

R

G

B

WH

GR

BL

Grey Scale #13

C

M

Y

K

DANES-PICTA.COM

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

KATEDRA TAKTYKI WOJSK OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ



Egz. nr.....

ZASADY TWORZENIA I UŻYCIA
RUCHOMYCH POWIETRZNYCH ODWODÓW
RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH

in bibl. 0572

Handwritten signature
41309
BIBLIOTEKA SZTABU GENERALNEGO
ul. Piłsudskiego 12
00-901 Warszawa

WARSZAWA 1978





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

KATEDRA TAKTYKI WOJSK OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ

~~_____~~
~~_____~~
Egz. nr 4

ZASADY TWORZENIA I UŻYCIA
RUCHOMYCH POWIETRZNYCH ODWODÓW
RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH

in bibl. 0572

[Handwritten signature]
~~_____~~
41309
[Faint stamp]

WARSZAWA 1978

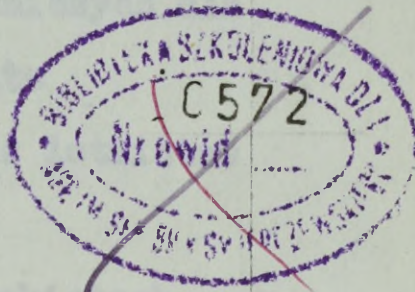
KATEDRA TAKTYKI WOJSK OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ

PODSTAWA
Ustawa z dnia 22 stycznia 1969 roku
art. 86 ust. 2
(Oz.U. RP Nr 14 poz. 95)
.....
podpis

[REDACTED]
Egz.nr...

4

PRZEKLASYFIKOWANO
Protokół Nr 12657



płk doc.dr Władysław HASTEJ

płk doc.dr Józef ZABROŃNI

płk dypl. Daniel KAZMIEROWSKI

płk mgr inż. Wiktor POZNIAK

ZASADY TWORZENIA I UŻYCIA RUCHOMYCH POWIETRZNYCH
ODWODÓW RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASB WP
Instytutum Książki i Książek Specjalnych
Nr ewid. [REDACTED]

141309

SPIS TRESCI

- I. WPROWADZENIE
- II. ANALIZA POTRZEB I MOŻLIWOSCI ZABEZPIECZENIA WOJSK
OPL W RAKIETY PRZECIWLOTNICZE
 1. Analiza potrzeb w rakietach przeciwlotniczych dla zabezpieczenia operacji zaczepnej frontu
 - 1.1. Analiza zagrożenia wojsk frontu przez lotnictwo przeciwnika
 - 1.2. Potrzeby frontu, armii i dywizji w rakietach przeciwlotniczych
 - 1.3. Wnioski
 2. Analiza możliwości zabezpieczenia w rakiety przeciwlotnicze oddziałów i pododdziałów wojsk OPL w czasie operacji zaczepnej frontu
 - 2.1. Możliwości technicznego przygotowania rakiet przez poszczególne ogniwa zaopatrujące w aktualnym i perspektywicznym systemie zabezpieczenia w rakiety 45
 - 2.2. Możliwości transportowe i dowozu rakiet przeciwlotniczych przez poszczególne ogniwa zabezpieczenia 53
 - 2.2.1. Możliwości dowozu rakiet przeciwlotniczych małego zasięgu 57
 - 2.2.2. Możliwości dowozu rakiet bliskiego zasięgu 58
 - 2.3. Wnioski 65
 3. Analiza technicznych możliwości transportowania rakiet przeciwlotniczych 73

3.1. Ogólne zasady dostarczania rakiet przeciwlotniczych i wyposażenie zestawów do użytkowników 77

3.2. Wykorzystanie transportu powietrznego w celu dostarczenia rakiet do użytkowników 84

3.3. Wnioski

III. ZASADY ORGANIZOWANIA I DZIAŁANIA RUCHOMYCH POWIETRZNYCH ODWODÓW RAKIET PRZECIWILOTNICZYCH /RPORPlot/

1. Planowanie odwodów rakiet przeciwlotniczych w systemie OPL wojsk

2. Użycie i dowodzenie odwodem rakiet przeciwlotniczych

3. Wnioski

IV. PROJEKT INSTRUKCJI "ORGANIZACJA I UŻYCIĘ RPORPlot".

V. ZAŁĄCZNIKI

I. WPROWADZENIE

Szczególną cechą systemu obrony przeciwlotniczej jest defensywna forma walki ze SNP /walka z samolotami w powietrzu/, gdyż inicjatywa co do sposobu użycia i działania sił powietrznych należy do przeciwnika. Decyduje on o wyborze obiektów ataku, miejscu i czasie rozpoznania i uderzeń z powietrza, ilości wydzielonych sił, sposobach pokonywania naszej obrony przeciwlotniczej itd.

Zgodnie z poglądami państw zachodnich wysiłek sił powietrznych będzie koncentrowany głównie na zasadniczych kierunkach działania wojsk lądowych, według określonej koncepcji podziału tego wysiłku na realizację podstawowych zadań: wywalczenie przewagi w powietrzu, izolację rejonu działań bojowych, wsparcie lotnicze wojsk lądowych i prowadzenie rozpoznania powietrznego. Wykonując wymienione zadania ma on możliwość elastycznego, stosownie do potrzeb, przenoszenia swego wysiłku w całej przestrzeni powietrznej nad naszymi wojskami.

Obrona przeciwlotnicza będąca mniej elastyczna i manewrowa niż SNP realizuje swoje cele i zadania między innymi poprzez koncentrację, kompleksowość i ciągłość w odniesieniu do głównych sił i najważniejszych obiektów związku taktycznego czy operacyjnego. Utrzymanie koncentracji wysiłku, kompleksowości i ciągłości w obronie przeciwlotniczej, przy intensywnym i zmasowanym działaniu lotnictwa przeciwnika jest możliwe tylko wtedy, gdy pododdziały /oddziały/ wojsk OPL będą posiadały odpowiednie zapasy rakiet i amunicji, a system zaopatrywania będzie mógł uzupełniać te zapasy w odpowiednim czasie z rezerw posiadanych na wyższych szczeblach organizacyjnych.

Jak wykazały doświadczenia wojenne, intensywne i zmasowane działania lotnictwa /naloty zmasowane, ześrodkowane itp./ mogą stworzyć dla systemu OPL okresy krytyczne polegające na wyłączeniu z walki pododdziałów i oddziałów OPL z powodu całkowitego zużycia bezpośrednich zapasów rakiet /amunicji/ oraz braku możliwości szybkiego ich dostarczenia ze składów /baz/ wyższego szczebla organizacyjnego. Szczególną wrażliwość w tych przypadkach wykazują pododdziały i oddziały rakiet przeciwlotniczych.

Bezsporne jest stwierdzenie, że pododdziały i oddziały artylerii i rakiet przeciwlotniczych powinny posiadać przy sprzęcie zawsze i wszędzie niezbędny zapas rakiet i amunicji, natomiast wyższe szczeble określone zapasy i możliwość elastycznego i szybkiego dysponowania nimi. Problem zapasów i ich uzupełniania dla artylerii przeciwlotniczej jest w zasadzie rozwiązany, natomiast ten sam problem w odniesieniu do rakiet wymaga dodatkowych badań. Przy czym konieczne jest znalezienie odpowiedzi na następujące pytania:

- Jakie są ogólne potrzeby w rakietach przeciwlotniczych poszczególnych typów?
- Jak wielkie rezerwy należy stworzyć?
- W jaki sposób zorganizować szybkie uzupełnianie w rakiety przeciwlotnicze pododdziały i oddziały?

Odpowiedź na powyższe pytania jest niezmiernie trudna, gdyż potrzeby w rakietach, ich podział i dowóz zależą od warunków w jakich prowadzone są działania bojowe, przy czym niekompletność informacji o działaniu przeciwnika i częściowo o działaniu wojsk własnych nadaje tego typu prognozowaniu charakter czysto orientacyjny.

W niniejszej pracy do przeprowadzenia analizy zagadnień, związanych z wyżej postawionymi pytaniami, przyjęto następujące ogólne założenia dotyczące składu i działania wojsk własnych oraz przeciwnika powietrznego.

A. Wojska własne

1/ Front koalicyjny działa na kierunku północno-nadmorskim /włącznie z samodzielnym kierunkiem jutlandzkim/ w składzie trzech armii polskich i jednej armii sojuszniczej. Armie polskie w składzie:

- armia ogólnowojskowa: dwie DPanc i trzy DZ;
- armia pancerna: trzy DPanc i dwie DZ;
- armia ogólnowojskowa II rzutu: cztery DZ.

2/ Wojska przegrupowały się do rejonu wyjściowego, z którego front rozpoczyna operację zaczepną w trzecim dniu wojny na dwóch-trzech kierunkach. Armia sojusznicza działa na kierunku jutlandzkim.

3/ Czas trwania operacji frontowej na kierunkach działania armii polskich około 12 dni. Zadanie bliższe frontu - 7 dni, zadanie dalsze - 5 dni.

4/ Organizacja i stan wojsk OPL według założeń do 1980 r. System zaopatrywania odpowiada wariantom do 1980 r. i po 1980 r. Armia sojusznicza zaopatrywana we własnym systemie.

5/ Działania bojowe frontu /armii polskich/ wspiera jedna DLM z armii lotniczej.

B. Przeciwnik powietrzny

1/ Działanie sił lądowych przeciwnika na założonych kierunkach wspiera lotnictwo 2 PTSP, PTSP CD i BZ oraz część lotnictwa z lotniskowców działających na Morzu Północnym.

2/ Stan lotnictwa przeciwnika w pierwszym dniu operacji zaczepnej frontu odpowiada stanowi m M+10 zmniejszonemu o straty

poniesione przez lotnictwo w dwóch dniach poprzedzających operację. W ósmym dniu operacji aktualny stan lotnictwa przeciwnika powiększa się o przewidywaną ilość w M+20.

3/ Taktyka działania lotnictwa przeciwnika zgodna z aktualnymi poglądami państw NATO /możliwości wylotów i straty ponoszone w poszczególnych dniach operacji, zadania itp. - według "Kompendium z 1977 r."

II. ANALIZA POTRZEB I MOŻLIWOSCI ZAOPATRYWANIA WOJSK OPL W RAKIETY PRZECIWLOTNICZE

1. Analiza potrzeb w rakietach przeciwlotniczych dla zabezpiecze- nia operacji zaczepnej frontu

Zużycie rakiet i amunicji przeciwlotniczej w walce ze ŚNP zależy od warunków w jakich są prowadzone działania bojowe, a przede wszystkim od:

- prawdopodobnego zagrożenia ZO /ZT/ ze strony przeciwnika powietrznego /przewidywanej ilości samolotów - celów w poszczególnych nalotach, przedziałów wysokości, czasu trwania nalotów, ilości nalotów w ciągu doby itd./;

- prawdopodobnego przeciwdziałania naszego systemu OPL /ilości pododdziałów i oddziałów przeciwlotniczych, możliwości ich udziału w odpieraniu nalotów, zużycie rakiet - amunicji w jednym strzelaniu, udziału LM w odpieraniu nalotów itp./.

Konfrontacja powyższych dwóch grup warunków daje prognostyczny obraz zużycia rakiet i amunicji przeciwlotniczej. Zużycie rakiet /amunicji/ przeciwlotniczej jest niewiadomą, którą należy ustalać w zależności od przewidywania rozwoju działań bojowych.

Zużycie rakiet w jednym dniu walki składa się z ich zużycia w odpieraniu poszczególnych nalotów. Zatem główną czynnością przy określaniu zużycia rakiet /amunicji/ przeciwlotniczych jest ustalenie z jednej strony zagrożenia wojsk przez przeciwnika powietrznego w poszczególnych dniach operacji, a z drugiej - liczby możliwych strzelań systemu OPL.

1.1. Analiza zagrożenia wojsk frontu przez lotnictwo przeciwnika

Zgodnie z poglądami głównych państw NATO, działania sił lądowych na ŚE TDW mają być wspierane przez 2 i 4 PTSP, na kierunku jutlandzkim i w rejonie Bałtyku Zachodniego - przez PTSP CD i BZ. Zakłada się, że 2 PTSP działać będą na korzyść PGA, 4 PTSP - na korzyść CGA, PTSP CD i BZ - na korzyść KI i wojsk w rejonie wysp duńskich. Ponadto przyjmuje się, że w rejonie Bałtyku Zachodniego, na kierunku jutlandzkim oraz częściowo na kierunku północno-nadmorskim mogą działać samoloty z lotniskowców uderzeniowych z rejonu Morza Północnego.

Do jednych z głównych założeń użycia lotnictwa należy zaliczyć to, że narodowe lotnictwo taktyczne wspiera swoje korpusy armijne. Jednak w zależności od sytuacji na polu walki, główny wysiłek poszczególnych PTSP może być ześrodkowany w pasie jednego-dwóch korpusów armijnych. Przewiduje się nawet takie przypadki działania, jak działanie w określonych sytuacjach sił dwóch PTSP w pasie jednej z dwóch grup armii. Z powyższych założeń wynika, że w działaniach taktycznych sił powietrznych przewiduje się wysoką koncentrację wysiłku na określonych kierunkach działania sił lądowych.

Zgodnie z przyjętymi założeniami ogólnymi i przedstawioną wyżej koncepcją użycia lotnictwa taktycznego przez przeciwnika, do analizy zagrożenia wojsk frontu /armii polskich/ przyjmuje się wyjściowo 2 PTSP i samoloty z lotniskowca "ARC ROYAL" /tabela 1.1/ oraz przyjmowane przez przeciwnika współczynniki ponoszonych strat w poszczególnych dniach wojny /tabela 1.2.

Tabela 1.1

Stan wyjściowy lotnictwa przeciwnika w M+10

Związek /lotnisko- wiec/	Państwo	LB /NBJ/	LMB		LR	LM OP	Razem
			Uzbr. klas.	NBJ			
2 PTSP	Holandia	-	90	36	10	36	180
	RFN	-	60	48	42	75	225
	W. Brytania	36	108	80	12	36	272
	Belgia	-	72	36	18	36	162
"ARC ROYAL"	W. Brytania	-	-	30	-	-	30
	Razem	36	330	230	90	183	869

Tabela 1.2

Współczynniki poniesionych strat w kolejnych dniach wojny w stosunku do stanu wyjściowego i uzupełnień

Rodzaj działań	Dzień wojny								
	1	2	3	4	5	6	7	8-9	10-14
Bez DJ	0,2	0,12	0,03	0,07	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02
Z DJ	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Uwzględniając przyjmowane przez przeciwnika straty dobowe w parku samolotowym /tabela 1.2/, w kolejnych dniach wojny /operacji zaczepnej frontu/ przeciwnik może dysponować następującymi ilościami samolotów /tabela 1.3, rys.1.1/.

Tabela 1.3

Orientacyjny stan lotnictwa przeciwnika w kolejnych dniach wojny /operacji/ po uwzględnieniu strat^{x/}

Dzień	Wojny	Opera- cji	Bez użycia broni jądrowej					Z użyciem broni jądrowej						
			LB /NBJ/	LMB	LMB /NBJ/	LR	LM	Razem	LB /NBJ/	LMB	LMB /NBJ/	LR	LM	Razem
1		M+10	36	330	230	90	183	869	36	330	230	90	183	869
2		-	29	264	184	72	146	695	18	165	115	45	92	434
3		1	24	224	156	61	124	589	16	149	103	40	83	391
4		2	22	198	138	54	110	522	14	133	91	35	74	348
5		3	19	175	122	48	96	460	12	117	79	30	65	303
6		4	17	156	110	44	88	417	10	101	67	25	56	259
7		5	16	145	101	40	80	382	8	85	55	20	47	215
8		6	14	132	92	36	73	348	6	69	43	15	38	171
9		7	13	122	85	33	66	321	4	53	31	10	29	127
10		8 ^{xx}	24	136	94	43	74	367	14	61	31	12	32	150
11		9	23	129	89	41	70	352	12	45	19	8	23	107
12		10	22	122	84	39	66	333	10	29	7	4	14	64
13		11	21	115	79	37	62	314	8	13	0	0	5	26
14		12	20	108	74	35	58	295	6	0	0	0	0	6

x/ Przyjęto proporcjonalne straty w poszczególnych rodzajach lotnictwa
 xx/ Po uzupełnieniu przewidzianym w M+20.

Największego zagrożenia wojsk frontu /armii, dywizji/ ze strony przeciwnika należy oczekiwać w następujących okresach operacji zaczepnej /natarcia/:

- wejście głównego sgrupowania do bitwy /natarcia/;
- odpieranie przeciwuderzeń /kontrataków/ odwodów /drugich rzutów przeciwnika/;
- podejście i forsowanie szerokich przeszkód wodnych;
- wprowadzanie kolejnych rzutów.

Rozpatrując operację zaczepną frontu na kierunku północno-nadmorskim, maksymalnego natężenia działań lotnictwa przeciwnika należy oczekiwać, przy pomyślnie rozwijającej się operacji, w dniach: pierwszym /wejście głównego sgrupowania wojsk frontu do bitwy/, trzecim-czwartym /odpieranie przeciwuderzeń, podchodzenie i forsowanie szerokich przeszkód wodnych/, siódmym-ósmym /wprowadzenie do bitwy armii II rzutu/. Biorąc powyższe pod uwagę założono natężenie wylotów poszczególnego rodzaju lotnictwa jak w tabeli 1.4.

Tabela 1.4

Przewidywane dobowe natężenie wylotów w poszczególnych dniach operacji /według oficjalnych poglądów/

Rodzaj lotnictwa	Do operacji		Dzień operacji											
	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LB	2	1,5	1,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IMB ^x	3	2	2	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,2	1	1	1
LR	2	2	2	1,5	1,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IM /osłona/	3	2	2	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,2	1	1	1

x/ Po wojnach na Bliskim Wschodzie, w ćwiczeniach - IMB działało z natężeniem dwukrotnie wyższym. Przewiduje się zwiększenie norm natężenia działania IMB do 6 wylotów na dobę. Małoty smasowane /średniokowane/ tymi samymi siłami mogą być powtarzane co 3-6 godzin.

Dobowe natężenie działań lotnictwa przeciwnika wyrażone liczbą samolotów równa się:

$$N_{sa} = \sum_{i=1}^Z N_{s_{1d}} \cdot K_{n_1} \quad /1.1/$$

gdzie:

- $N_{s_{1d}}$ - liczba samolotów 1-tego rodzaju lotnictwa na początku danego dnia operacji;
- Z - liczba rodzajów lotnictwa /z podmiotem na NBJ/;
- K_{n_1} - współczynnik dobowego udziału w nalotach /tabela 1.5/.

Tabela 1.5

Podstawowe współczynniki kalkulacyjne nalotów

Współczynnik	Liczba wylotów "m"	Bez użycia broni jądrowej			Z użyciem broni jądrowej		
		LB/NBJ/ LMB /NBJ/ LR	LMB	IM	LB/NBJ/ LMB /NBJ/	LR LMB	IM
Udziału w nalocie K_{u_1}	-	0,7	1	0,5	1	0,7	0,5
Sprawności technicznej K_t	-		0,8			0,8	
$K_1 = K_{u_1} \cdot K_t$	-	0,56	0,8	0,4	0,8	0,56	0,4
Dobowego udziału w nalotach $K_{n_1} = K_1 \cdot m_1$	3	1,68	2,4	1,2	2,4	1,68	1,2
	2	1,12	1,6	0,8	1,6	1,12	0,8
	1,5	0,84	1,2	0,6	1,2	0,84	0,6
	1,2	0,67	0,96	0,48	0,96	0,67	0,48
	1	0,56	0,8	0,4	0,8	0,56	0,4

Obliczoną wg wzoru /1.1/ orientacyjną liczbę samolotowylotów w poszczególnych dniach operacji frontowej przedstawia tabela 1.6 i rys.1.2.

Tabela 1.6

Orientacyjna liczba samolotowylotów w poszczególnych dniach operacji zaczepnej frontu

a/ Bez użycia broni jądrowej /w zagrożeniu/

okres	D	LB /NBJ/	LMB ^x	LMB/NBJ ^x	LR	LM	Razem
bliźsze	1	20	358-716	175-350	68	99	720-1253
	2	12	238-476	116-232	45	66	477-831
	3	11	210-420	102-204	40	58	421-733
	4	10	152-304	74-148	25	42	303-529
	5	9	139-278	68-136	22	38	276-483
	6	8	127-254	62-124	20	35	252-441
	7	7	117-234	71-142	18	41	254-442
dalsze	8	13	163-326	79-158	24	44	323-565
	9	13	124-248	60-120	23	34	254-438
	10	12	98-196	47-94	22	26	205-350
	11	12	92-184	44-88	21	25	194-330
	12	11	86-172	41-82	20	23	181-308
Ogółem samo-							3860-6703
lotolotów							

x/ Uwzględniono natężenie wylotów z oficjalnych materiałów i stosowane w ćwiczeniach

b/ z użyciem broni jądrowej

Zadanie	D	LR /NBJ/	LMB	LMB /NBJ/	LR	LN	Razem
bliźsze	1	19	167-334	165-330	45	66	462-794
	2	11	112-224	109-218	29	44	305-526
	3	10	98-196	95-190	25	39	267-435
	4	8	68-136	64-128	14	27	181-313
	5	6	58-116	53-106	11	23	151-262
	6	5	46-92	41-82	8	18	118-205
	7	3	45-90	37-74	6	17	103-190
dalsze	8	11	51-102	37-74	7	19	125-213
	9	10	30-60	18-36	4	11	73-121
	10	8	16-32	6-12	2	6	38-60
	11	6	7-14	0	0	2	15-20
	12	5	0	0	0	0	5-5
Ogółem samo- lotolotów							1848-3144

Z tabeli 1.6 i rys. 2 wynika, że ogólny stosunek samolotów w działaniach bez użycia broni jądrowej do samolotolotów w działaniach z użyciem broni jądrowej wynosi około 1:0,5. Stąd też w dalszej analizie rozpatrywane będą tylko działania bez użycia broni jądrowej, gdyż określone potrzeby w rakietach przeciwlotniczych będą kilkukrotnie większe od potrzeb w warunkach użycia broni jądrowej /co do ilości samolotowylotów/ i mogą spełnić wymagany postulat potrzebnej większej efektywności systemu CPL oraz przewidywane większe straty własne.

Z punktu widzenia strzelań istotne jest określenie liczby celów powietrznych, to znaczy ilości zwartych grup, które stanowią cel ze względu na rozróżnialność stacji radiolokacyjnych, rozrzut pocisków /błąd naprowadzania rakiet/ itp.^{x/}. Orientacyjną liczbę celów w ciągu doby obliczono ze wzoru /1.2/ i zestawiono w tabeli 1,7 /rys. 1.3/.

$$N_{ca} = \sum_{i=1}^Z \frac{N_{si} \cdot K_{n_i}}{n_i} \quad /1.2/$$

gdzie:

n_i - liczba samolotów i-tego rodzaju w grupie /celu/.

Do obliczeń przyjęto: $n_i = 4$ samoloty /klucz/

dla LB i LMB; $n_i = 2$ samoloty /para/ dla LR i LM.

Z tabeli 1,7 wynika, że w czasie trwania operacji zaczepnej, w warunkach zagrożenia bronią jądrową, w pasie frontu może działać około 1200-1900 celów, tzn. około 750-1460 kluczy i około 440 par samolotów. Stosunek górnej liczby wylotów do dolnej kształtuje się około 1,6 zarówno dla doby jak i operacji.

x/ Według danych z ćwiczeń wynika, że odchodzi się od działania pojedynczymi samolotami i mocno rozrodzonymi grupami samolotów.

Tabela 1.7

Orientacyjna liczba celów w poszczególnych dniach operacji zaczepnej frontu

Zadanie	Dzień operacji	LB LMB /klucz/	LR /para/	LM /para/	Razem celów	Wskaźnik wysiłku dobowego K_{cd}
bliższe frontu	1	138-272	34	50	222-356	1
	2	92-180	23	33	148-236	0,67
	3	81-158	20	29	130-207	0,58
	4	59-116	12	21	92-149	0,41
	5	54-106	11	19	84-136	0,38
	6	49-97	10	18	77-125	0,35
	7	49-96	9	20	78-125	0,35
dalsze frontu	8	64-124	12	22	98-158	0,44
	9	49-95	11	17	77-123	0,35
	10	39-76	11	13	63-100	0,28
	11	37-71	11	12	60-94	0,27
	12	35-66	10	12	57-88	0,26
Razem		746-1457	174	266	1186-1897	-

Z porównania danych z tabeli 1.6 i 1.7 wynikają następujące uśrednione zależności:

- liczba celów w pierwszym dniu operacji średnio równa się:

$$N_0 = /0,38 - 0,6/ N_B \quad /1.3/$$

- liczba celów w poszczególnych dniach operacji średnio równa się:

$$N_{0d} \approx K_{0d} \cdot N_{01} \quad /1.4/$$

- ogólna liczba celów w czasie operacji zaczepnej średnio
równa

$$N_{COP} \approx 5,4 N_{C_1} = \sum_{d=1}^D N_{cd} \quad /1,5/$$

gdzie:

0,38 /0,6/ - wskaźnik wyznaczający dolną /górną/ liczbę celów

K_{cd} - współczynnik możliwego wysiłku dobowego lotnictwa przeciwnika /tabela 1.7/.

Ustalenie zagrożenia dla wojsk armii pierwszego i drugiego rzutu wymaga rozpatrzenia wysiłku lotnictwa przeciwnika według zadań. Możliwy podział wysiłku lotnictwa taktycznego według głównych zadań i głębokości ich wykonywania przedstawia tabela 1.8.

Tabela 1.8

Podział wysiłku lotnictwa taktycznego według zadań

Lp	Zadanie	% udziału	Średni % udziału	% rozkład wg głębokości		Ogólny wskaźnik	
				Armia w I rzucie	Armia w II rzucie	Armia w I rzucie	Armia w II rzucie
1	Zdobycie i utrzymanie przewagi jądrowej i panowania w powietrzu	15-35	25	60	40	0,15	0,1
2	Isolacja rejonu działań bojowych	10-20	15	30	70	0,045	0,105
3	Wsparcie lotnisk wojsk lądowych	45-50	47	100	-	0,47	-
4	Rozpoznanie powietrzne	10-15	13	60	40	0,078	0,052
	Razem	-	100	-	-	0,743	0,257

Z tabeli 1.8 wynika, że najbardziej zagrożone przez lotnictwo taktyczne są armie pierwszego rzutu /około 75% wysiłku w tym działania w ramach bezpośredniego wsparcia - około 50% całego wysiłku/ i obiekty frontowe położone w ich pasach, mniej zagrożona jest armia II rzutu i obiekty frontowe położone głębiej /około 25% całego wysiłku/.

Biorąc pod uwagę wskaźniki podziału wysiłku lotnictwa taktycznego według jego głównych zadań /tabela 1.8/ oraz dodatkowo średnie wskaźniki podziału na kierunki /na główne kierunek - 0,6, na pomocniczy - 0,4/ możemy ustalić orientacyjne liczby celów działających w obszarach poszczególnych armii /tabela 1.9/, a przyrównując ogólną liczbę celów /1188-1900/ do jednostki orientacyjne wskaźniki podziału celów na poszczególne armie wg zadań /tabela 1.10 i rys. 4¹/.

Tabela 1.9

Średnia orientacyjna liczba celów wykonujących uderzenia na poszczególne armie frontu

Zadanie	Na armie w I rzucie		Na armie w II rzucie i obiekty frontowe	Razem na front
	Główny kierunek	pomocniczy kierunek		
Blisko frontu	372-608	248-400	212-322	832-1330
Dalšie frontu	158-247	106-170	92-153	356-570
Razem	530-855	354-570	304-475	1188-1900

Tabela 1.10

Srednie orientacyjne wskaźniki podziału celów K_{c_2} na poszczególne armie wg zadań frontu

Zadanie	Na armie w I rzucie		Na armie w II rzucie i obiekty frontu	Na front
	Główny kierunek	Pomocniczy kierunek		
Blizsze frontu	0,52	0,21	0,17	0,7
Dalsze frontu	0,13	0,09	0,08	0,5
Ogółem	0,45	0,3	0,25	1

Z tabeli 1.10 wynika, że w operacji zaczepnej frontu na poszczególne armie przypada średnio następujący procent celów: na A w I rzucie i na głównym kierunku 45%, na pomocniczym - 30%, na A znajdujące się w II rzucie około 25% /w przedstawionych liczbach mieszczą się również i obiekty frontowe/. Wg zadań frontu podział jest następujący: 70% w okresie wykonywania przez front zadania bliższego, 30% - dalszego. Ponadto z tabeli 1.10 wynika, że w czasie pierwszej operacji armijnej może odpowiednio uderzyć: 52%, 21% i 17% ogólnej ilości przewidywanych celów.

Postępując analogicznie jak przy zestawieniu tabeli 1.9 i 1.10 określamy orientacyjny oczekiwany podział celów wg dni i zadań operacji zaczepnej armii /tabela 1.11 i rys. 1.5/.

Tabela 1.11

Srednio orientacyjna liczba celów wykonujących uderzenia na armie - w poszczególnych dniach operacji i orientacyjne wskaźniki podziału - $K_{cZA} / K_{cDA} /$

Dnie i zadania operacji sa- czepnej	Na armie w I rzucie		Na armię w II rzucie i obiekty frontu	Sredni $K_{cZA} / K_{cDA} /$
	Główny kierunek	Pomocniczy kierunek		
1	100-164	66-108	56-87	0,27
2	66-109	45-72	37-58	0,18
3	58-91	37-60	34-48	0,15
4	41-67	28-44	23- 35	0,11
Miższe armii	265-431	176-284	150-228	0,71
5	41-67	27-44	23-35	0,11
6	33-55	23-36	19-29	0,09
7	33-55	22-36	19-29	0,09
Dalsze armii	107-177	72-116	61-93	0,29
Razem	372-608	248-400	212-322	1

Z tabeli 1.11 wynika, że na okres wykonywania zadania bliższego przez armię przypada około 71%, aż dalszego - 29% ogólnej liczby celów.

Według poglądów zachodnich dywizja może być wspierana średnio 60-120^{x/} samolotami LT na dobę co stanowi około 15-30 celów. Wydzielenie takiej liczby celów /samolotolotów/ rzutuje na ilość ZT /obektów armii i frontu/, na które można wykonać uderzenia lotnictwem taktycznym. Zależność ta, przykładowo przedstawiono w tabeli 1¹2 na okres wykonywania zadania bliższego przez front.

x/ Dane wg kompendium na 1977 r. W ówczesnych działaniach na kor-
rąść dywizji na głównym kierunku do 120 celów na dobę.

