5/13715

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OP

AON wewn. 5043/98

ROZWÓJ SYSTEMÓW RAKIETOWYCH OBRONY POWIETRZNEJ FEDERACJI ROSYJSKIEJ

Akademia Obrony Narodowej
50753

WARSZAWA 1998

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

AON wewn. 5043/98

ROZWÓJ SYSTEMÓW RAKIETOWYCH OBRONY POWIETRZNEJ FEDERACJI ROSYJSKIEJ



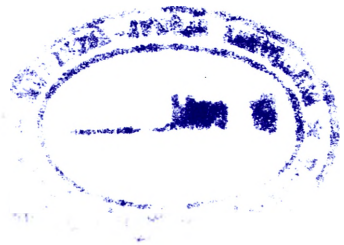
WARSZAWA 1998

ZESPÓŁ AUTORSKI

KIEROWNIK – płk prof. dr hab. inż. Stefan ANTCZAK

CZŁONKOWIE - mjr dr inż. Stanisław SIRKO

- kpt. rez. Marian MIKOŁAJCZUK



SPIS TREŚCI

	WSTĘP	7
1.	HISTORIA POWSTANIA I ROZWOJU RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH	8
2	KLASYFIKACJA SYSTEMÓW RAKIETOWYCH OP	18
	2.1. Ogólne pojęcia z techniki rakietowej	18
	2.2. Wybrane kryteria podziału i klasyfikacji rakiet przeciwlotniczych	19
3.	ROLA I MIEJSCE OBRONY POWIETRZNEJ W SYSTEMIE OBRONNYM PAŃSTWA	26
	3.1. Zagrożenia militarne	26
	3.2. Rola obrony powietrznej we współczesnej walce zbrojnej	27
	3.3. Główne zasady współczesnej obrony powietrznej	32
	3.4. Podstawy obrony powietrznej Federacji Rosyjskiej	39
	3.4.1. Podstawy sztuki operacyjnej Wojsk OP Federacji Rosyjskiej – założenia i zasady	39
	3.4.2. Charakterystyka działań potencjalnego przeciwnika powietrzno - kosmicznego	40

3.4.3. Rozwój systemu Obrony Powietrznej Federacji Rosyjskiej 41

3.4.4. Aktualny stan i perspektywy rozwoju systemu OP – Federacji Rosyjskiej 44

4. WOJSKA RAKIETOWE W SYSTEMIE OBRONY POWIETRZNEJ 48

4.1. Istota wojsk rakietowych 48

4.2. Rola, przeznaczenie i zadania wojsk rakietowych OP 50

4.3. Zasady bojowego użycia 52

4.4. Możliwości bojowe wojsk rakietowych OP 54

4.5. Ugrupowanie bojowe 57

4.6. Prowadzenie walki przez wojska rakietowe OP 60

5. PRZEGLĄD PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH FR 62

- PZR – 9K 32 „STRZAŁA – 2" 63

- PZR – 9K 32M „STRZAŁA – 2M" 66

- PZR – 9K 34 „STRZAŁA – 3" 71

- PZR – 9K 310 „IGŁA – 1" 72

- ZESTAW RAKIETOWY „DŻYGIT" 78

- PZR 9K 31 „STRZAŁA – 1" 81

- PZR 9K 35 „STRZAŁA – 10” 87

- PZR 9K 33 „OSA” 92

- PZR 2S6 2K 22 „TUNGUSKA” 99

- PZR 9K330 TOR 105

- PZR – A 96K6 „PANCYR – S1” 111

- PZR 2K12 „KUB” 119

- PZR S – 125 „NEWA” 130

- PZR S – 75 „WOŁCHOW” 144

- PZR S – 25 „BERKUT” 155

- PZR 9K37 „BUK” 162

- PZR 2K11 „KRUG” 174

- PZR S – 300 PMU 185

- PZR S – 200 „WEGA” 196

- PZR S – 300 W 205

OBRONA PRZECIWRAKIETOWA FEDERACJI ROSYJSKIEJ 218

6.1. Ogólne założenia obrony przeciwrakietowej 218

6.2. Powstanie i rozwój systemu obrony przeciwrakietowej ZSRR i Federacji Rosyjskiej 231

6.2.1. Pierwszy etap – budowa systemu obrony powietrznej Moskwy 231

6.2.2. Drugi etap – pierwsze prace nad systemem przeciwrakietowym 232

6.3. Początki budowy radiolokacyjnego systemu wczesnego wykrywania 236

6.3.1. Powstanie i rozwój systemów radiolokacji pozahoryzontalnej 244

6.3.2. Kosmiczne elementy systemu ostrzegania o napadzie rakietowym 246

6.4. Eksperymentalny system przeciwrakietowy „A" 251

6.4.1. Elementy systemu „A" 254

6.5. System przeciwrakietowy I generacji „A – 35" 258

6.6. Przeciwrakietowy system obrony Moskwy A – 35M 265

6.7. Prace nad budową systemu przeciwrakietowego II generacji A – 135 268

6.8. Inne kierunki rozwoju systemów przeciwrakietowych 274

ZAKOŃCZENIE 279

WYKAZ SKRÓTÓW 282

LITERATURA 283

WSTĘP

Radykalne zmiany polityczno – gospodarcze zaistniałe w Europie Środkowej na przełomie lat 80 i 90 spowodowały lawinowe przeobrażenia zarówno w stosunkach militarnych wschód – zachód jak i całym „bloku wschodnim". Nastąpiły pełne przeorientowania w sferze militarnej tych państw. O ile potencjały militarne państw zachodnich były systematycznie poddawane ciągłym analizom i badaniom, wynikającym z ówczesnej sytuacji, tak potencjał naszego sąsiada wschodniego stanowił nieosiągalną barierę. Szacunkowe oceny byłej Armii Radzieckiej były tylko w zachodnich wydawnictwach i periodykach. Także opracowywane charakterystyki były z racji braku materiałów zbyt jednostronne i nieobiektywne. Dopiero układ CFE – 1 w miarę jednoznacznie i wiarygodnie zweryfikował te oceny. Aktualnie w Federacji Rosyjskiej trwa głęboka reforma armii mająca na celu unowocześnienie i dostosowanie sił zbrojnych do nowych warunków. Zapowiedziano zmiany organizacji i struktury wojsk oraz redukcję żołnierzy do poziomu 1,2 mln. Przeobrażenia te objęły także Wojska Obrony Powietrznej Kraju, które z racji swojego znaczenia były jednym z rodzajów wojsk. Z ogólnej liczby 400 tys. żołnierzy, na skutek odłączenia byłych republik i reformy wewnątrz armii doprowadzono do poziomu 162 tysięcy. Z tej liczby w części europejskiej znajduje się 121, a w części azjatyckiej 41 tysięcy. Znacznie zredukowano także sprzęt i wyposażenie, wycofując stare i przestarzałe jednostki. Wprowadzono więcej środków mobilnych, przez co zmienił się charakter obrony powietrznej. Ze względu na brak szerszej informacji o byłym oraz istniejącym systemie OP byłego ZSRR i FR, autorzy korzystając zarówno z własnych źródeł jak i oficjalnych doniesień wschodnich i zachodnich postanowili lukę tę wypełnić. Rozdziały 3 i 4 - ze względu na ich uniwersalność zawartych w nich treści - opracowane zostały głównie o materiały zawarte w wydawnictwie „Obrona powietrzna", AON, 1996 r. W niniejszym opracowaniu, w możliwie dostępny sposób zaprezentowano podstawowe informacje o obronie powietrznej Federacji Rosyjskiej.

1. HISTORIA POWSTANIA I ROZWOJU RAKIET PRZECIWLOTNICZYCH

Pierwsze znaczące próby przystosowania rakiet do celów obrony przeciwlotniczej poczynili Anglicy w okresie międzywojennym. Samą ideę wykorzystania rakiet do zwalczania ŚNP oparto na starszej i sprawdzonej klasycznej artylerii przeciwlotniczej. Praktyczne badania i próbne strzelania wykonano po raz pierwszy w 1936 roku, lecz wyniki były dość kontrowersyjne. W czasie prób wykorzystano strzelania pojedynczymi rakietami niekierowanymi kalibru 50,8 i 76,2 mm. Rakiety odpalane były z pojedynczych wyrzutni, stąd też szybkostrzelność jak i skuteczność takiego strzelania nie były wysokie. Praktyczne zastosowanie rakiet niekierowanych miało miejsce dopiero podczas II wojny światowej (w 1942 roku). Niemcy w szybkim tempie opanowali Francję, natomiast całą niemal potęgę lotniczą postanowili przeciwstawić Anglii. W tej sytuacji władze angielskie zmuszone zostały do rozwinięcia powszechnej obrony przeciwlotniczej. Obrona ta po raz pierwszy w historii, musiała być w dużym stopniu zintegrowana i rozbudowana. W jej skład wchodziło kilka rodzajów środków takich jak: lotnictwo myśliwskie, klasyczna artyleria przeciwlotnicza, broń maszynowa zgrupowań wojsk, a także dwa nowe rodzaje środków stacje radiolokacyjne i przeciwlotnicze rakiety niekierowane. System ten dysponował także dobrze zorganizowaną siecią powiadamiania i wykrywania składającego się posterunków obserwacyjno – meldunkowych. Także Niemcy, oprócz potężnej floty lotnictwa, przygotowywali dwa rodzaje nowej broni. Były to samoloty pociski V – 1 oraz rakiety balistyczne V – 2. O ile samoloty i V - 1 mogły być zwalczane klasycznymi środkami, to rakieta V – 2, ze względu na swoją prędkość i wysokość lotu, była poza zasięgiem wszystkich środków OPL. Dlatego też w 1941 roku zorganizowano pierwsze baterie wyposażone w dwulufowe wyrzutnie przeciwlotniczych rakiet niekierowanych kalibru 76,2 mm. Na przestrzeni roku powstało ponad 100 takich baterii, każda wyposażona w 64 podwójne wyrzutnie. Jednostki te były przeznaczone w osłony obiektów stałych takich jak: miasta, fabryki, porty itp. Innym rodzajem uzbrojenia użytego przez Brytyjczyków były wyrzutnie z rakietami typu „Z". Mimo, iż była to bardzo udana konstrukcja, to jednak przystosowana tyko do prowadzenie ognia zaporowego.

Zmiana sytuacji militarnej i przeniesieniem działań wojennych na terytorium Niemiec, wymusiła konieczność budowy silnej obrony przeciwlotniczej. Niemieccy konstruktorzy mieli już za sobą pierwsze pionierskie prace nad rakietami. Masowe i częste naloty aliantów spowodowały, iż prace nad różnymi projektami wykorzystującymi pociski rakietowe znacznie przyśpieszono. Prace nad zastosowaniem rakiet niekierowanych nie miały zbyt wielkiej perspektywy, dlatego niemieccy konstruktorzy skoncentrowali się przede wszystkim nad zastosowaniem rakiet kierowanych. W 1943 roku niemieckie biura konstrukcyjne prowadziły prace nad kilkudziesięcioma projektami (48) rakiet przeciwlotniczych. Jednak już rok później liczbę tych projektów ograniczono do 12, by w końcu w 1944 pozostać przy kilku projektach. Jednakże do zakończenia II wojny światowej,

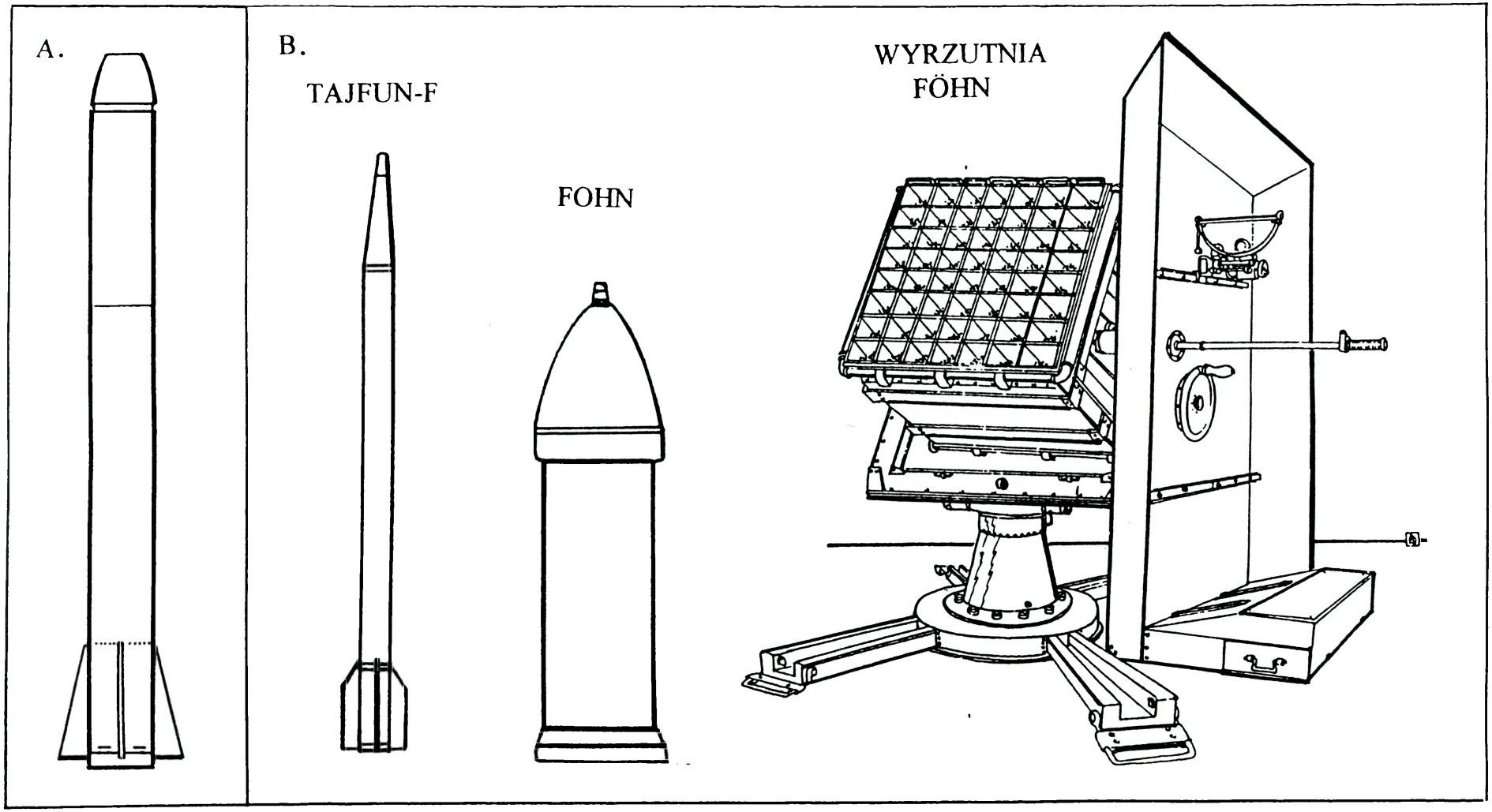
projekty te nie znalazły zastosowania bojowego. W Niemczech prace nad rakietami przeciwlotniczymi rozpoczęto w 1942 roku. Początkowo było to kilka projektów rakiet niekierowanych. Pierwszą konstrukcją była rakieta niekierowana „TAJFUN" początkowo planowano produkować je w ilości 2 milionów sztuk miesięcznie). Powstało kilka wersji tej rakiety: TAJFUN – 1, - 2, - 4, - F, z których tylko ta ostatnia znalazła praktyczne zastosowanie. Rakieta TAJFUN – F przy masie 19 kg i kalibrze 100 mm, osiągała pułap 15000m. Inne projekty rakiet, to 100 mm pocisk rakietowy „TORNADO" oraz wyrzutnia wieloprowadnicowa 73 mm pocisków typu FÖHN (rys. 1).

Niekierowane rakiety przeciwlotnicze posiadały szereg zalet w porównaniu z klasyczną artylerią przeciwlotniczą. Ich wadą natomiast była bardzo mała celność, kompensowana dużą ilością wystrzeliwanych rakiet. Jednocześnie wraz z zwiększeniem pułapu oraz zasięgu rakiet wzrastała ich wielkość i koszt produkcji.

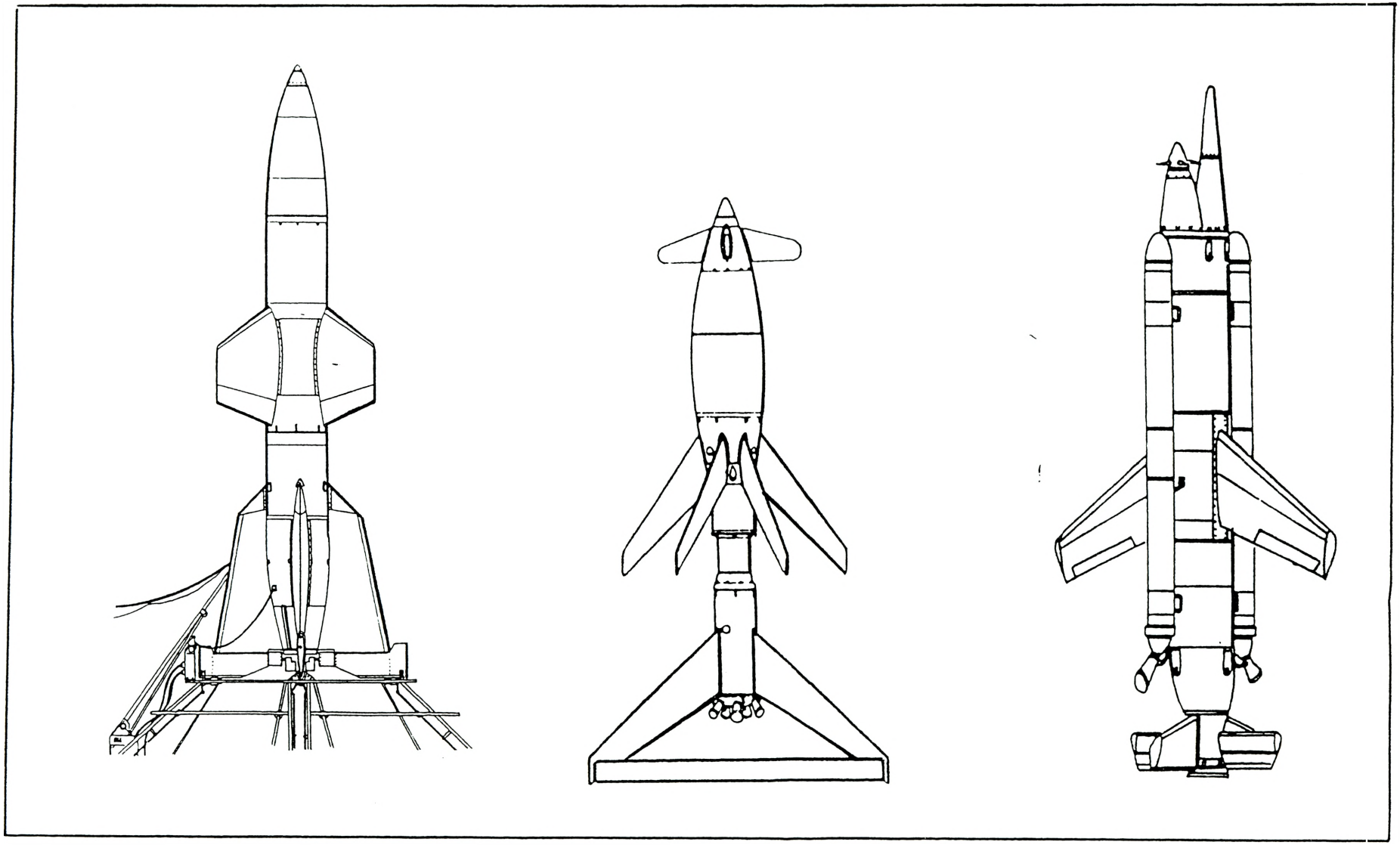
Stosowanie dużej ilości stosunkowo drogich rakiet stawało się nieopłacalne, tym bardziej, że ich skuteczność nie wzrastała proporcjonalnie do kosztów produkcji. Lepszym rozwiązaniem były rakiety kierowane, które miały charakteryzować się dużym prawdopodobieństwem trafienia w cel. Rakiety niekierowane wykorzystywano dotychczas do stawiania ognia zaporowego. Stąd też konstruktorzy niemieccy pracowali nad kilkoma projektami rakiet przeciwlotniczych. Jednym z nich był projekt opracowany przez prof. Herberta WAGNERA. Projekt ten opracowano w ramach planu cudownej broni WUNDERWAFFE. Rakieta była przeznaczona do obrony przeciwlotniczej obszaru Nadrenii. Rakieta otrzymała oznaczenie Hs – 117 Schmetterling (motyl). Posiadała oryginalną konstrukcję składającą się z kadłuba, skrzydeł, usterzenia, silników startowych i silnika marszowego (rys. 2). Natomiast system kierowania „Burgund" realizował ciągłe naprowadzanie rakiety na cel. Zastosowano w nim upraszczony układ przeliczający. Powodowało to wydłużenie toru lotu rakiety, a końcowy manewr rakiety nie zawsze był wystarczający do jej spotkania z celem.

Mimo, iż opracowano wersje rozwojowe tego pocisku to jednak nie wszedł on do produkcji seryjnej (ze względu na wydłużające się próby z zespołami napędowymi).

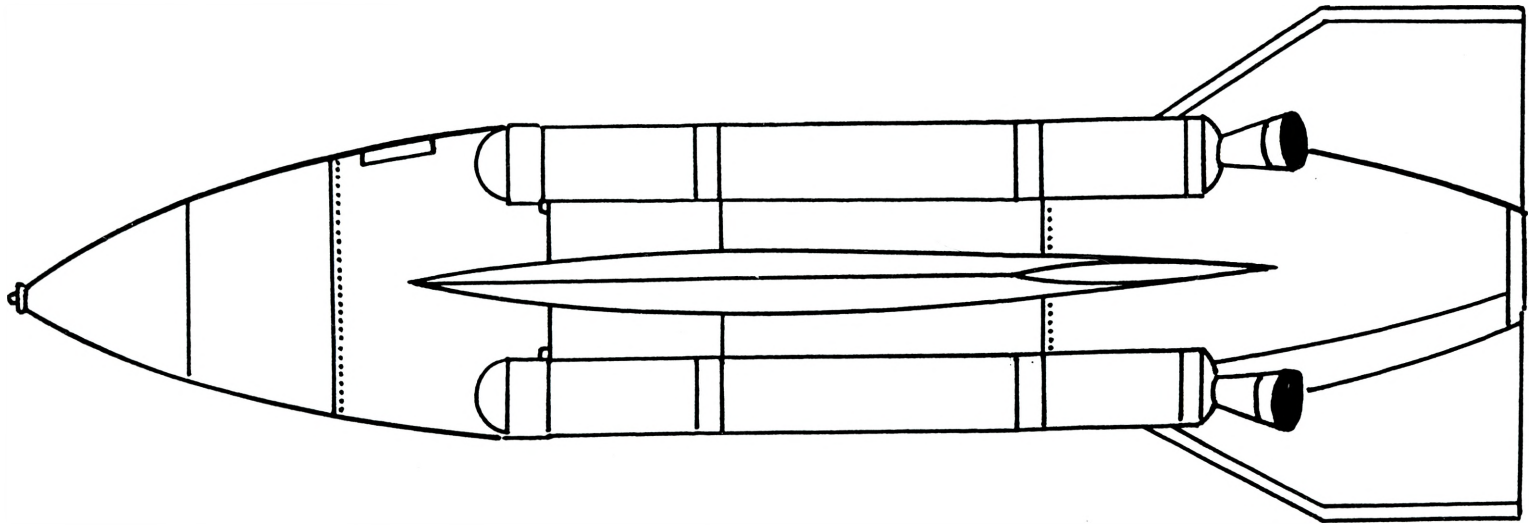
Innym interesującym rozwiązaniem był projekt „WASSERFALL C-2". Była to zasadniczo adaptacja rakiety balistycznej V – 2. Z tego też względu jej budowa była bardzo podobna do rakiet tej serii. Start rakiety odbywał się z przewoźnej wyrzutni, w pozycji pionowej. Skuteczny pułap rakiety wynosił około 10000 m., zasięg strzelania 26 – 32 km. Pierwszy lot doświadczalny odbył się w końcu 1944 roku. Do końca wojny przeprowadzono około 50 prób z tą rakietą. Kolejne próby skonstruowania kierowanej rakiety przeciwlotniczej podejmowali inni konstruktorzy tworząc takie modele jak: RHEINTOCHTER R – 1, R – 3, R – 3f oraz ENZIAN w wersjach od E – 1 do E – 5 (rys. 3).



Rys.1 . Przykłady pierwszych niekierowanych rakiet przeciwlotniczych A.- Angielska rakieta typu „Z"; B - niemieckie rakiety typu TAJFUN – F i FÖHN



Rys . 2 Pierwsze modele niemieckich kierowanych rakiet plot od lewej Wasserfall C2 , Rheintochter i Hs-117 Schmetterling



Rys . 3 Kierowany pocisk rakietowy ENZIAN E4

Wiosną 1944 roku zamierzano wprowadzić do produkcji seryjnej, rakietę Hs – 117 Schmetterling, natomiast w październiku tegoż roku rakietę Wasserfall. Plany niemieckie zakładały docelowo utworzenie 870 baterii Wasserfall oraz 1300 baterii Schmetterling. Jednak szybko postępujące działania bojowe uniemożliwiły realizację tych planów, a 140 wyprodukowanych pocisków Hs – 117 i 300 pocisków Wasserfall nigdy nie zostało użytych bojowo.

Najbardziej technologicznie zawansowaną konstrukcją była dwustopniowa rakieta „RHEINTOCHTER". Kierowana była za pomocą sygnałów radiowych, a napęd stanowiły silniki rakietowe na stały materiał pędny. Rakieta o masie 1750 kg, miała zasięg 16 km i pułap około 9 km. Rakieta została użyta bojowo w 1945 roku. Według danych niemieckich w styczniu 1945 roku, z odpalonych 82 rakiet, aż 50 trafiło w przechwycone cele. Natomiast w lutym z odpalonych 88 rakiet (w wersji R – 3), celnych trafień było jeszcze więcej. Były one prawdopodobnie zawyżone, ale mimo to potwierdzały celowość prowadzenia dalszych prac nad rakietami kierowanymi.

Druga wojna światowa spowodowała wyzwolenie olbrzymich mocy naukowych wykorzystywanych dla budowania lub doskonalenia arsenałów uzbrojenia. Tak też powstała najgroźniejsza broń masowego rażenia, jakim jest bomba atomowa. Widmo straszliwej siły rażenia zmieniał doktryny i poglądy na sposób prowadzenia działań wojennych. Mocarstwa, które weszły w posiadanie nowej technologii atomowej modyfikowały także swoje działania zarówno na polu politycznym jak i militarnym. Po drugiej wojnie światowej, wobec bardzo szybkiego rozwoju lotnictwa, rozpoczęto intensywne prace nad konstruowaniem kierowanych rakiet przeciwlotniczych.

Pierwszym państwem, które w pełni doceniło rolę lotnictwa już w okresie I wojny światowej były Niemcy. Poglądy na znaczenie lotnictwa potwierdziła II woja światowa. Olbrzymi potencjał gospodarczy USA – pozwolił na rozwinięcie lotnictwa bombowego dalekiego zasięgu. Było ono bardzo skutecznym środkiem zarówno na froncie europejskim, jak i na Dalekim Wchodzie. Także broń jądrowa wymagała odpowiedniego środka przenoszenia. Rosjanie, którzy w latach II wojny światowej nie docenili strategicznego lotnictwa bombowego (nie posiadali go), mogli przekonać się o jego skuteczności tuż po wojnie. W latach 1945 – 1946, gdy próbowali wywieść z terenów okupowanych Niemiec różnorodne wyposażenie fabryk, stwierdzili kompletną ruinę niemieckiego przemysłu spowodowaną właśnie alianckimi nalotami. Ponadto skonstruowanie broni jądrowej stworzyło nowe zagrożenie. Dotychczasowe systemy OPL oparte na lotnictwie myśliwskim i przeciwlotniczej klasycznej artylerii lufowej nie gwarantowały odpowiedniej skuteczności. Największe doświadczenia w zakresie tworzenia systemu OPL posiadali Brytyjczycy. Duże osiągnięcia w tym zakresie mieli także Niemcy. Większa część niemieckich naukowców inżynierów i techników związanych z programami rakietowymi – dostała się do amerykańskiej niewoli. Znaczną liczbę niemieckich konstruktorów, pozyskali też Rosjanie. I tak już w 1946 roku postanowiono skopiować najlepsze niemieckie konstrukcje rakiet przeciwlotniczych. W tym celu w podmoskiewskich PODLIPKACH powstał specjalny instytut NII – 88 (Nauczno – Isledowatelskij Instytut) zajmujący się konstrukcją i rozpracowywaniem broni rakietowej. Instytut wchodził w skład specjalnego samodzielnego biura konstrukcyjnego SB – 1 (Specjalnoe Bjuro). W instytucie NII – 88 utworzono kilka grup, zajmują-

cych się rekonstrukcją rakiet niemieckich I tak np. oddział 4 kierowany przez J. W. SINILSZCZIKOWA rozpracowywał zdobyczną rakietę Wasserfall; oddział 5 pod przewodnictwem S. J. RASZKOWA zajmował się rakietą Schmetterling; oddział 6 pracował nad „TAJFUNEM", a oddział 8, którym kierował N. L. UMANSKI, rozpracowywał systemy napędowe rakiet Schmetterling i Wasserfall. Także oddział 9 - którym kierował nim A. M. ISAJEW - pracował nad silnikami. Idea skopiowania niemieckich rakiet okazała się nieperspektywiczna ze względu na małą ich skuteczność bojową. Korzystając z doświadczeń i rad konstruktorów niemieckich w latach 1947 – 49 NII – 88 opracował kilka projektów rakiet przeciwlotniczych takich jak: R – 101, R – 102 (konstrukcji J. W. SINILSZCZIKOWA); R – 105 (S. J. RASZKOWA); R – 110 (P. J. KOSTINA). W latach 1949 – 50 przeprowadzono 30 startów rakiet R – 101 i R – 102, 10 startów rakiet R – 105. Próby z rakietą R – 110 „CIROK" wykazały dużo niedostatków co zmusiło konstruktorów do poświęcenia dodatkowych sił i środków. Obiecujące perspektywy rozwinęły się przed pociskiem R – 101. Jego dopracowana wersja R – 101E doczekała się nawet produkcji seryjnej na niewielką skalę. Wkrótce okazało się, że pocisk miał gorsze osiągi od założonych. Wystąpiły też trudności z układem kierowania. Dalszych prac nie kontynuowano, a program R – 101E zawieszono. W 1947 roku zreorganizowano Ministerstwo Przemysłu Obronnego ZSRR. Instytut NII – 88 został utajniony, a dyrektorem SB – 1 naznaczono doktora nauk technicznych P. KUKSENKĘ – jednego z nestorów rosyjskiej radiotechniki. Głównym inżynierem mianowano S. L. BERIĘ – syna ówczesnego ministra spraw wewnętrznych.

Wraz z pojawieniem się broni atomowej zaostrzyła się też polityka pomiędzy wschodem, a zachodem. W wyniku takiej sytuacji powstały nowe doktryny, których charakter do dziś jest dyskusyjny. Mówiło się w nich, że zasadniczym sposobem walki jest natarcie, a obrona stanem przejściowym, wymuszonym przez przeciwnika. W związku z tą filozofią w ZSRR oddzielono OPL wojsk, która była przywiązana do wojsk operacyjnych, od OP terytorium kraju, która przyjmowała cały ciężar walki ze ŚNP nad własnym terytorium. W myśl tego utworzono nowy rodzaj wojsk – PWOS (Protiwo Wozduszna Oborona Strony) – Wojska OPK. Było to posunięcie pionierskie, gdyż w innych krajach widoczna była tendencja do integrowania środków OP i OPL wojsk pod wspólnym dowództwem. Rosjanie opracowali oddzielne PZR dla wojsk OP i oddzielne dla OPL – wojsk lądowych. Było to przedsięwzięcie niezwykle kosztowne, a zatem ograniczenia finansowe spowodowały, iż pogorszyła się jakość opracowywanych konstrukcji.

W dniu 9 sierpnia 1950 roku dokonano kolejnej reorganizacji SB – 1. Na jego bazie utworzono KB – 1. Reorganizacja ta była skutkiem decyzji J. Stalina dotyczącej zbudowania systemu OP opartego na rakietach przeciwlotniczych. Jeszcze w tym samym miesiącu opracowano podstawowe wymagania na taki system. Nowy projekt opatrzono kryptonimem „BERKUT" i niezwłocznie przystąpiono do jego opracowywania. Wstępny projekt przewidywał zbudowanie wokół Moskwy dwóch podwójnych pierścieni.

Jeden pierścień składał się z dwóch pasów stacji radiolokacyjnych, drugi wyposażony w dwa pasy rakiet przeciwlotniczych. Posterunki radiolokacyjne wczesnego wykrywania rozmieszczono w pasie dalszym w odległości 200 – 250 km i 25 –

30 km od Moskwy. Wyposażono je w radiolokatory typu A – 100 pracujące na fali o długości 10 cm. Pracami nad radiolokatorami kierował L. W. LEONOW. Stanowiska stacji radiolokacyjnych naprowadzania rakiet wraz ze stanowiskami startowymi rozmieszczono także w dwóch pasach odległych 50 i 100 km od stolicy. Stację naprowadzania rakiet oznaczoną B – 200 opracowywał zespół kierowany przez P. N. KUKSENKĘ i S. L. BERIĘ. Konstruktorem rakiety W – 300 był S. A. ŁAWOCZKIN. Prace nad całością systemu przebiegały dość sprawnie i szybko. W 1953 roku po śmierci J. STALINA zmieniono całe kierownictwo SB – 1, a kierownictwo nad systemem S – 25[1] objął A. A. RASPLETIN. Na bazie oddziału 32 KB-1 utworzono nowe biuro konstrukcyjne OKB – 2 MAP (Osoboje Konstruktorskoje Bjuro Nr 2 Ministerstwa Awiacjonnoj Promyslennosti) przeznaczone do planowania i konstruowania rakiet przeciwlotniczych. Na kierownika tego biura wyznaczono inżyniera z OKB – 301 P. D. GRUSZINA. Wobec pomyślnego przebiegu prób podjęto decyzję o rozmieszczeniu systemu S – 25 wokół Moskwy. W latach 1954 – 58 zbudowany szereg stanowisk startowych (około 1000 wyrzutni), które zorganizowane były w 54 pułkach rakietowych. W trakcie eksploatacji wprowadzono wiele udoskonaleń i modernizacji w wyniku czego system nazwano S – 25M. W 1954 roku na bazie sytemu S – 25 i S 25M utworzono specjalną samodzielną armię OP. Ponieważ już w fazie projektowania zakładano, że system S – 25 będzie systemem stacjonarnym, stąd wynikła konieczność opracowania zestawu przewoźnego, mogącego spełnić warunki obrony różnych obiektów w tym osłony wojsk w rejonach ześrodkowania. Prace nad takim zestawem zlecono KB – 1 już w 1953 roku. Koncepcję nowego zestawu opracował zespół konstruktorów pod kierownictwem A. RASPLETINA i P. GRUSZINA.

W 1954 roku pocisk rakietowy był gotowy do prób. Zestaw oznaczono S – 75 „DWINA". Po dwóch latach utworzono pierwszy doświadczalny dywizjon, który rozmieszczono w rejonie BAKU. W 1958 roku rozpoczęto masową produkcję zestawu. W kolejnych latach PZR poddawany był ciągłym modernizacjom w wyniku czego powstało kilka wersji zestawu. System ten wykorzystano bojowo 1. 05. 1960 roku do zestrzelenia amerykańskiego samolotu rozpoznawczego U – 2 nad Swierdłowskiem. Szeroko był stosowany podczas wojny w Wietnamie, gdzie przyczynił się do zestrzelenia dużej ilości samolotów amerykańskich. System ten na przełomie lat 60 i 70 tych był standardowym uzbrojeniem rakietowym wojsk OP państw UW.

Wobec małej przydatności S – 75 do zwalczania celów nisko lecących i manewrujących w 1956 roku podjęto prace nad nowym zestawem. Na początku 1957 wstępny projekt oznaczony S – 125 był gotowy. Tym razem model ten zamierzano zastosować także na okrętach MW. Po pomyślnym przejściu prób i testów w 1961 roku zestaw S – 125 NEWA został przyjęty do uzbrojenia. W trakcie kilkunastoletniej produkcji przeszedł wiele etapów modernizacyjnych czego przykładem jest wariant polski tego zestawu (S – 125 SC).

Trzecim i ostatnim PZR wchodzącym do ogólnego planu „rakietyzacji" wojsk OP był system dalekiego zasięgu S – 200 WEGA. Budowano go z myślą zwalczania strategicznych samolotów bombowych USA i NATO. Prace nad zestawem rozpoczęto w 1956 roku. Głównym konstruktorem rakiety był P.

[1] S – 25 nowe oznaczenie systemu „BERKUT".

GRUSZIN. Tak jak i poprzednie zestawy S – 200 był typowym zestawem przewoźnym. Pod koniec lat 60 tych PZR S – 200 wprowadzono do uzbrojenia wojsk OP oraz zlecono jego zakup niektórym państwom UW (NRD, PRL i CSRL). W trakcie produkcji powstało kilka wersji, które charakteryzowały się lepszymi osiągami i parametrami taktyczno – technicznymi.

W ten sposób Rosjanie na przełomie lat 60 i 70 tych posiadali dość oryginalny i sprawny system rakietowy wojsk OP. Dysponując trzema typami rakiet (małego zasięgu – NEWA, średniego zasięgu – DWINA/WOŁCHOW i dalekiego zasięgu WEGA) mogli w sposób racjonalny i efektywny zbudować wielowarstwową OP wybranych rejonów i obiektów. Zestawy te były zbudowane według tej samej filozofii technicznej tworząc drugą[2] generację PZR.

Z niewielkim opóźnieniem w stosunku do postępujących prac nad PZR wojsk OPK – także wojska lądowe planowały wyposażyć swoje jednostki w mobilne PZR. We wstępnych założeniach planowano wyposażyć w PZR dalekiego zasięgu szczebel frontu i armii, a w następnej kolejności zbudować PZR dla szczebla ZT i dalej dla szczebla oddziału. Prace także rozpoczęto w połowie lat pięćdziesiątych w biurach konstrukcyjnych Nr OKB – 8 (średni zasięg) i OKB – 134 (mały zasięg). Dodatkowym utrudnieniem i wymaganiem, które było niemal pierwszoplanowym – to całkowita mobilność i autonomiczność PZR. Pierwsi z postawionego zadania wywiązali się konstruktorzy z OKB – 8 przedstawiając na początku lat 60 – tych projekt PZR oznaczony 2K11 „KRUG". Pierwsze seryjne PZR trafiły do wojsk w 1965 roku. Drugim PZR małego zasięgu był projekt 3M9 „KUB", który opracowywało OKB – 134. Oba zestawy były w pełni mobilne, zbudowano je na podwoziach gąsienicowych. Także środki radiolokacyjne i dowodzenia posiadały zunifikowane podwozia. Mimo, iż PZR wojsk lądowych były budowane w innych biurach konstrukcyjnych – to jednak ich idea działania była zbliżona do PZR wojsk OPK, co kwalifikowało je do tej samej drugiej generacji. Uzupełnieniem i kolejnym PZR zbudowanym dla OPL wojsk lądowych były zestawy bliskiego zasięgu typu 9M31 „STRZAŁA – 1"; 9M37 „STRZAŁA – 10" oraz 9M33 „OSA".

Bujny rozwój techniki, szczególnie nasilający się podczas prowadzenia kolejnych konfliktów i wojen lokalnych, spowodował, iż nowe środki walki, a w tym ŚNP i kosmicznego były udoskonalane. Opracowanie przez Amerykanów rakiet manewrujących, a także rozszerzenie możliwości LT spowodowało, iż rosyjska OP stała się niewystarczająco skuteczna.

Doświadczenia i wnioski zdobyte przez Rosjan w wojnie wietnamskiej jak i podczas innych konfliktów bliskowschodnich – wykazały niską skuteczność bojową PZR typu S – 75 i S – 125. Także system S – 200 nie spełniał już zakładanych wymogów (bombowce mogły odpalać swoje rakiety P – Z spoza zasięgu PZR). W tej sytuacji zobligowano zainteresowane instytuty i biura konstrukcyjne do opracowania nowej generacji PZR o dużo wyższych wymaganiach. W tym czasie także duże zmiany organizacyjne zaszły w samych instytutach i biurach. Wymieniła się kadra naukowa, przybyło wielu młodych konstruktorów. Spośród wielu firm na szczególną uwagę zasługiwały firmy: „AŁMAZ" i „ANTIEJ". Właśnie ta pierwsza podjęła się

[2] Do pierwszej generacji PZR zaliczono pierwsze próby czynione przez konstruktorów niemieckich jak i ich kontynuację w USA i ZSRR (zestawy R – 101, R – 105, R – 110 itp.).

opracowania nowego modelu PZR. W USA rozpoczęto projektowanie PZR oznaczonego SAM – D, opartego na całkiem nowej konstrukcji. W AŁMAZIE zespół konstruktorów pod kierunkiem prof. B. BUKINA usilnie pracował nad projektem S – 300. Miał on być systemem uniwersalnym wykorzystywanym przez trzy rodzaje wojsk: OP, OPL wojsk lądowych i OPL okrętów. System przeznaczony do zwalczania wszelkich ŚNP w tym rakiet manewrujących, a także rakiet balistycznych. Miał być odporny na zakłócenia zewnętrzne. W nowej koncepcji wykorzystano wiele nowatorskich rozwiązań takich jak: wyrzutnie pojemnikowe, start pionowy, a nade wszystko inny sposób kierowania. Ta ostatnia cecha została skopiowana z amerykańskiego PZR SAM – D „PATRIOT". Pierwsze zestawy S – 300P. wprowadzono do uzbrojenia w 1980 roku. Na początku lat w system ten (oznaczony S – 300F „FORT") wyposażono niektóre okręty wojenne. Jak się okazało także firma NPO – ANTIEJ opracowała podobny projekt oznaczony S – 300W, który przedstawiono do zatwierdzenia w 1982 roku. Kilkuletni okres prób zakończył się w połowie lat osiemdziesiątych i niemal z marszu rozpoczęto jego produkcję seryjną. Publiczna jego prezentacja miała miejsce w 1992 roku podczas wystawy MAKS – 92. Zestaw S – 300W wyposażono w zunifikowane podwozie gąsienicowe. Najnowszym modelem tego PZR jest S – 300WM, która została oficjalnie przyjęta do uzbrojenia na początku lat 90. Przeciwlotniczy zestaw rakietowy S – 300W jest przeznaczony do osłony zgrupowań wojsk ważniejszych obiektów przed uderzeniami taktycznych i operacyjno taktycznych rakiet balistycznych, a także wszelkich ŚNP. Jest on doskonałym uzupełnieniem PRO nie tylko Moskwy ale także wojsk w rejonach rozśrodkowania.

Przeciwlotnicze zestawy rakietowe S - 300 zapoczątkowały trzecią generację rosyjskich rakietowych systemów OP i OPL. Uzupełnieniem tej generacji są PZR opracowane na przełomie lat 70 i 80. W grupie PZR bliskiego zasięgu opracowano zestaw 9K310 i 9K38 „IGŁA". (Jest to kontynuacja przenośnych zestawów rakiet typu „STRZAŁA".) Innym przedstawicielem samobieżnego przeciwlotniczego zestawu rakietowo – artyleryjskiego jest 2S6M „TUNGUSKA". Pod względem siły ognia para TUNGUSEK zastępuje baterię (4 szt.) ZSU – 4 – 23 lub (8 wozów bojowych STRZAŁ – 10). Alternatywnym rakietowo – artyleryjskim nowszym zestawem jest S – 1 PANCYR, który nie wyszedł jeszcze z fazy prób i testów. Zakłada się, iż ten ekonomiczny i bardzo skuteczny (PZR – A) wkrótce znajdzie się na uzbrojeniu wojsk Federacji Rosyjskiej. Grupę PZR średniego zasięgu reprezentuje system „BUK" (wersja eksportowa URAL). Mimo, iż jest on kontynuacją linii PZR – „KUB", to stanowi całkiem nową jakość, spełniającą całkowicie wymagania zestawów trzeciej generacji.

2. KLASYFIKACJA SYSTEMÓW RAKIETOWYCH OP

2. 1. Ogólne pojęcia z techniki rakietowej

Broń rakietowa jest niewątpliwie najstarszą bronią palną, jej istnienie datuje się od przeszło 5000 lat. Na podstawie wiarygodnych dokumentów powszechnie przyjmuje się jednak, że po raz pierwszy zastosowano broń rakietową w Chinach. Od tego czasu rakiety towarzyszyły człowiekowi niemalże w każdych większych konfliktach i wojnach. Do chwili obecnej znanych jest tysiące różnego rodzaju i przeznaczenia zarówno pocisków rakietowych jak i całych systemów. Ta wielka różnorodność i rozległość w połączeniu z bujnym rozwojem techniki stwarza konieczność opracowania oddzielnej systematyki w dziedzinie rakietowej. Współczesne armie posiadają na swym uzbrojeniu różne konstrukcje rakiet i pocisków odrzutowych, które mogą być stosowane w walce we wszystkich niemalże ośrodkach: na lądzie, w przestrzeni powietrzno – kosmicznej oraz w ośrodku wodnym. Aby dokonać chociaż wstępnej klasyfikacji należy sprecyzować podstawowe pojęcia związane ze współczesną techniką rakietową.

BROŃ[3] - Narzędzie walki przeznaczone do niszczenia wojsk, sprzętu i umocnień przeciwnika. Najogólniej broń można podzielić na klasyczną, rakietową i masowego rażenia.

POCISK to ciało o określonym kształcie i właściwościach, wyrzucane dawniej z broni miotającej (łuku, katapulty) obecnie z broni palnej lub wyrzutni, służy do rażenia celów na odległość za pomocą umieszczonego w nim ładunku bojowego lub posiadanej energii kinetycznej, albo do wykonania innych zadań takich jak: oświetlanie i zadymianie terenu, zapalanie obiektów itp. W zależności od rodzaju broni, z której pociski są wystrzeliwane oraz ich właściwości konstrukcyjnych rozróżnia się pociski strzeleckie, artyleryjskie i rakietowe.

BROŃ RAKIETOWA – Rodzaj broni w skład, której wchodzą wszelkiego rodzaju pociski rakietowe napędzane silnikami rakietowymi na stały, ciekły lub mieszany materiał napędowy. Broń rakietowa zalicza się obecnie do najnowocześniejszego uzbrojenia współczesnych armii.

RAKIETA – Obiekt latający napędzany przez silnik(i) rakietowy. Rakiety stosowane są w celach militarnych jak broń rakietowa oraz w celach badawczych.

POCISK RAKIETOWY – To pocisk napędzany siłą odrzutu gazów wypływających z rakietowego układu miotającego (napędowego, przeznaczonego do zwalczania celów za pomocą zespołu bojowego). Pociski rakietowe są powszechnie stosowane we wszystkich podstawowych rodzajach wojsk zawiadujących trzema rodzajami przestrzeni. Służą do zwalczania i niszczenia opancerzonych i nieopancerzonych celów naziemnych, schronów, siły żywej, statków powietrznych, pocisków rakietowych, wyrzutni, obiektów

[3] Encyklopedia Techniki Wojskowej. MON, Warszawa 1978.

kosmicznych oraz wszelkich obiektów nawodnych i podwodnych. Pociski rakietowe wykorzystuje się do wspierania wojsk lądowych na odległościach taktycznych i operacyjnych, jako broń uzupełniającą lub zastępującą lotnictwo. Za pomocą strategicznych pocisków rakietowych można dokonać uderzeń na odległe obiekty przeciwnika znajdujące się na głębokich tyłach. Pociski rakietowe są wykorzystywane do zwalczania celów powietrznych i kosmicznych w ramach systemu OP i PRO. Pociski rakietowe szeroko są stosowane także przez statki powietrzne oraz okręty nawodne i podwodne. Mogą być również stosowane do celów pomocniczych np. oświetlenia, zakłócenia, sygnalizacji, zadymiania, imitacji celów powietrznych i kosmicznych itp.

Do podstawowych elementów pocisku rakietowego zalicza się: zespół bojowy, układ napędowy, układ aerodynamiczny, a w przypadku pocisków kierowanych układ kierowania, sterowania lub korygowania. Wszystkie w/w układy połączone są w jedną całość za pomocą kadłuba, stanowiącego konstrukcję nośną.

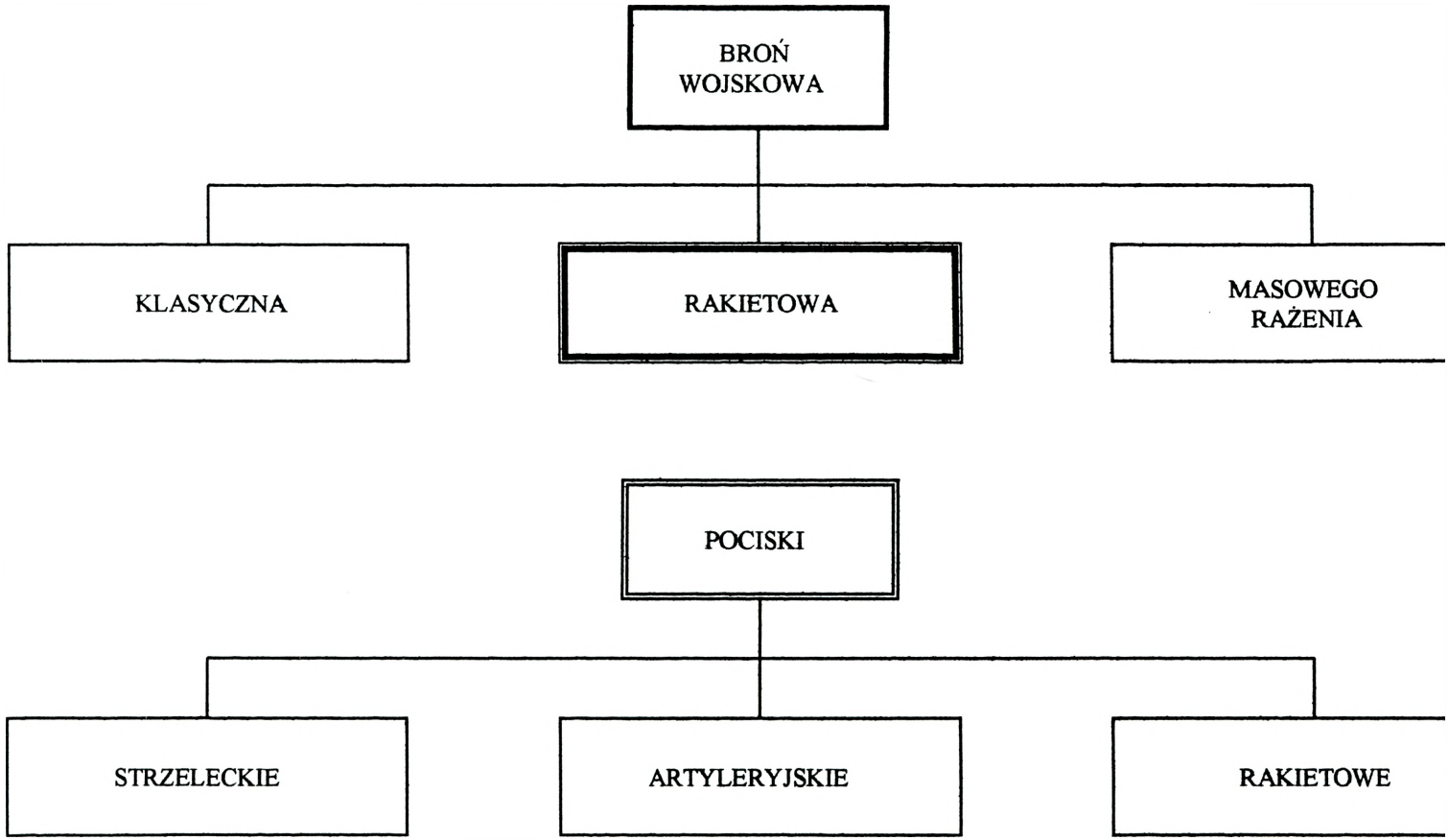
2. 2. Wybrane kryteria podziału i klasyfikacji rakiet przeciwlotniczych

Do tej pory stworzono wiele podziałów pocisków rakietowych. Mogą one być dokonywane według różnych kryteriów. Najważniejszym i najbardziej charakterystycznym jest zapewne kryterium według miejsca (ośrodka) startu i miejsca położenia celu. Podział taki w sposób jednoznaczny klasyfikuje istniejące pociski rakietowe. Ze względu na wyodrębnianie pięciu ośrodków, z których możliwy jest start pocisku, a więc: ZIEMIA, POWIETRZE, KOSMOS, WODA, GŁĘBINA WODNA oraz pięciu takich samych ośrodków na których może znajdować się cel, stąd powstało 25 klas pocisków rakietowych. Innym ważnym kryterium podziału pocisków rakietowych z punku widzenia wojskowego jest zasięg i przeznaczenie. Ze względu na szeroką problematykę tematu autorzy zawęzili swoje rozważania właśnie do tych podstawowych kryteriów. O ile pierwsze kryterium jest dość rozległe (rys. 5), tak dwa następne są jasne i jednoznaczne (rys. 6). Dalszym celem rozważań autorów jest miejsce grupy rakiet „Z – P", a tym samym przeznaczonych do zwalczania celów powietrznych i kosmicznych.

Do wybuchu drugiej wojny światowej głównymi środkami obrony przed lotnictwem nieprzyjacielskim były: artyleria przeciwlotnicza, przeciwlotnicze karabiny maszynowe, ogień salwowy z broni strzeleckiej i lotnictwo myśliwskie. Jednakże już podczas wojny okazało się, że są to środki niewystarczające a ich efektywność niezadowalająca. Dlatego powstał nowy rodzaj broni przeciwlotniczej - rakiety. Początkowo próbowano zastosować do tego celu rakiety niekierowane, jednak końcowe lata wojny były początkiem zastosowania rakiet kierowanych do zwalczania celów powietrznych. Mimo, iż nie znalazły one zastosowania bojowego, to jednak poczyniono pierwsze próby. Dopiero po wojnie, ze względu na wzrost znaczenia obrony przed napadem powietrznym rozwinięto w wielu państwach szerokie badania nad przeciwlotniczymi pociskami kierowanymi.

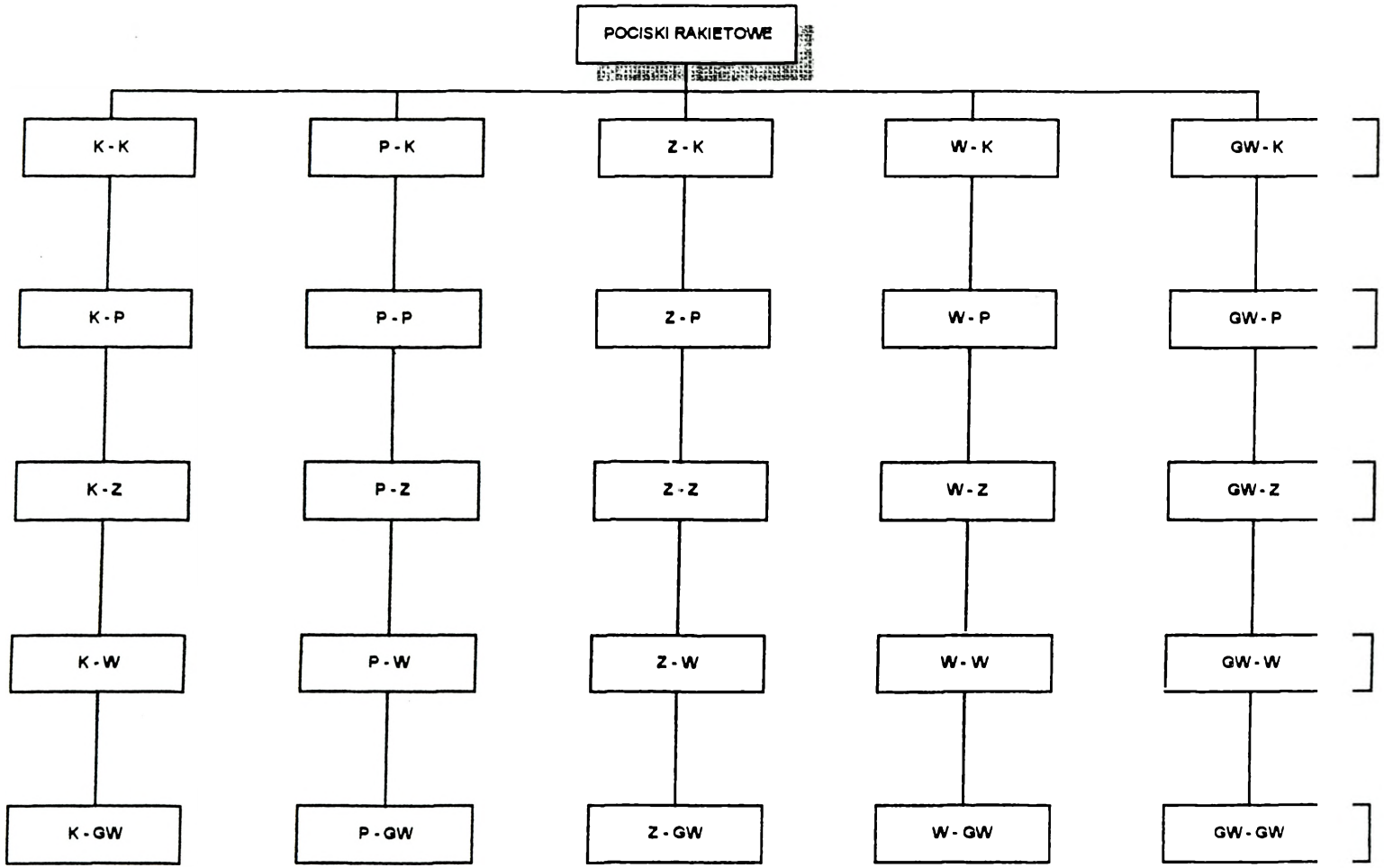
Rakiety przeciwlotnicze wielokrotnie przewyższają skuteczność klasycznej artylerii lufowej. Świadczy o tym fakt, iż podczas pierwszej wojny światowej – do zestrzelenia jednego

KLASYFIKACJA SYSTEMÓW RAKIETOWYCH OP



Rys. 4. Podział broni wojskowej i pocisków

KLASYFIKACJA SYSTEMÓW RAKIETOWYCH OP



Legenda:
K - kosmos; Z - ziemia; GW - głębina wodna; P - powietrze; W - woda

Rys. 5 Podział rakiet według ośrodka startu pocisku rakietowego i ośrodka rozmieszczenia celu

celu, artyleria potrzebowała aż kilku tysięcy pocisków (np. najlepsze wyniki osiągnęli Francuzi do 5000 sztuk). W czasie II wojny światowej dzięki zastosowaniu radiolokacji oraz radiozapalników potrzebowano już dziesięciokrotnie mniej pocisków (rzędu 500 – 800 sztuk). Współczesne przeciwlotnicze pociski rakietowe osiągają prawdopodobieństwo rzędu 0,8 – 0,9, co oznacza że do zestrzelenia pojedynczego celu zużywa się 2 – 3 rakiety (rys. 7).

