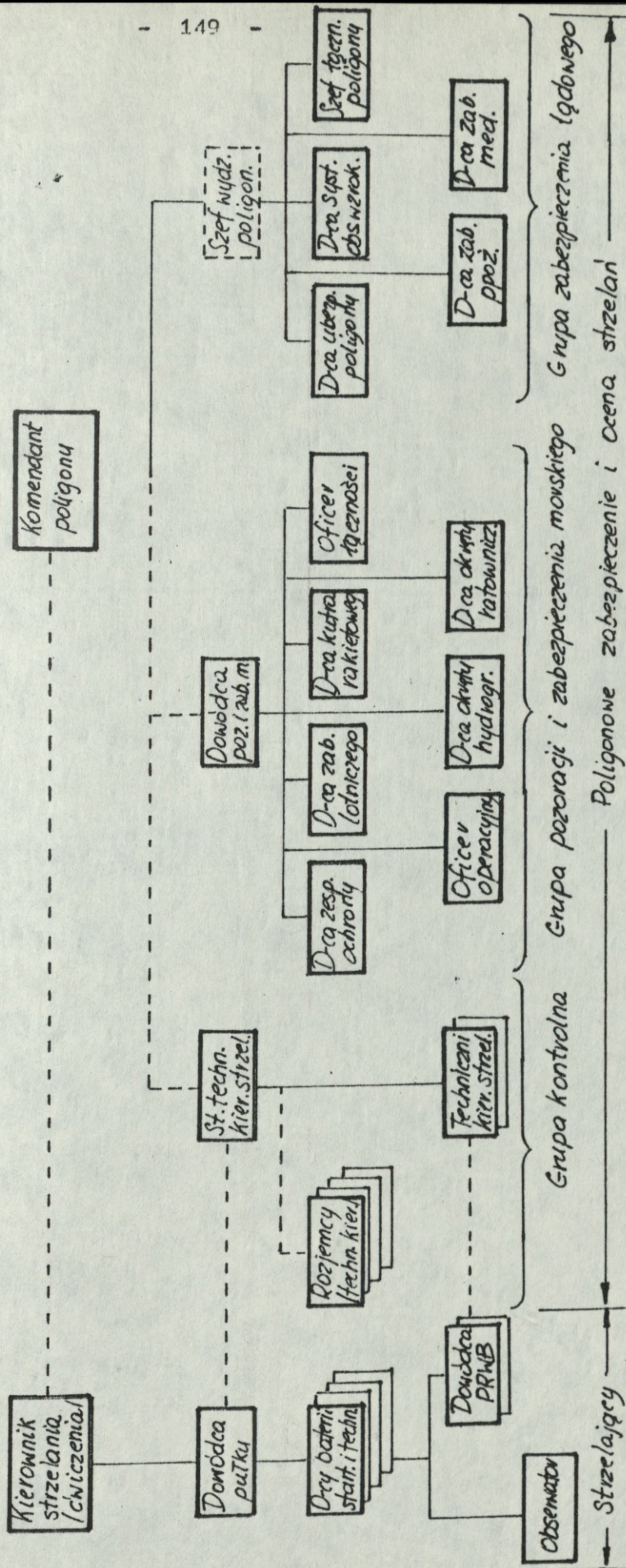
▲ punkt obserwacyjny SO-4, TZK, POS-2

▲ wieża WOP-31 - TZK

$\beta$  - sektory obserwacji

--- - trasa lotu JCP

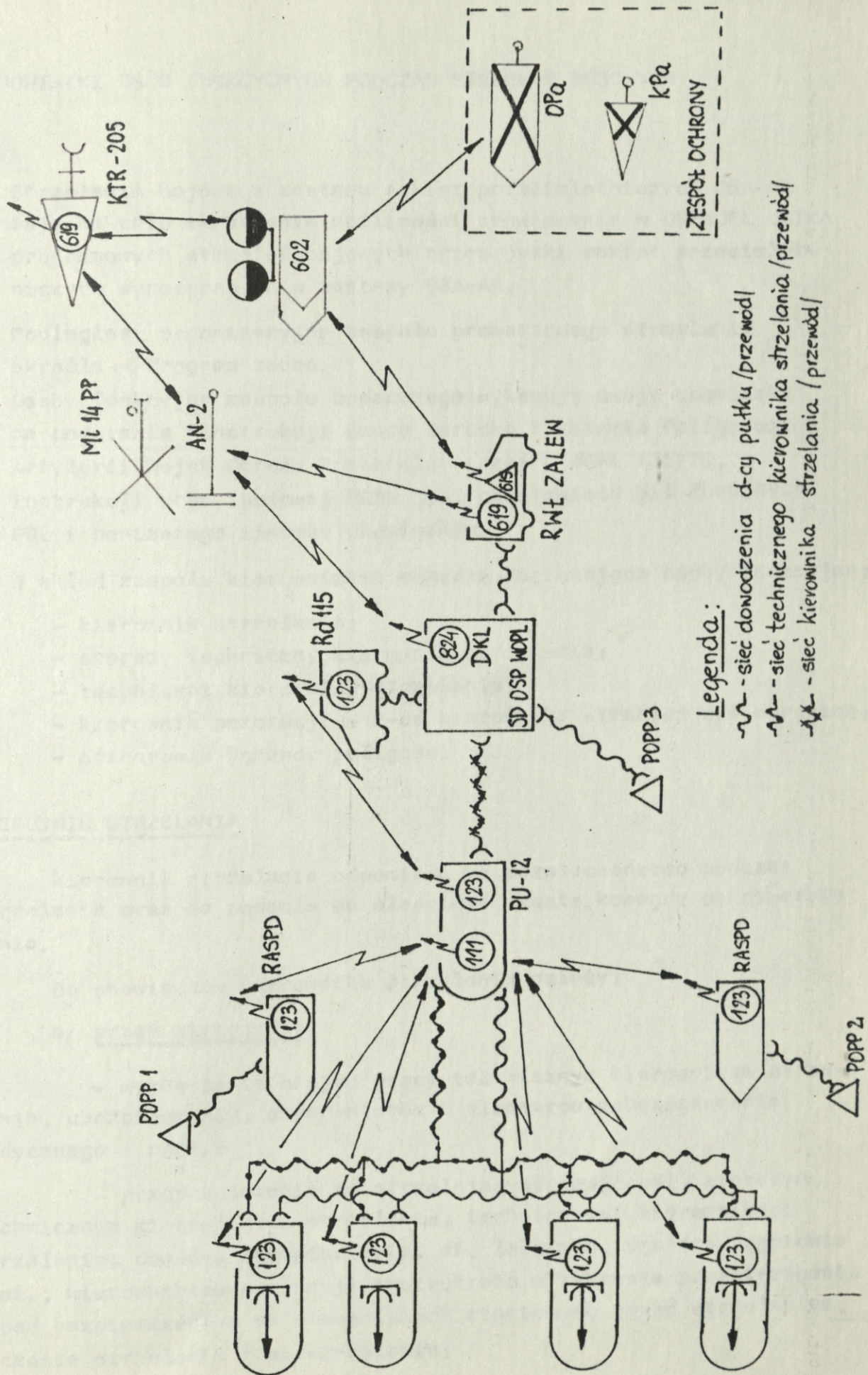




Legenda:

— podległość służbowa

--- podległość organizacyjna



## OBOWIĄZKI OSÓB FUNKCYJNYCH PODCZAS STRZELAŃ BOJOWYCH

1. Strzelania bojowe z zestawu rakiet przeciwlotniczych OSA-AK mają na celu określenie możliwości prowadzenia w OSPWOPL USTKA programowych strzelań bojowych przez pułki rakiet przeciwlotniczych wyposażonych w zestawy OSA-AK.
2. Podległość organizacyjną zespołu prowadzącego strzelania określa - Program zadań.  
Osoby funkcyjne zespołu badawczego wykonują swoje obowiązki na podstawie "Instrukcji pracy Ośrodka Szkolenia Poligonowego Artylerii Wojsk Obrony Przeciwlotniczej - WOPL.131/76, instrukcji pracy bojowej PRWB OSA, regulaminów Sił Zbrojnych PRL i poniższego zakresu obowiązków.
3. W skład zespołu kierownictwa wchodzi następujące osoby funkcyjne:
  - kierownik strzelania;
  - starszy techniczny kierownik strzelania;
  - techniczni kierownicy strzelania;
  - kierownik pozoracji - z-ca kierownika strzelań d/a morskich;
  - oficerowie komendy poligonu.