Tabela 1.12

Orientacyjna liczba atakowanych ZT wysiłkiem 15-30 celów na dobę

Zadanie armii	Dzień operacji	Armia i obiekty I rzutu				Armia i obiekty II rzutu	
		Gł. kierunek		Pom. kierunek		N _c	N _{ZT}
		N _c	N _{ZT}	N _c	N _{ZT}		
Bliższe	1	100-164	6,7-5,5	66-103	4,3-3,6	56-37	3,7-2,9
	2	66-109	4,3-3,6	45-72	3,0-2,4	37-53	2,5-1,9
	3	53-91	3,8-3,0	37-60	2,5-2,0	34-43	2,3-1,6
	4	41-67	2,7-2,2	23-44	1,9-1,5	23-35	1,5-1,2
Dalsze	5	41-67	2,7-2,2	27-44	1,5-1,5	23-35	1,5-1,2
	6	33-55	2,2-1,8	23-36	1,3-1,2	19-29	1,3-1
	7	33-55	2,2-1,8	23-36	1,3-1,2	19-29	1,3-1

Z założeń ogólnych wiadomo, że armie I rzutu posiadają po pięć związków taktycznych, armia II rzutu - 4 związki taktyczne. Oddziały szczebla armijnego i frontowego rozmieszczone w pasie /rejonie/ danej armii umownie można przyrównać do 1,5-2 ogólnowojskowych związków taktycznych /UZT/. Stąd też można przyjąć w armiach I rzutu ogólną liczbę $5 + 2 \approx 7$ UZT, a w armii II rzutu - $4 + 2 \approx 6$ UZT. Porównując założone wyżej ilości umownych ZT z możliwą liczbą atakowanych związków taktycznych - N_{ZT} /tabela 1.12/ można stwierdzić, że przeciwnik ma możliwość: np. w pierwszym dniu operacji uderzyć około 15-30 celami na 3,7-6,7 związki taktyczne, natomiast w kolejnych dniach możliwości te maleją i w końcu operacji szarej armii, przeciwnik może wykonać naloty z takim natężeniem tylko na 1,3-2,2 związki taktyczne. W skali operacyjnej można przyjąć, że w okresie wykonywania zadania bliższego przez armie I rzutu przeciwnik działając wysiłkiem 15-30 celów na dobę, może atakować średnio 4 ZT.

Oddziały /pododdziały/ związków taktycznych znajdujących się w styczności z przeciwnikiem, będą zagrożone dodatkowo przez lotnictwo wojsk lądowych. Aktualny stan lotnictwa wojsk lądowych /w PGA/ przedstawia tabela 1.13.

Tabela 1.13

Stan lotnictwa sił lądowych w PGA

Rodzaj	1KA/N/	1KA /WB/	1KA/B/	1KA/H/
Samoloty	-	-	24	44
Śmigłowce	151	121	48	76
Razem	151	121	72	120

Z dotychczasowej struktury organizacyjnej lotnictwa wojsk lądowych wynika, że śmigłowce uzbrojone i przeznaczone do wsparcia wojsk znajdują się /w ilości około 50% stanu/ w ZT /tabela 1.14/.

Tabela 1.14

Orientacyjny stan śmigłowców /samolotów/ uzbrojonych w PGA

Wyszczególnienie	1KA/N/	1KA /WB/	1KA/B/	1KA/H/	Razem
Śmigłowce w ZT	48	90	72	48	258
Śmigłowce uzbrojone w ZT	24	45	36	24	129

Przyjmując analogicznie, jak dla lotnictwa taktycznego, współczynniki: sprawności technicznej, natężenia wylotów i udziału w uderzeniach, straty oraz skład celu - 2 śmigłowce; liczbę celów w poszczególnych dniach operacji /tabela 1.15/ można w przybliżeniu określić ze wzoru/1.5/.

$$N_{S_0} = 0,5 [N_S \cdot K_t \cdot K_u \cdot m \cdot /1 - K_S/] \quad /1.5/$$

gdzie:

- N_S - liczba śmigłowców uzbrojonych ;
- K_t - współczynnik sprawności technicznej - 0,8 ;
- m - liczba wylotów na dobę /tabela 1.4 jak dla LMB/ ;
- K_S - współczynnik strat /tabela 1.2 jak dla - bez BJ/ ;
- K_u - współczynnik udziału około 0,5 /ZT pierwszego rzutu/.

Tabela 1.15

Orientacyjny stan, liczba celów i współczynniki podziału w poszczególnych dniach operacji

Dzień wojny	Dzień operacji	Zadanie	Śmigłowce uzbrojone N_S	Liczba śmigłowców /celów wykonujących ataki		K_{ca}^x
				N_S	n_{CS}	
1	-	-	129	155-360	-	-
2	-	-	103	82-164	-	-
3	1	Zadanie bliższe	87	70-140	35-56	1
4	2		77	46-92	23-37	0,66
5	3		68	41-32	21-34	0,6
6	4		62	30-60	15-24	0,43
7	5		57	27-54	14-22	0,4
8	6		52	25-30	13-20	0,37
9	7		48	29-58	15-24	0,43
10	8	Zadanie dalsze	44	26-52	13-20	0,37
11	9		41	20-40	10-16	0,29
12	10		39	16-32	8-13	0,23
13	11		36	14-28	7-11	0,2
14	12		34	14-28	7-11	0,2
Ogółem celów				595-1190	181-288	-

x/ Współczynnik K_{ca} jest w przybliżeniu równy takiemu współczynnikowi określonego dla LTZ/tab.1.7/, dlatego w dalszej części pracy przyjęto współczynniki z tabeli 1.7.

Prognozowana ilość celów /tabela 1.15/ wskazuje na możliwość lotnictwa wojsk lądowych wynikające ze struktury organizacyjnej, stanu tego lotnictwa i zasad jego użycia. Przy czym podstawową zasadą użycia tego lotnictwa jest wsparcie tych wojsk w których organizacyjnie znajdują się eskadry rozpatrywanego lotnictwa. Liczba celów w pasie frontu może zwiększyć się tylko w czasie wysadzania śmigłowcowych desantów taktycznych /operacyjnych/, gdyż w tym przypadku będą dodatkowo zaangażowane śmigłowce ze szczebla korpusu armijnego.

Z lansowanych zasad użycia lotnictwa wojsk lądowych wiadomo również, że jego działanie skupi się przede wszystkim w stosunku do związków taktycznych znajdujących się w styczności.

• Arnie pierwszego rzutu frontu będą miały w styczności z przeciwnikiem średnio po trzy ZT, zatem w skali frontu zagrożonych ze strony lotnictwa wojsk lądowych, w poszczególnych dniach operacji, będzie około sześć ZT.

Drugim aspektem zagrożenia wojsk przez lotnictwo taktyczne i sił lądowych jest rozkład jego działania w wysokości, gdyż wpływa on poważnie na możliwość zaangażowania poszczególnych typów środków OPL w walce z nimi. Aczkolwiek manewr lotnictwa w wysokości może stworzyć dużo wariantów jego działania, to jednak głównym wariantem działania lansowanym przez państwa NATO jest działanie większością sił na małych wysokościach. W analizie potrzeb w rakietach rozpatrzono dwa warianty działania lotnictwa według wysokości /tabela 1.16 i rys.1.⁶/, uwzględniające zarówno działanie większością sił na małych wysokościach, jak i manewr w wysokości.

Tabela 1.16

Warianty rozkładu działania lotnictwa wg wysokości wyrażone współczynnikiem K_0 ;

Przedziały wysokości w km		0-0,5	0,5- 1,5	1,5-2	2-3	3-5	5-10
		j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6
Lotnictwo taktyczne	Wariant - 1	0,33	0,3	0,14	0,1	0,03	0,05
	Wariant - 2	0,03	0,1	0,14	0,33	0,3	0,05
Lotnictwo wojsk łączności ^{x/}		1	-	-	-	-	-

Z przeprowadzonej analizy zagrożenia wynika, że do czasu rozbudowy lotnictwa wojsk lądowych /wprowadzenie do struktury organizacyjnej oddziałów śmigłowców uzbrojonych - szturmowych, co ma nastąpić w latach 80-tych/, główne zagrożenie dla wojsk operacyjnych stanowi lotnictwo taktyczne.

Lotnictwo wojsk lądowych w dotychczasowym stanie może działać przeciwko ZT znajdującym się w styczności z przeciwnikiem i działanie jego może być odczuwalne jedynie w okresie wykonywania zadania bliższego przez armie pierwszego rzutu.

1.2. Potrzeby wojsk OPL frontu w rakiety przeciwlotnicze

Głównym elementem potrzeb w rakietach przeciwlotniczych jest ich zużycie podczas odpierania poszczególnych nalotów lotnictwa przeciwnika. Zużycie rakiet jest iloczynem realnej liczby strzelań pododdziałów /środków/ raketowych i liczby odpalanych rakiet w jednym strzelaniu. Realna liczba strzelań i-tego typu pododdziałów /środków/ raketowych zależy od ich ilości, ich uczestnictwa w odpieraniu nalotu oraz od liczby

x/ Lotnictwo wojsk lądowych działa z zasady w pobliżu dolnej granicy tego przedziału

celów przypadających do ostrzelania.

Zgodnie z założeniami ogólnymi do określenia potrzeb w rakietach przeciwlotniczych przyjęto ilości sprzętu przedstawione w tabeli 1.17.

Tabela 1.17

Liczba wyrzutni i dział przeciwlotniczych w wojskach OPL frontu

Lp	Typ sprzętu	DZ	DPanc	A. Ogóln.	APanc	A I rzutu	Front
1		-	-	-	-	-	27
2	Kub	-	-	40	40	20	120
3	Strzaka-1	16	16	80	80	64	224
4	Strzaka-2	36	12	132	108	144	384
5	S-60	24	24	120	120	144	432
6	ZSU-23-4	-	16	32	48	-	80
7	ZU-23-2	49	13	173	137	196	504

Z uwagi na możliwości kierowania ogniem, do dalszych rozważań przyjęto tak zwane "umupne jednostki ogniowe - UJO", które przedstawia tabela 1.18.

Tabela 1.18

Liczba "UJO" w wojskach OPL frontu

1	Typ sprzętu	UJO	Skład UJO ^x	DZ	DPanc	A. Ogól.	APanc	A II rzutu	Front
1	Kruc	dywizjon	9	-	-	-	-	-	3
2	Kub	bateria	4	-	-	10	10	5	30
3	Strzaka-1	pluton	4	4	4	20	20	16	56
4	Strzaka-2	druzyna	4	9	3	33	27	36	96
5	S-60	pułk	24	1	1	5	5	6	18
6	ZSU-23-4	pluton	4	-	4	8	12	-	20
7	ZU-23-2	pluton	2	24	6	86	63	98	252

x/ Liczba wyrzutni /dział/ w UJO. Pojęcie UJO jak również ich skład przyjęto, wg danych uzyskanych na konsultacji w ZSRR

Wymienione UJO w tabeli 1.18 brane są pod uwagę przy rozpatrywaniu lotnictwa taktycznego działającego w pasie frontu. Śmigłowce uzbrojone, jak podano wyżej, będą w zasadzie działać na ZP pierwszego rzutu armii. W bezpośredniej styczności z przeciwnikiem front będzie posiadał średnio trzy DPanc, i trzy DZ. Ponieważ rakiety małego i średniego zasięgu oraz lotnictwo myśliwskie nie będą z zasady brały udziału w walce ze śmigłowcami, dlatego do tej walki w skali frontu mogą być zaangażowane organiczne środki wymienionych wyżej ZP, co daje liczbę UJO przedstawioną w tabeli 1.19.

Tabela 1.19

Liczba UJO do walki ze śmigłowcami

Typ sprzętu	Strza-ka-1	Strza-ka-2	S-60	ZSU-23-4	ZU-23-2
UJO trzech DPanc	12	9	3	12	18
UJO trzech DZ	12	27	3	0	72
Razem	24	36	6	12	90

Ze względu na orientacyjny charakter prognozowania działań lotnictwa przeciwnika jak i działań wojsk OPL, do obliczenia zużycia rakiet przez poszczególne UJO przyjęto dodatkowo następujące założenia i wynikające z nich wzory:

1/ Uczestnictwo 1-tego typu UJO w odpieraniu nalotów w pierwszym dniu operacji określa wskaźnik udziału - K_1

/tabela 1.20/

Tabela 1.20

Operacyjny wskaźnik udziału UJO w odpieraniu nalotu K_1 i zużycie rakiet w jednym strzelaniu - n_1

Typ sprzętu	Krug	Kub	Strza-ka-1	Strza-ka-2	S-60	ZSU-23-4	ZU-23-2
K_1 /oper./	0,63	0,45	0,27	0,18	0,27	0,18	0,18
n_1	3	2	4	4	-	-	-

2/ Liczba strzelań 1-tego typu UJO jest proporcjonalna do liczby UJO biorących udział w strzelaniu i do liczby celów, w przedziałach wysokości mieszczących się w strefie rażenia, zmniejszoną o liczbę celów obsługiwanych przez LM. Minimalna liczba celów zwalczanych przez środki OPL rozpatrywanych typów równa się:

$$N_{c_1}^{OPL} \approx 0,38 / N_3 - 1,2 N_{LM} / \quad /1.5/$$

wg założeń:

$$N_{c_1}^{OPL} \approx 0,38 / 589 - 1,2 \times 144 / \approx 153$$

3/ Zużycie rakiet w pierwszym dniu przez 1-ty typ UJO jest iloczynem ogólnej liczby strzelań i liczby rakiet zużytych w jednym strzelaniu:

$$N_{r_{1_1}} = S_1 \cdot n_1 \quad /1.6/$$

gdzie:

$N_{r_{1_1}}$ - zużycie rakiet w pierwszym dniu przez 1-ty typ UJO;

n_1 - liczba rakiet zużywanych w jednym strzelaniu przez 1-ty typ UJO /tabela 1.20/

4/ Zużycie rakiet w poszczególnych dniach operacji jest proporcjonalne do liczby celów, tzn. równa się iloczynowi zużycia rakiet w pierwszym dniu i wskaźnika K_{c_d} :

$$N_{r_{1_d}} = N_{r_1} \cdot K_{c_d} \quad /1.7/$$

gdzie:

$N_{r_{1_d}}$ - zużycie rakiet 1-tego typu w poszczególnych dniach operacji;

K_{c_d} - współczynnik /stosunek/ liczby celów przewidywanych w poszczególnych dniach operacji /tabela 1.7 i 1.15/

Biorąc pod uwagę liczbę celów /tab.1.7 i 1.15/, warianty rozkładu działania lotnictwa wg wysokości /tab.1.16/, ogólny stan UJO poszczególnych typów /tab.1.18 i 1.19/, współczynniki udziału UJO w odpiernaniu nalotów i zużycie rakiet w jednym strzelaniu /tab.1.20/ określone minimalne zużycie rakiet przeciwlotniczych przez UJO biorące udział w odpiernaniu nalotów w pierwszym dniu operacji /tab.1.21/.

Tabela 1.21

Orientacyjne zużycie rakiet przez UJO biorące udział w odpiernaniu nalotów w pierwszym dniu operacji

Typ sprzętu	Krag	Kub	S-1	S-2
Ogólna liczba UJO biorących udział w walce	23-32	14	15	24
Ogólne zużycie rakiet w ciągu pierwszej doby	45-72	124-294	296-474	216-346
Srednie zużycie rakiet przez UJO do odparcia nalotu	12-3-19	6-5	10-8	6-4

Z tabeli 1.21 wynika, że w odpiernaniu nalotu zmasowanego w skali frontu średnio będzie brało udział około 3 plutony /14 : 5 = 2,8 plutony/ i środki OPL około 4 ZT /plutony straża-1 - 15 : 4 = 3,75 ZT; drużyny straża-2 - 13 : 9 = 2 DZ i 6 : 3 = 2 DZ.

Zużycie rakiet w poszczególnych dniach operacji zaczepnej określone przy pomocy wzoru /1.7/ wykorzystując dane z tabeli 1.21 i współczynnik wyniku w poszczególnych dniach operacji K_{od} /tabela 1.7/. Orientacyjne wartości zużycia rakiet w poszczególnych dniach operacji przedstawia tabela 1.22 rys. 1.7.

x/ Współczynnik udziału plutonów S-1 i drużyn S-2 w odpiernaniu nalotu określony na szczeblu taktycznym wynosi $K_{od} = 0,45$; stąd też praktycznie o około 3 ZT więcej udział w odpiernaniu nalotu do 50% tych środków, co odpowiada ogólnie 4 ZT

Tabela 1.22

Orientacyjne zużycie rakiet w czasie operacji zaczepnej frontu^{x/}

Dzień operacji	Typ sprzętu			
	Krug	Kub	Strzeża-1	Strzeża-2
1	45-72	184-294	296-474	216-346
2	30-43	123-197	198-318	145-232
3	26-42	108-170	172-275	125-200
4	18-20	75-120	121-194	89-142
5	17-27	70-112	112-180	82-131
6	16-25	64-103	104-166	76-121
7	16-25	64-103	104-166	76-121
8	20-32	81-129	130-208	95-152
9	16-25	64-103	104-166	76-121
10	13-20	52-82	85-133	60-97
11	12-19	50-79	80-128	58-93
12	12-19	48-76	77-123	56-90
Razem	241-384	983-1568	1581-2531	1154-1846

Z porównania danych zawartych w tabeli 1.22 i liczby celów N_c^{OPL} / wynikają następujące zależności pozwalające na obliczenie przybliżonego minimalnego zużycia rakiet przeciwlotniczych poszczególnych typów:

- Krug - Nr $\approx 1,53 N_c^{OPL}$
- Kub - Nr $\approx 6,28 N_c^{OPL}$
- Strzeża-1 - Nr $\approx 10,1 N_c^{OPL}$
- Strzeża-2 - Nr $\approx 7,34 N_c^{OPL}$

^{x/} Zużycie rakiet określono metodą uproszczoną i porównano z wynikami otrzymanymi wg programu WEKTOR-3 /ALUNICJA/, wyniki różnią się nieznacznie.

Przybliżone maksymalne zużycie rakiet jest większe o 1,6 razy.

Ponieważ w odpieraniu nalotów lotnictwa przeciwnika będzie brało udział tylko część z UJO, zatem każdorazowo te UJO będą zużywały więcej rakiet niż pozostałe. Jeśli kolejne uderzenia lotnictwa będą wykonywane na te same obiekty, zapas rakiet w strzelających UJO może być wyczerpany całkowicie, a uzupełnienie normalną drogą może nastąpić z opóźnieniem. W tych przypadkach jak również i w przypadku zniszczenia zapasu rakiet przez lotnictwo, zniszczenia baterii technicznej itp., konieczne jest stworzenie odpowiedniej rezerwy rakiet^{x/}, z której można byłoby w jak najkrótszym czasie odtworzyć zapasy w określonych UJO.

Ze względu na możliwości transportu, ilość UJO które należy uzupełniać w rakiety oraz zużycie rakiet w czasie odpierania nalotu /tabela 1.21/ wielkość odvodu poszczególnych typów rakiet powinna zapewnić odparcie nalotu ześrodkowanego /tabela 1.23 i rys. 1.8/

Zgodnie z prognozowanym działaniem lotnictwa przeciwnika - szczególnie silnego jego oddziaływania na wojska, które będzie powodowało uruchomienie odvodu poszczególnych typów rakiet obok normalnego zabezpieczenia, należy oczekiwać w czasie: wprowadzenia wojsk frontu do bitwy, odpieranie przeciwwuderzenia przeciwnika i forsowanie szerokich przeszkód wodnych, wprowadzenia armii II rzutu frontu do bitwy. W świetle powyższego należy widzieć możliwość organizacji odvodu i jego odtwarzania co najmniej dwa razy w toku prowadzenia operacji zaczepnej frontu.

x/ Rezerwa jest jednoznaczna z odwodem

Tabela 1.23

Orientacyjna ilość rakiet do organizacji odwodu w skali frontu w zależności od dnia operacji

Dzień operacji	Typ sprzętu			
	Krug	Kub	Strzała-1	Strzała-2
1	16-24	75-90	128-160	96-144
2	11-16	50-60	86-107	64-96
3	9-14	44-52	74-93	56-84
4	7-10	31-37	52-66	39-59
5	6-9	29-34	49-61	36-55
6	6-8	26-32	45-56	34-50
7	6-8	26-32	45-56	34-50
8	7-10	33-40	56-70	42-63
9	6-8	26-32	45-56	34-50
10	5-7	21-25	36-45	27-40
11	5-6	20-24	35-43	26-39
12	4-6	20-23	33-42	25-37

Biorąc powyższe pod uwagę, odwód należałoby organizować wg ilości rakiet /tab.1.23/ przypadającą na pierwszy dzień operacji i po jego zużyciu odtworzyć wg ilości na trzeci dzień operacji, po zużyciu tego odwodu odtworzyć go wg ilości na ósmy dzień operacji^{x/} /tabela 1.24/.

x/ Ustalając dzień operacji wzięto pod uwagę prognozę rozwoju działań bojowych na kierunku północno-nadmorskim, co nie oznacza możliwości wyboru innych wielkości dla innych dni operacji.

Tabela 1.24

Orientacyjna liczba rakiet wydzielona do odwodu i przypadająca na oddział /wziaszek taktyczny/

Typ sprzętu	Oddział /ZT/	Wg tab.23 na dzień operacji			Razem na organ.odwo- dów
		1	2	3	
Krug	dywizjon	8-12	5-7	4-5	34-48
Kub	pułk	25-30	15-17	11-13	153-180
Strzaka-1	DZ/DPanc/	32-40	19-23	14-18	260-524
Strzaka-2	DZ	36-54	21-32	16-23	146-218
	DPano	12-18	7-11	5-8	48-74

W tabeli 1.24 pokazano ile rakiet poszczególnych typów należy dostarczyć dla oddziałów OPL /ZT/ po wystąpieniu sytuacji krytycznej w zapasach w tych oddziałach /ZT/.

Ponieważ odwód rakiet ma zapewnić szybką reakcję odpowiednich szefów wojsk OPL na zaistniałą krytyczną sytuację w zapasie rakiet w niektórych oddziałach i ZT, dlatego też należy go wydzielać z przewidywanego zużycia rakiet w operacji szacowanej frontu, pozostałe rakiety rozdzielić uwzględniając ważność kierunków, zadanie itp. Dla rozpatrywanego wyżej działania wojsk liczbę rakiet wydzielonych do odwodu i pozostającą do podziału przedstawia tabela 1.25.

Tabela 1.25

Orientacyjna liczba rakiet wydzielona do odwodu i pozostająca do podziału w operacji szacowanej frontu

Typ sprzętu	Krug	Kub	S-1	S-2
Ogólne zużycie rakiet w operacji	241-384	983-1568	1581-2568	1154-1846
Rakiety wydzielone do organ.odwo- dów	34-48	153-180	260-524	194-292
Ogólna liczba rakiet do podziału	207-336	830-1388	1321-2244	960-1554

Biorąc pod uwagę ogólną liczbę rakiet do podziału /tab. 1.25/ i wskaźniki podziału celów K_{oz} /tab.1.10/ poszczególne armie i oddziały frontowe powinny otrzymać ilości rakiet przeciwlotniczych podane w tabeli 1.26. Tabelę zestawiono posługując się wzorem:

$$N_{R_{1Z}} = N_{R_1} \cdot K_{oz} \quad /1.8/$$

gdzie:

- $N_{R_{1Z}}$ - liczba rakiet 1-tego typu na okres wykonywania zadania przez front;
- N_{R_1} - liczba rakiet do podziału /tab.1.25/;
- K_{oz} - wskaźnik podziału celów /tab.1.10/.

Tabela 1.26

Orientacyjny podział rakiet wg zadań i kierunków działania wojsk

Zadanie	Typ sprzętu	Armia I rzutu		Armia II rzutu	Oddziały frontowe	Razem
		Główny kierunek	Pomocniczy kierunek			
Bliższe frontu	Krug	-	-	-	145-235	145-235
	Kub	266-443	174-291	70-118	71-117	581-930
	Strzała-1	423-718	278-471	225-382	-	926-1572
	Strzała-2	298-498	202-327	163-265	-	672-1089
Dalsze frontu	Krug	-	-	-	62-101	62-101
	Kub	108-180	75-125	33-55	33-55	249-416
	Strzała-1	172-292	119-202	106-180	-	397-673
	Strzała-2	125-202	86-140	77-124	-	288-467

Podział rakiet wg zadań armii /w zakresie zadania bliższego frontu/ można określić przy pomocy wzoru /1.8/, przyjmując jako dane wyjściowe sumaryczny przydział rakiet dla armii /oddziału/ na zadanie bliższe frontu i współczynnik podziału K_{OZA} /tab.1.11/. Orientacyjny podział przedstawiono w tabeli 1.27.

Tabela 1.27

Orientacyjny podział rakiet wg zadań i kierunków działania wojsk

Zadanie	Typ sprzętu	Armia II rzutu		Armia ^{x/} II rzutu	Oddziały frontowe	Razem
		Gł.kierunek:	Pom.kierunek:			
Bliższe armii	Krug	-	-	-	103-167	103-167
	Kub	189-315	124-207	50-84	50-84	581-970
	Strzała-1	300-510	197-334	160-271	-	626
	Strzała-2	212-354	143-232	116-188	-	429
Dalsze armii	Krug	-	-	-	42-68	42-68
	Kub	77-128	50-84	20-34	21-33	163
	Strzała-1	123-203	81-137	65-111	-	255
	Strzała-2	86-144	59-95	47-77	-	175

Tabele 1.26 i 1.27 ilustrują proporcjonalny podział rakiet przeciwlotniczych do prognozowanego zagrożenia z powietrza na okres wykonywania przez wojska poszczególnych zadań. Wydzielony odwód rakiet plot ma zapewnić walkę wojskom OPL z przeciwnikiem powietrznym w okresach rozchodowania zapasów rakiet w pododdziałach i oddziałach.

W skład potrzeb w rakietach przeciwlotniczych, oprócz wyżej opisanego zużycia, wchodzi tak zwany zapas nie naruszalny. Zapas nie naruszalny, wg dotychczasowych ustaleń równa się 10%
^{x/} Przydział do czasu wprowadzenia armii do bitwy

zapasu przy sprzęcie /przy sprzęcie, wg urzutowania zapasów, powinna znajdować się jedna jednostka ognia - "jo"/. Potrzeby w raketach na operację zaczepną frontu z uwzględnieniem zapasu nienaruszalnego przedstawia tabela 1.28, a przydział rakiet dla oddziałów OPL i ZT na operację zaczepną frontu - tabela 1.29.

Tabela 1.28

Orientacyjny potrzeby w raketach na operację zaczepną frontu

Typ sprzętu	Krug	Kub	S-1	S+2
Ogólna liczba UJO	3	30	56	96
Jednostka ognia dla UJO	18	12	16	8
Zap ⁵ nienaruszalny	9	36	90	96
Ogólne zużycie rakiet na operację	241-384	983-1568	1581-2531	1154-1846
Potrzeby rakiet na operację	250-393	1019-1604	1671-2621	1250-1894
Potrzeby rakiet w jednostkach ognia	4,6-7,3	2,8-4,5	1,9-2,9	1,6-2,5

Tabela 1.29

Orientacyjny przydział rakiet dla oddziałów OPL i ZT na operację zaczepną frontu z uwzględnieniem zapasu nienaruszalnego

Typ sprzętu	Oddział ZT	Armia I rzutu				Armia II rzutu	Oddz. frontowe
		Główny kierunek		Pomocniczy kierunek			
		APanc	AOgóln.	APanc	AOgóln.		
Krug	Brigada	-	-	-	-	-	216-345
Kub	Pułk	193-318	193-318	130-214	130-214	109-179	109-179
Strzaka-1	DZ /DPanc/	121-204	121-204	81-137	81-137	85-142	-
Strzaka-2	DZ	142-233	116-192	97-157	80-128	61-88	-
	DPanc	48-78	59-65	32-53	27-44	-	-

W założeniach ogólnych przyjęto, że wojska frontu rozpoczynają operację w trzecim dniu wojny. Zgodnie z ustaleniami oddziały i pododdziały OPL, w okresie osiągnięcia przez wojska operacyjne wyższych stanów gotowości bojowej i w czasie

ich przegrupowywania się do rejonu wyjściowego, biorą udział w walce z lotnictwem przeciwnika w systemach OPK. Ponieważ walka z lotnictwem przeciwnika w założonych dwóch pierwszych dniach wojny będzie rozłożona na wojska OPL i wojska OPK, zużycie dobowe rakiet przez oddziały i pododdziały wojsk OPL frontu można przyjąć za równe połowie zużycia w pierwszym dniu operacji zaczepnej frontu. Stąd też ogólne potrzeby w rakietach plot będą równe - tab. 1.30.

Planowane zapasy rakiet przeciwlotniczych, dla założonej ilości sprzętu /tab. 1.17/, według założenia wstępnego i docelowego przedstawia tabela 1.31.

Tabela 1.30.

Orientacyjne ogólne potrzeby frontu w rakiety przeciwlotnicze

Typ sprzętu		Krug	Kub	Strzała-1	Strzała-2
Zużycie w 1 i 2 dniu wojny		45-72	184-294	296-474	216-346
Potrzeby na operację zaczepną frontu		250-393	1019-1604	1671-2621	1250-1894
Ogólne potrzeby	w sztukach	295-465	1203-1898	1967-3095	1466-2240
	w jedn. ognia	5,5-8,6	3,3-5,3	2,2-3,5	1,9-3,0

Tabela 1.31

Planowane zapasy rakiet przeciwlotniczych

Typ sprzętu		Krug	Kub	Strzała-1	Strzała-2
Założenie wstępne	W sztukach	135	900	1792	1536
	W jedn. ognia	2,5	2,5	2	2
Założenie docelowe	W sztukach	324-432	2160-2880	5376-7168	4608-6144
	W jedn. ognia	6-8	6-8	6-8	6-8

Z porównania danych zawartych w tabeli 1.30 i 1.31 wynika, że wstępnie założone zapasy rakiet przeciwlotniczych są niewystarczające dla zabezpieczenia rozwinięcia wojsk operacyjnych i prowadzenia operacji zaczepnej frontu. Planowane docelowe zapasy rakiet są wystarczające, za wyjątkiem rakiet typu Krug, przy czym dla pozostałych typów rakiet powstaną nadwyżki. Różnice w potrzebnych i planowanych zapasach dla założonej ilości sprzętu raketowego przedstawia tabela 1.32.

Różnice przedstawione w tabeli 1.32 wskazują, że przy zapasie rakiet przeciwlotniczych założonych wstępnie należy ograniczać przydział rakiet dla oddziałów i pododdziałów do niezbędnego minimum, utrzymując na szczeblach operacyjnych określony odwód rakiet. Po osiągnięciu docelowych zapasów - rakiety przeciwlotnicze można urzutować zgodnie z możliwościami ich podejmowania przez oddziały /pododdziały/ i uzupełniać w miarę ich zużywania. W tej sytuacji nie zachodzi potrzeba tworzenia specjalnego odwodu rakiet plot. wystarczy normalne urzutowanie zapasów.

W przeprowadzonej analizie nie brano pod uwagę strat w rakietach w wyniku uderzeń przeciwnika. Jeśli przyjmować, że straty w rakietach wyniosą 10%, to ogólne potrzeby należy zwiększyć o 10%. Straty wielkości 10% są przyjęte w programie WEKTOR-3 - AMUNICJA.

1.5. Wnioski

Z przeprowadzonej analizy zagrożenia wojsk frontu ze strony przeciwnika powietrznego /pkt.1.1/ oraz potrzeb w rakietach przeciwlotniczych na operację zaczepną frontu /pkt.1.2/ wynikają następujące wnioski.