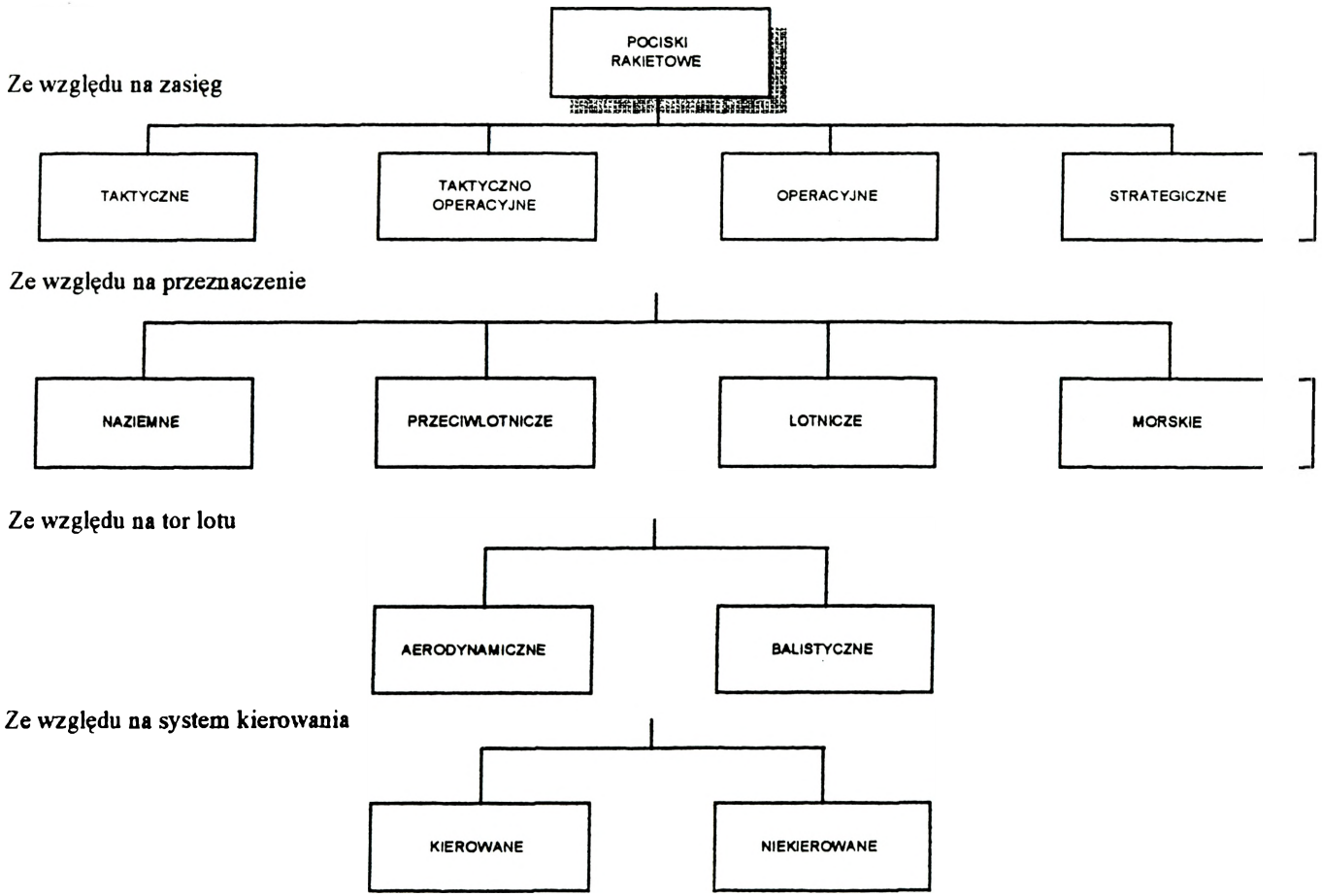
Jednak ze wzrostem skuteczności rażenia środków OPL – rosną niewspółmiernie koszty ich produkcji. Niekiedy koszt przeciwlotniczej rakiety znacznie przekracza koszt zwalczanego celu. Jednakże o skuteczności użycia rakiet przeciwlotniczych świadczy fakt zestrzelenia w dniu 1. 05. 1960 r nad ŚWIERDŁOWSKIEM w ZSRR, amerykańskiego samolotu. Do jego zniszczenia użyto systemu S – 75 DWINA. Szerokie zastosowanie rakiet plot miało także miejsce w Wietnamie. Kolejne konflikty zbrojne powodowały wzmożenie prac nad rozwojem przeciwlotniczych zestawów rakietowych. Wraz z doskonaleniem ŚNP, modernizowano i doskonalono środki przeciwlotnicze. Współczesne przeciwlotnicze rakiety kierowane umożliwiają zwalczanie wszelkich ŚNP włącznie ze środkami napadu kosmicznego (rakiety balistyczne). Ze względu na pułap współczesne rakiety przeciwlotnicze można podzielić na: pociski rakietowe do zwalczania celów na małych wysokościach (do pułapu 10000 m); pociski do zwalczania celów na średnich wysokościach (do pułapu 20000 m) oraz na dużych wysokościach powyżej 20000m. Wymienione zestawy mogą być użyte do zwalczania celów w atmosferze ziemskiej. Do zwalczania rakiet balistycznych stosowane są przeciwrakiety niszczące cele w bliskiej przestrzeni kosmicznej poza atmosferą. Grupy tych rakiet tworzą systemy przeciwrakietowe.

Z chwilą wprowadzenia do uzbrojenia wojsk, kierowanych rakiet przeciwlotniczych, powstała nowa jakość, która spowodowała rozbudowę techniczną poszczególnych układów. Dla zwiększenia skuteczności zwalczania celów powietrznych za pomocą PZR[4], w szczególności na małych wysokościach, stworzono zestawy rakietowo – artyleryjskie, które montowane są na pojazdach lub okrętach. Ogólną klasyfikację przeciwlotniczych zestawów rakietowych według wybranych kryteriów przedstawiono na rys. 8.

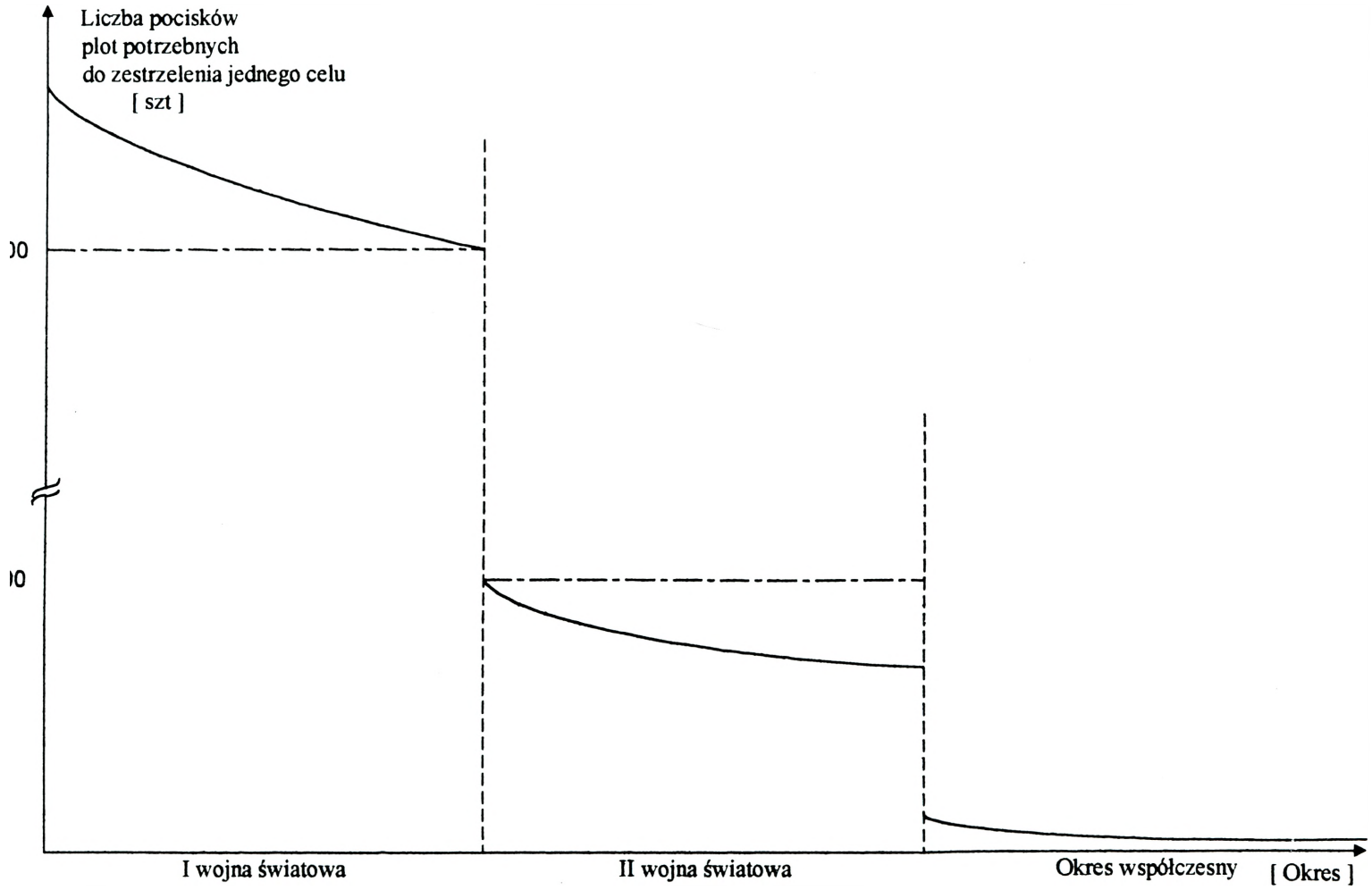
Rosjanie po II wojnie światowej stali się czołowym producentem PZR i PZR – A, ich konstrukcje pojawiły się niemal we wszystkich współczesnych wojnach i konfliktach zbrojnych. Stworzyli oni także, jako pierwsi, typowy system obrony przeciwrakietowej. Aktualnie produkują oni PZR, które zaliczane są niemal do wszystkich grup i podgrup. Typowymi zestawami do obrony przeciwrakietowej są: system A – 35A (strategiczny) i S – 300W (taktyczny). Poza tym posiadają szeroką gamę zestawów morskich i lądowych. Stałe pokazy nowych konstrukcji jak i próby modernizacji są prezentowane podczas wystaw i targów uzbrojenia MAKS.

[4] **Przeciwlotniczy Zestaw Rakietowy** – to połączony ze sobą zespół elementów, spełniający rolę samodzielnego urządzenia, przeznaczonego do niszczenia w przestrzeni powietrznej aparatów latających oraz w przestrzeni kosmicznej obiektów kosmicznych. PZR składa się z urządzeń wykrywających, śledzących i naprowadzania rakiet, wyrzutni, źródeł zasilania oraz wielu innych urządzeń zabezpieczających sprawne funkcjonowanie zestawu.

KLASYFIKACJA SYSTEMÓW RAKIETOWYCH OP

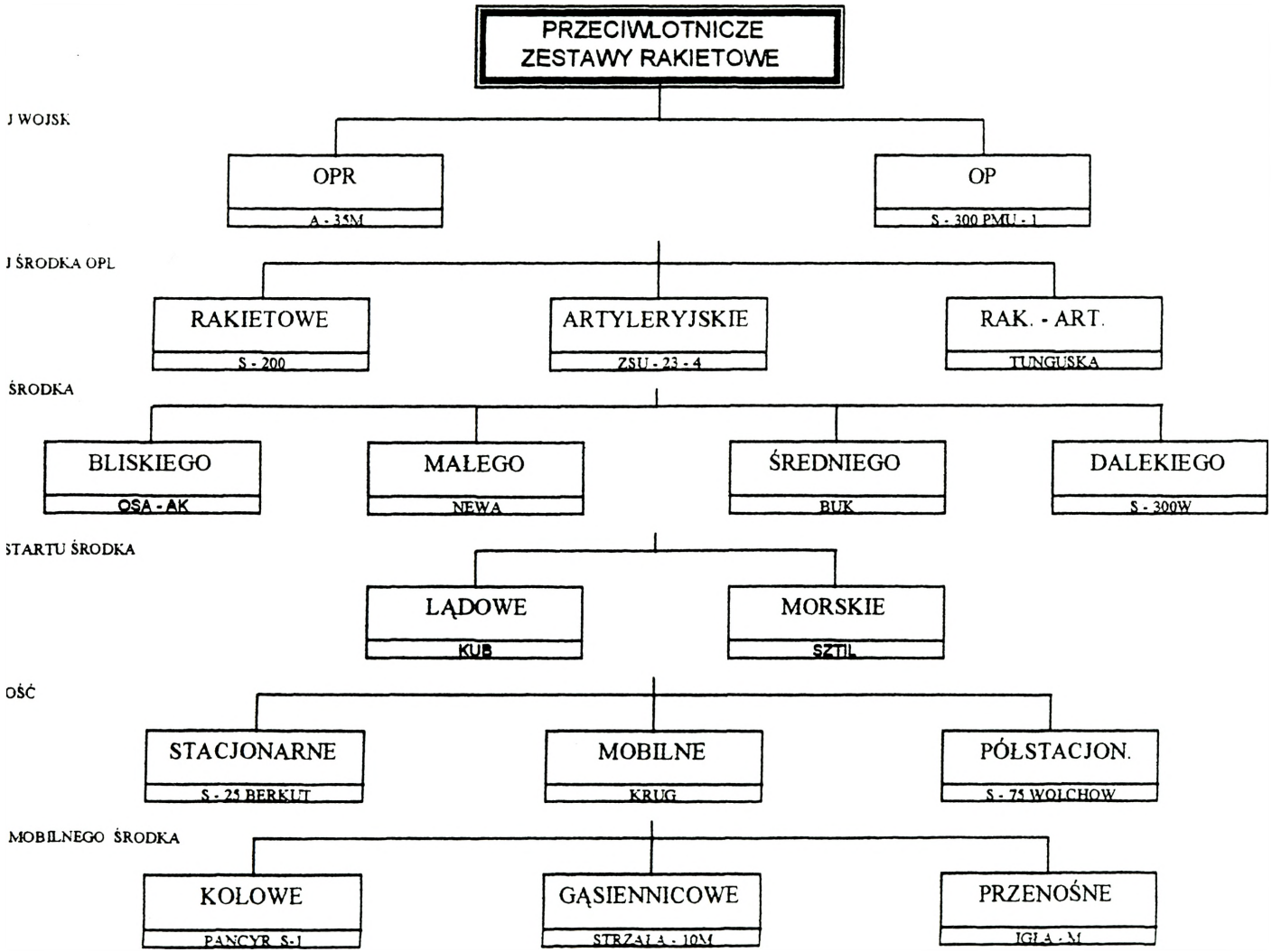


Rys . 6 Podział pocisków rakietowych według wybranych kryteriów



Rys. 7. Wzrost skuteczności środków plot w poszczególnych okresach

KLASYFIKACJA SYSTEMÓW RAKIETOWYCH OP



Rys .8 Ogólna klasyfikacja PZR według wybranych kryteriów

3. ROLA I MIEJSCE OBRONY POWIETRZNNEJ W SYSTEMIE OBRONNYM PAŃSTWA

3.1. Zagrożenia militarne

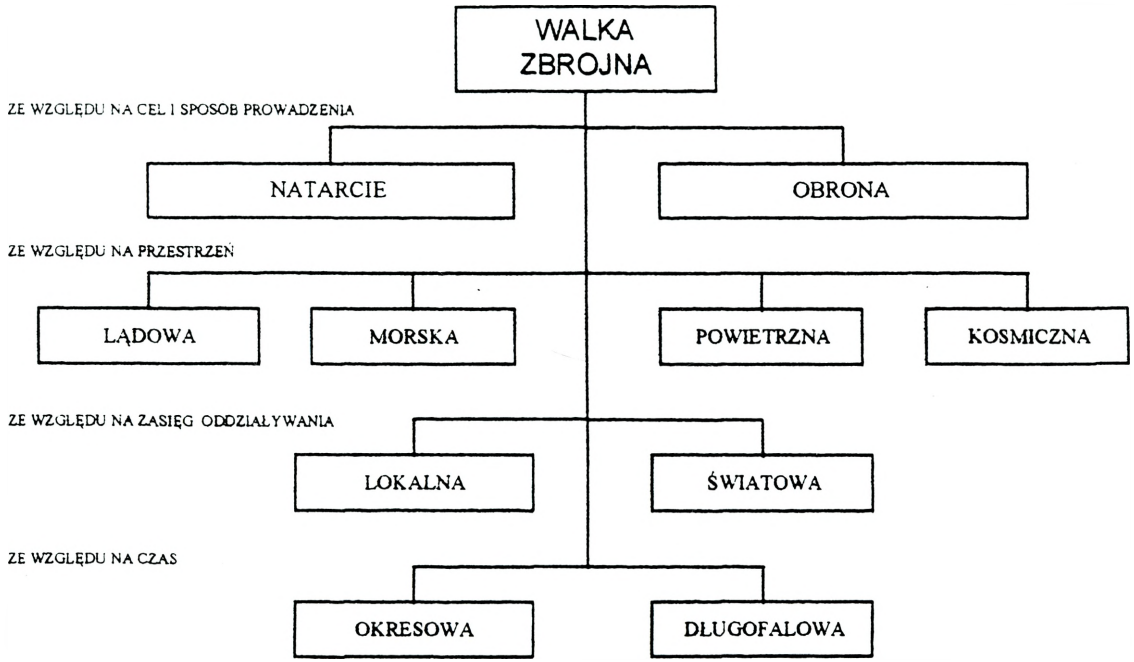
Zagrożenie militarne jest stanem, w którym istnieje podwyższone prawdopodobieństwo użycia przemocy (w tym także sił zbrojnych) do rozstrzygnięcia wszelkiego rodzaju sporów wewnętrznych lub międzynarodowych. Na zagrożenie militarne składa się wiele elementów, które w różnym stopniu wpływają na jego wartość i znaczenie. I tak np. rozpoczęcie eksploracji kosmosu przez mocarstwa światowe było podyktowane przekonaniem, iż kto zapanuje nad kosmosem będzie decydował o dalszym rozwoju ludzkości. Powstaje nowy – kosmiczny teatr wojny. Od tego czasu wszystkie działania bojowe należy rozpatrywać w czterech przestrzeniach, a mianowicie: KOSMOS – POWIETRZE – ZIEMIA i WODA. O ile dotychczasowe płaszczyzny (sfery) działań bojowych były w zasięgu niemal wszystkich państw, tak kosmos jest dostępny tylko dla nielicznych. Ten nie był dotychczas areną starć zbrojnych między ludźmi, jednak już rozmieszczono liczne systemy militarne (rozpoznania, łączności i wczesnego wykrywania). W niektórych państwach powstały już dowództwa i rodzaje wojsk zajmujące się wykorzystaniem kosmosu oraz eksploatacją techniki kosmicznej. Przykładem tego może być powołanie w 1993 roku w Federacji Rosyjskiej Wojenno Kosmicznych Sił. Już wcześniej w ramach Wojsk Obrony Powietrznej Kraju istniały wydzielone grupy wojsk przeznaczone do kontroli kosmosu, ostrzegania o zagrożeniu z kosmosu oraz wojska obrony rakietowo – kosmicznej. Tak więc kosmos jako największy i najnowszy obszar działań stanowi generalny element zagrożenia militarnego.

Zagrożenie jest wynikiem określonego rozwoju sytuacji, splotu wydarzeń oraz niekorzystnych zjawisk tworzących tę sytuację. Zagrożenie jest odczuciem subiektywnym. Można je traktować jako szczególny przypadek sytuacji polityczno – militarnej. Natomiast przez sytuację polityczno militarną należy rozumieć: stan nadrzędnych celów społecznych w określonym państwie, regionie i sposoby ich osiągania; stan sił zbrojnych danego państwa lub koalicji; przewidywania co do użycia tych sił zbrojnych (doktryny, koncepcje, strategie). Poprzez zagrożenie należy rozumieć każde takie zjawisko, za przyczyną którego zwiększa się prawdopodobieństwo utraty życia, zdrowia, wolności albo dóbr materialnych obywateli – mogące zaistnieć w skali rodzącej obawę o trwałość systemu obronnego państwa. Zagrożenia militarne są postrzegane jako zjawiska i procesy zmniejszające bądź hamujące wzrost bezpieczeństwa narodowego. Warto nadmienić, iż bezpieczeństwo narodowe wynika z poziomu osiągania przez państwo nadrzędnych celów społecznych takich jak: istnienia, stabilności, tożsamości, dobrobytu, zadowolenia itp. Polityka stanowi złożoną sferę działalności ludzkiej. Znana reguła nadrzędności polityki nad sferą militarną zachowuje nadal swoją aktualność. Dla uzasadnienia prawdziwości tego twierdzenia wskazuje się

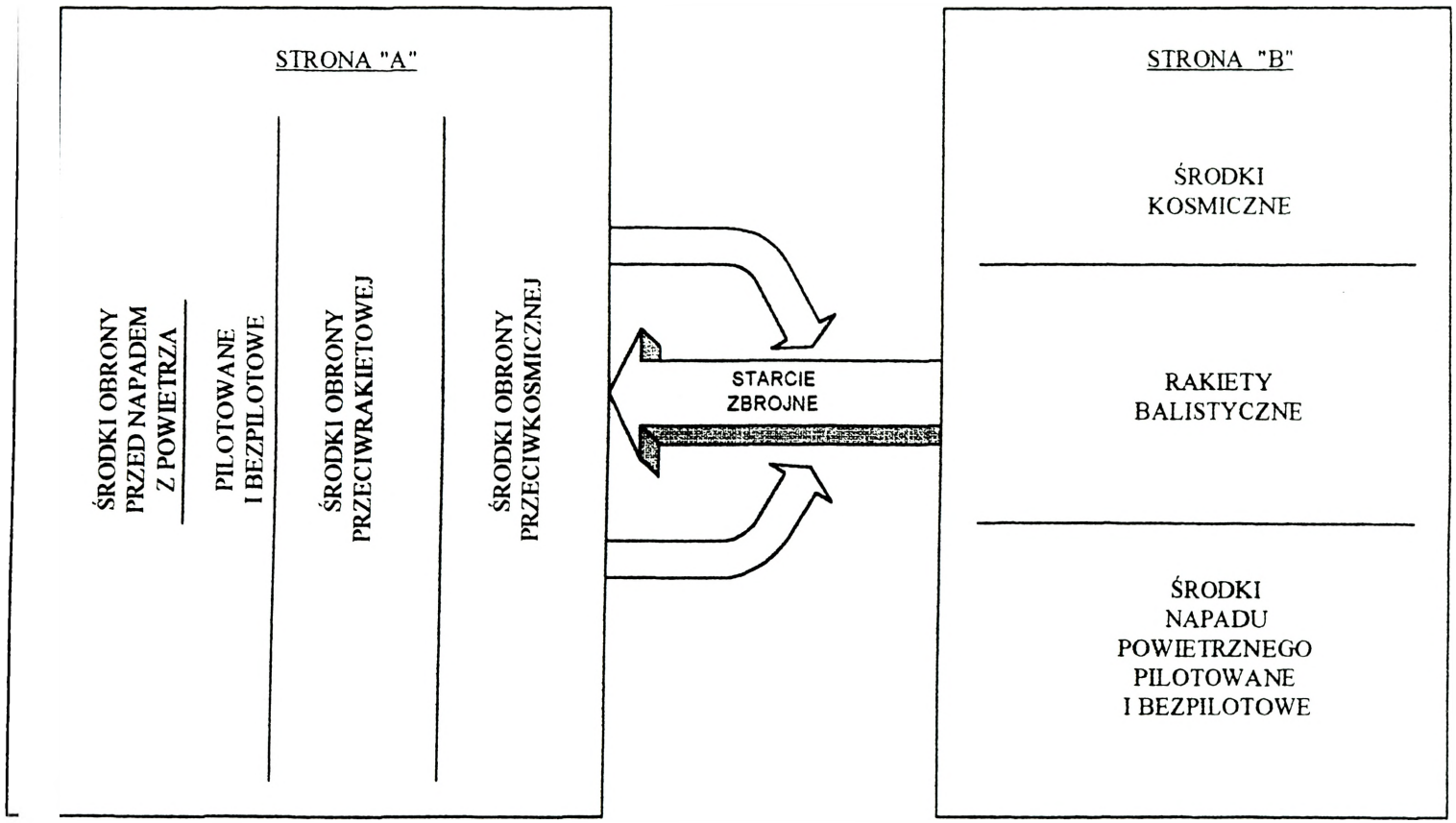
istnienie ogromnego potencjału jądrowego, który czyni bezsensowną wojnę prowadzoną z nieograniczonym użyciem środków jądrowych. W dobie realnego zagrożenia wzajemnym zniszczeniem potencjalni przeciwnicy nie mogą kontynuować polityki za pomocą wojny. Wprawdzie mieszkańcy kuli ziemskiej nie są całkowicie wolni od zagrożenia wojną, lecz przecież ponad pół wieku ziemia nie jest nękana globalnymi kataklizmami wojennymi. Wojny lokalne, aczkolwiek także krwawe, nie grożą totalną zagładą wszystkim mieszkańcom ziemi dopóty, dopóki nie angażują mocarstw. Potwierdził to przebieg konfliktów lokalnych po drugiej wojnie światowej. Są jednak ogromne różnice w celach i środkach pozyskiwania takich wpływów i wynikających stąd konsekwencji. Wpływy mogą być rozszerzone bądź utrzymane środkami na wskroś pokojowymi lub wręcz przeciwnie metodami od szantażu politycznego, ekonomicznego i militarnego, poprzez terroryzm i dywersję do bezpośredniej agresji włącznie. Przykładów zastosowania takich metod dostarczyły wojny w Korei i Wietnamie, czy też starcia na Bliskim Wschodzie. We wszystkich tych poczynaniach wykazano na szczęście pewne znamiona powściągliwości. Starano się zazwyczaj pozyskiwać aprobatę ONZ i opinii światowej. Stosowano stopniowo eskalację działań militarnych, unikając gwałtownego doprowadzenia napięć do stanu grożącego konfliktem światowym (KUBA, PUSTYNNA BURZA). Alternatywa wojny bez zwycięstwa, przy dużym prawdopodobieństwie całkowitej zagłady ludzkości, nie pociąga nikogo obdarzonego wyobraźnią i zdrowym rozsądkiem.

3. 2. Rola obrony powietrznej we współczesnej walce zbrojnej

Współczesna walka zbrojna jest postrzegana jako zjawisko społeczne, polegające na rozstrzyganiu problemów politycznych przy użyciu oręża zbrojnego. Strony (państwa lub koalicje) uwikłane w walkę zbrojną dysponują całą gamą środków walki określanych najczęściej mianem uzbrojenia lub wyposażenia. Wszystkie mocarstwa i kraje rozwinięte posiadają całe arsenały środków militarnych zdolnych do operowania w kosmosie, powietrzu, lądzie i morzu. Do podstawowych strategicznych środków militarnych - za pomocą których prowadzi się walkę zbrojną - należy zaliczyć: broń rakietową i środki napadu powietrznego. Najbardziej śmiercionośnym środkiem jest broń masowego rażenia (A, B, C), która może być dostarczana do celu przeznaczenia za pomocą w/w środków. Wszystkie te środki stanowią dla strony przeciwnej istotne zagrożenie niesione z kosmosu lub z powietrza. Do przeciwstawienia się temu zagrożeniu wydziela się część dysponowanego potencjału bojowego, który oddziaływując na środki napadu kosmiczno – powietrznego przeciwnika, zarówno na lądzie jak i w powietrzu, ma zneutralizować w jak największym stopniu to zagrożenie. Walka zbrojna ma charakter bardzo złożony, a podzielić ją można według różnych kryteriów. Niektóre z nich to: cel i sposób prowadzenia walki; zasięg oddziaływania; czas i przestrzeń jej prowadzenia (rys. 9). Z podziałów tych wynika najogólniej, że walce zbrojnej mającej charakter obronny, a prowadzonej w wymiarze kosmiczno – powietrznym można przypisać miano OBRONY POWIETRZNEJ lub POWIETRZNO – KOSMICZNEJ.



Rys . 9 Podział walki zbrojnej według wybranych kryteriów



Rys . 10 Model walki zbrojnej w aspekcie obrony powietrznej i przeciwkosmicznej

Obrona powietrzna to całokształt przedsięwzięć mających na celu skuteczną obronę ważnych obiektów polityczno – przemysłowych i militarnych oraz infrastruktury obronnej i wojsk, przed rozpoznaniem i uderzeniami lotnictwa jak również obronę przed bezpilotowymi środkami napadu powietrznego oraz rakietami balistycznymi.

W niektórych państwach (USA i Federacji Rosyjskiej) pojęcie to obejmuje także obronę przeciwkosmiczną. Natomiast obrona przeciwlotnicza jest walką tylko ze środkami napadu powietrznego przeciwnika (samoloty, śmigłowce, środki bezpilotowe, rakiety samosterujące, balony) prowadzoną w przestrzeni powietrznej. Podobnie obrona przeciwrakietowa jest walką z rakietami w atmosferze i poza nią. Zakres walki zbrojnej przypisywany OP jest różny, od bardzo wąskiego tj. zwalczania ŚNP przeciwnika w powietrzu przez naziemne środki walki, do najszerszego obejmującego walkę ze wszystkimi środkami na lądzie w przestrzeni powietrzno kosmicznej, przez wszystkie środki, które tę walkę mogą prowadzić. Zakres jaki w walce zbrojnej obejmuje OP może być różny, zależy od kompetentnych władz danego państwa i jest określany w doktrynie militarnej. **Głównym celem OP jest osiągnięcie stanu bezpieczeństwa w obszarze powietrznym danego państwa.** Stan ten osiągany jest poprzez niedopuszczenie środków napadu kosmiczno – powietrznego do osiągnięcia stawianych przed nim celów, a tym samym tworzenie dogodnych warunków stronie własnej do prowadzenia szeroko rozumianej walki zbrojnej w warunkach zagrożenia kosmiczno – powietrznego. Cel obrony powietrznej można osiągnąć poprzez realizację dwóch zasadniczych funkcji tj. niszczenia (obezwładniania) środków napadu kosmiczno – powietrznego oraz poprzez informowanie o zagrożeniu kosmiczno – powietrznym. Prowadzenie walki w ramach OP może odbywać się za pomocą dwóch podstawowych form: operacji przeciw działaniom kosmiczno – powietrznym oraz osłony. Operacje takie mogą być prowadzone przez wspólne działania bojowe kilku związków operacyjno – taktycznych lub taktycznych. W ramach powietrzno – kosmicznej operacji przeciwnika, siły OP prowadziłyby operację przeciwpowietrzno – kosmiczną na szczeblu strategicznym i operacyjnym. Za drugą formę OP należy uznać osłonę, której cele obrony powietrznej powinny być właśnie ściśle związane z zachowaniem zdolności bojowych konkretnych obiektów, w obliczu istniejącego zagrożenia powietrznego.

Cele obrony powietrznej można osiągnąć następującymi sposobami: strefową OP; obiektową OP oraz łącząc oba sposoby. Obrona powietrzna powinna być zorganizowana w skali państwa, najkorzystniej ją sprawować w osłonie wielu (grupy) obiektów, rozmieszczonych na znacznym obszarze dysponując znacznym i różnorodnym potencjałem.

Natomiast osłona obiektowa (bezpośrednia) powinna być organizowana w sytuacjach kiedy występuje deficyt środków walki, lub przy ograniczonej liczbie obiektów wymagających osłony. Organizowana jest na niższym szczeblu przez dowódców szefów odpowiadających za poszczególne obiekty

(pododdziały, fabryki, porty itp.). Skuteczną obronę powietrzną uzyskuje się poprzez łączenie strefowej i obiektowej OP – lecz nie zawsze są wystarczające na to środki. Jednym z głównych elementów składowych zabezpieczenia działań bojowych jest powszechna obrona powietrzna, na którą składają się: rozpoznanie; ostrzeganie i alarmowanie; zwalczanie środków kosmiczno – powietrznych wszelkimi możliwymi środkami walki; maskowanie; rozśrodkowanie; rozbudowa inżynieryjna; likwidacja skutków uderzeń przeciwnika. W celu maksymalnego zminimalizowania skutków uderzeń ŚNP i kosmicznego przeciwnika, organizuje się powszechną obronę w której angażuje się dostępne zasoby ludzkie oraz środki materialne państwa. Każdy obiekt wojskowy (baza, port, posterunek, pododdział, koszary, magazyny, warsztaty itp.) powinien dysponować w ramach powszechnej OP środkami rażenia pozwalającymi na skuteczne niszczenie atakujących ŚNP przeciwnika. Do zasadniczych wymagań jakie powinna spełniać współczesna OP należy zaliczyć: kompleksowość; efektywność; autonomiczność; odporność; nasycenie i unifikację środków.

Do niezwykle ważnych cech obrony powietrznej należy zaliczyć skuteczność. Złożoność tego problemu wypływa z faktu, że nie tylko ŚNP powodują straty w osłanianych obiektach. Skuteczność obrony powietrznej to stopień osiągnięcia celu, którym powinno być zniwelowanie zagrożeń osłanianych wojsk (obiektów), niesionych przez ŚNP, co najmniej do poziomu zapewniającego wykonanie przez te wojska (obiekty) zadań bojowych. Skuteczność OP określa się teoretycznie sumą prawdopodobieństw wykonania zadania bojowego przez OP (P_{OP}) oraz prawdopodobieństwa wykonania zadania przez środki napadu powietrznego ($P_{ŚNP}$). Z teorii prawdopodobieństwa oraz teorii gier wynika, że suma ta jest równa jedności[1].

$$P_{OP} + P_{ŚNP} = 1 \qquad [1]$$

Dotychczasowe badania symulacyjne wykazały, że każde zdarzenie można uznać za pewne, jeżeli prawdopodobieństwo jego zaistnienia mieści się w granicach 0,66 – 0,92. Dla prowadzenia walki i wykonania zadania przez obronę powietrzną wystarczającym wskaźnikiem jest P > 0,7. Przy takim wskaźniku zapewniona jest skuteczna obrona powietrzna. Średnia wartość OP wynosi 0,5 – 0,7. Silna OP odznacza się natomiast wskaźnikiem powyżej 0,8. Charakterystykę obrony powietrznej w zależności od wartości prawdopodobieństwa wykonania zadania przedstawiono w tabeli 1.

Jednym z ważniejszych wskaźników charakteryzujących współczesną obronę powietrzną jest efektywność. Jest to pojęcie związane z szeroko rozumianymi działaniami zorganizowanymi, a więc i z obroną powietrzną. Dla ujęcia ilościowego efektywności OP stosuje się wskaźniki efektywności, które powinny cechować się: reprezentatywnością; czułością; prostotą; systematycznością. Tak więc efektywność jest funkcją zmiennych losowych i wyrażana jest najczęściej jako wartość przeciętna (oczekiwana) zniszczonych ŚNP przez OP. Wskaźnik efektywności bojowej OP jest taką liczbową charakterystyką, która określa stopień

[1] B. ZDRODOWSKI: OBRONA POWIETRZNA, AON, Warszawa 1996.

przygotowania systemu OP do realizacji postawionych przed nimi zadań. Wskaźnik ten jest określany za pomocą wzoru [2].

$$E_{OP} = \frac{M_{OP}}{N_S} 100\% \qquad [2]$$

Gdzie:

E_{OP} – wskaźnik efektywności OP (%)

M_{OP} – możliwości OP wykazane wartością przeciętną zniszczonych ŚNP atakujących osłaniany obiekt

N_S – liczba ŚNP oddziaływujących na osłaniany obiekt

Charakterystykę OP w zależności od wartości efektywności przedstawiono w tabeli 2 i rys 11. Jak przedstawiono na rys. 11 efektywność OP poniżej 10% jest niewystarczająca do skutecznej osłony wojsk (obiektów).

Ponadto przy takiej efektywności istnieje duże prawdopodobieństwo, że ŚNP wywalczą lokalne bądź operacyjne panowanie w powietrzu. Typowym tego przykładem były działania wojenne prowadzone podczas operacji „PUSTYNNA BURZA" w 1991 roku.

Na wartość efektywności OP mają decydujący wpływ możliwości systemu OP, na które składają się z kolei: możliwość rażenia ŚNP; możliwość rozpoznania i informowania o ŚNP oraz całokształt możliwości manewrowych.

Możliwość rażenia OP często utożsamia się z potencjałem bojowym, na który składają się takie parametry jak: liczba zestawów OP dysponujących odpowiednią liczbą kanałów celowania[2] (KC); jakość sprzętu bojowego charakteryzująca się współczynnikiem „k" oraz dysponowanej liczby rakiet i amunicji wyrażonej w jednostkach ognia (j. o).

3. 3. Główne zasady współczesnej obrony powietrznej

Wszystkie zasady teoretyczne zostały opracowane na podstawie zarówno doświadczeń uzyskanych z prowadzenia działań bojowych jak i w trakcie prowadzonych symulacji i gier wojennych. W różnych okresach liczba i treść tych zasad była zmienna, zależała od sytuacji politycznej lub militarnej panującej w danym okresie. Pomimo tych zmian w określeniu zasad walki, stanowiły one zawsze swoiste reguły postępowania w przygotowaniu i prowadzeniu działań wojennych, w wyniku których zwiększyło się prawdopodobieństwo odniesienia zwycięstwa. W wyniku wprowadzenia nowoczesnych systemów dowodzenia, rozpoznania oraz oddziaływania ogniowego poszczególne zasady nabierają i będą nabierać nowych treści. Niektóre z nich

[2] Za kanał celowania przyjmuje się taką właściwość zestawu, która umożliwia samodzielne wykrywanie i zwalczanie przynajmniej jednego celu.

Tabela 1

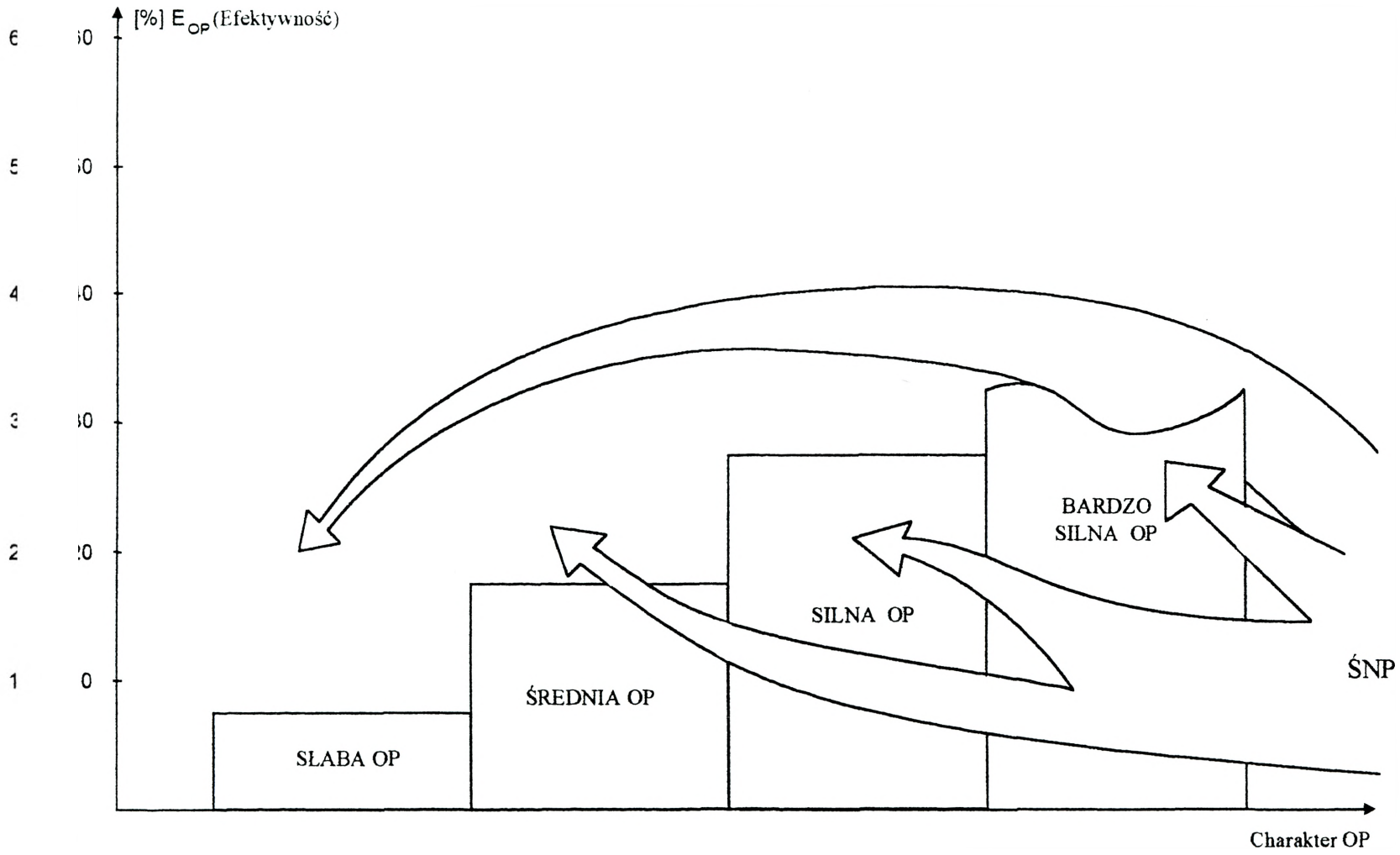
Charakterystyka obrony powietrznej w zależności od prawdopodobieństwa wykonania zadania

STOSUNEK SIŁ OP I ŚNP	1 : 0,25	1 : 0,25 do 1 : 0,42	1 : 0,43 1 : 1	Poniżej 1 : 1
PRAWDOPOD. WYKONANIA ZADANIA PRZEZ OP	Powyżej 0,8	0,7 – 0,8	0,5 – 0,7	Poniżej 0,5
CHARAKTERYSTYKA OP	Bardzo silna	Silna	Średnia (wystar.)	Słaba (niewysta.)
OCZEKIWANE REZULTATY	Rozbicie SP przeciwnika w 1 dniu operacji	Zerwanie Operacji powietrznej w ciągu 2 – 3 dni	Utrzymanie nominalnego stanu w przestrzeni powietrznej	Wywalczenie panowania w powietrzu przez ŚNP

Tabela 2

Charakterystyka OP w zależności od wartości efektywności

WARTOŚĆ WSPÓŁCZYNNIKA EFEKTYWNOŚCI (E_{OP})	30% i więcej	20 – 29%	10 – 18% (16 – 18%)	poniżej 10%
CHARAKTERYSTYKA OP	bardzo silna	silna	średnia (wystarczająca)	słaba (niewystarczająca)
OCZEKIWANE REZULTATY	Rozbicie przeciwnika w 1 dniu operacji	Zerwanie operacji powietrznej w ciągu 2 – 3 dni	Utrzymanie nominalnego stanu w przestrzeni powietrznej	Wywalczenie panowania w powietrzu przez ŚNP



Rys . 11 Charakterystyka OP w zależności od efektywności

dezaktualizują się, a inne stają się priorytetowymi i prawdopodobnie będą kandydowały do miana niezmiennych. I tak np. wyróżniono dziesięć podstawowych zasad prowadzenia współczesnej walki takich jak:

- zdolność bojowa wojsk;
- aktywność i ciągłość dowodzenia;
- zaskoczenie;
- współdziałanie;
- ześrodkowanie sił i środków oraz skupienie wysiłku do wykonania zadania głównego;
- manewr;
- uwzględnienie i wykorzystanie czynnika moralno – bojowego;
- zabezpieczenie działań bojowych;
- stanowcze i ciągłe działanie.

Wyżej wymienione zasady obowiązywały całość sił zbrojnych. Według nich planowano, organizowano i prowadzona działania wszystkich rodzajów sił zbrojnych i wojsk. Istota zasad walki obrony powietrznej w porównaniu z zasadami stosowanymi w walce ogólnowojskowej jest zbieżna. Różnice występują w ich znaczeniu oraz przypisywanych im treściach. Przystosowując zasady walki do warunków prowadzenia działań bojowych przez obronę powietrzną wyodrębniono kilka podstawowych do których należy zaliczyć: cel walki; zachowanie zdolności bojowej wojsk; ekonomia sił; zaskoczenie; manewr.

Cel walki powietrznej polega na zapewnieniu bronionym obiektom możliwości wykonania zadań w warunkach zagrożenia kosmiczno – powietrznego. Osiągnięcie celu OP jest możliwe przy wspólnym wysiłku wszystkich sił (rodzajów sił zbrojnych, wojsk) zaangażowanych w OP. Jej istotą jest podporządkowanie wszystkich działań i dysponowanych sił w osiągnięciu celu walki.

Zachowanie zdolności bojowej wojsk wynika z konieczności utrzymania ciągłej i wysokiej gotowości bojowej systemu OP. Zachowanie stałej zdolności do podjęcia walki z przeciwnikiem atakującym z kosmosu i powietrza pozwala efektywnie wykorzystać dysponowane siły OP. Istota tej zasady polega na: bezpośrednim przygotowaniu Z O – T, ZT, oddziałów i pododdziałów OP do walki; wysokim stopniu ukompletowania, stanie zapasów, przygotowaniu techniki bojowej do walki, a przede wszystkim przygotowania dowódców i obsług do wykonania zadania; wysokich możliwościach rozpoznania ŚNP i kosmicznego oraz ustaleniu charakteru ich działań; utrzymaniu dyżurnych środków do natychmiastowego skutecznego działania; odporności na uderzenia ŚNP i kosmicznego poprzez rozbudowę inżynieryjną, maskowanie oraz budowę stanowisk pozornych; szybkim manewrze na szczeblu ZT, oddziału i pododdziału OP; odpornością na stosowanie przez przeciwnika środków WRE; skutecznym i sprawnym zabezpieczeniu działań bojowych; odtwarzaniu zdolności bojowej wojsk OP oraz ustaleniu stopnia zdolności bojowej systemu OP, przeniesienie wysiłku

OP na inne elementy, które zachowały nienaruszoną zdolność bojową.

Ekonomia sił to racjonalny podział dysponowanych sił, w tym środków OP według zadań, gwarantujący osiągnięcie celu walki OP. Istota omawianej zasady wyraża się w angażowaniu sił OP, wykorzystaniu na najważniejszym kierunku wojsk o wysokiej skuteczności działania, zgromadzenia na tym kierunku różnego typu sprzętu w celu zapewnienia wymaganej efektywności systemu OP. Ekonomia sił wyraża się także w takich przedsięwzięciach jak: utrzymanie sił OP w różnych stopniach gotowości bojowej; ześrodkowanie sił w decydującym miejscu i czasie; tworzenie przewagi powietrznej w pożądanych rejonach i czasie; wykorzystanie środków odpowiednio do warunków działania (terenowych, atmosferycznych, operacyjnych); racjonalne wykorzystanie systemu informacyjnego; zdobywanie informacji od przełożonych i sąsiadów; racjonalne wykorzystanie możliwości bojowych poszczególnych środków OP; odpowiednia struktura organizacyjna pozwalająca optymalnie wykorzystać walory bojowe poszczególnych rodzajów wojsk OP; nieszablonowość działania i umiejętność szybkiego ześrodkowania środków OP oraz wykorzystania przewagi technologicznej, ekonomicznej intelektualnej i organizacyjnej. Wszystkie te przedsięwzięcia umożliwiają racjonalne wykorzystanie posiadanego potencjału OP. Takie elementy jak: przewaga, ześrodkowanie sił i wysiłku oraz posiadanie odwodów wpływa na tworzenie określonej ekonomii sił.

Zaskoczenie w systemie obrony powietrznej jest stosunkowo trudne do osiągnięcia. Trudność ta dowodzi, że jeżeli zostanie ono osiągnięte, to korzyści w walce ze ŚNP i kosmicznego mogą być znaczne. Zaskoczenie to nieoczekiwane, nagłe i gwałtowne działanie wojsk, w wyniku którego pozbawia się przeciwnika na pewien czas inicjatywy oraz możliwości zorganizowanego prowadzenia walki. Głównym celem zaskoczenia jest doprowadzenie do uzyskania przewagi lokalnej, zdezorganizowanie działań przeciwnika i doprowadzenie do zachwiania jego spójności. Decydującym czynnikiem wpływającym na powodzenie zaskoczenia jest czas. Z punktu widzenia OP – zaskoczenie to niespodziewane dla przeciwnika użycie oraz działanie wojsk OP w celu dezorganizacji działań ŚNP i kosmicznego, zadanie maksymalnych strat przed wykonaniem zadania bojowego, a tym samym pozbawienie go inicjatywy. Główne czynniki determinujące zasadę zaskoczenia przedstawiono w tabeli 3. Dążenie do zaskoczenia nie może być celem samym w sobie, ale powinno zapewniać realizację celu OP.

Tabela 3

ZASKOCZENIE

NIEOCZEKIWANE, NAGŁE, SZYBKIE ZDECYDOWANE DZIAŁANIE ŚRODKÓW OP POPRZEZ UTRZYMANIE DYŻURÓW BOJOWYCH I ORGANIZOWANIE ZASADZEK
NASYCENIE SYSTEMU OP NA KIERUNKU GŁÓWNEGO UDERZENIA ŚNP ŚRODKAMI O RÓŻNYCH MOŻLIWOŚCIACH BOJOWYCH
ZORGANIZOWANIE NIEZAWODNEGO SKUTECZNEGO SYSTEMU OGNIA W RAMACH OP
UTRZYMANIE W TAJEMNICY ZAMIARU ROZEGRANIA WALKI W WYMIARZE POWIETRZNYM I KOSMICZNYM
DEZINFORMOWANIE PRZECIWNIKA, MASKOWANIE, BUDOWA STANOWISK POZORNYCH, MASKOWANIE RADIOELEKTRONICZNE
ZASKOCZENIE TECHNICZNE I TECHNOLOGICZNE
NIESZABLONOWE UŻYCIE ŚRODKÓW ROZPOZNANIA I RAŻENIA
WYKORZYSTANIE NATURALNYCH WLAŚCIWOŚCI TERENU W CELU PRZYJĘCIA TRUDNEGO DO WYKRYCIA POPRZEZ PRZECIWNIKA UGRUPOWANIA BOJOWEGO
CIĄGŁE UTRZYMYWANIE WOJSK OP DO NATYCHMIASTOWEGO DZIAŁANIA

Aby to osiągnąć należy dysponować realnymi możliwościami zorganizowania skutecznego systemu rozpoznania ŚNP i kosmicznego oraz dysponować możliwością wykonania szybkiego manewru

Aktywność wyraża się w celowym oddziaływaniu informacyjnym na przeciwnika uprzedzaniu, go w działaniach i zmuszaniu do prowadzenia walki w niekorzystnych dla niego warunkach. Aktywność to dążenie do rozbicia przeciwnika w jak najszybszym czasie, sukcesywnym jego nękaniu, szybkim przejęciu inicjatywy walki, narzuceniu swojej woli oraz błyskawicznym osiągnięciu celu walki. Aktywność wymaga prowadzenia szeroko pojętej manewrowości oraz czynnych i śmiałych działań, w których wykorzystuje się nieszablonowość i zaskoczenie. Ważnym elementem aktywności jest wykazanie inicjatywy, przebojowości, silnej woli, a także umiejętności podejmowania ryzyka przez poszczególnych dowódców. Istota tej zasady wyraża się przez:

- stałe dążenie do zadania ŚNP maksymalnie dużych strat;
- prowadzenie aktywnych i intensywnych działań w sposób zaskakujący i trudny do przewidzenia;
- uniemożliwienie wykonania zadania ŚNP i kosmicznego;
- utrzymanie w ciągłej gotowości przynajmniej części dysponowanych sił OP;
- sprawny i odporny system rozpoznania oraz ciągłą znajomość sytuacji powietrznej i kosmicznej;
- organizowanie zasadzek;
- wprowadzenie w błąd przeciwnika co do ugrupowania wojsk OP, poprzez działania dezinformujące i maskujące;
- szerokie stosowanie manewru;
- działania uprzedzające, poprzez niszczenie ŚNP i kosmicznego na ziemi;
- trafne przewidywanie rozwoju sytuacji powietrznej i kosmicznej;
- podejmowanie nieszablonowych decyzji;
- elastyczne korygowanie zaplanowanych działań.

Manewr jest jednym z zasadniczych czynników powodzenia w walce ze SNP i kosmicznego. Wykonuje się go w celu utworzenia w krótkim czasie korzystnego, w odniesieniu do zaistniałej sytuacji ugrupowania sił i środków OP oraz ześrodkowania ich wysiłku do osłony najważniejszych obiektów, a także w celu odtworzenia naruszonego systemu OP. Istotą manewru wojskami OP jest zdobycie przewagi. Poprzez manewr można stworzyć lepsze warunki do skutecznego użycia wojsk OP. Manewr z natury powinien być przeprowadzony w sposób prosty, szybki i skryty. Duże zaskoczenie w walce ze ŚNP ma także manewr ognie, a szybkie podejmowanie decyzji o kolejności zwalczania celów

przeciwnika zapewnia skuteczną osłonę elementów ugrupowania wojsk czy też innych ważnych obiektów. Idea manewru w wojskach OP wynika z celu walki. Każdy manewr, aby osiągnął swój cel musi być wszechstronnie zaplanowany, przygotowany i zabezpieczony. Konieczność manewrowania wynika z faktu, że dla osiągnięcia zwycięstwa nie może być wszędzie jednakowo silnym. Bez manewru trudne jest, a czasami wręcz niemożliwe zastosowanie zasad sztuki wojennej takich jak: celowość, ekonomia sił, zaskoczenie, aktywność, żywotność, czy też kompleksowość i współdziałanie.

3. 4. Podstawy obrony powietrznej federacji rosyjskiej

3.4. 1. Podstawy sztuki operacyjnej wojsk OP Federacji Rosyjskiej – założenia i zasady

Obrona powietrzna byłego ZSRR miała charakter systemu obrony powietrzno - kosmicznej o czym świadczył jej skład i rodzaj wojsk. Sztuka operacyjna wojsk obrony powietrznej kraju była zintegrowana i stanowiła część składową sztuki wojennej. Stanowiła ona teorię i praktykę przygotowania operacji przeciwpowietrznych i przeciwkosmicznych, a także starć i działań bojowych związkami operacyjno taktycznymi i taktycznymi OP na strategicznych powietrzno - kosmicznych oraz operacyjnych powietrznych kierunkach i teatrach działań wojennych. Podstawowe zasady zostały sformułowane w oparciu o ogólne zasady sztuki operacyjnej i zweryfikowane teoretycznie w trakcie badań i gier wojennych. W opracowaniu zasad sztuki wojennej Wojsk OPK ZSRR bazowano także na wnioskach i doświadczeniach zdobytych podczas licznych wojen lokalnych i konfliktów zbrojnych, które miały miejsce po drugiej wojnie światowej. Głównym obiektem badań sztuki operacyjnej była walka zbrojna w powietrzno – kosmicznej przestrzeni prowadzona w celu odparcia uderzeń przeciwnika na ważniejsze obiekty i rejony kraju w przestrzeni powietrzno - kosmicznej. Badaniu podlegała również natura walki z pozostającymi w locie powietrzno – kosmicznymi środkami napadu przeciwnika.

Przedmiotem sztuki operacyjnej WOPK są prawidłowości i organizacja obrony powietrznej oraz przygotowania i prowadzenia operacji przeciwpowietrznych, przeciwkosmicznych i systematycznych działań bojowych prowadzonych przez Z T i OT.
wojsk OP. Do jednych z pierwszorzędnych zadań sztuki operacyjnej wojsk OP jest poznanie stanu i kierunków rozwoju sił napadu powietrzno – kosmicznego przeciwnika, możliwości form i sposobów działań bojowych tych sił z powietrzno – kosmicznej przestrzeni na obiekty kraju i zgrupowania wojsk, a także poszukiwanie sposobów przeciwdziałania temu zagrożeniu odpowiednio racjonalnego systemu OP. Innym nie mniej ważnym zadaniem sztuki operacyjnej OP jest opracowanie wymagań operacyjno – taktycznych dla nowych środków OP i określenie sposobów ich bojowego użycia w ramach racjonalnych form działań bojowych związków operacyjnych wojsk OP.

3. 4. 2. Charakterystyka działań potencjalnego przeciwnika powietrzno - kosmicznego

Przez kilkadziesiąt lat po zakończeniu II wojny światowej rywalizowały ze sobą dwa mocarstwa, które nakręcały spiralę zbrojeń. Głównym przeciwnikiem ZSRR do 1989 roku były Stany Zjednoczone wraz z paktem NATO. Ten potencjalny przeciwnik dysponował strategicznymi siłami jądrowymi (triada jądrowa: strategiczne lotnictwo jądrowe, atomowe okręty podwodne z rakietami balistycznymi oraz rakiety balistyczne sił powietrznych i lądowych). Ówczesne kierownictwo partyjno – rządowe ZSRR oceniało, iż przyszłe działania bojowe przeciwnika odbywałyby się w ramach powietrzno – kosmicznych operacji, które dzielono na: strategiczne, taktyczne, specjalne oraz operacje bojowego zabezpieczenia. Wszystkie te działania mogły się oczywiście wzajemnie uzupełniać. Zakładano, że pod pojęciem operacji powietrzno – kosmicznej rozumie się uzgodnione co do celów, miejsca i czasu zmasowane uderzenie jądrowe, elastyczne i manewrowe działania strategicznych i operacyjno taktycznych związków i sił ogólnego przeznaczenia realizowane według jednolitego zamiaru i planu dla osiągnięcia założonych celów strategicznych.

Głównym celem strategicznej operacji powietrzno – kosmicznej potencjalnego przeciwnika miało być zniszczenie rakietowo – jądrowego potencjału i pozbawienie zdolności jego sił zbrojnych do wykonania przeciwuderzenia i do stawiania oporu, zdezorganizowanie centralnego państwowego i wojskowego kierowania, uchwycenie strategicznej inicjatywy oraz stłumienie woli narodu do dalszego prowadzenia wojny.

Każda taka operacja mogła składać się z dwóch lub trzech zmasowanych uderzeń rakietowo – jądrowych wsparte działaniem lotnictwa na kilku kierunkach. Do prowadzenia tej operacji miała być wykorzystana większość gotowych do użycia sił i środków zarówno strategicznych jak i operacyjno – taktycznych. Celem uderzeń strategicznej operacji powietrzno – kosmicznej miały być pozycje strategicznych wojsk rakietowych, bazy lotnictwa bombowego dalekiego zasięgu, bazy i porty morskie, ośrodki polityczno – administracyjne, rejony uprzemysłowione, ważniejsze obiekty gospodarcze (elektrownie atomowe, stanowiska kierowania, fabryki zbrojeniowe, instytuty naukowo – badawcze itp.). Zakładano, że przeciwnik będzie dążył do osiągnięcia celów operacji poprzez wykonanie pierwszego zmasowanego możliwie zaskakującego uderzenia jądrowego. Liczono się, że może ono składać się z kilku etapów, których użyte zostaną: rakiety balistyczne, lotnictwo pokładowe i taktyczne, strategiczne lotnictwo bombowe. Wysiłek takiej operacji mógł wynosić: 2 – 3 wyloty lotnictwa strategicznego, 6 – 10 lotnictwa taktycznego i pokładowego oraz użycie 90 – 95% potencjału jądrowego.