### KIEROWNIK STRZELANIA

Kierownik strzelania odpowiada za bezpieczeństwo podczas strzelania oraz za podanie we właściwym czasie komendy do otwarcia ognia.

Do obowiązków kierownika strzelania należy:

#### a/ przed strzelaniem:

- wyznaczenie miejsc pracy technicznym kierownikom strzelania, ubezpieczeniu, obserwatorom i elementom zabezpieczenia medycznego i ppoż.;
- przeprowadzenie ze strzelającymi dowódcami, starszym technicznym kierownikiem strzelania, technicznymi kierownikami strzelania, dowódcą ubezpieczenia, st. lekarzem, dowódcą pogotowia ppoż., kierownikiem pozoracji instruktą w zakresie przestrzegania zasad bezpieczeństwa na stanowiskach startowych przed strzelaniem, w czasie strzelania i po strzelaniu;

- znajomość azymutów kierunków zagrożonych, wycinka strzelania, ograniczeń w azymucie oraz podanie ich do wiadomości zespołowi badawczemu i strzelającym obsługom oraz ubezpieczeniu;

- zorganizowanie i utrzymanie stałej i pewnej łączności między swym stanowiskiem dowodzenia a kierownikiem pozoracji, strzelającymi pododdziałami, ubezpieczeniem poligonu i elementami zabezpieczenia;

- przyjęcie meldunku od starszego technicznego kierownika strzelania o gotowości sprzętu i obsług do strzelania, a od kierownika pozoracji o gotowości do startu rakiety - imitatora celu powietrznego;

b/ podczas strzelań bojowych:

- podaje komendy GOTOWOŚĆ 1 godz.; GOTOWOŚĆ 15'; GOTOWOŚĆ 5'; GOTOWOŚĆ 1';

- zezwala na otwarcie ognia w sektorze strzelania przez swych przedstawicieli w zespole badawczym na stanowisku dowodzenia pułku i stanowiskach startowych pododdziałów;

- przerywa strzelanie w przypadku nieprzestrzegania zasad bezpieczeństwa przez stan osobowy strzelających pododdziałów lub ze względu na inne okoliczności mające wpływ na bezpieczeństwo i wyniki strzelania;

- przyjmuje meldunki o osiągnięciu gotowości przez strzelające pododdziały i zespół pozoracji;

- organizuje kontrolę i ocenę strzelań, zapewnia rejestrację wyników strzelania oraz oznacza rejony upadku rakiet bojowych w przypadku niewybuchów i utraty ich kierowania;

c/ po zakończeniu strzelań:

- podaje komendę GOTOWOŚĆ NR 3 oraz nakazuje rozładowanie rakiet z PRWB;

- organizuje wraz z podległym sobie zespołem badawczym analizę i ocenę wyników strzelania.

## STARSZY TECHNICZNY KIEROWNIK STRZELANIA

Starszy techniczny kierownik strzelania bezpośrednio podlega kierownikowi strzelania i jest przełożonym technicznych kierowników strzelania. Do jego obowiązków należy:

- zapewnienie ścisłego wykonania zadań objętych programem strzelań doświadczalnych;

- zapewnienie warunków bezpieczeństwa w rejonie, stanowisk dowodzenia pułku, a przez technicznych kierowników strzelania w rejonach stanowisk startowych i sektorze strzelania;

- organizacja obserwacji i oceny strzelań technicznymi środkami rejestracji;

- wykonanie przedsięwzięć zapobiegających niezamierzonym startom rakiet oraz ich eksploatacja zgodnie z wymaganiami technicznymi;

- zapewnienie łączności między kierownikiem strzelania i stanowiskami startowymi;

- kontrola gotowości sił i środków do strzelania przez przejście do gotowości nr 1, wykonanie KF i sprawdzenie dowiązania topogeodezyjnego;

- zezwala na załadowanie rakiet bojowych po otrzymaniu zgody od kierownika strzelania /na komendę GOTOWOŚĆ 1 GODZ./;

- kontroluje wyprowadzenie stanu osobowego i sprzętu nie biorącego udziału w strzelaniu w wyznaczony rejon rozmieszczenia elementów zabezpieczenia;

- upewnienie się o braku w sektorze strzelania obiektów pływających i latających;

- meldowanie kierownikowi strzelania o gotowości sił i środków do strzelania, a zespołu badawczego do oceny i rejestracji;

- zezwala na włączenie rakiet w rodzaj PRZYGOTOWANIE;

- przerywa strzelanie w przypadku niesprawności sprzętu, utraty łączności, naruszenia zasad bezpieczeństwa, wyjścia rakiety celu poza sektor strzelania, pożaru na stanowisku startowym /dowodzenia/ lub w jego pobliżu;

- nakazuje opuścić sprzęt bojowy stanowi osobowemu i schowania się w ukryciu w przypadku niewysterowanego przodowi makiety.