Tabela 1.22

Różnice w potrzebnych i planowanych zapasach rakiet plot

Typ sprzętu		Krug		Kub		Strzała-1		Strzała-2	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Nacążenie działań IT									
Założenie wstępne	W sztukach	-162	-329	-288	-1008	-179	-1344	77	768
	W jedn. ognia	-3	-6,1	-0,8	-2,8	-0,2	-1,5	0,1	-1
Założenie docelowe	W sztukach	27	-32	972	972	3405	4032	3149	3840
	W jedn. ognia	0,5	-0,6	2,7	2,7	3,8	4,5	4,1	5,0

1. Do 1980 r. główne zagrożenie z powietrza dla wojsk frontu w operacji zaczepnej stwarza lotnictwo taktyczne. Lotnictwo wojsk lądowych w dotychczasowym stanie może działać przeciwko ZT znajdującym się w styczności z przeciwnikiem i działanie jego może być odczuwalne jedynie w okresie wykonywania zadania bliższego przez armie pierwszego rzutu. Po 1980 r. zagrożenie ze strony lotnictwa wojsk lądowych wzrośnie odpowiednio do ilości i jakości wprowadzanych śmigłowców uzbrojonych. Ilościowe zagrożenie ze strony lotnictwa taktycznego prawdopodobnie nie ulegnie zmianie, gdyż rysuje się ogólna tendencja wprowadzania sprzętu o wyższych możliwościach bojowych.

2/ Lotnictwo taktyczne /na kierunku północno-nadnorskim/ może wykonać w przybliżeniu, w czasie trwania operacji zaczepnej frontu, od 3660 do 6700 samolotolotów, a lotnictwo wojsk lądowych od 360-580 wylotów, co stanowi około 1200-1900 celów lotnictwa taktycznego i 180-290 celów lotnictwa wojsk lądowych.

Z ogólnego wysiłku lotnictwa taktycznego wg zadań i kierunków na poszczególne armie frontu w operacji zaczepnej przypada średnio następujący procent celów: na armię w pierwszym rzucie i na głównym kierunku 45% celów, na pomocniczym - 30% celów, na armię w drugim rzucie około 25% celów.

3/ Na zużycie rakiet przeciwlotniczych w czasie operacji zaczepnej frontu główny wpływ wywiera liczba celów w działaniach bez użycia broni jądrowej /nie biorąc pod uwagę strat w rakietach w wyniku uderzeń jądrowych/. Duży wpływ na wielkość zużycia rakiet ma sposób wykonania nalotów ten, założenie działań lotnictwa w wysokości. Np. działanie na małych i bardzo małych wysokościach powoduje wzrost zużycia rakiet Strzała-1 i strzała-2, a malenie zużycia rakiet Kub i Krug i odwrotnie działanie

lotnictwa powyżej wysokości -2-3 km powoduje szybki wzrost zużycia rakiet Kub i Krug, a malenie zużycia rakiet bliskiego zasięgu.

4/ Minimalną liczbę celów przypadających na zwalczanie środkami OPL /względniając aktualnie przyjmowane przez państwa zachodnie wskaźniki planowania wysiłku oraz ponoszone straty/ w przybliżeniu można określić z następującej zależności /wynikającej z przeprowadzonej analizy zagrożenia/:

- w pierwszym dniu operacji:

$$N_{C_1}^{OPL} \approx 0,38 /N_S - 1,2 \times N_{IM}/ \quad /1.9/$$

- w całej operacji zaczepnej frontu:

$$N_C^{OPL} \approx 5,34 N_{C_1}^{OPL} \quad /1.10/$$

gdzie:

N_S - ogólna liczba samolotów lotnictwa przeciwnika;

N_{IM} - ogólna liczba własnych samolotów myśliwskich.

5/ Ogólne potrzeby rakiet przeciwlotniczych w operacji zaczepnej frontu składają się z:

- zużycia rakiet w pierwszych dniach wojny do czasu rozpoczęcia operacji zaczepnej frontu /np. w okresie osiągania wyższych stanów gotowości bojowej i przegrupowania wojsk operacyjnych do rejonu wyjściowego/. Zużycie to w przybliżeniu równa się:

$$\left. \begin{aligned} N_{r_1 \min_1} &\approx K_1 \cdot N_{C_1}^{OPL^x} \\ N_{r_1 \max_1} &\approx 1,6 N_{r_1 \min_1} \end{aligned} \right\} \quad /1.11/$$

x/ Dolna liczba celów

gdzie:

K_1 - współczynnik zależności zużycia rakiet przez i-ty typ sprzętu w zależności od liczby celów w pierwszym dniu operacji równy dla: Krug - 0,29; Kub - 1,17; Strzała-1 - 1,89; Strzała-2 - 1,38.

- Zużycie rakiet w czasie trwania operacji zaczepnej frontu /w okresie 12 dni/ w przybliżeniu równe:

$$N_{r_1} \approx K_{op_1} \cdot N_{C_1}^{OPT.} \quad /1.12/$$

Gdzie:

x/
 K_{op_1} - współczynnik operacyjny zależności zużycia rakiet przez i-ty typ sprzętu w zależności od liczby celów w pierwszym dniu operacji równy dla:
Krug - 1,53-2,45; Kub - 6,23-10;
Strzała-1 - 10,1-16,16; Strzała-2 - 7,34-11,74.

- zapasu nieznaruszalnego stanowiącego 0,1 jednostki ognia dla poszczególnych typów rakiet.

6/ Oddział rakiet przeciwlotniczych organizuje się z rakiet wydzielonych z prognozowanego ich zużycia w operacji zaczepnej frontu. Ogólna liczba rakiet poszczególnych typów wydzielona do organizacji odwodu i po najmniej dwukrotnego jego odtworzenia równa się:

$$N_{rod_1} \approx K_{od_1} \cdot N_{r_1} \quad /1.13/$$

x/ Pierwsza wartość K_{op_1} - do określenia minimum zużycia, druga - maksymalna

gdzie: $K_{od,1}^{x/}$ - współczynnik wielkości wydzielanych rakiet do organizacji odwołów równy dla: Krug - 0,14-0,23;
Kub - 0,16-0,11; Strzala-1 - 0,16-0,13 i
Strzala-2 - 0,17-0,16.

Wielkość organizowanego odwołu rakiet powinna zapewnić strzelanie oddziału /pododdziału/ rakiet przeciwlotniczych w czasie odpiorania nalotu ześrodkowanego, stąd też odwód organizowany na okres wykonywania zadania bliższego przez armie pierwszego rzutu powinien wynosić 50% wydzielonej ilości rakiet każdego typu, na okres wykonywania zadania dalszego przez armie - 30%, na okres wykonywania zadania dalszego przez front - 20%.

7/ Przydział rakiet przeciwlotniczych armiom na operację zaczepną frontu - powinien być proporcjonalny do zagrożenia przez środki napadu powietrznego /wiosek-2/, przy czym na zadanie bliższe armii i frontu należy przewidzieć około 70%, a na zadanie dalsze - 30% przydziału. Orientacyjny przydział rakiet określony wg omówionych kryteriów przedstawiają tabele 1.26, 1.27 i 1.29.

8/ Wstępnie założone ilości rakiet przeciwlotniczych są niewystarczające dla zabezpieczenia walki z SNP w okresie rozminięcia operacyjnego wojsk i prowadzenia operacji zaczepnej frontu. Stan ten wymaga ograniczenia przydziału rakiet oddziałom /pododdziałom/ do niezbędnego minimum /dolna granica zużycia - tab.1.29/ i planowania na wyższych szczeblach tzw. odwołu rakiet plot. Docelowe zapasy umożliwiają urzutowanie rakiet plot odpowiednio do możliwości ich podjęcia przez transport oddziałów /pododdziałów/. Nie zachodzi w tym przypadku konieczność tworzenia specjalnego odwołu.

x/ Pierwsza do określenia minimum, druga - maximum.

2. Analiza możliwości zabezpieczenia w rakiety przeciwlotnicze oddziałów i pododdziałów wojsk OPL w czasie operacji zaczepnej frontu

Aby pododdziały, oddziały i związki taktyczne rakiet przeciwlotniczych mogły pomyślnie wykonywać stojące przed nimi zadania bojowe należy zapewnić im odpowiedni zapas rakiet oraz ciągłe uzupełnianie go w toku działań bojowych.

W celu zapewnienia ciągłości zaopatrywania pododdziałów, oddziałów /ZT/ rakietowych wojsk OPL w rakiety przy równoczesnym zachowaniu ich manewrowości tworzy się dla nich określone zapasy rakiet przeciwlotniczych, odpowiednio urzutowane na poszczególnych szczeblach zaopatrywania.

Zapasy rakiet przeciwlotniczych, w zależności od ich przeznaczenia, dzieli na na:

- ruchome zapasy rakiet;
- doraźne zapasy rakiet.

Zapasy ruchome są to określone normami ilości rakiet przeciwlotniczych wazone przy sprzęcie oraz na środkach transportowych pododdziałów zaopatrzenia, a przeznaczone na uzupełnienie zużycia i strat w czasie walki. Dziela się one z kolei na zapasy bieżące i zapasy nienaruszalne.

Zapasy bieżące stanowią część zapasów ruchomych rakiet plot, które przeznaczone są na zaspokojenie potrzeb bieżących. Natomiast zapasy nienaruszalne stanowią tę część zapasów ruchomych rakiet plot, której zużycie może nastąpić tylko w razie nieodzownej konieczności, na rozkaz dowódcy danego szczebla dowodzenia.

Zapasy doraźne są to przydzielone przez nadrzędny szczebel dowodzenia ilości rakiet ponad normy zapasów ruchomych. Mogą być przydzielane tylko na pewien okres walki dla wykonania określonego zadania.

Zapasy bieżące najczęściej odpowiadają limitom zużycia i jest to ta ilość rakiet, którą mają prawo zużyć pododdziały i oddziały danego szczebla dowodzenia w toku określonych działań bojowych.

Pełne zapasy ruchome stanowią natomiast tę część rakiet, która powinna znajdować się w pododdziałach i oddziałach /ZT/ rakiet plot i składach zgodnie z normami ich urzutowania.

Ogólną liczbę i urzutowanie zapasów ruchomych rakiet w pododdziałach, oddziałach /ZT/ rakiet przeciwlotniczych, jak też w nadrzędnych szczeblach zaopatrywania określa się zawczasu, w warunkach pokoju.

Wielkość zapasów ruchomych rakiet w pododdziałach, oddziałach /ZT/ rakiet przeciwlotniczych i nadrzędnych ogniwach zaopatrywania zależeć będzie od aktualnych możliwości ekonomicznych kraju. Natomiast ich urzutowanie winno zapewnić: po pierwsze - prowadzenie działań przez pododdziały, oddziały rakiet przeciwlotniczych w ciągu kilku dni, zgodnie z ustalonymi normami zużycia, bez natychmiastowego uzupełniania; po drugie - sprawne i ciągłe uzupełnianie rakiet w pododdziałach i oddziałach bez wywierania ujemnego wpływu na ich ruchliwość i manewrowość. Przyjmując aktualnie, przewidywane do wykorzystania ilości poszczególnych typów rakiet przeciwlotniczych oraz istniejące elementy technicznego przygotowania i dowozu rakiet, celowym wydaje się ich urzutowanie zgodnie z tabelą 2.1.

Tabela 2.1

Proponowane urzutowanie zapasów ruchomych rakiet przeciwlotniczych dla wstępnych założeń ich posiadania

Rodzaj rakiet lot	Ilość rakiet plot sztuk na jedną wyrzutnię						Razem rakiet
	Baterii, batalionie	drplot	pz, poz, prplot	DZ /DPanc/ BAWOPL	Armia	Frontie	
-2	$\frac{2}{1}$	-	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{0,5}{0,25}$	$\frac{0,5}{0,25}$	$\frac{4}{2}$
-1	$\frac{4}{1}$	-	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{2}{0,25}$	$\frac{2}{0,25}$	$\frac{8}{2}$
Kub ⁿ	$\frac{3}{1}$	-	$\frac{3}{1}$	-	-	$\frac{1,5}{0,5}$	$\frac{7,5}{2,5}$
Krug ⁿ	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{0,5}$	-	$\frac{1}{0,5}$	-	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{5}{2,5}$

Z przedstawionego w tabeli nr 1 urzutowania wynika, że ogólna ilość rakiet przeciwlotniczych przy sprzęcie I w nadrzędnych ogniwach zaopatrywania może się kształtować jak w tabeli 2.2 i 2.3.

Tabela 2.2

Przy sprzęcie:

Typ rakiet	Pułku /prplot/		Dywizji /brygadzie/			Armia		Front
	pz	poz	DZ	DPanc	APanc	Aogól.	A II rzutu	
-2	24	-	72	6	216	264	288	768
-1	16	16	64	64	320	320	256	886
Kub ⁿ	-	60	-	-	-	-	-	360
Krug ⁿ	-	-	54	-	-	-	-	54

Tabela 2.3

W składach:

yp akiot	Pułku /dywi- zjonie/		Dywizji/bry- gadzie/		Armii			Fron- cie	Razem w skła- dach
	ps	poz	DZ	DPanc	APanc	Aogól.	Armia II rzutu		
-2	6	-	18	6	54	66	72	192	768
-1	4	4	16	16	80	80	64	224	886
Kub ⁿ	60		-	-	-	-	-	180	540
Krug ⁿ	9		27					27	78

Proponowane urzutowanie zapasów rakiet przecawlotniczych zapewnia znaczną samodzielność walki pododdziałów plot w pułkach ogólnowojskowych i pododdziałów rakiet przeciwlotniczych bez potrzeby natychmiastowego ich uzupełniania, bowiem dysponują poło-
wą lub prawie połową wszystkich zapasów rakiet przeciwlotniczych. Znaczne rezerwy rakiet urzutowane w poszczególnych ogniwach zaopatrywania pozwalają na elastyczny manewr rakietami i sukce-
sywnie ich uzupełnianie stosownie do zaistniałej sytuacji ope-
racyjnej i taktycznej. Pewne wątpliwości może budzić, przy pro-
ponowanym urzutowaniu, stosunkowo niewielka ilość rakiet bliskie-
go zasięgu w składach pułków ogólnowojskowych i związków taktycz-
nych. Jednak z uwagi na małą ilość tego typu rakiet, wydaje się
bardziej celowe posiadanie znacznej ilości przy sprzęcie
i w składach związków operacyjnych. Te ostatnie posiadają, przy
tym urzutowaniu, większe możliwości sukcesywnego zasilania
związków taktycznych, które wykonują główne zadanie. Zwiększenie
ilości rakiet na szczeblach taktycznych doprowadzi do ich zbyt-
niego rozproszenia i prawie równomiernego podziału bez uwzględ-
niania rzeczywistych potrzeb wynikających z roli i miejsca od-
działów i związków taktycznych w ugrupowaniu operacyjnym.

Dostrzegane niedoskonałości tego urzutowania zapasów ruchomych rakiet przeciwlotniczych będą mogły być wyeliminowane w perspektywie przez zwiększenie ogólnego limitu rakiet przeciwlotniczych na operację i ich urzutowanie według zasad obowiązujących w naszych Siłach Zbrojnych.

Srednie wielkości i urzutowanie ruchomych zapasów rakiet w pododdziałach, oddziałach rakiet przeciwlotniczych oraz nadrzędnych szczeblach zaopatrywania, z uwzględnieniem aktualnie obowiązujących wymogów, proponuje się w tabeli 2.4.

Tabela 2.4

Urzutowanie pełnych zapasów ruchomych rakiet plot dla docelowych założeń ich posiadania

Rodzaj rakiet plot	Liczba rakiet plot w sztukach na jedną wyrzutnię w:						Razem rakiet
	Baterii batalionie	drplot	pa,pcz,prplot	DZ,DFanc /BAWOPL/	Armi	Frontie	
S-2	2	-	2	2	1	1	8
	1		1	1	0,5	0,5	4
S-1	4	-	4	4	2	2	16
	1		1	1	0,5	0,5	4
"Kub"	3	-	3	-	3	3	12
	1		1		1	1	4
"Krug"	2	1		1	-	2	6
	1	0,5		0,5		1	3

Przyjmując urzutowanie zapasów ruchomych, przedstawione w tabeli 2.4, ogólna ilość rakiet plot przy sprzęcie i w składach przedstawiana się następująco:

Tabela 2.5

Przy sprzęcie

p	Baterii /dywizjonie/	Pułku /nrplot/		Dywizji /brygadzie/		Armii			Frontie
		ps	pcz	DZ	DPanc	APanc I rzutu	Aogól. I rzutu	A II rzutu	
2	-	24	-	72	24	216	264	288	748
1	-	16	16	64	64	320	320	256	886
b"	12	60	-	-	-	120	120	60	360
ag"	18	-	-	54	-	-	-	-	54

Tabela 2.6

W składach:

p	Pułku /dywizjonie/		Dywizji /brygadzie/		Armii			Frontu	Razem we froncie
	ps	pcz	DZ	DPanc	APanc	Aogól.	A II rzutu		
-2	24	-	72	24	108	132	144	384	748
1	16	16	64	64	160	160	128	448	2694
ub"	60	-	-	-	120	120	60	360	1080
ug"	9	-	27	-	-	-	-	54	108

Nadmienić przy tym należy, że przedstawione w tabeli 2.4 urzutowanie pełnych zapasów ruchomych rakiet przeciwlotniczych, nie może mieć aktualnie zastosowania w odniesieniu do rakiet 3 LGME "KUB". W obowiązującym do 1980 r. systemie zabezpieczenia w rakiety przeciwlotnicze /Rys. 2.1 "Schemat systemu zabezpieczenia w rakiety do końca 1980 r."/ nie występują w tyżkach armii elementy technicznego zabezpieczenia tych rakiet.

Znaczne rezerwy transportowe posiadają pułki rakiet przeciwlotniczych, które niezależnie od norm wykazanych w tabeli 2.4 są w stanie dodatkowo transportować jeszcze po jednej jednostce ognia. Mogą więc pułki rakiet przeciwlotniczych przyjąć całą ilość rakiet 3M9ME "KUB" przewidzianą w urzutowaniu zapasów ruchomych dla elementów tyłowych armii. Przy takim urzutowaniu rakiet, wszystkie pułki w armiach zarówno pierwszego i drugiego rzutu mogą dysponować równą ilością po 180 rakiet /3 jo/. Urzutowane w ten sposób rakiety, jakkolwiek zapewnią dłuższą samodzielność działani pułków, bez częstego dowozu z frontowego ogniwa zaopatrywania, jednak będzie to niekorzystne z uwagi na równomierność przydziału rakiet bez względu na rolę i miejsce tych pułków w systemach OPL armii i frontu. Niezależnie od tego, wystąpi zjawisko gromadzenia znacznej ilości rakiet w bateriach technicznych pułków co niewątpliwie sprzyja wykryciu i niszczeniu ich przez środki napadu powietrznego nieprzyjaciela. Za ujemne zjawisko należy uznać i ten fakt, że ograniczone zostaną rezerwy w nadrzędnych ogniwach zaopatrzenia. Armie, zwłaszcza pierwszego rzutu frontu, nie będą posiadały rezerw umożliwiających szybkie uzupełnienie w rakiety przeciwlotnicze /szczególnie gotowe/ tych pułków, które ze względu na nieprzewidzianą sytuację zmuszone zostaną do zwiększonego zużycia rakiet, przewyższające możliwości własnych pododdziałów technicznych w zakresie ich przygotowania, zwłaszcza w wypadku zniszczenia lub obozwładnienia.

Równomierne i maksymalne wyposażenie wszystkich pułków armijnych w rakiety przeciwlotnicze, przy posiadaniu dość skąpej rezerwy rakiet 3M9ME "KUB" we froncie /1 jo/, jest niewygodne ze względu na konieczny manewr rakietami w toku walki.

Przy aktualnie obowiązującym systemie zabezpieczenia w rakiety, w którym występuje brak w armiach odpowiednich elementów przygotowania i dowozu rakiet, cełowym byłoby, przynajmniej do czasu stworzenia armijnych polowych technicznych baz rakiet przeciwlotniczych, zwiększenie ilości rakiet w FPTBRPlot. Należy jednak szczególnie rozważyć do jakich granic można zapasy te zwiększyć, uwzględniając przy tym możliwości FPTBRPlot w zakresie ich przygotowania i transportu. Decydującym czynnikiem, obok przygotowania i transportu rakiet, wydaje się być czynnik manewrowości FPTBRPlot i jej zdolności do szybkiego dostarczania gotowych rakiet oddziałom rakiet przeciwlotniczych w sytuacjach dla nich krytycznych.

Występujące problemy zabezpieczenia w rakiety do zestawów "KUB", nie dostrzegane są w aktualnie obowiązującym systemie zabezpieczenia w rakiety bliskiego zasięgu /do zestawów "strzała-1" i "Strzała-2M"/. Pewne wątpliwości może budzić wielkość zapasów swłazszoza w ps /poz/ i DZ /DPano/.

Obecny system zaopatrywania w rakiety przeciwlotnicze, sankcjonuje dwutorowość dostarczania ich do wojsk OPL. Rakiety bliskiego zasięgu we wszystkich ogniwach tyłowego zabezpieczenia dostarczane są do pododdziałów plot za pośrednictwem składów amunicyjnych, natomiast rakiety do zestawów "KUB" poprzez FPTBRPlot. Dwutorowość ta utrudnia koordynację zabezpieczenia w rakiety plot przez szefstwa wojsk OPL armii i frontu.

Perspektywiczny /docelowy/ system zabezpieczenia w rakiety po 1980 r. Rys.² - "Schemat systemu zabezpieczenia w rakiety plot po 1980 r.", eliminuje całkowicie na szczeblach operacyjnych dwutorowość w dostarczaniu rakiet bliskiego

działania oraz zapewnić odpowiednie uruchomienie na szczeblu armii zapasu rakiet dla zestawów "KUB".

Docelowy system zabezpieczenia w rakiety, w porównaniu z aktualnie obowiązującym, nie zapewni bardziej sprawnego uzupełniania rakiet bliskiego zasięgu, ponieważ zarówno środki dowozu, ilość ogniw zaopatrzenia i odległości między ogniwami zabezpieczenia w rakiety nie ulegną zmianie. Zostanie natomiast znacznie usprawniony dowóz rakiet do zestawów "KUB" ponieważ skróci się ranie dowozu, średnio o połowę, zwiększą się w skali armii możliwości w zakresie przygotowania tych rakiet i szybszym ich dostarczeniu do oddziałów, zwłaszcza w sytuacjach gdy będą odczuwały dotkliwy brak rakiet gotowych. W obu, aktualnym i docelowym systemach zabezpieczenia w rakiety przeciwlotnicze decydującą rolę spełniają dwa podstawowe czynniki, a mianowicie; techniczne możliwości przygotowania rakiet oraz możliwości dowozu z uwzględnieniem potrzeb guzyca.

Należy zatem przeanalizować techniczne i transportowe możliwości poszczególnych ogniw zaopatrzenia w rakiety przeciwlotnicze zarówno w aktualnie obowiązującym jak i perspektywnym systemie zabezpieczenia.

2.1. Możliwości technicznego przygotowania rakiet przez poszczególne ogniwa zaopatrzące w aktualnym i perspektywnym systemie zabezpieczenia w rakiety.

A. Rakiety do zestawów "KUB"

W działaniach bojowych wszystkie rakiety do zestawów "KUB" wymagają sprawdzeń i późnego przygotowania ich do startu na potoku technologicznym w bateriach technicznych.

Możliwości baterii technicznej zależą głównie od:

- liczby potoków technologicznych rozwijanych w baterii technicznej i ich wydajności;
- czasu pracy potoków technologicznych.

Dobowe możliwości przygotowania rakiet do startu przez baterię techniczną można określić ze wzoru:

$$N_r = k / \left(1 + \frac{T_p - T_1}{T_r} \right) \quad /2.1/$$

gdzie:

k - liczba potoków technologicznych rozwijanych przez baterię techniczną;

T_p - czas pracy potoku technologicznego;

T_1 - czas przygotowania pierwszej rakiety;

T_r - czas konieczny na wykonanie najbardziej pracochłonnej operacji w czasie.

Czas pracy potoków technologicznych będzie każdorazowo zależał od przynależności organizacyjnej baterii technicznej. Znacznie większy będzie on w FPTRBPlot, gdzie przebazowanie odbywa się jeden raz w ciągu dwóch dobow na odległość 80-90 km, odpowiednio mniejszy w APTIRPlot, gdzie przebazowanie odbywa się raz na dobę na odległość rzędu 40-45 km i znacznie mniejszy w pułkach rakiet armii pierwszego rzutu, gdzie przegrupowanie będzie z reguły częstsze niż raz na dobę. W zależności od sytuacji może się odbywać jeden do trzech razy na dobę. Do dalszych rozważań przyjmuje się średnio dwukrotne przegrupowanie baterii technicznej w ciągu doby na odległość 20-25 km.

Wychodząc z powyższych założeń czas pracy potoków technologicznych może wynosić - jak w tabeli 2.7.

Tabela 2.7

Dobowy czas pracy potoków technologicznych.

Pułkach rakiet plot			APTBRPlot	FPTBRPlot
Armii I rzutu	Armii II rzutu	Frontowym prplot		
godz./dobę	16,5 godz./dobę	14 godz./dobę	14 godz./dobę	16,5 godz./dobę

Zakładając odpowiednie czasy^{1/} oraz wykorzystanie równoczesne wszystkich potoków technologicznych wchodzących w skład baterii technicznych w pułkach rakiet przeciwlotniczych, APTBRPlot i FPTBRPlot możliwości dobowe w zakresie przygotowania rakiet będą się kształtować - jak w tabeli 2.8.

Tabela 2.8

Możliwości dobowe przygotowania rakiet przez poszczególne ogniwa zabezpieczenia w rakiety plot.

Pułkach rakiet przeciwlotniczych			APTBRPlot	FPTBRPlot
Armii I rzutu	Armii II rzutu	Frontowym prplot		
szt.	52 szt.	42 szt.	87 szt.	104 szt.

Przyjmując przedstawione wyżej wydajności w zakresie przygotowania rakiet, globalne możliwości frontu wynoszą:

- przy aktualnie obowiązującym systemie zabezpieczenia w rakiety - 342 rakiety na dobę;
- przy perspektywnym systemie zabezpieczenia w rakiety - 429 rakiet na dobę,

1/ Normy dotyczące natężenia, zajmowania i opuszczenia stanowisk wg - Instrukcji Wojsk OPL "Bateria Techniczna Pułku Rakiet Przeciwlotniczych "KUB" oraz Instrukcji Tymczasowej "Polowa Techniczna Baza Rakiet Przeciwlotniczych".

W konkretnych działaniach bojowych, przy intensywnym oddziaływaniu lotnictwa nieprzyjaciela i ponoszonych stratach w sprzęcie, rakietach i sile żywej należy oczekiwać znacznie mniejszych wydajności baterii technicznych. Na obniżenie tych wydajności mieć będzie napewno wpływ częstsze przegrupowywanie się baterii technicznych i poszczególnych baz do zapasowych rejonów rozwinięcia. Przy jednym, w ciągu doby, przegrupowaniu poszczególnych elementów technicznego zabezpieczenia w rakiety z zasadniczych do zapasowych rejonów, możliwości zmniejszają się średnio:

- w pułkach rakiet plot o 15,5%;
- APTBRPlot o 13%;
- FPTBRPlot o 10,8%;

Obniżenie możliwości baterii technicznych z uwagi na oddziaływanie nieprzyjaciela powietrznego jest trudne do ustalenia. Nie wystąpi to prawdopodobnie jednocześnie we wszystkich pododdziałach technicznego przygotowania rakiet lecz nie można wykluczyć przypadku, że może to mieć miejsce na jednym z określonych kierunków działań wojsk frontu.

B. Rakiety 9M31M "Strzała-1M" i 9M32M "Strzała-2M" nie wymagają wykonywania żadnych dodatkowych prac /z wyjątkiem spraw-
dzeń okresowych/. Sprawdzenia okresowe najczęściej będą prze-
prowadzone w czasie przyjmowania rakiet z zakładu produkcyjnego
przez składnice /bazy i magazyny/.

Zgodnie u zaleceniami instrukcyjnymi, podczas przekazy-
wania rakiet z bazy /składnicy/ do jednostek wojskowych /pod-
oddziałów/ należy w przypadku, gdy od ostatnich sprawdzeń
minął rok, przeprowadzić prace profilaktyczne. Można zatem

przyjąć, że do czasu wybuchu wojny prace profilaktyczne zostaną przeprowadzone i wszystkie rakiety znajdujące się na wyposażeniu pododdziałów plot, poszczególnych składów i baz będą sprawne i nadające się do bezpośredniego wykorzystania.

2.2. Możliwości transportowe i dowozu rakiet przeciwlotniczych przez poszczególne ogniwa zabezpieczenia

Zaspokojenie potrzeb w zakresie rakiet plot uzależnione jest między innymi od sposobów zaopatrywania oddziałów i pododdziałów. Teoretycznie istnieje ich kilka. Można bowiem realizować zaopatrzenie w formie przydziałów na dzień lub kilka dni walki w granicach możliwości przewozowych środków transportu pododdziałów i oddziałów; można w określonych proporcjach sukcesywnie uzupełniać zapasy urzutowanych na poszczególnych szczeblach dowodzenia zapasów ruchomych, kierując się przy tym zróżnicowanymi potrzebami wojsk; wreszcie można elastycznie reagować w ciągu dnia walki w zależności od potrzeb wynikających z rozwijającej się sytuacji powietrznej.

Jest faktem bezspornym, że dobór sposobu zaopatrywania będzie zależał od wielu czynników, a między innymi od: stanu posiadanych rakiet, obowiązującego systemu zabezpieczenia w rakiety, możliwości transportowych ogniw zaopatrujących w rakiety i od sytuacji powietrznej.

Dobór sposobu będzie możliwy gdy znane są możliwości transportowe ogniw zaopatrujących w rakiety przy uwzględnieniu aktualnie /w działaniach/ występującego systemu zabezpieczenia w rakiety plot.

2.2.1. Możliwości dowozu rakiet przeciwlotniczych małego zasięgu.

A. Przy aktualnie obowiązującym systemie zabezpieczenia w rakiety przeciwlotnicze.

Z zasady dowóz rakiet ZM9ME "KUB" do armijnych i frontowego pułku rakiet przeciwlotniczych oraz ZMS "KRU" do BAWOPL, odbywa się za pośrednictwem FPTBRFlot i jej transportem. W niektórych wypadkach mogą być użyte do tego celu środki transportu pułków rakiet przeciwlotniczych /BAWOPL/. Drugi sposób częściej będzie miał zastosowanie przy dowozie rakiet do pułków: frontowego i armii drugorzutowej frontu oraz do BAWOPL.

Pododdziałami FPTBRFlot zajmującymi się dowozem rakiet przeciwlotniczych są baterie dowozu.

Występujące w składzie FPTBRFlot dwie baterie dowozu mogą realizować swe zadania w sposób scentralizowany lub można je ukierunkować dla zabezpieczenia dowozu rakiet do armii pierwszego rzutu frontu.

Baterie dowozu będą dysponować większymi możliwościami w zakresie dowozu rakiet do poszczególnych armii gdy rakiety z baz centralnych zostaną dostarczane bezpośrednio do rejonu rozwinięcia FPTBRFlot. Mogą jednak wystąpić sytuacje, w których baterie dowozu zmuszone zostaną do przyjmowania rakiet bezpośrednio z kolejowych i wodnych stacji wyładowniczych lub lądowisk. Wykluży się w związku z tym, często nawet wydatnie, ramie dowozu, a także czas niezbędny na dowóz rakiet do jednostek rakiet przeciwlotniczych.

Organizację dowozu rakiet do jednostek rakiet przeciwlotniczych - obrazuje rys. 2.3.