W działaniach konwencjonalnych wykluczano użycie rakiet balistycznych, a także część lotnictwa bombowego (NBJ). Oceniano, że z tego powodu wyłączonych byłoby około 25 – 30% ogólnej liczby ŚNP. Wówczas do głównych zadań tak ograniczonej strategicznej operacji powietrzno – kosmicznej należałoby: uderzenie na wojska lądowe i marynarkę wojenną w rejonach ześrodkowania i dyslokacji; uderzenia na obiekty związane z walką o przewagę w powietrzu; uderzenia na

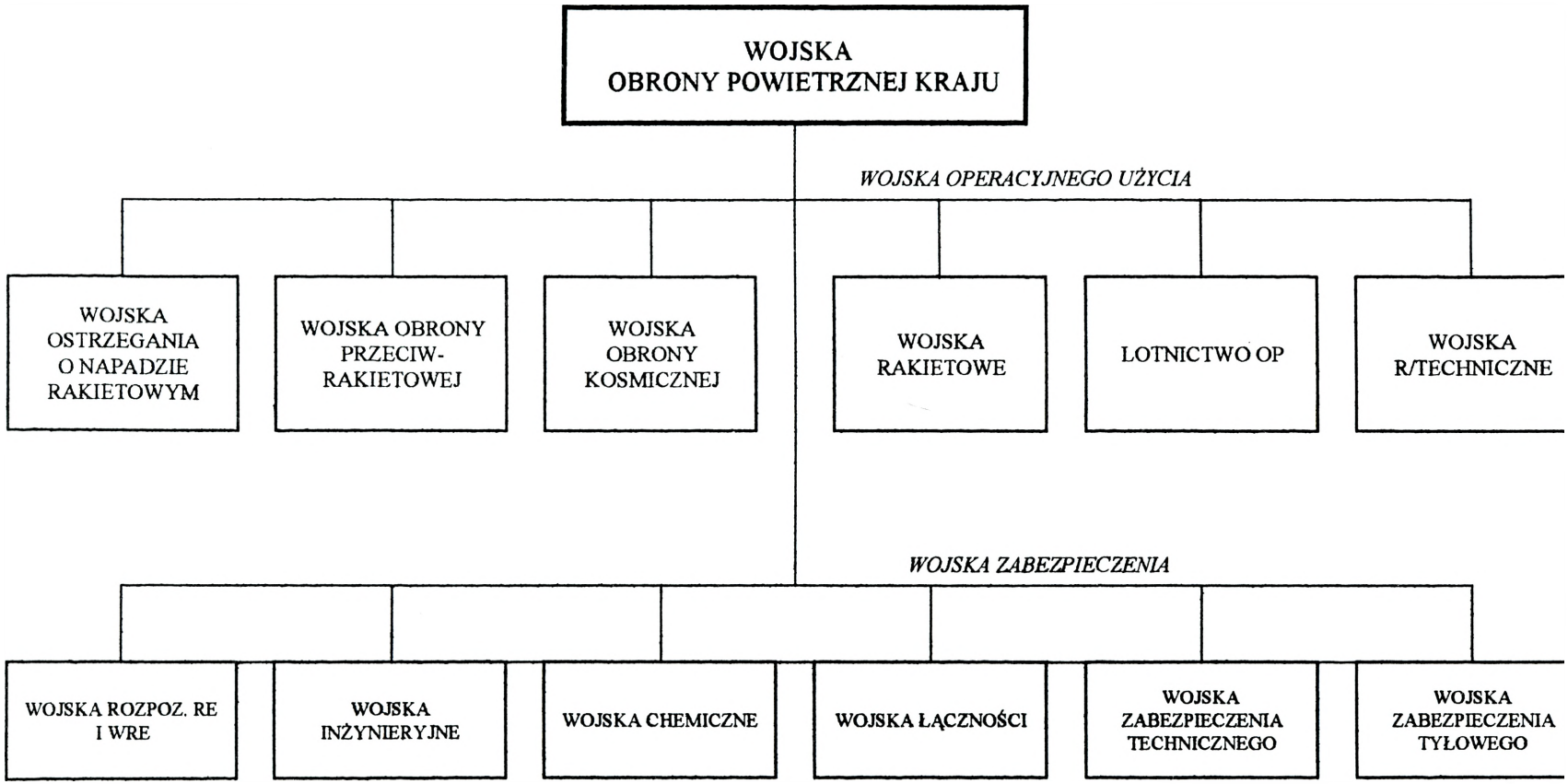
obiekty systemu dowodzenia i łączności; uderzenia na bazy nosicieli broni jądrowej i jej magazyny; uderzenia na obiekty systemu ostrzegania o napadzie rakietowym oraz na urządzenia i obiekty związane z systemem rozpoznawczym. Przewidywano szerokie wykorzystanie przez przeciwnika przedsięwzięć związanych z walką radioelektroniczną.

3. 4. 3. Rozwój systemu Obrony Powietrznej Federacji Rosyjskiej

W czasie istnienia ZSRR oraz UW cały obszar europejski należący do tego układu był objęty systemem obrony powietrznej. Najbardziej rozwiniętym i nasyconym w siły i środki była europejska część Związku Radzieckiego obejmująca obszary republik nadbałtyckich (Litwa, Łotwa i Estonia); Ukrainy, Białorusi oraz republik azjatyckich, a zwłaszcza niektóre obszary i rejony Dalekiego Wschodu. Kraje należące do UW dysponowały co prawda swoimi narodowymi systemami OP, lecz były one włączone i dysponowane przez centralne stanowiska dowodzenia OP ZSRR. Wojska Obrony Powietrznej Kraju były jednym z rodzajów sił zbrojnych. Głównym ich celem i przeznaczeniem była walka z potencjalnym przeciwnikiem powietrzno – kosmicznym tj. odpowiednio wczesne wykrycie i rozpoznanie powietrznego lub kosmicznego napadu oraz obrona administracyjno – politycznych, przemysłowych i gospodarczych rejonów kraju, zgrupowań sił zbrojnych i innych ważnych obiektów, a także rozpoznanie i niszczenie na orbitach kosmicznych środków przeznaczenia militarnego funkcjonujących na orbitach. W okresie pokoju wojska zabezpieczały obronę granic powietrznych, utrzymanie ustalonych reżimów przelotów statków powietrznych oraz okołoziemskiej przestrzeni kosmicznej. W skład wojsk OPK wchodziły następujące rodzaje wojsk: wojska ostrzegania o napadzie rakietowym (PRN); wojska obrony przeciwrakietowej (PRO); wojska obrony kosmicznej (PKO); wojska rakietowe OP (ZRW); lotnictwo OP (A – PWO); wojska radiotechniczne (RTW). Dla zabezpieczenia działań bojowych w ich skład wchodziły również związki taktyczne i oddziały innych rodzajów wojsk takich jak: wojska rozpoznania radiowego i radioelektronicznego; inżynieryjne, chemiczne; łączności; pododdziały techniczne i zabezpieczenia tyłowego rys. 12.

Wojska OPK zorganizowane były w zależności od szczebla i rodzaju w związki: operacyjne (okręgi, armie); operacyjno – taktyczne (korpusy); związki taktyczne (dywizje, brygady); oddziały (pułki); pododdziały (dywizjony, eskadry, bataliony).

W szczytowym okresie rozwoju w latach 50 – 60 w skład Wojsk OPK wchodziły: 4 fronty OP; 5 armii; 15 korpusów; 18 dywizji; 5 samodzielnych brygad, 1 armia LM; 4 korpusy LM; 24 dywizje LM; 18 dywizji artylerii plot; 21 brygad artylerii plot; 4 dywizje reflektorów; 3 dywizje balonów zaporowych. Całość tych wojsk tworzył system obrony powietrznej ZSRR. System ten posiadał z racji swojego przeznaczenia olbrzymie znaczenie i był jednym z ważniejszych elementów potencjału obronnego. Całość systemu było strategicznym ugrupowaniem rozwiniętym zawczasu i przeznaczonym do prowadzenia



Rys. 12. Ogólna struktura organizacyjna Wojsk Obrony Powietrznej byłego ZSRR

operacji mających na celu odparcie powietrzno – kosmicznych uderzeń potencjalnego przeciwnika. W skład tego systemu wchodziły następujące podsystemy: uprzedzenia o napadzie rakietowym; rzuty operacyjne ZO – OP; zgrupowanie wojsk przeciwrakietowych; zgrupowanie wojsk obrony kosmicznej i elementów dowodzenia wojskami. Związki operacyjne przeznaczone były do wykonywania operacyjno strategicznych i operacyjnych zadań na jednym lub kilku powietrzno – kosmicznych kierunkach. Związek operacyjny (np. armia OP) mógł znajdować się w pierwszym lub kolejnych rzutach systemu OP. Zależało to od miejsca rozmieszczenia i obrony danego rejonu.

Związki operacyjne położone w rejonach granicznych lub graniczące z akwenami morskimi były z racji położenia oczywiście pierwszorzutowymi. Także ZO OPK miały z reguły prowadzić bardziej intensywne powietrzne i przeciwpowietrzne działania jako, że większa część rejonów i obiektów obrony znajdowała się s strefach zasięgu wszystkich sił i ŚNP przeciwnika, włącznie z taktycznym i pokładowym lotnictwem. Poszczególne związki operacyjne posiadały zróżnicowaną organizację, która zależała od: położenia geograficznego, usytuowania danego kierunku strategicznego (TDW); charakteru bronionego obszaru lub rejonu. Wszystkie ZO posiadały w swojej strukturze organizacyjnej siły i środki w skład których wchodziły: przeciwlotnicze zestawy rakietowe, artyleria przeciwlotnicza, ośrodki i posterunki radiolokacyjne, węzły dowodzenia, lotnictwo myśliwskie, jednostki rozpoznania technicznego (radiowego i radioelektronicznego) oraz jednostki zabezpieczenia. Niektóre ZO były wyposażone dodatkowo w środki obrony przeciwrakietowej (rejon Moskwy, Leningradu), ponadto środki do kontroli kosmosu i obrony przeciwkosmicznej. Na początku lat siedemdziesiątych sformowano pierwsze jednostki ostrzegania o napadzie rakietowym oraz lotnictwo wczesnego ostrzegania bazujące początkowo na samolotach typu Tu – 126, a później na samolotach A – 50. W szczytowym okresie na przełomie lat 60 i 70 tych Wojska Obrony Powietrznej Kraju były jednym z głównych i znaczących rodzajów sił zbrojnych, które dysponowały niemal 500 tysięczną armią ludzi oraz olbrzymim potencjałem bojowym zdolnym w każdej chwili do podjęcia natychmiastowych działań bojowych.

Po rozpadzie ZSRR i UW narodowe systemy OP państw uczestników tego układu uzyskały pełną niezależność i samodzielność. Wszelkie powiązania funkcjonalne, z okresu istnienia układu zostały zerwane. ZSRR utracił obszary pozostające poza jego kontrolą przez co obszar oddziaływania jego systemu OP ograniczył się do własnego terytorium (czyli do Federacji Rosyjskiej). Mimo powołania Wspólnoty Niepodległych Państw byłe republiki radziecki przystąpiły do tworzenia własnych sił zbrojnych. Proces ten przebiega wolno i z pewnością potrwa jeszcze długo. W tej sytuacji nastąpiła gwałtowna dezintegracja systemu OP byłego ZSRR. W jej konsekwencji na terytorium byłych republik (szczególnie nadbałtyckich, południowych oraz Ukrainie) powstało wiele sił i środków będących częścią składową systemu OP. Do najbardziej znaczących należą elementy systemu wczesnego ostrzegania. Szybkie ich przemieszczanie nie wchodziło w grę, gdyż były to obiekty stacjonarne (np. stacje radiolokacyjne pozahoryzontalnego zasięgu, czy też inne obiekty z systemu obrony kosmicznej). W tej sytuacji w listopadzie 1994 roku

dekretem prezydenta utworzono nowy rodzaj sił zbrojnych – Strategiczne Siły Powstrzymywania. W skład ich weszły: rakietowe wojska strategicznego przeznaczenia; wojska ostrzegania o napadzie rakietowym; wojska obrony przeciwrakietowej; wojska obrony kosmicznej oraz Zarząd Środków Kosmicznych Ministerstwa Obrony Narodowej ZSRR. Dowódcy Strategicznych Sił Powstrzymywania zostały podporządkowane także morskie i lotnicze strategiczne siły lądowe.

Po przeprowadzeniu reorganizacji Wojsk Obrony Powietrznej Kraju i przeniesieniu w/w jednostek do Strategicznych Sił Powstrzymywania, w strukturze pozostały zasadniczo trzy rodzaje wojsk: wojska rakietowe; lotnictwo OP i wojska radiotechniczne. Znacznie zredukowano i przeformowano główne związki operacyjne, które rozmieszczone były na terytorium dawnej republiki rosyjskiej. Powstały także nowe związki taktyczne w miejsce utraconych na rzecz byłych republik (Ukrainy, Białorusi oraz nadbałtyckich i azjatyckich). Ugrupowanie wojsk OP w europejskiej części byłego ZSRR tworzono przyjmując kierunki zagrożenia byłego ZSRR. Nowopowstałe niezależne państwa otaczające Federację Rosyjską postanowiły zreformować swoje systemy OP, które oparto głównie na pozostałościach po byłej armii radzieckiej. Dysponują one jednolitym sprzętem, ich systemy funkcjonują w tych samych strukturach dowodzenia, a obsługuje je również personel, który reprezentuje ten sam poziom wyszkolenia i doświadczenia. Wszystko to wywodzi się z tych samych założeń byłej polityki i radzieckiej nauki wojennej. Mimo istotnych zmian, które już wprowadzono w poszczególnych państwach (byłych republikach ZSRR) – systemy OP będą jeszcze przez jakiś czas funkcjonować na starych zasadach, niejednokrotnie nawet współdziałać z systemem Federacji Rosyjskiej.

3. 4. 4. Aktualny stan i perspektywy rozwoju systemu OP Federacji Rosyjskiej

Kilkuletni czteroetapowy proces reformy armii Federacji Rosyjskiej doprowadził do uporządkowania i znacznego unowocześnienie Wojsk Obrony Powietrznej. Przede wszystkim znacznie zredukowano stan liczebny wojsk doprowadzając do poziomu 162 tysiące żołnierzy. W części europejskiej rozmieszczonych jest ponad 121 tysięcy, a około 40 tysięcy w części azjatyckiej Federacji Rosyjskiej. Organizacyjnie w skład OP wchodzą dwie samodzielne armie (AOP) i sześć korpusów obrony powietrznej (KOP). Obszar państwa jest podzielony na strefy OP (rejony odpowiedzialności poszczególnych armii lub korpusów OP), rejony OP (rejony odpowiedzialności korpusów OP) oraz sektory obrony (rejony odpowiedzialności dywizji – brygad rakietowych, pułków lotnictwa myśliwskiego) w tym:

MOSKIEWSKĄ STREFĘ OP: (m. MOSKWA) w składzie:

- Moskiewski Okręg OP m. MOSKWA;
- Rżewski Rejon OP – 2KOP m. RŻIJEWSK.

PÓŁNOCNĄ STREFĘ OP (6 AOP): m. ST. PETERSBURG

- Leningradzki Rejon OP (18 KOP) m. ST. PETERSBURG;
- Kaliningradzki Rejon OP m. KALININGRAD;
- Archangielski Rejon OP (21 KOP) m. SIEWIEROMORSK.

CENTRALNĄ STREFĘ OP: m. JEKATIRINBURG
- Czelabiński Rejon OP (5 KOP) m. CZELABIŃSK;
- Omski Rejon OP (6 KOP) m. OMSK;
- Czytyjski Rejon OP m. CZITA.

POŁUDNIOWĄ STREFĘ OP: (12 KOP) m. ROSTÓW n/DONEM
- Roskowski Rejon OP m. ROSTÓW n/DONEM;
- Samarski Rejon OP m. SAMARA.

DALEKOWSCHODNIĄ STREFĘ OP: (11 AOP) m. CHABAROWSK
- Amurski Rejon OP (KOP) m. KOMSOMOLSK n/AMUREM;
- Primorski Rejon OP (KOP) m. WŁADYWOSTOK;
- Kamczacki Rejon OP (KOP) m. PIETROPAWŁOWSK KAMCZACKI.

Mimo, iż udało się sformować i uruchomić system OP w nowych warunkach zarówno terytorialnych jak i strukturalnych, to jeszcze ciągle daleko do doskonałości. System ten nie w pełni może spełniać postawione przed nim zadania. W dalszym ciągu jest on doskonalony, z uwzględnieniem zmian wynikających z dezintegracji systemu OP b. ZSRR. Także znacznie zredukowano stan uzbrojenia, rozpoczęty kilka lat temu proces modernizacji sprzętu spowodował znaczne zmniejszenie stanu liczbowego zarówno przeciwlotniczych zestawów rakietowych jak i lotnictwa myśliwskiego OP. Dokonano przewartościowania jakościowego jednostek rakiet przeciwlotniczych poprzez wymianę starszych typów PZR: S – 75, S – 125 i S – 200. Wprowadzono na ich miejsce S – 300. Aktualny stan uzbrojenia wojsk rakietowych OP Federacji Rosyjskiej oraz państw WNP przedstawiono w tabeli 4. Uzbrojenie jednostek lotniczych wojsk OP stanowi 1111 samolotów bojowych[3], 196 szkolno – bojowych, 10 samolotów wczesnego wykrywania. Samoloty bojowe rozdzielone na część europejską - w której rozlokowano 875 samolotów - oraz część azjatycką, w której znajduje się 236 samolotów myśliwskich OP tabela 3a

Ze względu na liczne luki powstałe na wskutek dezorganizacji systemu OP b. ZSRR wyżsi dowódcy rosyjscy postanowili zbudować nowy system, który oparto na obronie strefowej i obiektowej centrów administracyjno – politycznych; przemysłowych oraz głównych zgrupowań wojsk. Duże nakłady przeznaczono na kontynuowanie przebudowy systemu OP w europejskiej części (na kierunkach: zachodnim, północno zachodnim i południowo zachodnim) oraz azjatyckiej części na kierunku środkowo azjatyckim, w tym tworzenie systemu mobilnego.

Koncepcja mobilnego systemu OP opracowana przez sztab wojsk OP zakłada m. innymi zachowanie obiektowych zgrupowań OP oraz stworzenie do 2001 roku mobilnych zgrupowań przeznaczonych do użycia na najbardziej zagrożonych kierunkach. Funkcjonowanie tego systemu ma opierać się na koordynacji współdziałania jednostek wojsk OP, wojsk lotniczych i marynarki wojennej, stacjonujących w poszczególnych okręgach wojskowych odpowiedzialnych za obronę powietrzną przydzielonych im rejonów.

[3] Stan na 1. 01. 1995 r.

Tabela 3a

Ilość poszczególnych typów samolotów

Typ \ Liczba	Część europejska	Część azjatycka	Razem
Mig – 11	37		
Mig – 23	288		
Mig – 25	89		
Mig – 29	16		
Mig – 31	37		
Su – 27	209		
Su – 24	4		
L – 39	196		
Ogółem	875	236	1111

Tabela 4

Stan wojsk rakietowych wojsk OP Federacji Rosyjskiej oraz państw WNP

PZR / Państwo	S -75		S - 125		S – 200		S - 300		Razem	
	dr	poc.	dr	poc.	dr	poc.	dr	poc.	dr	Poc.
ROSJA	6	36	1	16	27	162	213	6818	247	7032
ARMENIA	3	18	2	32	-	-	-	-	5	50
BIAŁORUŚ	--	-	11	76	2	52	9	288	22	518
GRUZJA	-	-	10	160	-	-	-	-	10	160
KAZACHSTAN	6	36	1	16	6	36	4	96	17	184
KYGRZSTAN	3	18	2	32	-	-	-	-	5	50
TADŻYKISTAN	4	24	1	16	-	-	-	-	5	40
TURKMENISTAN	7	42	1	16	4	24	-	-	12	82
UKRAINA	16	96	17	272	27	162	40	1280	100	1810
UZBEKISTAN	3	18	3	48	2	12	-	-	8	78
OGÓŁEM	48	288	49	784	68	446	266	8482	423	9994

Ponadto w centralnej Rosji mają być utworzone silne rezerwy sił powietrznych (w tym szczególnie LM, jako najbardziej manewrowego elementu tych sił), które w sytuacjach kryzysowych będą wzmacniać kierunki najbardziej zagrożone uderzeniami z powietrza. Prowadzone są prace nad wdrażaniem koncepcji włączenia wojsk OP w skład nowo tworzonego systemu obrony powietrzno – kosmicznej FR, którego funkcjonowanie będzie oparte na koordynacji współdziałania jednostek wojsk OP, okręgów wojskowych, wojsk lotniczych i marynarki wojennej, odpowiedzialnych za obronę powietrzną wyznaczonych rejonów. Trwa proces modernizacji uzbrojenia lotniczego, którego głównym zadaniem jest całkowite wyposażenie pułków LM OP w samoloty najnowszych generacji typu Su – 27 i MiG – 31. Proces ten jednak przebiega powoli. Lepsza sytuacja panuje w wojskach rakietowych. Zestawy S – 300 stopniowo zastępują przestarzałe S – 75 i S –125 i obecnie 75% jednostek rakietowych OP przezbrojono w te zestawy.

Pierwszym okręgiem OP przezbrojonym całkowicie w najnowsze PZR jest moskiewski Okręg OP. Nie najlepsza sytuacja panuje w wojskach radiotechnicznych. W związku z restrukturyzacją armii i redukcją wojsk OP znacznie zmniejszono (o ponad 700 posterunków radiolokacyjnych) stan sił i środków WRT. Wojska te liczą obecnie ok. 600 posterunków radiolokacyjnych.

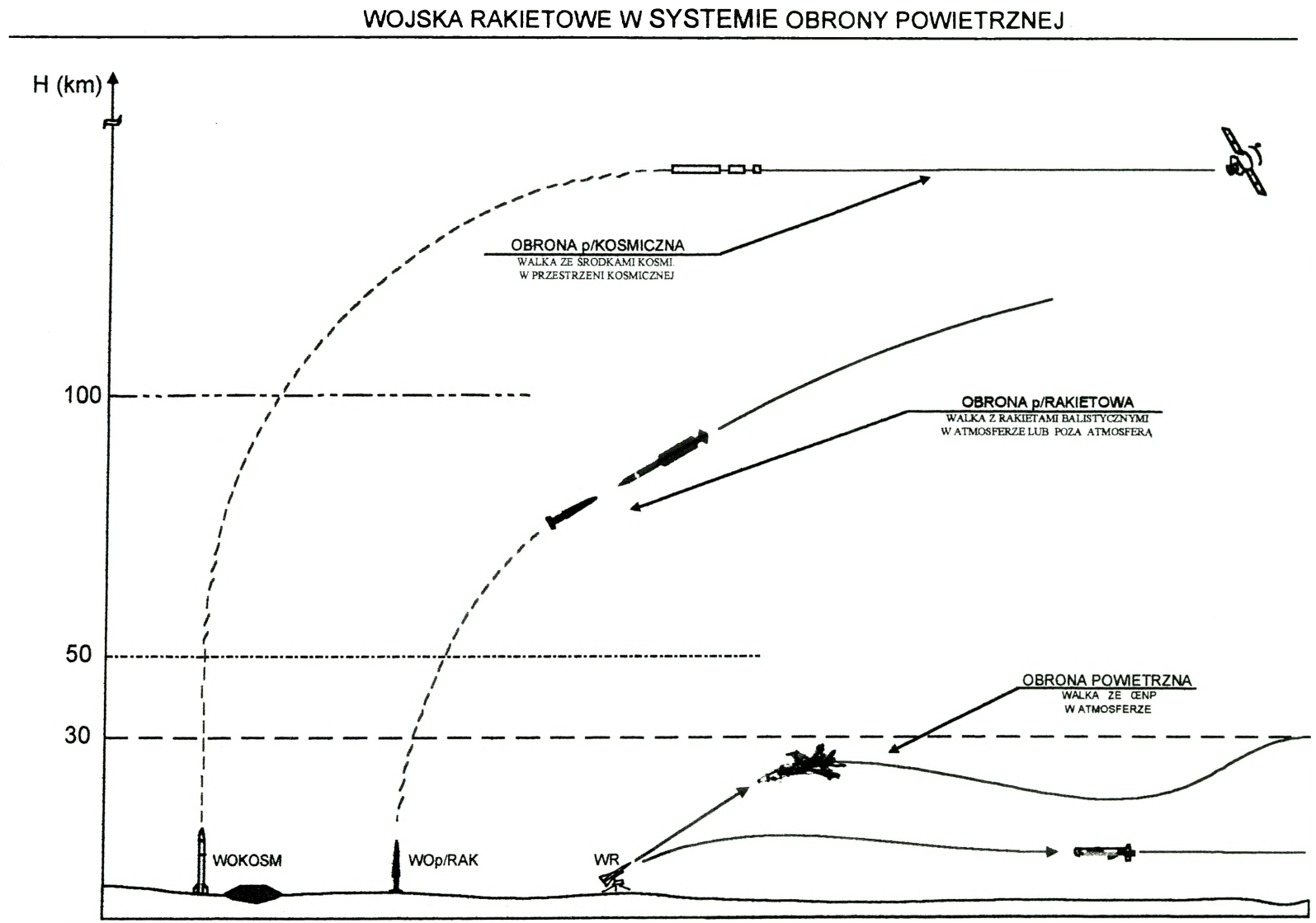
Najnowsze decyzje ministra obrony generała SIERGIEJEWA, które zostały przedstawione prezydentowi JELCYNOWI 16 lipca 1997 roku zakładają gruntowną reformę armii. Celem reformy SIERGIEJEWA jest stworzenie w Rosji armii zdolnej do walki i jednocześnie racjonalizacji wszystkiego co jest związane z obronnością państwa. Drogą do tego celu jest reforma struktur wojskowych, podniesienie poziomu wyposażenia technicznego i wyszkolenia żołnierzy, a także podniesienie ich statusu moralnego i społecznego. Głównym elementem reorganizacyjnym jest łączenie wojsk. Jeszcze w 1997 roku do strategicznych wojsk rakietowych włączone zostaną: samodzielne siły kosmiczne i wojska obrony rakietowo – kosmicznej. W 1988 roku rozpocznie się także łączenie wojsk obrony powietrznej z lotnictwem wojskowym. Zmniejszy się liczba okręgów wojskowych z ośmiu do sześciu. Do roku 2005 przewiduje się przejście na strukturę sił zbrojnych zgodnie z przewidywaną przestrzenią, a mianowicie na lądzie w powietrzu i kosmosie oraz na morzu. Tak więc mają być tylko trzy rodzaje sił zbrojnych. Do 1 stycznia 1999 roku łączna liczebność sił zbrojnych Federacji Rosyjskiej nie powinna przekroczyć ustalonej przez prezydenta granicy 1,2 mln ludzi. Redukcji podlegać będzie około 624 tys. etatów wojskowych i około 300 tys. cywilnych.

4. WOJSKA RAKIETOWE W SYSTEMIE OBRONY POWIETRZNEJ

4.1. Istota wojsk rakietowych

Wojska Rakietowe Obrony Powietrznej są kontynuatorem tradycji klasycznej artylerii przeciwlotniczej. Ich początku należy szukać w okresie kiedy to statki powietrzne zaczęto wykorzystywać do celów militarnych. Wraz z innymi systemami rakietowymi tworzą podstawę obrony powietrznej danego państwa (kraju). Wyposażone są one w aktywne środki walki jakimi są przeciwlotnicze zestawy rakietowe. Ze względu na odległości strzelania PZR można podzielić na: **PZR dalekiego zasięgu** (odległość strzelania ponad 100 km); **PZR średniego zasięgu** (odległość strzelania w granicach 25 – 100 km); **PZR małego zasięgu** (odległość strzelania 10 – 25 km) oraz **PZR bliskiego zasięgu** (odległość strzelania do 10 km). Aktywnymi środkami walki (kompleksami rakietowymi) – dysponują jeszcze inne rodzaje wojsk takie jak: wojska obrony przeciwrakietowej oraz wojska obrony kosmicznej. Wojska Rakietowe OP – to rodzaj wojsk, który jest przeznaczony do niszczenia z ziemi ŚNP przeciwnika w przestrzeni powietrznej za pomocą PZR. **Przeciwlotniczy zestaw rakietowy** – to zespół połączonych ze sobą elementów, spełniających rolę samodzielnego urządzenia przeznaczonego do niszczenia w powietrzu aparatów latających. W jego skład wchodzą środki wykrywania, śledzenia i naprowadzania rakiet (SNR, RPC), wyrzutnie rakiet przeciwlotniczych, źródła zasilania i pojazdy transportowo - załadowcze. Wojska rakietowe są zorganizowane w pododdziały (dywizjony), oddziały (pułki) i związki taktyczne (brygady, dywizje). Wchodzą one w skład ugrupowania związków operacyjno – taktycznych (korpusów OP) lub operacyjnych (armii). Wraz z innymi rodzajami wojsk (radiotechnicznych, lotnictwa myśliwskiego, rozpoznania i WRE) tworzą zintegrowany system OP danego rejonu, sektora czy też państwa. W zależności od wielkości terytorium tworzone są związki operacyjne lub operacyjno – taktyczne I lub II rzutu. Wojska rakietowe OP ugrupowane są w zależności od ukształtowania terenu, zagospodarowania oraz ważności ochranianych obiektów. Tworzą one skoordynowany wewnętrznie i wykazujący określoną strukturę sił i środków, urządzeń, system rakietowej obrony powietrznej. Poprzez niszczenie w przestrzeni powietrznej ŚNP przeciwnika, zwłaszcza odpieranie uderzeń (nalotów, ataków), wzbranianie prowadzenia rozpoznania powietrznego, zapewnienie osłony głównych zgrupowań wojsk własnych i obiektów na obszarze bronionego kraju, realizują przedsięwzięcia do jakich zostały stworzone.

Zwalczanie ŚNP zapewnia się poprzez zorganizowanie odpowiedniego systemu ognia, zapewniającego odparcie uderzeń przeciwnika w określonych warunkach. System ten



Rys. 13. Miejsce WR OP w systemie OP państwa

powinien być dostosowany do przewidywanego działania przeciwnika, uwzględniając właściwości bronionego obiektu i terenu, możliwości współdziałających jednostek oraz powinien charakteryzować się wysoką niezawodnością. Zasadniczymi wskaźnikami charakteryzującymi system ognia są: wielkości strefy ognia; wielowarstwowość i gęstość ognia oraz liczba strzelań do zadanej rubieży.

System ognia powstaje przez odpowiednie rozwinięcie jednostek WR w ugrupowanie bojowe, wykonanie niezbędnych przedsięwzięć zabezpieczających prowadzenie ognia oraz zorganizowanie dowodzenia. Wojska rakietowe OP prowadzą walkę, której istotą jest zorganizowane w czasie i przestrzeni bezpośrednie oddziaływanie środkami aktywnymi na ŚNP przeciwnika. Każda walka WR OP jest przedsięwzięciem w skali taktycznej. Taktyka WR OP obejmuje zasady i sposoby ich użycia, przygotowania i prowadzenia walki, dowodzenia oraz wszechstronnego zabezpieczenia działań.

4. 2. Rola, przeznaczenie i zadania wojsk rakietowych OP

Rola Wojsk Rakietowych Obrony Powietrznej zależy od znaczenia obrony powietrznej w systemie obronnym danego państwa, jego położenia geograficznego oraz jego polityczno – gospodarczego statusu. Decydujący wpływ na rolę WR OP mają także takie czynniki jak: zagrożenie pochodzące od ŚNP przeciwnika; możliwości likwidacji lub zmniejszenia zagrożenia uderzeń z powietrza. O skuteczności WR decydują właściwości i stan uzbrojenia. Na charakterystykę uzbrojenia składają się: skuteczność strzelania; możliwość niszczenia celów powietrznych w całym zakresie wysokości i prędkości lotu; możliwość zwalczania celów powietrznych o małej powierzchni odbicia radiolokacyjnego (rakiety samosterujące, statki powietrzne wykonane w technologii STEALTH); zwalczanie ŚNP w warunkach silnego przeciwdziałania radioelektronicznego oraz niszczenie celów szeroko wykorzystujących manewr (statki powietrzne wysokomanewrowe). Ostatnio do w/w charakterystyk włącza się także możliwość zwalczania rakiet balistycznych w przestrzeni powietrznej (PZR S – 300W i PATRIOT).

Głównym przeznaczeniem Wojsk Rakietowych OP jest niszczenie w przestrzeni powietrznej ŚNP przeciwnika (statki powietrzne, rakiety samosterujące, rakiety balistyczne i inne cele). We współdziałaniu z innymi rodzajami: lotnictwem myśliwskim, siłami OPL wojsk lądowych i MW wykonują następujące zadania:

- osłaniają i bronią główne elementy infrastruktury polityczno – gospodarczej i obronnej państwa, nie dopuszczają do rozpoznania i wykonania uderzeń na ważne obiekty państwowe;
- utrzymują i nie dopuszczają do przerwania przez ŚNP przeciwnika systemu stref (przygranicznych i kolejnych) obrony powietrznej, nie dopuszczają do przelotu ŚNP i niszczenia przez nie obiektów położonych w głębi terytorium kraju;
- współdziałają z wojskami przeciwrakietowymi w zakresie zwalczania rakiet balistycznych;

- w okresie pokoju niszczą powietrzne aparaty latające państw obcych naruszające obszar powietrzny kraju.

Swoje zadania WR OP wykonują w składzie związków operacyjnych lub operacyjno taktycznych. Na skład i wyposażenie ZT, oddziałów i pododdziałów WR wywierają wpływ takie czynniki jak: struktura OP, uzbrojenie, sposób dowodzenia oraz inne. Struktura organizacyjna jednostek WR nie jest stała. Zmiany zachodzą stosownie do rozwoju uzbrojenia i wyposażenia, przyjętych zasad użycia (rozwoju taktyki) i możliwości ekonomicznych w danym okresie. Aby uzyskać maksymalną sprawność, niezawodność i efektywność dowodzenia przyjmuje się zasadę, że jednostki rakietowe broniące dany obiekt (grupę obiektów, kierunek) powinny być dowodzone przez jednego dowódcę odpowiedzialnego za obronę tegoż obiektu (kierunku). Organizacyjnie w skład ZT (oddziału) WR OP wchodzą: dowództwo i sztab; pododdziały rakietowe; pododdziały zabezpieczenia bojowego działań oraz pododdziały obsługi (techniczne, zaopatrzenia). Pododdział rakietowy (dr, dplot, blot) jest pododdziałem taktyczno – ogniowym przeznaczonym do niszczenia rakietami ŚNP przeciwnika. Pododdział techniczny (dt, bt, pot), stanowi taktyczno - specjalny pododdział, przeznaczony do przechowywania, przygotowania i dostarczania gotowych do użycia rakiet na stanowiska startowe. Pododdziały zabezpieczenia bojowego działań i obsługi zgrupowane są w pododdziały dowodzenia. Pododdział dowodzenia (dd, bd) zawiera pododdziały i elementy obsługi SD, łączności, inżynieryjno saperskie, obrony plot, przeciwchemicznej i naziemnej, remontowe, transportowo gospodarcze i inne.

Oddział (ZT) WR może samodzielnie lub w ugrupowaniu z innymi jednostkami WR wykonywać zadanie osłony strefowej lub obiektowej. Może być ugrupowany na głównym kierunku działania ŚNP, w pierwszej lub w kolejnej rubieży OP. Może bronić obiektu o większym znaczeniu lub strefy mniej ważnej. Zależności te warunkują liczbę pododdziałów zaangażowanych do obrony, rodzaj sprzętu bojowego oraz jego ukompletowanie.

Podstawowym wyposażeniem WR OP, są przeciwlotnicze zestawy rakietowe różnego przeznaczenia oraz kolejnych generacji. Aktualnie na wyposażeniu WR OP Federacji Rosji znajdują się następujące typy PZR: dalekiego zasięgu (starszego typu S - 200W, D; nowsze S – 300 PMU – 1, 2; średniego zasięgu S – 75M „WOŁCHOW"; małego zasięgu S – 125M „NEWA – M" oraz bliskiego zasięgu do bezpośredniej obrony typu STRZAŁA – 2M i IGŁA. Ze względu na swoje doskonałe parametry taktyczno - techniczne PZR S – 300PMU – 1 i jego nowsza odmiana S – 300 PMU – 2 wkrótce całkowicie zastąpią PZR S – 75M i S – 125M. Według danych na dzień 01. 01. 1996 r na wyposażeniu WR OP Federacji Rosyjskiej było około 75% nowych zestawów typu S – 300PMU. Oddział (ZT) wojsk rakietowych zgodnie z zasadami bojowego użycia, powinien być wyposażony w różne typy PZR będące w uzbrojeniu WR. Typowe wyposażenie ZT to 4 – 6 pododdziałów (dywizjonów) średniego zasięgu oraz 4 – 6 pododdziałów małego zasięgu. Nowszym rozwiązaniem są ZT wyposażone w jednolity typ PZR S – 300, którego możliwości są wielokrotnie większe od PZR starszego typu (S – 75M, S – 125M).

Obrona przeciwlotnicza Wojsk Lądowych posiada samodzielne organiczne ZT i oddziały przeznaczone do osłony wojsk w rejonach ześrodkowania, przemarszu i działań

bojowych. Jednostki rakiet plot w zależności od szczebla zorganizowane są w ZT (brygady); oddziały (pułki) i pododdziały (dywizjony, baterie). Brygady prowadzą działania w składzie frontu, armii, korpusu; pułki w związkach taktycznych (dywizji, brygady), natomiast dywizjony i baterie w składzie pułku. Aktualnie jednostki przeciwlotnicze wojsk lądowych wyposaża się w najnowsze modele PZR typu: Frontowe brygady w PZR typu S – 300W; dywizyjne pułki w PZR typu BUK – M1, M2; TOR oraz PZR – A „TUNGUSKA". Wszystkie w/w jednostki rakietowe zarówno występujące na uzbrojeniu WR OP, jak i OPL wojsk lądowych wyposażone są w specjalne zautomatyzowane systemy kierowania i dowodzenia typu: BAJKAŁ – 1M; WEKTOR – 2; KRAB.

4.3. Zasady bojowego użycia

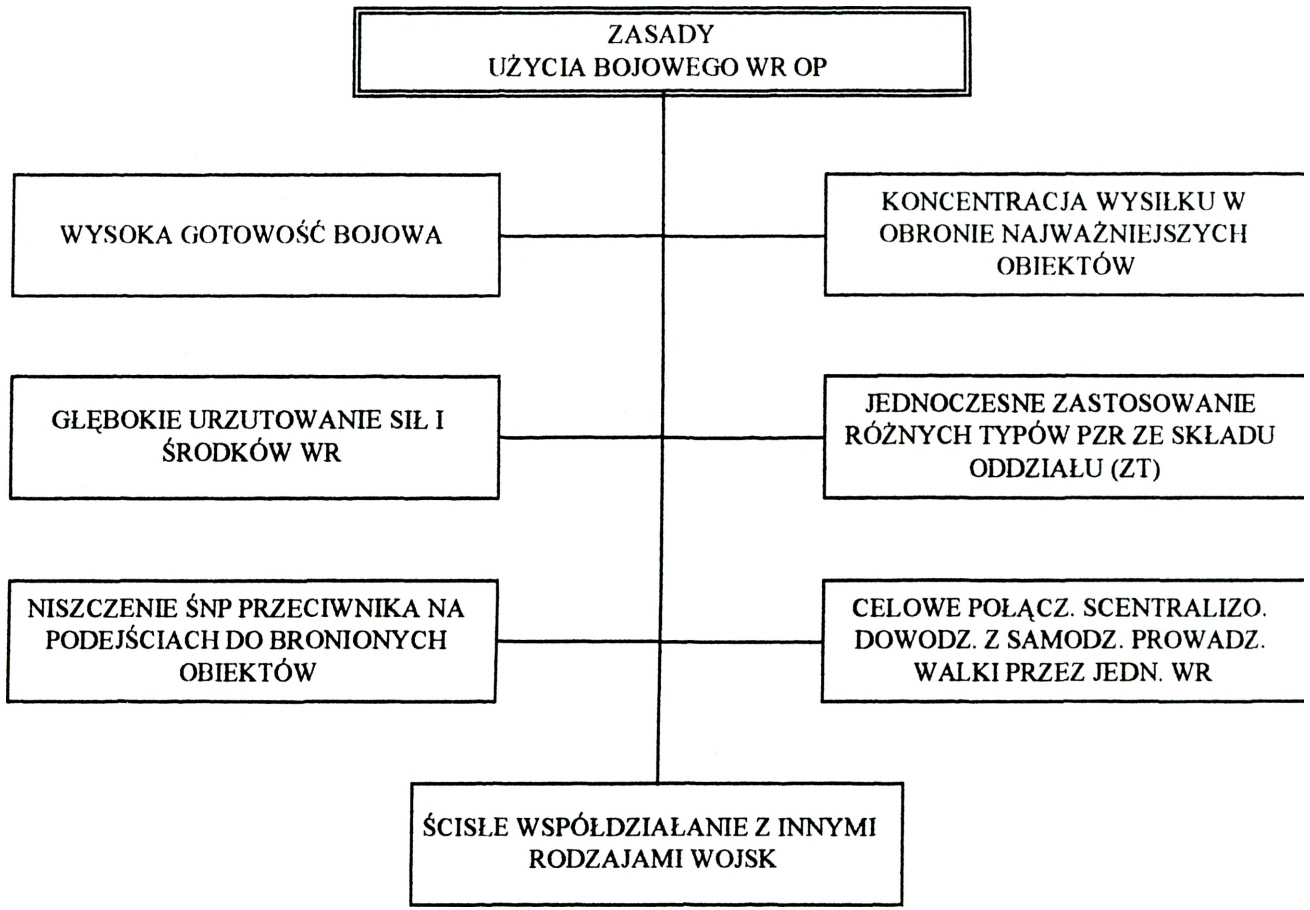
W miarę rozwoju środków walki, zdobywanie doświadczeń oraz wniosków z lokalnych wojen i konfliktów zbrojnych rozwijane są ciągle zasady bojowego użycia wojsk rakietowych OP. Współczesny charakter pola walki (nasycenie dużą ilością ŚNP, szybka zmiana sytuacji bojowej, stałe zagrożenie atakami rakietowymi) powoduje konieczność utrzymania wojsk rakietowych w wysokiej gotowości bojowej. Poprzez wypracowanie i ustalenie podstawowych reguł (norm, ustaleń, przepisów) racjonalnego i skutecznego działania, a także dowodzenia tworzy się podstawowe zasady bojowego użycia. Zasady te winny obejmować zagadnienia dotyczące: gotowości bojowej; koncentracji wysiłku; urzutowania sił i środków; zasad i sposobów walki oraz współdziałania.

Jedną z priorytetowych zasad jest gotowość bojowa, którą określa się jako zdolność pododdziałów, oddziałów (ZT) WR do przystąpienia do walki w każdych warunkach i wykonania zadań. Jako, że jest to zasada niemal najbardziej znacząca stąd musi charakteryzować się ciągłością oraz wysokim stopniem jakościowym. Osiąga się ją poprzez: odpowiednie rozwinięcie sił i środków w terenie na odpowiednich kierunkach powietrznych; osiągnięcie wyższych stanów gotowości bojowej odpowiednio do czasu dolotu ŚNP przeciwnika do bronionych obiektów i rubieży.

Niszczenie ŚNP przeciwnika realizowane jest różnymi sposobami. W tym celu organizowane są strefy rażenia (ognia) PZR wysunięte na stosunkowo dużą odległość od bronionych obiektów na kierunku spodziewanego działania przeciwnika. Do najgroźniejszych ŚNP należą: rakiety balistyczne, rakiety klasy „P - Z", rakiety samosterujące oraz statki powietrzne pilotowane i bezpilotowe. Aby je skutecznie zwalczać, należy je wykryć i śledzić w odpowiednich odległościach jeszcze przed rubieżą wykonywania przez nie zadań. Ten warunek można osiągnąć poprzez wysunięcie stref rażenia na duże odległości stosując PZR dalekiego zasięgu.

Duże znaczenie w osiągnięciu skutecznego zwalczania ŚNP przeciwnika posiada zasada koncentracji wysiłku. Osiąga się ją wydzielając siły WR do obrony najważniejszych obiektów, przygotowując skuteczny system ognia, głównie na podejściach do tych obiektów.

Ugrupowanie oraz urzutowanie sił i środków WR OP ma ścisły związek z skutecznym przeciwdziałaniem wykonania zadań przez ŚNP przeciwnika. Duży zakres prędkości lotu celów (rakiety balistyczne, śmigłowce), ich małe skuteczne



Rys. 14. Główne zasady bojowego użycia WR OP

powierzchnie odbicia fal elektromagnetycznych, loty na bardzo małych wysokościach (SP - wykorzystujące technologię STEALTH), a także stosowanie na dużą skalę przedsięwzięć z zakresu WRE – umożliwiają łatwe pokonanie płytkiej obrony rakietowej. Dlatego też, głębokie ugrupowanie WR pozwala na szeroki zakres oddziaływania ogniowego na ŚNP przeciwnika. Pozwala to w dużym stopniu zdezorganizować uprzednio zaplanowane przez przeciwnika wykonanie zadań ogniowych.

Na podniesienie skuteczności obrony wpływ ma także zasada stosowania mieszanych składów ugrupowań WR. Zastosowanie różnych typów PZR powoduje, iż system ognia jest uzupełniany i uszczelniany przez co zwiększa się jego skuteczność. Zwiększa się także odporność na zakłócenia radioelektroniczne prowadzone przez przeciwnika oraz częstość oddziaływania ogniowego.

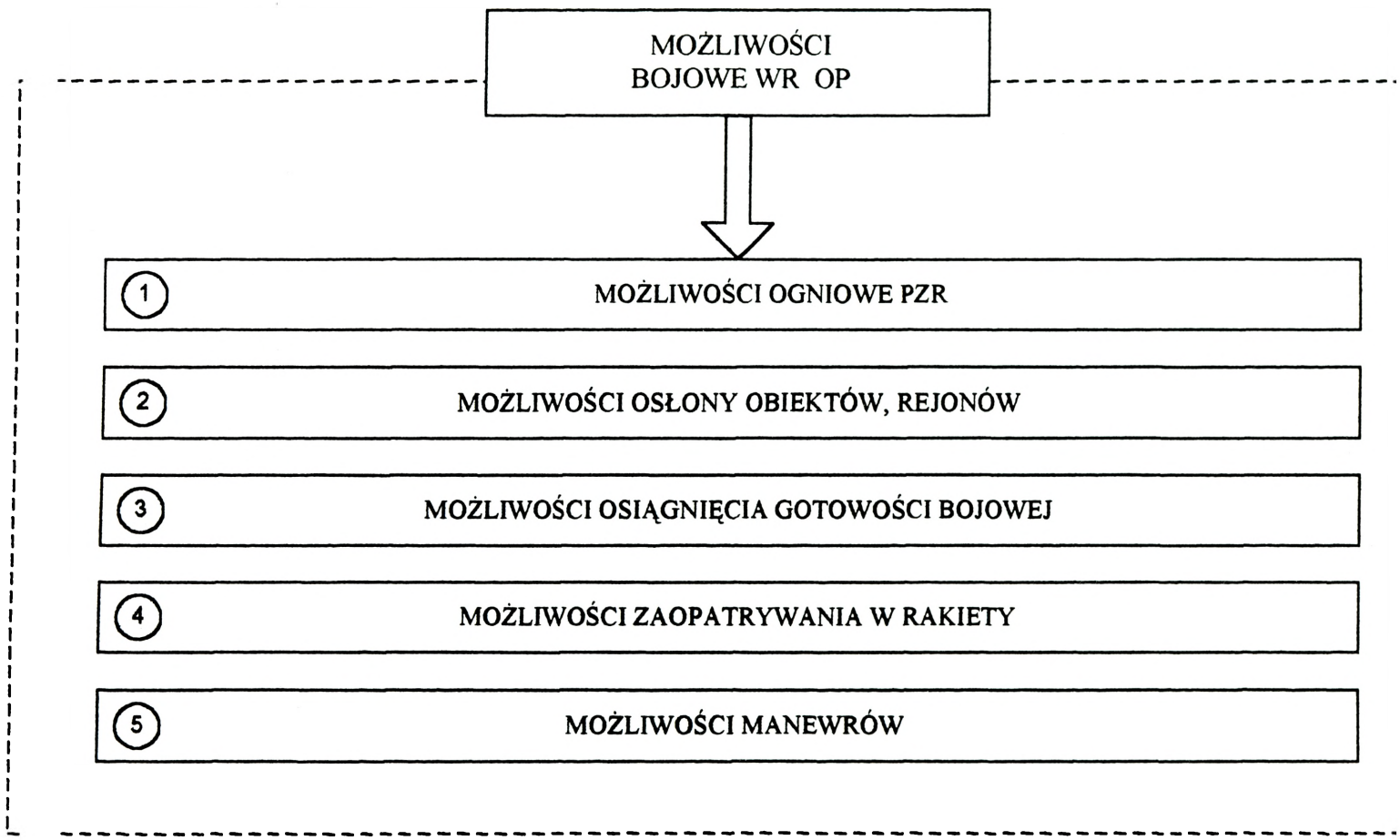
Pełne i efektywne wykorzystanie możliwości bojowych WR osiąga się poprzez scentralizowane dowodzenie jednocześnie z samodzielnym prowadzeniem walki przez jednostki rakietowe. Scentralizowane dowodzenie walką zapewnia uzgodnienie prowadzenia ognia przez pododdziały rakietowe i racjonalne wykorzystanie zadania bojowego. Aby zapewnić warunek scentralizowanego dowodzenia należy posiadać pełną informację o sytuacji powietrznej. Natomiast przy skomplikowanych i trudnych sytuacjach, gdy przeciwnik dysponuje znaczącymi siłami należy uwzględnić je i stosować samodzielne działania jednostek rakietowych. Zawsze stopień centralizacji dowodzenia uzależniony będzie od sytuacji operacyjno - taktycznej.

Oczekiwane rezultaty działań bojowych prowadzonych ze ŚNP przeciwnika można osiągnąć także poprzez efektywne współdziałanie WR z innymi wojskami OP, szczególnie z lotnictwem myśliwskim, samolotami wczesnego wykrywania, a także z wojskami przeciwrakietowymi i kosmicznymi. WR dysponują niewystarczającymi możliwościami w zwalczaniu rakiet balistycznych (ogranicza je zasięg rażenia). Właściwe współdziałanie z w/w rodzajami wojsk czyni OP bardziej skuteczną.

4.4. Możliwości bojowe wojsk rakietowych OP

Zdolność jednostek rakietowych do prowadzenia działań bojowych, wykonania zadania bojowego (niszczenie ŚNP przeciwnika) w różnych złożonych warunkach nazywa się możliwością bojową. Charakterystykę tę wyraża się odpowiednią grupą wskaźników jakościowo ilościowych, które wynikają z właściwości bojowych i możliwości taktyczno – technicznych sprzętu i zespołów ludzkich. Zależą one od wielu czynników: taktyki działania (sposobów, zasad); warunków prowadzenia działań; składu i wyposażenia (ukompletowania); poziomu wyszkolenia stanów osobowych (załóg, obsług); zapasów materiałowo technicznych oraz jakości wykonywanych przedsięwzięć w zakresie zabezpieczenia działań bojowych.

Możliwości bojowe WR określają następujące wskaźniki: możliwości ogniowe; możliwości osłony; możliwości osiągania gotowości do zwalczania ŚNP; możliwości zaopatrywania w rakiety; możliwości manewrów (rys. 15). Wszystkie te wskaźniki są ściśle ze sobą związane chociaż, każdy z nich



Rys. 15. Wskaźniki charakteryzujące możliwości bojowe WR

charakteryzuje określony zakres zdolności do wykonywania zadań.

Możliwości ogniowe pododdziału rakietowego wyraża skuteczność strzelania, na który składają się dwa parametry: prawdopodobieństwo rażenia celu i wartość oczekiwana liczby rażonych celów. Prawdopodobieństwo rażenia celu określa zmienna losowa, która przyjmuje wartość „1" (cel zniszczony) i „0" (cel nie został zniszczony). Natomiast wartość oczekiwaną liczby rażonych celów stosuje się wówczas, gdy strzelanie jest prowadzone do celu obejmującego „N" obiektów (samolotów, rakiet) i zadaniem jest zniszczenie jak największej ich liczby. W wyniku strzelania może być rażona określona liczba ŚNP (od 0 do N). Możliwości ogniowe pododdziału rakietowego to zdolność do wykonania zadań zniszczenia ŚNP przeciwnika, w określonym czasie, przy użyciu określonej liczby rakiet. Natomiast efektywność bojową (oczekiwaną efektywność bojową) wyraża iloraz liczby (oczekiwanej liczby) rażonych celów ŚNP przeciwnika do liczby celów uczestniczących w uderzeniu.

☆ Możliwości osłony wojsk rakietowych OP wyrażają zdolność wykonywania zadań w odniesieniu do przestrzeni. Właściwości te określają możliwości niszczenia ŚNP przeciwnika przed rubieżą wykonania przez nie zadania ataku lub przed nakazaną rubieżą obrony oraz wielkość powierzchni terenu na którym osłaniane są obiekty podczas działań. Wielkości te określają odpowiednie wskaźniki liczbowe. Możliwości osłony zależą przede wszystkim od: parametrów lotu ŚNP; stosowanych przez nie środków rażenia; stosowanych przez nie sposobów atakowania; charakterystyk taktyczno - technicznych PZR, wielkości terenu (sektora) osłony oraz liczby jednostek rakietowych wyznaczonych do osłony. Do podstawowych wskaźników zalicza się: odległość ciągłej rubieży osłony (promień osłony) od obiektu oraz szerokość pasa osłony. Na wpływ możliwości osłony obiektu przez pododdział rakietowy mają wpływ różne czynniki takie jak: stosowana taktyka przez ŚNP i rodzaj użytych przez nie środków rażenia oraz właściwości bojowe stosownych PZR. Zarówno promień osłony pododdziału rakietowego, jak i powierzchnię osłony można teoretycznie wyliczyć za pomocą wzorów matematycznych[8)]. Podobnie wygląda zagadnienie w stosunku do oddziałów (ZT) WR.

☆ Możliwości osiągania gotowości bojowej przez WR OP.

Współczesne środki napadu powietrznego i kosmicznego dysponujące bardzo dużymi prędkościami, a także wzrastające trudności z ich wykryciem (bardzo małe wysokości lotu, małe skuteczne powierzchnie odbicia radiolokacyjnego, małe rozmiary głównie rakiet oraz stosowanie techniki STEALTH) powodują ciągłe skracanie czasu przejścia pododdziałów rakietowych w gotowość do walki. Czas niezbędny do wykonania zadania przez jednostkę rakietową jest sumą czasów przejścia w gotowość bojową nr 1 i ostrzelania celu na dalszej granicy strefy ognia. Warunkiem wykonania zadania przez pododdział rakietowy jest to, aby wielkość czasu na osiągnięcie gotowości do walki przewyższała wielkość czasu dolotu ŚNP przeciwnika do dalszej strefy startu rakiet. Natomiast czas

[8] Praca zbiorowa pod kierunkiem płk dr hab. B. ZDRODOWSKIEGO: *OBRONA POWIETRZNA*, AON, Warszawa 1996, Podręcznik str. 193.

dolotu ŚNP jest mierzony od momentu ich wykrycia przez stacje radiolokacyjne do osiągnięcia dalszej granicy strefy startu rakiet.

☆ Możliwości zaopatrywania pododdziałów w rakiety

Zdolność do zgromadzenia w nakazanym czasie i miejscu oraz w wymaganym stanie gotowości określonej liczby (zapasu) rakiet nazywa się jako możliwości zaopatrywania. Możliwości te zależą od wielu czynników: stanu gotowości rakiet, czasu osiągania gotowości do pracy potoków technologicznych pododdziałów technicznych, czasu przygotowania (montażu, elaboracji, zbrojenia) pierwszej rakiety w potoku technologicznym, wydajności potoku technologicznego oraz czasu dowozu gotowych rakiet do wyrzutni na stanowiskach startowych. W przypadku stosowania rakiet rozmieszczonych w specjalnych kontenerach startowych (nowsze generacje PZR typu S – 300PMU, S – 300W) możliwości zaopatrywania sprowadzają się tylko do czasu dowozu rakiet. Na czas dowozu rakiet ma wpływ także liczba samochodów transportowo – załadowczych. Czynnik ten zminimalizowano w PZR S – 300W stosując specjalne pojazdy – wyrzutnie, które spełniają podwójną rolę pojazdu transportowego i wyrzutni. Można z nich odpalać rakiety, lecz w nieco ograniczonych warunkach. Wielkość czasu dowozu rakiet zależy od odległości, ukształtowania terenu pory roku i doby.

☆ Możliwości manewrowe

Możliwości manewrowe jednostki rakietowej OP określa się czasem niezbędnym do zwijania i rozwijania uzbrojenia, zajęcia stanowiska bojowego oraz prędkości marszu. Czas zwijania – to niezbędny okres potrzebny pododdziałowi rakiet do przejścia z położenia wyjściowego (np. bojowego) w marszowe. Zależy on od: rodzaju i typu uzbrojenia (PZR); ilości i charakteru dodatkowego wyposażenia, a także typu rozbudowy inżynieryjnej (o ile taka jest konieczna) stanowisk bojowych jednostki rakietowej. Manewr składa się z następujących elementów: zwijania; marszu; zajęcia stanowisk; rozwijania; sprawdzania techniki bojowej (PZR). Czasy trwania poszczególnych elementów manewru, są opracowywane na podstawie instrukcji obsług sprzętu i są zawarte w podstawowych dokumentach eksploatacyjnych poszczególnych typów sprzętu. Największą wartość czasu zajmuje marsz, który może wynosić do 10 - 12 godzin na dobę (przy dwóch kierowcach nawet do 16 – 20 godzin). Średnia prędkość marszu (tempo marszu) zależy od rodzaju i stanu technicznego sprzętu mobilnego (ciągniki, samochody), stanu dróg, pory roku, doby oraz warunków atmosferycznych i może wynosić od 30 do 40 km/h.

4. 5. Ugrupowanie bojowe

W ramach OP bronione są zarówno ważne obiekty jak i rejony, do których osłony przydziela się jednostki rakietowe OP. Zadaniem tych jednostek jest obrona przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza oraz niedopuszczenie do wtargnięcia w obszar powietrzny kraju ŚNP przeciwnika. W zależności od znaczenia bronionego obiektu lub rejonu wydziela się odpowiednie jednostki rakietowe. Obiekty strategiczne oraz zasadnicze kierunki będą bronione przez ZT – WR, natomiast obiekty o mniejszym znaczeniu oraz samodzielne lub pojedyncze pododdziały WR. Podobny charakter przybiera

także OPL w wojskach lądowych. W miarę zmian taktyki i środków uzbrojenia bojowego, ŚNP przeciwnika i sposobów jego walki, zmieniane są i udoskonalane ugrupowania bojowe WR. Płynne i stosowne do sytuacji zmiany ugrupowań bojowych, mają znaczny wpływ na skuteczność oddziaływania na ŚNP przeciwnika. Duże znaczenie ma tutaj wprowadzenie mobilnych PZR przez co ułatwia się szybkie i sprawne zmiany ugrupowania bojowego WR. Ma to szczególne zastosowanie w większych jednostkach rakietowych (ZT). Długi czas potrzebny na rozwinięcie i zmianę ugrupowania bojowego oddziału (ZT), praktycznie bardzo ogranicza możliwości jego rozbudowy w trakcie uderzenia ŚNP przeciwnika. Ugrupowanie przesądza także o systemie ognia jednostki rakietowej. Są to wzajemnie powiązane zagadnienia, które decydują o efektywności obrony.

Tak więc ugrupowanie bojowe jednostki rakietowej – jest celowym rozmieszczeniem w terenie jej sił i środków, dla zapewnienia skutecznego prowadzenia walki ze ŚNP przeciwnika i wykonania zadań bojowych.

Ponieważ jednostki rakietowe prowadzą działania bojowe w różnych warunkach sytuacji powietrznej i naziemnej, we współdziałaniu z ZT i oddziałami własnych WR, jak i innych rodzajów wojsk OP, stwarza to pewne przesłanki dla odrębności każdego pododdziału. Na różnicę w ugrupowaniu poszczególnych jednostek wpływa przede wszystkim przyjęty sposób realizacji zadania. Aktualnie przyjmuje się trzy zasadnicze rodzaje ugrupowań WR, które wynikają z charakteru obrony, a są to: UGRUPOWANIE OBIEKTOWE, UGRUPOWANIE STREFOWE oraz połączone OBIEKOWO - STREFOWE.