## TECHNICZNY KIEROWNIK STRZELANIA

Techniczny kierownik strzelania wchodzi w skład zespołu badawczego i podlega bezpośrednio technicznemu kierownikowi strzelania.

Do jego obowiązków należy:

- zapewnienie ścisłego wykonania zadań objętych programem strzelań doświadczalnych;
- zapewnienie warunków bezpieczeństwa w rejonie stanowiska startowego, a w szczególności dla obsługi PRWB i sprzętu bojowego;
- utrzymanie ciągłej łączności ze starszym technicznym kierownikiem strzelania;
- kontrolowanie i ocena dokładności wykonania czynności zgodnie z instrukcją pracy bojowej w zakresie czynności na komendę GOTOWOŚĆ 1 GODZ.; GOTOWOŚĆ 15'; GOTOWOŚĆ 5'; GOTOWOŚĆ 1';
- zwracanie szczególnej uwagi na wykonanie kontroli funkcjonowania i dokładność dowiązania topogeodezyjnego;
- sprawowanie bezpośredniego nadzoru nad ładowaniem rakiet bojowych z STZ na PRWB. Zwracanie uwagi na zgodność częstotliwości literowych z kanałami rakietywnymi;
- upewnienie się o braku w sektorze strzelania obiektów latających;
- zezwalanie dowódcy PRWB na włączenie rakiet na PRZYGOTOWANIE
- zezwalanie na otwarcie ognia po otrzymaniu zgody od starszego technicznego kierownika strzelania;
- przerwanie pracy bojowej w przypadku naruszenia zasad bezpieczeństwa, wykrycia niesprawności PRWB, rakiet, utraty łączności ze starszym technicznym kierownikiem strzelania lub powstania pożaru na stanowisku startowym lub w jego pobliżu;
- nakazanie opuszczenia sprzętu lub miejsca pracy bojowej i ukrycia się w uprzednio przygotowanych okopach w przypadku zagrożenia bezpieczeństwa ze strony rakiety - celu;
- śledzenie i określanie miejsca upadku rakiet w przypadku utraty sterowania i niewybuchu mechanizmu samolikwidacji;
- ocena prawidłowości pracy bojowej, wyników strzelania oraz składanie o nich meldunku starszemu technicznemu kierownikowi strzelania;

Po zakończeniu strzelania kontroluje wykonanie komendy GOTOWOŚĆ NR 3, a w szczególności odłączenie i rozładowanie rakiet bojowych, o czym składa meldunek starszemu technicznemu kierownikowi strzelania.