Rakiety z FPTBRFlot, w zależności od ich gotowości,

dostarczane są bądź do baterii technicznych pułków rakiet plot /BAWOPL/, względnie do baterii ogniowych.

Analizując możliwości transportowe ogniów zabezpieczenia w rakiety przeciwlotnicze do zestawów "KUB" i "KRUG" należy przede wszystkim brać pod uwagę: możliwości zarówno ilościowe jak i czasowe; oddzielnie siłami jednostek rakiet plot i siłami PPTWRPlot oraz łącznie siłami PPTWRPlot i jednostek rakiet plot.

Możliwości pułku w zakresie transportu rakiet /z uwzględnieniem możliwości baterii ogniowych, które mogą przewozić po 12 rakiet na wyrzutniach i 6 na STZ/ - przedstawia tabela 2.9.

Tabela 2.9

Możliwości transportowe pułku rakiet przeciwlotniczych.

Stan rakiet	Bateria techniczna		Baterie ogniowe	Ogółem w pułku
	Na STZ	Na ST		
Rakiet gotowych	5	90	90	185
Rakiet w opakowaniu	-	60	-	60

Dowóz rakiet z baterii technicznej na SO baterii odbywa się środkami baterii technicznej przy wykorzystaniu STZ. Możliwości dowozu rakiet z baterii technicznej na SO baterii uwarunkowane są: odległością dowozu, stanem dróg i ich zajętością oraz liczbą posiadanych do dyspozycji sprawnych STZ. W celu określenia możliwości dowozu rakiet na SO można posłużyć się poniższymi wzorami:

$$N_d = n \cdot s \cdot \frac{T_d}{2D} \cdot V_{k+ta}$$

/2.2/

gdzie:

- N_d - liczba rakiet, które można dowozić na 50 w czasie T_d ;
 n - liczba użytych do przewozu środków transportu /STZ, ST/;
 S - liczba rakiet przewożonych na jednym środku transportu;
 D - odległość /ranie dowozu/;
 V_k - średnia prędkość marszu kolumny z rakietami i bez rakiet;
 t_z - czas potrzebny na załadowanie, formowanie kolumny i wyładowanie rakiet w baterii /Średnio 30 minut/.

W ciągu jednej doby pracy kierowców /14 godzin/ i przy odległości baterii ogniowych do baterii technicznej równej 20 km, oraz przy średniej prędkości jazdy 20 km/godz., bateria techniczna swymi 4 STZ może dowieźć 84 rakiety. Jednocześnie zaś, w ciągu 1,5 godziny, może być dostarczonych 15 rakiet na STZ, a przy wykorzystaniu ST do 105 rakiet /rakiety dostarczane na ST trzeba przeładowywać na STZ bateryjne, a następnie na wyrzutnie/.

Możliwości transportowe FTTBRFlot, przy występujących w jej składzie dwóch baterii dowozu są znaczne i wynoszą:

- rakiet w pojemnikach - 240 sztuk;
- rakiet gotowych do bojowego wykorzystania - 360 sztuk.

Obok możliwości transportowych, które zarazem obrazują możliwości magazynowania rakiet przeciwlotniczych, bardzo istotne są możliwości dowozu rakiet do poszczególnych pułków rakiet przeciwlotniczych.

Określając możliwości FTTBRFlot w zakresie dowozu należy, niezależnie od ilości środków transportowych, uwzględnić warunki w których przypadnie jej realizować zadania. Do rozważań przyjął się następujące warunki: czas pracy kierowców 14 godz./

dobę, średnią odległość między FPTRPlot i bateriami technicznymi prplot /armii pierwszego rzutu frontu/ 130 km^{1/}, średnie tempo marszu 20 km/godz.^{2/}. W każdej baterii dowozu znajduje się po 30 ST /9222M/ i 6 dźwigów. Czas na załadowanie, formowanie kolumny i wyładowanie 1 godz. Przy powyższych założeniach FPTRPlot może tylko jeden raz na dobę wykorzystać swój transport do dowozu rakiet dla pułków raketowych armii pierwszorzutowych frontu. W związku z powyższym FPTRPlot może w ciągu doby dowieźć, do tych pułków, następującą ilość rakiet:

- rakiet gotowych do bojowego wykorzystania siłami jednej baterii dowozu 180 szt., dwóch baterii dowozu 360 szt.;

- rakiet w pojemnikach - siłami jednej baterii dowozu 120 szt. i dwóch baterii dowozu 240 szt.

Rozpatrując z kolei możliwości transportowe od strony szybkości dowozu /natychmiast na określony sygnał/, będą one przedstawiały się znacznie mniej korzystnie. Wynika to z faktu, że jednocześnie może być załadowywanych po 6 samochodów transportowych w każdej baterii dowozu. Razem więc 12 samochodów, które najwcześniej mogą dojechać do adresu za około 7-7,5 godziny. Zatem jednorazowo może być dostarczonych: 72 rakiety gotowe lub 48 rakiet w pojemnikach. Następne transporty z wyżej wymienioną ilością rakiet mogą docierać do odbiorców w odstępach godzinnych.

1/ Dane praktyczne, przyjmowane w czasie wielu ćwiczeń w ASG i wojskach CPL.

2/ Polowa Techniczna Baza Rakiet Przeciwlotniczych /Instrukcja Tymczasowa/. W średnim tempie marszu uwzględniono krótkie i długie odpoczynki/.

Łączny czas dostarczenia pierwszych rakiet gotowych z PPTBRPlot bezpośrednio na stanowiska ogniowe baterii może wynosić 8,5-9 godz. /7-7,5 + 1,5/1/.

Uwzględniając możliwości PPTBRPlot należy brać także pod uwagę posiadanie przez nią klucza śmigłowców Mi-8, który może jednocześnie przewieźć 4 rakiety gotowe. Czas przelotu śmigłowca, na wymienione odległości nie przekroczy 40 minut. Jednak wykorzystanie śmigłowców do przewozu rakiet 3M9ME, jest na razie dość skomplikowane. Szczegółowa analiza wykorzystania tego typu środka transportu do przewozu rakiet, zawarta jest w punkcie 3.1 "Analiza technicznych możliwości transportowania rakiet przeciwlotniczych".

B. W perspektywnym systemie zabezpieczenia w rakiety

Możliwości transportowe i dowozu rakiet przeciwlotniczych w pułkach wyposażonych w zestawy "KUB", w perspektywnym systemie zabezpieczenia w rakiety nie ulegną zmianie. Niewątpliwe zmiany, w zakresie dowozu i transportu rakiet wystąpią na szczeblach operacyjnych z uwagi na zorganizowanie PPTBRPlot w armiach pierwszego rzutu frontu. Obok zwiększonych możliwości transportowych i dowozu rakiet, skróci się czas dowozu rakiet bezpośrednio do pułków, szczególnie w armiach pierwszego rzutu.

Zaistnieją także większe możliwości dowozu rakiet z PPTBRPlot do pułków rakiet przeciwlotniczych frontu i armii drugiego rzutu. Ulegną także poprawie możliwości manewrowe rakietami z frontu do poszczególnych armii i ewentualnie z armii do armii.

1/ Uwzględnia się przekadowanie rakiet z ST na ~~STZ~~ STZ w baterii technicznej plot przy pomocy łurawí samochodowych.

Możliwości transportowe poszczególnych baz raketowych a także łączne możliwości transportowe APTBRPlot i FPTBRPlot obrazuje tabela 2.10.

Tabela 2.10:

Możliwości transportowe APTBRPlot i FPTBRPlot w perspektywie systemie zabezpieczenia w rakiety

Rakiety	APTBRPlot	FPTBRPlot	Łączne możliwości dwóch APTBRPlot i FPTBRPlot
Rakiety w pojemnikach	180 szt.	360 szt.	720 szt.
Rakiety przygotowane	120 szt.	240 szt.	480 szt.

Z tabeli 2.10 wynika, że łączne możliwości transportowe tych baz są znacznie i w pełni zapewniają transport rakiet przewidzianych w uruchomieniu zapasów ruchomych.

Możliwości dowozu poszczególnych Polowych Technicznych Baz Rakiet Przeciwlotniczych są zależne od wielu warunków, a szczególnie od tych, które zostały przedstawione w punkcie 2.2.1a a ponadto od organizacji systemu zabezpieczenia w rakiety przeciwlotnicze.

Organizację dowozu rakiet do jednostek rakiet przeciwlotniczych - obrazuje Rys.2.4.

Dla określenia możliwości dowozu poszczególnych baz raketowych przyjmuje się następujące ustalenia. Rozmieszczenie się zarówno armijnych, jak i frontowej bazy raketowej - obrazują rysunki ^{2.}1 i ^{2.}2. Armijne Polowe Techniczne Bazy Rakiet Plot, posiadają po jednej baterii dowozu o jednakowych możliwościach jak bateria dowozu FPTBRPlot.

Posługując się wzorem 2.2, z uwzględnieniem założonych warunków i ustaleń można określić możliwości dowozu rakiet przeciwlotniczych przez poszczególne APTBRPlot, które ^{będą} w ciągu doby kontaktować się następująco:

- rakiet w pojemnikach 190 sztuk;
- rakiet gotowych do bojowego wykorzystania 270 sztuk.

Pierwszy transport z rakietami /w ilości do 6 ST/, od momentu podjęcia decyzji /z uwzględnieniem zażądowania i wy- żądowania/ może przybyć do prplot za około 4,5 godziny. Następne w takiej samej ilości mogą docierać do pułków w odstępach ^{Jedno} godzinnych. Jednorazowo może być więc dostarczonych: 24 rakiety gotowe i 36 rakiet w pojemnikach.

Łączny czas dostarczania pierwszych rakiet gotowych z APTBRPlot bezpośrednio na stanowiska ogniowe baterii może wynosić 6 godzin.

Możliwości transportowe FPTBRPlot w zakresie dowozu rakiet bezpośrednio do prplot armii pierwszego rzutu są takie same jak wykazano w punkcie 2.2.1A.

Możliwości te znacznie zwiększają się przy dostarczaniu rakiet do rejonów APTBRPlot i kontaktują się następująco:

- rakiet gotowych do bojowego wykorzystania - siłami jednej baterii dowozu 360 szt., dwóch baterii dowozu 720 szt.;
- rakiet w pojemnikach - siłami jednej baterii dowozu 240 szt., dwóch baterii dowozu 480 szt.

Pierwszy transport z rakietami może przybyć do APTBRPlot za około 4 godziny.

2.2.2. Możliwości dowozu rakiet przeciwlotniczych bliskiego zasięgu

Obecny system zabezpieczenia w rakiety bliskiego zasięgu typu 9M31M /Strzaka-1M/ i 9M32M /Strzaka-2M/ jest zintegrowany z systemem zabezpieczenia w amunicję. Zaopatrywanie w tego typu rakiety realizują składy amunicyjne począwszy od składu amunicyjnego frontu do składów amunicyjnych pułków i batalionów.

Dowóz rakiet w aktualnie obowiązującym i perspektywicznym systemie zaopatrywania w rakiety bliskiego zasięgu - obrazuje Rys.2.5.

Przewożenie rakiet odbywa się zwykłym transportem samochodowym z zachowaniem ogólnych zasad przewożenia amunicji transportem kołowym.

W amunicyjnym systemie dowozu obowiązuje zasada iż szczebel wyższy w pełni odpowiada za terminowy dowóz do szczebla podległego. Niezależnie od tej zasady do dowozu środków materiałowych w tym i rakiet przeciwlotniczych jest wykorzystywany - w zależności od sytuacji - transport zarówno szczebla zaopatrującego jak i w znacznej mierze szczebla zaopatrywanego.

Wykorzystywanie do dowozu transportu różnych szczebli wynika przede wszystkim z charakteru wykonywanego zadania bojowego, rozmiaru dowozu, ilości i stanu technicznego środków transportowych oraz stanu dróg kołowych. Dlatego też wykorzystanie środków transportowych powinno być wariantowane.

W razie konieczności lub w sprzyjających warunkach dowóz może się odbywać z pominięciem kilku pośrednich ogniw zaopatrywania. Na przykład dowóz może się odbywać z tyłów armii, związku taktycznego, osy oddziału bezpośrednio do pododdziałów i na stanowiska ogniowe.

Przedstawione zasady dowozu w pełni odpowiadają wymogom zaopatrywania w rakiety bliskiego zasięgu w sytuacjach gdy działania a zatem i zużycie rakiet będą przebiegały zgodnie z przewidywaniami i przyjętym planem. Zapewnione zostanie systematyczne uzupełnianie zapasów ruchomych rakiet: na szczeblach pododdziałów trzy i więcej razy na dobę, w oddziale dwa do trzech razy na dobę, zaś w związku taktycznym jeden i więcej razy na dobę. Armia ze składów frontu, w zależności od potrzeb, może otrzymywać zaopatrzenie jeden raz lub dwa razy na dobę.

Nadmienić przy tym należy, że zasady dowozu na wszystkich szczeblach dowodzenia są przystosowane do potrzeb ogólnowojskowych i głównie do zaopatrywania w amunicję i inne środki materiałowe. Nie uwzględnia się w tych sposobach dowozu potrzeb w zakresie dowozu rakiet przeciwlotniczych. Sytuacja na ziemi nigdy nie ulega gwałtownym i nieprzewidywanym zmianom i nie często wystąpią potrzeby dowozu dodatkowych /nie planowanych/ środków materiałowych walki.

W walce z nieprzyjacielem powietrznym, należy oczekiwać dość częstych sytuacji w których przeciwnik powietrzny, mimo prognozowania jego działalności, zaktywizuje swoje działania i spowoduje w walce z nim szybsze zużycie znajdujących się przy sprzęcie rakiet przeciwlotniczych. Wynikną w związku z tym potrzeby niezwłocznego uzupełnienia zapasu rakiet do odparcia kolejnego, nieoczekiwanego ataku lotnictwa nieprzyjaciela.

Istotnym jest więc uświadomienie sobie w jakim czasie rakiety przeciwlotnicze z poszczególnych składów zaopatrywania

mogą być dostarczone do pododdziałów obrony przeciwlotniczej.

Pierwszym nadrzędnym ogniwem zaopatrywania, dysponującym pewną rezerwą rakiet, są tyły pułku zmechanizowanego lub ozołgów. Tyły pułku w natarciu w zależności od sytuacji, mogą być oddane od pododdziałów ^{plot} ~~o~~ o 12 do 30 km. Jest to odległość niezbyt duża ale uwzględniając potrzebny czas na czynności za i wyładownicze oraz pokonanie wspomnianej odległości należy przyjąć, że czas na dostarczenie rakiet z tyłów pułku do pododdziałów ^{plot} wyniesie 1-1,5 godziny.

Nadmienić przy tym należy, że zapas rakiet w tyłach pułków, zwłaszcza do zestawów "Strzała-1" jest zbyt mały i wystarczy zaledwie na jednorazowe uzupełnienie zapasów ruchomych jakie winny się znajdować przy sprzęcie.

Dla uzupełnienia dwukrotnego i więcej razy zapasów ruchomych w pododdziałach ^{plot} ~~o~~ pułków, oprócz rezerwy pułkowej, należy sięgnąć do zapasów związku taktycznego. Tyły dywizji są oddalone od pododdziałów ^{plot} ~~o~~ pułków średnio o 30-50 km. Czas dowozu rakiet z tyłów dywizji bezpośrednio do pododdziałów ^{plot} ~~o~~ wyniesie 2-3 godziny, a do składów pułku 1-1,5 godziny.

Wskazany czas /2-3 godz./, w jakim mogą być dostarczone rakiety przeciwlotnicze ze składów dywizyjnych do pododdziałów ^{plot}, jest zbyt długi. Nie gwarantuje dowozu rakiet przed, możliwym do wykonania przez nieprzyjaciela, kolejnym nalotem lotnictwa nieprzyjaciela.

Przy doraźnym dostarczaniu rakiet przeciwlotniczych bliskiego działania, ze składów pułkowych i dywizyjnych bezpośrednio do pododdziałów przeciwlotniczych, należy się liczyć z nieekonomicznym wykorzystaniem transportu.

Zapasy rakiet 9M31M w składach dywizji może wystarczyć tylko dla jednorazowego uzupełnienia zapasów ruchomych rakiet we wszystkich pułkach dywizji. Mogą jednak zaistnieć sytuacje, w których część zapasów dywizji ulegnie zniszczeniu, a jednocześnie w kilku pułkach dywizji wystąpi potrzeba uzupełnienia rakiet przeciwlotniczych. Może się okazać, że uszczuplone zapasy ruchome rakiet w dywizji nie wystarczą do zaspokojenia natychmiastowych potrzeb pododdziałów plot jednocześnie w kilku pułkach dywizji. W danej sytuacji dla uzupełnienia zapasów ruchomych rakiet przeciwlotniczych jednocześnie w kilku pułkach tej samej dywizji zajdzie potrzeba wykorzystania oprócz zapasów dywizyjnych, także części zapasów ruchomych armii.

Dowóz rakiet ze składów armijnych, bezpośrednio do pododdziałów plot pułków pierwszego rzutu, może nastąpić nie wcześniej jak za 3-4 godziny, a do składów dywizji za 1,5-2 godziny.

Reasumując należy stwierdzić, że do pododdziałów przeciwlotniczych w pułkach pierwszego rzutu dywizji można dowieźć rakiety: z rezerw pułkowych za 1-1,5 godziny, z rezerw dywizji za 2-3 godziny, a z rezerw armijnych za 3-4 godziny.

Przedstawiony czas dowozu rakiet w poszczególnych ogniwach zaopatrzenia będzie możliwy do osiągnięcia w warunkach, gdy transport nie zostanie zakłócony. W innych sytuacjach czas ten znacznie się wydłuży.

W planowanym, perspektywnym systemie zabezpieczenia w rakiety bliskiego zasięgu dowóz na szczeblach taktycznych nie będzie się niczym różnił od aktualnie obowiązującego. Wystąpią różnice dopiero na szczeblach operacyjnych, gdzie

zaopatrywanie w tego typu rakiety odbywać się będzie za pośrednictwem Polowych Technicznych Baz Rakiet Plot. Nie usprawni to w sposób istotny dowozu jeżeli podstawowym transportem pozostanie transport samochodowy, albowiem odległości między poszczególnymi punktami zaopatrzenia pozostaną w zasadzie niezmiennie. Może się nieco wydłużyć ogniwo dowozu między dywizyjnymi składami a APTBRPlot, która z zasady jest mniej manewrowa niż RBA.

Pewnie, korzystniejsze warunki mogą wystąpić w dowozie rakiet bliskiego zasięgu w ogniwie APTBRPlot-FPTBRPlot. Posiadanie przez FPTBRPlot klucza śmigłowców transportowych, może wydatnie skrócić czas dowozu w tym ogniwie. Rakiety przy pomocy śmigłowców można również dowozić bezpośrednio do składów dywizyjnych, z pominięciem APTBRPlot. Uwzględniając jednak czas załadowania i wyładowania śmigłowców, który się rzeczywiście musi być dłuższy niż przeprowadzenie tych samych operacji z samochodami i czas na pokonanie przez śmigłowca odległości rzędu 90-100 km, nie zrekompensuje to w pełni czasu wymaganego na dowóz rakiet z armii do składów dywizji.

Natomiast użycie śmigłowców do dowozu rakiet z FPTBRPlot lub APTBRPlot bezpośrednio na stanowiska ogniowe pododdziałów OPL może wydatnie skrócić czas dowozu.

2.3 Wnioski

Z przeprowadzonej analizy proponowanych wariantów ruchomych zapasów rakiet przeciwlotniczych, przedstawionych w tabeli 2.1 i 2.4 oraz analizy możliwości systemów zabezpieczenia w rakiety przeciwlotnicze, wykładają się poniżej sformułowane wnioski:

1. Proponowane w tabeli nr 2.1 urzutowanie zapasów rakiet przeciwlotniczych /z uwzględnieniem ograniczonej puli tych rakiet na operację/, zapewni pododdziałom plot i pułkom rakiet przeciwlotniczych znaczną samodzielność działań, w ramach ograniczonych limitów zużycia, bez potrzeby natychmiastowego ich uzupełniania. Jednocześnie stwarza warunki do skutecznego i systematycznego uzupełniania rakiet w związkach taktycznych i oddziałach rakiet przeciwlotniczych, które działać będą na kierunkach wzmożonej aktywności lotnictwa nieprzyjaciela.

2. Przy aktualnie przewidywanej do wykorzystania puli rakiet przeciwlotniczych potencjalne możliwości transportu zarówno baterii technicznych pułków rakiet przeciwlotniczych jak i PPTBRPlot przekraczają znacznie potrzeby wynikające z urzutowania ruchomych zapasów rakiet przeciwlotniczych. Także możliwości z zakresu przygotowania i dowozu rakiet przeciwlotniczych są duże większe od potrzeb oddziałów rakiet przeciwlotniczych, które z uwagi na ogólną pulę rakiet będą poważnie ograniczone.

3. Mając na względzie powyższe nie zachodzi potrzeba tworzenia dodatkowych rezerw /odwodów/ rakiet przeciwlotniczych, ponieważ we wszystkich ogniwach zaopatrzenia, a dla rakiet ZMGME KUB na szczeblu frontu, istnieją obiektywne możliwości do utrzymywania części rakiet przygotowanych do natychmiastowego dostarczenia zainteresowanym. Dowóz w zależności od zaistniałej sytuacji i możliwości dokonywany może być transportem kolejowym lub powietrznym.

4. Przewidywane w perspektywie zwiększone na operację limity rakiet przeciwlotniczych, a tym samym normy ich zużycia, odpowiadające w przybliżeniu potrzebom dla odparcia nalotów lotnictwa

nieprzyjaciela i wywierają wpływ na określenie wielkości zapasów ruchomych, i ich uruchomienia. Przedstawione w tabeli 2.4 uruchomienie zapasów ruchomych rakiet przeciwlotniczych bliskiego zasięgu może sprostać wymogom jakim powinno odpowiadać uruchomienie tych zapasów.

Natomiast uruchomienie ruchomych zapasów rakiet 3M9ME "KUB", przedstawione w tabeli 2.4 może mieć zastosowanie dopiero po zorganizowaniu perspektywicznego systemu zabezpieczenia w rakiety po 1980 r. Przy istniejącym systemie zabezpieczenia w rakiety do 1980 r., bez APTBRPlot, wielkość zapasów ruchomych tych rakiet nie powinna przekraczać 3 jo. Uruchomienie rakiet, bez uwzględnienia oszebla armijnego, może odpowiadać wartościom przedstawionym w tabeli 2.4.

5. Możliwości potencjalne ogniów technicznego przygotowania rakiet przeciwlotniczych 3M9ME "KUB" przy aktualnie istniejącym systemie zabezpieczenia w rakiety wynoszące 342 szt./dobę, a w perspektywicznym 429 szt./dobę pokrywają potrzeby ich zużycia, przedstawione w tabeli 1.22.

Możliwości te mogą się znacznie zmniejszyć w wypadku oddziaływania nieprzyjaciela na elementy technicznego przygotowania rakiet przeciwlotniczych, zwłaszcza rozmieszczonych na kierunku wzmożonej aktywności lotnictwa nieprzyjaciela.

6. Możliwości transportowe wszystkich ogniów zaopatrzenia w rakiety 3M9ME, a więc prplot, APTBRPlot i FPTBRPlot, zapewniają w pełni potrzeby w zakresie transportu /magazynowania/ określonych w tabeli 2.1 i 2.4 zapasów ruchomych tych rakiet.

7. Dobowe możliwości dowozu poszczególnych ogniów zabezpieczenia w rakiety 3M9ME zapewniają uzupełnianie zapasów ruchomych zużywanych sukcesywnie w walce.

Przy zwiększonym zużyciu rakiet przez poszczególne oddziały lub zniszczeniu podczas nalotu posiadanych przez nie zapasów rakiet gotowych, dowóz zerównom z APTRPlot, jak i FPTRPlot nie będzie mógł być dokonany w czasie zapewniającym odparcie kolejnego nalotu lotnictwa nieprzyjaciela. Także w sytuacjach powodujących izolację transportu kołowego dowóz rakiet do oddziałów może być poważnie utrudniony i nie zapewni dostarczenia rakiet w wymaganym czasie. Jedynym środkiem transportu w podobnych sytuacjach, może się okazać transport powietrzny.

8. Dowóz rakiet bliskiego zasięgu, w podobnych jak podano wyżej sytuacjach, zwłaszcza z armii do ZT lub pododdziałów plot, poważnie może zostać dezorganizowany i nie dostarczy rakiet w odpowiednim czasie. Z tego też względu wskazany jest przewidywanie do ich dowozu transportu powietrznego /śmigłowego/.

3. Analiza technicznych możliwości transportowania rakiet przeciwlotniczych

W niniejszej analizie rozpatruje się techniczne możliwości transportowania rakiet przeciwlotniczych głównie małego zasięgu i bezpośredniego działania tj. rakiet 9M9ME "KUB", 9M31M "STRZALA-1M" i 9M32M "STRZALA-2M", gdyż tylko te typy rakiet zasadniczo są przedmiotem badań w zakresie organizacji tworzenia i działania ruchomych powietrzanych odwodów rakiet przeciwlotniczych. Możliwości transportowania rakiet przeciwlotniczych średniego zasięgu 3M3M3 "KRUG" będą tylko podane informacyjnie ze względu na brak bliższych danych w tym zakresie.

Wszystkie wymienione typy rakiet przeciwlotniczych zgodnie z obowiązującymi instrukcjami mogą być przewożone kolejną, transportem wodnym, powietrznym i samochodowym.

Mając na uwadze zadania jakie spełniają ruchome powietrzane odwody rakiet przeciwlotniczych uważa się, że transport powietrzny będzie zasadniczym środkiem transportu rakiet plot., natomiast transport kołowy będzie tylko /awaryjnym/ pomocniczym środkiem transportowym.

W tabeli 1 przedstawiono wymiary i dane wagowe rakiet przeciwlotniczych znajdujących się aktualnie w wyposażeniu wojsk obrony przeciwlotniczej.

Tabela 3.1.

WYMIARY I DANE WAGOWE RAKIET PRZECIWILOTNIOWYCH

Lp	Typ rakiety	Gotowe, bez pojemnika / opakowania magazynowego				W pojemniku / opakowaniu magazynowym				Pojemnik / opakowanie magazynowe				Uwagi
		Drugosobny	Maksymalna rozpiętość	Maksymalna głębokość / wysokość	Ciepota star	Drugosobny	Maksymalna szerokość	Maksymalna wys. / śred.	Ciepota	Drugosobny	Maksymalna wys. / śred.	Maksymalna wysokość	Ciepota	
1	3M313 "KRUG"	78433	2700	850	2460	1476	-	3700	9600	1476	-	1250	Przy ładowaniu potrzebny jest dźwig	
2	5M9ME "KUB"	5850	1214	561	604	710	700	900	5980	710	700	300		
3	9M31M "STRZA-1A-1"	1840	286	286	55	386	386	95	1982	386	412	40	Przy ładowaniu nie potrzeba dźwigu	
4	9M32M "STRZA-1A-2"	1500	z/	z/	15	382	325	53	1655	382	325	20		

Rakiety 3M3M3 "KRUG" i 3M9ME "KUB" mogą być przewożone transportem kołowym w specjalnych pojemnikach /po jednej rakiecie/ lub bez pojemników na specjalnych samochodach transportowych lub transportowo-załadowczych. Natomiast rakiety typu 9M31M "STRZAŁA-1" i 9M32M "STRZAŁA-2M" przewozi się na samochodach transportowych ogólnego przeznaczenia.

Rakiety 9M31M "STRZAŁA-1" przewożone są w opakowaniu magazynowym /skrzyni drewnianej/ po jednej rakiecie w pojemniku z tworzywa sztucznego. Pojemnik ten stanowi zbrojny kadłub z tworzywa sztucznego, zamknięty z przodu pokrywą odchylną również z tworzywa sztucznego i z tyłu pokrywą ze szkła organicznego. Pojemnik służy do przechowywania, przewożenia i wystrzeliwania rakiety. Zabezpiecza on również raketę przed uszkodzeniami mechanicznymi, przedostawaniem się kurzu, wody itp. Rakiety 9M31M "STRZAŁA-1" dostarczane są do oddziałów w omawianych pojemnikach. Dlatego też dla rakiet "STRZAŁA-1" dane podane w kolumnach 3-6 dotyczą rakiety włącznie z pojemnikiem.

Przedstawione w tabeli 3.1 dane opakowania magazynowego rakiety 9M32M "STRZAŁA-2" odnoszą się tylko do opakowania typu 9Ja 68. W opakowaniu tym przewozi się dwie rakiety bojowe 9M32M w wyrzutni rurowej 9P54M i cztery naziemne źródła zasilania 9B17.

Mechanizmy startowe 9P58 przewożone są w oddzielnych opakowaniach magazynowych ⁵⁵⁰⁰⁰9P58 po jednym mechanizmie startowym w każdym opakowaniu. Wymiary tego opakowania są następujące:

x/ Wymiary w kolumnie 4 i 5 w stosunku do rakiet typu "STRZAŁA-2" nie są potrzebne przy rozpatrywaniu transportu, gdyż rakiety te zawsze powinny być przewożone w opakowaniu magazynowym. Bez opakowania magazynowego mogą być przewożone tylko przez strzelca-przeciwlotnika.

- długość - 432 mm
- szerokość - 280 mm
- wysokość - 112 mm
- ciężar z mechanizmem startowym - 6 kg
- ciężar mechanizmu startowego - 1,95 kg

Z tabeli 3.1 wynika, że rakiety typu "KRUG" ze względu na swoje duże wymiary i ciężar sprawiają dość duże trudności podczas prac załadowczo-wyładowczych. Natomiast rakiety typu "KUB" chociaż dla nich wymagane jest posiadanie urządzeń dźwigowych/, "STRZAŁA-1" i "STRZAŁA-2" nie sprawiają zbyt dużych kłopotów przy pracach załadowczo-wyładowczych /patrz tabela 3.2 - czasy załadowania wyrzutni raketami/. Podane w tabeli 2 czasy, obowiązują obsługi średnio wyszkolone.

Tabela 3.2

Czas załadowania wyrzutni raketami

Lp	Typ rakiety	Czas załadowania na wyrzutnię				Uwagi
		1 rakiety	2 raket	3 raket	4 raket	
1	3M3M3 "KRUG"	-	-	-	-	Przeładowanie z STZ na wyrzutnię
2	3M9MB	5 min.	7 min.	9 min.	-	Przeładowanie z STZ na wyrzutnię
3	3M3LM "STRZAŁA-1"	-	-	-	3 min.	Przeładowanie raket z samochodu transportowego na wyrzutnię
4	9M32M "STRZAŁA-2"	-	-	-	-	Wyjęcie z opakowania magazynowego i doprowadzenie do położenia bojowego

W dalszych rozważaniach rozpatrywane są tylko rakiety "KUB", "STRZAŁA-1" i "STRZAŁA-2".