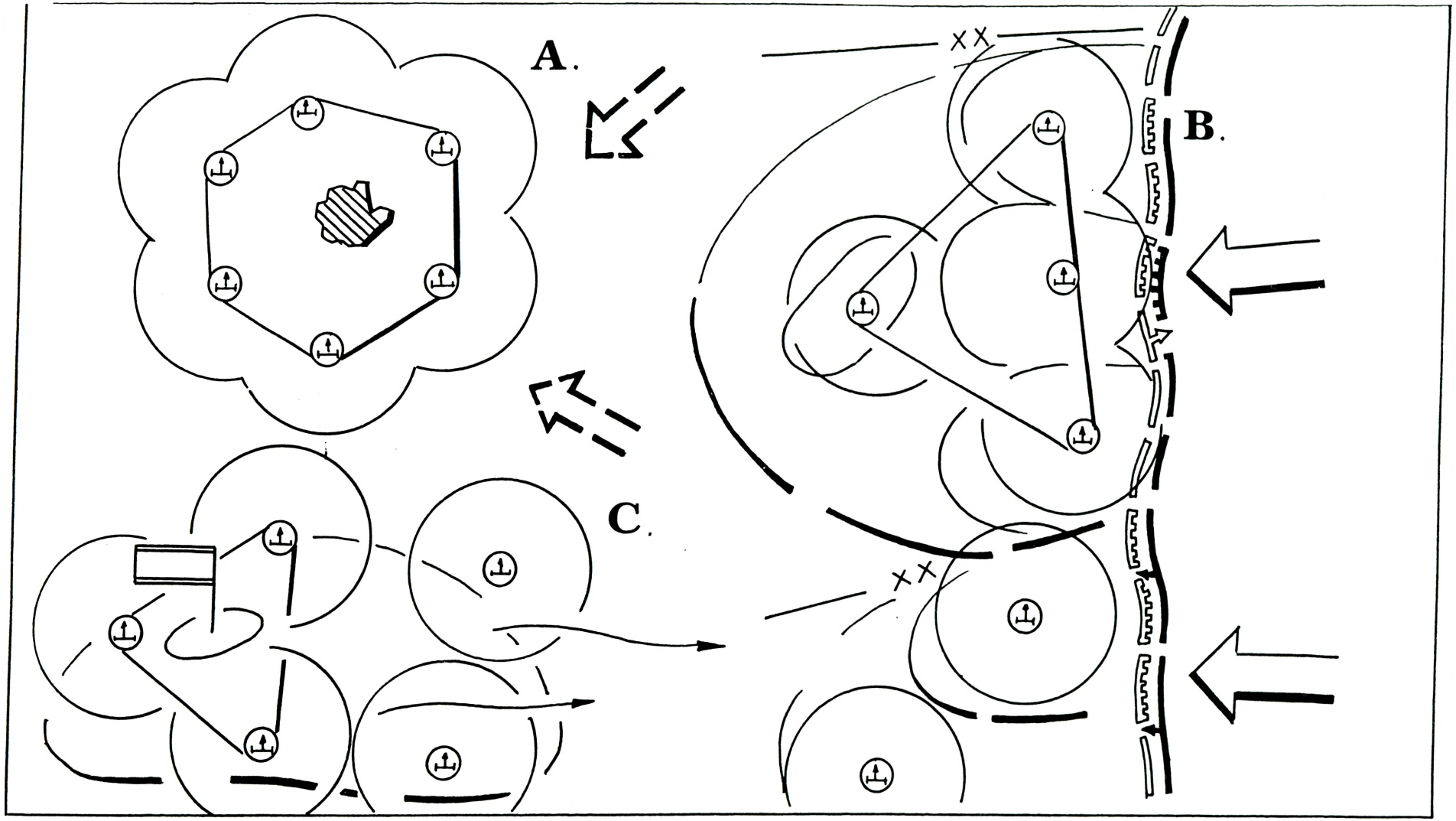
Ugrupowanie obiektowe posiada charakter scentralizowanej i ukierunkowanej bezpośredniej obrony obiektu. Przyjmowane jest w celu odpierania ataków z powietrza z dowolnych kierunków (dookólnie). Przeważnie jest organizowane na bazie kilku – kilkunastu jednostek (pododdziałów) WR. Jednostki mogą być rozwinięte w wydzielonym sektorze lub okrężnie, w jednym lub kilku rzutach.

Ugrupowanie strefowe stosuje się do prowadzenia obrony ważnych kierunków operacyjno – powietrznych i strategicznych rejonów (gospodarczych, militarnych itp.) zapewniając skuteczne zwalczanie ŚNP na prawdopodobnych kierunkach ich uderzenia w różnych strefach od bronionych obiektów. Ugrupowanie strefowe może się składać z różnych jednostek rakietowych ze sobą sąsiadujących.

Ugrupowanie obiektowo – strefowe polega na łączeniu obrony obiektów z obroną ważnych kierunków powietrznych. Mimo, iż ugrupowanie to jest złożone, organizowane jest we wspólny system ognia.

Każde ugrupowanie bojowe składa się z kilku zasadniczych (wspólnych) elementów do których można zaliczyć: STANOWISKA DOWODZENIA (zasadnicze, zapasowe); STANOWISKA STARTOWE RAKIET (jednostek rakietowych); POZORNE STANOWISKA (jednostek rakietowych) oraz TYŁY.

Ugrupowanie bojowe jednostki rakietowej powinno zapewnić w każdych warunkach wykonanie postawionego zadania bojowego i powinno odpowiadać założonemu zamiarowi prowadzenia walki. Podczas przygotowania ugrupowania bojowego jednostek rakietowych, trzeba



Rys. 16 Przykładowe ugrupowanie bojowe pododdziałów WR OP: A-obiektowe ; B-strefowe ; C-strefowo-obiektowe

uwzględnić możliwości ogniowe poszczególnych PZR, a także głębokość wysunięcia stref ich ognia przed rubież wykonania zdania. Pododdziały rakietowe należy rozwijać na takiej odległości od obiektu, która zabezpiecza największą skuteczność ich uczestnictwa w odpieraniu uderzenia. Ważnym parametrem charakteryzującym ugrupowanie bojowe są odstępy pomiędzy poszczególnymi stanowiskami pododdziałów rakietowych. Są one zależne od liczby wydzielonych do obrony pododdziałów rakietowych i promienia rubieży ugrupowania bojowego. Odstępy między stanowiskami powinny zapewnić gęstość ognia odpowiadającą gęstości spodziewanego nalotu oraz powinny zmniejszyć skuteczność przeciwdziałania radioelektronicznego. Każde ugrupowanie winno umożliwiać wzajemną przeciwlotniczą osłonę pododdziałów oraz wykluczyć możliwość zniszczenia dwóch sąsiednich pododdziałów jednym uderzeniem (np. jądrowym). W zależności od odstępów pomiędzy stanowiskami pododdziałów rakietowych, po ich określeniu można wyznaczyć wymaganą (konieczną) liczbę pododdziałów do organizacji obrony obiektu. Podczas przygotowania bądź doskonalenia ugrupowania bojowego należy uwzględniać wiele czynników często przeciwstawnych (np. zwiększając odstępy pomiędzy stanowiskami zmniejsza się automatycznie gęstość ognia).

4.6. Prowadzenie walki przez WR OP

Walka jest podstawowym przedsięwzięciem prowadzonym przez oddział (ZT) wojsk rakietowych OP. Przez walkę rozumie się zorganizowane odparcie uderzenia ŚNP i kosmicznego przeciwnika, poprzez prowadzenie skutecznego ognia przez pododdziały rakietowe do celów powietrznych. Walka jest częścią składową działań bojowych organizowanych na szczeblu oddziału (ZT) WR OP.

Na działania bojowe prowadzone przez pododdziały rakietowe składają się następujące przedsięwzięcia:

- doprowadzenie pododdziałów rakietowych do gotowości nr 1;
- prowadzenie rozpoznania powietrznego, ocena sytuacji, rozpoznanie skażeń oraz powiadamianie pododdziałów rakietowych;
- prowadzenie walki z ŚNP i kosmicznego przeciwnika;
- zaopatrywanie pododdziałów w rakiety oraz środki logistycznego zabezpieczenia działań;
- odtwarzanie zdolności bojowej, w tym manewr siłami i środkami oraz likwidacja skutków uderzeń.

Współczesne działania bojowe charakteryzują się wysoce dynamiczną walką. Dynamika wynika głównie z masowości użycia ŚNP przeciwnika oraz stosowania przez niego licznych przedsięwzięć konwencjonalnych (przeciwdziałania radioelektronicznego, ogniowego obezwładniania, stosowanie manewrów przeciwartyleryjskich, przeciwradiolokacyjnych i przeciwrakietowych) oraz możliwości użycia BMR.

Każdą walkę określa się sumą charakterystycznych wskaźników (parametrów), które wyrażają właściwości i jej charakter. Do zasadniczych wskaźników zalicza się: czas trwania walki; liczbę środków napadu przeciwnika; liczbę strzelań wykonywanych przez oddział (ZT) WR i liczbę zestrzelonych środków napadu powietrznego lub kosmicznego.

Każdy z tych wskaźników uwarunkowany jest z kolei wieloma parametrami i czynnikami.

Współczesna walka pododdziałów rakietowych może być prowadzona różnymi sposobami i metodami. Do głównych sposobów aktualnie stosowanych przez jednostki rakietowe należy zaliczyć trzy podstawowe: ześrodkowanie wysiłku (koncentracja ognia pododdziałów rakietowych); rozśrodkowanie wysiłku (podział ognia pododdziałów rakietowych) oraz samodzielne zwalczanie środków napadu powietrzno - kosmicznego przeciwnika. Sposoby te mogą być stosowane oddzielnie (samodzielnie) lub można je łączyć stosując kombinację dwóch dowolnych. Walkę rozpoczyna się z chwilą otrzymania zadania od przełożonego lub samodzielnie w zależności od zaistniałej sytuacji. W czasie prowadzenia walki w pierwszej kolejności zwalcza się cele wskazane do zniszczenia przez nadrzędne SD, cele nie atakowane przez inne rodzaje wojsk OP (LM,OPR), cele będące I rzutem w grupie oraz cele stosujące zakłócenia radioelektroniczne i działające w ekstremalnych wysokościach. Dużą uwagę przywiązuje się do zwalczania celów nosicieli pocisków rakietowych klasy „P – Z" oraz głowic rakiet balistycznych. W zależności od sposobów ataku ŚNP i kosmicznego do ich niszczenia stosuje się odpowiednie pododdziały rakietowe. W skomplikowanych warunkach np. w razie braku odpowiedniej informacji o celach lecących na małych wysokościach, w razie zaistnienia deficytu czasu na powzięcie decyzji, poszczególni dowódcy winni prowadzić ogień samodzielnie we własnych sektorach. Prowadzenie działań bojowych w warunkach stosowania przez przeciwnika obezwładniania ogniowego jednostek rakietowych OP, a zwłaszcza podczas użycia samonaprowadzających się rakiet na źródła promieniowania elektromagnetycznego lub podczerwonego, należy stosować szereg przedsięwzięć obronnych w zakresie wzajemnej osłony ogniowej, imitacji pracy bojowej urządzeń pozornych, maskowanie dezinformujące, okresowa praca środków radiolokacyjnych itp. Wszystkie w/w przedsięwzięcia, jak wykazały doświadczenia z wojen, zmniejszały zdecydowanie efektywność ŚNP przeciwnika.

5. PRZEGLĄD PRZECIWLOTNICZYCH ZESTAWÓW RAKIETOWYCH FEDERACJI ROSYJSKIEJ

Broń rakietowa odniosła swój największy sukces po II wojnie światowej. Znalazła ona zastosowanie we wszystkich rodzajach wojsk i sił zbrojnych. Na początku lat pięćdziesiątych w ZSRR przystąpiono do masowej jej produkcji. Od tego czasu powstało bardzo dużo różnych modeli zarówno PZR jak i systemów rakiet balistycznych, które masowo wprowadzano do uzbrojenia wojsk.

Autorzy w niniejszym opracowaniu przedstawili historię rozwoju jak i stan aktualny uzbrojenia rakietowego będącego na uzbrojeniu wojsk OP, wojsk lądowych, marynarki wojennej jak i wojsk obrony przeciwrakietowej Federacji Rosyjskiej. Poszczególne zestawy zostały scharakteryzowane pod względem rozwoju konstrukcji i możliwości bojowych. Przedstawiono również ich wygląd, ugrupowanie oraz podstawowe dane taktyczno - techniczne. W przeglądzie zastosowano podział PZR na:

- *BLISKIEGO ZASIEGU*:
  - STRZAŁA – 2
  - STRZAŁA – 2M
  - STRZAŁA – 3
  - IGŁA – 1
  - DŻYGIT
  - STRZAŁA – 1
  - STRZAŁA – 10
  - OSA
  - TUNGUSKA
- *MAŁEGO ZASIĘGU*
  - TOR
  - PANCYR S1
  - KUB
  - NEWA
- *ŚREDNIEGO ZASIEGU*
  - WOŁCHOW
  - BERKUT
  - BUK
  - KRUG
  - S – 300 PMU
- *DALEKIEGO ZASIEGU*
  - WEGA
  - S – 300 W

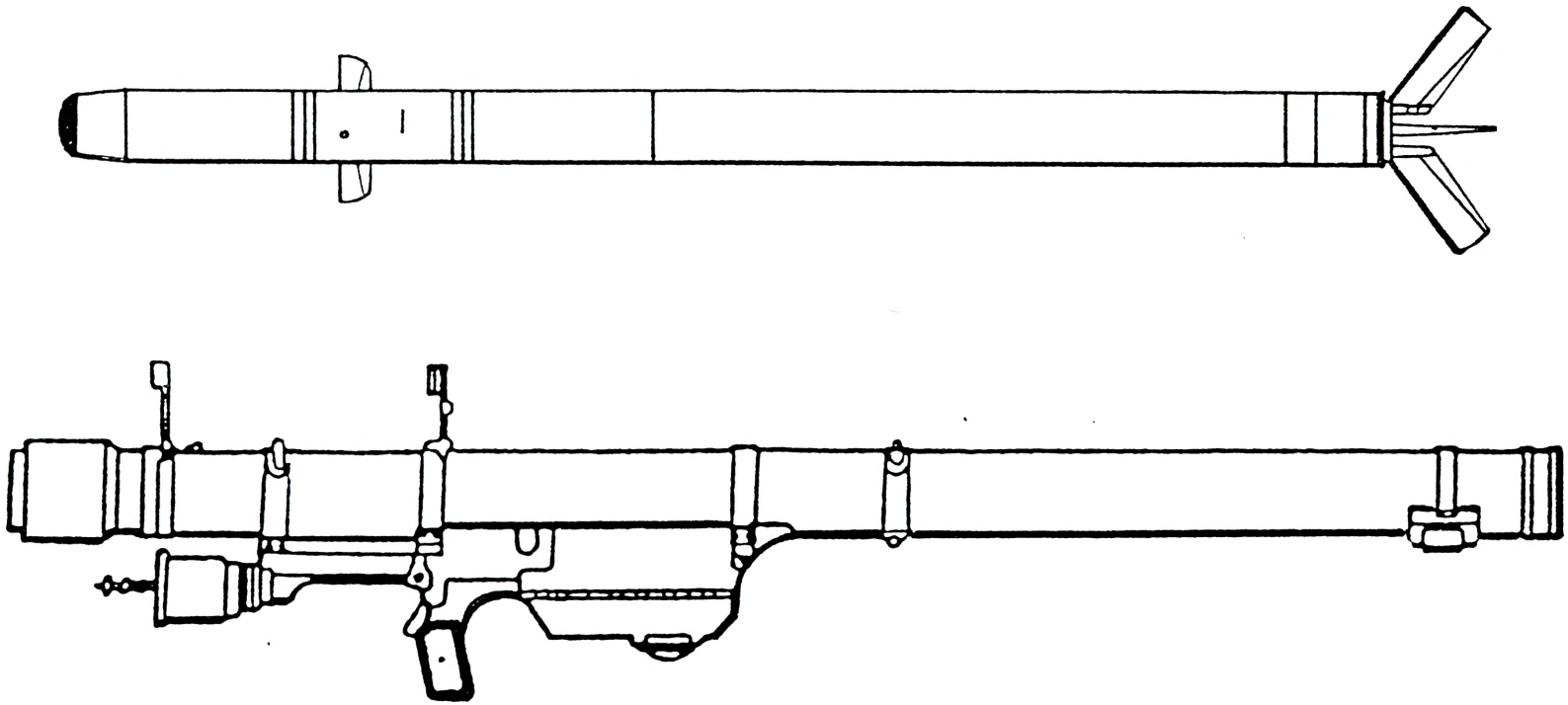
PRZENOŚNY PZR – 9K32 – „STRZAŁA – 2"

(SA -7A-GRAIL Mod. 0)

Przeciwlotniczy zestaw rakietowy „STRZAŁA – 2" jest pierwszą rosyjską konstrukcją bliskiego zasięgu opracowaną na początku lat 60 – tych. Konstrukcję opracowano w Kołomnie KBM (Konstruktorskoje Bjuro Maszinostrojenia) pod kierunkiem S. P. NIEPOBIEDIMEGO. Produkcję seryjną rozpoczęto w 1968 r i w krótkim czasie wprowadzono do uzbrojenia Wojsk Lądowych, Wojsk OP i Marynarki Wojennej byłego ZSRR. Zestawy „STRZAŁA-2" były eksportowane do krajów UW, Bliskiego Wschodu, Azji, a także Afryki i Ameryki Południowej.

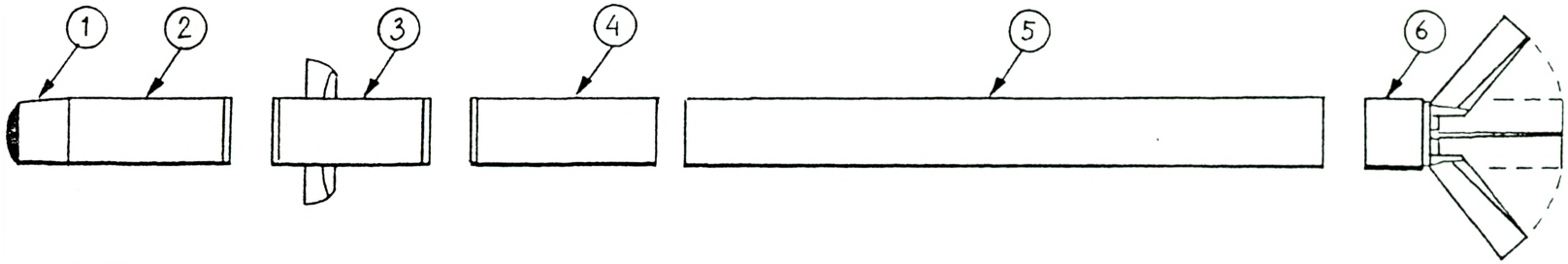
PZR „STRZAŁĄ-2 jest przeznaczony do zwalczania celów powietrznych nisko lecących na kursach oddalających (tylna półsfera celu) w pościgu w warunkach widzialności optycznej. Zestaw umożliwia niszczenie celów powietrznych manewrujących i obiektów nieruchomych promieniujących energię cieplną. W skład zestawu 9K32 (rys. 17) wchodzą: *pocisk rakietowy samonaprowadzający się 9M32; mechanizm startowy 9P58; źródło zasilania i wyrzutnia typu rurowego, która służy jako opakowanie do transportu i przechowywania.* Zestaw obsługiwany jest przez pojedynczego żołnierza, który odpala pocisk z ramienia stojąc lub klęcząc. Pocisk rakietowy kalibru 72 mm wykonany jest w układzie kaczki, składa się z kilku zasadniczych modułów. Przednią część stanowi głowica z częścią – układem samonaprowadzającym się na źródło promieniowania cieplnego (podczerwień). Za częścią głowicową znajdują się składane do wewnątrz korpusu – powierzchnie sterowe (stery). Kolejnym modułem rozmieszczonym w środkowej części korpusu jest przedział bojowy. Wypełniony jest on materiałem wybuchowym o łącznej masie 370 g o charakterze wybuchu odłamkowo – burząco – kumulacyjnego. Pocisk posiada zapalnik kontaktowo – uderzeniowy. W przypadku braku trafienia rakiety w cel zapalnik powoduje samolikwidację pocisku po upływie 11- 14 s. Napęd pocisku stanowi silnik rakietowy startowy na stały materiał pędny, który powoduje wyrzucenie pocisku z wyrzutni oraz nadaje pociskowi ruch obrotowy równy 19 – 21 obr/s. W odległości (wysokości) 5,5 m od wyrzutni rozpoczyna pracę silnik marszowy, który rozpędza pocisk do prędkości 430 m/s. Za silnikiem zabudowany jest układ stabilizujący z 4 skrzydłami, które rozkładają się odśrodkowo po wyjściu z wyrzutni.

Przechwycenie celu przez głowicę pocisku następuje jeszcze w wyrzutni. Fakt ten sygnalizowany jest operatorowi – strzelcowi poprzez sygnał dźwiękowy i optyczny. Do wad zestawu należą: brak identyfikacji celu; ograniczone pole prowadzenia ognia (tylko do celów oddalających się); zbyt krótki zasięg (3600 m). Masowa produkcja pocisku „STRZAŁA-2" spowodowała, że rozpowszechniono ją niemal na całym świecie. Wynikało to stąd, że znajdowały się one w niemal każdej partii pomocy wojskowej udzielanej przez ZSRR – pośrednio lub bezpośrednio rozmaitym „bojownikom o pokój" z Afryki, Azji, Ameryki Południowej. Znane są fakty użycia „STRZAŁ", w konflikcie: jugosłowiańskim, kambodżańskim w Zimbabwe, Angoli, Nikaragui, Czeczenii, Bośni i wielu innych. W połowie lat osiemdziesiątych próby pozyskania „STRZAŁ" podjęła nawet Irlandzka Armia Republikańska. Produkcję seryjną prowadzono w fabryce im. DIAGTIAREWA w m. KOWROW.



Rys. 7. Pocisk 9M32 oraz wyrzutnia PZR 9K32 „STRZAŁA-2”

OGÓLNA BUDOWA RAKIETY 9K32



1. OSŁONA AERODYNAMICZNA
2. GŁOWICA SAMONAPROWADZAJĄCA SIĘ
3. STERY
4. PRZEDZIAŁ BOJOWY
5. PRZEDZIAŁ SILNIKOWY
6. STABILIZATOR ZE SKRZYDŁAMI

DANE TAKTYCZNO TECHNICZNE PZR 9K32 „SZTRZAŁA –2"

INDEKS KOMPLEKSU	9K32	ŚREDNIA PRĘDKOŚĆ RAKIETY (m/s)	430
INDEKS RAKIETY	9M32	ZASIĘG LOTU RAKIETY (m)	
KALIBER RAKIETY (mm)	72	- MAX	3600
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	1423	- MIN	-
MASA RAKIETY (kg)	9,15	PUŁAP LOTU RAKIETY (m)	
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)	1,15	- MAX	1500
DŁUGOŚĆ WYRZUTNI (mm)	1490	- MIN	50
MASA ZESTAWU (kg)	14,5	CZAS PRZEJŚCIA DO POŁ. BOJ. (s)	do 10
		PRĘDKOŚĆ ZWALCZANEGO CELU (m/s)	220

PRZENOŚNY PZR – 9K32M – „STRZAŁA – 2M”

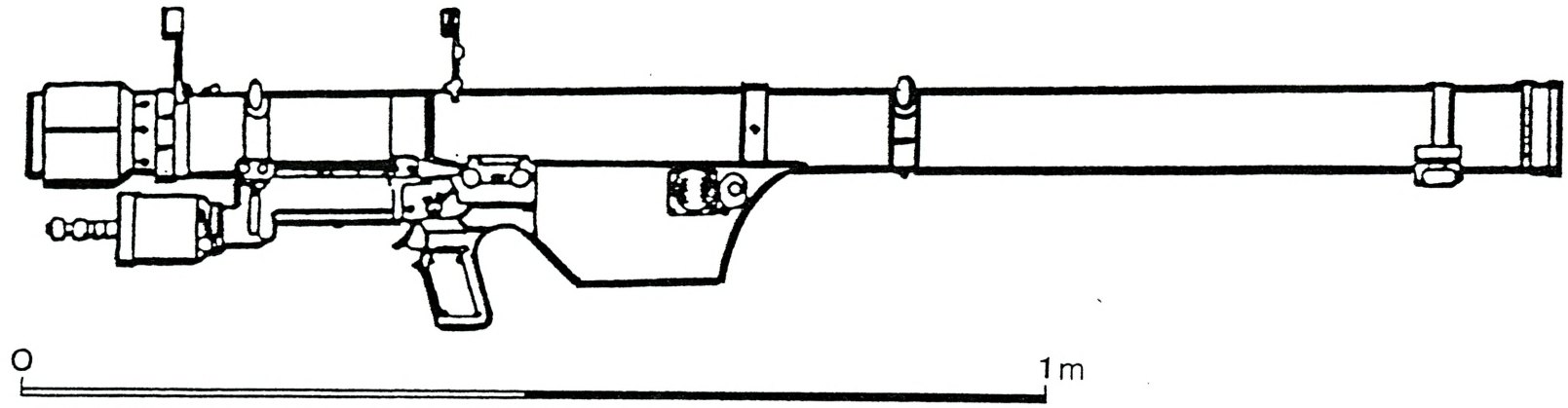
(SA -7B-GRAIL Mod. 1)

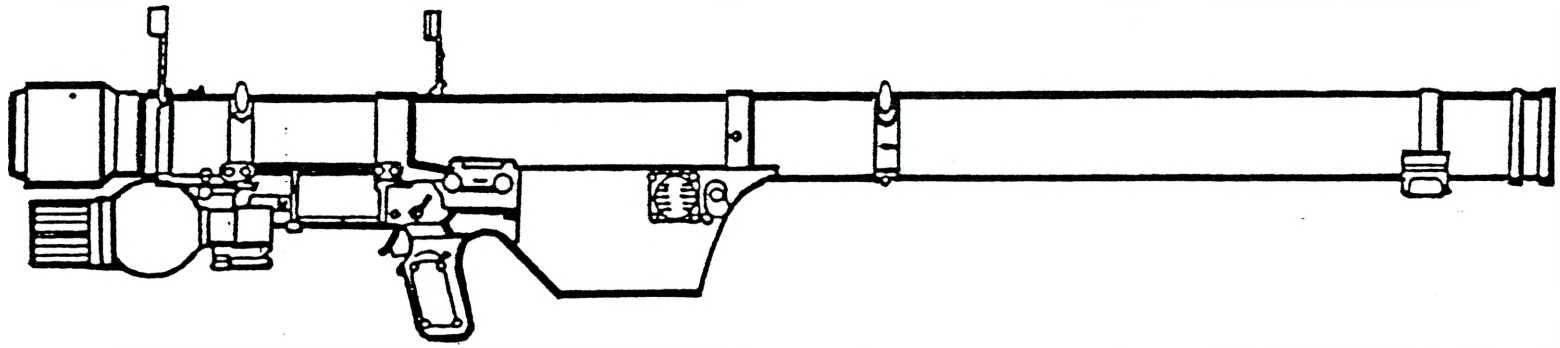
Pierwszą modyfikacją rosyjskiego PZR „STRZAŁA-2” była konstrukcją oznaczona 9K32M. Zestaw powstał w wyniku prowadzonych prac modernizacyjnych, wynikłych z licznych wniosków po lokalnych wojnach i konfliktach prowadzonych w latach 60 – tych na obszarach: Afryki; Bliskiego Wschodu i Azji.

Przenośny przeciwlotniczy zestaw rakietowy bliskiego zasięgu typu 9K32M „STRZAŁA-2M” (rys. 18) przeznaczony jest do zwalczania celów nisko lecących z przedniej i tylnej półsfery (na kursie spotkaniowym i w pościgu) w warunkach widzialności optycznej. Startu rakiety podobnie jak w poprzednim PZR dokonuje operator w postawie stojąc lub klęcząc. Podstawą do modernizacji był zestaw 9K32 do którego wprowadzono następujące zmiany i ulepszenia: przede wszystkim wymieniono zespół napędowy przez co zwiększono zasięg i pułap rażenia celów, odpowiednio z 3600 m do 4200 m oraz z 2000 m do 2300 m. Zmodernizowany zestaw posiada możliwość zwalczania celów lecących na kursach spotkaniowych z prędkością do 150 m/s. Zwiększono także możliwości zestawu w zwalczaniu celów na kursach pościgu z 200 m/s do 260 m/s (rys. 19). Przy tych wszystkich zmianach zwiększyła się masa zestawu z 14,5 kg do 15,0 kg przy niezmienionych gabarytach wyrzutni. Ogólna koncepcja budowy zestawu nie uległa zmianie. Zestaw składa się z pocisku rakietowego oznaczonego 9M32M, wyrzutni 9P58m. i źródła zasilania. W zestawie zastosowano głowicę typu 9E46 samonaprowadzającą się na źródło promieniowania cieplnego. Zestaw „STRZAŁA-2M” został skierowany do badań na początku sierpnia 1969 roku, a już w połowie 1970 roku rozpoczęto jego produkcję seryjną w dwóch zakładach. Rakiety produkowano w Kowrowskim Zakładzie im. Diegtiarewa, a wyrzutnie w Iżewskich Zakładach Mechanicznych. W krótkim czasie zestaw ten wprowadzono masowo do uzbrojenia wojsk OPL wszystkich krajów UW oraz innych państw zaprzyjaźnionych. Produkcję licencyjną uruchomiono w Polsce, Bułgarii, Czechosłowacji, Jugosławi i Rumunii. Oprócz wojsk lądowych zestawy te weszły na uzbrojenie 56 krajów świata. Zestaw ten produkowany przez kilkanaście lat w kilku krajach stał się najbardziej liczny przedstawicielem tej generacji. Mimo, iż zestaw ten produkowano w dużych seriach, to ciągle poddawano go modernizacji. Tak powstały nowe wersje zestawu oznaczone „STRZAŁA-2M2” a wkrótce „STRZAŁA-3”. Zestaw „STRZAŁA-2M2” wyposażono w głowicę samonaprowadzającą dwuspektralną nowego typu oznaczoną 9E46M. Jest ona bardziej odporna na zakłócenia, przez co zwiększono prawdopodobieństwo rażenia celu z 0,2 (STRZAŁA-2M) do 0,4 (STRZAŁA-2M2). Najnowszą propozycją modernizacyjną PZR STRZAŁA-2M oferowaną przez producenta rosyjskiego jest zwiększenie możliwości zestawu do standardu zestawu „IGŁA”. Wojskowi specjaliści oceniają, iż zestawy STRZAŁA – M znajdują się aktualnie na uzbrojeniu 56 krajów świata. Szacuje się, że w użyciu znajduje się obecnie około 50 tysięcy egzemplarzy tego PZR.



Rys.18 . Przeciwlotniczy zestaw rakietowy bliskiego zasięgu 9K32 M „STRZAŁA-2M".
(wersja szkolna używana do szkolenia operatorów)

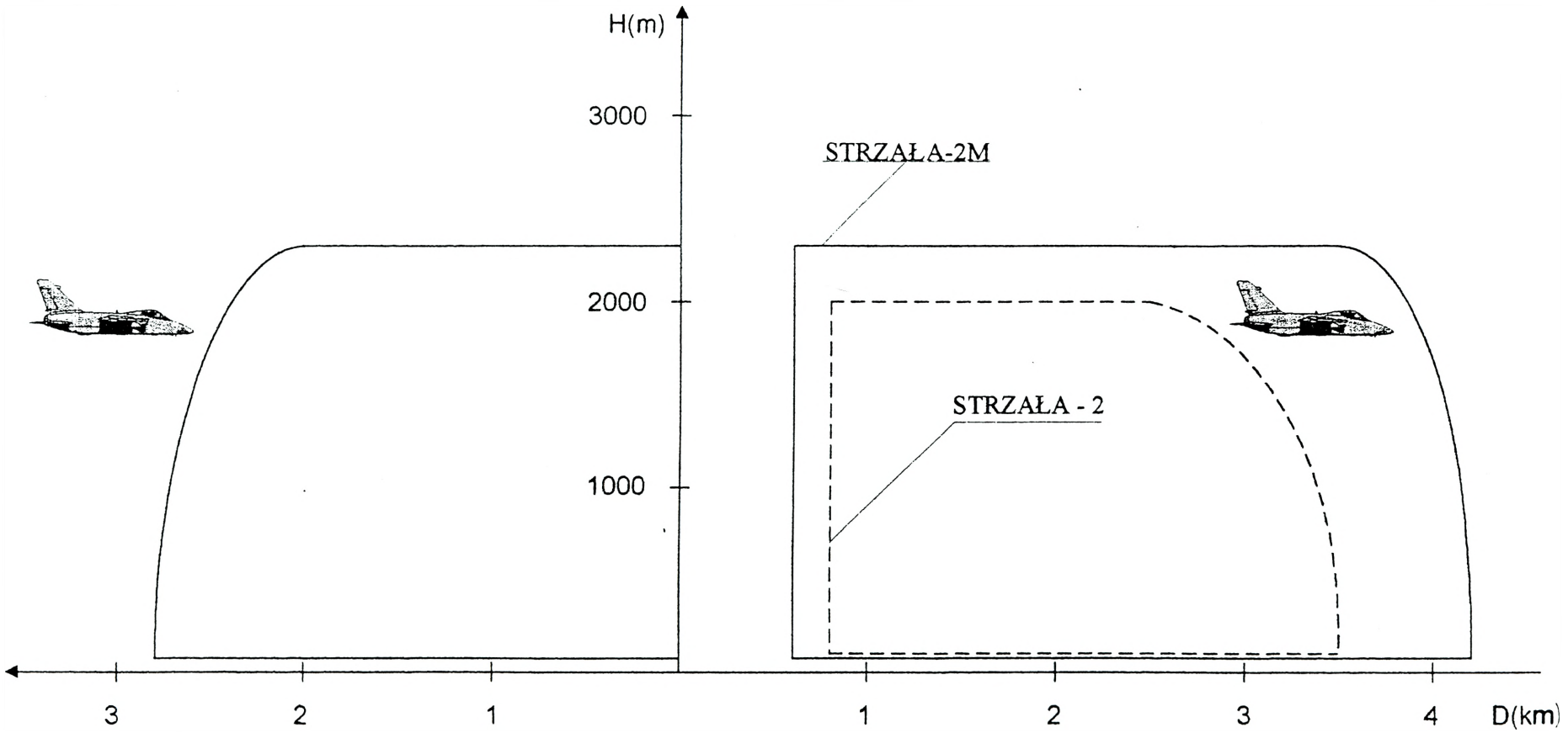




Rys . 19 PZRbliskiego zasięgu , u góry 9K32m. , u dołu 9K34 STRZAŁA 3

DANE TAKTYCZNO - TECHNICZNE ZESTAWÓW STRZAŁA 2

TYP ZESTAWU / PARAMETRY	9K32M STRZAŁA – 2M SA – 7B	STRZAŁA – 2M2	9K34 STRZAŁA – 3 SA - 14
OZNACZENIE PZR (kompleksu)	9K32M	-	9K34
OZNACZENIE WYRZUTNI	9P58	-	9P59
OZNACZENIE RAKIETY	9M32M	-	9M36
KALIBER RAKIETY (mm)	72	72	72
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	1440	1440	1420
MASA RAKIETY (kg)	9,8	-	10,3
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)	1,15	-	1,15
ŚREDNIA PRĘDKOŚĆ RAKIETY (m/s)	430	-	470
PRZESTRZENNE MOŻLIWOŚCI RAŻENIA	T/P i P/P	T/P i P/P	T/P i P/P
ZASIĘG RAŻENIA P/P (m)			
MAKSYMALNY	2800	-	2700
MINIMALNY	-	-	-
T/P	-	-	-
MAKSYMALNY	4200	4200	4500
MINIMALNY	-	-	300
PUŁAP RAŻENIA			
P/P MAX/MIN	2300/30	2300	2500
T/P MAX/MIN	2300/30	-	25
CZAS GOTOWOŚCI OTWARCIA OGNIA (s)	do 10’	do 10’	do 10’
INNE WYPOSAŻENIE	-	głowica dwuspektralna	chłodzenie głowicy



Rys . 20 Strefy rażenia PZR STRZAŁA i STRZAŁA 2 M.

PRZENOŚNY PZR 9K34 „STRZAŁA – 3"

(SA - 14 „GREMLIN")

W drugiej połowie lat 60 tych w USA trwały prace nad wdrożeniem II generacji PZR bliskiego zasięgu. Zestaw pod nazwą „STINGER" posiadał znacznie rozszerzone możliwości bojowe. Także w byłym ZSRR konstruktorzy oprócz modernizacji STRZAŁY – 2 i 2M postanowili opracować PZR kolejnej generacji. Punktem wyjścia do prac nad zestawem było wydane w dniu 02. 10. 1968 r. postanowienie Rady Ministrów ZSRR o opracowaniu nowego PZR. Głównym projektantem miało być to samo KBM z m. KOŁOMNO. Głowicę zlecono do opracowania Kijewskiemu Zakładowi „ARSENAŁ". Wstępny projekt oznaczono symbolem 9K34 i nazwano „STRZAŁA – 3". W nowym zestawie postanowiono rozszerzyć możliwości bojowe (zasięg, pułap i prędkość zwalczanego celu). Zamierzano zwiększyć odporność głowicy na zakłócenia zewnętrzne. Próby fabryczne PZR rozpoczęto na początku 1970 , a ukończono w sierpniu 1972 roku. Po zakończeniu serii prób i testów poligonowych PZR 9K34 został przyjęty do uzbrojenia wojsk. Nowy zestaw został wprowadzony do uzbrojenia wojsk w pierwszej kolejności do jednostek pierwszorzutowych i powietrzno - desantowych.

Zestaw 9K34 „STRZAŁA – 3" przeznaczony jest do walki z celami powietrznymi lecącymi na małych wysokościach, z tylnej i przedniej półsfery w warunkach widzialności wzrokowej. Zestaw umożliwia zwalczanie celów powietrznych manewrujących i obiektów nieruchomych (śmigłowce w zawisie, balony na ogrzane powietrze) promieniujących energię cieplną. PZR „STRZAŁA – 3" składa się z: rakiety samonaprowadzającej się typu 9M36; wyrzutni typu rurowego 9P58M; bloku zasilania oraz elementów zapasowych i okularów ochronnych. Konstrukcję rakiety oparto na pocisku 9M32M, udoskonalono napęd oraz zmieniono głowicę samonaprowadzającą. Modernizacje te spowodowały rozszerzenie możliwości bojowych zestawu. Zastosowano nową konstrukcję głowicy samonaprowadzającej wykorzystującą chłodzenie termoczułych elementów płynnym azotem. Głowica ta w połączeniu z nowym silnikiem spowodowała, iż zwiększył się zarówno zasięg jak i pułap rażenia, wzrosła również prędkość rakiety z 430 do 470 m/s. Głowica na podczerwień pracująca w zakresie 3,5 – 5 μm. Produkcję seryjną zestawu „STRZAŁA – 3" uruchomiono w ZSRR/Rosji oraz na licencji w Bułgarii. Wkrótce opracowano wersję oznaczoną STRZAŁA – 3M lecz informacje na jej temat są znikome. Nowy PZR „STRZAŁA – 3" i jej modyfikacja „STRZAŁA – 3M" znalazły także zastosowanie jako uzbrojenie przeciwlotnicze bezpośredniej obrony na okrętach floty ZSRR. Były one montowane na jednostkach podwodnych, małych jednostkach bojowych i pomocniczych jednostkach pływających.

Mimo, iż trwała produkcja poprzednich modeli „STRZAŁA – 2M" oraz „STRZAŁA – 3" biura konstrukcyjne już na początku lat 70 tych otrzymały zlecenie wykonania kolejnego bardziej udoskonalonego modelu oznaczonego kryptonimem „IGŁA". Szybki postęp prac nad PZR kolejnej generacji spowodował, iż wyprodukowano niewielką partię zestawów STRZAŁA - 3.

PRZENOŚNY PZR 9K310 „IGŁA – 1"

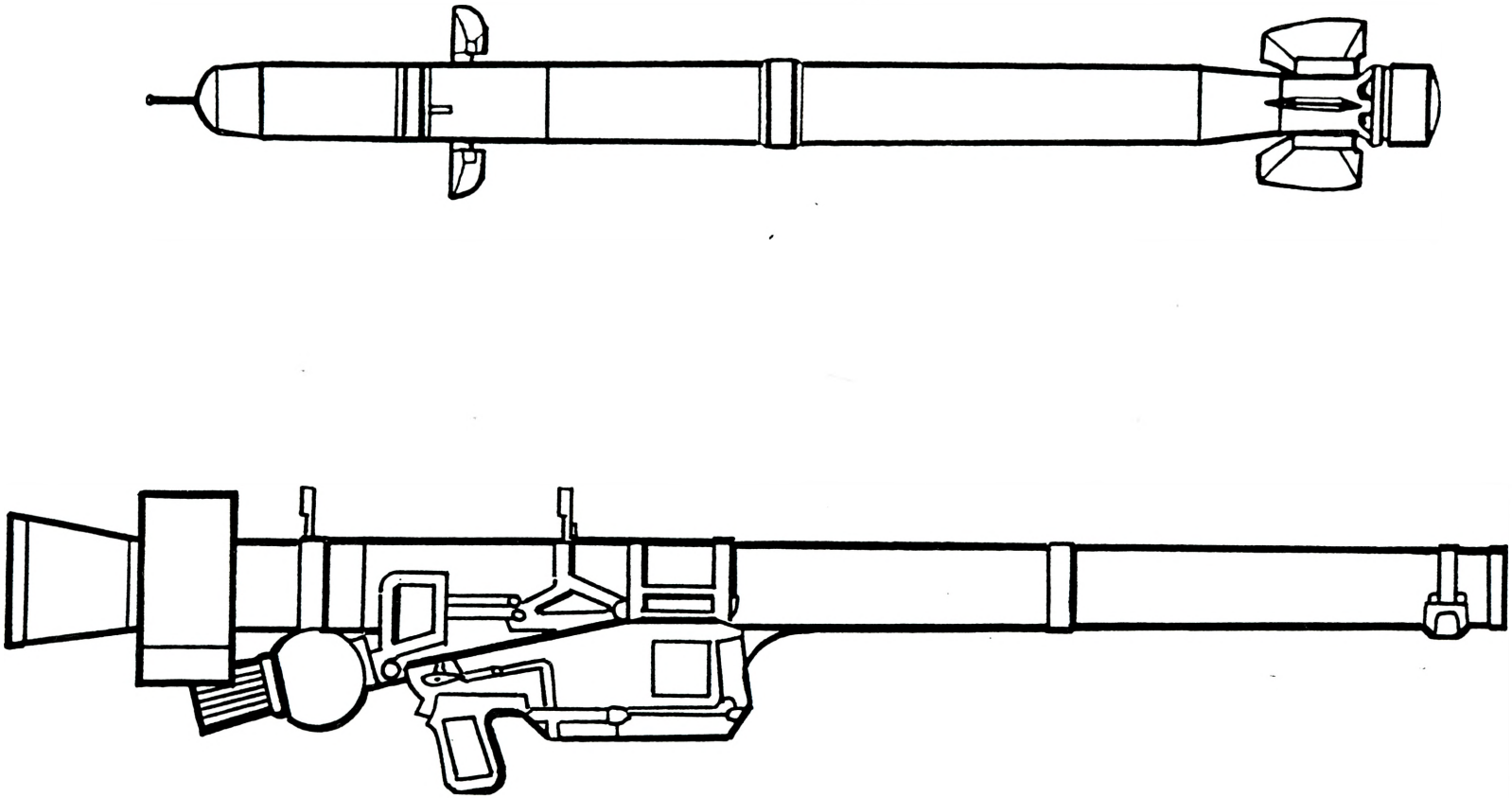
(SA – 16)

W dniu 12 lutego 1971 roku ukazało się postanowienie Rady Ministrów ZSRR o rozpoczęciu prac nad nowym PZR o kryptonimie „IGŁA". Na głównego projektanta wyznaczono biuro konstrukcyjne KBM mieszczące się w Kołomnie z głównym konstruktorem Niepobiedymym. Prace nad nowym zestawem przedłużyły się na skutek problemów z opracowaniem głowicy. W tej sytuacji zdecydowano się na opracowanie modelu przejściowego oznaczonego IGŁA –1 (9K310). Pierwsze egzemplarze weszły do uzbrojenia wojsk w 1981 roku. Zestaw ten składał się z nowoskonstruowanej rakiety oznaczonej 9M313 wyposażonej faktycznie w głowicę samonaprowadzającą pochodzącą z PZR „STRZAŁA – 3". Zestaw ten był eksportowany do krajów UW. Na podstawie licencji uruchomiono produkcję zestawu w Polsce, Bułgarii i Korei Płn.

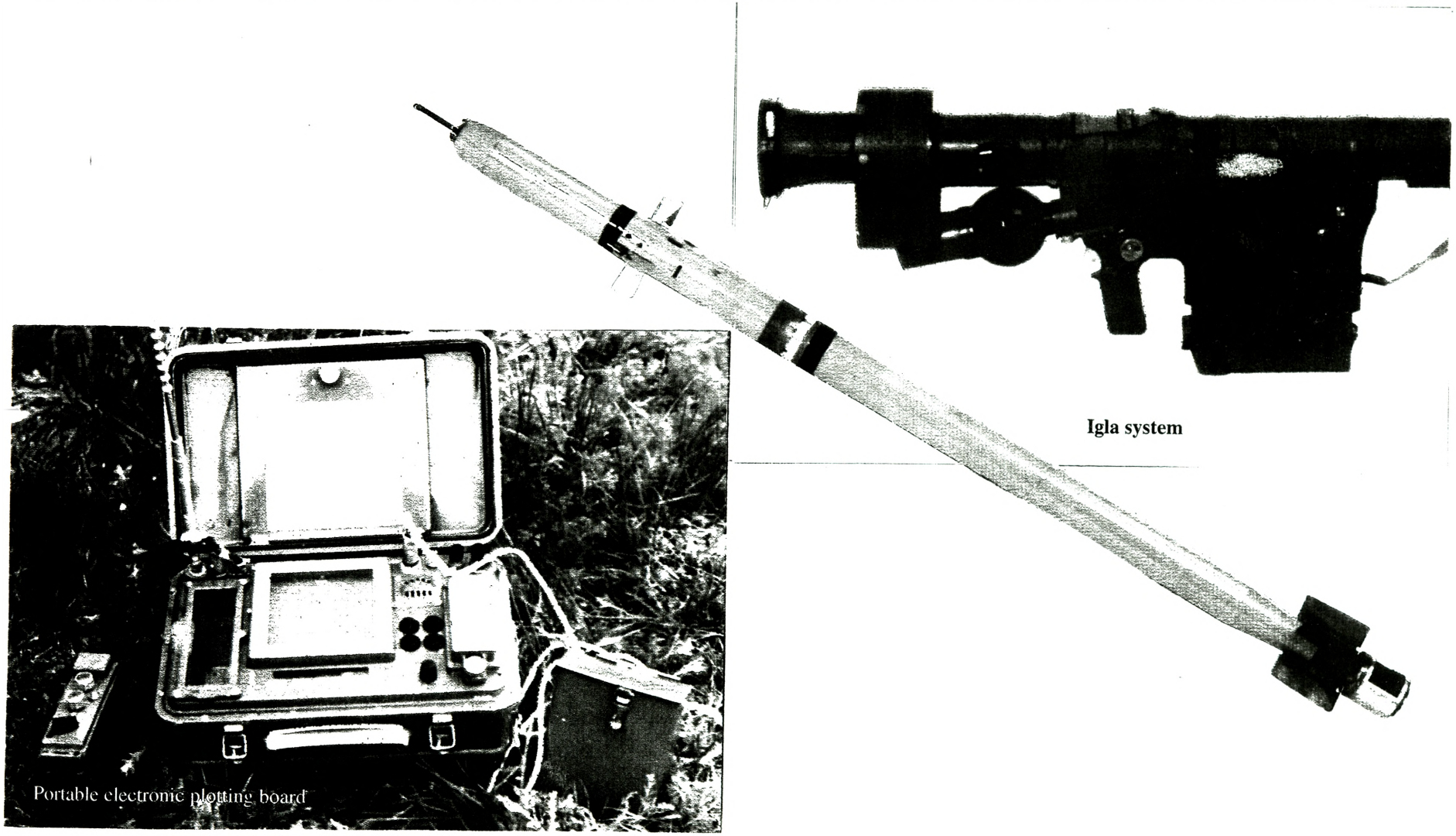
Zestaw IGŁA –1E (E- eksportowy) przeznaczony jest do zwalczania celów powietrznych nisko lecących z tylnej i przedniej półsfery w warunkach widzialności optycznej. Zestaw umożliwia zwalczanie celów powietrznych manewrujących i nieruchomych promieniujących energię cieplną. (rys. 21). W skład PZR wchodzą następujące moduły: rakieta samonaprowadzająca się oznaczona 9M313; wyrzutnia 9P322; blok zasilania 9B238; mechanizm startowy 9P519; planszet elektroniczny 1Ł 15-1; punkt kontrolny 9W 866 – I (rys. 22 i rys. 23). Pocisk zbudowano w układzie „kaczka". W przedniej części pocisku znajduje się dwuzakresowa głowica samonaprowadzająca się na źródło promieniowania cieplnego. Zestaw wyposażono w radiolokacyjne urządzenie zapytujące typu „swój – obcy", które jest sprzężone z mechanizmem spustowym. Strzelanie odbywa się z ramienia w postawie stojąc lub klęcząc. Głowica chłodzona jest ciekłym azotem analogicznie jak w „SZTRZALE – 3". Dużym udogodnieniem dla obsług tych zestawów jest wyposażonego w specjalny przenośny planszet elektroniczny (rys. 24) (jeden na drużynę), który określa kierunek lotu celów powietrznych na odległości od 12,5 km. Umożliwia to operatorowi wyrzutni osiągnięcie gotowości do otwarcia ognia zanim uchwyci on cel wzrokowo. Prawdopodobieństwo zniszczenia celu jedną rakietą określa się na 0,5 (odpowiednio: STRZAŁA –2 - 0,2; STRZAŁA – 2M – 0,3; STRZAŁA – 2M2 – 0,4). W trakcie produkcji „IGŁY – 1" wprowadzono kolejne zmiany i modyfikację uzyskując w ten sposób kolejną konstrukcję PZR oznaczoną symbolem 9K38 „IGŁA". Zestaw wyposażono w rakietę o lepszej głowicy typu –UA - 424, przez co uzyskano lepsze parametry. Rakieta oznaczona symbolem 9M39 ma zwiększony do 5000 m zasięg, natomiast pułap rażenia do 3500 m. Masa zestawu natomiast wzrosła o kolejny 1 kg i wynosi 17 kg. W literaturze spotyka się informacje o przystosowaniu PZR „IGŁA" do różnych warunków. Wymienia się wersję IGŁA – 1N dla marynarki wojennej, IGŁA – W przystosowaną do uzbrojenia śmigłowców bojowych, IGŁA – 1D przystosowaną do wojsk powietrzno – desantowych, a także wersję IGŁA – 1S i IGŁA – M dla okrętów podwodnych. Mimo wyprodukowania wielu wersji i modyfikacji PZR „IGŁA", konstruktorzy z KBM usilnie pracują nad kolejną wersją oznaczoną „IGŁA-2".



Rys. 21 . Ogólny widok PZR 9K38 „IGŁA”



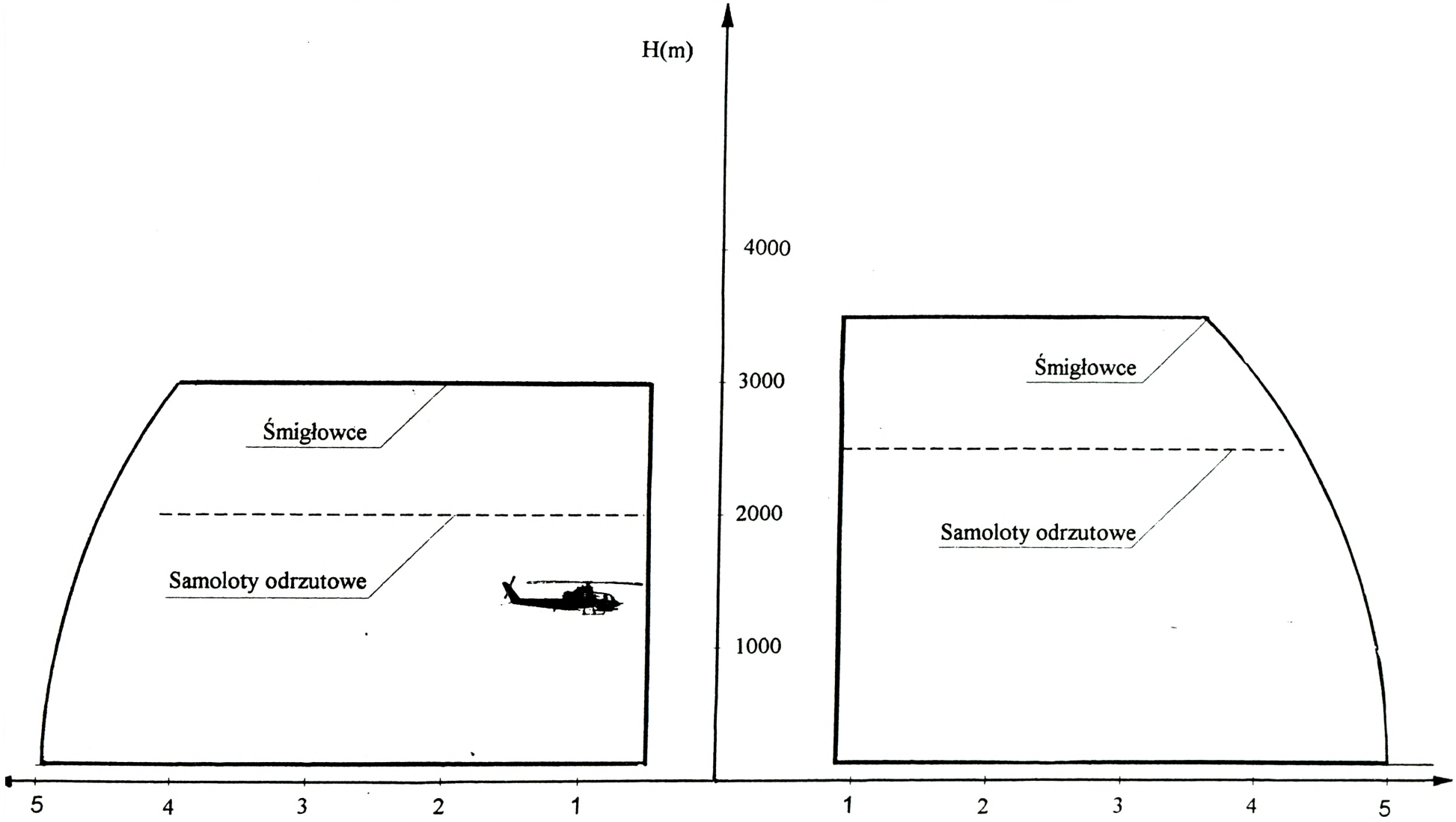
Rys. 22 . Zestaw 9K38 „ IGŁA", u góry rakieta 9M39, poniżej wyrzutnia



Rys. 23 . Na pierwszym planie przenośny planszet elektroniczny, wyżej rakieta i wyrzutnia

DANE TAKTYCZNO – TECHNICZNE PZR TYPU „IGŁA"

PARAMETRY \ TYP ZESTAWU	9K 310 „IGŁA – 1E"	9K38 „IGŁA"	„IGŁA – 1N"
OZNACZENIE WYRZUTNI	9K 310	9K 38	
OZNACZENIE RAKIETY	9P 322	9P 516	
MASA WYRZUTNI (kg)	9M 313	9M 39	
ŚREDNICA RAKIETY (mm)	72,1	72,2	
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	1708		
MASA RAKIETY (kg)		10,6	
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)		1,15	5,5
ŚREDNIA PRĘDKOŚĆ RAKIETY (m/s)		570	
MOŻLIWOŚCI PRZESTRZENNE RAŻENIA	T/P i P/P	T/P i P/P	T/P i P/P
ZASIĘG STRZELANIA P/P (m)			
Max	5000	5000	
Min	500	500	
T/P.			
Max	5000	5000	
Min	600	600	
PUŁAP RAŻENIA (m)			
P/P Max/Min	3000/10	3000/10	
T/P Max/Min	3500/10	3500/10	
CZAS GOTOWOŚCI OTWARCIA OGNIA (s)	do 10	do 10	
INNE WYPOSAŻENIE	Przenośny planszet elektroniczny	Przenośny planszet elektroniczny	
PRAWDOPODOBIEŃSTWO RAŻENIA	0,5		0,5-0,6



Rys. 24 . Zasięgi rażenia PZR typu "IGŁA" i "IGŁA - 1E"

ZESTAW RAKIETOWY „DŻYGIT"

Nowoczesne przenośne przeciwlotnicze zestawy rakietowe są wysoce mobilnym i efektywnym środkiem do rażenia niskolecących samolotów i śmigłowców. Kolejnym produktem Kołomeńskiego biura konstrukcyjnego przemysłu maszynowego jest zestaw „DŻYGIT" (rys. 25). Przeznaczony jest on dla rakiet typu „IGŁA-1" i „IGŁA".

W jego skład wchodzi:

- zamocowanie stojaka prowadnic wyrzutni;
- oprzyrządowanie samochodu /na którym jest zamontowany stojak/ wraz z dodatkową jednostką ognia 6 – rakiet;
- środki technicznej obsługi;
- środki ćwiczebno – treningowe.

Zestaw ten różni się od pozostałych zestawów tej klasy tym, że umożliwia on prowadzenie ognia salwowego /dwoma rakietami/ do jednego celu. Prowadzenie takiego ognia możliwe jest dzięki nowym zastosowaniom konstrukcyjnym, które zapewniają takie trajektorie rakiet, które nie przeszkadzają sobie nawzajem i wykluczają wzajemne naprowadzenie się rakiet na siebie podczas zbliżania się ich do celu. Zasada ognia salwowego zwiększa prawdopodobieństwo rażenia celu około 1,5 raza. Zestaw ten może być montowany nie tylko na lekkich samochodach terenowych i kutrach lecz również na ziemi za pomocą specjalnego stojaka „trójnogu". Konstrukcja stojaka wyrzutni przewiduje dwa położenia – bojowe i marszowe. Czas przejścia z położenia marszowego w bojowe od 1 do 2 minut. Części wchodzące w skład zestawu zapewniają wygodę pracy strzelca dzięki umiejscowieniu całej aparatur w dwóch funkcjonalnie powiązanych blokach.

Operator /strzelec/ siedząc trzyma na nich ręce i może obracać stojak wyrzutni w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Wszystkie przyciski sterowania pracą zestawu znajdują się na tych blokach i umożliwiają manipulowanie strzelcowi bez konieczności zmiany pozycji. Do przeprowadzenia procesu celowania w zestawie zamontowano urządzenie celownicze odzwierciedlające świetlną informację o uchwyceniu celu. Oprócz wyświetlanej informacji w zestawie znajdują się słuchawki dla strzelca przekazujące informację dźwiękową o uchwyceniu celu przez rakiety.

Zestaw przeszedł pełny cykl badań wraz z rakietami IGŁA-1 i IGŁA. Potwierdziły one bojowe i eksploatacyjne możliwości całego zestawu. Podczas strzelania do nisko lecących tarczy /10-50 m/ obie rakiety posiadały przewyższenie nad celem i głowice samonaprowadzające się śledziły go na tle powierzchni terenu (rys. 26).