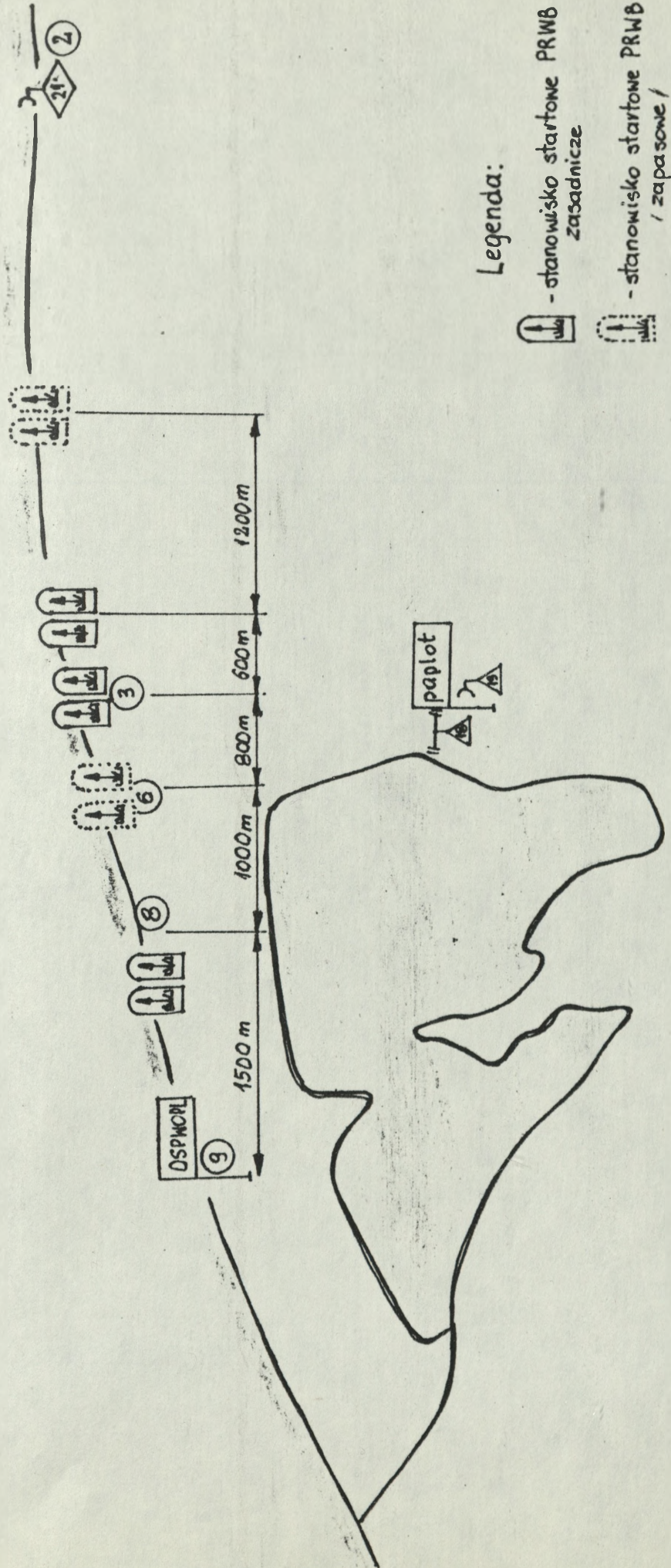
OBSERWATOR /UBEZPIECZAJĄCY/

Znajduje się na stanowisku startowym w odległości 100-150 m od wozu bojowego w miejscu dogodnym do obserwacji PRWB i trały lotu rakiety. Wyposażony jest w lunetę TZK przygotowaną do obserwacji i pomiaru. Podlega bezpośrednio technicznemu kierownikowi strzelania.

Do jego obowiązków należy:

- przed rozpoczęciem strzelania dokładne zapoznanie się z granicami sektorów strzelania w terenie;
- przygotowanie lunety TZK do pracy bojowej, sprawdzenie stanu łączności z kierownikiem technicznym strzelania;
- w czasie strzelań bojowych śledzenie by urządzenie antenowo-startowe PRWB nie było skierowane poza wyznaczone granice sektora strzelania;
- obserwacja wyników strzelania, natychmiastowe meldowanie w przypadku pojawienia się ludzi i sprzętu na stanowisku w czasie strzelania;
- po starcie rakiety bojowej śledzenie jej wzrokowo za pomocą TZK, określenie dokładnego azymutu upadku rakiety, celu, a w przypadku nietrafienia azymutu miejsca samolikwidacji i upadku rakiety.

ROZMIESZCZENIE SPRZĘTU PODCZAS STRZELAŃ BOJOWYCH



Legenda:

- stanowisko startowe PRWB zasadnicze
- stanowisko startowe PRWB / zapasowe

ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PODCZAS PRZEPROWADZANIA  
STRZELAŃ BOJOWYCH

1. Bezpieczeństwo podczas przygotowania i prowadzenia strzelań bojowych zapewnia się przez prawidłową organizację służby, szkolenia, znajomość zakresu obowiązków zespołu kierującego strzelaniem i strzelającego stanu osobowego, wysoki poziom dyscypliny wszystkich żołnierzy.
2. Zasady bezpieczeństwa powinny być przestrzegane we wszystkich sytuacjach bez względu na tempo i okoliczności wykonywania zadań lub inne przeszkody.
3. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa podczas przygotowania strzelań bojowych na poligonie kontroluje komendant poligonu.
4. Odpowiedzialność za wykonanie przedsięwzięć zapewniających bezpieczeństwo w czasie strzelań na poligonie ponoszą:
  - komendant poligonu;
  - kierownik strzelania /ćwiczenia/;
  - starszy techniczny kierownik strzelania;
  - techniczni kierownicy strzelania;
  - dowódca strzelającego pułku i jego podwładni.
5. W celu zapewnienia bezpieczeństwa podczas strzelań bojowych wyznacza się:
  - ubezpieczenie poligonu w postaci stałych posterunków i patroli;
  - system obserwacji wzrokowej i punkt medyczny;
  - pododdział ppoż. /15 żołnierzy/ wraz ze sprzętem oraz samochód strażacki.
6. Zabrania się prowadzenia strzelań bojowych bez elementów zabezpieczenia lub przedstawiciela komendy poligonu.
7. W celu natychmiastowego ostrzeżenia o pojawieniu się ludzi, pojazdów mechanicznych i obiektów latających oraz pływających w sektorze ognia, powstanie pożaru oraz ustalenia miejsc upadku rakiet, które nie wybuchły, wyznacza się obserwatorów.

8. Obserwatorzy powinni znajdować się w rejonie stanowisk startowych strzelających pododdziałów i być wyposażeni w przyrządy obserwacyjne oraz środki łączności zapewniające łączność z technicznym kierownikiem strzelania.
9. Zabrania się rozpoczynania strzelań bojowych bez sprawdzenia gotowości sektorów ognia i rejonu poligonu oraz meldunku o braku w sektorach ognia ludzi, pojazdów mechanicznych samochodów oraz innych aparatów latających i pływających.
10. Za przestrzeganie zasad bezpieczeństwa w czasie sprawdzenia rakiet bojowych na stanowiskach technicznych i podczas ich transportu na stanowiska startowe odpowiada szef służb technicznych - z-ca dowódcy pułku i dowódca baterii technicznej.
11. Wszystkie egzemplarze sprzętu bojowego, środki transportu i uzbrojenia muszą być wyposażone w sprawne środki ppoż. Egzemplarze bez sprawnych środków ppoż. nie zostają dopuszczone do pracy bojowej.
12. W przypadku powstania pożaru na stanowisku startowym /technicznym, dowodzenia/ dowódcy pododdziałów i kierownicy techniczni natychmiast meldują kierownikowi strzelania i kierują akcją gaśniczą. O likwidacji pożaru kierownicy techniczni strzelania meldują starszemu technicznemu kierownikowi strzelania, a dowódcy pododdziałów - dowódcy pułku.
13. W celu wstrzymania ruchu w rejonie poligonu wystawia nie później niż 2 godziny przed rozpoczęciem strzelań służbę porządkową - ochronną wyposażoną w środki transportu i łączności.
14. Granice sektorów strzelania dla każdego stanowiska startowego oznacza się wiechami.
15. Wyprowadzeniem pododdziałów w rejon stanowisk startowych kieruje osobiście dowódca pułku.
16. Na stanowiska startowe /dowodzenia/ strzelającego pułku zezwala się wprowadzać tylko etatowy sprzęt bojowy oraz aparaturę kontroli i rejestracji.
17. Na komendę GOTOWOŚĆ DWIE GODZ. powinny być wykonane następujące przedsięwzięcia:
  - zajęcie stanowisk przez pododdziały;
  - dowiązanie topogeodezyjne i orientowanie sprzętu;

- włączenie zasilania aparatury;
- naniesienie sektora strzelania na wskaźniki obserwacji okrężnej;
- dowieszenie rakiet bojowych na STZ w rejon stanowisk;
- nawiązanie i sprawdzenie łączności;
- przygotowanie i sprawdzenie środków ppoż.

Kierownicy techniczni powinni znajdować się na swoich miejscach w pododdziałach.