5.1. Ogólne zasady dostarczania rakiet i wyposażenia zestawów do użytkowników

A. Rakiety 3M9ME "KUB"

Rakieta 3M9ME "KUB" połączona z głowicą bojową i układem napędowym dostarczana jest do użytkowników w pojemniku K5PA z tworzywa sztucznego lub bez pojemnika. Pojemnik jest przeznaczony do przewożenia rakiety transportem wodnym, powietrznym i samochodowym, jak również do przechowywania jej zarówno w warunkach stacjonarnych jak i polowych. Pojemnik zabezpiecza raketę również przed pyłami i wilgocią. Silnik /marszowy i startowy/ jest zasilany ładunkiem prochowym i zapłonikiem. Na rakiecie umocowany jest mechanizm zabezpieczająco-wykonawczy /MZW/, przy czym złącze wtykowe MZW nie jest podłączone do radiozapalnika. W urządzeniu pękania i rozruchu zbiornika kulistego zespołu zasilania pneumatyczno-energetycznego są umieszczone ładunki pirotechniczne PZ-25M5, przewody tych ładunków nie są przyłączone do łączówki, a ich końcówki są izolowane. Zbiornik kulisty jest napełniany sprężonym powietrzem do ciśnienia 10-20 atm.

W pojemniku z raketą są ułożone:

- cztery skrzydła w pokrowcu brezentowym;
- cztery stateczniki w pokrowcu brezentowym;
- cztery pokrowce do stateczników;
- sześć banków pirotechnicznych złączonych z pironabojami PP-9RS i dwa pironaboje UDP1-4 w skrzynce hermetycznej

wykonanej z masy plastycznej;

- urządzenie zabezpieczające anteny radiozapalnika przedniej części głowicy i chwytaków powietrza /nałożone na raketę/;

- części indywidualnego zestawu wyposażenia

/ZCzZ-nr 1/ w kieszcei brezentowej, zgodnie z wykazem ZCzZ-nr 1;

- skrzynka z kompletem /6 szt./ wymiennych generatorów U-20M umieszczone w wewnętrznej kieszeni pojemnika;

- pojemnik z podkładkami pod pionaboje i zanki pirotechniczne, umieszczone w wewnętrznej kieszeni pojemnika;

- koperta z dokumentacją towarzyszącą książka rakiety 3M9ME, wykaz ukończenia rakiety 3M9ME i świadectwo jakości - umieszczone w schowku na zewnątrz pojemnika.

W dwóch wewnętrznych kieszeniach pojemnika znajdują się woreczki z żelazem krzemionkowym osuszaczy powietrza.

Książka rakiety jest podstawowym dokumentem technicznym, w którym dokonuje się wpisów o wszystkich przeprowadzonych pracach przy rakiecie. Zasady dokonywania wpisów są podane w książce.

Przewożenie rakiet w pojemnikach odbywa się przy pomocy specjalnego samochodu transportowego 9T2B na podwoziu ZiK-157. Samochód ten może jednorazowo przewozić 4 rakiety w pojemnikach lub 6 pustych pojemników.

Do prac zakładowo-wyładowniczych niezbędny jest dźwig. Aktualnie stosowany jest żuraw samochodowy produkcji polskiej 2SH-6.

Rakiety 3M9ME gotowe zj. zelaborowane na potoku technologicznym baterii technicznej pułku lub polowej technicznej bazy rakiet przeciwlotniczych /PTBRP/ot/ z napeżnio-

nyimi powietrznymi zbiornikami kulistymi do roboczego ciśnienia znamionowego /wielkość ciśnienia zależy od temperatury powietrza i tak np. dla temperatury powietrza $+20^{\circ}\text{C}$ wynosi około 275 atm/, w pełnym ukończeniu, wraz z towarzyszącą dokumentacją przewożone są na specjalnych samochodach transportowo-szkolowych /STZ/ 2T7M. Każdy STZ wyposażony jest w indywidualne urządzenie podnośne i może jednorazowo przewozić 3 rakiety. Gotowe rakiety są również przewożone na wcześniej wymienionych samochodach transportowych 9T22B, po 6 rakiet na każdym ST.

Prędkość jazdy typowych środków transportu, przewożących rakiety nie powinna przekraczać ustalonych norm dla danego typu środka, jednak nie powinna być większa niż 60 km/godz. po drogach o nawierzchni twardej i 30 km/godz. po drogach polnych. Dopuszczalna odległość przewożenia rakiet samochodami wynosi do 2000 km, w tym 1000 km po drogach polnych, na typowych środkach transportu zestaw 2K12 KUB /samochodach transportowych, samochodach transportowo-szkolowych i wyrzutniach/.

Dopuszczalna odległość przewożenia rakiet w pojemnikach transportem kolejowym wynosi do 10000 km. Odległość przewożenia rakiet i zestawów wyposażenia transportem wodnym i lotniczym jest nieograniczona pod warunkiem, że wysokość lotu nie przekracza 12 km.

Po przekroczeniu wymienionych odległości i wysokości podczas transportowania, rakiety podlegają pełnemu sprawdzeniu przez ruchomą stację kontrolno-pomiarową RSKP 2W8.

Po każdym przewożeniu rakiet bez pojemników na typowych środkach transportowych przykrytych brezentem przeprowadza się sprawdzenia tygodniowe bez zdejmowania rakiety ze środków transportowych. Prowadzi się również sprawdzenia okresowe rakiety po przejechaniu 500 km. Zakres tych sprawdzeń określony jest w punktach 73 i 74 instrukcji "Przeciwlotnicza rakietka kierowana 3M9ME" opis i użytkowanie sygn. Uzbr. 1654/74.

B. Rakiety 9M31M "STRZAŁA-1M"

Rakiety 9M31M "STRZAŁA-1M" wysyłane są do oddziałów w pojemnikach w stanie całkowicie uzbrojonym w opakowaniu magazynowym. W jednostkach wojskowych nie wykonuje się przy rakietach żadnych dodatkowych prac /z wyjątkiem sprawdzeń okresowych/. Na opakowaniu rakiet jest naniesione znakowanie, zawierające dane dotyczące właściwego ich użytkowania i prowadzenia ewidencji. Każda rakietka posiada książkę, która jest zasadniczym jej dokumentem umieszczonym w futerale na podłużnej /frontowej/ ścianie skrzyni. Książka ta zawiera dane dotyczące stanu technicznego rakiet, elaboracji, montażu, przechowywania, przewożenia /dowolnym rodzajem transportu/ prac okresowych i ruchu rakiety.

Rakiety w pojemnikach w opakowaniu można przewozić transportem kolejowym, lotniczym, wodnym i samochodowym. Transportem kolejowym rakietki w pojemnikach w opakowaniu magazynowym należy przewozić w wagonach krytych.

Przewożenie rakiet transportem samochodowym odbywa się w samochodach wyposażonych w gaśnice, z zachowaniem ogólnych zasad przewożenia amunicji transportem kołowym.

Opakowania z raketami należy układać na dnie skrzyni ładunkowej samochodu, osią podłużną w poprzek lub wzdłuż skrzyni.

W skrzyni ładunkowej samochodu opakowania magazynowe układają się w kilka warstw, przy czym górna warstwa nie może wystawać ponad ścianę skrzyni ładunkowej więcej niż o poziomą wysokość skrzyni.

Opakowanie z raketami musi być odpowiednio zabezpieczone przed przesunięciem, deszczem, śniegiem, błotem i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Normy załadowania rakiet na transport samochodowy podane w tabeli 3.3.

Tabela 3.3.

Normy załadowania rakiet na transport samochodowy

Lp	Marka samochodu	Liczba warstw	Liczba skrzyń w jednej warstwie	Ogólna liczba skrzyń	Ciężar ładunku kg
1	GAZ-51	2	5	10	950
2	GAZ-63	2	5	10	950
3	ZIL-150 /ZIL-151/	2	9	18	1700
4	ZIL-157	2	9	18	1700
5	Naczepa MAZ-5245B	2	21	42	4000
6	Naczepa MAZ-5215B	2	22	44	4200
7	GAZ-66	2	6	12	1150
8	STAR-660	2	9	18	1700
9	STAR-29	2	9	18	1700
10	STAR-266	2	9	18	1700

Istnieje możliwość podwyższenia ilości skrzyni ładunkowej samochodów GAZ-63 i ZIL-157 co pozwala na zwiększenie ogólnej liczby skrzyń odpowiednio o 5 i 9.

Odległości przebyte przez raketę transportem samochodowym należy każdorazowo wpisać do książki rakiety.

Rakiety 9M31M można przewozić transportem lotniczym - samolotami i śmigłowcami na wysokościach do 12000 m w niehermetycznych kabinach. Przy tym nie ograniczają się liczby startów i lądowań samolotów lub śmigłowców.

Przed przewożeniem rakiet drogą powietrzną należy zdjąć pokrywy odpowietrzników pojemników. W tym celu należy otworzyć pokrywę skrzyni i odkręcić pokrywę odpowietrznika. Po przetransportowaniu rakiet należy zakręcić pokrywę odpowietrznika. Otwarcia odpowietrznika dokonuje nadawca, a zamknięcia - odbiorca.

Każdy lot z otwartym odpowietrznikiem pojemnika należy odnotować w książce rakiety. Żel krzemienkowy znajdujący się w odpowietrzniku pojemnika jest obliczony na 50 lotów, po czym należy go wymienić.

Rakiety można rzucać na spadochronach tylko w opakowaniu magazynowym na specjalnych platformach desantowych typu UPD-III-65 lub PP 128-500, PP 12/M-3500, PP127-3500, PGS-500. seria 2 /dane techniczne platformy PGS-500 przedstawiono w załączniku 3.1/.

Po przewieszeniu rakiet transportem samochodowym na odległość 5000 km należy dokonać oględzin zewnętrznych 100% rakiet z pojemnikiem w opakowaniu magazynowym, a 10% /ale nie mniej niż dwie/ rakiet z każdego samochodu należy sprawdzić na

działanie za pomocą stacji kontrolno-pomiarowej 9W25M i wymienić w nich żel krzemionkowy w odpowietrzniku. W przypadku stwierdzenia niesprawności sprawdzeniu na działanie za pomocą stacji 9W25M podlegają wszystkie rakiety. Jeżeli wyniki sprawdzeń będą pozytywne, dopuszcza się je do dalszego przewożenia.

C. Rakiety 9M32M "STRZAŁA-2M"

Ogólne zasady przewożenia rakiet 9M32M "STRZAŁA-2M" transportem samochodowym, powietrznym, kolejowym i wodnym są takie same jak i rakiet 9M31M "STRZAŁA-1M", a mianowicie:

Rakiety w opakowaniu magazynowym mogą być przewożone samochodami o nadwoziu skrzyniowym z maksymalnie dopuszczalną dla danego typu pojazdu i nawierzchni prędkością na odległość do 5000 km.

Podczas ładowania skrzyń opakowania magazynowego na samochody wysokość załadowania pojazdu nie może przewyższać najniższej krawędzi nadwozia więcej niż o połowę górnej warstwy skrzyń.

Przewożenie rakiet w opakowaniu magazynowym może się odbywać bez ograniczeń, zarówno co do odległości, jak i prędkości. Łącznie z raketami nie wolno przewozić innych materiałów, zwłaszcza napędowych i wybuchowych.

Wszelkie dane dotyczące przewożenia rakiet odnotowuje się w formularzach.

Podczas przewożenia rakiet środkami powietrznymi w kabinach niehermetycznych dopuszczalna wysokość lotu wynosi 12000 m.

Desantowanie rakiet jest możliwe wyłącznie w opakowaniach magazynowych przy wykorzystaniu etatowych worków i platform desantowych. Typy platform desantowych takie same

jak i dla rakiet "STRZALA-1".

W czasie ładowania, przewożenia lub przenoszenia rakiet w opakowaniu magazynowym nie wolno dopuszczać do ich upadku.

W razie upadku rakiety z wysokości 0,5 do 1 m należy dokonać jej oględzin zewnętrznych, a następnie odesłać ją do sprawdzenia parametrów przez ruchomy punkt kontroli 9W310.

W razie upadku rakiety w opakowaniu magazynowym z wysokości ponad 2 m lub bez opakowania magazynowego z wysokości ponad 1 m rakiet taka podlega zniszczeniu lub odesłaniu do zakładu produkcyjnego w celu dokonania badań i naprawy.

Te same kryteria transportowania co rakiet odnoszą się również do transportowania mechanizmów startowych 9P58.

Ponadto mechanizm startowy jest indywidualnym wyposażeniem strzelca - przeciwlotnika i oddzielnie może być przewożony tylko w nielicznych przypadkach. Przypadki takie nie będą miały miejsca w czasie działania RPOEPlot.

3.2. Wykorzystanie transportu powietrznego w celu dostarczania rakiet do użytkowników

W tabeli^{3.}4 przedstawiono podstawowe dane taktyczno-techniczne transportu powietrznego znajdującego się w wyposażeniu WP. Z powyższej tabeli wynika, że do transportu powietrznego rakiet plot ze względu na:

- wymiary kabiny ładunkowej;
- wymiary luku ładunkowego i pojemność kabiny ładunkowej;
- wymiary pasa startowego i lądowania najbardziej odpowiednimi środkami są:

a/ dla transportu rakiet "KUB" wszystkie wymienione

samoloty oraz śmigłowce Mi-6 i Mi-8;

b/ Dla transportu rakiet "STRZALA-1M" i "STRZALA-2M" wszystkie wymienione samoloty i śmigłowce.

Biorąc jednak pod uwagę fakt, że oddziały i pododdziały rakiet przeciwlotniczych szczebla operacyjnego i taktycznego I rzutu działają w pobliżu przedniego skraju frontu gdzie są bardzo duże trudności w wybraniu lądowiska dla samolotów, najbardziej właściwymi środkami do transportowania rakiet są śmigłowce Mi-6 i Mi-8 - dla rakiet "KUB" oraz Mi-4, Mi-6 i Mi-8 - dla rakiet "STRZALA-1M" i "STRZALA-2M".

W oparciu o przedstawione dane wymiarowe w tabelach ^{3.} 1 i ^{3.} 4 określono orientacyjne normy ładownicze rakiet na śmigłowce, które przedstawiono w tabeli ^{3.} 5 następnie przystąpiono do praktycznego sprawdzenia ładowności na śmigłowiec szczególnie rakiet "KUB". Sprawdzenia dokonano z użyciem śmigłowca Mi-8.

Program sprawdzenia możliwości transportowania rakiet plot 3M9ME "KUB" przez śmigłowce Mi-8 obejmował następujące zadania:

1. Sprawdzenie możliwości transportowania rakiet gotowych /zetalorowanych/ umieszczonych na wózku technologicznym w ładowni śmigłowca.
2. Sprawdzenie możliwości transportowania rakiet w pojemnikach w ładowni śmigłowca.
3. Sprawdzenie możliwości transportowania rakiet w pojemnikach lub bez pojemników na platformie podwieszanej na haku.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne transportu powietrznego

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Samoloty							Smiglowce		
			An-8	An-12	An-22	An-24	Iz-12T	Iz-14T	Mi-4	Mi-6	Mi-8	
1	Maksymalny udźwieg	kg	800	16000	40000	46000	30000	20000	16000	10000	4000	
2	Maksymalny zasięg	km	3500	2560	5000	1900	1760	2045	425	515	400	
3	Prędkość podróżna	km/h	462	540	600	475	293	315	140	200	220	
4	Wymiary pasa startowego i lądowania	m	1500x 100	1500x 100	1800x 100	1300x 100	1200x 100	1200x 100				
5	Wymiary kabiny ładunkowej	długość	11,0	13,5	26,4	15,7	10,88	10,06	4,15	11,7	5,2	
		szerokość	2,9- 3,6	3,0	4,4	2,78	2,4	2,32	1,85	2,5	2,0	
		wysokość	2,45- 3,1	2,4	4,4	1,75	1,75	1,92	1,6	2,1	1,75	
		pojemność	110	98	116	74	44	44	12	61	21	
6	Wymiary luku ładunkowego	szerokość	2,85	2,95	4,40	2,85	2,4	2,7	1,85	2,71	2,0	
		wysokość	2,45	2,91	4,40	1,4	1,6	1,6	1,6	2,6	1,8	
7	Wysokość od ziemi przestra. luku ładunkowego	m	1,15	1,4	2,0	1,25	2,6	2,6	0,65	1,2	0,44	

Tabela 3.5

Orientacyjne normy ładunkowe rakiet Flot na śmigłowce

Lp	Typ śmigłowca	Sposób transportu	Typ rakiety			Uwagi
			3M91E "KUB"	9M31M "STRZALA-1M"	9M32M "STRZALA-2M"	
1	Mi-4	w opakow. magazyn.	-	21	64	
		bez opakow.	-	-	-	
2	Mi-6	w opakow. magazyn.	3	76	304	
		bez opakow.	2	-	-	
3	Mi-8	w opakow. magazyn.	-	30	80	
		bez opakow.	1	-	-	

Sprzęt użyty do badań:

- śmigłowiec Mi-8 wraz z wciągarką pokładową i trapem - szt. 1
- rakietka szkolna 3M9MUD z działającą aparaturą pokładową - 1 szt. 1
- wózek technologiczny 9T14M - 1 szt. 1
- samochód transportowy 9W22B - 1 szt. 1
- pojemnik rakiety K5PA - 1 szt. 1
- dźwig samochodowy ŻSH-6 - 1 szt. 1

Przy prowadzeniu prób uwzględniono następujące możliwości transportowe i techniczne śmigłowca Mi-8:

- udźwig maksymalny /w ładowni/ - 4000 kg;
- udźwig maksymalny /na haku/ - 3000 kg;
- udźwig maksymalny wciągarki pokładowej- 3500 kg;
- dokładne wymiary ładowni:
 - długość - 5200 mm;
 - szerokość - 2000 mm;
 - wysokość - 1750 mm.

ad.1. Przy sprawdzaniu możliwości transportowania rakiet gotowych umieszczonych na wózku technologicznym w ładowni śmigłowca, rozpatrzono między innymi następujące zagadnienia:

- możliwość manewrowania wózkiem technologicznym z rakieta w czasie wprowadzania wózka do ładowni śmigłowca;
- ustawienie i zamocowanie wózka z rakieta w ładowni śmigłowca z wykorzystaniem statowych środków mocujących znajdujących się w wyposażeniu śmigłowca.

Rakieta 3M9MUD zmontowaną i uzbrojoną załadowano na wózek technologiczny przy użyciu dźwigu w który wyposażony jest STZ 2T7, następnie ręcznie podtoczono wózek i ustawiono go naprzeciw śmigłowca /czynność tą wykonywało 8 żołnierzy/. Wprowadzenie wózka z rakieta po trapie do ładowni odbyło się z użyciem wciągarki śmigłowca. Po ustawieniu wózka pośrodku ładowni /rakieta głowicą skierowana do tyłu śmigłowca/ całość ładunku zamocowano przy pomocy stalowych lin i węzłów mocowania w które wyposażony jest śmigłowiec /zał. 3.2/. Następnie zamknięto ładownię i obsługa śmigłowca samądownała gotowość do lotu.

Stwierdzono duże trudności w manewrowaniu wózkiem po miękkiej nawierzchni trawiastej w celu dokładnego ustawienia

go przed wjazdem /trapem/ do ładowni. Manewr utrudniały: stopka w części ogonowej śmigłowca i obudowa przyrządów małej wysokości. Z uwagi na niemożliwość holowania wózka z rakieta przez samochód, wszystkie czynności do momentu wciągnięcia ładunku wykonywało 8 żołnierzy, co na trawiastym podłożu sprawiało dodatkowe kłopoty. Do ładowni śmigłowca Mi-8 mieści się tylko jeden wózek 9T14M z rakieta 3M3ME. Mocowanie wózka w ładowni przy pomocy etatowych środków mocujących wchodzących w skład wyposażenia śmigłowca zapewnia pełne bezpieczeństwo.

ad.2. Przy sprawdzeniu możliwości transportowania rakiet w ładowni śmigłowca w pojemnikach użyto następujący sprzęt:

- pojemnik K5PA rakiety 3M3ME - 3 szt.;
- trap z kompletem wyposażenia śmigłowca - 1 szt.;
- deski i rolki drewniane

Do ładowni śmigłowca załadowano trzy puste pojemniki od rakiet. Załadowanie odbyło się tylko przy wykorzystaniu siły ludzkiej, gdyż ograniczona ilość miejsca do manewrowania uniemożliwiła zastosowanie urządzeń dźwigowych i podnośnych.

Załadowanie pustych pojemników o wadze 300 kg każdy następczało wiele trudności, szczególnie na gorną warstwę. Po załadowaniu pojemników nie można zamknąć drzwi ładowni gdyż pojemniki opierają się o siedzenia /szczegół 2 zał. 2/ trwale przymocowane do drzwi ładowni. Instrukcja eksploatacji śmigłowca /aygn. Wojska lotu /dopuszcza lot z niedomkniętymi drzwiami ładowni, gdy szczelina nie przekracza około 15 cm. W badanym przypadku szczelina powstała na skutek niedomknięcia drzwi ładowni wynosi około 100 cm. Doraźne zdemon-

towanie siedzeń jest niemożliwe z uwagi na ich trwałe połączenie nitami z drzwiami śmigłowca.

Wstępnie rozważano możliwość skonstruowania wózka na którym można by przewozić trzy lub cztery zmontowane rakiety. Pojemność ładowni i jej dopuszczalne obciążenie pozwala na to, jednak ciężar takiego ładunku /brutto około 3000 kg/ całkowicie uniemożliwi manewrowanie i wstawienie go do ładowni. Jako przykład może posłużyć to, że wózek technologiczny 9T14M z rakieta 3M9MUD ważący około 850 kg z trudem pchało po trawiastym podłożu 8 żołnierzy.

ad.3. Możliwość transportowania rakiet w pojemnikach lub bez na specjalnej platformie podwieszanej na haku nie sprawdzono, gdyż nie było możliwości otrzymania takiej platformy. Opierając się na instrukcji eksploatacji rakiety 3M9ME która nie dopuszcza obciążeń dynamicznych przy transporcie rakiet, jedynie platforma z amortyzacją spełniałaby należne wymagania. Wojsko polskie dysponuje platformą typu PP-127M-3500 przeznaczoną do zrzutu sprzętu z samolotów, platforma ta zaopatrzona jest w amortyzatory pneumatyczne. Po odłączeniu kompletów spadochronów i odpowiedniej modernizacji mogłaby być brana pod uwagę do transportowania rakiet 3M9ME.

3.3. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych prób i rozważań nasuwają się następujące wnioski:

1. Transportowanie rakiety gotowej na wózku technologicznym 9T14M jest mało ekonomiczne ze względu na możliwość umieszczenia w ładowni śmigłowca tylko jednej rakiety.

2. Transportowanie rakiet gotowych na specjalnie skonstruowanych wózkach byłoby najbardziej ekonomiczne z uwagi na możliwość przewiezienia 2-4 rakiet. Z uwagi na trudności manewrowe takich ładunków problem ten należy dodatkowo rozpatrywać.

3. Dodatkowo przeprowadzić badania wykorzystania platform desantowych do transportowania rakiet "KUB".

4. Przeprowadzić badania tego typu z wykorzystaniem śmigłowca Mi-6.

III. ZASADY ORGANIZOWANIA I DZIAŁANIA RUCHOMYCH, POWIETRZNYCH
ODWODÓW RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH /RPORPlot/

"ODWÓD" - według Małej Encyklopedii Wojskowej - to "siły i środki wydzielone ze składu wojsk lądowych do dyspozycji, nie zaangażowane początkowo w walce i zachowane: a/ na wypadek konieczności wykonania zadań nieprzewidzianych, które mogą wyniknąć w toku działań bojowych; b/ w celu ich użycia w momencie rozstrzygającym. Odwód rozmieszcza się w głębi ugrupowania wojsk, w miejscu ułatwiającym szybkie wykonywanie go".

A więc "odwód to siły i środki wydzielone ze składu wojsk". Natomiast analiza znaczeniowa tytułu: "ruchomy, powietrzny odwód rakiet przeciwlotniczych" wskazuje, że chodzi nam nie o odwód jednostek raketowych /sił i środków/, lecz o odwód rakiet rozumianych jako amunicja raketowa. W odwodzie rakiet przeciwlotniczych nie ma "sił", które wspólnie ze "środkami" mogłyby stanowić zwarte i o pewnej wartości bojowej pododdziały zdolne do wykonania "zadań nieprzewidzianych" lub "w celu ich użycia w momencie rozstrzygającym". Słuszniejszym więc będzie gdy "odwód rakiet przeciwlotniczych" rozumiemy jako "odwód środków materiałowych". Przyjmując takie rozumowanie, nie jest potrzebny przymiotnik "ruchomy". Odwód rakiet jest z natury rzeczy w stanie bez ruchu, a wprawiają go w ruch środki transportu, którymi jest on przewożony.

Zastosowanie przymiotnika "powietrzny" oznacza, iż rakiety przeciwlotnicze znajdujące się w odwodzie przewożone będą do odbiorców transportem samolotowym lub śmigłowcowym oraz że rakiety znajdują się już w środkach transportu przygotowanych do startu na rozkaz. Sytuacja taka nie wydaje się być dzisiaj

i w najbliższej przyszłości typowa /choć w sytuacjach szczególnych wykluczyć jej nie można/. W pewnych sytuacjach bojowych "odwód rakiet przeciwlotniczych" może i powinien być przewożony transportem powietrznym, co znacznie skróci czas dostawy oraz ułatwi pokonanie różnych przeszkód terenowych /naturalnych i spowodowanych przez nieprzyjaciela/ itp. Ale też nie można wykluczyć sytuacji, w której łatwiejsze i szybsze okaże się transportowanie rakiet innym niż powietrzny środek transportu. Dlatego proponujemy przyjęcie nazwy "ODWÓD RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH" bez jakichkolwiek przymiotników.

Odwód rakiet przeciwlotniczych ma więc służyć "Żywieniu" walki wojsk obrony przeciwlotniczej z lotnictwem nieprzyjaciela toczonej lub przewidywanej w miejscu i w czasie uprzednio nie brany pod uwagę. Należy bowiem pamiętać o tym, że Szef wojsk OPL armii /frontu/ ocenia możliwości bojowe i przewiduje możliwe działania najtrudniejszego pod względem oceny nieprzyjaciela, jego lotnictwo. Ze znanego ogólnie rejonu bazowania samolotów, może nieprzyjaciel wykonać silne i zaskakujące uderzenia na wojska i obiekty znajdujące się w promieniu setek kilometrów. Z tego więc, między innymi, powodu oceny oraz prognozy szefa wojsk OPL mogą być obarczone poważnym błędem, co niewątpliwie może zaważyć na skuteczności wypracowanej koncepcji obrony przeciwlotniczej.

Aby maksymalnie zmniejszyć skutki popełnionego błędu, zrodziła się idea tworzenia ruchomych, powietrznych odwołów rakiet przeciwlotniczych. Celem tworzenia odwołów jest szybkie dostarczanie rakiet tym jednostkom wojsk OPL, które otrzymały ich mniej niż wynikałoby z potrzeby, bądź znalazły się w silniejszym niż przewidywano oddziaływaniu lotnictwa nieprzyjaciela.

Mogą też wyniknąć sytuacje szczególne. Jedną z nich może polegać na tym, iż w wyniku oddziaływania nieprzyjaciela /np. uderzenia bronią jądrową/ składy rakiet i elementy zaopatrzenia zostaną zniszczone, a sytuacja operacyjna wskazuje, iż narasta groźba kolejnego uderzenia lotnictwa nieprzyjaciela, natomiast dowóz rakiet z innych ogniw zaopatrzenia nie wchodzi w rachubę ze względu na czas /patrz rozdział 2.2./. Tę sytuację "szczególną" należy uznać we współczesnych działaniach bojowych za "normalną".

Ocenia się, iż istnieje uzasadniona względami taktycznymi potrzeba organizacji i przygotowywania odwodów rakiet przeciwlotniczych. Potrzeba tworzenia odwodu rakiet może wynikać w każdej sytuacji bojowej i operacyjnej. Wychodząc z powyższego założenia proponuje się przyjąć stale obowiązującą zasadę planowania i organizacji odwodu rakiet przeciwlotniczych jako jeden z ważnych elementów organizacji obrony przeciwlotniczej.

Owód rakiet spełni swe przeznaczenie tylko wówczas, gdy będzie zorganizowany na czas, w odpowiedniej ilości i z odpowiednich typów rakiet oraz gdy zostanie przetrzucony do odbiorców przed spodziewanym nalotem lotnictwa nieprzyjaciela. Z analizy przeprowadzonej w rozdziale II i IV można wyciągnąć wniosek, iż najszybszym i najmniej zależnym od warunków terenowych /drożni, naturalnych i sztucznych przeszkód/ będzie transport powietrzny, a szczególnie śmigłowiec. Teoretycznie rzecz biorąc można by rozpatrywać wykorzystanie do przetrzutu rakiet również samoloty transportowe różnych typów. Zostały jednak wyeliminowane z rozważań z jednego, podstawowego powodu: w taktycznej strefie działań bojowych niemiernie trudno, a w

większości przypadków wręcz jest niemożliwym znalezienie odpowiednich lądowisk. Nie rozważano również możliwości zrzuca rakiet na platformach desantowych z tego powodu, iż platform takich, szczególnie najbardziej odpowiedniej PP-1274, nie zdołaliśmy uzyskać do prób załadunku itp.

3.1. Planowanie odwodu rakiet przeciwlotniczych w systemie

OPL wojsk

Planowanie odwodu rakiet przeciwlotniczych jest częścią składową /elementem/ planowania działań systemu OPL operacyjnego /armia-front/. Wychodzi się bowiem z założenia, iż najlepsze warunki do planowania oraz najrealistyczniej planować będzie szefostwo tego szczebla dowodzenia, które:

- dokonuje oceny sytuacji w skali operacyjnej;
- posiada duży zapas ruchomy rakiet;
- dysponować może transportem śmigłowym dla dostarczenia odwodu rakiet do odbiorców;
- posiada możliwość szybkiego odtworzenia odwodu w przypadku jego zużycia.

Wychodząc z powyższego, najodpowiedniejszymi ogniwami, w których może być organizowany odwód rakiet są:

- dla rakiet 3M9 frontowa, polowa, techniczna baza rakiet przeciwlotniczych, a w strukturze przyszłościowej również armijne, polowe, techniczne bazy rakiet przeciwlotniczych;
- dla rakiet 9M31 i 9M32 - ruchome bazy armii, a w przyszłościowej strukturze i przewidywanym systemie zaopatrywania - również armijne i frontowe, techniczne bazy rakiet przeciwlotniczych.

Jak widać z powyższego proponuje się tworzenie odwodów rakiet przeciwlotniczych przy elementach zaopatrywania położonych

stosunkowo głęboko od przedniego skraju walczących wojsk i dość daleko od zaopatrywanych oddziałów /pododdziałów/.

Jednak decydując się na transport powietrzny /śmigłowiec/ "ścieżką krytyczną" w systemie zaopatrywania nie jest lot z rejonu rozmieszczenia odwołu do odbiorców lecz czynności załadunkowe. Różnica odległości 50, czy nawet 100 km to o 15 lub 30 minut dłuższy lot. Za takim rozwiązaniem przemawiają ponadto następujące czynniki:

- zapewnione są właściwe warunki przechowywania rakiet oraz zabezpieczona jest baza materiałowo-techniczna;
- nie zachodzi potrzeba wydzielania dodatkowych środków transportu w przypadku zmiany miejsca położenia;
- nie ma potrzeby wydzielania dodatkowych sił do ochrony i załadunku, bowiem czynności te będą wykonywane siłami bazy;
- może być zapewniona łączność szefa wojsk OPL z dowódcą bazy.