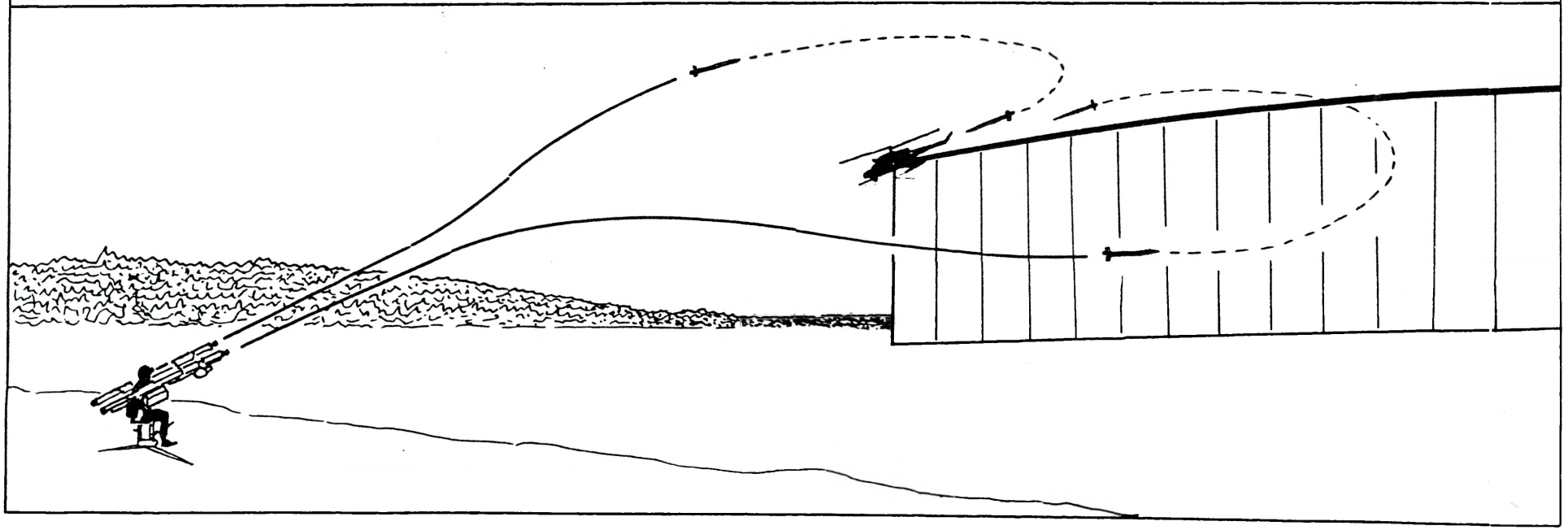
W chwili obecnej przygotowywana jest produkcja niewielkiej serii zestawów „DŻYGIT". Biuro konstrukcyjne jest w stanie zaadaptować zestaw na dowolny rodzaj nosiciela. W celu rozszerzenia bojowych możliwości zestawów począwszy od STRZAŁA – 2M do IGŁY i DŻYGITA, Leningradzkie przedsiębiorstwo „ŁOMO" opracowało specjalny nocny celownik typu MOWGLI-2. Pozwala on prowadzić ogień do celów powietrznych w warunkach nocnych. Przy dwukrotnym powiększeniu obrazu zachowuje pole widzenia w kącie $22{,}5^0$.



Rys.25 . Z lewej zestaw DŻYGID na SO z prawej wersja na platformie samochodowej

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO – TECHNICZNE ZESTAWU „DŻYGIT"

Przeznaczony do rakiet	- Igła 1 - (SA- 16) i Igła - (SA - 18)
Liczba rakiet	- na wyrzutni - 2 - na stelażach - 6
Obsługa	- 1 żołnierz
Warianty strzelań	- ogień salwowy - ogień pojedynczy - do celów zbliżających się i oddalających się
Kąty naprowadzania	- pł. Pozioma 360^0 - pł. pionowa - od 10^0 do $+70^0$
Masa zestawu kg	- na samochodzie bez rakiet - 175 - stacjonarnej na ziemi - 80 kg
Wymiary /na samochodzie/	- długość - 2165 mm - szerokość - 1585 mm - wysokość w poł. boj. - 1925 mm - wysokość w poł. marsz. - 500 mm
Zakres temperatury	- od - 50^0 do + 50^0 C
Czas przeładowania	- na pojeździe - 3 min - na ziemi - 2.5 min



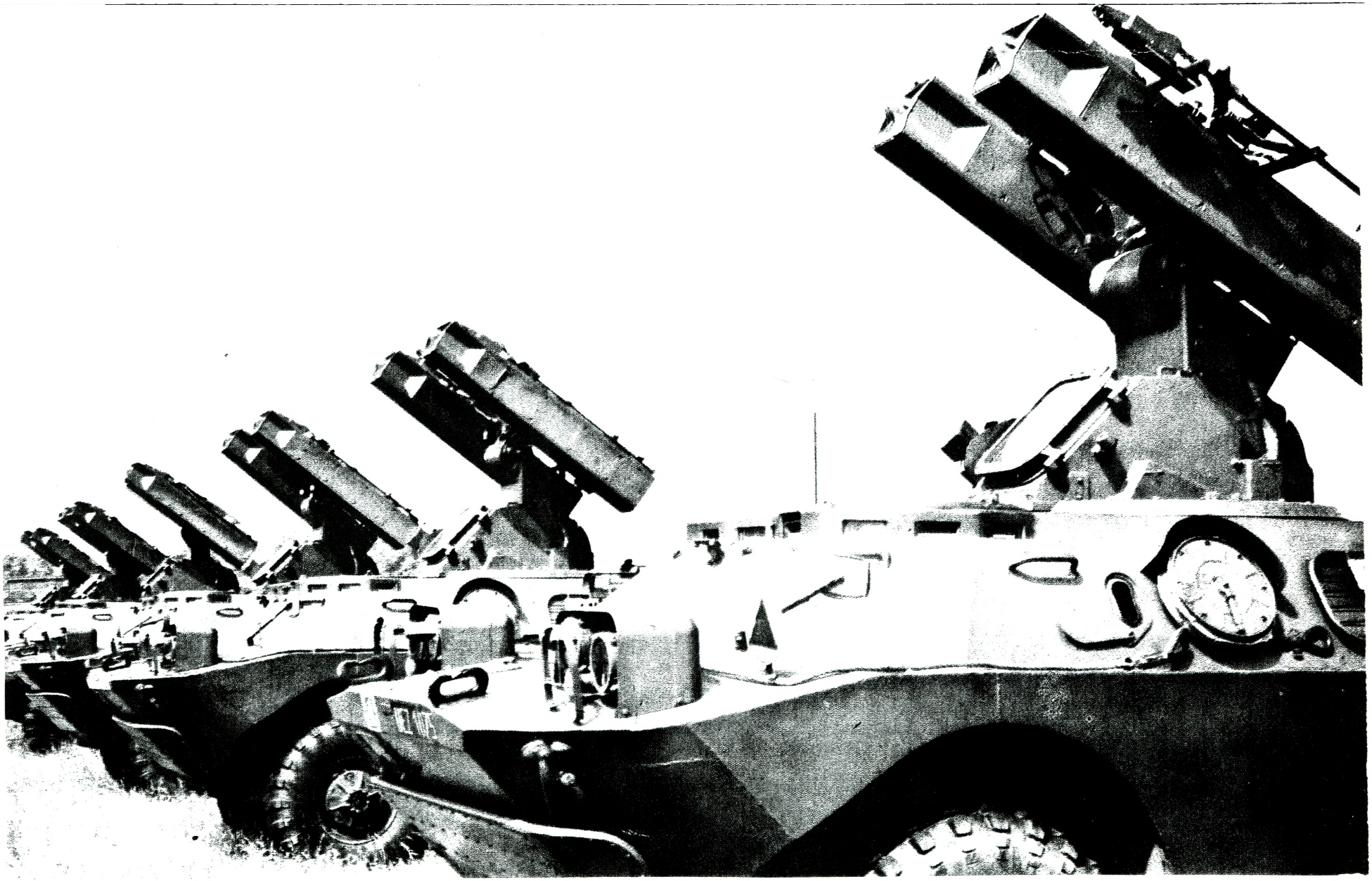
Rys. 26 . Idea działania zestawu „DŻYGIT"

SAMOBIEŻNY PZR BLISKIEGO ZASIĘGU 9K31 „STRZAŁA – 1" *(S A-9 „GASKIN" Mod. 1)*

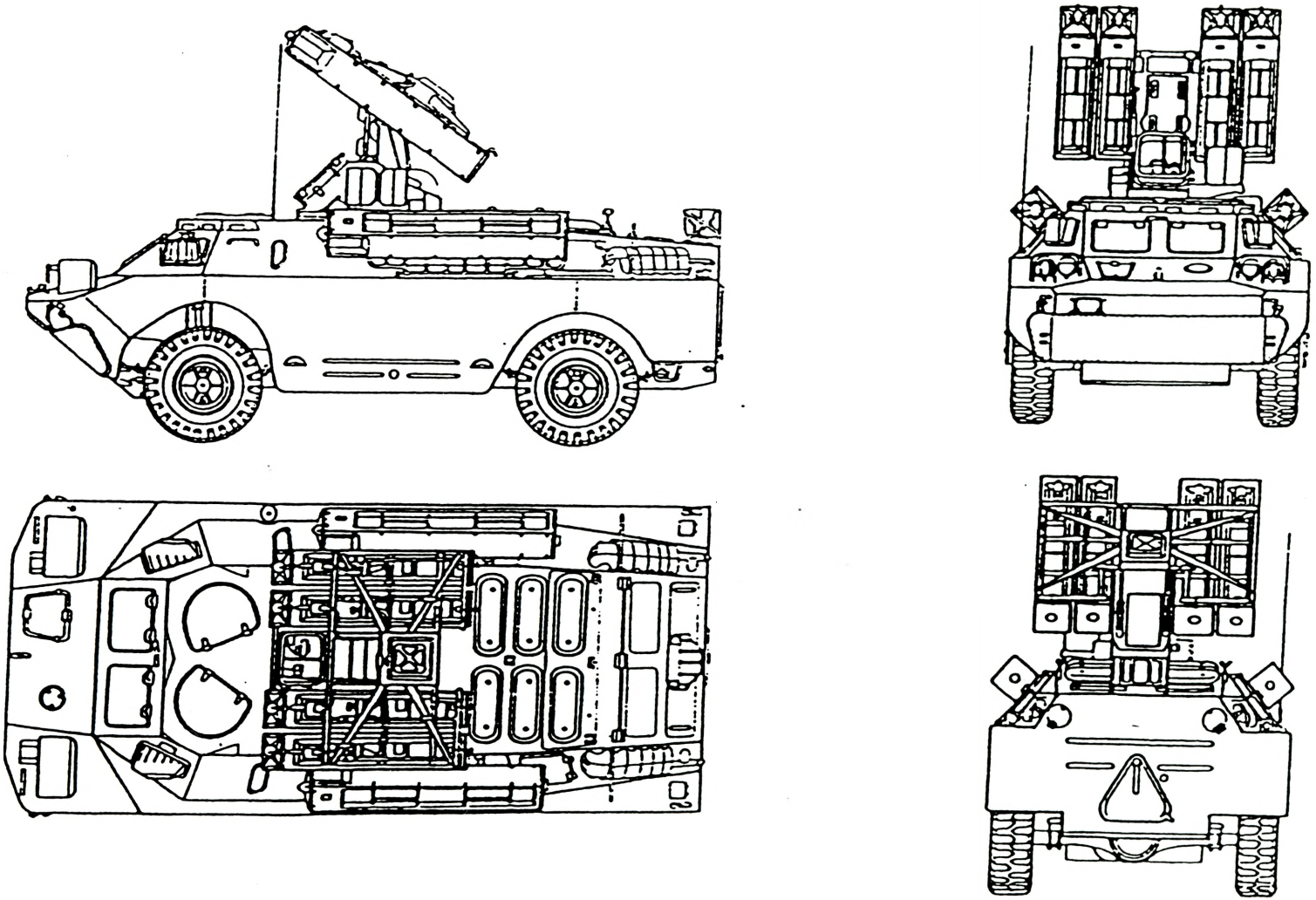
Pod koniec lat 50 tych w byłym ZSRR na zlecenie N. S. Chruszczowa podjęto decyzję o rozpoczęciu prac zmierzających do gruntownej modernizacji wojsk. Także jednostki OPL i OP poddane zostały tym zmianom. Postanowiono wymienić sprzęt artyleryjski na nowsze zestawy rakietowe. Na początku lat 60 tych rozpoczęto prace wstępne nad nowymi PZR w wersji przenośnej oraz samobieżnej. W połowie lat 60 tych po pomyślnie zakończonych próbach rozpoczęto produkcję samobieżnego PZR oznaczonego 9K31 „STRZAŁA-1". Kompleks czterech rakiet zamontowano na transporterze opancerzonym typu BRDM-2 (rys. 27 i 28). Produkcję seryjną rozpoczęto w 1969 roku i na przestrzeni 10 lat wyprodukowano około 1100 PZR.

Samobieżny PZR bliskiego zasięgu typu „STRZAŁA – 1" przeznaczony jest do bezpośredniej i ciągłej osłony w dzień pododdziałów wojsk lądowych (pz i pcz) podczas działań bojowych przed uderzeniami z powietrza na bardzo małych i małych wysokościach, na kursach spotkaniowych i w pościgu. Mogą też zwalczać śmigłowce w zawisie. Zestaw składa się z dwóch zasadniczych elementów: opancerzonego wozu bojowego (BRDM-2) – typu 9P31 oraz rakiet samonaprowadzających się na podczerwień typu 9M31. Na wozie bojowym zamontowano specjalne stanowisko operatora z urządzeniami celowniczymi oraz cztery wymienne pojemniki z rakietami. Operator posiada odpowiednie stanowisko rozmieszczone w górnej centralnej części pojazdu wyposażone w urządzenia kontroli startu, identyfikacji oraz przyrząd celowniczy. Po obu stronach wieżyczki zamontowano na stelażach po dwa wymienne kontenery z rakietami typu 9M31. Zestawy te weszły do uzbrojenia pułkowych mieszanych baterii przeciwlotniczych. Jeden pluton tworzyły cztery wozy „STRZAŁ – 1" oraz jeden wóz dowodzenia na transporterze BRDM – 2U. Drugi pluton składał się z czterech samobieżnych armat plot typu ZSU-23-4 oraz wozu dowodzenia BTR-60PU. Wyrzutnia (wóz bojowy) zapewnia przygotowanie przedstartowe rakiet oraz ich start do celów powietrznych. Startu rakiet można dokonać ze SO, w ruchu lub krótkich przystanków. Wyrzutnia umożliwia: obliczenie granic stref startu i położenia celu względem tych granic; obliczenie i odpracowanie kątów wyprzedzenia przez urządzenia startowe; rozpoznanie i identyfikację celu. Rakiety naprowadzane są w dwóch kanałach, w kanale kontrastu optycznego lub w kanale podczerwieni. Odległość wykrycia celu wynosi 12 km, natomiast prawdopodobieństwo zniszczenia celu (S_k=2m^2) wynosi 0,35.

W połowie lat 70 tych konstruktorzy zmodernizowali rakietę poprzez wymianę głowicy samonaprowadzającej. Poprawiono czułość głowicy przez zastosowanie chłodzenia ciekłym azotem. Wraz z rozwojem nowych technologii, PZR „STRZAŁA-1" był niemal ciągle ulepszany. Powstały nowe jego wersje: 9K31M „STRZAŁA-1M"; 9K31M2 „STRZAŁA-M2"; 9K31MR „STRZAŁA-MR"; 9K31R „STRZAŁA-1R". Zestawy tego typu produkowano seryjnie do początku lat 80 tych. Według danych publikowanych na zachodzie były one na uzbrojeniu około 250 pułków wojsk lądowych byłego ZSRR oraz występowały także na uzbrojeniu armii innych państw.



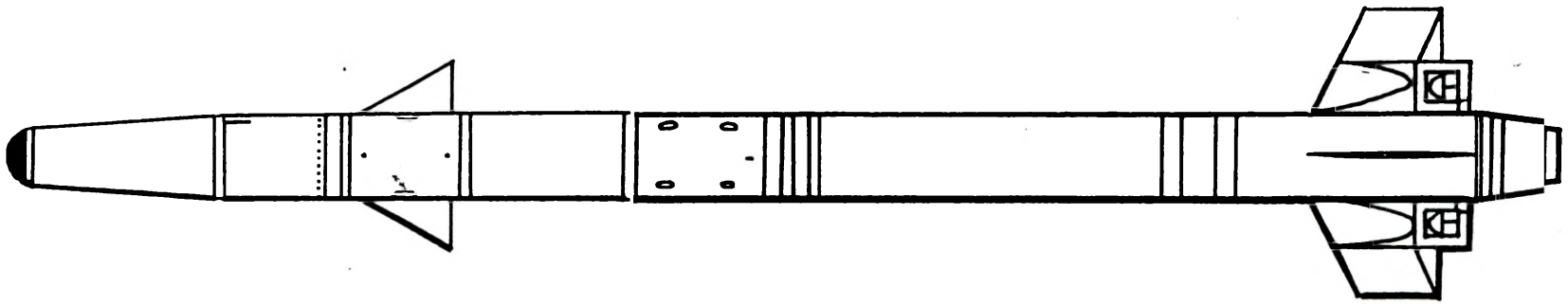
Rys. 27 . Wozy bojowe PZR 9K31 „STRZAŁA – 1M" ustawione do przeglądu



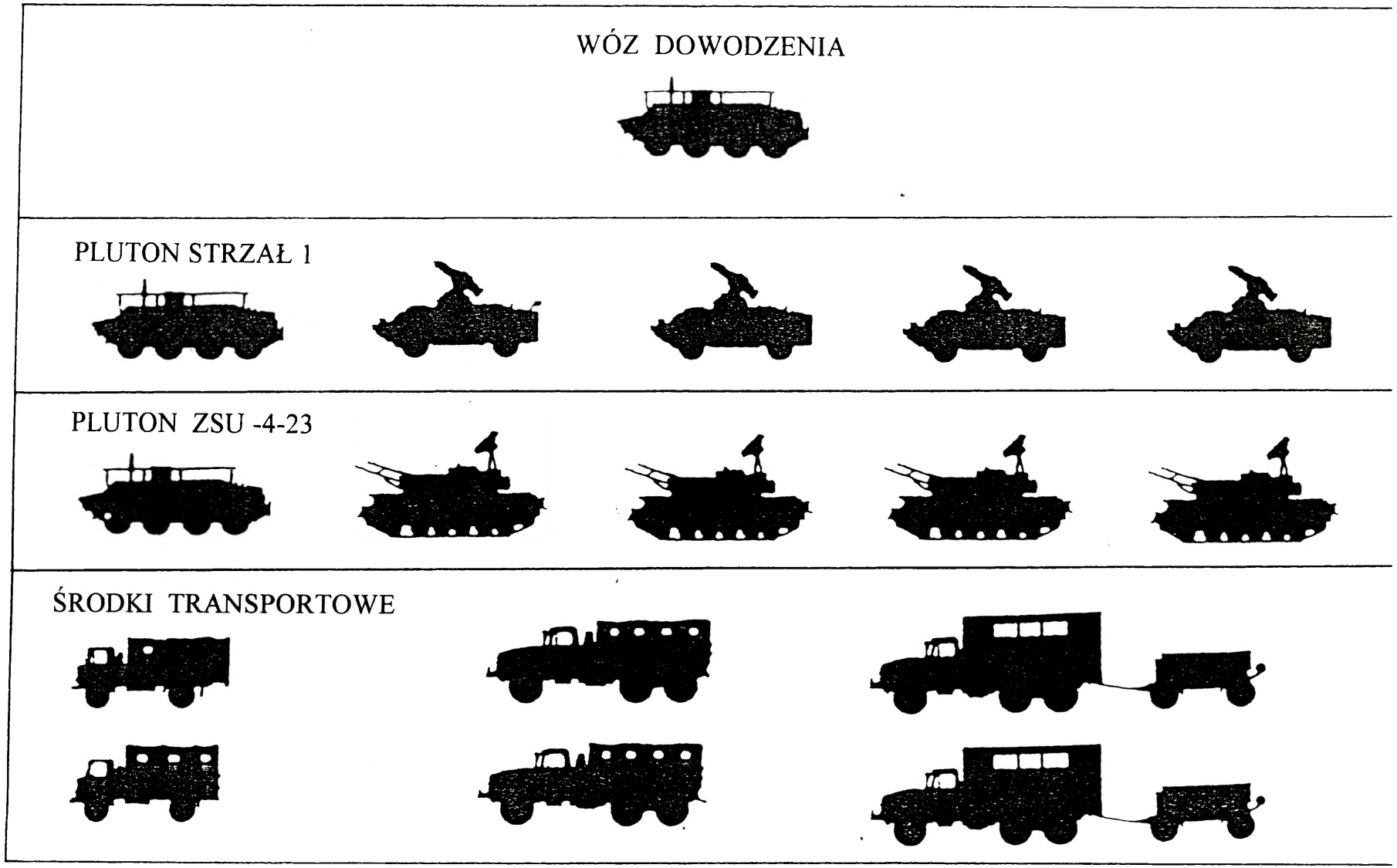
Rys. 28 . Widok PZR 9K31 w czterech podstawowych rzutach

PRZECIWLOTNICZE ZESTAWY RAKIETOWE BLISKIEGO ZASIĘGU

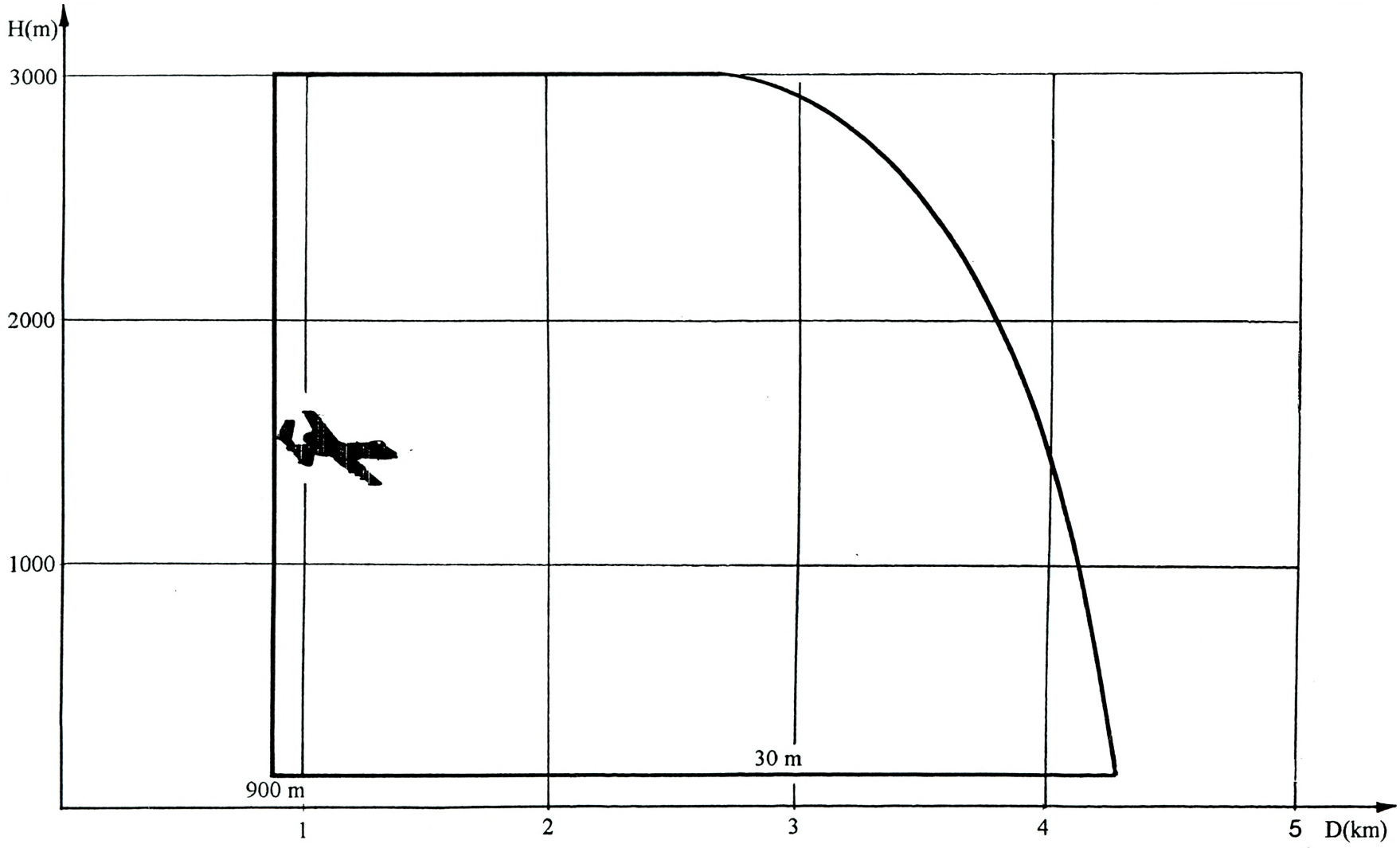
PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO TECHNICZNE PZR		
	STRZAŁA – 1M	**STRZAŁA - 1**
OZNACZENIE WYRZUTNI	9P31M	9P31
OZNACZENIE RAKIETY	9M31M	9M31
RODZAJ WYRZUTNI (POJAZDU)	TRANSPORTER	OPANCERZONY BRDM - 2
MASA WYRZUTNI (kg)	7200	7000
MASA RAKIETY (kg)	30,5	32
MASA CZĘŚCI BOJOWEJ (kg)	2,6	2,6
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	1803	1800
ŚREDNICA RAKIETY (mm)	120	120
ZASIĘG JAZDY WYRZUTNI (km)	750	750
ZASIĘG STRZELANIA MAX/ MIN (m)	4200/900	
PUŁAP STRZELANIA MAX /MIN (m)	3000/30	
PRĘDKOŚĆ ZWALCZANYCH CELÓW (m/s)	310/220	



Rakieta typu 9M31M



Rys. 29 . Skład pułkowej baterii przeciwlotniczej



Rys. 30 . Strefa rażenia PRZ 9K31M "STRZAŁA - 1M"

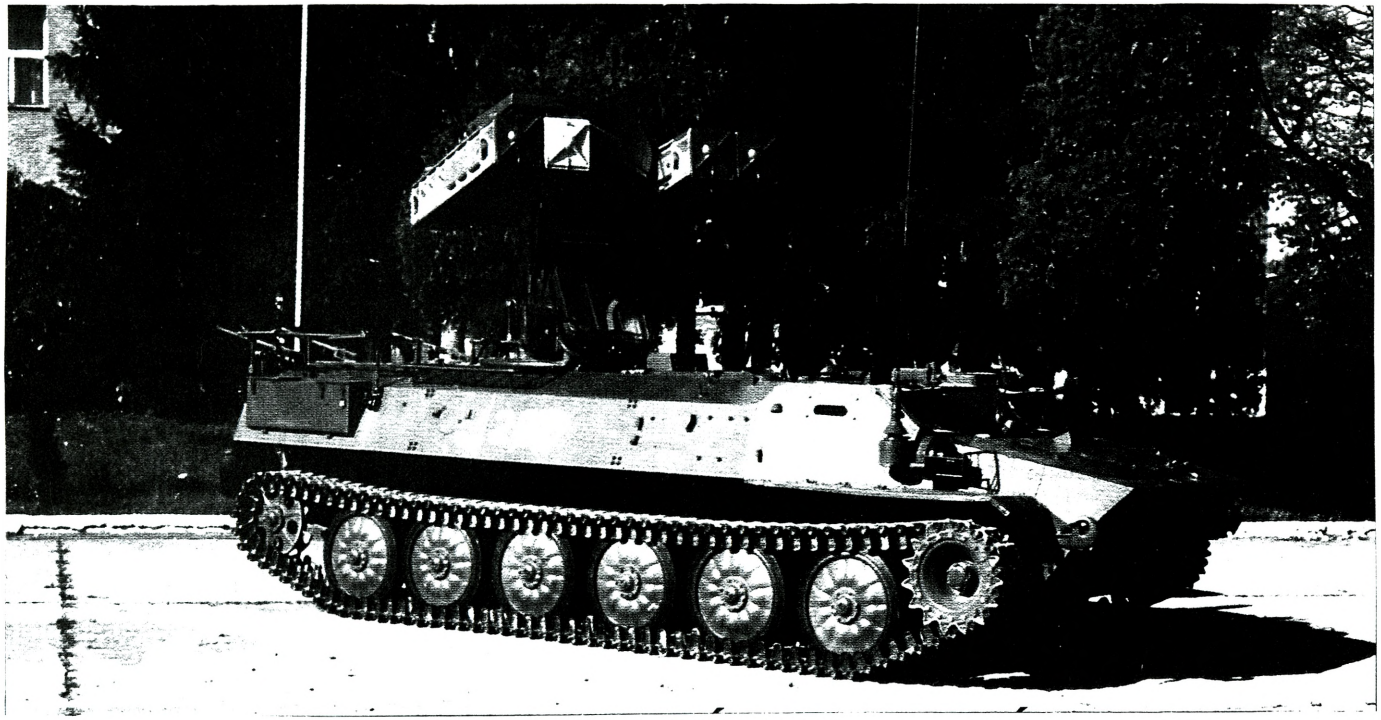
SAMOBIEŻNY PZR 9K35 „STRZAŁA – 10"

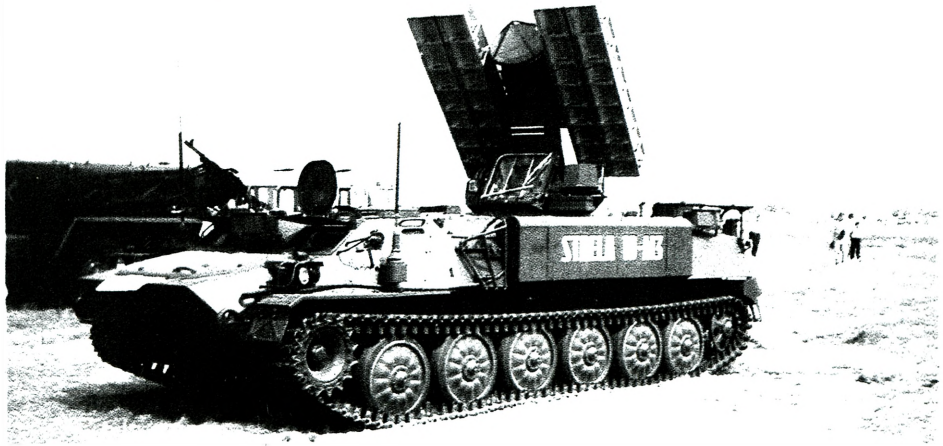
(SA-13 „GOPHER")

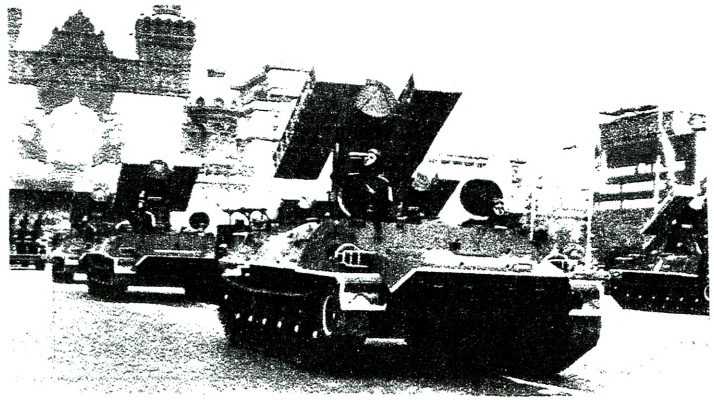
W trakcie wprowadzania do uzbrojenia wojsk PZR „STRZAŁA – 1", konstruktorzy z biura OKB – 16 „TOCZMASZ" kierowanego przez A. Nudelmana usilnie pracowali nad kolejnym modelem samobieżnego PZR. Prace modernizacyjne skupiono na nowym transporterze oraz sprawniejszych rakietach. Na wyrzutnię wybrano nowoskonstruowany gąsienicowy ciągnik uniwersalny typu MTLB budowany przez zakłady w Jarosławiu. Początkowo PZR był wyposażony w rakiety starszego typu 9M32 „SZRZAŁA – 1", lecz wkrótce wymieniono je na nowy typ oznaczony 9M37. Konstrukcję rakiety oparto na pocisku lotniczym R-60 znacznie go modernizując. Głowicę rakiety dostosowano do odpaleń z powierzchni ziemi przy zerowej prędkości. Aby zwiększyć czułość zastosowano chłodzenie elektrostatyczne. Zestaw odznaczał się większymi możliwościami ogniowymi, a także większą stabilnością w terenie (większa masa, niżej położony środek ciężkości). Po odbyciu serii prób i testów fabrycznych i wojskowych PZR 9K35 „STRZAŁA – 10" został w połowie lat 70 przyjęty oficjalnie do uzbrojenia.

Przeciwlotniczy zestaw rakietowy STRZAŁA – 10 przeznaczony jest do ciągłej i bezpośredniej osłony wojsk na polu walki i w rejonach ześrodkowania. Może on zwalczać środki napadu powietrznego na bardzo małych wysokościach z przedniej i tylnej półsfery poruszających się w zakresie prędkości od 0-420 m/s. W skład zestawu wchodzą: samobieżna gąsienicowa pływająca wyrzutnia na bazie ciągnika MTLB oznaczona 9K35; rakieta jednostopniowa na stały materiał napędowy samonaprowadzająca się na podczerwień typu 9M37 (rys. 31 i 32).

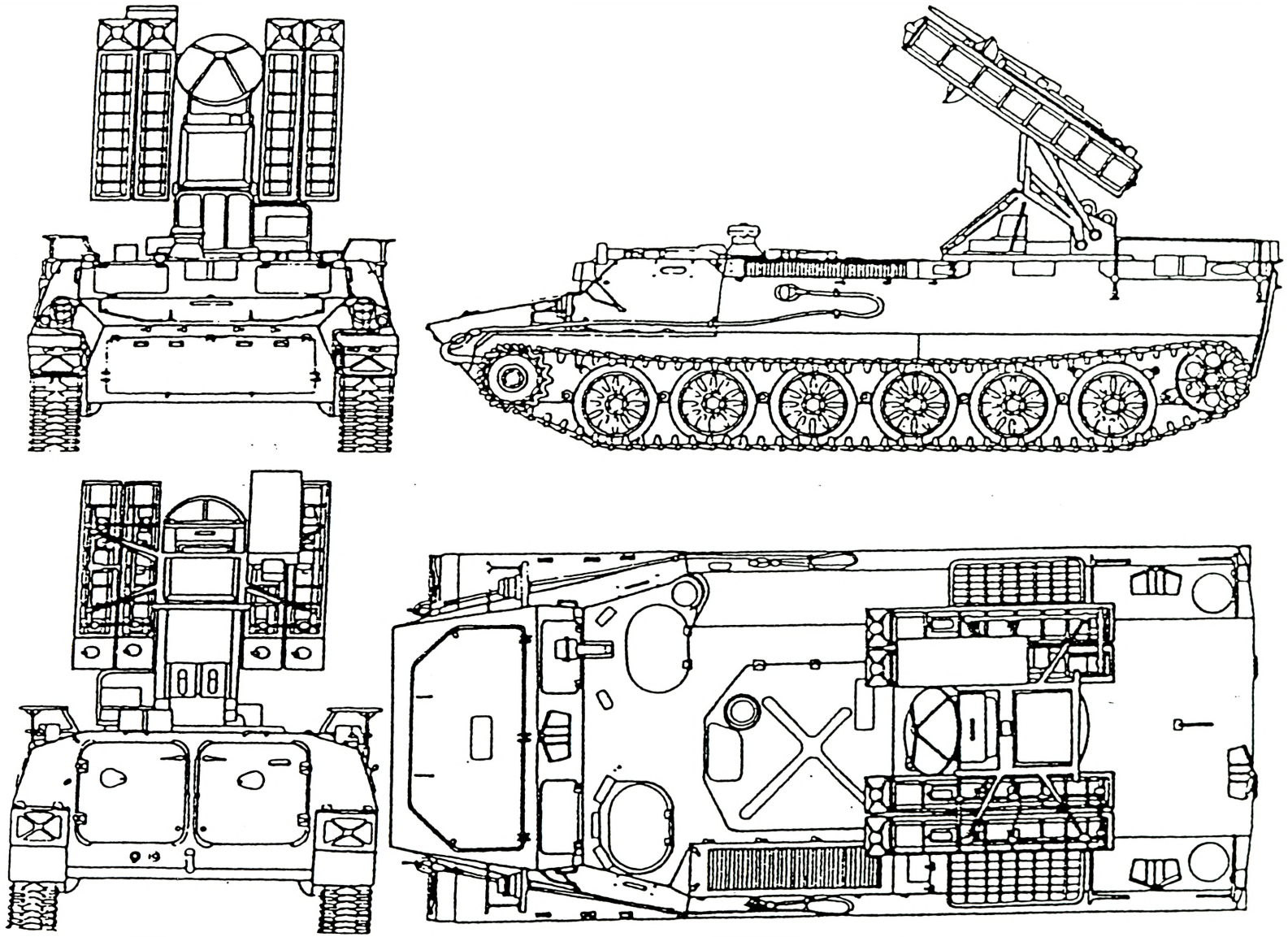
Wóz bojowy (wyrzutnia) wyposażona jest w specjalne stanowisko operatora, które rozmieszczone jest w niewielkiej wieżyczce. Wieżyczka posiada duże okno, przez które operator obserwuje przestrzeń. Obok wieżyczki po obu stronach na specjalnym stelażu montowane są zasobniki z rakietami (po dwa z każdej strony). Stanowisko operatora wyposażone jest w aparaturę oceny sytuacji powietrznej (pasywny radiopelengator z sektorem obserwacji 360^0 i do + 40^0 w kącie elewacji; urządzenie rozpoznawcze typu „swój – obcy" oraz aparatura wykrywająca cele powietrzne. Zestaw oprócz czterech wyrzutni – zasobników zamontowanych na stelażu posiada zapas czterech zasobników rozmieszczonych wewnątrz pojazdu. Strzelanie może odbywać w marszu oraz z krótkich postojów. Załoga składa się z trzech osób: dowódca, operator i mechanik – kierowca. Dla samoobrony na korpusie transportera ustawiono km typu RPK (7,62 mm). Prawdopodobieństwo zniszczenia celu jedną rakietą wynosi średnio 0,5. Zestaw „STRZAŁA – 10M" produkowano od 1981 roku poddając go ciągłej modernizacji, w ten sposób powstały wersje 9K35M „STRZAŁA – 10M", 9K35M1 „STRZAŁA – 10M1", 9K35M2 „STRZAŁA – 10M2", 9K35MZ „STRZAŁA – 10MZ". W byłym ZSRR do końca lat 80 tych wyprodukowano około 1000 zestawów co zabezpieczało przezbrojenie plutonów rakiet w 250 bateriach pułkowych (około 65 dywizji). Organizacja baterii jest taka sama jak baterii wyposażonej w PZR „STRZAŁA – 1". Zestawy „STRZAŁA – 10" weszły do uzbrojenia wojsk OPL UW oraz kilkudziesięciu innych państw, między innymi Kuby, Iranu, Libii, Jordanii, Syrii.







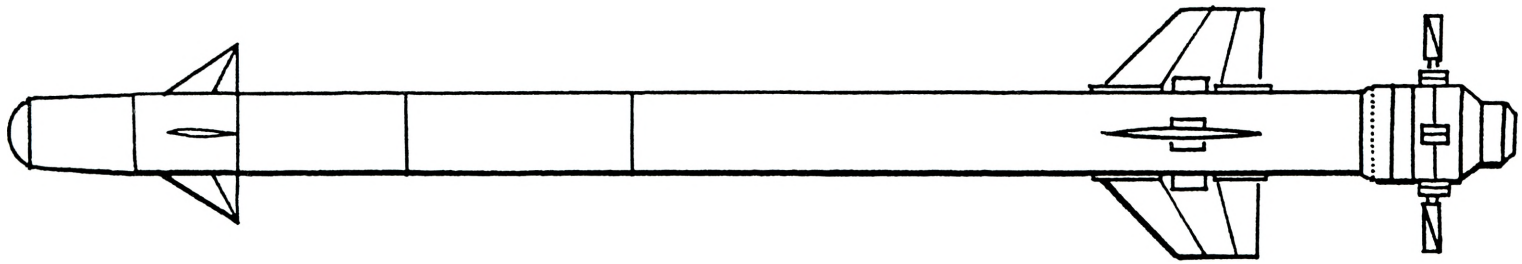
Rys. 31 . Różne wersje PZR 9K35 „STRZAŁA"



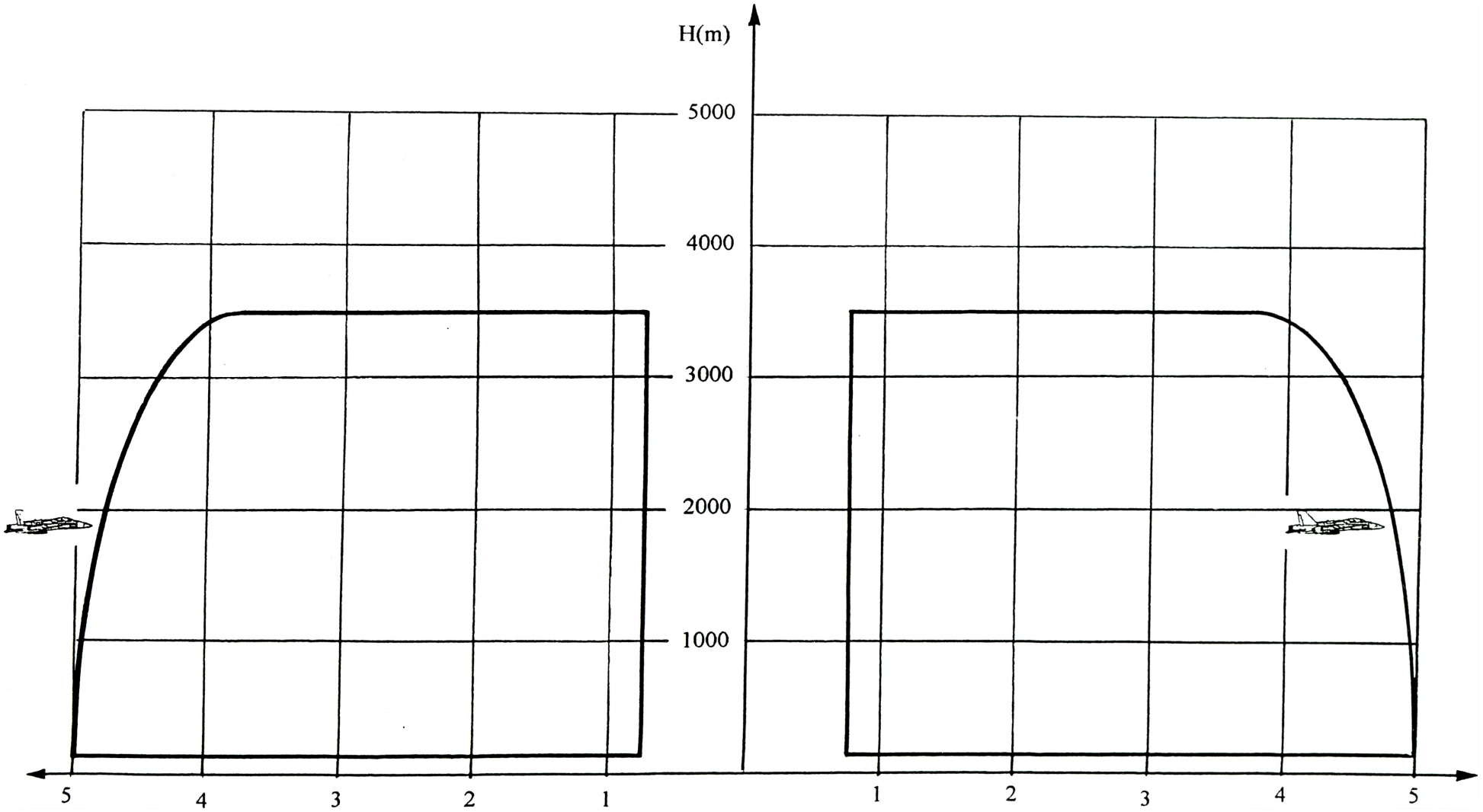
Rys. 32 . PZR S- 10 M. w czterech rzutach

DANE TAKTYCZNO – TECHNICZNE PZR 9K 35M

OZNACZENIE WYRZUTNI	- 9K35M	ZASIĘG STRZELANIA (m)	
OZNACZENIE RAKIETY	- 9M37M		Max – 5000
MASA WYRZUTNI (kg)	- 12300		Min – 800
MASA RAKIETY (kg)	- 70	PUŁAP STRZELANIA (m)	
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	- 1840		Max – 3500
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)	- 3		Min – 25
MAX PRĘDKOŚĆ RAKIETY (m/s)		MAX PRĘDKOŚĆ CELÓW (m/s)	
MASA POJEMNIKA Z RAKIETĄ (kg)	- 70	NA KURSIE SPOTKANIOWYM	– 420
LICZBA RAKIET NA WYRZUTNI (szt)	- 4	W POŚCIGU	– 310
PRĘDKOŚĆ MARSZU WYRZUTNI (km/h)	- 60	KĄTY OSTRZAŁU (^{0})	
MAX PRĘDKOŚĆ PODCZAS STRZELANIA (km/h)	- 30	W AZYMUCIE	- 360
ŚREDNICA RAKIETY (mm)	- 120	W ELEWACJI	–5 do +80
PRĘDKOŚĆ PŁYWANIA WYRZUTNI (km/h)	- 5-6		
ZASIĘG JAZDY (km)	- 500		



Ogólny widok rakiety 9M37M



Rys. 33 Strefy rażenia PZR 9K35 "STRZAŁA - 10M"

SAMOBIEŻNY PZR 9K 33 „OSA"

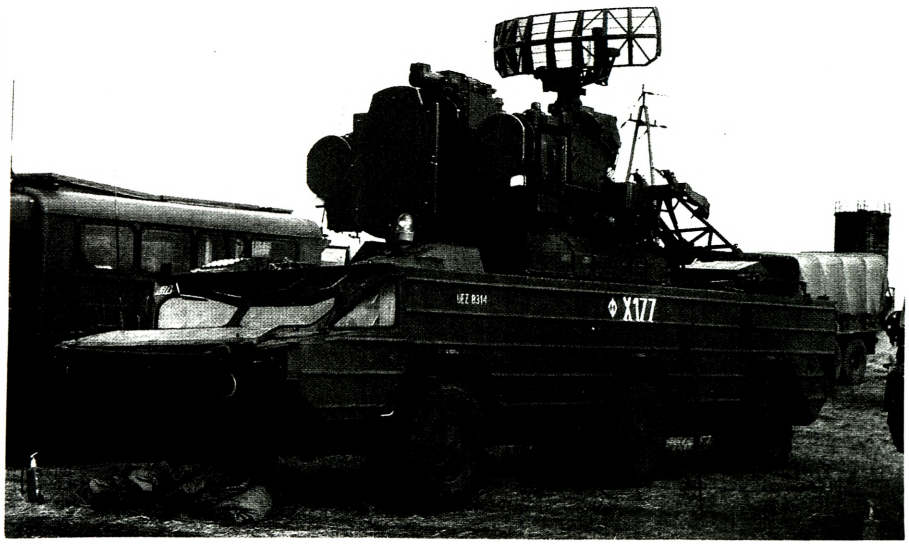
(SA – 8A „GECKO" Mod. 0)

W połowie lat 60 tych Dowództwo Marynarki Wojennej ZSRR złożyło pakiet wymagań taktyczno – technicznych na nowy lekki przeciwlotniczy system rakietowy. Opracowanie projektu zajął się Leningradzki Instytut NII – 4 będący faktycznie filią OKB – 2. Głównym założeniem projektu nowego zestawu miała być duża skuteczność oraz całkowita autonomiczność. Nowokonstruowany prototyp PZR otrzymał nazwę „OSA – M" i wkrótce przeszedł serię prób na korwecie klasy „Grisza". Dobre wyniki prób i testów spowodowały rozpoczęcie produkcji seryjnej. Wkrótce PZR „OSA – M" stał się podstawowym wyposażeniem niemal wszystkich klas okrętów nawodnych. Jeszcze podczas konstruowania OSY zainteresowali się tym projektem przedstawiciele wojsk lądowych. Nowa obiecująca koncepcja OSY spowodowała , iż podjęto decyzję o przystosowaniu PZR do warunków lądowych. Projekt dla wojsk lądowych przewidywał zbudowanie na bazie jednego pojazdu zarówno wyrzutni jak i systemu radiolokatorów i urządzeń naprowadzających. Przy takim założeniu zestaw oprócz tego że spełniał warunek dużej skuteczności (próby wykazały, że do zniszczenia celu wystarczy salwa dwupociskowa), to jeszcze był mobilny oraz odznaczał się wysoką autonomicznością. Zestaw zabudowano na podwoziu transportera trzyosiowego kołowego typu BAZ – 5937 (wyrzutnia) i BAZ – 5939 (wóz transportowo – załadowczy). Na wozie bojowym – wyrzutni umieszczono na obrotowej podstawie zespół anten dwóch radiolokatorów (obserwacji okrężnej i śledzenia celu i pocisku) oraz cztery rakiety typu 9M33. Rakiety rozmieszczono na wyrzutniach szynowych, po dwie z każdej strony. Były to niewiel kie jednostopniowe rakiety napędzane stałym materiałem pędnym. Posiadały integralne przyspieszacze startowe pracujące podczas startu przez około 2 s. Zestaw 9K33 OSA został przyjęty do uzbrojenia wojsk lądowych w 1973 r i w tym samym roku rozpoczęto jego masową produkcję. Pierwszy pułk wyposażony w/w zestaw złożony z 5 baterii po 4 wyrzutnie osiągnął gotowość bojową w 1974 r. Bateria taka składała się z 4 wozów – wyrzutni i 2 pojazdów załadowczych.

Przeciwlotniczy zestaw rakietowy typu „OSA" jest przeznaczony do osłony oddziałów i pododdziałów ZT w rejonach głównego wysiłku obrony oraz oddziałów II rzutu w marszu i na rozwiniętych SO przed ŚNP przeciwnika do wysokości 5000 m. Zestawy zorganizowane są w pułki rakiet przeciwlotniczych wchodzących w skład ZT. Każdy wóz bojowy może prowadzić ogień do jednego celu, bateria do 5 celów, natomiast pułk od 20 – 25 celów (w zależności od organizacji).

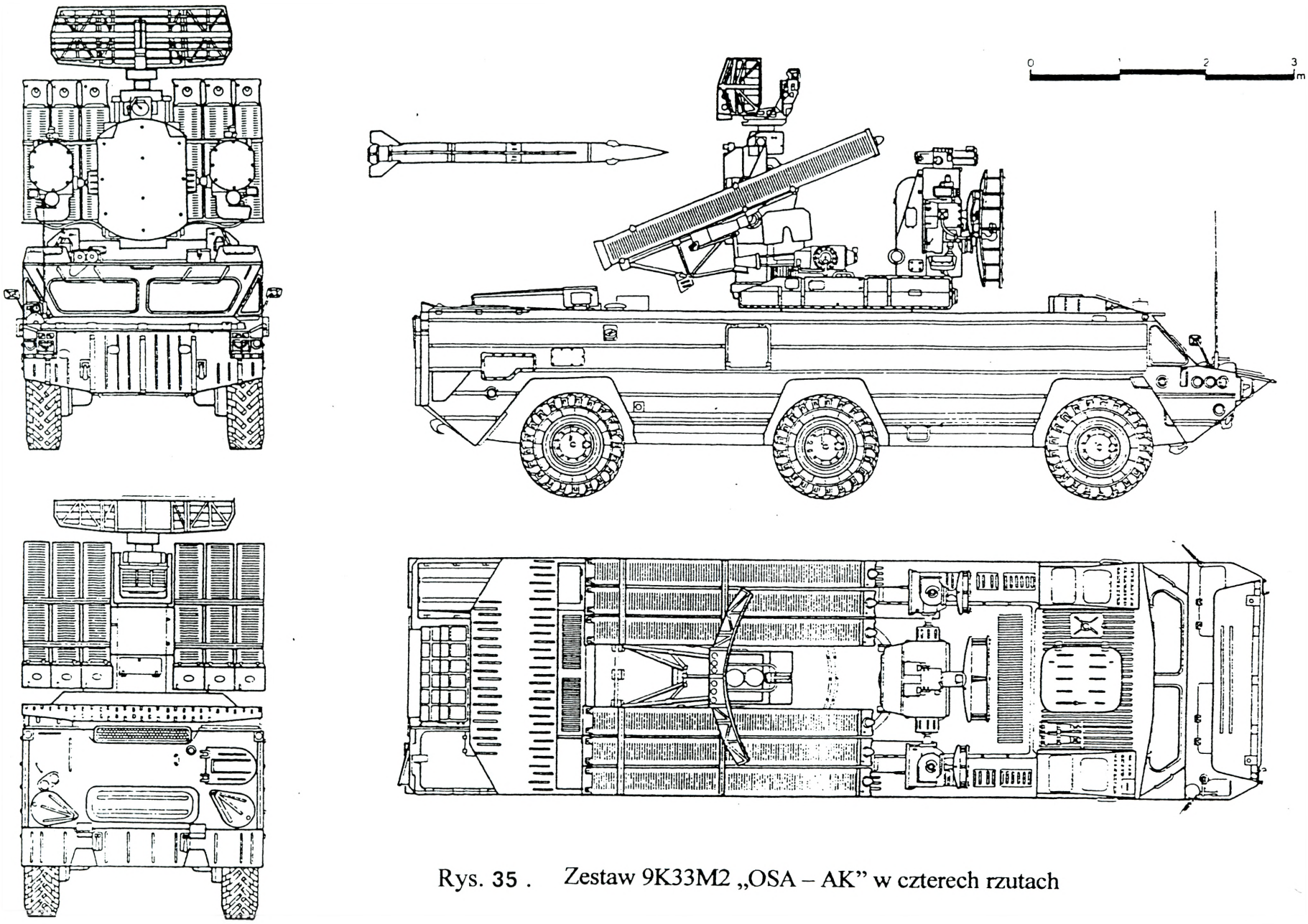
W ciągu kilkunastu lat masowej produkcji wprowadzono do armii byłego ZSRR około 800 wyrzutni różnych modyfikacji. W 1975 r odbył się publiczny pokaz zestawu w wersji „OSA – BM". Natomiast pod koniec lat 70 tych skonstruowano odmianę zestawu, w której zastosowano ulepszone pociski umieszczone w zamkniętych kontenerach – wyrzutniach. Skróciło to czas przeładowania i umożliwiło rozmieszczenie 6 rakiet. Kolejną modernizacją powstałą na początku lat 80 tych, była wersja oznaczona 9K33M2 – „OSA –AK" (rys. 35 i 36).