18. Dowódca pułku melduje kierownikowi strzelania oraz starszemu technicznemu kierownikowi strzelania wyniki kontroli funkcjonowania sprzętu i otrzymuje od niego zezwolenie na załadowanie i podłączenie rakiet bojowych.
19. Załadowanie PRWB rakietami wykonuje się pod bezpośrednim kierownictwem dowódcy PRWB i nadzorem technicznego kierownika strzelania, co powinno być zakończone na 30 min przed startem rakiet.
20. Na komendę GOTOWOŚĆ 30 MINUT wykonuje się następujące czynności:
  - na SD i SDO wywieszają się czerwone flagi;
  - stan osobowy nie biorący udziału bezpośrednio w strzelaniu wyprowadza się w rejon rozmieszczenia pododdziałów zabezpieczenia;
  - zabrania się przemieszczania stanu osobowego i pojazdów w rejonie stanowisk startowych.
21. Na komendę GOTOWOŚĆ 15 MINUT:
  - pododdziały i SD osiągną gotowość nr 1;
  - starszy techniczny kierownik strzelania przyjmuje meldunki technicznych kierowników o braku w sektorze strzelania obiektów latających.
22. Na komendę GOTOWOŚĆ 5 MINUT:
  - włącza się rakiety na przygotowanie;
  - rozpoczyna się pracę bojową.
23. Zezwolenie na otwarcie ognia wydaje komendant poligonu kierownikowi strzelania oraz przez swych przedstawicieli na SD pułku i PRWB. Mają oni prawo przerwania strzelania w przypadku

nieprzestrzegania zasad bezpieczeństwa przez strzelające obsługi i pododdziały. Komenda przerwania strzelania musi być wykonana natychmiast przez cały stan osobowy.

24. Pracę bojową przerywa się natychmiast w przypadku:

- wyjścia rakiety-celu poza sektor strzelania;
- wykrycia niesprawności technicznej PRWB lub utraty łączności w którejkolwiek z obowiązujących sieci;
- pojawienia się w sektorze strzelania ludzi, aparatów latających i pływających;
- naprowadzania załadowanych rakietami bojowymi urządzeń antenowo-startowych PRWB poza sektor strzelania;
- naruszania zasad bezpieczeństwa na stanowisku startowym lub w czasie pracy bojowej;
- pożaru na stanowisku dowodzenia /startowym/ lub w ich pobliżu.

25. W przypadku zagrożenia bezpieczeństwa kierownik strzelania nakazuje całemu stanowi osobowemu opuszczenie sprzętu bojowego i schronienie się w uprzednio przygotowanych okopach. Środkami radiolokacyjnymi i obserwacji wzrokowej śledzi lot rakiet aż do chwili ich upadku.

26. W przypadku powstania pożaru po starcie rakiety w rejonie PRWB należy niezwłocznie odjechać PRWB na bezpieczną odległość i przystąpić do gaszenia pożaru siłami obsługi pododdz. ppoż.

27. Na komendę PRACA BOJOWA ZABRONIONA należy:

- wyłączyć rodzaj pracy PRACA BOJOWA i dokonać zrzutu AS;
- zdjąć rakiety z PRZYGOTOWANIA;
- wyłączyć zasilanie aparatury.

28. Kierownik strzelania przyjmuje meldunki od kierowników technicznych o wynikach strzelania, zużyciu rakiet oraz o wszystkich nieprawidłowościach w pracy bojowej.

Podaje komendę do rozładowania PRWB i w razie konieczności wyznacza komisję do wyjaśnienia przyczyn niewykonania strzelania, miejsca rakiet lub awaryjnych startów rakiet.

29. Kierownicy techniczni kontrolują rozładowanie PRWB i meldują starszemu technicznemu kierownikowi strzelania o wykonaniu.

CZYNNOŚCI WYKONYWANE W SYTUACJACH AWARYJNYCH

W przypadku niezejścia rakiety z PRWB należy:

- natychmiast wyłączyć zasilanie rakiet i PRWB;
- nie wychodzić z PRWB przez 30 minut;
- opuścić PRWB na komendę technicznego kierownika strzelania;
- przeładować rakiety na STZ;
- odwieźć rakiety do baterii technicznej w celu ustalenia przyczyn ich niesprawności.

W razie upadku rakiety-celu w pobliżu stanowiska startowego wyłącz się aparaturę, obsługi przebywają w wozach bojowych przez 30 minut. Po upływie tego czasu opuszcza się stanowisko startowe i dokonuje zniszczenia niesprawnej rakiety z zachowaniem obowiązujących w tym przypadku zasad bezpieczeństwa.