Odwołu rakiet typu 3M3M2 nie proponuje się organizować z następujących powodów:

- rakiety tego typu stosuje tylko jedna jednostka w skali frontu /brygada/, która z zasady osłania wojska operacyjne i obiekty tyłowe rozmieszczone stosunkowo głęboko od przedniego skraju i stosunkowo rzadko /raz na dobę/ dokonuje zmiany ugrupowania, a ramię dowozu rakiet z PTLPlot do baterii technicznej jest stosunkowo krótkie /mniej niż 50 km/, co stwarza przesłanki płynnego zaopatrywania brygady;
- przewóz rakiet 3M3M2 innym niż specjalny dla tej rakiety transportem jest bardzo trudny /chodzi o przewóz rakiet zelaborowanych/, a transportem śmigłowym tym bardziej.

Wyrażona wyżej sugestia o tym, iż w przyszłościowej strukturze organizacyjnej ogniw zaopatrywania /gdzie powstaną

armijne, polowe, techniczne bazy rakiet plot/ możliwe będzie tworzenie w armiach odwodu rakiet typu 3M9 na wielu zwolenników i przeciwników. Niewątpliwie jej zaletą jest to, iż tworzy się wówczas "system odwodów" rakiet 3M9 uodporniający proces zaopatrywania przed zakłóceniami. Wadą takiego rozwiązania jest angażowanie dużych sił i środków dla tworzenia, utrzymywania oraz przewożenia w rejony lądowisk rakiet. Argument o "przybliżaniu" odwodu do odbiorców jest wielce wątpliwy w aspekcie czasu potrzebnego na pokonanie tej odległości przez śmigłowce. Dlatego w pracy niniejszej nie wykluczamy żadnej ewentualności, bowiem każda z nich może mieć zastosowanie w określonej sytuacji operacyjnej, jednak wyrażamy płynące z takiego rozwiązania korzyści i niedogodności.

Interesująco natomiast wygląda tendencja do tworzenia odwodu rakiet typu 9M31 i 9M32 na szczeblu frontu /w FPTRPlot lub w składach amunicji frontu/. Szef wojsk OPL frontu ma znacznie szerszy "rozwgląd" operacyjny, może więc precyzyjniej określić potrzebną wielkość odwodu, właściwiej go użyć oraz szybciej odtworzyć nowy.

Wielkość odwodu rakiet /ilość rakiet w odwodzie/ powinna być dostosowana do przewidywanych potrzeb oddziałów i pododdziałów rakiet przeciwlotniczych w określonej sytuacji operacyjnej. Może ona wynosić:

- rakiet typu 3M9 w ilości koniecznej na zaspokojenie potrzeb jednego do trzech pułków rakiet w skali frontu dla odparcia najbliższego, spodziewanego nalotu seodrodkowanego;

- rakiet 9M31 i 9M32 w ilości koniecznej na zaspokojenie potrzeb pododdziałów rakiet przeciwlotniczych 6-7 dywizji w skali frontu. W armii pierwszego rzutu - dla 1 do 3 dywizji /DZ, DPano/.

Ilość rakiet w odwodach podano w rozdziale 1.2, tabela 22.

Odwód po jego zużyciu powinien być jak najszybciej odtworzony. Z analizy potrzeb rakiet na operację zaczepną frontu wynika /rozdział 1.2/, że w czasie jej trwania odwód rakiet może być organizowany kilka razy, przy czym na początku operacji /w czasie wykonywania zadania bliższego/ sytuacja wymagać będzie częstszego organizowania odwodu. W miarę postępów operacji maleć będzie częstotliwość organizowania odwodu, a także zmniejszać się może ilość rakiet w odwodzie, jednak najmniejsza ich ilość nie powinna spaść poniżej: 13/30/^{x/} rakiet 3M9 dla jednego pułk-Kub, 18/40/^{x/} rakiet 9M31 dla jednej dywizji oraz 8/18/^{x/} rakiet 9M32 dla jednej DPanc i 23/54/^{x/} dla jednej DZ.

Na przewiezienie ilości rakiet potrzeba następującej ilości śmigłowców:

Tabela

Typ śmigłowca	Mi-6	Mi-4	Mi-8
Jednostka			
Jeden prplot	7-15	-	13-30
Jedna DZ	1-2	2	2
Jedna DPanc	1-2	1-2	1-2

Aby odwód rakiet mógł spełnić pokładane w nim nadzieje, tj. znaleźć się w odpowiednim miejscu w odpowiednim czasie, rakiety do niego wydzielone muszą być zlaborowane i sprawdzone /w przypadku rakiet typu 3M9/, załadowane na wózki technologiczne /lotniskowo-magazynowe/ lub ułożone na odpowiednich stojakach oraz znajdować się w ukryciu w pobliżu /na/ lądowiska śmigłowców transportowych znajdującym się w rejonie bazy. W przypadku ^{x/} W nawiasach podano maksymalną wielkość odwodu rakiet dla oddziału /ET/

ułożenia rakiet na stojakach konieczny będzie dźwig lub STZ /przynajmniej dwa/ dla przeładowania rakiet ze stojaka na wózki. Przeładowywanie rakiet na wózki i podciąganie wózków w pobliżu lądowania śmigłowców powinno się rozpocząć jeszcze przed przylotem śmigłowców. Rakiety typu 9M31 i 9M32 nie wymagają takich przygotowań. W opakowaniu fabrycznym mogą być załadowane na samochody ciężarowe i podwieszone na lądowisko.

Bez względu na konieczność wózków technologicznych /lotniskowo-magazynowych/ wynika z tego, iż zakładamy przewożenie rakiet z eleborowanych¹ sprawdzonych co może się odbywać tylko na wózkach wciągniętych do śmigłowca. W przypadku ich braku istnieje jedynie możliwość przewozu rakiet w opakowaniu fabrycznym. Wówczas odbiorcą może być tylko bateria techniczna pułku rakiet.

Mówiąc o rakietach z eleborowanych i sprawdzonych myśli się o dostarczaniu rakiet wprost na stanowiska ogniowe baterii. Wiąże się to z innym ważnym problemem, a mianowicie z wmontowaniem do rakiety odpowiedniej wkładki kodowej. Powinna być ona zamontowana do rakiety w czasie ładowania do śmigłowca /np. rakiety w dwóch śmigłowcach lecących do tej samej baterii posiadają jednakowe wkładki kodowe/.

Po przybyciu śmigłowców rozpoczyna się przeładowywanie rakiet. Czas załadowania jednej rakiety 3M9 na śmigłowca wynosi, jak wykazały doświadczenia, około 40 minut. Doświadczenia przeprowadzone w czasie prób załadowania i wyładowania śmigłowca wskazują, iż możliwe jest skrócenie tego czasu. Załadowanie śmigłowca rakietami 9M31 i 9M32 w opakowaniu magazynowym zajmuje około 30 minut.

Niezależnie od planowania i organizacji odwozów rakiet przeciwlotniczych, powinna być planowana i organizowana dostawa

rakiet do jednostek w trybie normalnego, klasycznego uzupełniania zużytych zapasów ruchomych.

Nowych dokumentów planistycznych dla odwodu rakiet nie ma potrzeby sporządzać. Wszystkie niezbędne informacje o nich mogą się znaleźć na odpowiednich mapach /plan OPL, mapa robocza na OK OPL/ oraz w legendzie do planu OPL w punkcie dotyczącym rozdziału rakiet na związki /oddziały/ oraz przewidywanego zużycia na kolejne dni operacji.

3.2. Użycie i dowodzenie odwodem rakiet przeciwlotniczych

Owód rakiet przeciwlotniczych może być przewieziony transportem śmigłowcowym do następujących odbiorców:

Rakiety 3M9 i w rejon SO baterii rakietowej; lub w rejon rozwinięcia baterii technicznej pułki rakiet;

- rakiety 9M31 i 9M32 w rejon składów amunicyjnych pułki zmechanizowanego /pcz/ lub dywizji zmechanizowanej /DPano/.

Rakiety typu 3M9 mogą być stosunkowo łatwo przewiezione z FPTBRPlot /APTBEPlot/ do baterii ogniowych z pominięciem ogniwa baterii technicznej pułki. Muszą być jednak spełnione pewne warunki:

- pierwszym warunkiem będzie dobra znajomość w OK OPL armii /frontu/ rejonów SO wszystkich baterii pułków rakietowych, co w zasadzie jest możliwe;

- drugim będzie wybór w pobliżu stanowisk ogniowych wszystkich baterii lądowisk dla śmigłowców i ich oznakowanie;

- trzecim warunkiem będzie zaopatrzenie rakiet przewożonych do baterii w odpowiednie wkładki kodowe.

Wszystkie w/w warunki mogą być spełnione bez specjalnych trudności. W przypadku, gdy któryś z warunków nie będzie mógł być dotrzymany, wówczas dostawa rakiet powinna się odbyć do lądowiska w rejonie baterii technicznej zaopatrywanego pułki, skąd przy pomocy STZ-tów zaopatrywane będą baterie. Wydłuży to niewątpliwie czas zaopatrywania przynajmniej o 2 godziny. Ogólny czas potrzebny na dostarczenie odwołu rakiet z FPTBRPlot bezpośrednio do baterii ogniowych armijnego pułki rakiet przeciwlotniczych wyniesie około 220 minut /3,5 godziny/. Uzasadnienie: załadowanie dwóch rakiet na śmigłowce Mi-6 80 minut, przelot do baterii około 60 minut, rozładowanie rakiet na SO 80 minut. Gdyby w drodze treningów obsługa i usprawnień technicznych udało się skrócić czas załadowania i wyładowania rakiet do około 50-60 minut każdy, to dowóz rakiet byłby możliwy za około 3 godziny. /Dowóz transportem kołowym trwa 8,5-9 godzin - patrz rozdział 2.2/.

Rakiety 9M31 i 9M32 mogą być przewożone z armijnych /frontowych/ składow amunicyjnych /w przyszłości z PTBRPlot/ do plutonów przeciwlotniczych bpszmot i do baterii przeciwlotniczych pżpocz/, znajdujących się wraz ze swoimi oddziałami w odwodzie, w drugim rzucie, w rejonach ześrodkowania itp., a więc tam gdzie stosunkowo łatwo ustalić ich położenie, odszukać z pokładu śmigłowca i bezpiecznie wylądować. Ale w przypadku, gdy znajdować się będą na przednim skraju walczących wojsk /w pierwszym rzucie/ ich sytuacja zmienia się poważnie. Są one wówczas bardzo ruchliwe, często zmieniają swoje stanowiska ogniowe /szczególnie w natarciu/, a także znajdują się blisko przedniego skraju walczących wojsk /szczególnie plutony przeciwlotnicze bpszmot/. Odszukanie SO z pokładu śmigłowca jest bardzo trudne, a ponadto niebezpieczne dla niego.

W takiej sytuacji szluszniejszym będzie dostarczanie rakiet na lądowisko znajdujące się w pobliżu pułkowego punktu amunicyjnego, skąd po przeładowaniu na samochód mogą być dostarczone odbiorcom. Czas dostawy rakiet w tym przypadku wyniesie około w godzin /załadowanie śmigłowca 30 minut, przelot z RBA do PPA pułki 1-go rzutu ok. 20 minut, wyładunek części rakiet 20 minut, dowóz samochodem do pododdziałów około 60 minut/. Ten sam śmigłowiec może zaopatrzyć w rakiety kolejne pułki dywizji, przy czym każdy następny pułk otrzyma je z pewnym opóźnieniem i drugi pułk o około 20 minut, trzeci - 40 minut, czwarty - 60 minut. W przypadku wysłania rakiet, na pokładzie dwóch śmigłowców, czas otrzymania rakiet przez trzeci i czwarty pułk będzie o połowę mniejszy.

Nie należy również wykluczać sytuacji, że rakiety 9M31 i 9M32 będą dostarczane śmigłowcom do dywizyjnych punktów amunicyjnych. Nie jest to sytuacja korzystna, bowiem powietrzny środek transportu jest najekonomiczniejszy przy przewozach na większe odległości, natomiast z RBA 1-go rzutu do DPZ dywizji 1-go rzutu odległość wynosi 30-40 km, skąd odległość do pododdziałów OPL wynosi również około 40 km. Ale w działaniach bojowych nie zawsze to co logiczne jest szluszne i dlatego taką ewentualność należy również brać pod uwagę. Wówczas rakiety dotrą z RBA do pododdziałów za około 4 godziny. Ogólnie rzecz biorąc transport śmigłowcowy jest najopłacalniejszy i najefektywniejszy wówczas, gdy pokonuje on całą odległość od bazy do odbiorcy, lub przynajmniej 3/4 tej odległości.

Jak z powyższego rozważania wynika, najkorzystniejszym wariantem przewozu odwołu rakiet do pododdziałów OPL dywizji 1-go rzutu operacyjnego będzie taki, w którey uczestniczyć będą

dwu śmigłowce /skraca się czas rozwożenia rakiet do pułków/, a rakiety dostarczone będą bądź do rejonów stanowisk ogniowych /jeśli sytuacja taktyczna na to pozwala/, lub do pułkowych punktów amunicyjnych. Przy ładowaniu rakiet do śmigłowca należy pamiętać, aby na jego pokładzie były rakiety potrzebne w pułku /a więc 9M31 i 9M32 dla pz i 9M31 dla pcz/.

Organizatorom odwodu rakiet przeciwlotniczej powinien być szef wojsk OPL frontu i armii. Składając dowódcy /armii, frontu/ propozycje organizacji obrony przeciwlotniczej powinien zameldować również o zamiarze i potrzebie organizacji odwodu rakiet /na całą operację i na kolejne dni/, uzyskać zgodę dowódcy na to przedsięwzięcie. Otrzymawszy akceptację dowódcy, szef wojsk OPL uzgadnia z szefem służby uzbrojenia i elektroniki ogniwa zaopatrzenia, przy których będzie tworzony odwód, jego skład, wydzielone do tego celu siły i środki /głównie SZT-ty i wózki lotniskowo-magazynowe/, rejony lądowisk w pobliżu ogniw zaopatrywania, przekazuje przypuszczalny, przewidywany czas uruchomienia odwodu itp. Następnie szef wojsk OPL uzgadnia ze sztabem AL /w armii 1-go rzutu z CDBAL, a w armii 2-go rzutu z szefostwem wojsk OPL frontu/ rodzaj środka transportu powietrznego, potrzebną ilość śmigłowco-lotów, sieć lądowisk, między którymi będzie następował przerzut odwodu rakiet, przewidywane /orientacyjne/ czasy przerzutu, sygnał na wezwanie śmigłowców itp.

Generalnie rzecz biorąc szef wojsk OPL /frontu, armii/ działając w imieniu dowódcy jest organizatorem i dysponentem odwodu rakiet, natomiast realizatorem przerzutu rakiet do odbiorców realizują:

- szef służby uzbrojenia i elektroniki oraz podlegli mu dowódcy bez zaopatrywania /RBA, FPTBRPlot/ w zakresie przygoto-

wania odpowiedniej ilości rakiet do przerzutu /elaboracja, wkładki kodowe/, przechowywania ich w pobliżu /lub w rejonie/ lądowiska, załadowanie na śmigłowce i zamocowanie;

- sztab AL /pułki śmigłowców transportowych/, a w armii ogólnowojskowej 1-go rzutu ODBAL za przerzut odwołu, rakiet do wskazanych lądowisk, w tym również za dowodzenie śmigłowcami w locie do rejonu odbiorców rakiet.

Odbiór rakiet następuje na odpowiednim lądowisku. Za ich przyjęcie i rozładowanie śmigłowców własnymi siłami i środkami odpowiedzialni są ci, do których skierowano odwół. Jeśli chodzi o rakiety 3M9 dowódcy baterii - jeśli przerzut był dokonany w rejon ich SO, lub dowódcy baterii technicznej pułku rakiet w przypadku dowożenia rakiet na lądowisko w rejon stanowiska technicznego. Rakiety 9M31 i 9M32 mogą być odbierane przez dowódców pododdziałów OPL pz /pcz/, jeśli mogą do nich dolecieć śmigłowce, lub kierownik pułkowego punktu gospodarczego /gdy dostawa jest realizowana do składów pułku/, a nawet kierownik DPZ.

Aby odwół rakiet został we właściwym czasie uruchomiony i skierowany w odpowiednie miejsce. PK OPL DZ /DPanc/, PK OPL pz /pcz/ oraz sztaby pułków rakiet przeciwlotniczych muszą prowadzić ścisłe rozliczenie zużytych w czasie strzelań rakiet, a następnie meldować "w górę" jaką ich ilością dysponują. W ten sposób OK OPL armii i frontu mogą śledzić gdzie /w której dywizji, w którym pułku rakiet plot/ i o ile zmniejszyły się zapasy ruchome. W przypadku stwierdzenia gwałtownego spadku zapasu rakiet w pobliże zapasu niezniżalnego w dywizji /prplot/ znajdującej się na głównym kierunku uderzenia armii /frontu/ oraz oceny narastającego kolejnego uderzenia lotnictwa

nieprzyjaciela, szef wojsk OPL /armii, frontu/ może, za zgodą dowódcy armii, może wydać zarządzenie na użycie odwołu rakiet. Szef wojsk OPL w imieniu dowódcy armii /frontu/ przekazuje szefowi służby uzbrojenia i elektroniki oraz sztabowi szefowi /w armii CDBA/ lub użatwi plś /jeśli takie były uwzględnienia/ decyzję na użycie odwołu, wskazuje współrzędne stanowisk ogniowych /PPG, DPZ, baterii technicznej/ oraz wybrane rejonny lądowisk w ich pobliżu, a także czas dostarczenia rakiet, ich ilość i typy dla poszczególnych oddziałów /ZT/. Natomiast w sieci dowodzenia wojskami OPL przekazać należy odbiorcom przybliżony czas lądowania śmigłowców oraz polecenie odłączenia wskazane w rozdzielniku ilości rakiet. Szefstwo służby uzbrojenia i elektroniki powinno we własnych sieciach /kierunkach/ łączności również powiadomić odpowiednie ogniw zaopatrywania w amunicję /DPZ i PPG/ o realizacji dostawy rakiet transportem śmigłowcowym.

Warunkiem koniecznym do skutecznego wykorzystania odwołu rakiet i jego przerzutu transportem śmigłowcowym jest wybór i utrzymywanie lądowisk w rejonach stanowisk ogniowych, w pobliżu baterii technicznych, PPG i DPZ. Wydać się to może zbyt nowoczesne i absorbujące, ale wraz z burzliwym rozwojem techniki bojowej jest to kierunek nieuchronny. Dlatego każdy dowódca /szef/ wybiera rejon stanowiska ogniowego, miejsce rozmieszczenia elementów zaopatrywania /szczególnie w rakiety/ powinien /i musi/ wybrać w ich pobliżu oraz oznakować lądowisko dla śmigłowców. Powinien to robić we własnym, dobrze pojętym interesie, jeśli chce być w momencie krytycznym zaopatrywany w środki walki.

Sprawne użycie odwołu rakiet wymaga dobrej i nieustannie działającej łączności między: OK OPL frontu - OK OPL armii -

- PK OPL dywizji - PK OPL pułków oraz między odpowiedziami CK OPL a dowódcami pułków rakiet przeciwlotniczych. Wymiana informacji o stanie zapasów rakiet oraz o potrzebie uruchomienia odwodu może być realizowana w sieci dowodzenia i meldowania poszczególnych ogniw obrony przeciwlotniczej, a ponadto dublowana w ogólnowojskowych kierunkach radioliniowych.

3.3. Wnioski

1. Odwód rakiet typu 3M9 może być tworzony we FPTRPlot dla wszystkich pułków rakiet przeciwlotniczych. Powinien on być w takiej wysokości /ilości rakiet/, aby mógł zaspokoić jednoczesne potrzeby do trzech pułków w skali frontu na odparcie jednego nalotu ześrodkowanego. W przyszłościowej strukturze zapatrywania odwód rakiet typu 3M9 może być również tworzony przy APTBRPlot, ale jest to rozwiązanie mniej korzystne.

2. Odwód rakiet typu 9M31 i 9M32 może być tworzony przy RBA /1-go i 2-go rzutu/ dla środków OPL dywizji, a w składach frontu - dla dywizji odwodowych. Ilość rakiet w odwodzie armii /frontu/ powinna być taka, aby uzupełnić pilne potrzeby środków OPL dwóch dywizji /jednej DZ i jednej DPanc/ na odparcie najbliższego nalotu ześrodkowanego.

3. Najbardziej odpowiednim środkiem transportu rakiet są śmigłowce, które na wezwanie przybywają na lądowisko wybrane w pobliżu FPTRPlot /RBA/.

4. Organizatorem odwodu i dysponentem jest w intencji dowódcy /armii, frontu/ szef wojsk OPL. Realizatorami są szef służby uzbrojenia i elektroniki wspólnie z szefem RBA, oraz sztab pułku śmigłowców.

5. Rakiety 3M9 muszą być przewożone w śmigłowcu na wózkach lotniskowo-magazynowych. Stwarza to dość duże trudności z ich przewozem w rejon lądowiska, a następnie przeładowaniem

na wózki i wciągnięcie ich do śmigłowców. Rakiety 9M31 i 9M32 mogą być przewożone w opakowaniu fabrycznym.

6. Aby odwód spełnił pokładane w nim nadzieje, musi być tak zorganizowany i przygotowany do działania, aby czas zużycy na dostarczenie rakiet do odbiorców nie przekraczał 3-4 godziny, to znaczy był mniejszy od czasu w jakim może być wykonany kolejny nalot ześrodkowany /na ten sam obiekt/.

IV. PROJEKT INSTRUKCJI "ORGANIZACJA I UŻYCIĘ RUCHOMYCH POWIETRZNYCH ODWODÓW RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH"

I. Zasady ogólne

1. Odwód raket przeciwlotniczych - to określa liczbę raket przygotowanych do bojowego wykorzystania i przewidziana do szybkiego ich dostarczenia tym oddziałom /pododdziałom/, które wymagają niezwłocznego uzupełnienia zużytych zapasów ruchomych.

2. Odwód raket typu Kub organizuje się przy frontowej polowej technicznej bazie raket przeciwlotniczych /PPTBRPlot/ w celu doraźnego uzupełniania w rakiety armijnych i frontowych pułków raket przeciwlotniczych. Odwody raket typu Strzała-1 i Strzała-2 organizuje się przy armijnej polowej technicznej bazie raket przeciwlotniczych /APTBRPlot/ lub przy ruchomej bazie armii /RBA/ dla doraźnego uzupełniania w te rakiety pododdziały przeciwlotnicze związków taktycznych.

3. Rakiety z odwodów raket przeciwlotniczych, w zależności od warunków i sytuacji, mogą być dostarczane do oddziałów /pododdziałów/ transportem powietrznym lub kołowym. Odwody raket przeciwlotniczych, z których rakiety dostarczane są do oddziałów /pododdziałów/ przeciwlotniczych drogą powietrzną nazywamy "Ruchomymi powietrznymi odwodami raket przeciwlotniczych -RPBRPlot".

4. Odwód raket przeciwlotniczych typu Kub powinien zabezpieczyć strzelanie do trzech prplot, w skali frontu, a raket Strzała-1 i Strzała-2, organizowanych na szczeblu armii - strzelanie pododdziałów przeciwlotniczych jednego-dwóch związków taktycznych w czasie odpiernania nalotów

seśrodkowanych na głównych kierunkach uderzenia lotnictwa przeciwnika.

5. Odwody rakiet przeciwlotniczych planuje i organizuje się każdorazowo w okresie przygotowania operacji zaczepnej /obronnej/ frontu /armii/. Odwody planuje i organizuje na podstawie decyzji dowódców, Szefostwo wojsk OPL frontu i armii wspólnie z szefostwem służby uzbrojenia i elektroniki. Wykorzystanie transportu powietrznego /śmigłowców/ do przerzutu rakiet przeciwlotniczych z rejonu odwodu do oddziałów /pododdziałów/ przeciwlotniczych, uzgadnia się: na szczeblu frontu - ze sztabem AL, na szczeblu armii - z CDB AL /centrum dowodzenia bojowego AL/.

6. Dysponentem odwodu rakiet przeciwlotniczych, w imieniu dowódcy frontu /armii/ jest szef wojsk OPL. Odpowiedzialnym za dostarczanie na czas rakiet z odwodu do wskazanych przez szefostwo wojsk OPL, oddziałów /pododdziałów/ przeciwlotniczych jest szefostwo służby uzbrojenia i elektroniki /dowódca FPTBRPlot/ oraz dowódca pododdziału śmigłowców wydzielonych do przewozu odwodu.

II. Planowanie i organizacja RPOBPlot

1. Planowanie odwodów rakiet przeciwlotniczych jest częścią składową planowania obrony przeciwlotniczej w operacji zaczepnej /obronnej/ frontu i armii, a w szczególności planowania zaopatrzenia w rakiety przeciwlotnicze i amunicję wojsk OPL. Planowanie w Szefostwie wojsk OPL i Służby Uzbrojenia i Elektroniki zależy od konkretnej sytuacji, obejmuje ustalenie i uzgodnienie:

- okresów występujących w czasie operacji zaczepnej /obronnej/ frontu /armii/, w których może zaistnieć potrzeba

użycia odwodów rakiet przeciwlotniczych;

- ilości rakiet poszczególnych typów /Kub, Strzała-1, Strzała-2/ do organizacji odwodów na całą operację oraz wielkości pierwszego i kolejnych odwodów;

- rejony rozmieszczenia odwodów i niezbędne siły i środki do ich przewożenia;

- sposobów dostarczania rakiet z odwodów do oddziałów /pododdziałów/, przeciwlotniczych;

- zasad i sygnałów współdziałania w zakresie wykorzystania odwodów.

Wszystkie elementy planowania odwodów rakiet plot umieszcza się w planie obrony przeciwlotniczej /w części graficznej i w legendzie/ oraz planie zabezpieczenia technicznego operacji.

2. Ustalanie /prognozowanie/ okresów użycia odwodów rakiet przeciwlotniczych dokonuje się w czasie oceny sytuacji. Uwzględnia się przy tym główne zadania OPL frontu /armii/ w toku operacji - wejście wojsk frontu /armii/ do bitwy, wprowadzanie do bitwy drugich rzutów, odpieranie przeciwuderzeń odwodów przeciwnika, forsowanie szerokich przeszkód wodnych itp. - oraz zagrożenie wojsk przez lotnictwo przeciwnika. Ilość okresów i czas ich wystąpienia wskazują częstotliwość odtwarzania odwodów oraz prawdopodobny czas ich użycia. Średnio w operacji zaczepnej zużycie odwodów rakiet przeciwlotniczych należy odtworzyć dwukrotnie.

3. Ilość rakiet przeciwlotniczych poszczególnych typów niezbędnych do organizacji i odtwarzania odwodu określa się przy pomocy wzorów:

$$N_{c1}^{OPL} \approx 0,38 / N_S - 1,2 N_{LM} /$$

$$N_{r1}^{x/} \approx K_{op1} \cdot N_{c1}^{OPL}$$

$$N_{rod1} \approx K_{od1} \cdot N_{r1}$$

Gdzie:

N_{c1}^{OPL} - prognozowana minimalna liczba celów w pierwszym dniu operacji;

N_S - ogólna liczba samolotów przeciwnika na danym kierunku operacyjnym;

N_{LM} - liczba samolotów myśliwskich z AL;

N_{r1} - prognozowane zużycie rakiet i-tego typu w operacji;

N_{rod1} - niezbędna ilość rakiet i-tego typu do organizacji i odtwarzania odvodu;

K_{op1} i K_{od1} - współczynniki określone analitycznie /tabela 1/

x/ Prognozowane zużycie rakiet poszczególnych typów w operacji można określać innymi sposobami np.: przy pomocy programu na EMC - WEKTOR-3 - AMUNICJA

Tablica 1

Współczynniki do określania liczby rakiet wydzielonych do organizacji odwodów

Typ sprzętu	Kub		Strzała-1		Strzała-2	
	min	max	min	max	min	max
K_{op_i}	6,28	10	10,1	16,16	7,34	11,74
K_{od_i}	0,16	0,11	0,16	0,13	0,17	0,16

Przykład: Stan lotnictwa przeciwnika $N_S \approx 600$ samolotów.

Stan własnego LM - $N_{LM} \approx 120$ samolotów myśliwskich.

Określić liczbę rakiet Strzała-1 wydzielanych do organizacji i odtwarzania odwodu.

$$1/ N_{c_1}^{OPL} \approx 0,38 / 600 - 1,2 \times 120 / \approx 173 \text{ celów}$$

$$2/ N_r \approx (10,1 + 16,16) / 173 \approx 1747 + 2796 \text{ rakiet}$$

$$3/ N_{r_{do_{min}}} \approx 0,16 \cdot 1747 \approx 280 \text{ rakiet}$$

$$4/ N_{r_{od_{max}}} \approx 0,13 \cdot 2796 \approx 363 \text{ rakiet}$$

4. Wielkość organizowanego odwodu rakiet przeciwlotniczych powinna zapewnić strzelania oddziału /podołdziału/ w czasie odpierania jednego nalotu ześrodkowanego.

W zależności od okresu prowadzenia operacji, z ogólnej ilości rakiet określanych do organizacji i odtwarzania odwodu /pkt.3/, do organizacji odwodu na dany okres należy wydzielić następujące ilości rakiet poszczególnych typów:

- na okres wykonywania zadania bliższego przez armię:

- 50%;

- na okres wykonywania zadania dalszego przez Armię -
30%;

- na okres wykonywania zadania dalszego przez Front -
20%;

5. Odwód rakiet przeciwlotniczych typu Kub rozmieszcza się w rejonie lądowiska dla śmigłowców przygotowanego w pobliżu FPTBRPlot. Odległość lądowiska od FPTBRPlot 2-3 km. Wyboru lądowiska dla śmigłowców dokonuje się wg zasad podanych w pkt.135 w "Tymczasowej Instrukcji - Polowa Techniczna Baza Rakiet Przeciwlotniczych" -s.uzbr. 1789/76. Miejsce rozmieszczenia odwodu powinno zapewniać maskowanie przed rozpoznaniem z powietrza, ukrycie rakiet oraz dogodne drogi objazdowe.

Odwody rakiet przeciwlotniczych typu Strzała-1 i Strzała-2 rozmieszcza się w rejonie lądowiska wybranego w rejonie składów amunicyjnych RBA lub APTBRPlot.

6. Rakiety typu Kub w rejonie rozmieszczenia odwodu powinny się znajdować w stanie zelaborowanym na ST, stojakach lub wózkach technologicznych /lotniskowo-magazynowych/. W przypadku gdy rakiety znajdują się na ST lub na stojakach do ich przekazunku na wózki technologiczne niezbędne są dźwigi. Rakiety do śmigłowca ładuje się z wózkiem technologicznym. Na śmigłowiec typu Mi-6 można załadować dwie rakiety, a do Mi-8 - jedną raketę. Załadunku dokonuje bateria dowozu i załoga śmigłowca pod kierownictwem jego dowódcy, a wyładunku - odbiorca. Opróżnione wózki technologiczne zwraca się do FPTBRPlot powracającymi śmigłowcami, a w szczególnych przypadkach transportem samochodowym.

Rakiety typu Strzała-1 i Strzała-2 w rejonie rozmieszczenia odvodu powinny znajdować się na samochodach w opakowaniu magazynowym. Rakiety na śmigłowiec ładuje się ręcznie w ilości: na śmigłowiec Mi-4 - 21 rakiet Strzała-1 lub 64 rakiet strzała-2, na Mi-6 - 76 rakiet, Strzała-1 lub 30 strzała-2, a na Mi-8 odpowiednio 30 lub 80.