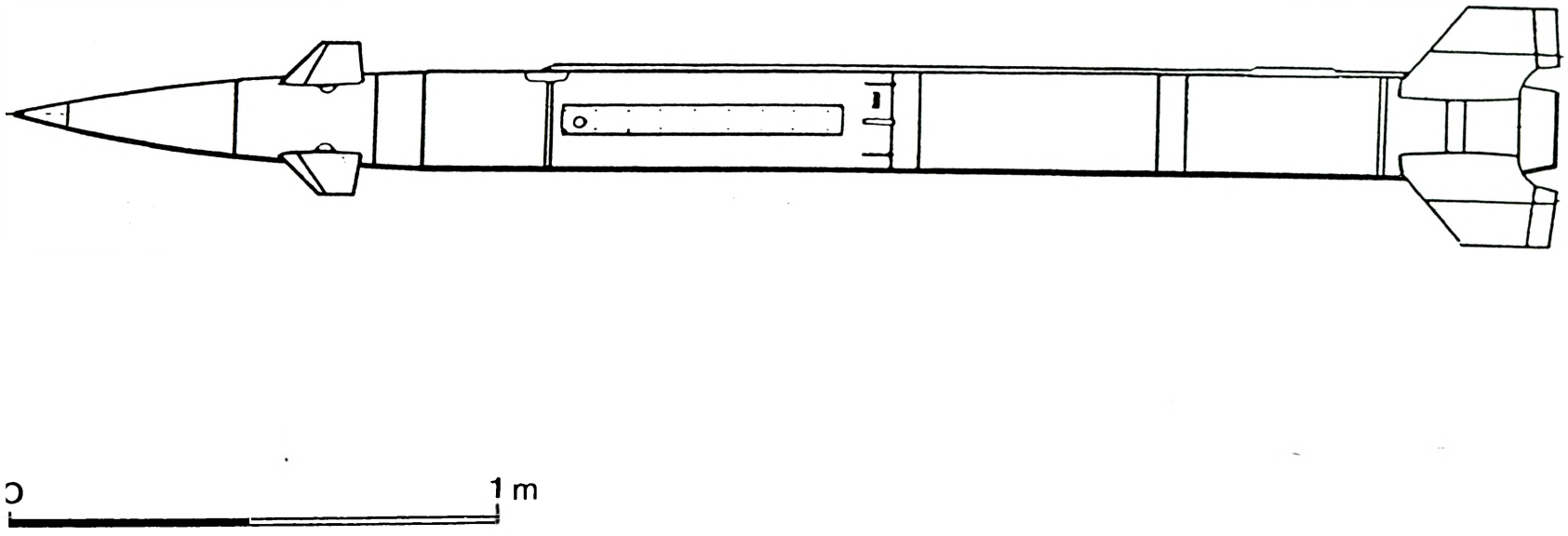




Rys. 34 . Na górze wóz bojowy PZR 9K33M2 „OSA-AK" w położeniu marszowym, u dołu z lewej wóz w położeniu rozwiniętym, z prawej wóz transportowo - załadowczy



Rys. 35 . Zestaw 9K33M2 „OSA – AK" w czterech rzutach

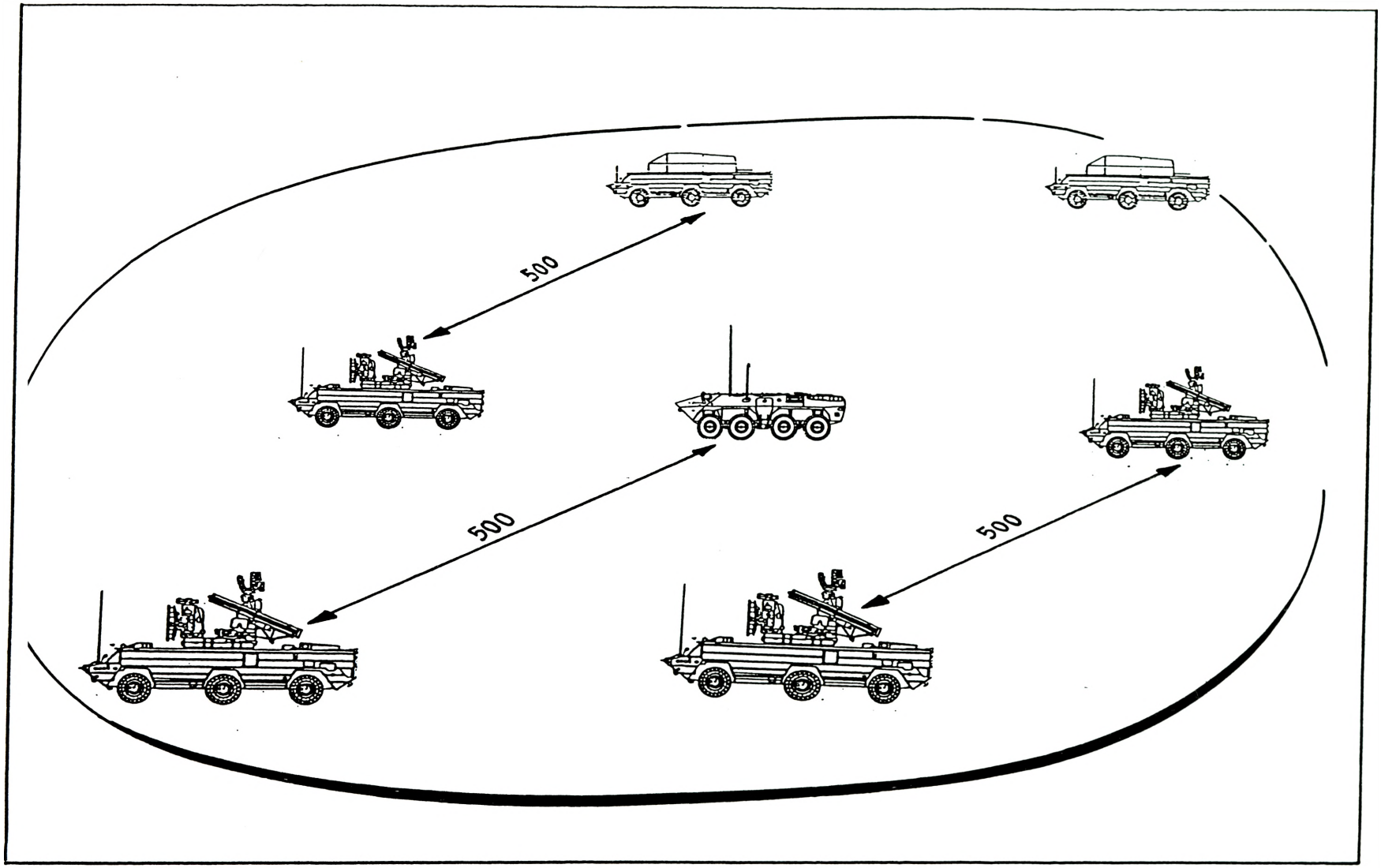


Rys. 36 . Pocisk rakietowy typu 9M33M2 z PZR 9K33M2 „OSA – AK"

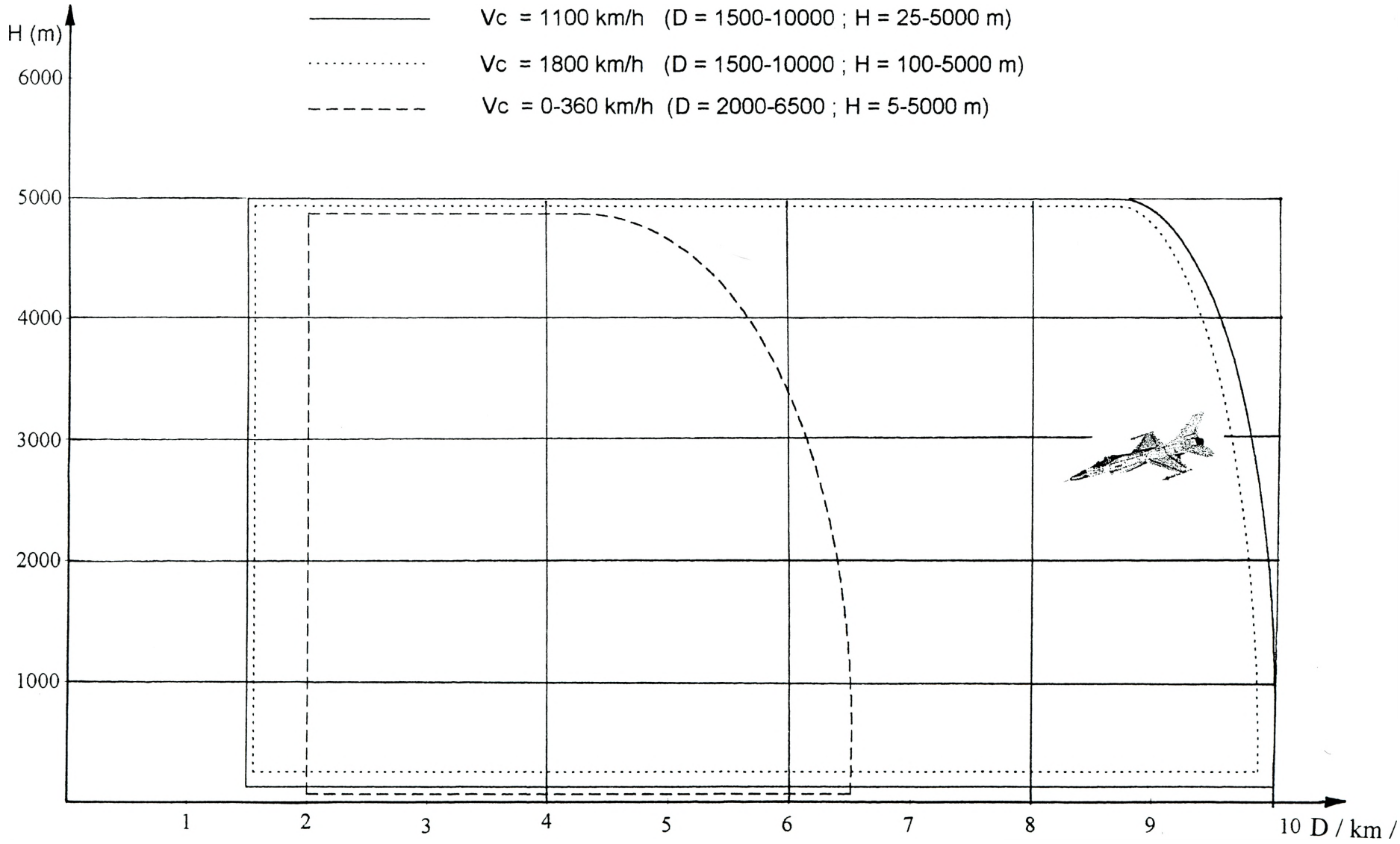
PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO – TECHNICZNE PZR 9K33M2 „OSA – AK"

OZNACZENIE WYRZUTNI	- 9A33M2	ZASIĘG RAŻENIA (km)	
OZNACZENIE RAKIETY	- 9M33M2	MAX	- 10000
ŚREDNICA RAKIETY (mm)	- 209,6	MIN	- 1500
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	- 3158	PUŁAP RAŻENIA (m)	
MASA STARTOWA RAKIETY (kg)	- 128	MAX	- 5000
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)	- 18	MIN	- 25
ZASIĘG JAZDY WYRZUTNI (km)	- 500	ZASIĘG PRĘDKOŚCI CELÓW (m/s)	
ZAPAS RAKIET (szt)	- 6	NA KURSIE SPOTKANIOWYM	- 500
LICZBA POCISKÓW W SALWIE (szt)	- 2	W POŚCIGU	- 300
ROZPIĘTOŚĆ SKRZYDEŁ RAKIETY (mm)	- 650	ZASIĘG WYKRYCIA CELU (km)	- 45
PRAWDOPODOBIEŃSTWO RAŻENIA JEDNYM POCISKIEM	- 0,4-0,96	ZASIĘG ŚLEDZENIA CELU (km)	- 28
CYKL STRZELANIA (s)	- 40 – 55	SPOSÓB NAPROWADZANIA	- dowódczy za pomocą komend, z radiolokacyjnym i telewizyjnym śledzeniem celu
JEDNOSTKA OGNIA (BATERII) (szt)	- 24		
PRĘDKOŚĆ MARSZU (km/h)			
PO SZOSIE	- 60		
W TERENIE	- 30		
CZAS PRZEJŚCIA Z POŁOŻENIA MARSZOWEGO DO BOJOWEGO (min)	- 6		

PRZECIWLOTNICZE ZESTAWY RAKIETOWE BLISKIEGO ZASIĘGU



Rys. 37 . Ugrupowanie bojowe baterii rakiet 9K33M2 „OSA – AK"



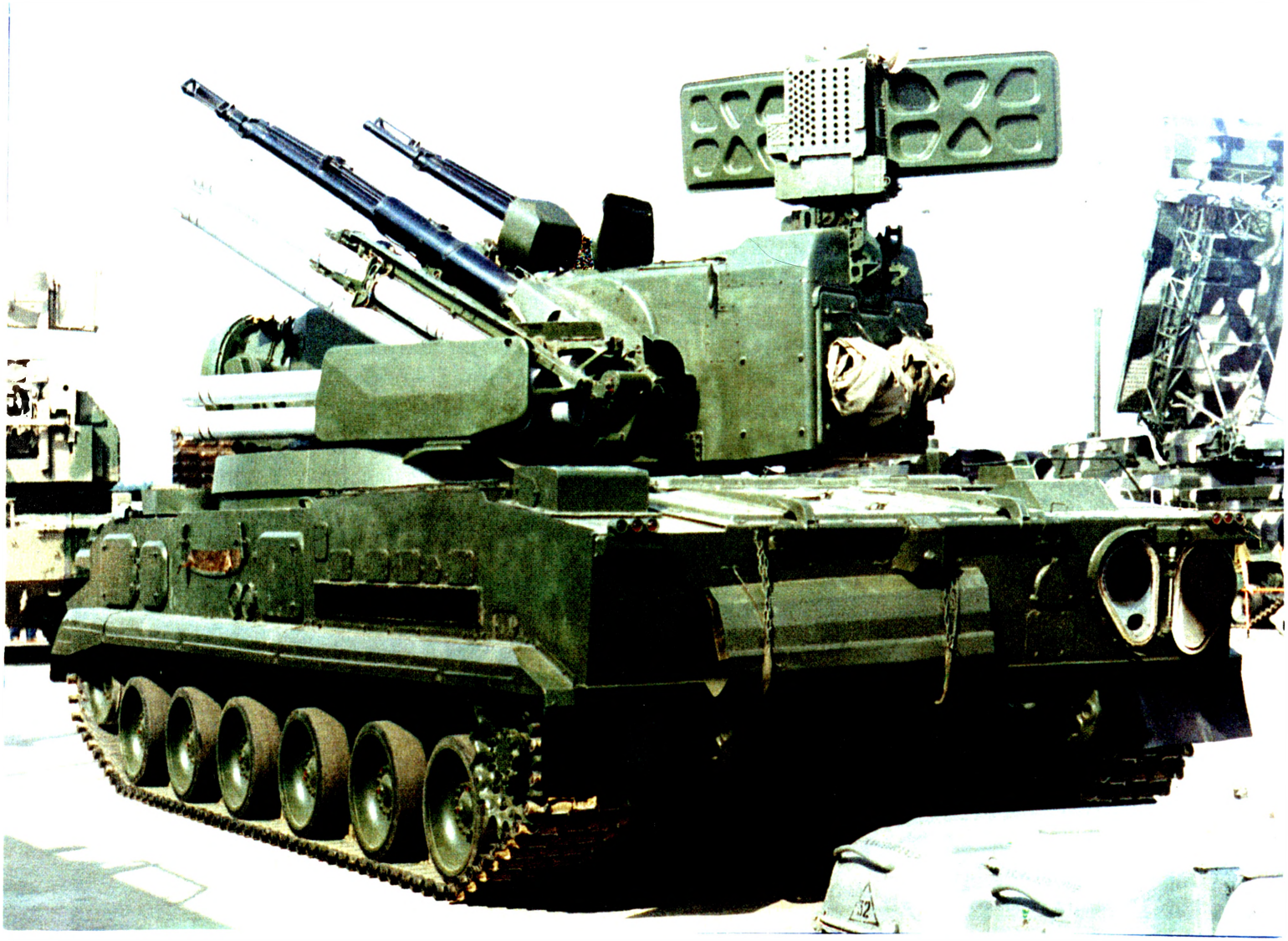
Rys.38 . Strefy rażenia PZR 9K33M3 "OSA - AKM"

SAMOBIEŻNY PZR - A 2S6 2K22 „TUNGUSKA"

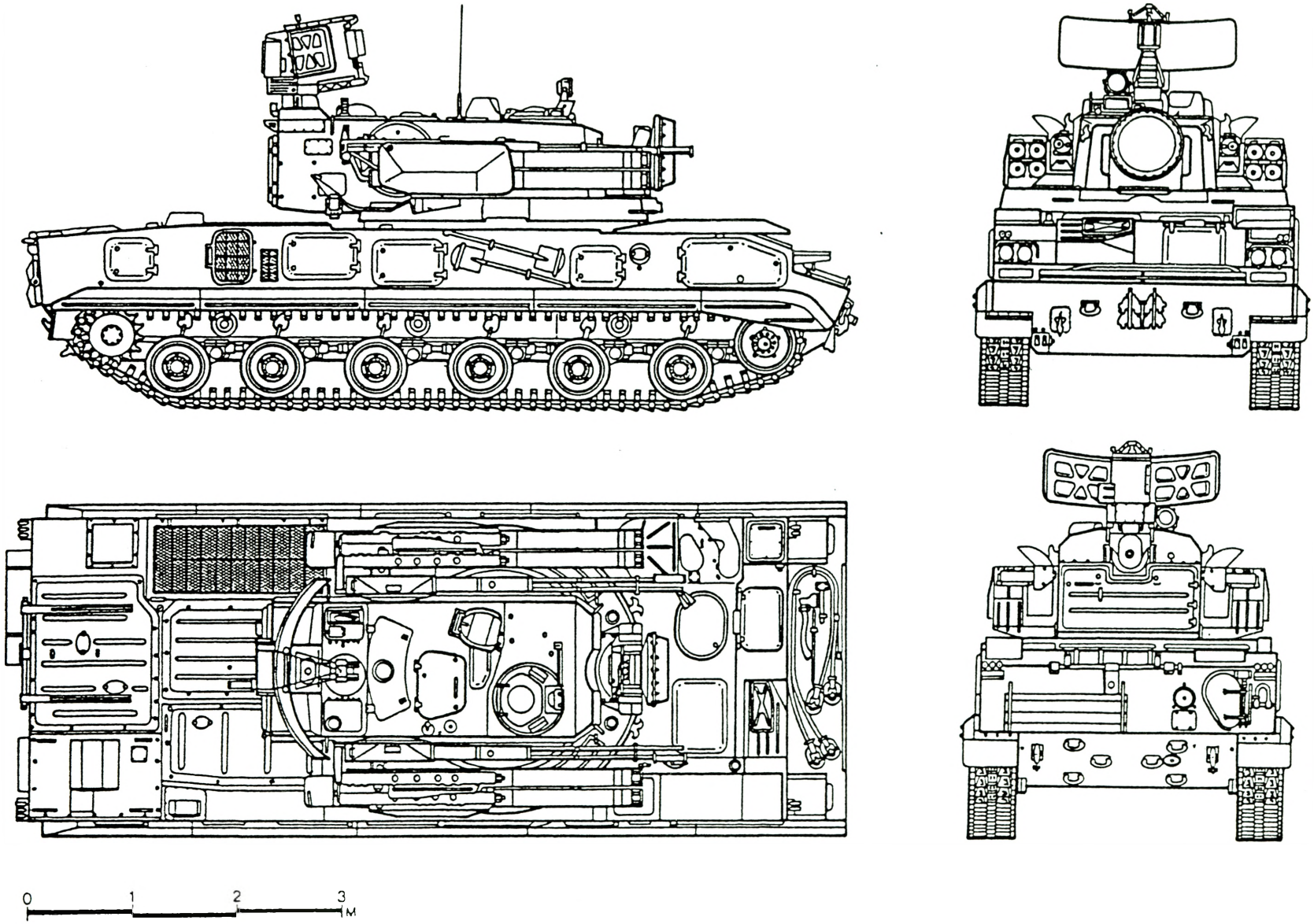
(SA – 19)

Wraz z wprowadzeniem do uzbrojenia lotnictwa uderzeniowego pocisków rakietowych klasy „P – Z" o zasięgu 10-20 km, konstruktorzy zajmujący się projektowaniem systemów broni plot zmuszeni zostali do opracowania bardziej skuteczniejszych systemów OPL. Dlatego 8 lipca 1970 roku na mocy postanowienia Rady Ministrów Nr 427-151 rozpoczęto prace nad nowym systemem OPL mogącym w przyszłości zastąpić wysłużone „Szilki". Nowy zestaw stanowić miał zintegrowany system rakietowo – artyleryjski umieszczony na podwoziu gąsienicowym nowego wzoru. Jako uzbrojenia rakietowego użyto dwustopniowego pocisku rakietowego na stały materiał pędny. Pocisk oznaczony symbolem 9M311 posiadał kaliber 76/152 mm i zbudowany był w układzie „kaczka" (rys. 41). Natomiast wyposażenie artyleryjskie składało się z dwóch działek 30 mm typu 2A38. Do kierowania ogniem zastosowano stację radiolokacyjną obserwacji okrężnej, środki obserwacji optycznej, pokładowy komputer oraz środki sterowania. Pod względem siły ognia para TUNGUSEK zastępuje baterię ZSU-23-4 i STRZAŁ-10 złożoną z ośmiu wozów bojowych.

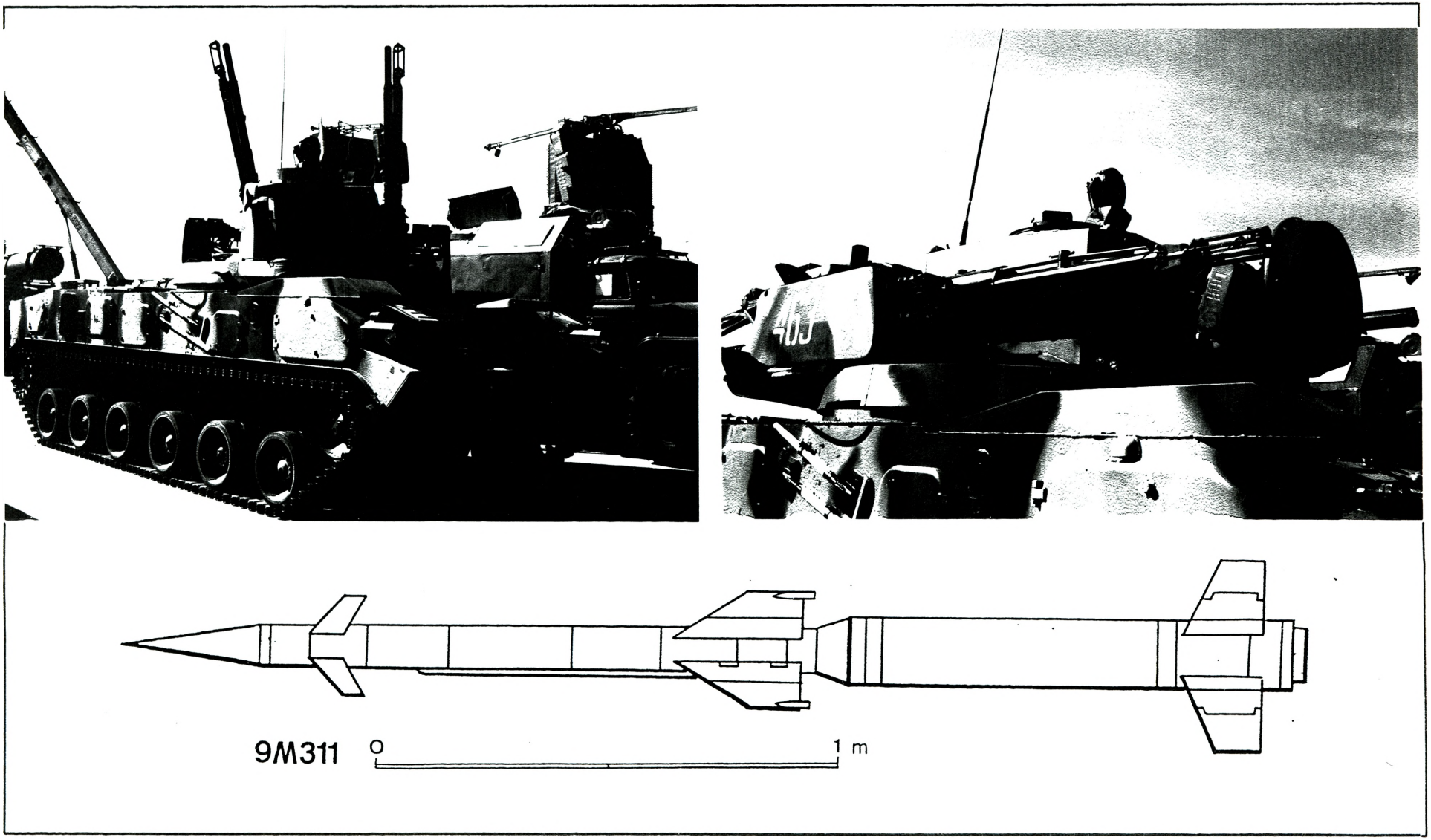
Przeciwlotniczy zestaw rakietowo - artyleryjski TUNGUSKA jest przeznaczony do zwalczania ŚNP i naziemnych z postoju, w ruchu i z krótkich przystanków z zadaniem osłony elementów ugrupowania bojowego oddziałów (pz i pcz) przed nisko lecącymi celami powietrznymi, śmigłowcami, pociskami manewrującymi, siłą żywą i lekko opancerzonymi pojazdami. W skład zespołu zamontowanego na transporterze typu: GM-352 MTS-S wchodzą: dwie 30 mm armaty plot 2A40; cztery rakiety kierowane 9M311; stacja radiolokacyjna 1RŁ 144; urządzenie rozpoznawcze „swój – obcy"; urządzenie nawigacyjne TNA-5 oraz noktowizor (rys. 40 i 41). Typowa bateria składa się z 6 wyrzutni – wozów bojowych oraz 3 wozów transportowo załadowczych 2F77. Na dużą skuteczność zestawu wpływa siła ognia (prawdopodobieństwo trafienia jedną rakietą ocenia się na 0,65, natomiast jedną serią pocisków na 0,6), jak i wysokie możliwości środków radiolokacyjnych (dwa zakresy wykrywania: z odległości 20 km i 13km). TUNGUSKA może także otrzymywać dane o sytuacji powietrznej od stacji radiolokacyjnej i innych punktów, służy temu system automatycznej transmisji danych taktycznych. Na początku lat 90 tych zaczęto reklamować nową wersję oznaczoną 2K22M „TUNGUSKA - M". Wozy tej wersji dodatkowo są zaopatrzone w elektrooptyczną aparaturę naprowadzania. W jej skład wchodzi kamera telewizyjna, dalmierz laserowy i zmodernizowany radiolokator RL-144M. Ewidentne zalety zestawu to: niewielka masa i wymiary, duża mobilność, zdolność do towarzyszenia czołgom oraz wyrzutniom rakiet „Z-Z", SD we wszystkich rodzajach działań bojowych. Zestaw ten wyróżnia się także krótkim czasem reakcji (10s) i stosunkowo dużą odpornością na wszelkie zakłócenia (ogień artyleryjsko – rakietowy). Zestaw „TUNGUSKA" po raz pierwszy zastosowano bojowo podczas walk w Czeczeni, lecz w walce z partyzantami nie mogły one się skutecznie sprawdzić. Według źródeł zachodnich ocenia się, iż TUNGUSKĘ wprowadzono do około połowy baterii pułków pierwszorzutowych ZT Rosji.



Rys. 39 . Wóz bojowy PZR-A 22K22 M. TUNGUSKA na postoju



Rys. 40 . PZR-A TUNGUSKA w czterech rzutach

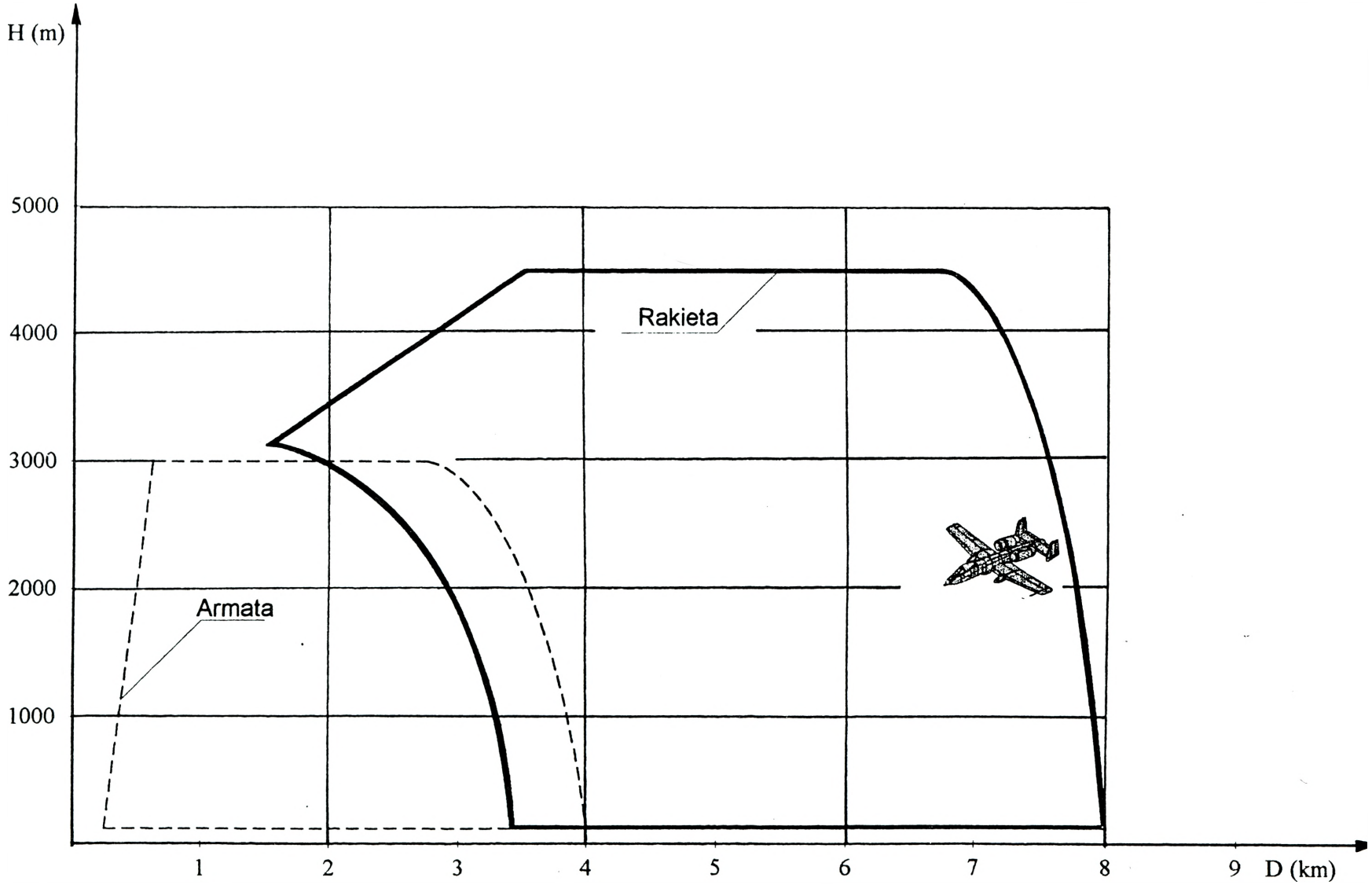


Rys. 41 . Pocisk typu 9M311 z systemu TUNGUSKA

PRZECIWLOTNICZE ZESTAWY RAKIETOWE BLISKIEGO ZASIĘGU

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO – TECHNICZNE PZR – A 2S6M

OZNACZENIE WYRZUTNI		CZAS PRZEJ. Z MARSZU DO OTWAR. OG. (min)	5
OZNACZENIE ARMATY	2A38M	MAX ODL. WYKRYCIA CELU (km)	20/13
KALIBER ARMATY (mm)	30	ZASIĘG RAŻENIA RAKIETY (km)	
OZNACZENIA RAKIETY		MAX	8
ŚREDNICA RAKIETY (mm)	76/152	MIN	3,5
MASA WYRZUTNI (kg)	36000	PUŁAP RAŻENIA RAKIETY (m)	
MASA RAKIETY (kg)	57	MAX	3000
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)	9	MIN	15
ZASIĘG JAZDY (km)	500	ZASIĘG RAŻENIA ARMATY (km)	
PRĘDKOŚĆ JAZDY (km/h)	65	MAX	4000
ZAŁOGA	4	MIN	200
PRĘKOŚĆ ZWLCZANYCH CELÓW (m/s)	500	PUŁAP RAŻENIA ARMATY (m)	
PRĘDKOŚĆ POCISKÓW (m/s)	960	MAX	3000
PRĘKOŚĆ RAKIETY (m/s)	900	MIN	15
SZYBKOSTRZELNOŚĆ ARMATY (strz/min)	5000	SPOSÓB NAPROWADZANIA RAKIET	Dowódczy
JEDNOSTKA OGNIA ARMATY (szt)	1936	KĄT NAPROWADZANIA ARMATY (^{0})	
JEDNOSTKA OGNIA RAKIET (szt)	8	W AZYMUCIE	360
		W ELEWACJI	-6 + 80



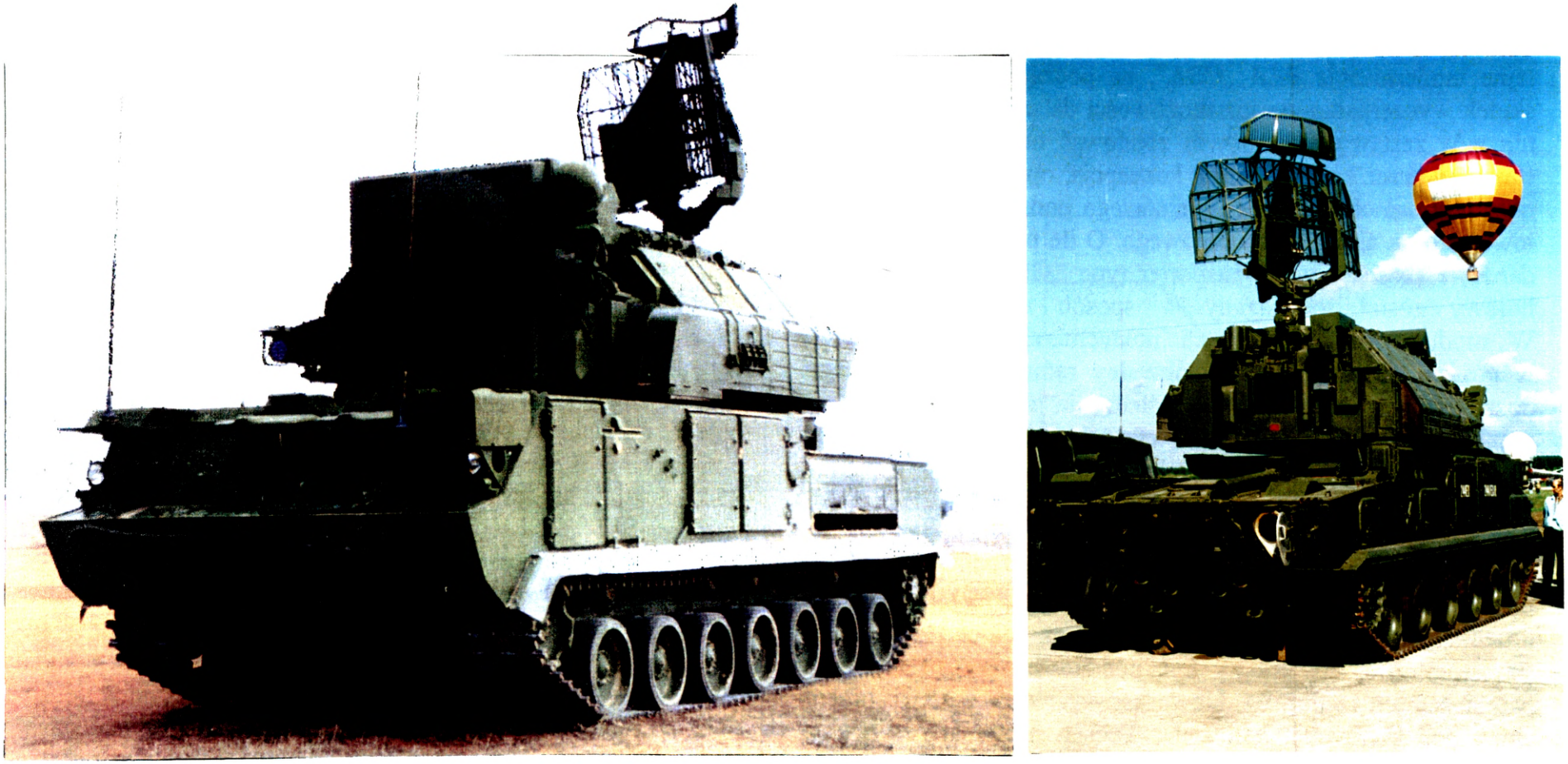
Rys. 42 . Strefy rażenia PZR "TUNGUSKA"

SAMOBIEŻNY PZR 9K330 TOR

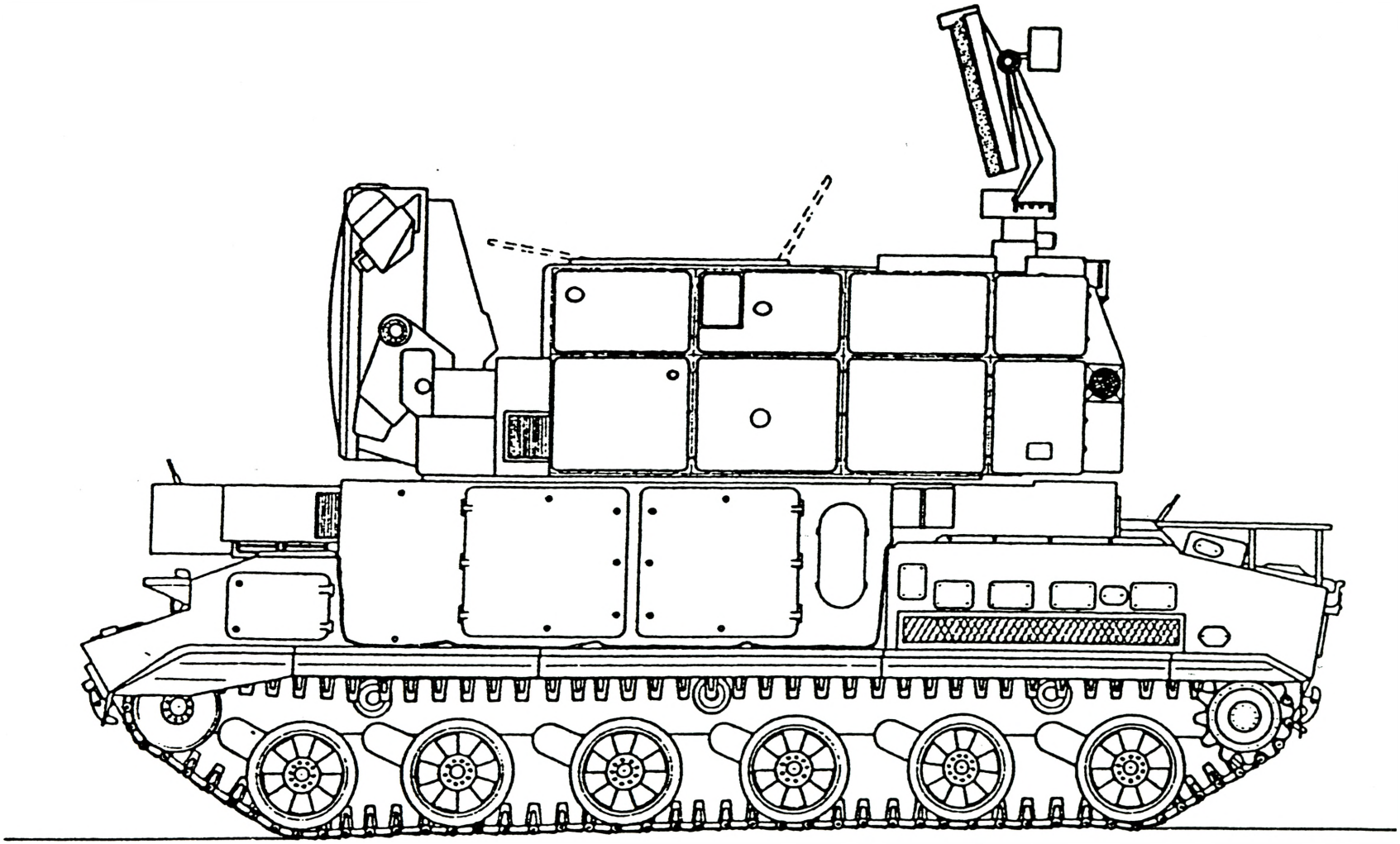
(SA – 15)

Konstruktorzy z koncernu „ANTIEJ", którzy opracowali kolejne modernizacje PZR „OSA", na początku lat 80 tych na skutek wyczerpania się już możliwości dalszego modernizowania w/w zestawu, postanowili zbudować nowy model. Przedstawiona przez konstruktorów koncepcja, opierała się na wykorzystaniu samobieżnego gąsienicowego podwozia oraz zamontowanego na nim modułu bojowego. O ile podwozie było standardowe (gąsienicowy transporter typu GM-569), tak moduł bojowy został rozwiązany w sposób niekonwencjonalny. W module rozmieszczono 8 nowych rakiet usytuowanych w pozycji pionowej, trójwspółrzędny radiolokator wstępnego poszukiwania, oraz radiolokator śledzenia pocisku i celu. Ulepszeniem jest specjalny zestaw elektrooptyczny, oparty na technice telewizyjnej i aktywnej podczerwieni. Po raz pierwszy zastosowano w samobieżnym PZR system VLS (VERTICAL LAUNCH SYSTEM) – system pionowego odpalania. Rakieta jest wyrzucana z pojemnika startowego na wysokość około 300 m. przy użyciu sprężonego powietrza i dopiero na tej wysokości uruchamiany jest silnik rakiety. Również rakiety zostały tak skonstruowane, aby mogły być poddawane bardzo wysokim przeciążeniom rzędu 30g. Nowoskonstruowany zestaw opracowany pod kierownictwem J. M. DRIZE otrzymał oznaczenie 9K330 – „TOR". Po przejściu prób i testów PZR skierowano do produkcji seryjnej z zadaniem sukcesywnego zastępowania „OSY". Podstawowym pododdziałem ogniowym jest bateria wyposażona w 4 zestawy bojowe i wóz dowodzenia. Z kolei pięć baterii tworzy pułk rakiet przeciwlotniczych. W skład zestawu pułku rakiet wchodzi: 20 wozów bojowych – wyrzutni; 10 pojazdów transportowo załadowczych (STZ) po dwa w każdej baterii; 5 samochodów obsług technicznych (po jednym w każdej baterii); 5 samochodów ZOR (po jednym w baterii).

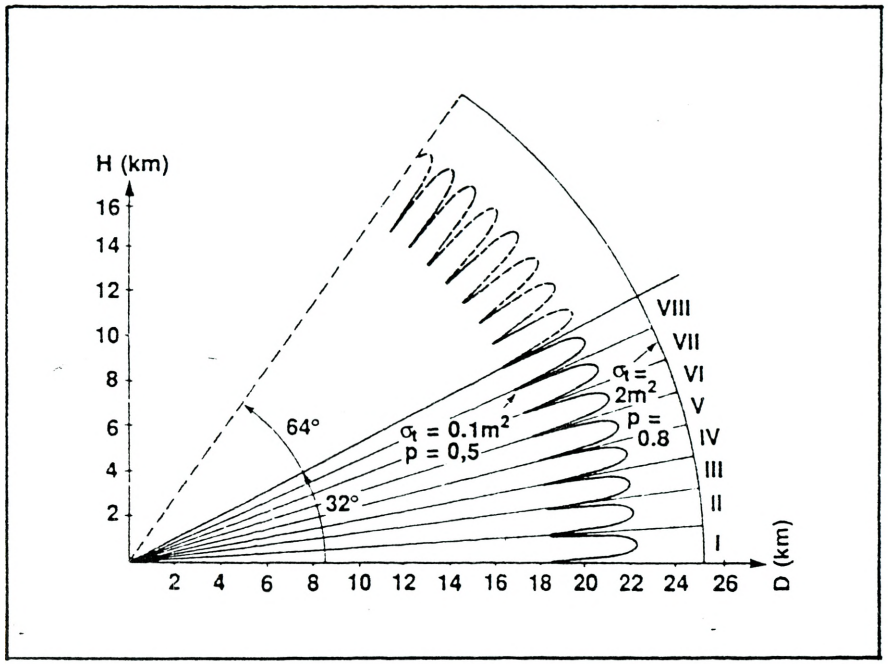
Przeciwlotniczy zestaw rakietowy „TOR" jest przeznaczony do osłony ZT i oddziałów wojsk lądowych w ruchomych formach walki i w marszu przed oddziaływaniem środków napadu powietrznego przeciwnika z małych wysokości. Zestaw może działać w warunkach intensywnych zakłóceń radioelektronicznych. Każdy PZR charakteryzuje się bardzo krótkim czasem reakcji – 5 s od chwili wykrycia celu. Jeśli do tego dodać możliwości równoczesnego naprowadzania dwóch rakiet na cele odległe od siebie o ponad 3 km i interwał między odpaleniami mniejszy niż 3 s oraz maksymalną prędkość rakiet wynoszącą 850 m/s, staje się jasne, że możliwości TORA są ogromne. Już w trakcie produkcji seryjnej wprowadzono kolejne modyfikacje polegające na ulepszeniu klimatyzacji, zastosowano zespolone kontenery – magazynki po 4 rakiety; zastosowano także nowej konstrukcji radiolokator obserwacji okrężnej wykorzystując antenę fazową (zwiększono zasięg wykrywania). Dalsza modyfikacja polegała na modernizacji rakiet wyposażając je w doskonalszy zapalnik. Tak zmodernizowany zestaw otrzymał oznaczenie 9K330M „TOR – M1" (rys. 44 i 45), a załoga zestawu składa się z trzech żołnierzy: dowódca, operator i kierowca – mechanik. Do szkolenia załóg zbudowano specjalny trenażer typu 9F678. Kolejną wersją ujawnioną przez producenta jest PZR 9K330M2 „TORM2.



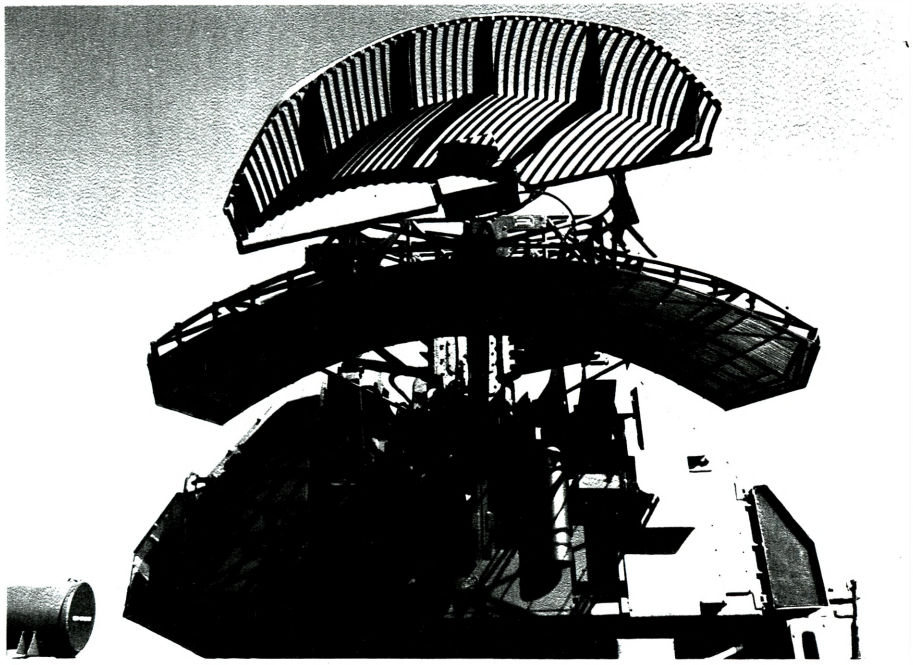
Rys. 43 . Widok z przodu i z tyłu na PZR „TOR – 1M"



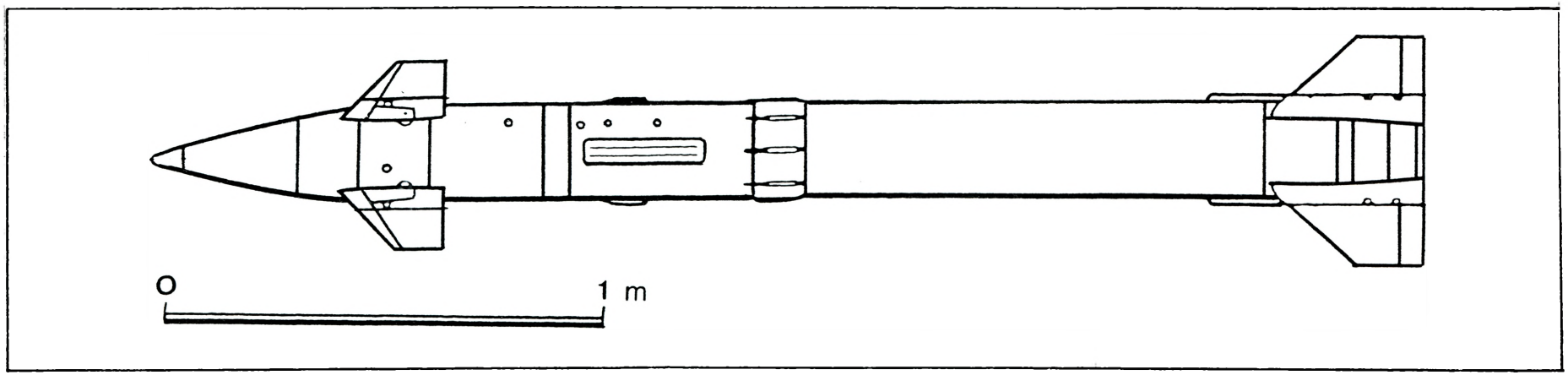
Rys. 44 Rzut boczny samobieżnego PZR „TOR – 1M"



Wykres charakterystyki anteny SRL obserwacji okrężnej



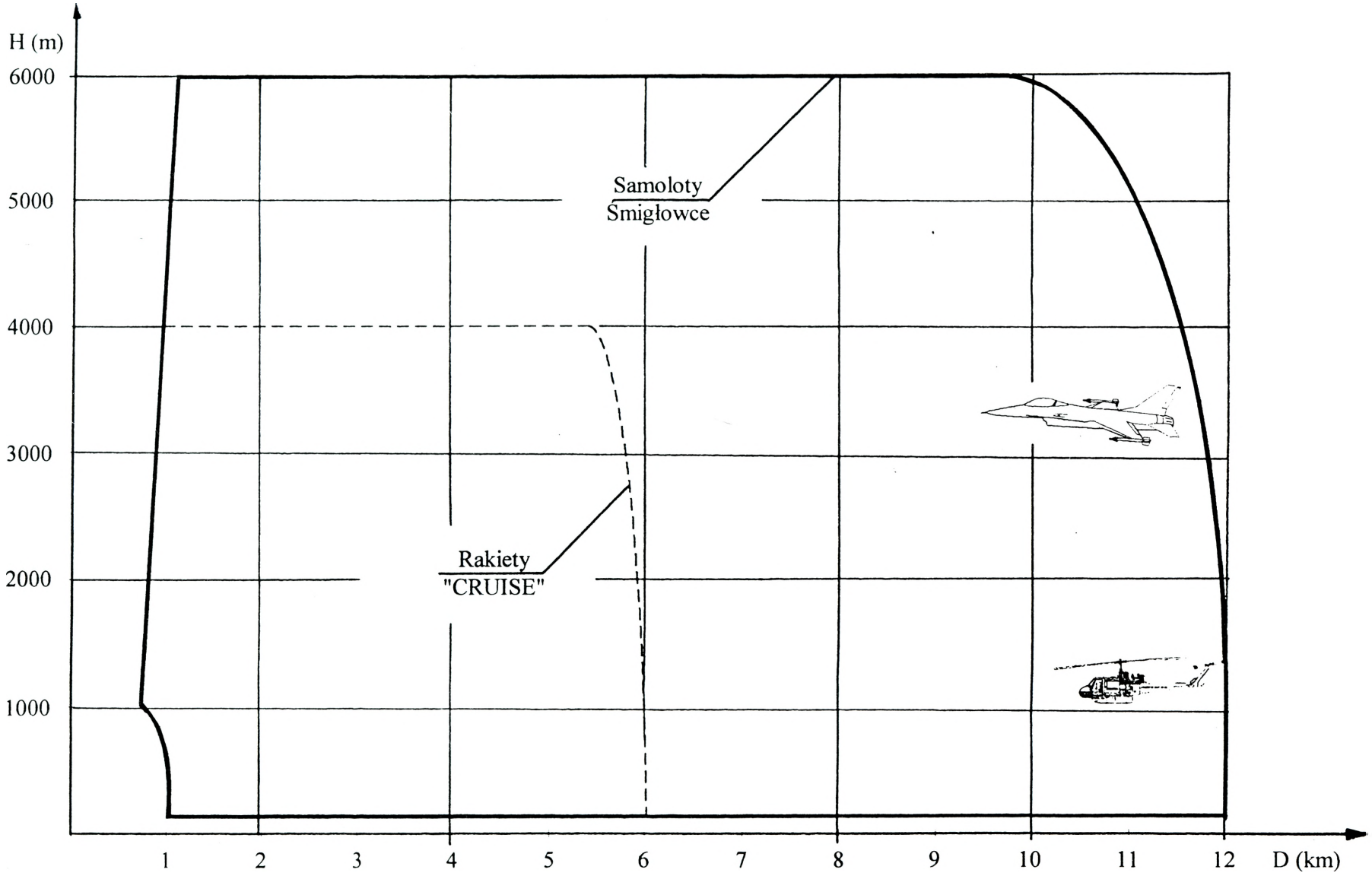
Widok anteny SRL obserwacji okrężnej w położeniu marszowym



Rys. 45 . Pocisk rakietowy typu 9M 330 z PZR 9K330 „TOR"

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO - TECHNICZNE PZR 9K 330M „TOR-M1"

OZNACZENIE PZR	9K330M	ZASIĘG RAŻENIA RAKIETY (m)	
OZNACZENIE WYRZUTNI	9A 331	MAX	12000
OZNACZENIE RAKIETY	9M 311	MIN	1000
OZNACZENIE WOZU DOWODZENIA	9S 737	PUŁAP RAŻENIA RAKIETY (m)	
OZNACZENIE STZ	9T 231	MAX	6000
OZNACZENIE OT	9W 887	MIN	15
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	3250	MAX PRĘDKOŚĆ CELU (m/s)	700
ŚREDNICA RAKIETY (mm)	235	ODLEGŁOŚĆ WYKRYWANIA CELU (km)	25
MASA RAKIETY (kg)	165	ODLEGŁOŚĆ ŚLEDZENIA CELU (km)	20
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)	15		
JEDNOSTKA OGNIA (szt)	8		
ILOŚĆ JEDNOCZEŚNIE ZWAL. CELÓW	3		
SPOSÓB NAPROWADZANIA RAKIET	Dowódczy		
CZAS REAKCJI (s)	5 – 8		
MASA WYRZUTNI (kg)	31250		
ZAŁOGA (szt)	3		
PRĘDKOŚĆ JAZDY (km/h)	65		



Rys. 46 . Strefy rażenia PZR 9K330M1 "TOR - M1"

SAMBIEŻNY PZR 96K6 „PANCYR – S1"

Przewartościowania polityczne i ekonomiczne jakie nastąpiły na przełomie lat 80 i 90 tych w Rosji, w znaczny stopniu wpłynęły także na sytuację w armii. Decydującym czynnikiem wpływającym na egzystencję armii była ekonomia. W licznych biurach konstrukcyjnych oraz zakładach zbrojeniowych nastąpiły zmiany powodowane rachunkiem ekonomicznym. Siły zbrojne zweryfikowały swoje zamówienia, znacznie je ograniczając. Mimo, iż trwała produkcja seryjna PZR-A „TUNGUSKA-M.", konstruktorzy wychodząc naprzeciw słabej kondycji finansowej armii, postanowili zaprojektować nowy model PZR-A znacznie tańszy lecz zachowujący ten sam potencjał bojowy. Konstruktorzy z tulskiego KBP (Biuro Konstrukcyjne Produkcji Przyrządów) pod kierownictwem P. S. Komorowa opracowali projekt wstępnie nazwany „PANCYR" (rys. 48). Uwzględniał on takie wymagania jak:

- zwiększenie skuteczności zwalczania małych i szybkich celów (typu bomba kierowana, pocisk manewrujący);
- zwiększenie zasięgu, prędkości i skuteczności rażenia rakiet;
- zwiększenie ilości gotowych do odpalenia rakiet;
- zachowanie uzbrojenia lufowego, głownie jako broni „ostatniej szansy" przeciw celom nie zniszczonym za pomocą rakiet;
- zachowanie samobieżnego charakteru zestawu z możliwością autonomicznego działania w terenie;
- utrzymanie masy zestawu na poziomie, umożliwiającym transport lotniczy typowymi samolotami;
- obniżenie kosztów produkcji i eksploatacji zestawu.

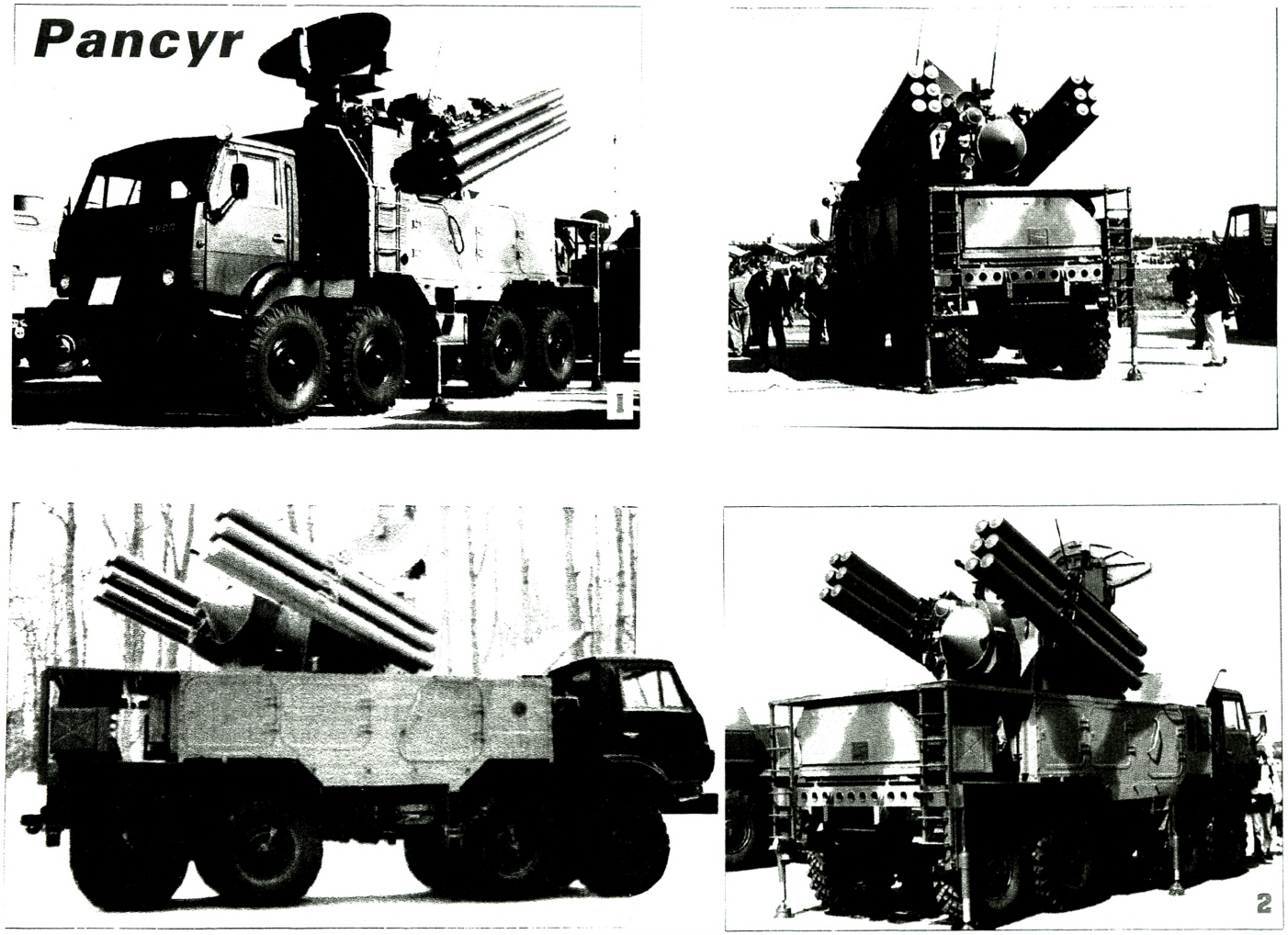
Jako pojazdu użyto zamiast podwozia gąsienicowego, terenowej ciężarówki typu URAŁ 5323.4. Projektując moduł bojowy uwzględnili możliwości stosowania go na dowolnej ciężarówce o odpowiedniej nośności. Uzbrojenie zestawu składa się z dwóch 30 mm jednolufowych działek typu 2A72 oraz 12 rakiet dwustopniowych, naprowadzanych za pomocą kodowanej wiązki radiowej. Załogę PZR-A stanowi etatowo – trzech żołnierzy, chociaż obsługa może składać się także z dwóch osób. Na module wieży zamontowano także stację radiolokacyjną obserwacji okrężnej oraz dwuzakresowy radiolokator śledzenia celu i naprowadzania rakiet. W skład urządzeń kierowania wchodzą: optoelektroniczny (pracujący w zakresie długofalowego promieniowania podczerwonego) system automatycznego śledzenia celu i określenia położenia rakiety; komputer pokładowy; układ nawigacyjno – topograficzny; środki łączności i inne. Pierwsza prezentacja modelu PZR-A „PANCYR" miała miejsce w 1994 r. Prototyp zestawu został zmontowany jesienią 1995 r, ale jego moduły już wcześniej przeszły wszelkie programy wielostronnych prób. Pierwszy egzemplarz oznaczono „PANCYR S-1 (S - samobieżny; 1 - pierwszy). Prawie równolegle opracowany jest wariant zbudowany na naczepie holowanej przez dowolny ciągnik. Zestaw w takiej wersji oznaczono prawdopodobnie „PANCYR-B-1". Z opublikowanych informacji wynika, że opracowano model „PANCYR-M" w którym moduł uzbrojenia podnoszony jest w górę na wysokość ok. 20 m za pomocą specjalnych podnośników. Konstruktorzy

pracują także nad morską odmianą PANCYRA, lecz brak jest szczegółów o postępie prac nad tym wariantem. Przyszłość PANCYRA i jego odmian zależy w dużej mierze od stanu budżetu Rosyjskiego Ministerstwa Obrony. Jeśli sami Rosjanie nie przyjmą tego zestawu do uzbrojenia, wówczas jego perspektywy eksportowe będą bardzo małe.