Cały odwód lub jego część może być zawczasu załadowany na śmigłowce /jeśli śmigłowce zostały przekazane do dyspozycji dowódcy bazy/ i oczekiwać na zadanie przerzutu rakiet.

Przekazanie rakiet i wypełnienie dokumentów dokonuje się tak samo jak w przypadku dowożenia transportem samochodowym.

7. Rakiety typu Kub, znajdujące się w odwodzie, dostarcza się na lądowiska wybrane w rejonach stanowisk ogniowych baterii. W przypadku niemożliwości dostarczenia rakiet bezpośrednio bateriom ogniowym, mogą być one przewożone do baterii technicznej pułku.

Rakiety typu Strzała-1 i Strzała-2 dostarcza się śmigłowcami do pułkowych punktów amunicyjnych, skąd dostarczane są bezpośrednio do pododdziałów plot. W sytuacjach szczególnie sprząających rakiety mogą być dostarczane śmigłowcami bezpośrednio do pododdziałów.

8. Ustalenie zasad i sygnałów współdziałania między szefostwem wojsk OPL i szefostwem służby uzbrojenia w zakresie użycia odvodu rakiet przeciwlotniczych polega na:

- uzgodnienie sygnałów do użycia odwodów rakiet przeciwlotniczych;
- uzgodnieniu sposobu przekazywania danych dotyczących komu, gdzie, w jakim czasie i w jakiej ilości dostarczyć rakiety przeciwlotnicze oraz tras przelotów śmigłowców.

III. Użycie RPORPlot w działaniach bojowych

1. Odwód rakiet przeciwlotniczych może być użyty w następujących przypadkach, jeżeli ilość rakiet w oddziałach /pododdziałach/ rakiet przeciwlotniczych, w wyniku ich dotychczasowej działalności bojowej, obniżyła się do stanu zapasu nienaruszalnego, natomiast sytuacja taktyczno-operacyjna wskazuje na możliwość wykonania przez nieprzyjaciela kolejnego nalotu, a nie ma innej możliwości dostarczenia rakiet na czas z nadrzędnych ogniw zaopatrywania /nieprzejezdności dróg, zniszczenie zapasów rakiet, obezwładnienie baterii technicznej itp./.

2. Rakiety z RPORPlot w pierwszej kolejności dostarcza się oddziałom /pododdziałom/, znajdującym się w sytuacji wymienionej w punkcie 1 i wykonującym główne zadanie bojowe.

W przypadku gdy kilka oddziałów /pododdziałów/ znajduje się w sytuacji wymagającej szybkiego uzupełnienia im zapasu rakiet, a nie ma dostatecznej ilości śmigłowców dla równoczesnego dowozu rakiet, szefostwo wojsk OPL ustala kolejność dowozu.

3. Dla odparcia przewidywanego nalotu konieczne jest dostarczenie z odwodu następującej ilości rakiet przeciwlotniczych: 5-6 dla baterii KUB, 8-10 dla plutonu Strzała-1 i 4-6 dla drużyny Strzała-2.

4. Podstawą do podjęcia decyzji o użyciu rakiet z odwodu przeciwlotniczego jest bieżąca znajomość sytuacji operacyjnej, stanu zapasu rakiet w oddziałach i pododdziałach, możliwości ich uzupełniania przez poszczególne ogniwa zaopatrywania oraz ścisłe współdziałanie szefostw wojsk OPL z szefostwami służby uzbrojenia i elektroniki. Warunkiem

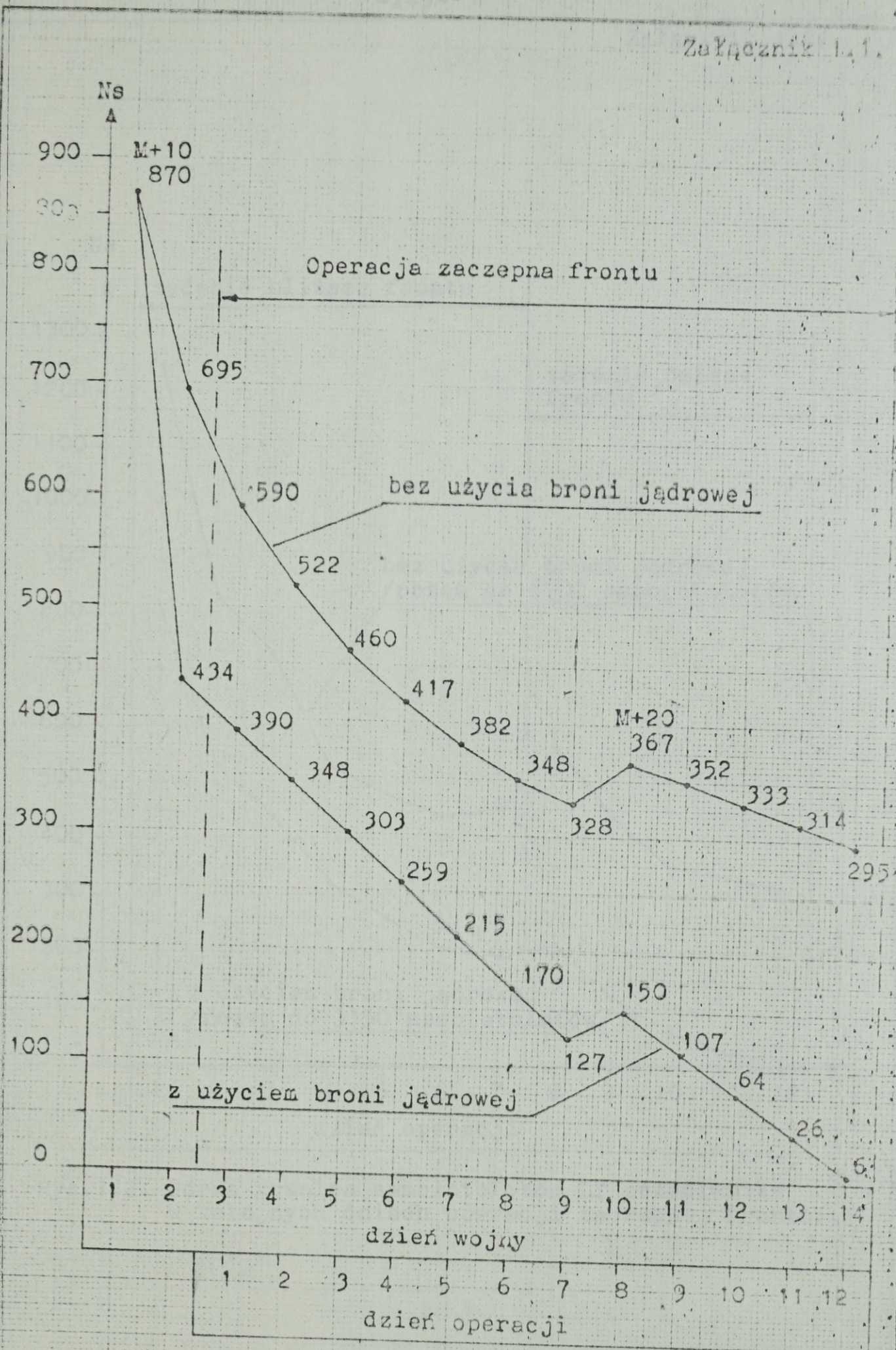
nieodzownym przy podejmowaniu decyzji w użyciu RPO Plot jest posiadanie niezbędnej ilości środków transportu powietrznego.

5. O podjętej decyzji na dostarczenie odwodu rakiet przeciwlotniczych do oddziałów /pododdziałów/, powinny być one powiadomione o tym w sieci dowodzenia wojsk OPL. Dowódcy oddziałów /pododdziałów/ obowiązani są przygotować się do odbioru rakiet /oznakować lądowiska, przybycie na czas z odpowiednim sprzętem i ludźmi potrzebnymi do rozładowania śmigłowców/.

6. Odwód rakiet przeciwlotniczych odtwarza się po jego zużyciu. Przy ustalaniu ilości rakiet poszczególnych typów w odtwarzanym odwodzie, należy się kierować zasadami podanymi w punkcie 3 i 4 rozdziału II niniejszej instrukcji.

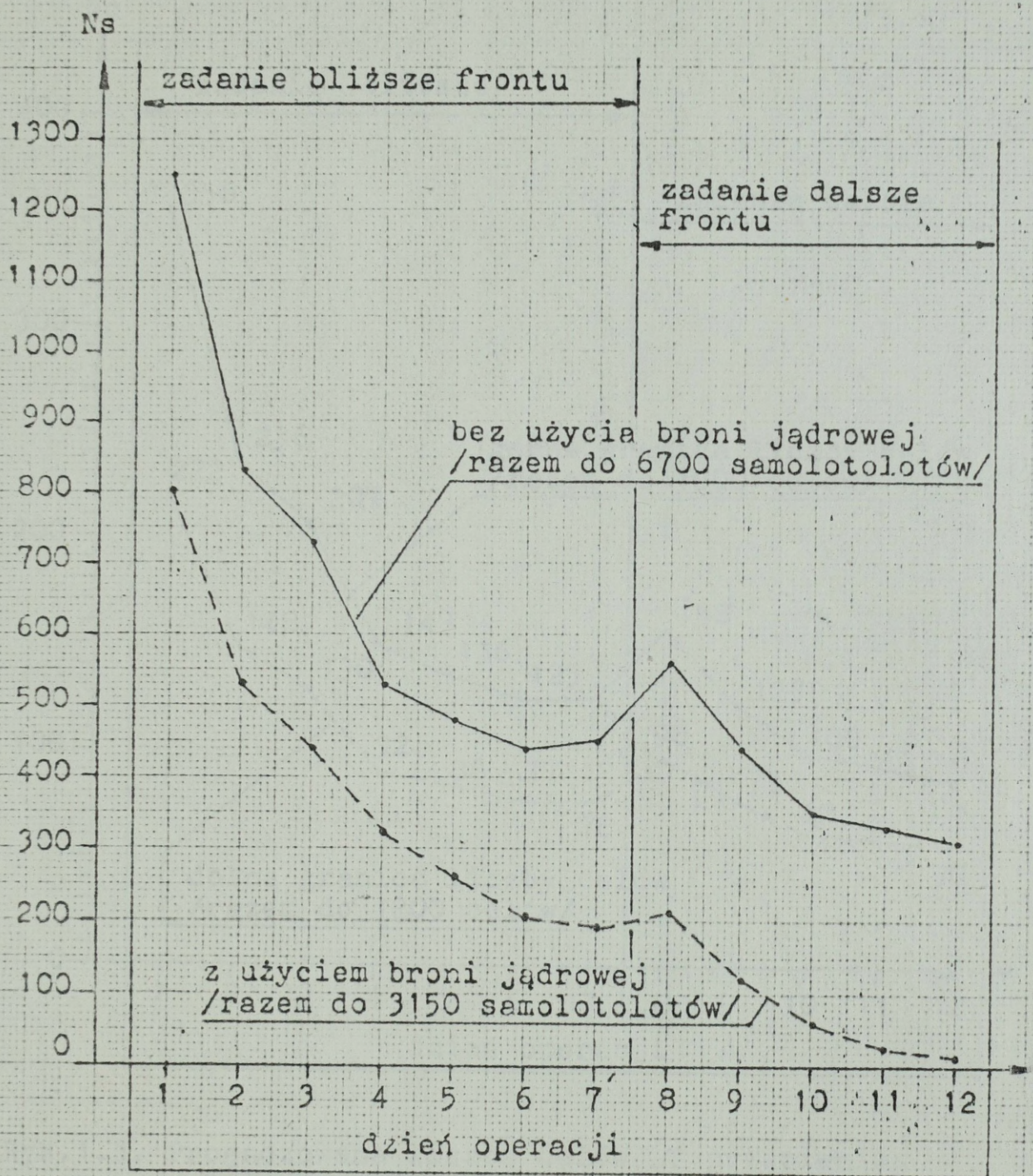
7. W przypadku, gdy odwód rakiet przeciwlotniczych nie został zużyty do czasu przebazowania Polowej Technicznej Bazy Rakiet Plot /RBA/, należy go przebazować w nowy rejon lub rozchodować. W przypadku rozchodowania odtworzyć go w nowym rejonie.

Z A Ł A C Z N I K I

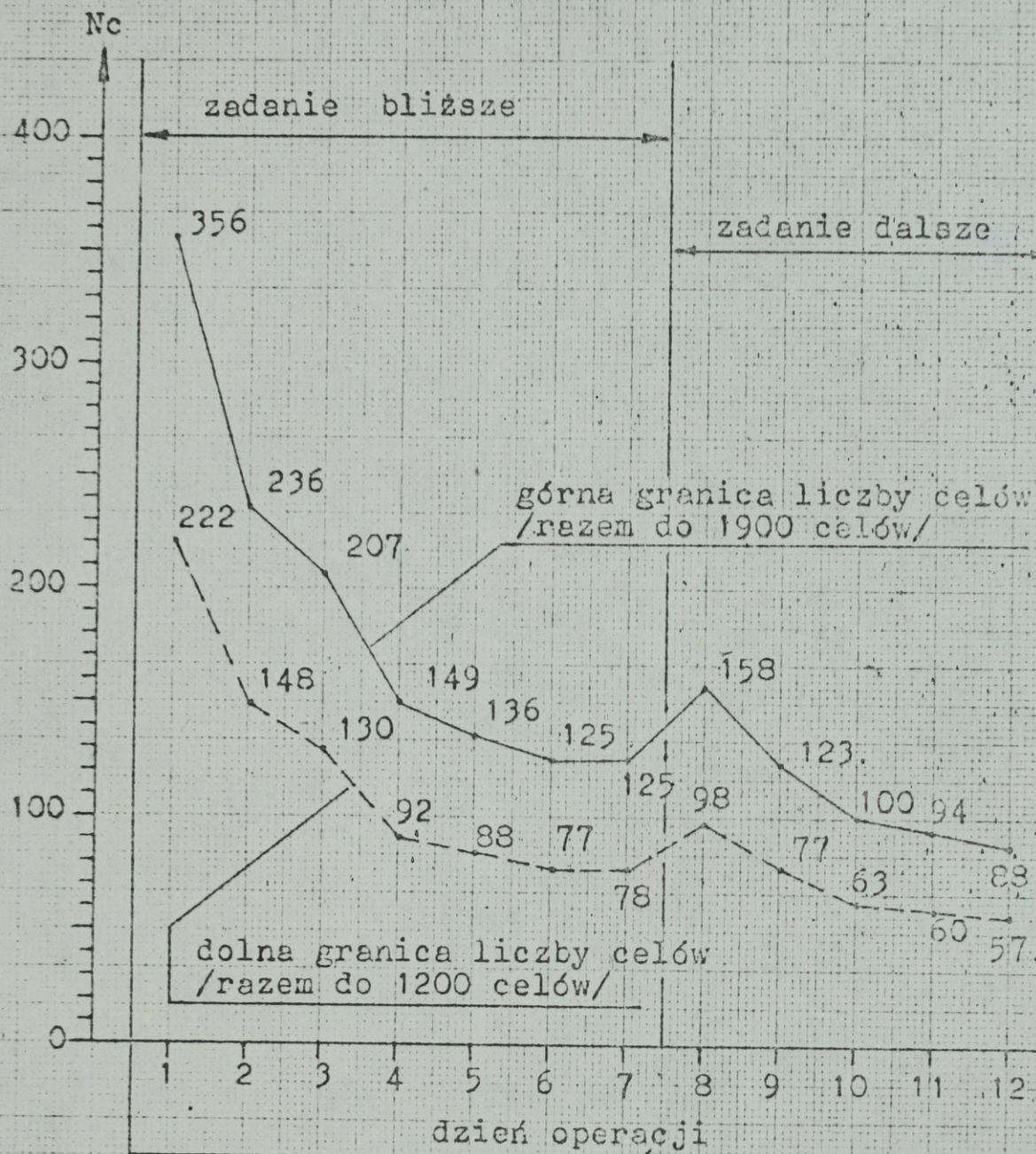


Rys. 1.1. Prognozowany stan lotnictwa przeciwnika na początku kolejnych dni wojny /operacji zaczepnej frontu/.

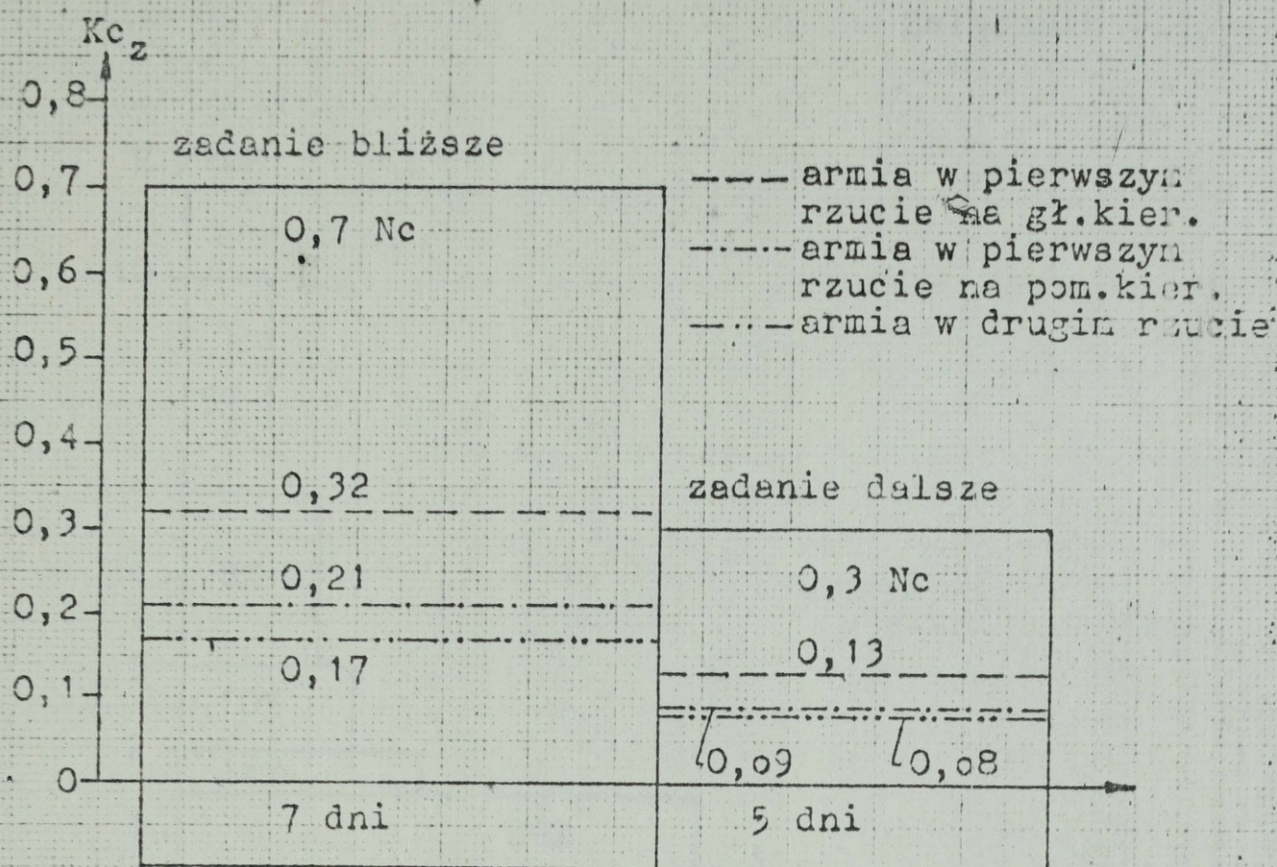
Załącznik 1.2.



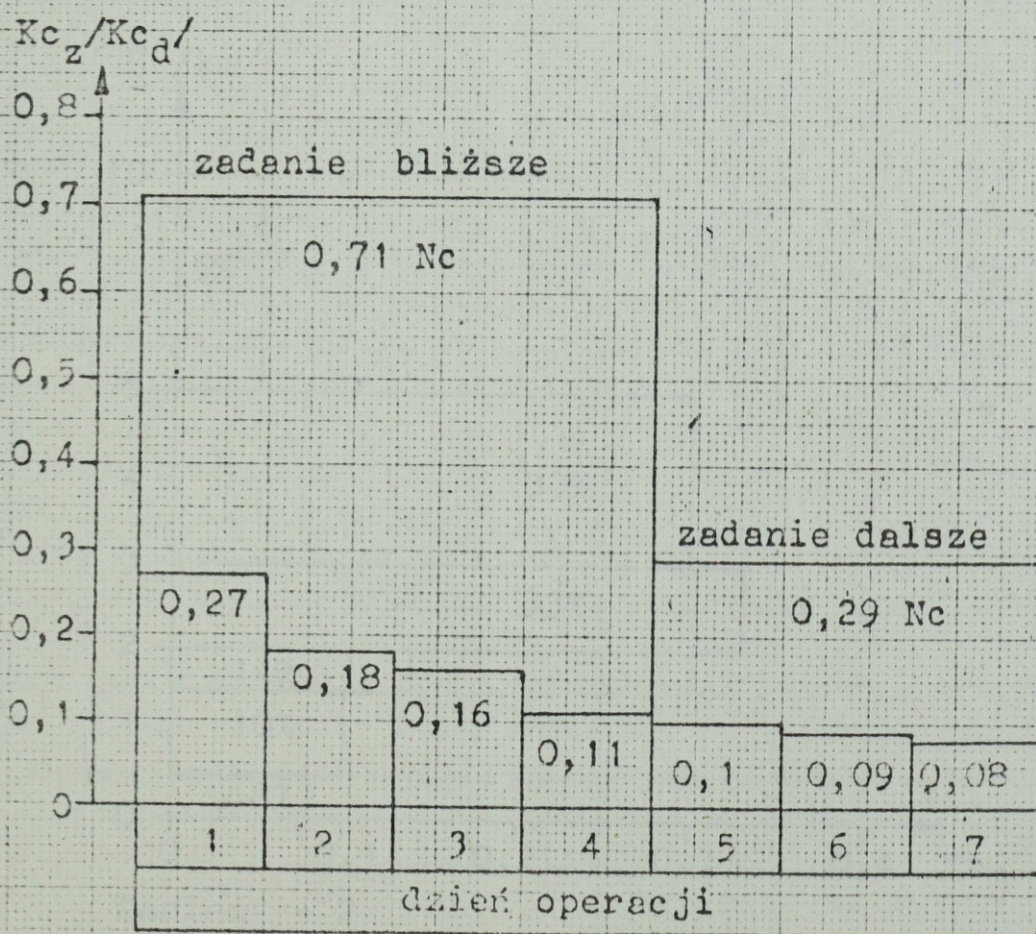
Rys.1.2. Górna granica samolotolotów LT przeciwnika w kolejnych dniach operacji zaczepnej frontu



Rys.1.3. Prognozowana liczba celów LT przeciwnika w kolejnych dniach operacji zaczepnej frontu bez użycia broni jądrowej.

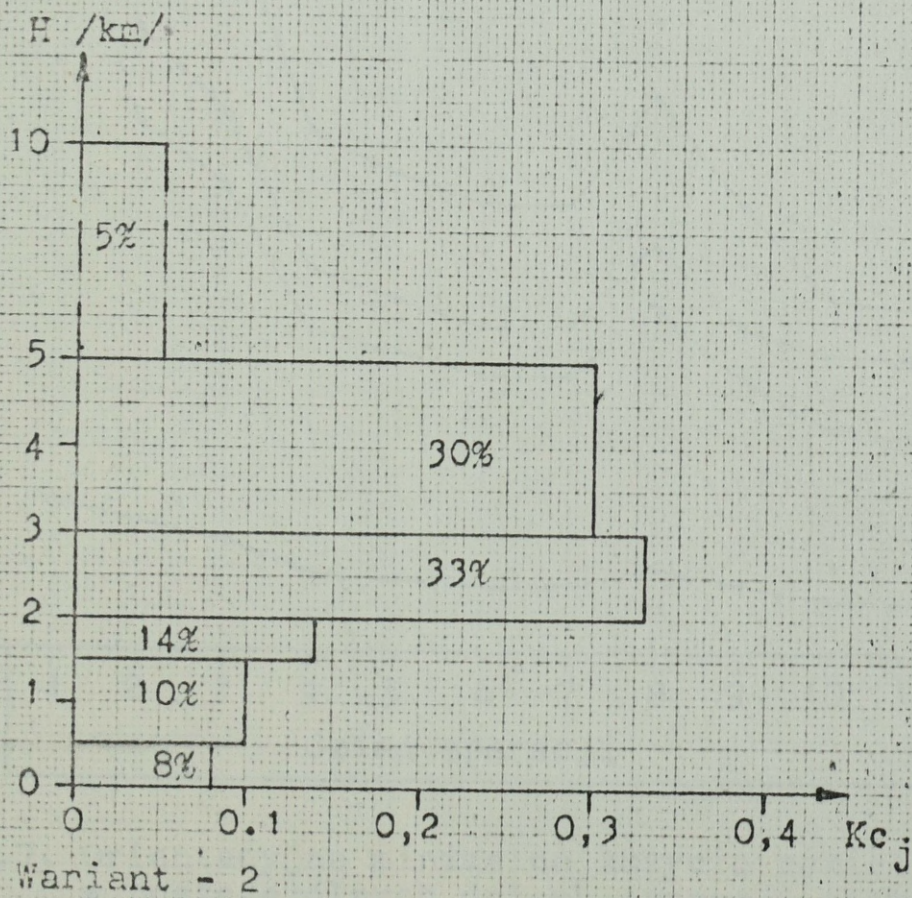
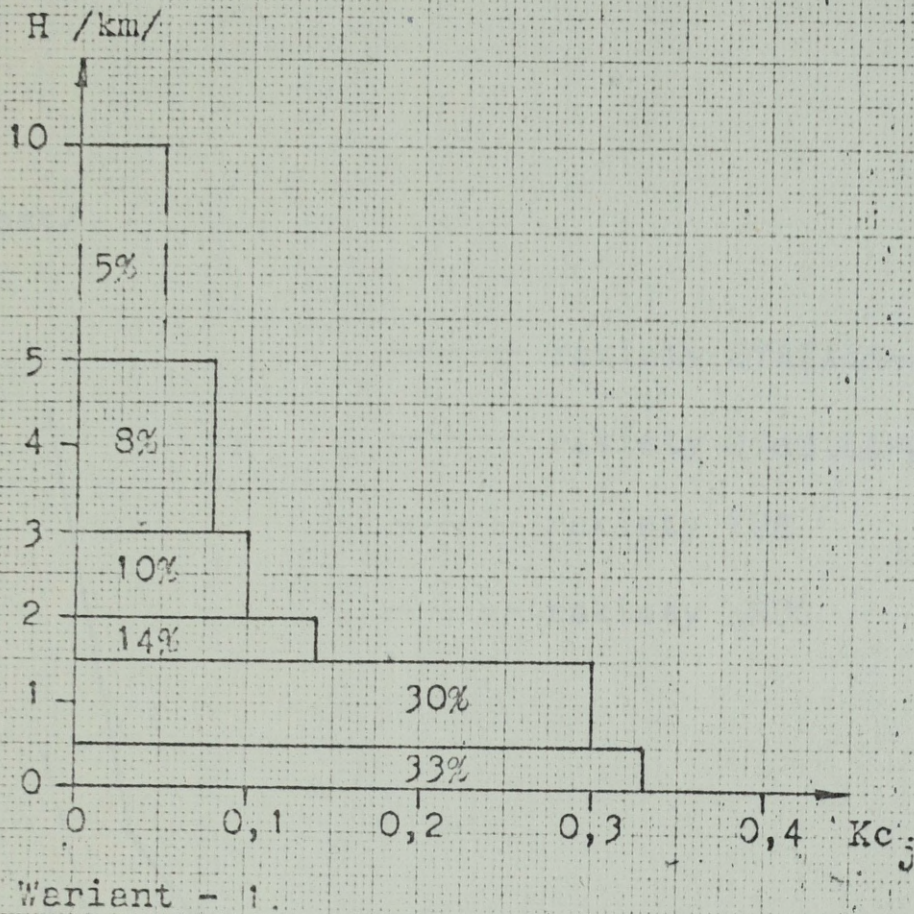


Rys.1.4. Współczynniki podziału wysiłku LT przeciwnika wg zadań frontu w operacji zaczepnej



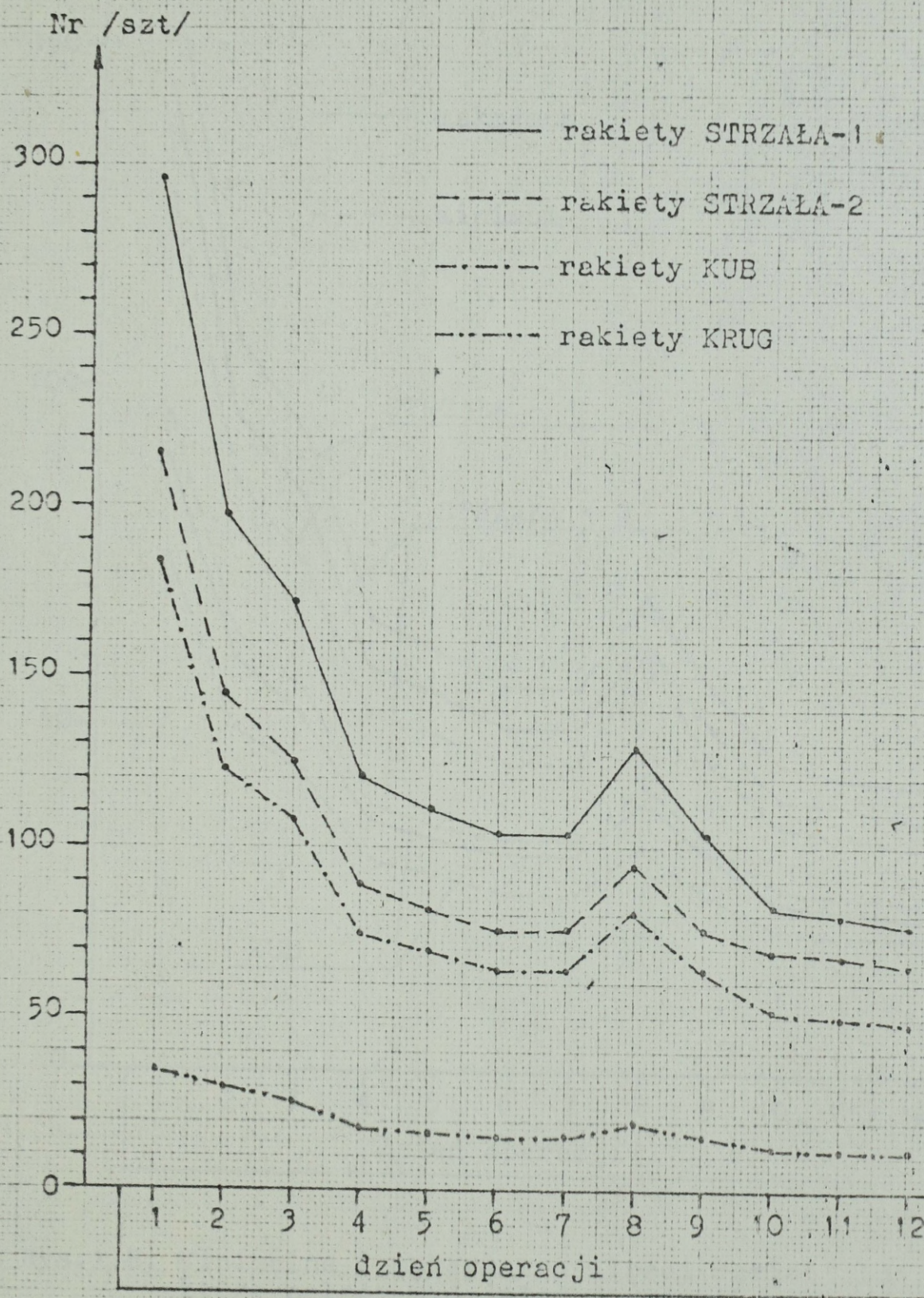
Rys.1.5. Współczynniki podziału wysiłku LT przeciwnika wg dni /Kcd/ i zadań /Kcz/ operacji zaczepnej armii.