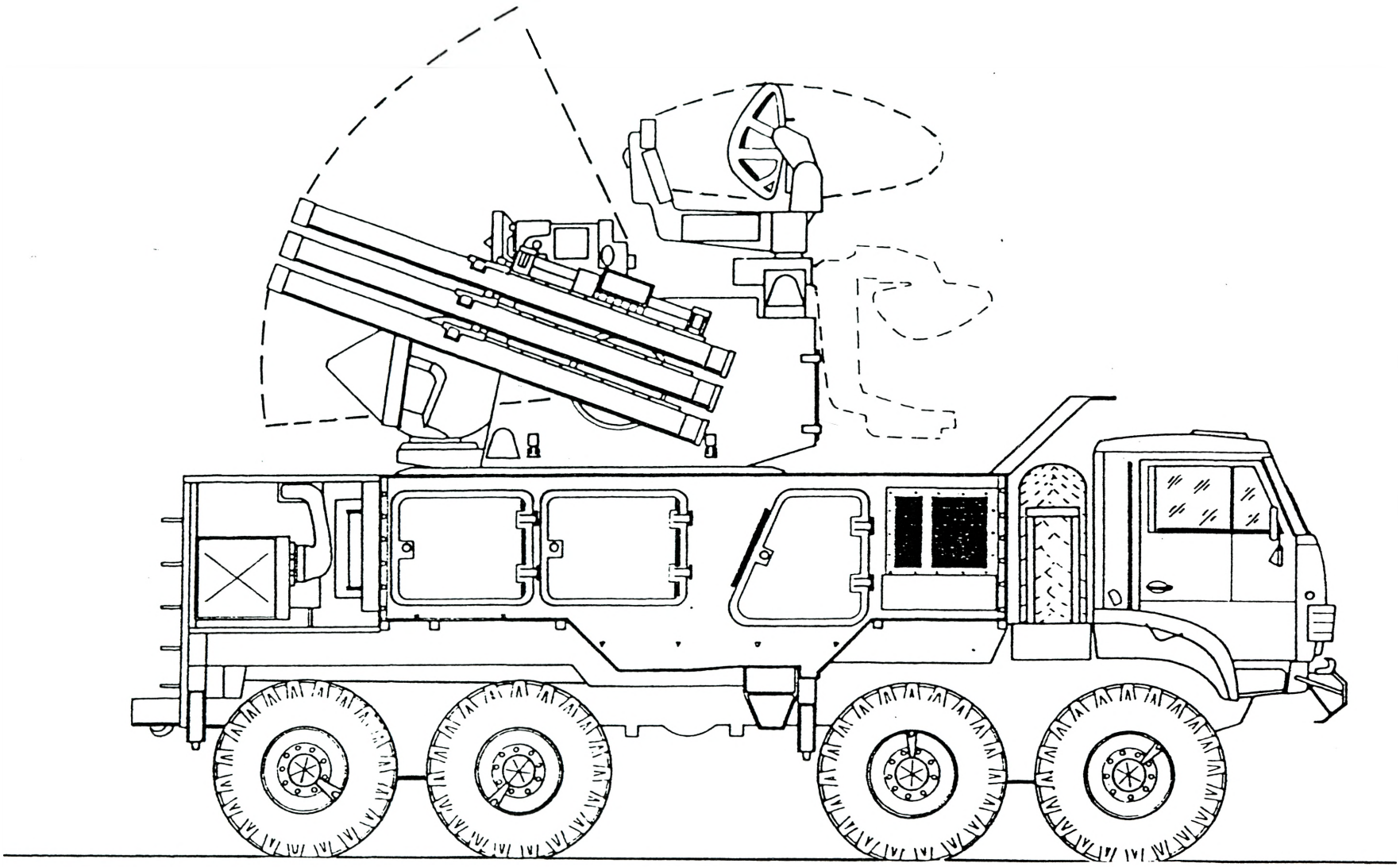
Zestaw „PANCYR S-1" jest przeznaczony do zwalczania różnorodnych celów powietrznych (samoloty, śmigłowce, rakiety balistyczne, rakiety manewrujące, bomby kierowane itp.) oraz naziemnych (lekko opancerzonych wozów bojowych i siły żywej). Zapewnia on: całkowitą autonomiczność działania; stosunkowo wysoką niezawodność, w warunkach szerokiego wykorzystania przez przeciwnika środków WRE poprzez zastosowanie w zestawie pracy wielomodułowej oraz zintegrowanie kanałów radiolokacyjnych i optoelektronicznych; użycie rakiet o stosunkowo małych gabarytach i dużej skuteczności rażenia (duża masa głowicy bojowe w stosunku do masy pocisku rakietowego); całkowicie automatyczny reżim pracy pojedynczego PZR-A oraz wykonującego zadania w ramach pododdziału przeciwlotniczego; stosunkowo wysoką dokładność i niezawodność naprowadzania pocisku na cel w wyniku zastosowania wielozakresowego systemu kierowania, w tym radiolokacyjnego fal milimetrowych; możliwość stosowania tylko pasywnego reżimu pracy przy wykorzystaniu kanału długofalowego promieniowania podczerwonego z logiczną obróbką sygnałów i automatycznego śledzenia celu. Zestaw „PANCYR S-1" umożliwia jednoczesne naprowadzanie trzech rakiet na dwa cele. Pomimo, iż nie zakończono prac nad PANCYREM, rozpoczęto już opracowanie w KBP kolejnego modelu, opartego na nowej rakiecie.

Cały pojazd nie jest opancerzony, ale też nie przewiduje się jego użycia na pierwszej linii działań bojowych. Rakiety dla PANCYRA opracowano w KBP na bazie zastosowanych już w PZA – A „TUNGUSKA" . Zachowano dwustopniową konstrukcję i zbliżoną konfiguracje. Stopień startowy ma o 18 mm większą średnicę i posiada o 70% większą masę. Ciąg silnika zwiększono prawie dwukrotnie (z 12 do 22 kN). Drugi beznapędowy stopień bazuje na rakiecie z TUNGUSKI. Przekonstruowano tylko głowicę bojową nadając jej charakter prętowy i zwiększając masę o około 80%. Bardzo istotną zaletą PZR-A „PANCYR" jest możliwość zautomatyzowanej wymiany informacji bojowej pomiędzy poszczególnymi zestawami ochraniającymi dany obiekt. Dużą zaletą zestawu jest także możliwość oddziaływania w warunkach zmasowanego ataku o dużej intensywności. Oznacza to, że istnieje możliwość równoczesnego zwalczania czterema rakietami – trzech celów. Na podstawie istniejących informacji (zapowiedzi i reklamówki KBP) należy sądzić, iż konstruktorzy opracowują kolejne modele zestawów, które być może będą oparte na nowej konstrukcji rakiety.

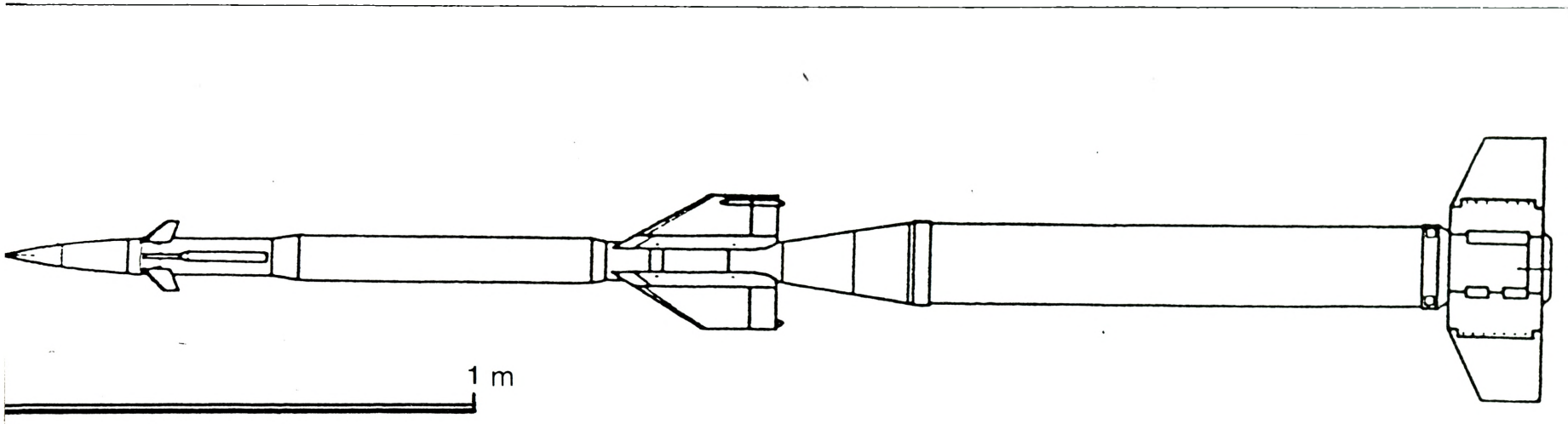
Rakieta posiada podobną konstrukcję jak 9M335 lecz ma większą średnicę – 204 mm. Jej masa jest trzykrotnie większa i rozwija prędkość pięciokrotnie większy ciąg niż rakieta z TUNKUSKI. Przyszłość PANCYRA zależy w dużej mierze od budżetu rosyjskiej armii.

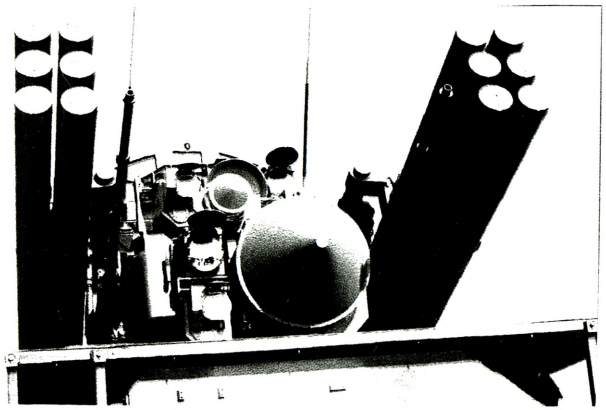


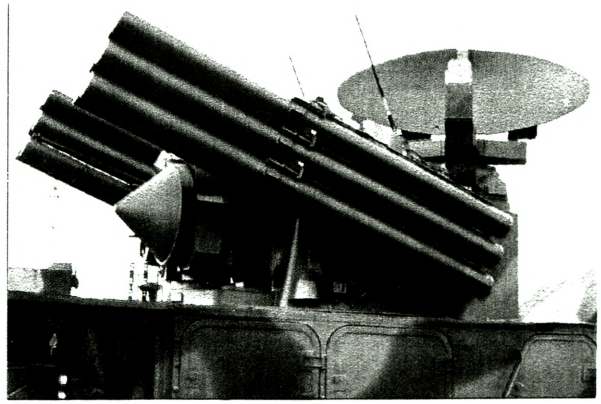
Rys. 47 . Widok zestawu w różnych ujęciach



Rys. 48 . Wóz bojowy z wyrzutnią PZR „PANCYR" S1





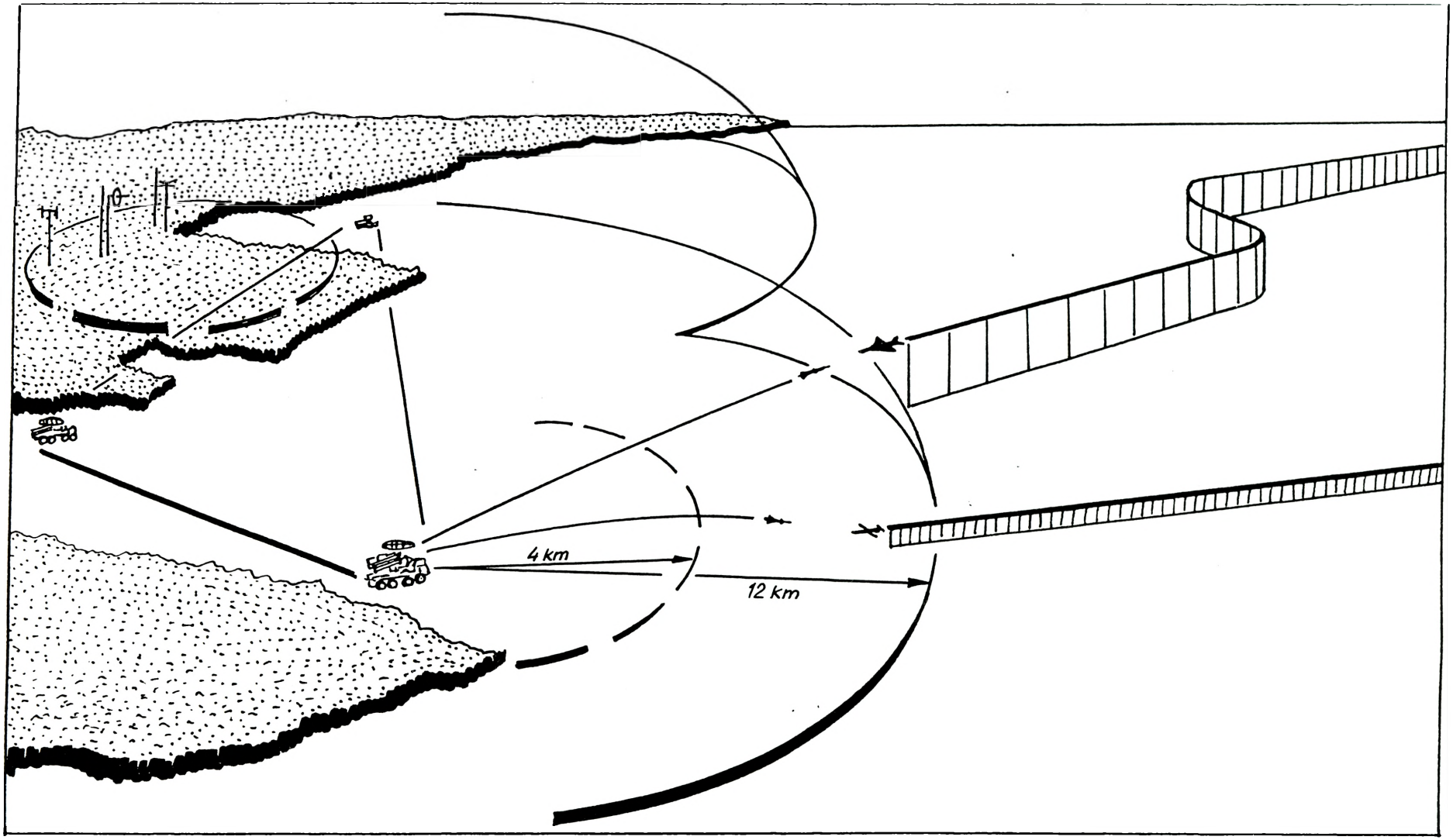


Rys. 49 . U góry rakieta 9M335, u dołu moduł bojowy

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO - TECHNICZNE PZR „PANCYR"

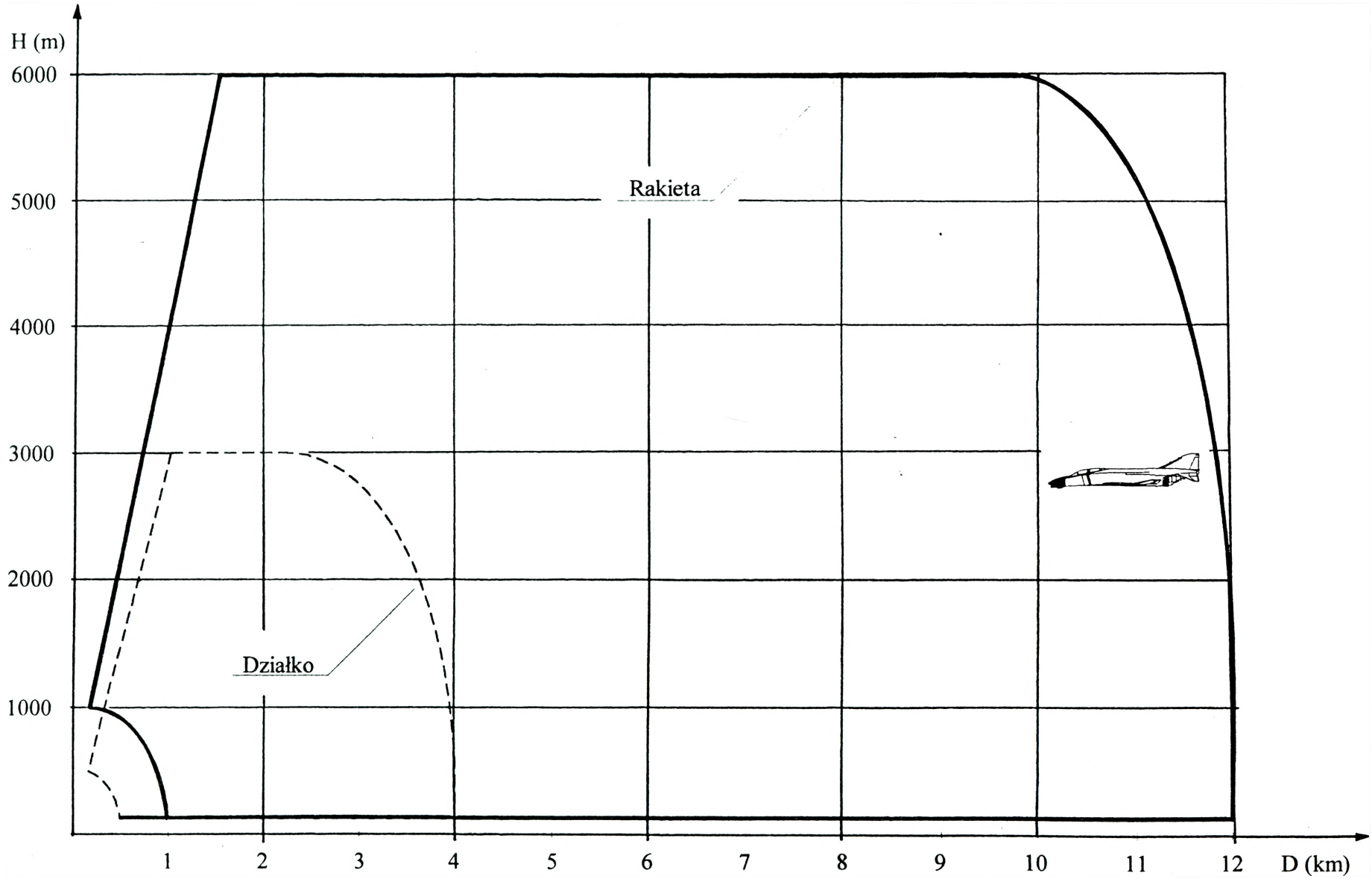
OZNACZENIE PZR-A	96K6	ZASIĘG RAŻENIA RAKIETY (m)	
OZNACZENIE RAKIETY	9M355	MAX	12000
OZNACZENIE ARMATY	2A72	MIN	1000
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	3200	PUŁAP RAŻENIA RAKIETY (m)	
ŚREDNICA RAKIETY (mm)	90/170	MAX	5000
MASA RAKIETY (kg)	65	MIN	5
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)	16	ZASIĘG RAŻENIA DZIAŁKA (m)	
KALIBER DZIAŁKA (mm)	30	MAX	4000
SZYBKOSTRZELNOŚĆ (strz/min)	350	MIN	200
MASA DZIAŁKA (kg)	80	PUŁAP RAŻENIA DZIAŁKA (m)	
LICZBA RAKIET NA WYRZUTNI (szt.)	12	MAX	3000
LICZBA AMUNICJI DO DZIAŁKA (szt.)	750	MIN	0
LICZBA CZŁÓNKÓW ZAŁOGI (szt.)	3	ZASIĘG WYKRYWANIA MAX (km)	25
CZAS REAKCJI (s)	5 – 8	ŚLEDZENIA	24(18)*
CZAS ROZWIJANIA ZESTAWU (min)	5	PRAWDOPODOBIEŃSTWO ZNISZCZENIA CELU JEDNĄ RAKIETĄ	0,8
MASA PZR (kg)	20000		
PRĘDKOŚĆ POCISKU (m/s)	1100	LICZBA JEDNOCZEŚNIE ZWALCZANYCH CELÓW PRZEZ JEDEN PZR	do 3
RODZAJ GŁOWICY BOJOWEJ	odłamkowo – prętowa		

* z użyciem termowizora



Rys. 50 . Ugrupowanie PZR „PANCYR – S1" w obronie (SD) wariant

PRZECIWLOTNICZE ZESTAWY RAKIETOWE MAŁEGO ZASIĘGU



Rys. 51 . Strefy rażenia PZR - A "PANCYR S-1"

SAMOBIEŻNY PZR 2K12 „KUB"

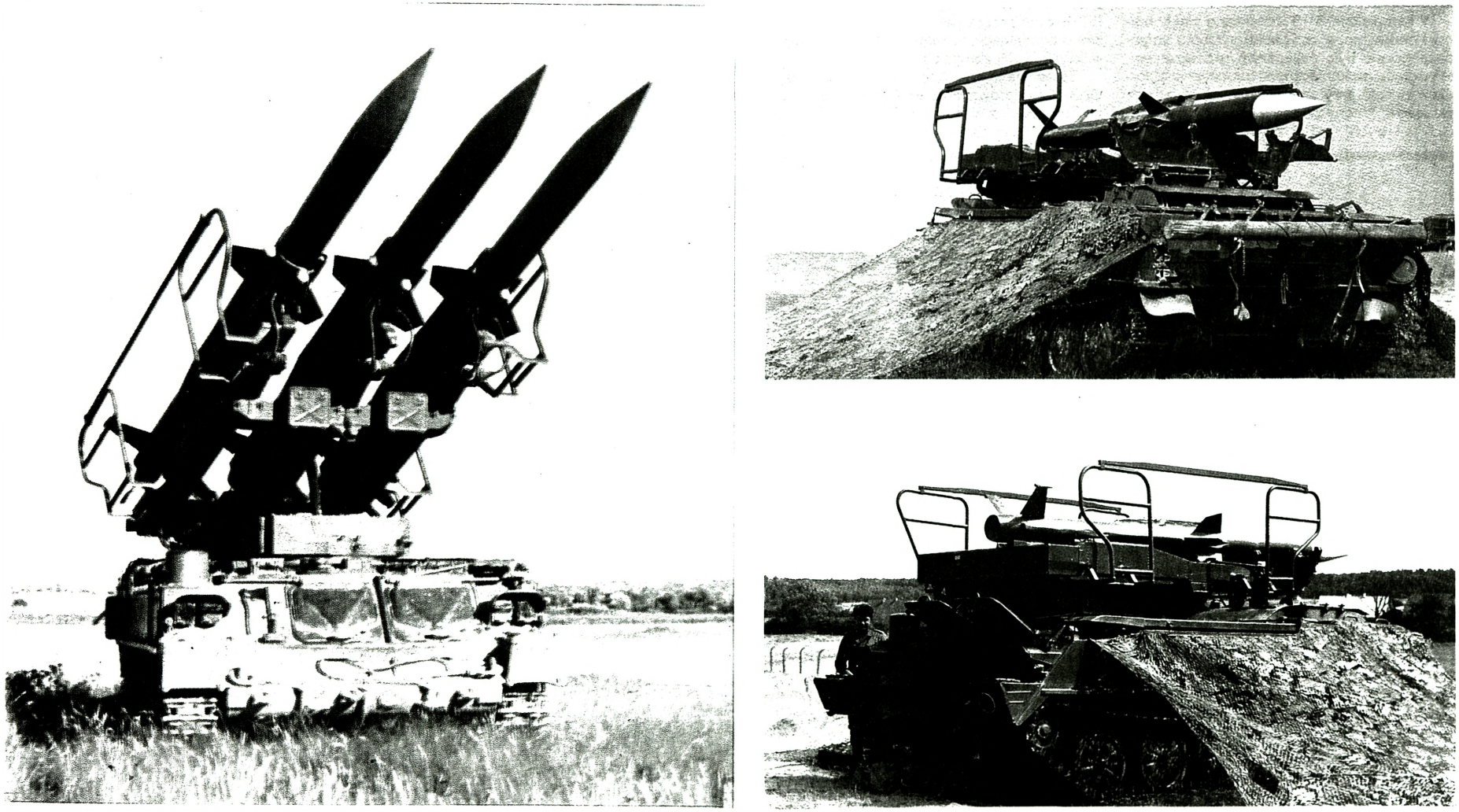
(SA - 6 GAINFUL)

Gdy w połowie lat 50 tych trwały intensywne prace nad systemami rakiet przeciwlotniczych dla wojsk OPK także w wojskach lądowych przystąpiono do opracowania koncepcji przyszłego PZR. We wstępnych założeniach planowano wyposażyć w system rakietowy dalekiego zasięgu szczebel frontu i armii, w następnej zaś kolejności zbudować PZR dla szczebla ZT i dalej dla szczebla oddziału (pułku). Nad PZR średniego zasięgu pracowali konstruktorzy pod kierownictwem L. Luljewa ze Świerdłowskiego OKB-8. Natomiast prace na PZR małego zasięgu powierzono zespołowi konstruktorów z OKB – 134, którymi kierował I. Toropow. Chociaż biuro to specjalizowało się w projektowaniu rakiet lotniczych klasy „P – P", to jednak zlecenie wojsk lądowych zostało przyjęte do realizacji. Prace nad pociskiem powierzono zastępcy głównego konstruktora N. A. Rubinowi. OKB – 15 zajął się opracowaniem systemu kierowania. Silnik projektowało biuro, którym kierował znany konstruktor Isajew. Bazą wyrzutni miał być pojazd, którego budowę kontynuowało OKB – Astrowa. Najbardziej nowatorskie rozwiązanie stanowiła rakieta, a w szczególności jej napęd. Po raz pierwszy postanowiono wykorzystać silnik strumieniowy. Stosunkowo dużo czasu zajęło także skonstruowanie niezawodnego systemu kierowania. W sumie prace podjęte jeszcze w 1959 roku uległy znacznemu opóźnieniu. W 1961 roku rozpoczęto serię próbnych startów, które przebiegały dość powolnie ze względu na liczne usterki napędu. Na początku 1965 roku zestaw oznaczony 2K12 „KUB" przeszedł próby państwowe na poligonie w m. Emba i po osiągnięciu zamierzonych wymagań został rekomendowany przez komisję państwową do przyjęcia na uzbrojenie wojska. Pierwsze egzemplarze opuściły zakład produkcyjny w 1966 roku i zostały skierowane do próbnej eksploatacji w eksperymentalnej jednostce, mającej na celu szkolenie załóg i opracowanie sposobów zastosowania bojowego. Produkcję seryjną zakończono w 1981 roku po wyprodukowaniu około 2000 egzemplarzy wyrzutni, z czego według szacunków zachodnich ekspertów około 1100 egzemplarzy sprzedano poza granice byłego ZSRR, natomiast resztę skierowano na wyposażenie około 40 pułków rakiet przeciwlotniczych. W trakcie 15 letniej produkcji zestawu „KUB" wprowadzono do jego konstrukcji wiel udoskonaleń i modernizacji, powstały kolejne wersje oznaczone: 3M9M „KUB-M"; 3M9M1 „KUB-M1"; 3M9M2 „KUB-M2"; 3M9M3 „KUBM3" (rys. 53 i 54). Eksportowe wersje oznaczono nazwą „KWADRAT" i weszły one do uzbrojenia oprócz państw UW – także krajów arabskich (Syria, Irak, Egipt, Algieria, Libia, Kuwejt, Jemen), afrykańskich (Angola, Mozambik, Somalia), Ameryki Południowej (Kuba, Nikaragua) oraz Azji (Indie, Chiny). Zestaw 2K12 „KUB" przeszedł swój chrzest bojowy podczas wojny izraelsko - arabskiej w 1973 roku (średnio do zestrzelenia 1 samolotu wystrzelono 5 pocisków).

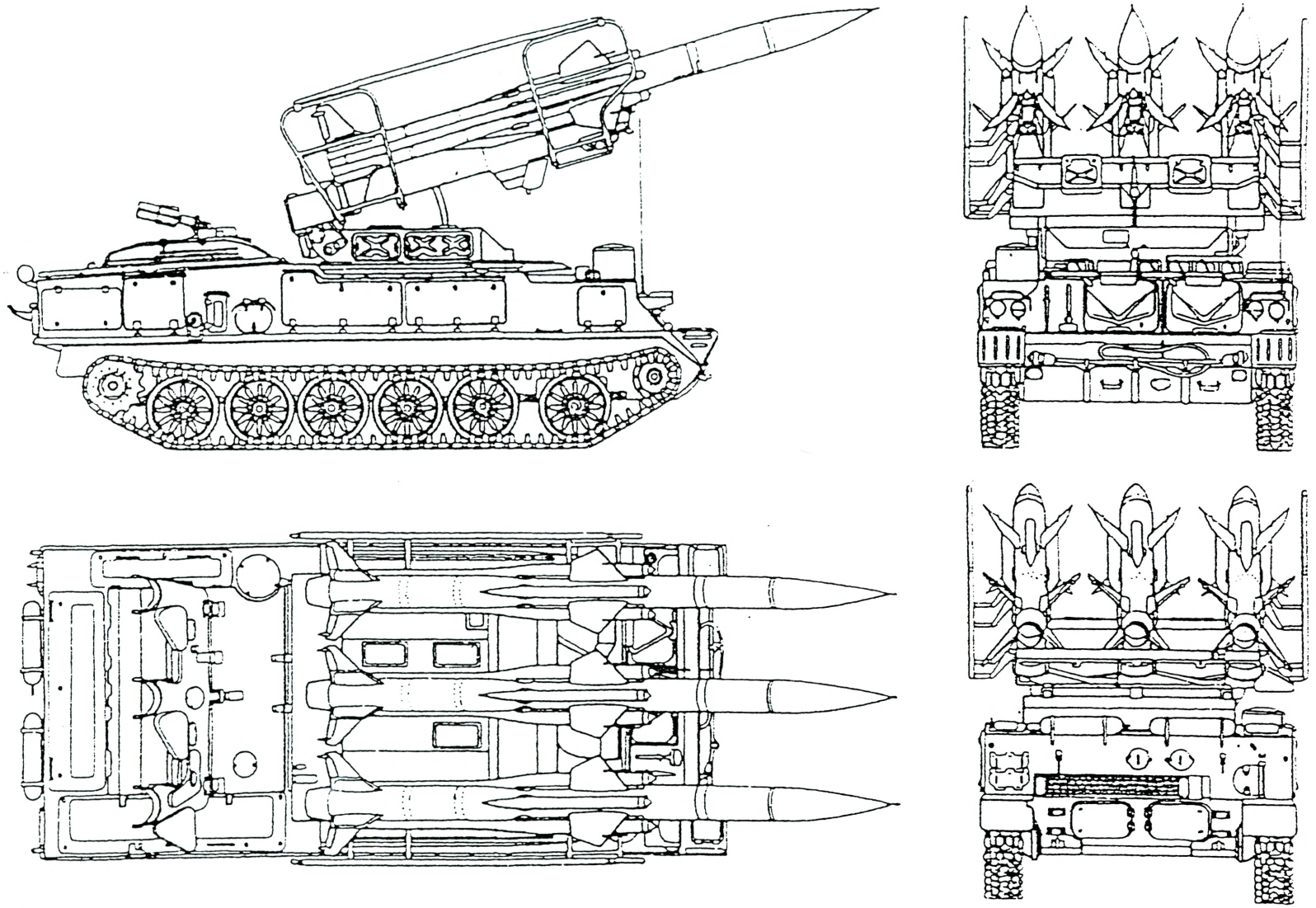
Przeciwlotniczy zestaw rakietowy „KUB" jest przeznaczony do osłony głównego zgrupowania wojsk związku operacyjno - taktycznego lub taktycznego przed uderzeniem z powietrza. Obszar osłony pułku rakietowego „KUB" może obejmować nawet od 1200 do 3300 km^2 w zależności od postawionego zadania i ugrupowania. Jednostki wyposażone w zestawy „KUB" mogą wykonywać następujące zadania: osłaniać wojska lub obiekty w

systemie OP; osłaniać siły główne związku operacyjno – takycznego podczas przegrupowania, formowania i w rejonach ześrodkowania (podczas zajmowania rejonów wyjściowych); osłaniać wojska i przeprawy na przeszkodach wodnych oraz w czasie prowadzenia operacji zaczepnych i obronnych. W skład PZR 3M9 „KUB" wchodzą następujące elementy: jednostopniowy pocisk rakietowy oznaczony 3M9 (rys. 54), wyposażony w układ napędowy w postaci silnika startowego o ciągu 84 kN oraz marszowego silnika strumieniowego nadającego pociskowi prędkość 955 m/s; samobieżna wyrzutnia 2P25 na bazie podwozia gąsienicowego typu GM-568 z zamocowanym specjalnym obrotowym urządzeniu mieszczącym trzy belki na których umieszcza się 3 rakiety (rys. 52); stacja naprowadzania rakiet oznaczona 1S91, rozmieszczona także na podwoziu gąsienicowym GM – 568, w skład jej wchodzi radiolokator wykrywania celów i radiolokator śledzenia i podświetlenia celu, SNR posiada także radiolinię do przekazywania danych o celu na dowolną wyrzutnię; samochód transportowo – załadowczy STZ z dwoma rakietami oraz wóz dowodzenia. Zestawy „KUB" zorganizowane są w pułki rakiet w składzie 5 baterii po 4 wyrzutnie w każdej. Na szczeblu pułku występuje także punkt zautomatyzowanego kierowania ogniem K – 1 „KRAB"; posterunek radiolokacyjny w składzie stacji obserwacji okrężnej (P - 18 lub P – 40) oraz kilku radiolokatorów pomiaru wysokości (PRW – 9, PRW – 14). Pułku może bronić 12 – 14 armat plot małego kalibru typu ZU – 23 – 2. Najmniejszą jednostką organizacyjną mogącą samodzielnie prowadzić działania bojowe (zwalczać cele powietrzne) jest bateria w składzie 4 wyrzutni. Baterii ugrupowana jest w postaci kwadratu, odległość między wyrzutniami wynosi średnio 250-500 metrów, w środku rozmieszcza się SNR (rys. 57). Pułk wchodzi w skład ZT (dywizji pancernej lub zmechanizowanej), posiada etatowo około 480 żołnierzy 185 pojazdów i przyczep. Typowa jednostka ognia pułku to trzykrotna salwa (180 pocisków). Ugrupowany jest on w kształcie prostokąta z odległościami 5 – 10 km między bateriami, w środku umieszcza się SD pułku K-1 „KRAB" oraz w odległości około 20 km baterię techniczną. Wadą zestawu „KUB" jest ograniczona możliwość zwalczania celu przez baterię. Jeśli następny cel pojawi się w czasie krótszym niż 20 – 25 s od poprzedniego zwłaszcza, gdy prowadzony jest nalot grup samolotów, wówczas cel ten w ogóle nie będzie rażony. W przypadku przeprowadzenia zmasowanego nalotu – efektywność zestawu gwałtownie spada. Także radiolokator baterii w przypadku zakłócenia lub jego ogniowego uszkodzenia powoduje, iż bateria przerywa pracę. W połowie lat 70 tych przystąpiono do kolejnej modernizacji zestawu. Nowy projekt zakładał zamontowanie dodatkowej stacji radiolokacyjnej na podwoziu każdej wyrzutni. Takie rozwiązanie rozszerzało możliwości bojowe zestawu, stworzyło powstanie drugiego kanału celowania. Nowy zmodernizowany PZR otrzymał oznaczenie 2K12 M4 i był produkowany seryjnie od 1978 roku. Był to ostatni wariant modelu „KUB", gdyż już od 1969 roku konstruktorzy opracowywali jego następcę – kompleks „BUK".

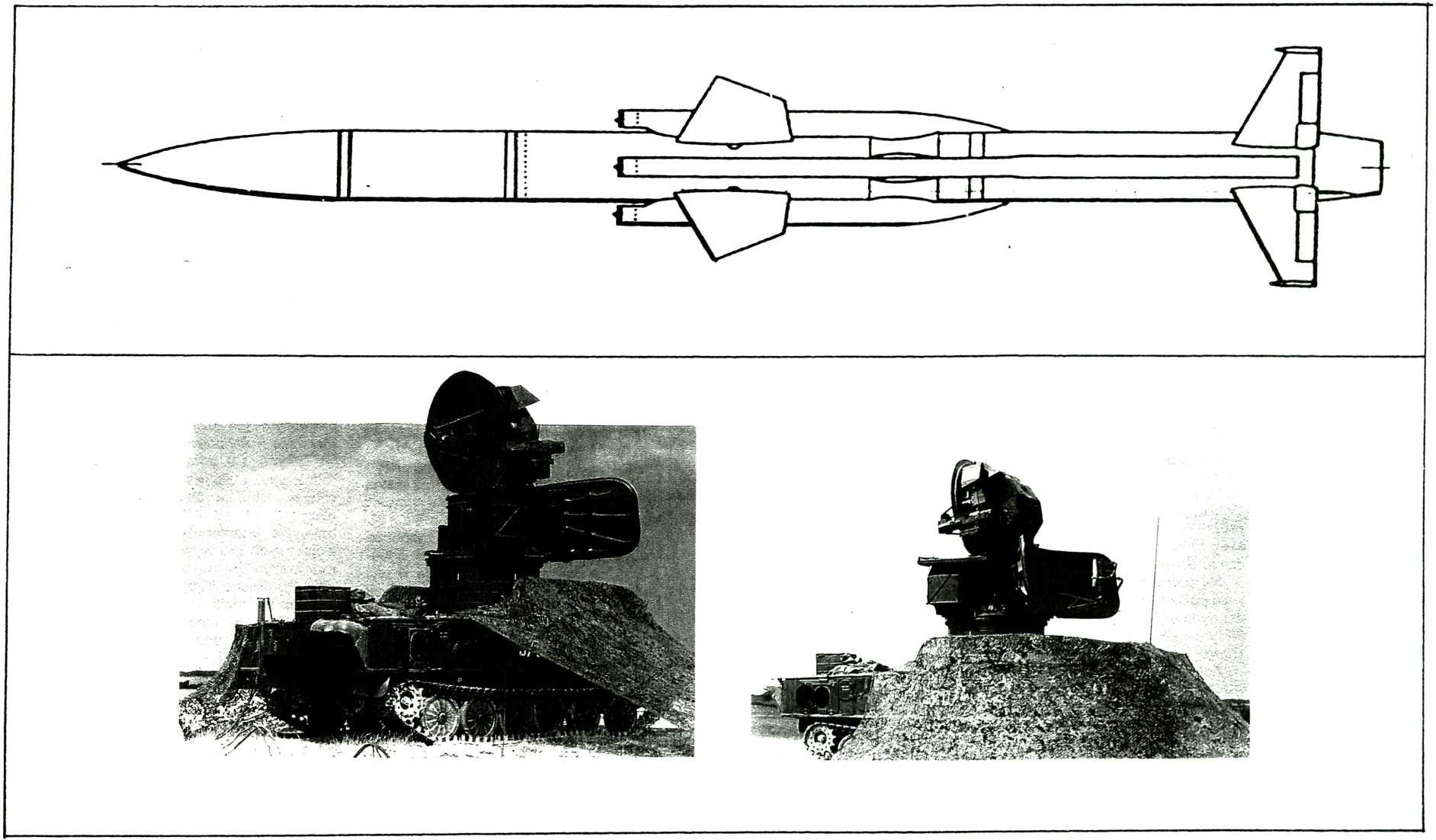
Zestaw przeszedł chrzest bojowy w trakcie wojny YOM KIPPUR –wówczas Izrael stracił 110 samolotów. Spośród 41 zestrzelonych samolotów przez PZR, aż 10 przypadło na zestawy „KUB". Strona syryjska zniszczyła ogniem KUBÓW kolejne 10 samolotów.



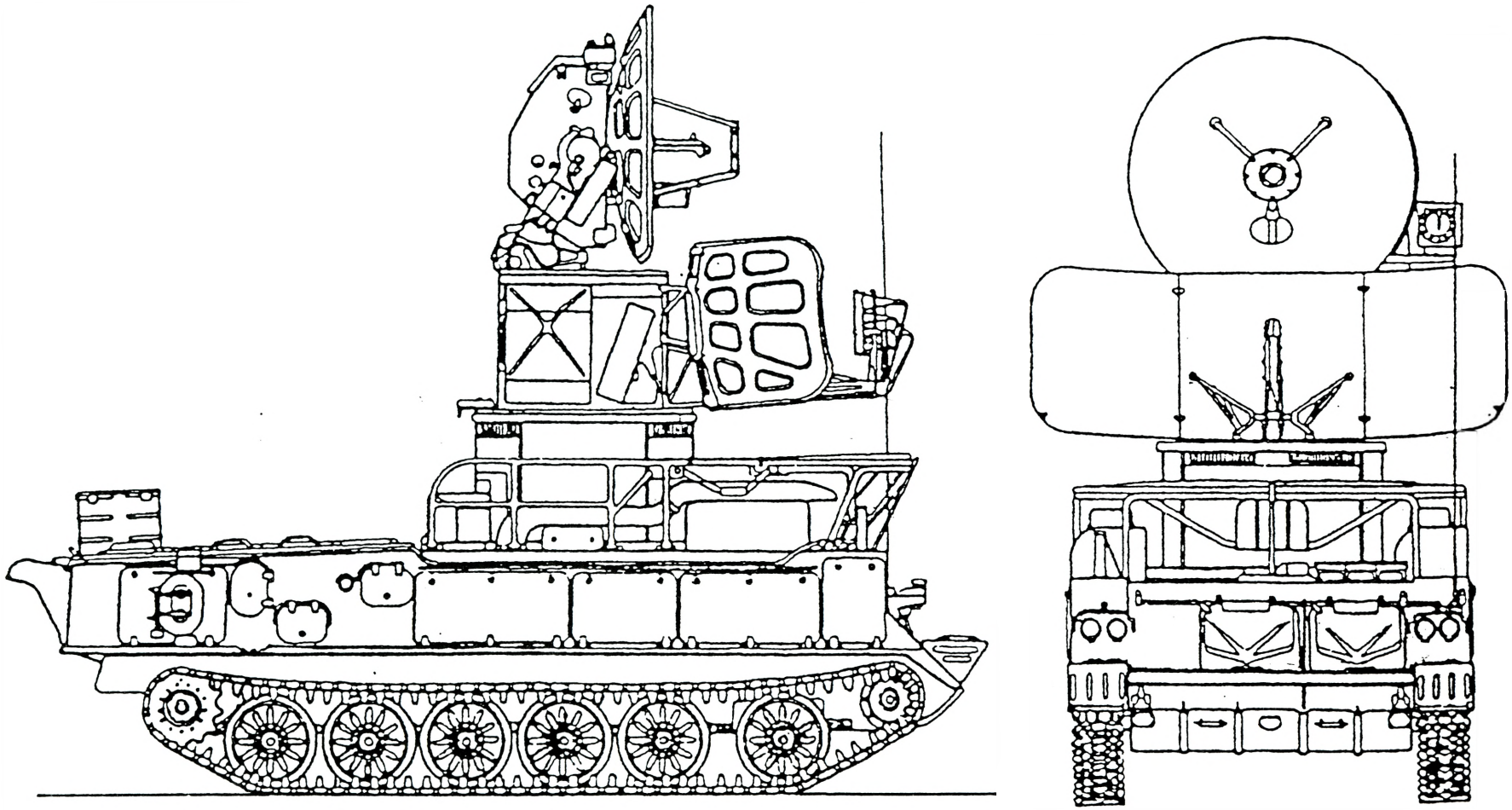
Rys. 52 . PZR „KUB" M3 na stanowisku startowym oraz w trakcie maskowania



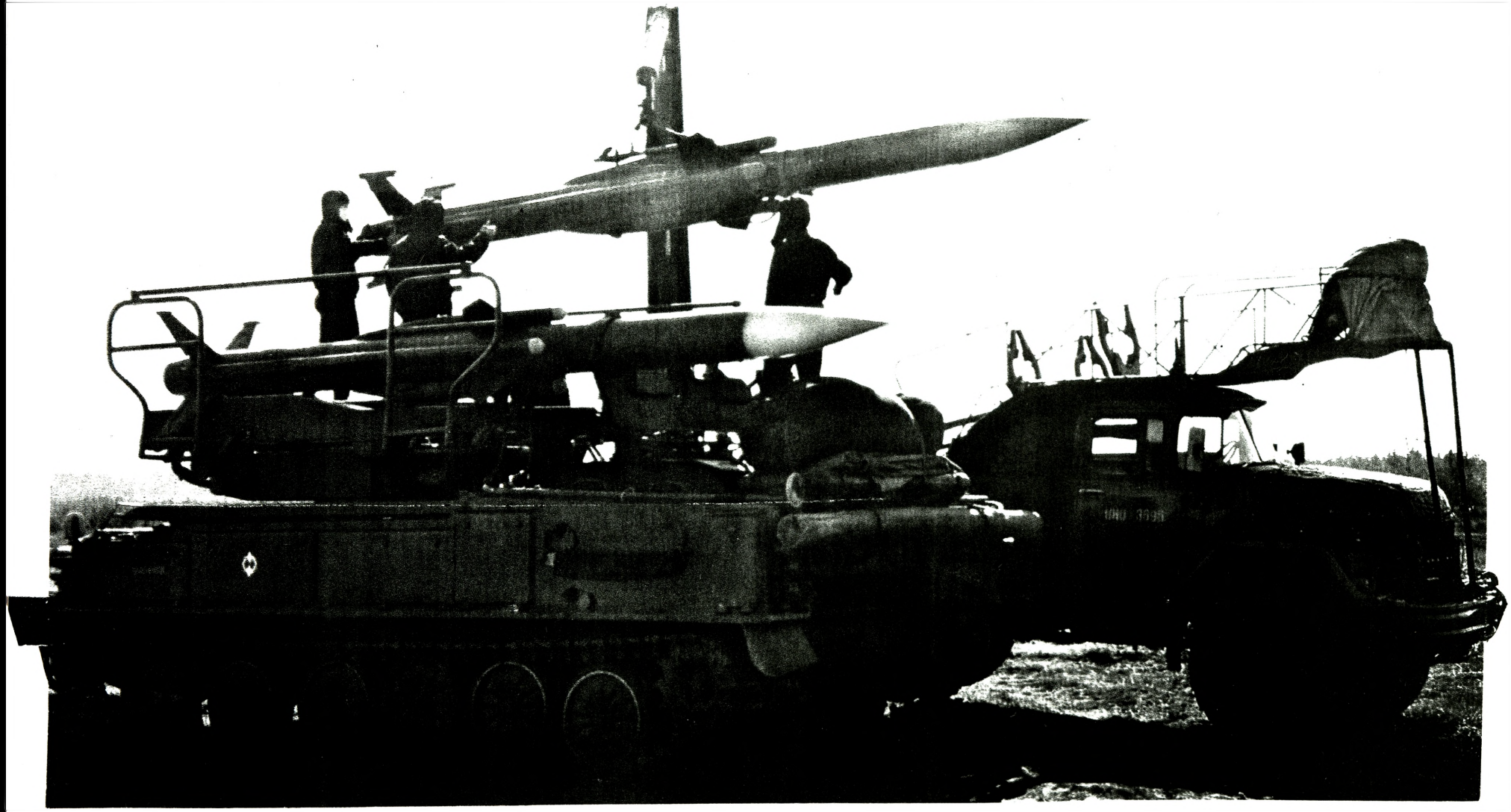
Rys. 53 . Wyrzutnia PZR 3M9M3 „KUBM3" w czterech rzutach



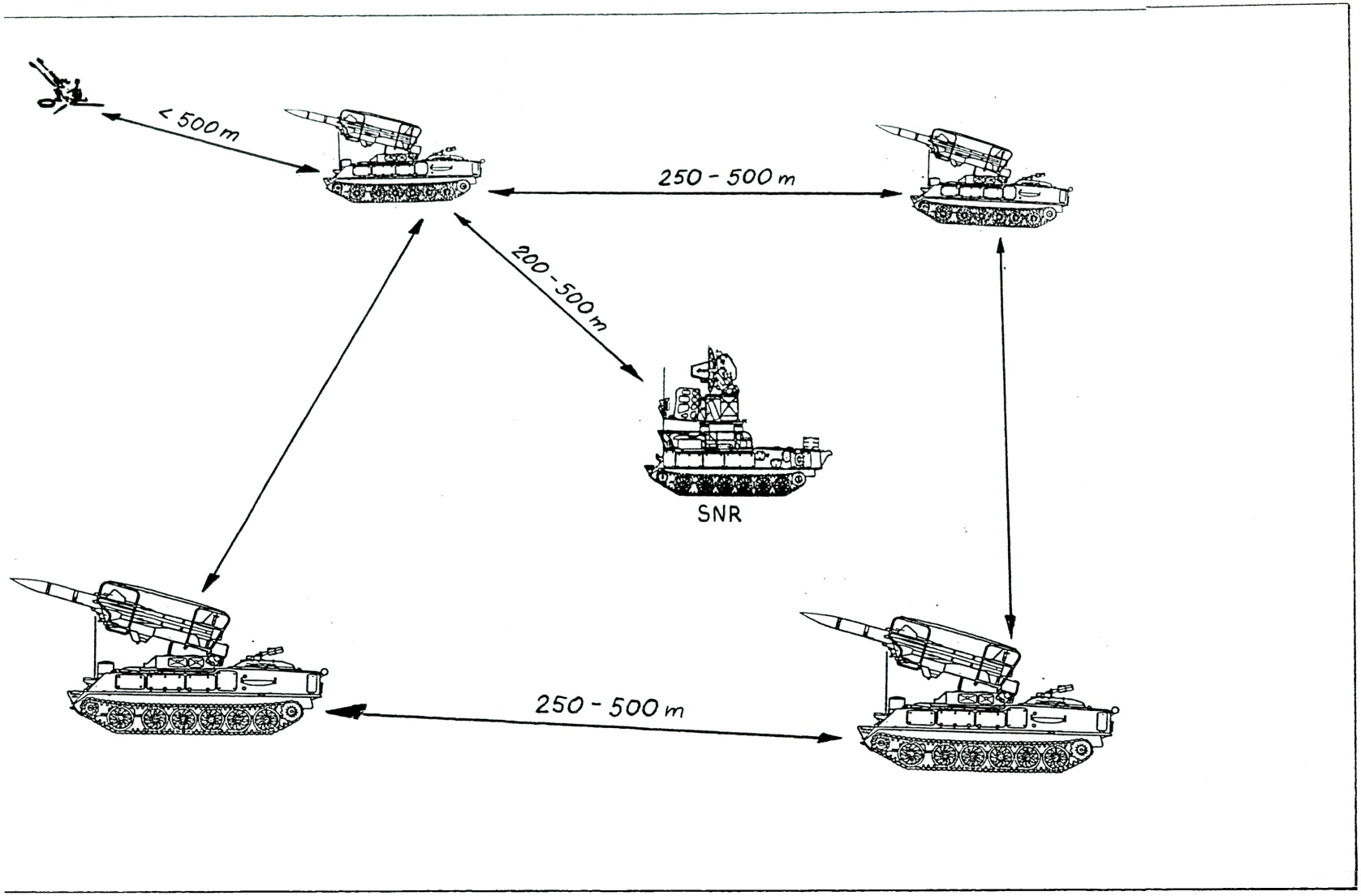
Rys. 54 . U góry pocisk 3M9M na dole stacja naprowadzania rakiet typu 1S9M2



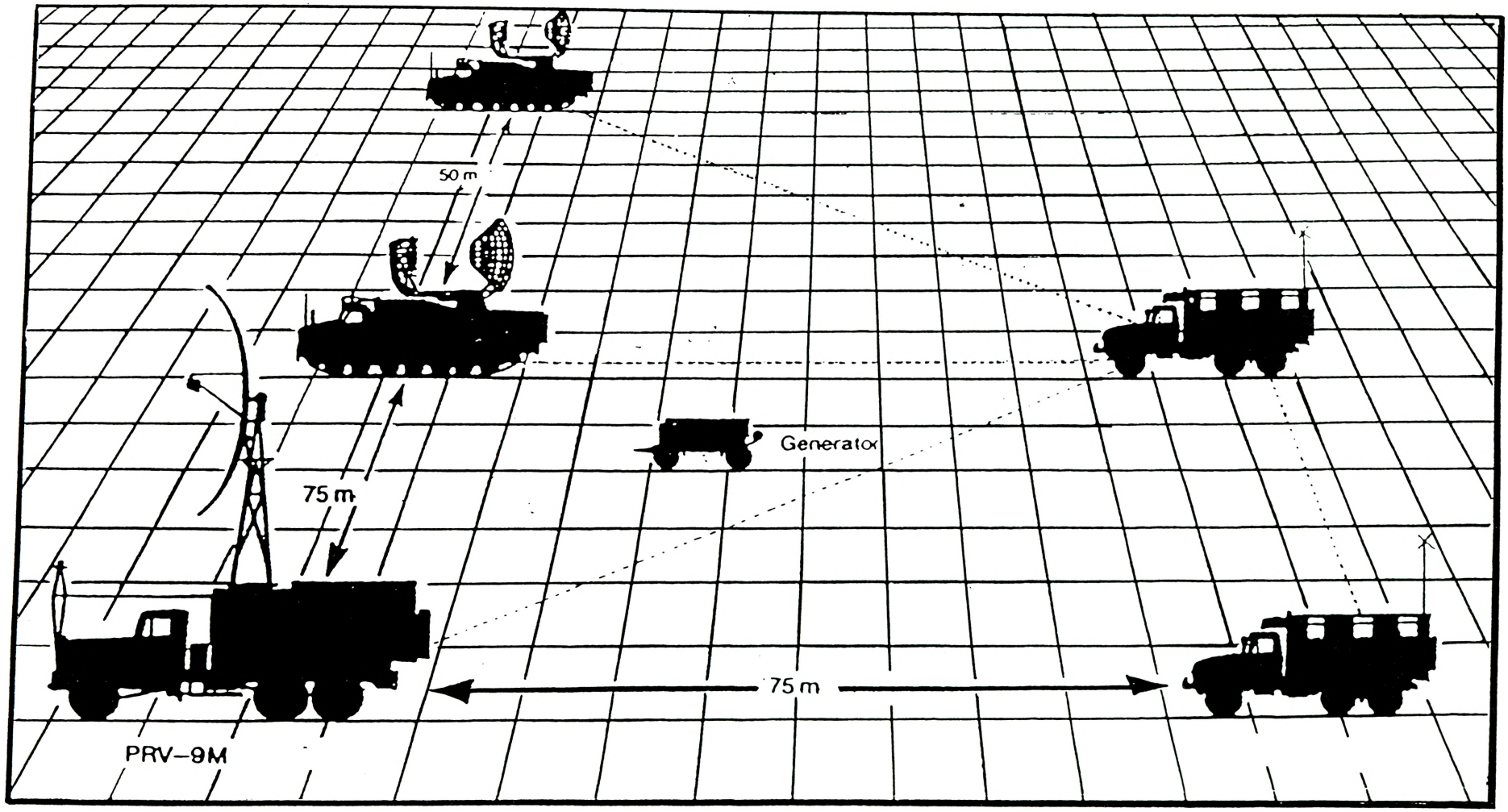
Rys. 55 . Stacja naprowadzania rakiet 1S9M2 w dwóch rzutach



Rys. 56 . Moment przeładowania rakiet z STZ na wyrzutnię PZR „KUB"



Rys. 57 Przykładowe ugrupowanie baterii ogniowej PZR 3K9M3 „KUB M3"

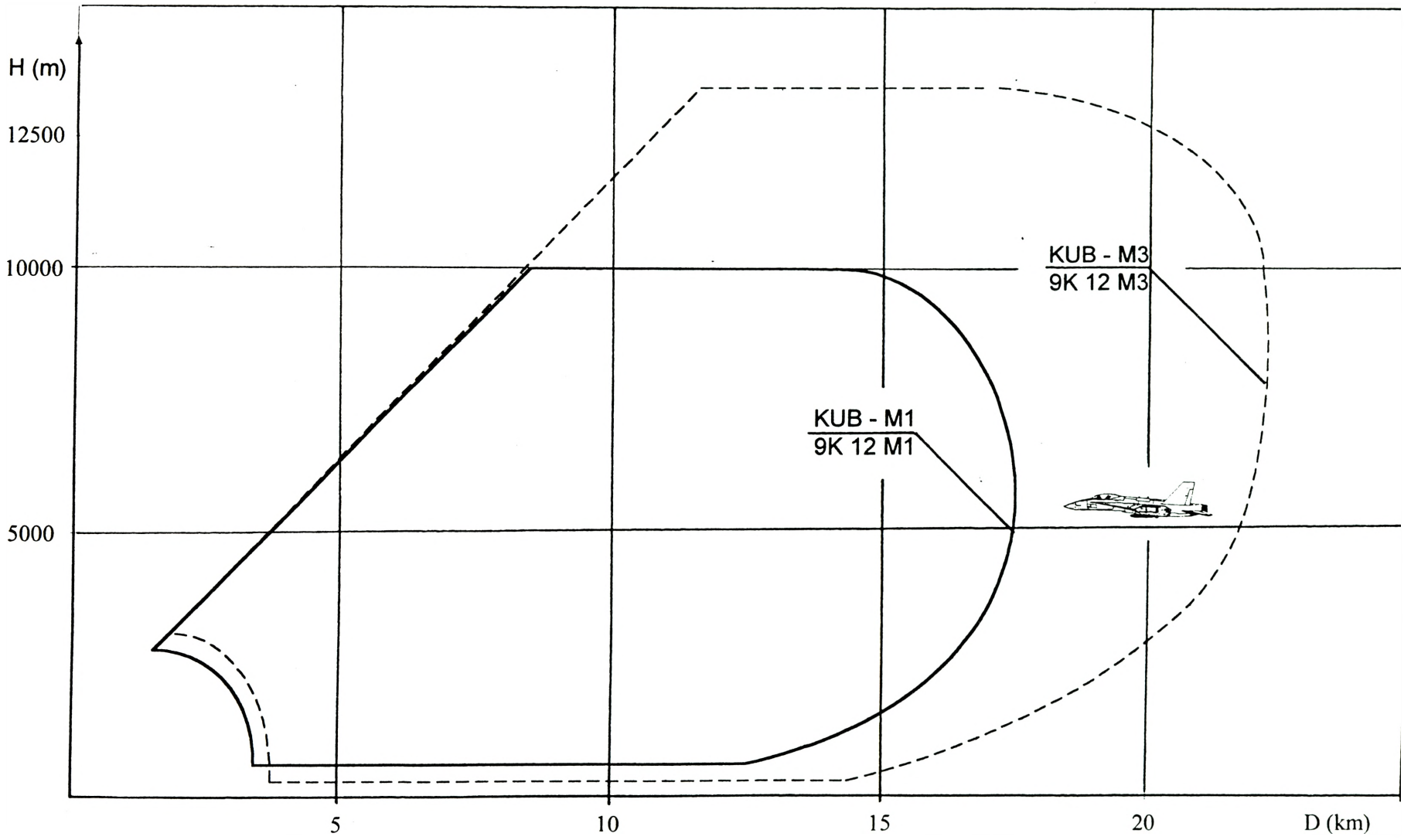


Rys. **58**. Typowe rozmieszczenie pułkowego posterunku radiolokacyjnego zestawu KUB

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO – TECHNICZNE PZR 3K21M3

OZNACZENIE WYRZUTNI	2P25ME	ZASIĘG RAŻENIA (km)	
OZNACZENIE RAKIETY	3M9ME	MAX	24
OZNACZENIE SNR	1S9M2	MIN	3,5
OZNACZENIE STZ	2T22B(ZIŁ-157)	PUŁAP RAŻENIA (m)	
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	5800	MAX	14000
MASA RAKIETY (kg)	580	MIN	25
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)	59	ZAKRES PRĘD. NISZCZ. CELÓW (m/s)	
ŚREDNICA KORPUSU (mm)	330	NA KURSIE SPOTKANOWYM	do 600
ROZPIĘTOŚĆ SKRZYDEŁ (mm)	1200	W POŚCIGU	do 300
PRĘDKOŚĆ RAKIETY (m/s)	952	W ZAWISIE (ŚMIGŁOWCE)	można
JEDNOSTKA OGNIA (szt)		PRAWDOPO. ZNISZCZ. CELU 1 RAKIETĄ	0,7
LICZBA RAKIET NA WYRZUTNI (szt)		MIN SKUTECZ. POW. ODB. CELU (m^2)	0,5
SPOSÓB NAPROWADZANIA RAKIET	radiokomendowy	LICZBA KANAŁÓW CELOWANIA	1
ZASIĘG MARSZU (km)	300	CYKL STRZELANIA (min)	60 - 90
PRĘDKOŚĆ MARSZU (km/h)		MAX LICZBA RAKIET W SERII (szt)	2
PO SZOSIE	50	ZASIĘG WYKRYWANIA SNR (km)	do 65
PO DRODZE GRUNTOWEJ	25	CZAS PRZE. Z POŁ. MARSZ. W BOJ. (min)	6 – 9

PRZECIWLOTNICZE ZESTAWY RAKIETOWE MAŁEGO ZASIĘGU



Rys. **59** . Strefy rażenia PZR KUB M1 i KUB M3

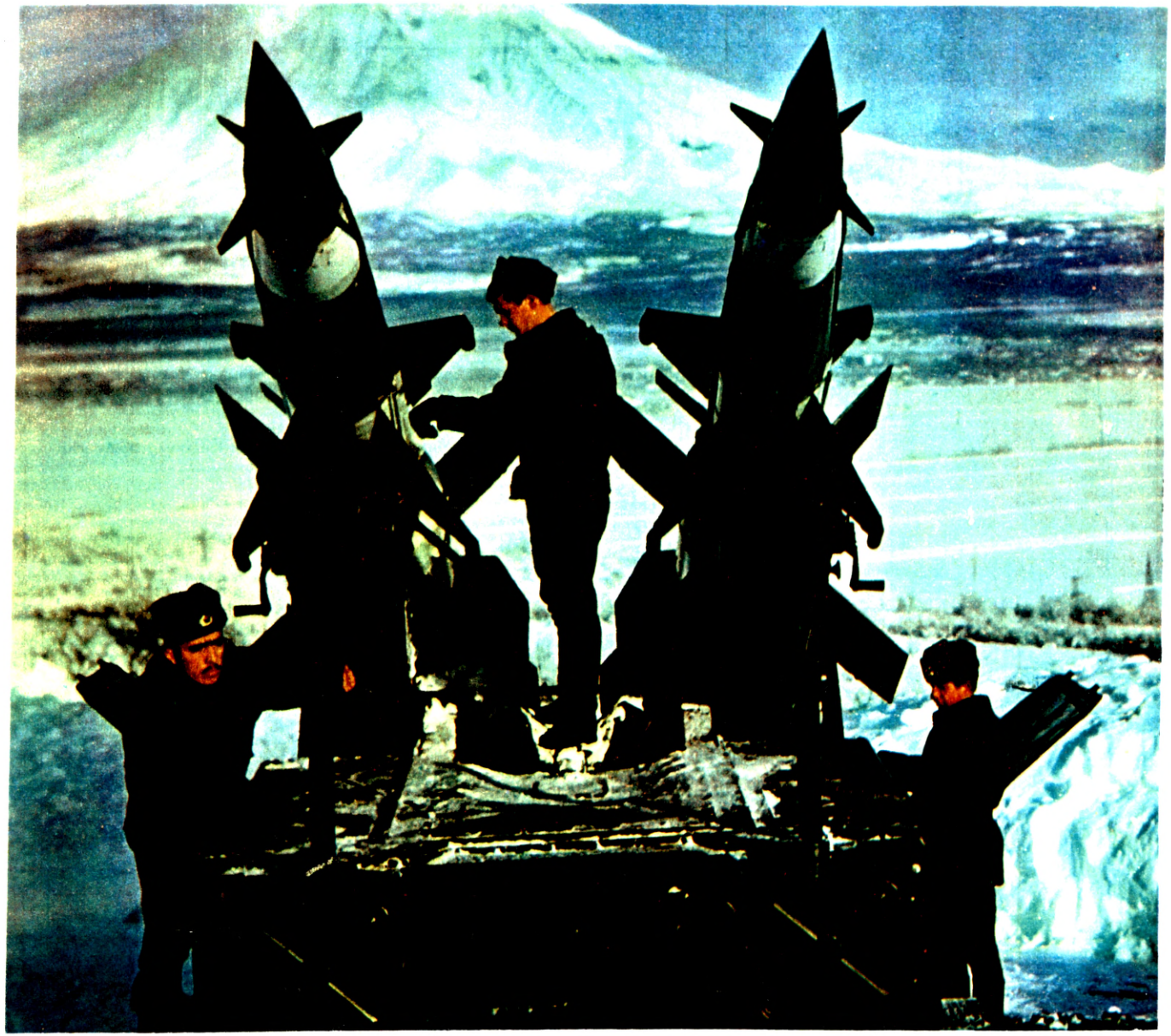
PZR S –125 „NEWA"

(SA - 3 GOA)

W listopadzie 1953 roku Ministerstwo Obrony ZSRR wydało tajne postanowienie nr 2838 – 1201, o budowie nowego mobilnego systemu rakietowego obrony przeciwlotniczej. Powstało wówczas Specjalne Konstruktorskie Biuro (SKB), które rozpoczęło prace nad nowym zestawem. Pierwszym projektem, który ujrzał światło dzienne był PZR oznaczony S – 75. Po kilkuletnim okresie prób i testów system ten wszedł do uzbrojenia wojsk. Głównym elementem zestawu była dwustopniowa rakieta typu W – 600. Oprócz tego w skład zestawu wchodziły: wyrzutnie dwuprowadnicowe (dwubelkowe) oznaczone 5P71 (rys. 60); stacja naprowadzania rakiet SNR – 125 oraz samochody transportowo załadowcze. Od 1961 roku rozpoczęto produkcję seryjną. Zestawy te rozmieszczono w tempie średnio 20 dywizjonów rocznie – tworząc mieszane z PZR S-75 pułki, brygady a nawet dywizje rakietowe. W 1963 r dokonano pierwszej modernizacji zestawu wprowadzając nowe rakiety typu W – 601 (5W27). Kolejną modernizacją było wprowadzenie PZR oznaczonego S-125M „NEWA – M.