Załącznik 1.5.



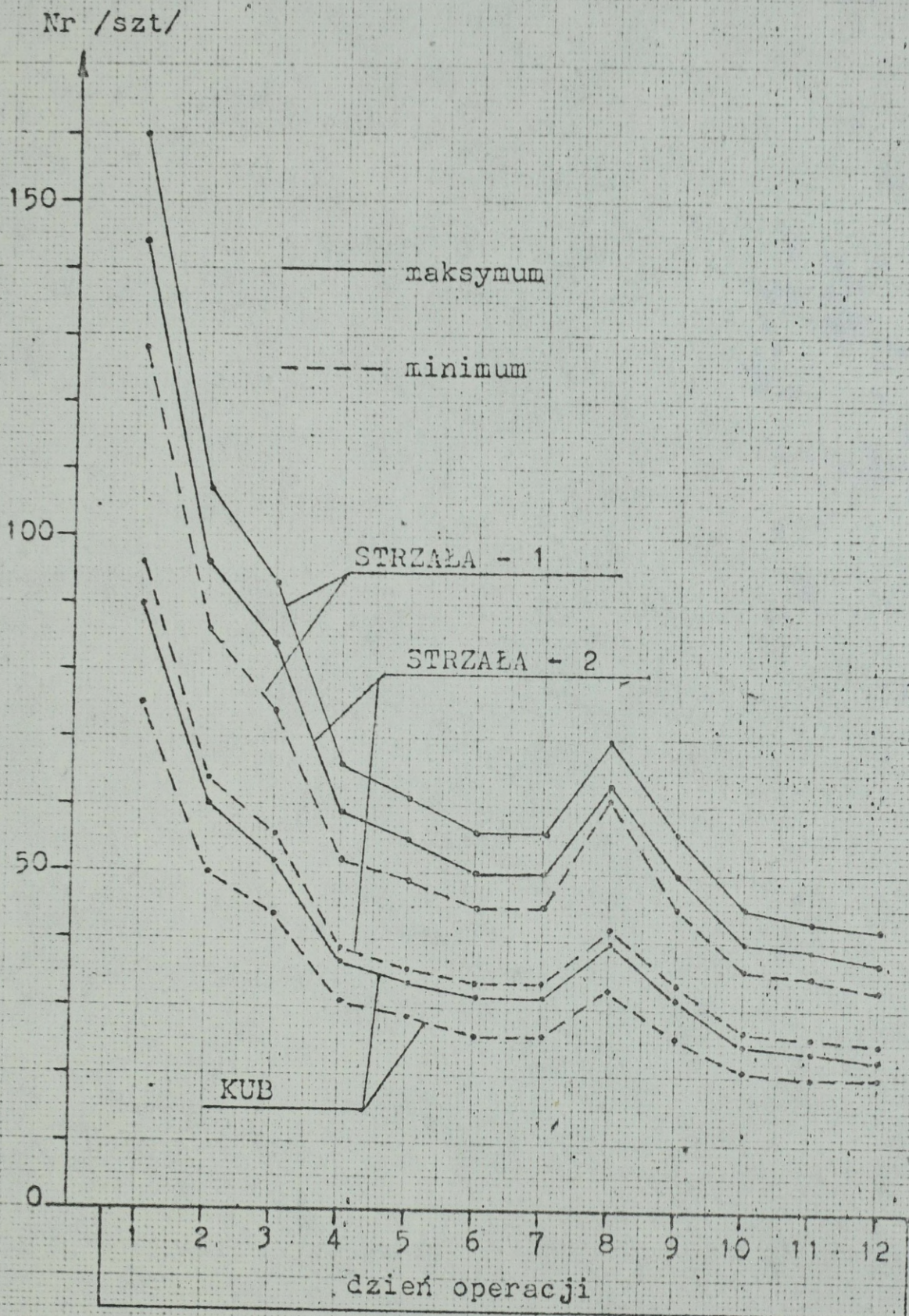
Rys.1.6. Warianty rozkładu działania LT wg wysokości

Załącznik 1.7.

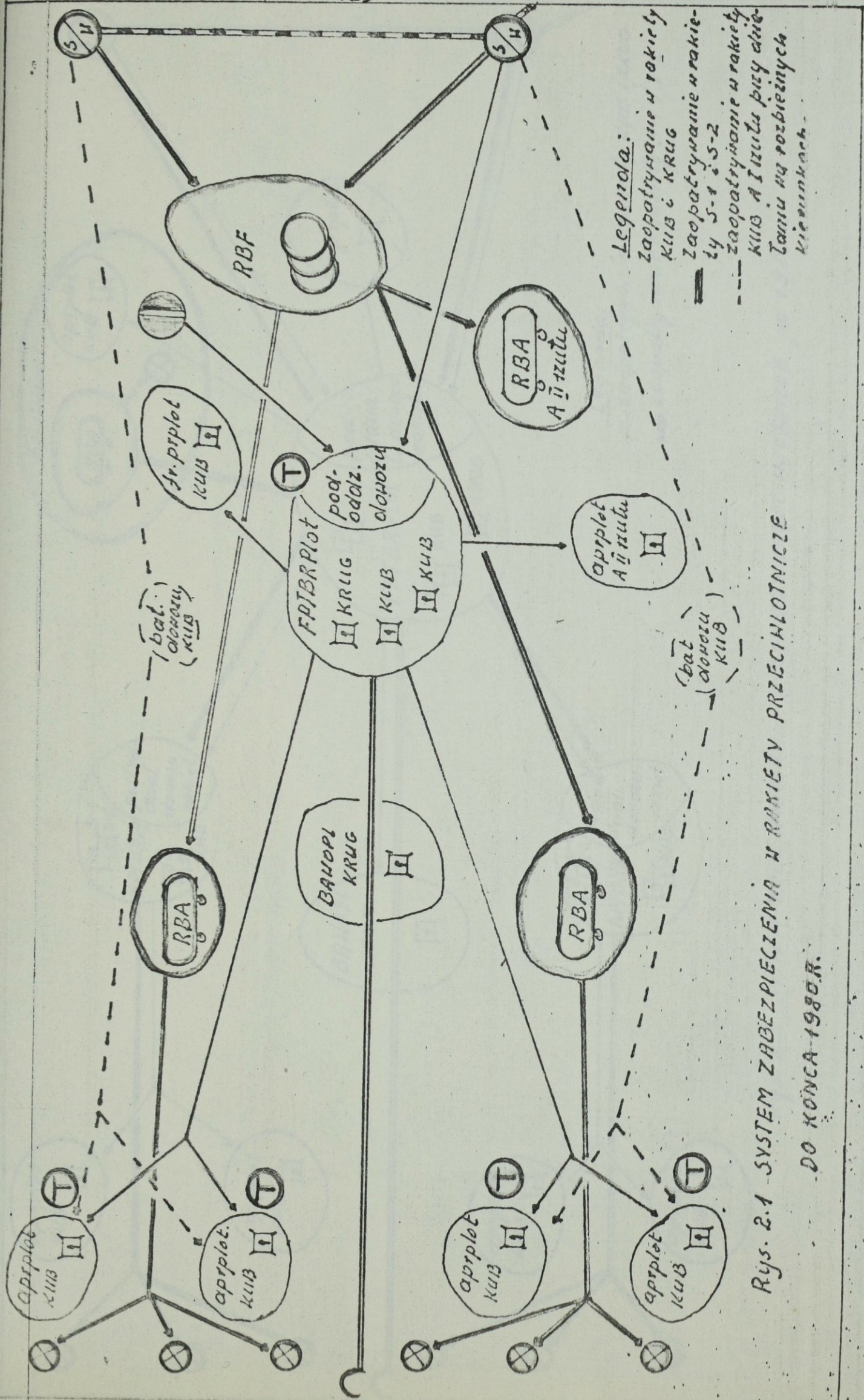


Rys. 1.7. Orientacyjne minimalne zużycie rakiet w poszczególnych dniach operacji zęcepnej frontu /maksymalne zużycie jest około 1,6 razy większe/.

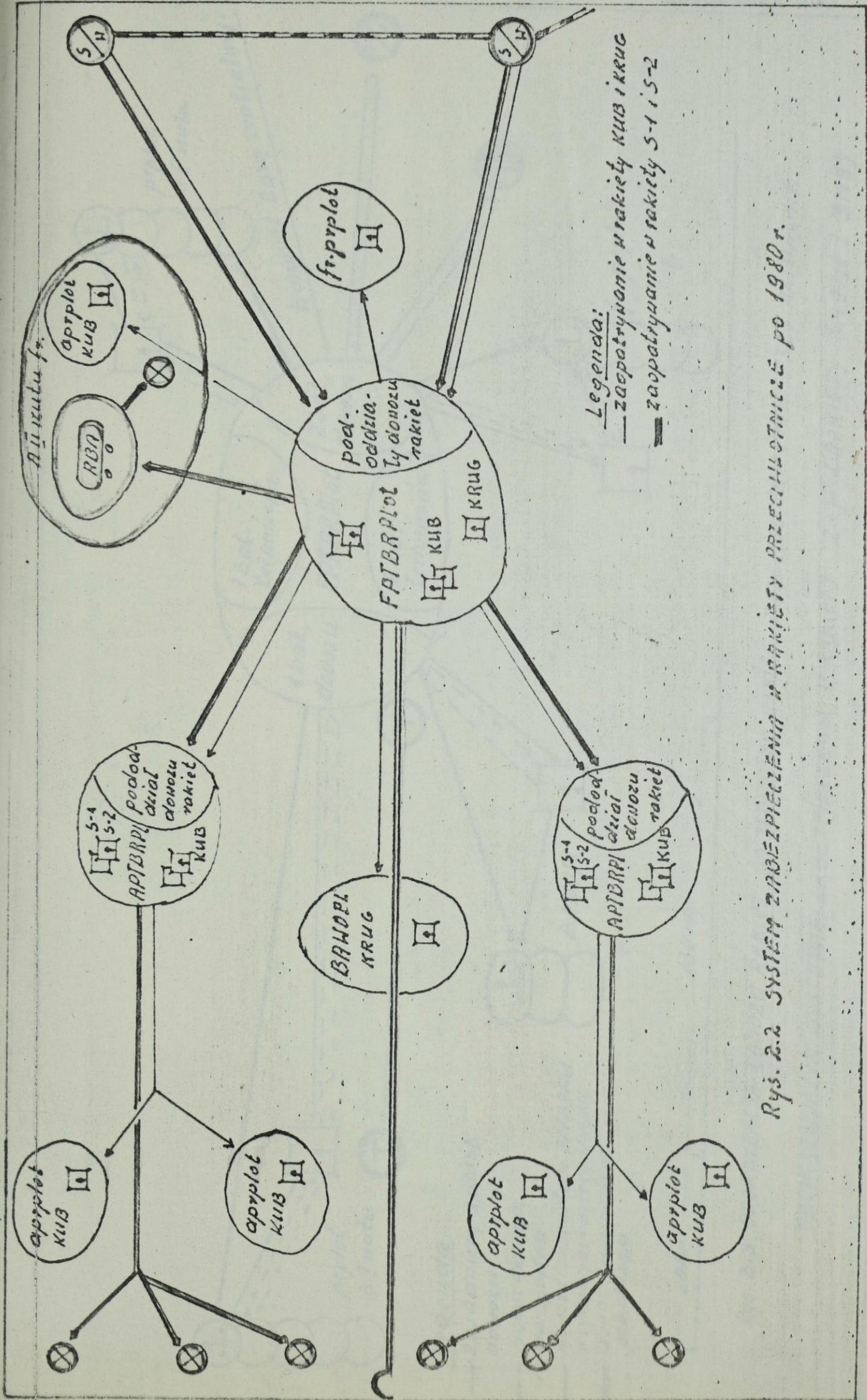
Załącznik 1.3:



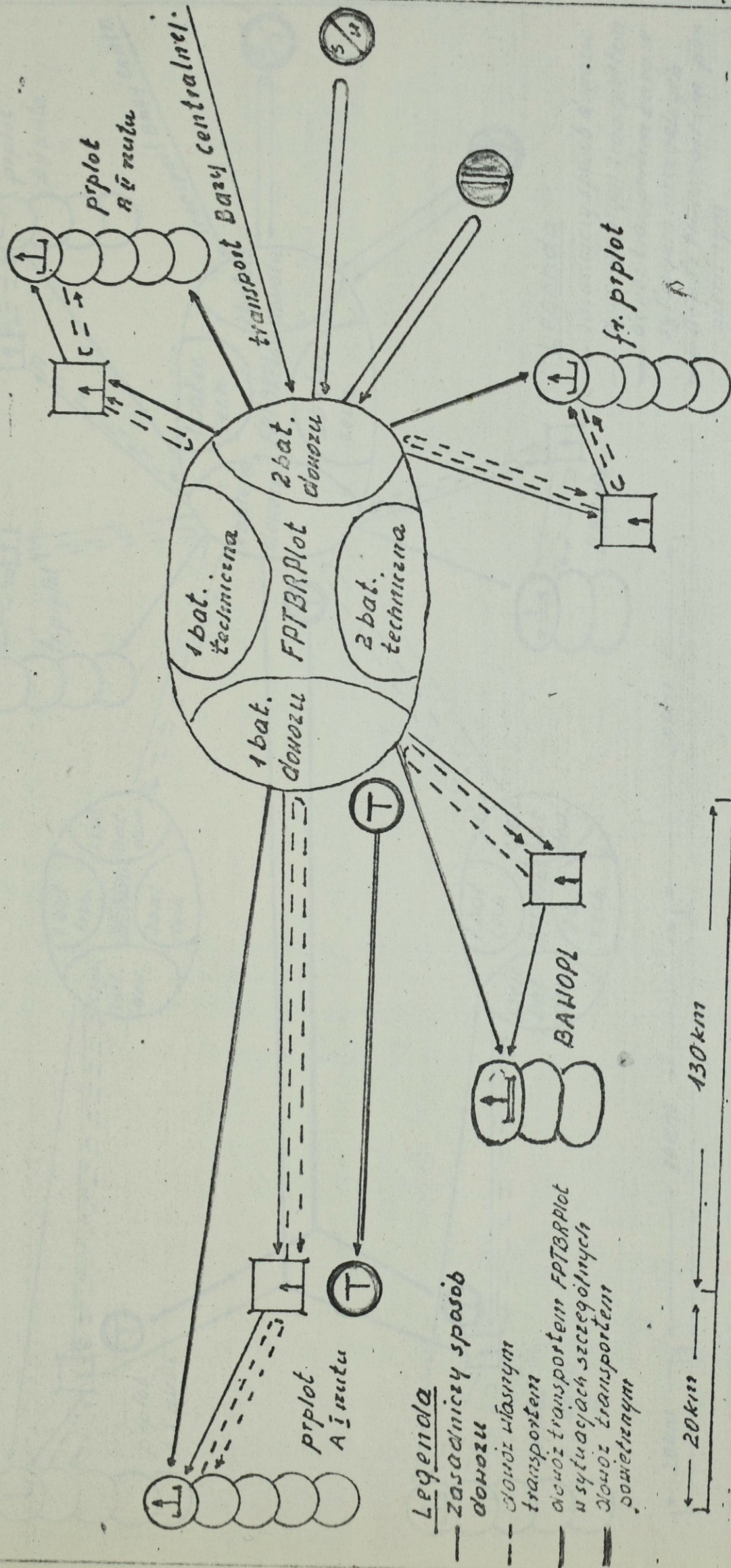
Rys.1.8. Minimalne i maksymalne ilości rakiet plot, które należy wydzielać do odwodu w poszczegól. dniach operacji zaczepnej frontu



Rys. 2.1 SYSTEM ZABEZPIECZENIA W RAMIETY PRZECIHLOTNICZE DO KONCA 1980.R.



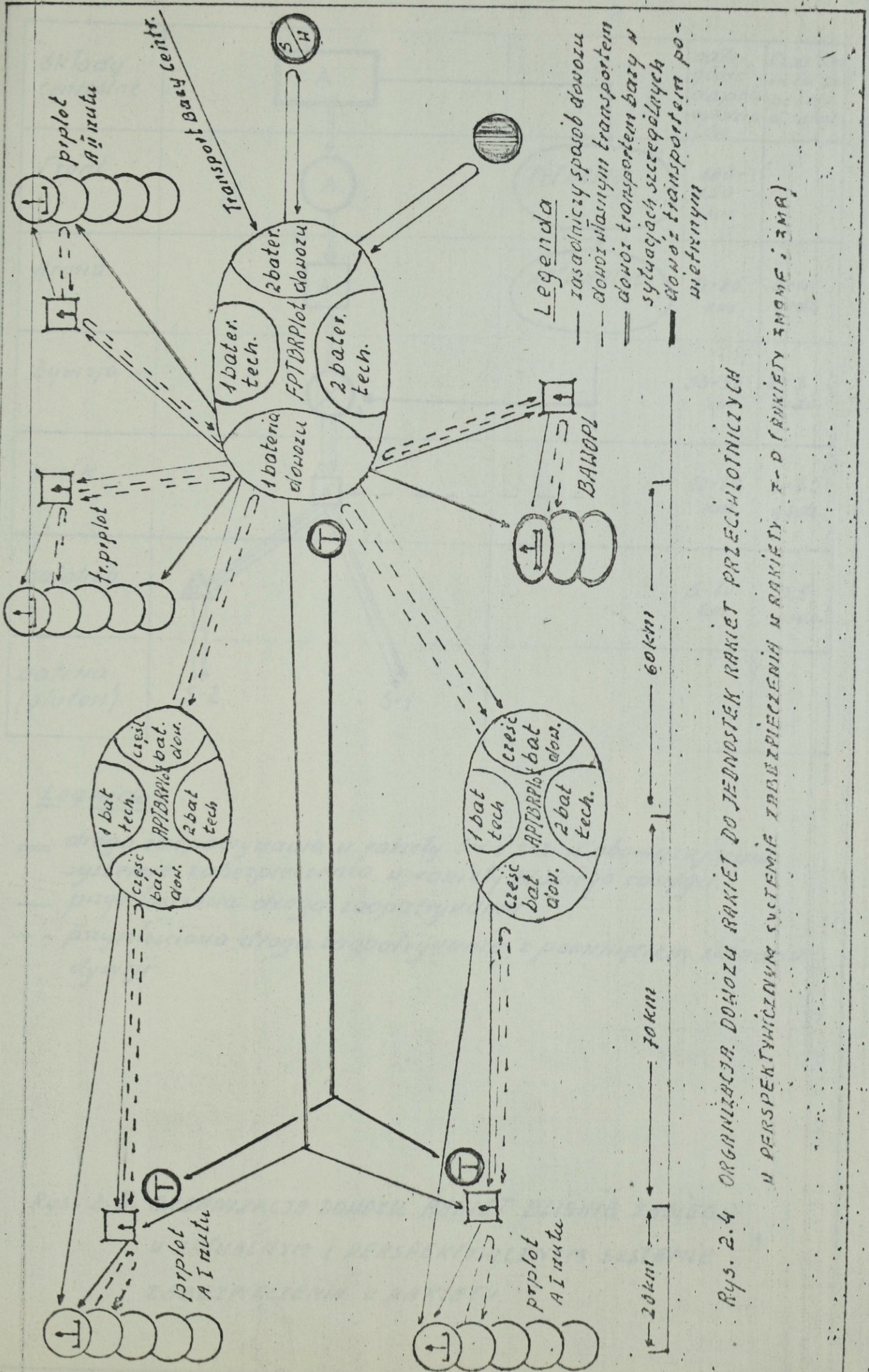
Rys. 2.2 SYSTEM ZABEZPIECZENIA N RAKIETY PRZECIWOLOTNICE po 1980r.



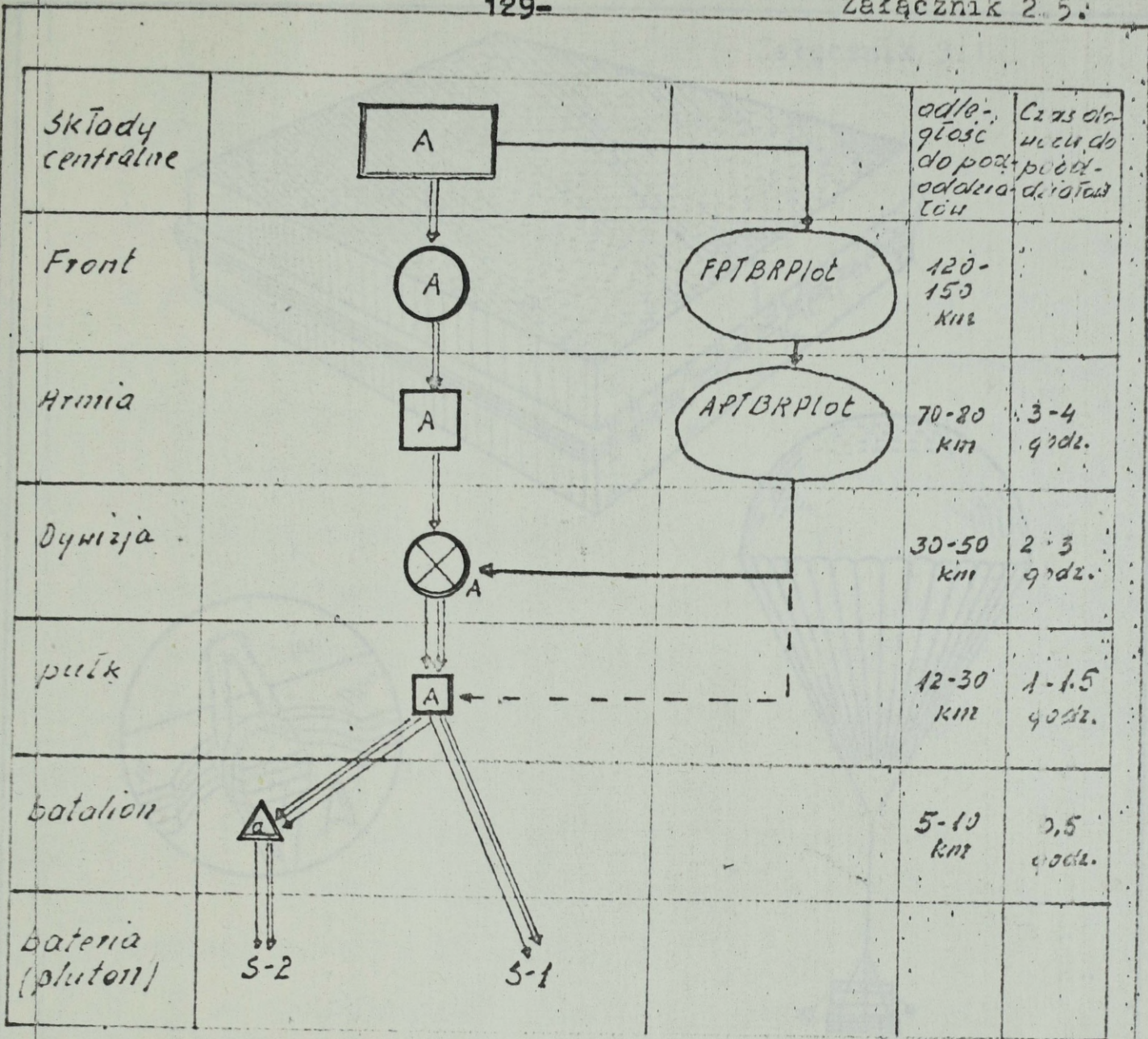
Legenda

- Zasadniczy sposób dowozu
- - - Dowóz własnym transportem
- dowóz transportem FPTBRPlot w sytuacjach szczególnych
- Dowóz transportem powietrznym

Rys. B.3 ORGANIZACJA DOWOZU RAKIET DO JEDNOSTEK RAKIET PRZECIHLOTNICZYCH PRZY AKTUALNIE OBOWIĄZUJĄCYM SYSTEMIE ZABEZPIECZENIA W RAKIETY Z-P (RAKIETY 3M9ME i 3M8)



Rys. 2.4 ORGANIZACJA DOWOZU RAKIET DO JEDNOSTEK RAKIET PRZECIWOLOTOWYCH
 W PERSPEKTYWICZNYM SYSTEMIE ZABEZPIECZENIA RAKIETY T-D (ROKIECY ZNOME, ZMA)

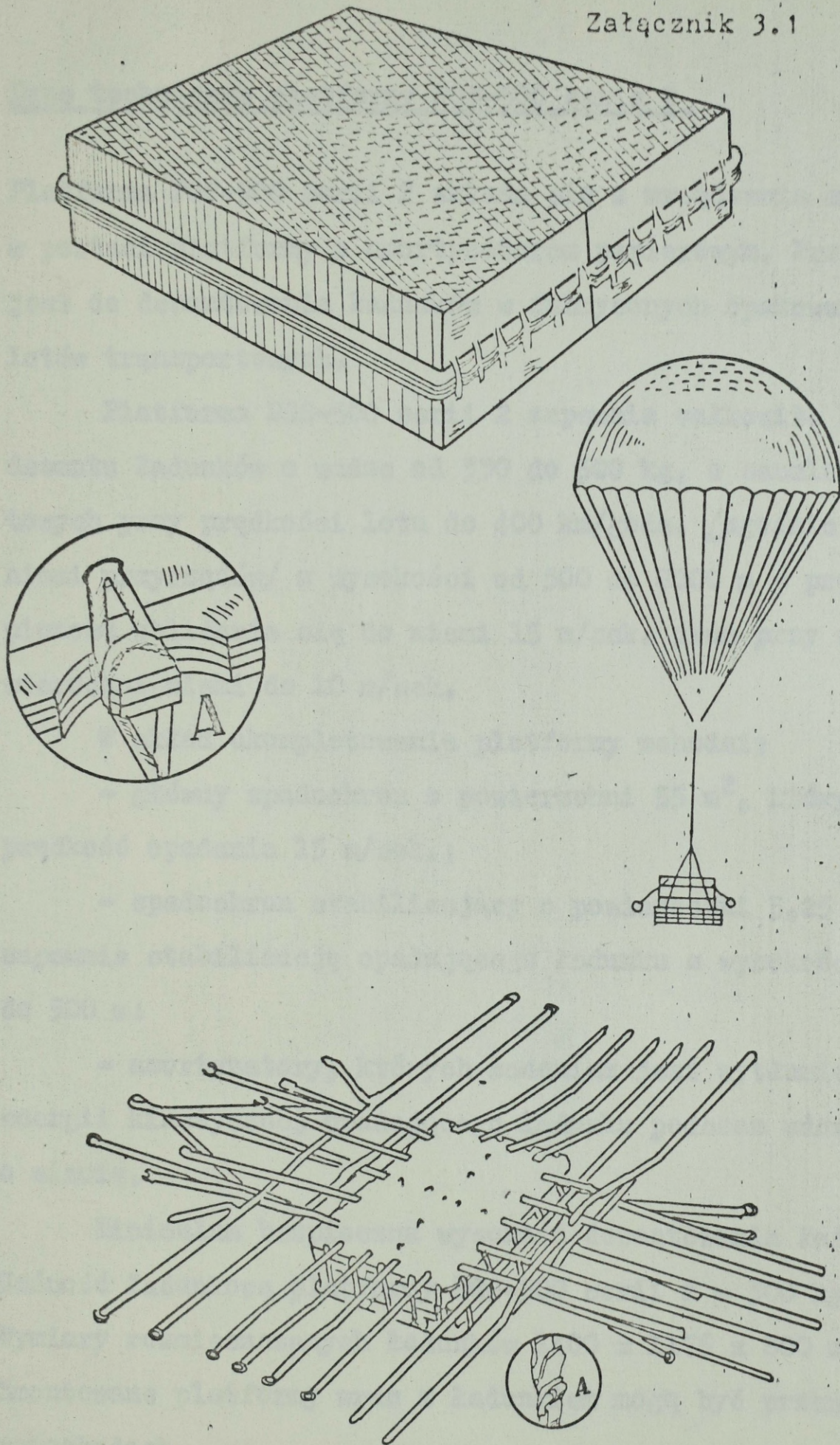


Legenda:

- droga zaopatrywania w rakiety S-1 i S-2 w obowiązującym systemie zabezpieczenia w rakiety bliskiego zasięgu.
- przyszłościowa droga zaopatrywania
- przyszłościowa droga zaopatrywania z pominięciem składowi w dywizji

Rys. 2.5. ORGANIZACJA DOKOZU RAKIET BLISKIE ZASIĘGU W AKTUALNYM I PERSPEKTYWICZNYM SYSTEMIE ZABEZPIECZENIA W RAKIETY

Załącznik 3.1



Rys.3.1. Platforma PGS-500 serie 2

Dane techniczne platformy PGS-500 seria 2

Platforma PGS-500 serii 2 składa się z urządzenia amortyzującego w postaci platformy z amortyzatorem papierowym. Przeznaczona jest do desantowania ładunków w fabrycznych opakowaniach z samolotów transportowych.

Platforma PGS-500 serii 2 zapewnia całkowite bezpieczeństwo desantu ładunków o wadze od 330 do 500 kg, z samolotów transportowych przy prędkości lotu do 400 km/godz. [zgodnie ze wskazaniami przyrządów/ z wysokości od 500 do 8000 m z prędkością pionową zbliżania się do ziemi 15 m/sek. oraz przy wjeździe na powierzchnię ziemi do 10 m/sek.

W skład ukończenia platformy wchodzi:

- główny spadochron o powierzchni 55 m^2 , który zapewnia prędkość opadania 15 m/sek.;

- spadochron stabilizujący o powierzchni $5,25 \text{ m}^2$, który zapewnia stabilizację opadającego ładunku z wysokości od 8000 m do 500 m;

- amortyzatory, których zadaniem jest wytkumienie części energii kinetycznej opadającego ładunku podczas uderzenia jego o ziemię.

Minimalna bezpieczna wysokość desantowania ładunku - 500 m.

Nośność ładunkowa platformy PGS-500 serii 2 - 500 kg.

Wymiary rozmieszczonych ładunków 1400 x 1176 x 800 mm.

Zmontowane platformy wraz z ładunkiem mogą być przewożone na samochodach.

Platforma zabezpiecza pięciokrotne wykorzystanie i jednorazowe wykorzystanie bez części zapasowych.

Ogólna waga platformy bez teczki przenośnej i worka - 90 kg.

Wydanie 5. 022.
Zag. nr 1-0 - Bibli. 01.022
Wyk. ptk. Mastej
Druk K.L.
Nr 01221/77

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Instytut Fizyki i Chemii Specjalnych
ul. Świdnicka 14
41-200 Sosnowiec

41309