Przeciwlotniczy zestaw rakietowy S-125 „NEWA" przeznaczony jest do niszczenia celów powietrznych lecących na małych i średnich wysokościach, a w szczególnych wypadkach do rażenia celów naziemnych i nawodnych. W skład PZR S-125M wchodzą: 3-4 wyrzutnie czteroprowadnicowe typu 5P73 (rys. 62); stacja naprowadzania rakiet SNR-125M (rys. 65); stacja radiolokacyjna obserwacji okrężnej typu P-18, oraz po dwa samochody transportowo – załadowcze na wyrzutnie. Oprócz tego środki łączności i polowe agregaty prądotwórcze. Podstawową jednostką organizacyjną jest dywizjon rakietowy, składający się z baterii startowej (4 wyrzutnie); baterii radiotechnicznej; kompanii zabezpieczenia oraz innych służb. Pocisk rakietowy typu 5W27U (5W27D) zbudowany w układzie „kaczka". Napęd I i II stopnia stanowią silniki rakietowe na stały materiał napędowy (proch). Pierwszy stopień startowy pracuje przez 4-5 s, po czym oddziela się i do pracy wchodzi drugi stopień. W przypadku nietrafienia w cel następuje samolikwidacja po 49 s lotu. Przemieszczenie PZR odbywa się za pomocą kilkunastu ciągników w jednym lub dwóch rzutach. Czas manewru na bliskie odległości wynosi średnio 6-8 godzin. Dywizjon w ugrupowaniu rozwiniętym zajmuje powierzchnię około 300 m^2, ugrupowany w składzie 4 wyrzutni symetrycznie rozmieszczonych wokół SNR – 125M w odległości rzędu 50m. Dywizjon może naprowadzać na jeden cel dwie rakiety (starty z przerwą 5 s). Brygady rakiet tworzą mieszane ugrupowania bojowe o wzajemnie uzupełniających się strefach ognia. W 1980 r Wojska Obrony Powietrznej (PWO) ówczesnego ZSRR posiadały około 1400 PZR – „NEWA-M" (350 dywizjonów). Jednak wprowadzenie nowej generacji PZR typu S-300 spowodowało systematyczną wymianę PZR S-125M i tak w 1995 r pozostało ich już tylko 25% ogólnego stanu.

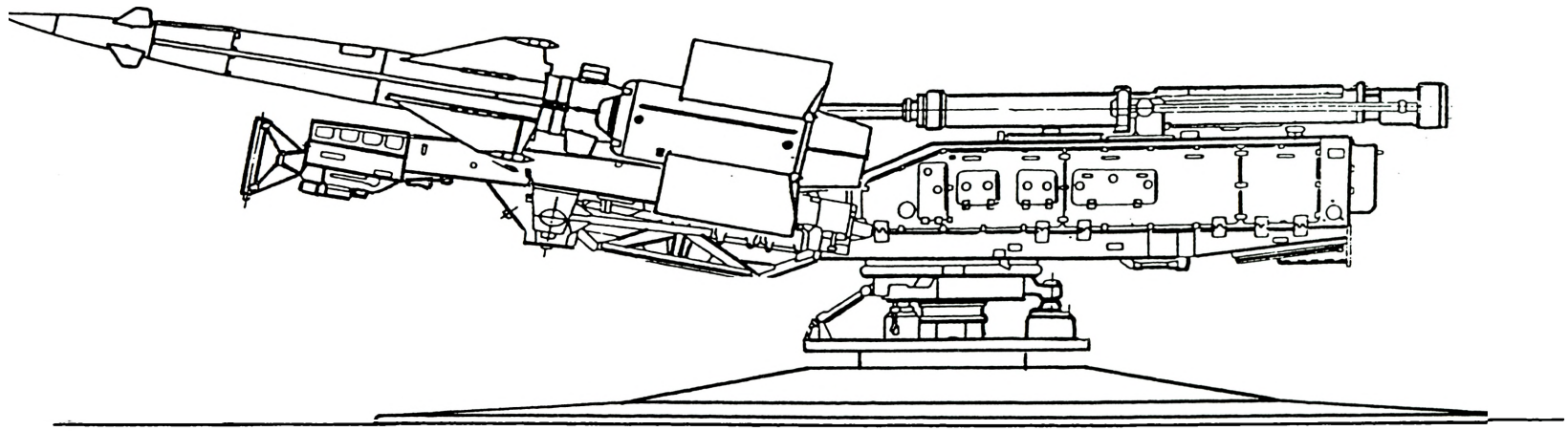
PZR „NEWA-M" jest obecnie modernizowany przez polskich naukowców i konstruktorów. Na początku lat 90 powstał projekt samobieżnej wersji, oznaczonej S – 125M „NEWA-MS"(rys. 67 – 69). Modernizacji poddano niemal cały zestaw, kładąc główny nacisk na mobilność i modernizację układów elektronicznych SNR.



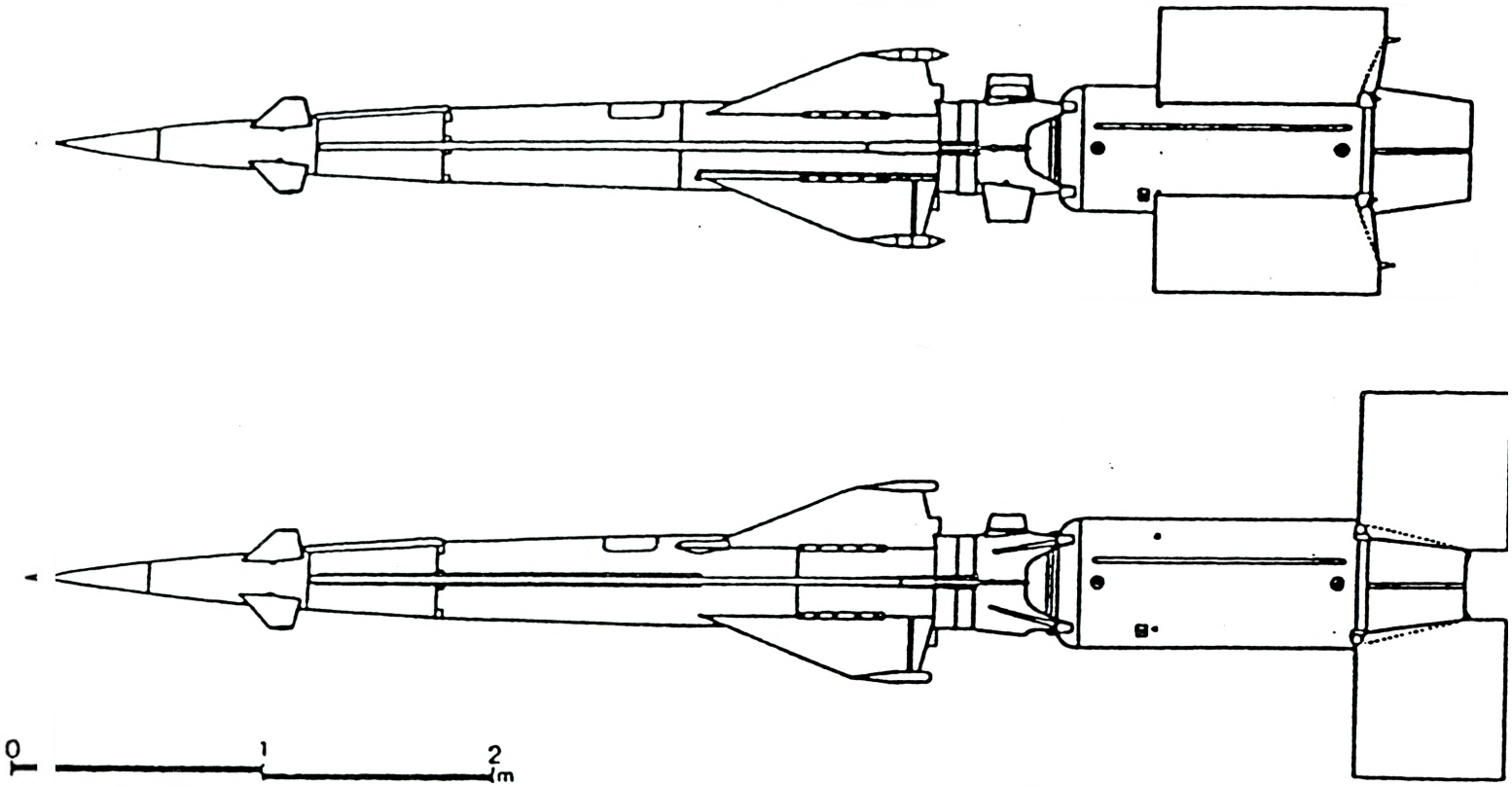
Rys. 60. Dwuprowadnicowa wyrzutnia 5P71 S-125 NEWA



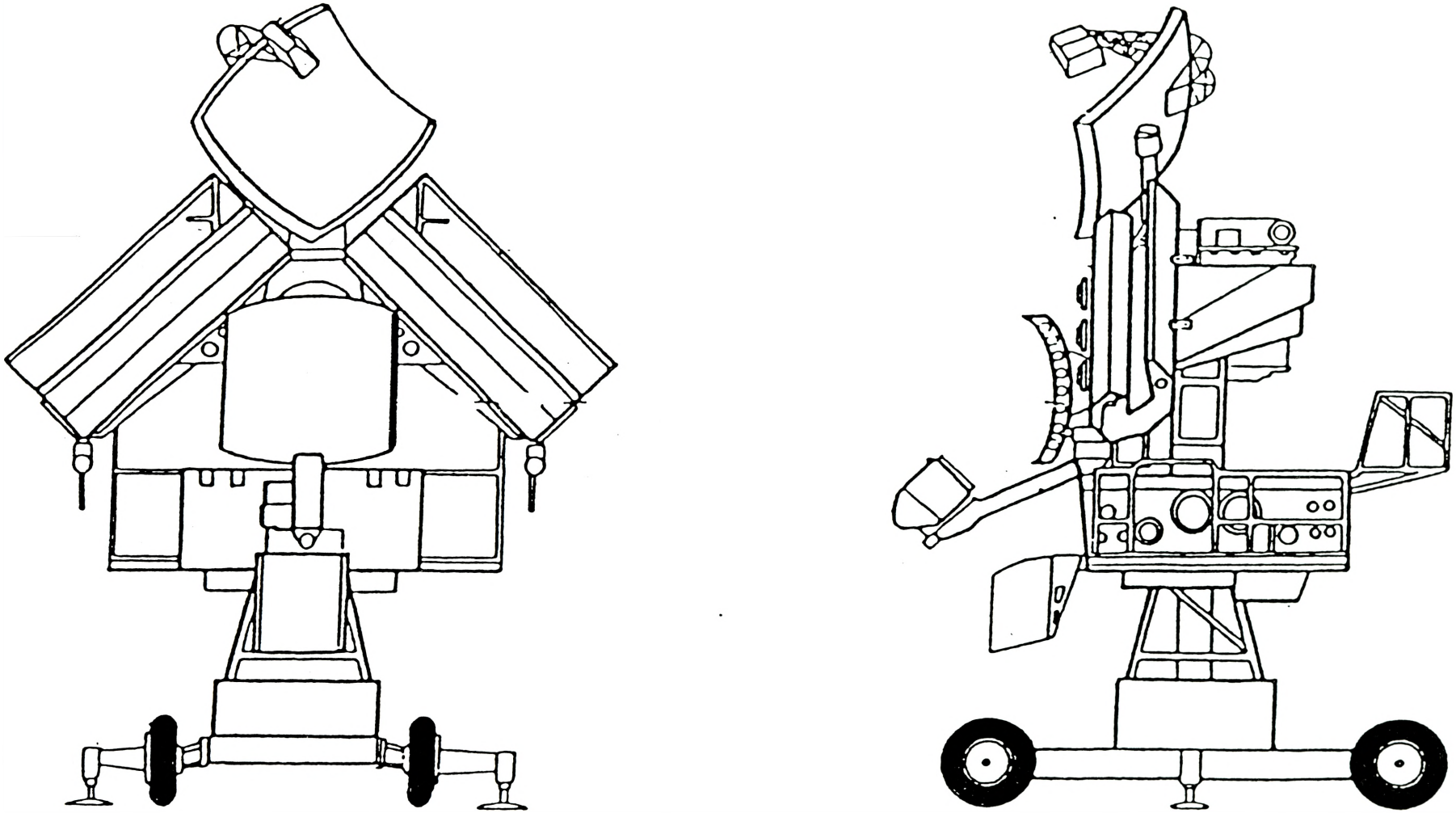
Rys. 61 . Czteroprowadnicowa wyrzutnia 5P73 PZR S-125 NEWA



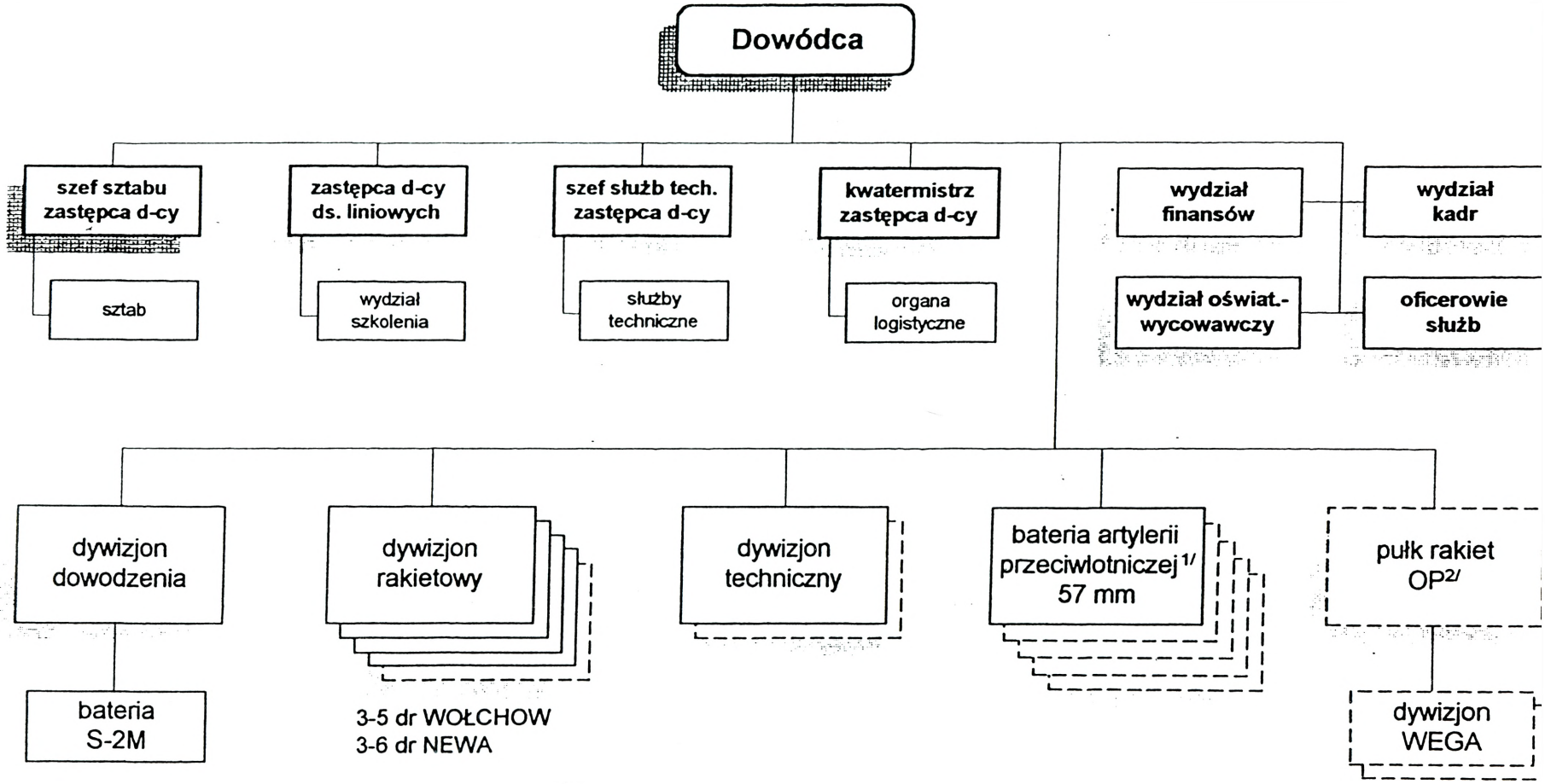
Rys. 62 . Widok z boku na wyrzutnię 5P73 zestawu S – 125M „NEWA-M „



Rys. 63 . Rakiety u góry rakieta typu 5W24 u dołu 5W27U

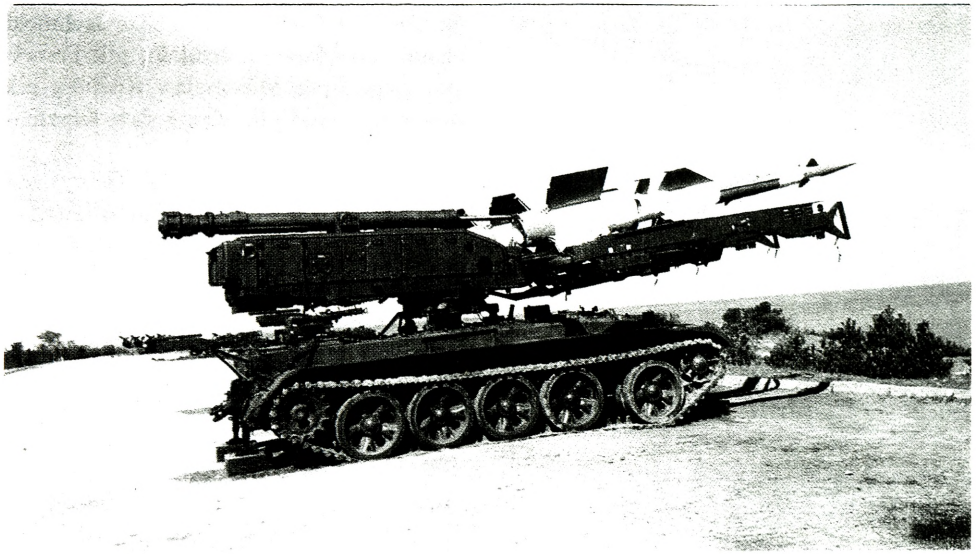


Rys. 64 . Stacja naprowadzania rakiet SNR – 125M

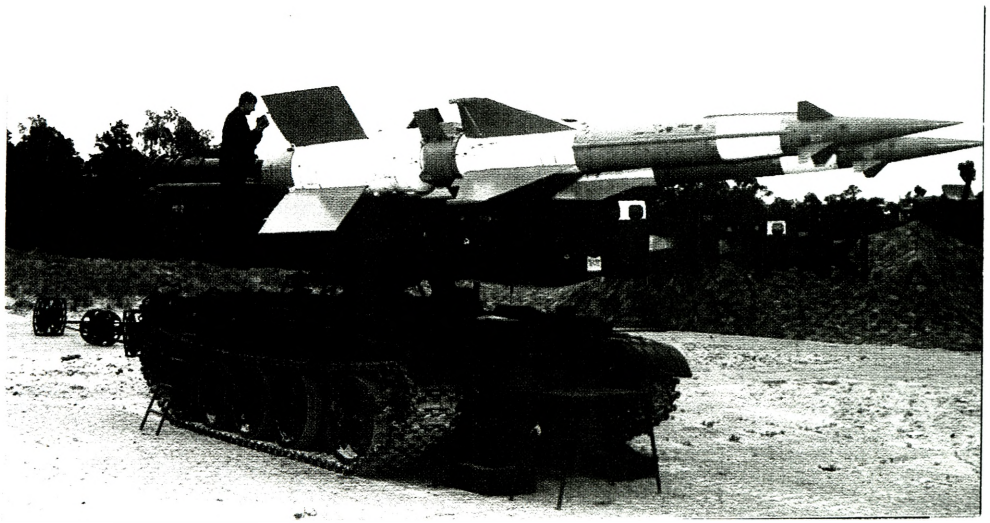


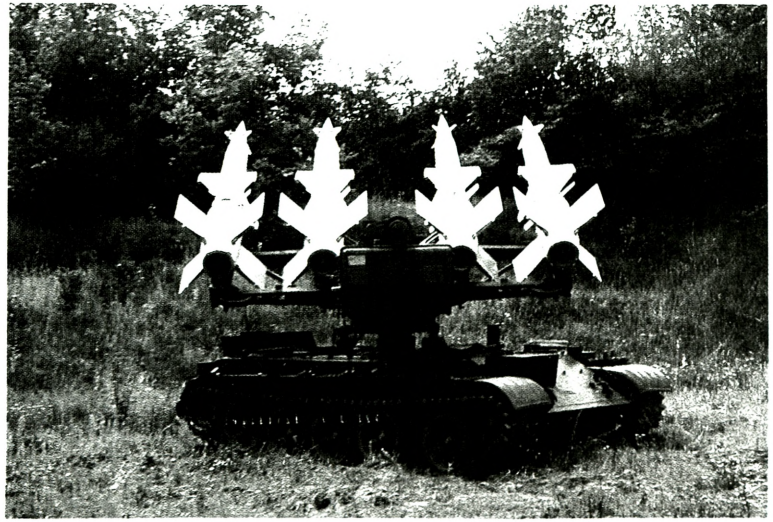
1/ obsada: żołnierze rezerwy
2/ pułk rakiet WEGA jest w jednej BR OP

Rys. **65** . Przykładowa organizacja mieszanej Brygady Rakiet OP

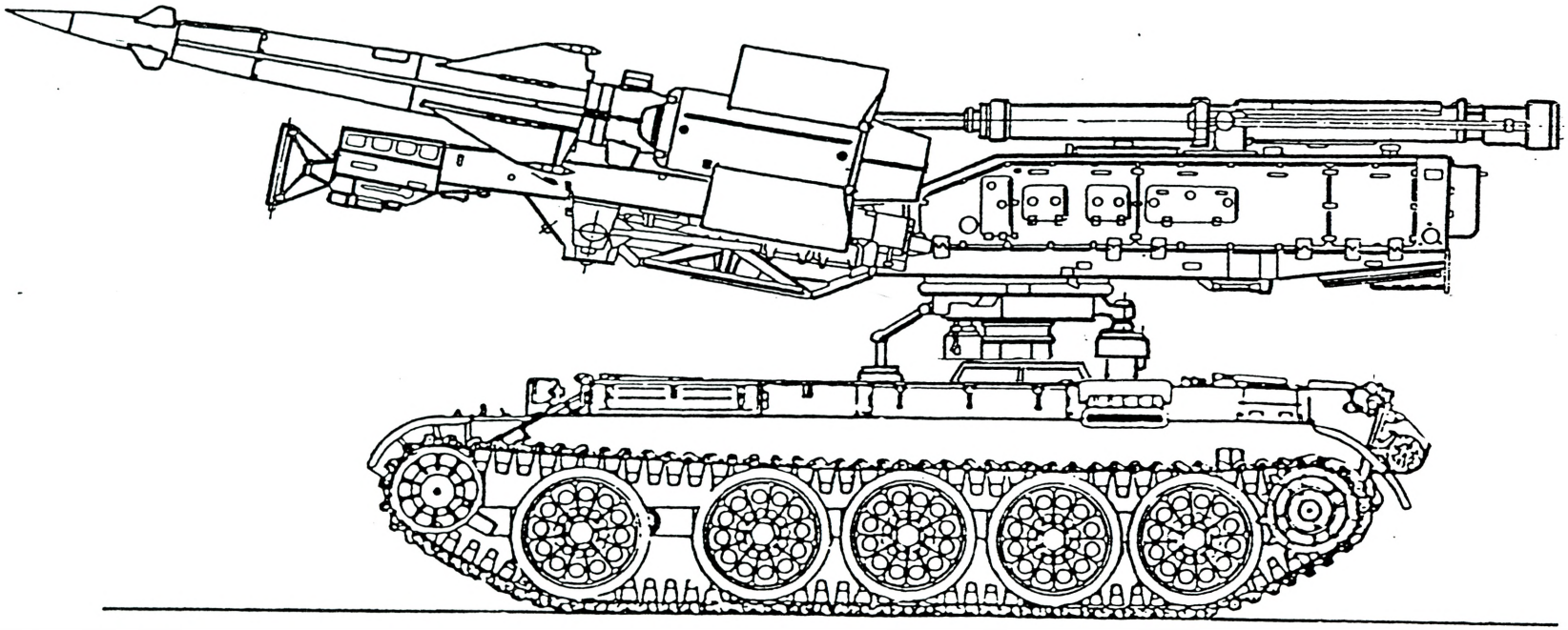




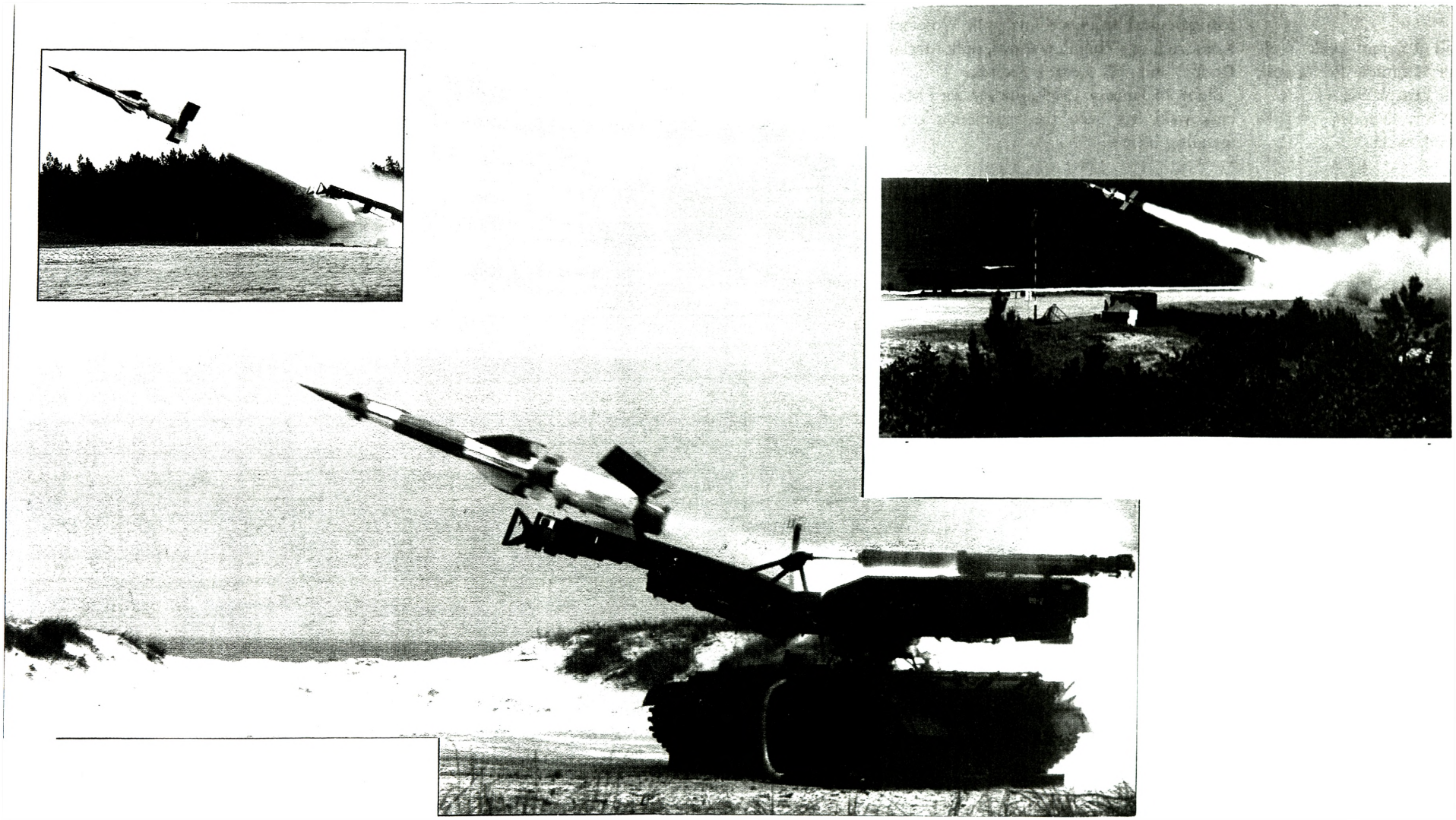




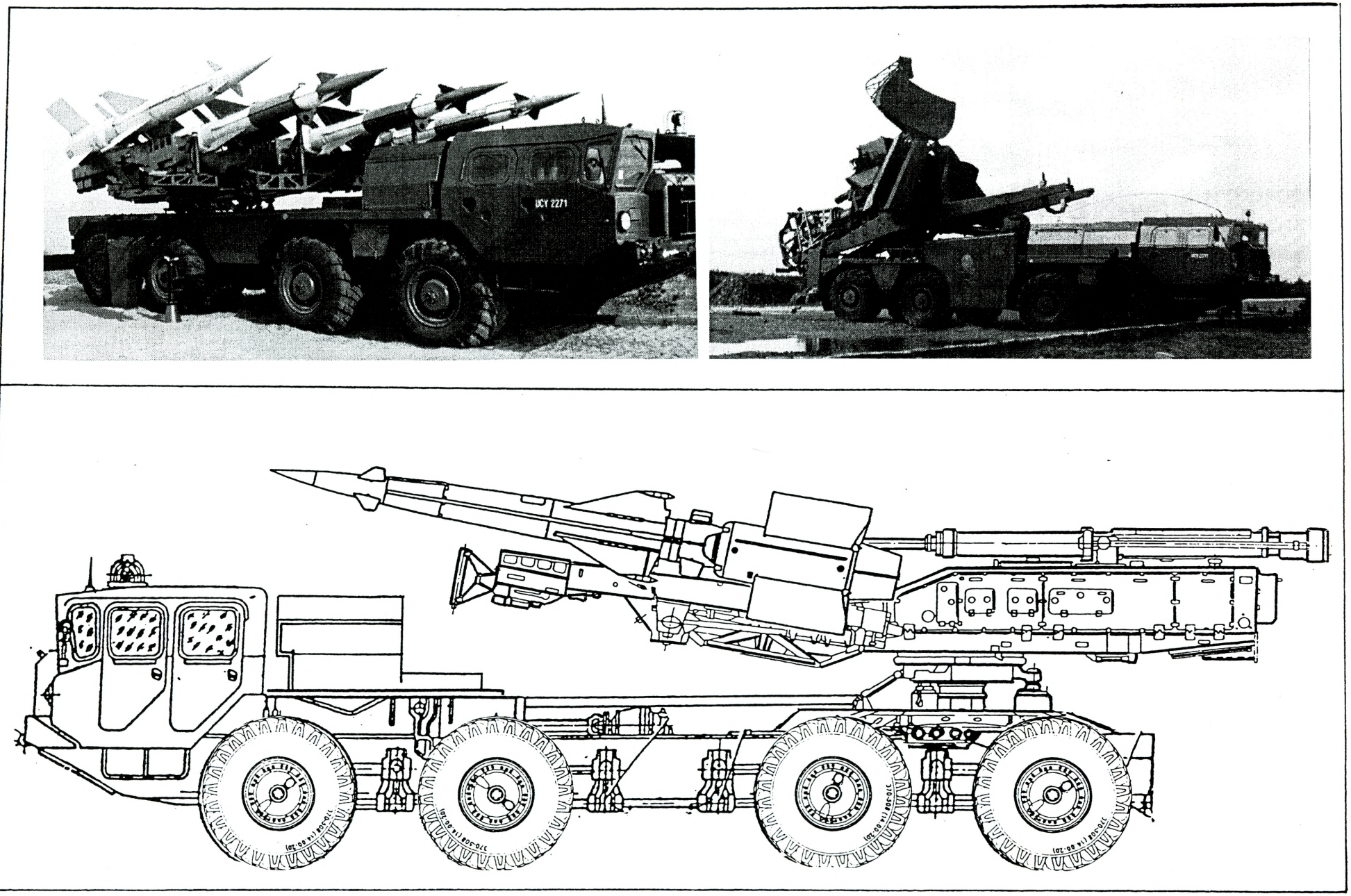
Rys. **66** . Zmodernizowany zestaw S-125MS – wersja samobieżna oparta na podwoziu czołgu T-55M



Rys. 67 Rzut boczny samobieżnej zmodernizowanej wyrzutni opartej na podwoziu czołgu T-55



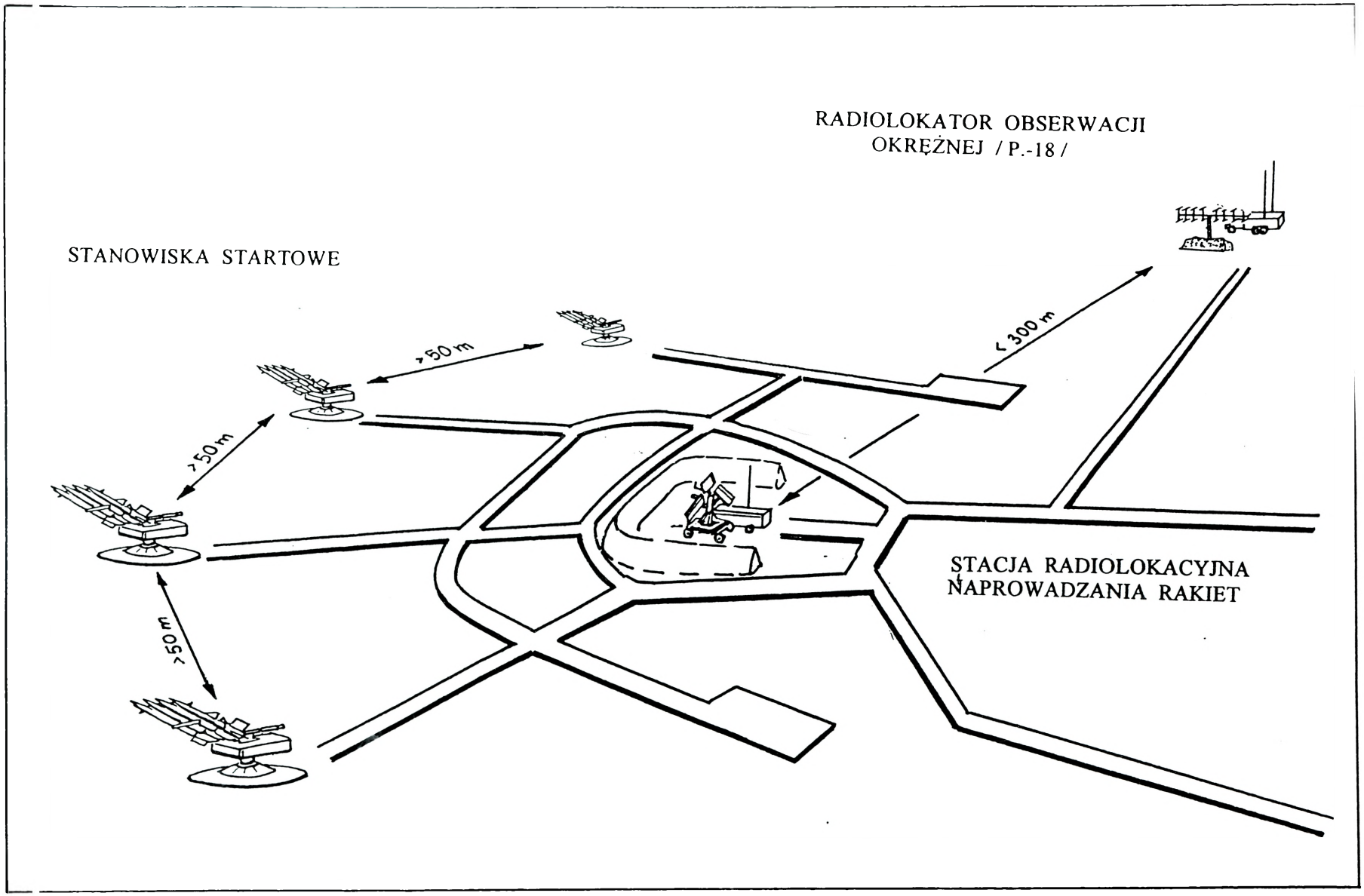
Rys. 68 . Start rakiety zmodernizowanej wersji PZR S-125MS na poligonie USTKA



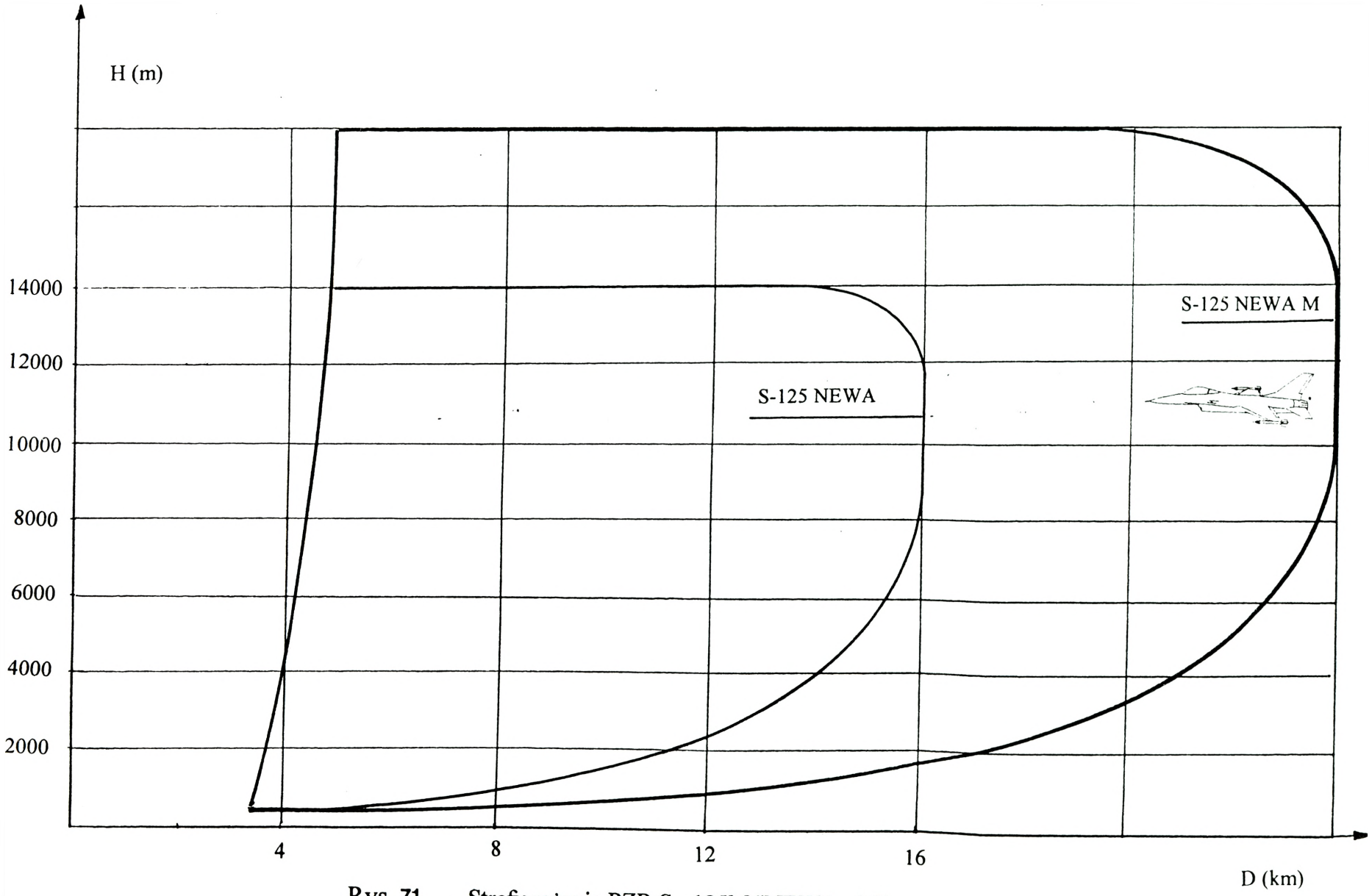
Rys. 69 . Wersja samobieżnej zmodernizowanej wyrzutni opartej na ciągniku MAZ-543P

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO – TECHNICZNE PZR S – 125M „NEWA – M"

OZNACZENIE RAKIETY	5W27U(W-601)	ZASIĘG RAŻENIA (km)	
OZNACZENIE WYRZUTNI	5P73	MAX	24
OZNACZENIE STZ	PR-11A,PR-14A	MIN	3,5
OZNACZENIE SNR	SNR-125m.	PUŁAP RAŻENIA (m)	
TYP CIĄGNIKA	ZIŁ-157	MAX	18000
MASA RAKIETY (kg)	952	MIN	20
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)	70	ZAKRES PRĘDKOŚCI CELÓW (m/s)	
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	5948	NA KURSIE SPOTKANIOWYM	700
ŚREDNICA KORPUSU (mm)	352/379	W POŚCIGU	300
ROZPIĘTOŚĆ SKRZYDEŁ (mm)	2300	MIN SKUT. POW. ODBICIA (m^2)	0,5
SPOSÓB NAPROWADZANIA	Dowódczy	LICZBA KANAŁÓW CELOWANIA	1
ZASIĘG SNR (km)	38	CYKL STRZELANIA (min)	1
		MAX LICZBA RAKIET W SERII	2



Rys. 70 . Przykładowe stanowisko ogniowe typu stacjonarnego dywizjonu PZR S-125M „NEWA – M"



Rys. 71 . Strefy rażenia PZR S - 125M "NEWA - M"

PZR S – 75 „WOŁCHOW"

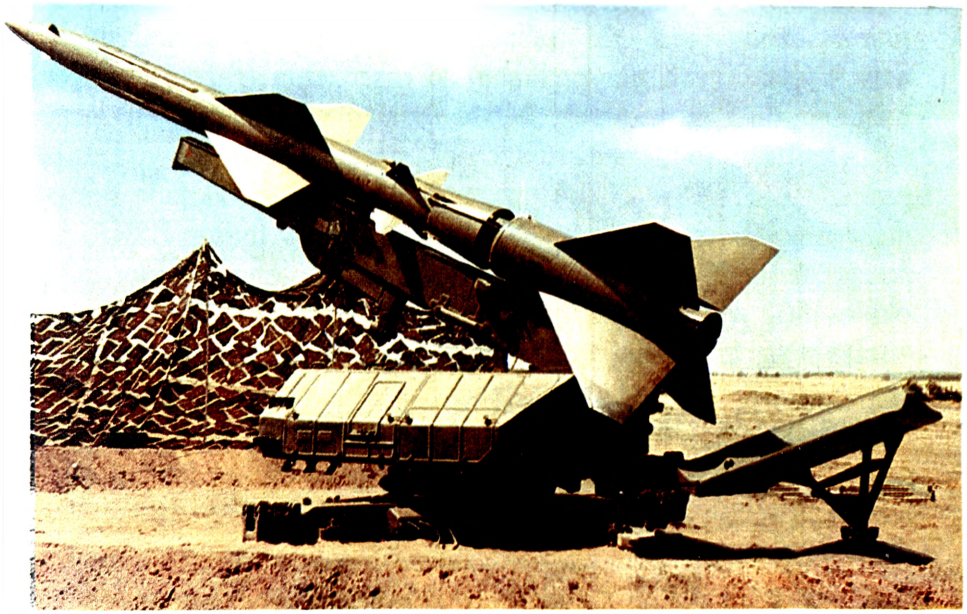
(*SA - 2 „GUIDELINE"*)

System S – 25 „BERKUT" już w fazie projektowania był przeznaczony do obrony obiektów stałych – powierzchniowych, a zatem był PZR typowo stacjonarnym. Wkrótce wynikła potrzeba skonstruowania przeciwlotniczego zestawu rakietowego spełniającego wymogi choć częściowej mobilności. 20. 11. 1953 roku wydano tajne rozporządzenie na mocy, którego Biuro Konstrukcyjne nr 2 oraz KB – 1 przystąpiły od opracowania projektu wstępnego nowego mobilnego PZR. Tempo prac było niesamowite, gdyż po roku zbudowano kilka prototypów rakiet gotowych do prób. W między czasie inne instytuty konstruowały sprzęt i aparaturę radioelektroniczną (stację naprowadzania rakiet, kabinę dowodzenia oraz inne podzespoły). Nad całością prac czuwali konstruktorzy: A. Raspletin – odpowiedzialny za system kierowania i naprowadzania rakiety oraz P. Gruszin odpowiedzialny za konstrukcję rakiety. W 1954 roku przeprowadzono pierwsze udane próbne starty w wyniku których wynikło wiele usterek. Po zakończeniu pełnego cyklu testów fabrycznych i wojskowych – zestaw zarekomendowano do przyjęcia na uzbrojenie wojska. Pierwszy opracowany model – wariant oznaczono symbolem S – 75 „DŹWINA". Już w 1956 roku utworzono pierwszy doświadczalny dywizjon w którym przeszkolono pierwsze obsługi. Rozmieszczono go w pobliżu lotniczej bazy Kala w rejonie Baku. W 1958 roku rozpoczęto masową produkcję zestawu. Zestaw S – 75 „DŹWINA" składał się zasadniczo z kilku elementów. Głównym elementem była dwustopniowa rakieta z pierwszym stopniem startowym na stały materiał napędowy, drugi stopień marszowy wyposażono w silnik rakietowy na paliwo ciekłe. Wyrzutnią była obrotowa laweta z ruchomą w kącie elewacji jednoszynową belką. Wyrzutnię po doczepieniu do specjalnego podwozia można holować. Zapasowe rakiety przewożone są na specjalnych samochodach transportowo – załadowczych (STZ). Konstrukcja naczepy umożliwia szybkie przeładowanie rakiety z samochodu na wyrzutnię bez użycia dźwigu. Do kierowania rakietą i jej naprowadzania służy stacja radiolokacyjna SNR – 75. System S – 75 był organizowany w dywizjony składające się z 6 wyrzutni typu SM-63, jednej SNR-75, jednostki ogniowej rakiet typu W-750, 6 - 8 samochodów transportowo – załadowczych typu ZIŁ – 131 (lub inne), ponadto 1 stacja radiolokacyjna obserwacji okrężnej typu P – 15 (P – 18). Wobec dużego zapotrzebowania na nowe zestawy produkcja seryjna odbywała się nieprzerwanie w dużym tempie. Na początku lat 60 według danych zachodnich było już na uzbrojeniu wojsk OPK blisko 2000 wyrzutni (około 300 dywizjonów) rozwiniętych w najbardziej newralgicznych rejonach terytorium ZSRR. Dywizjony były częścią składową mieszanych brygad i dywizji rakietowych OP. Już w trakcie produkcji seryjnej dokonano pierwszych modernizacji. W 1958 roku zestaw wyposażono w zmodernizowane rakiety typu W – 750W oraz W – 750WN. Na początku 1960 roku dokonano gruntownej modernizacji całego zestawu, nowy wariant otrzymał oznaczenie S – 75 „DIESNA" i wyposażony był w pociski rakietowe typu W – 750 WK. W połowie lat 60 tych wprowadzono do uzbrojenia brygad zautomatyzowany system dowodzenia WEKTOR – 1 realizujący rozdział celów do zwalczania podległym dywizjonom. Pierwsze bojowe użycie PZR

„DŹWINA" miało miejsce 1. 05. 1960 roku. Rakietą typu W – 750 WN został zestrzelony amerykański samolot rozpoznawczy U – 2, który wykonywał misję szpiegowską nad terytorium ZSRR.
W 1961 roku pojawiła się kolejna wersja PZR oznaczona S – 75 „WOŁCHOW" z rakietami typu W – 755 stacją radiolokacyjną SNR – 75M i wyrzutniami typu SM – 90. W kolejnych latach zestaw poddawano dalszej modernizacji. Wnioski z wojen i konfliktów zbrojnych (Wietnam, Kuba, Bliski Wschód) to kolejne udoskonalenia. W ten sposób powstały rakiety typu: W – 760; 5Ja23; 5W29. Systematycznie polepszano charakterystyki rażenia, wydłużając zasięg i obniżając dolny pułap rażenia. zwiększono też odporność na zakłócenia, wprowadzono układ śledzenia telewizyjnego. Rakiety są dwustopniowe i są zbudowane według klasycznego układu aerodynamicznego. Pierwszy stopień – startowy ma silnik rakietowy na paliwo stałe (proch). Czas pracy tego silnika wynosi 4 – 5 sekund od chwili startu, po czym kończy pracę i jest odrzucany. Drugi stopień – marszowy posiada silnik rakietowy na ciekły materiał pędny. W przypadku nietrafienia rakiety w cel (minięcie itp.) po 85 sekundach lotu rakiety następuje jej samolikwidacja. PZR jest kompleksem przewoźnym. Czas przemieszczenia na kolejne stanowisko (na bliską odległość wynosi 8 – 10 godzin. Do przemieszczenia sił środków dywizjonu trzeba użyć w zależności od odległości i ugrupowania od 7 do 20 ciągników.

Podstawową jednostką ogniową jest dywizjon rakietowy. Dywizjony rakietowe mogą być zorganizowane w samodzielne pułki rakiet lub wchodzić w skład mieszanych brygad rakiet OP.

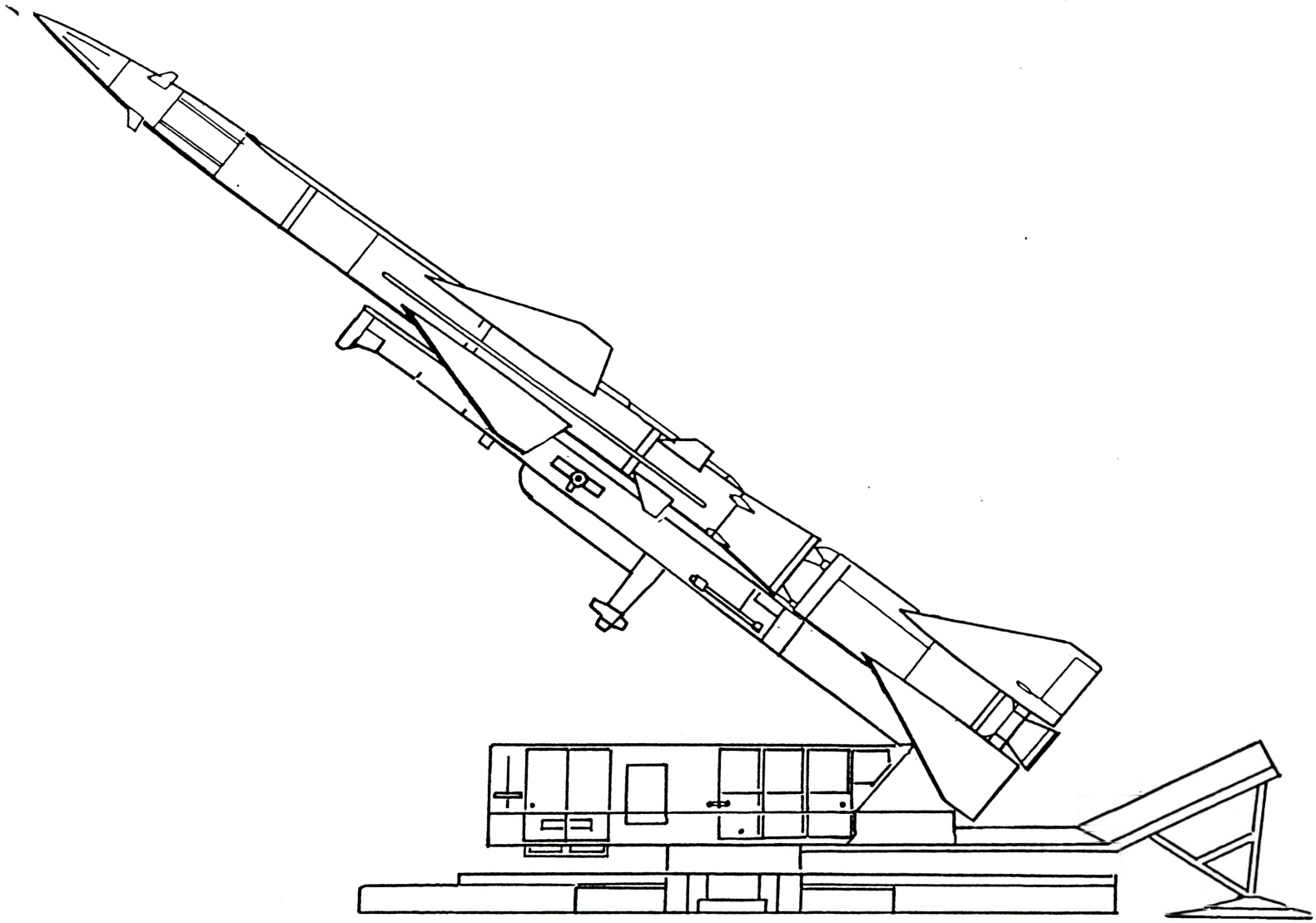
Przeciwlotniczy zestaw rakietowy S – 75 „WOŁCHOW" przeznaczony jest do niszczenia obiektów powietrznych, a w wyjątkowych przypadkach do niszczenia (rażenia) celów naziemnych i nawodnych. Może działać w systemie OP przy sprzężeniu z zautomatyzowanymi stanowiskami dowodzenia typu „WEKTOR – 2" lub też autonomicznie. Produkcję systemów wszystkich wersji S – 75 prowadzono w byłym ZSRR do początku lat 70 tych, w tym czasie na uzbrojeniu wojska było około 4800 wyrzutni (800 dywizjonów). Z biegiem lat liczba ta obniżyła się znacznie po wprowadzeniu do uzbrojenia kolejnej generacji PZR jakim były zestawy S – 300. PZR S – 75 różnych modyfikacji był eksportowany do krajów UW oraz licznych państw Azji, Afryki i Ameryki Południowej. Był to system najbardziej rozpowszechniony na świecie. Aktualnie ze względu na długi czas eksploatacji i proces starzenia się lawinowo wycofywany z uzbrojenia. Szacuje się, iż na przełomie XX i XXI wieku całkowicie będzie wycofany z uzbrojenia wojsk.
W trakcie projektowania zestawu S – 75, duże zainteresowanie nim wykazała Marynarka Wojenna. W 1956 roku zlecono CKB – 34 opracowanie specjalnej wyrzutni typu SM – 64 przystosowanej do wyposażenia okrętów klasy krążownik. Nowoopracowany projekt otrzymał oznaczenie M – 2 i został zaakceptowany do zabudowania na krążowniku projektu „70 – E" „DZIERŻYŃSKI". Próby i testy prowadzono dość wolno ze względu na duże gabaryty zestawu oraz napęd stopnia marszowego (ciekłe paliwo). Wskutek tego PZR M – 2 nie wszedł praktycznie do eksploatacji na inne okręty. W jego miejsce zaadaptowano PZR S – 125, który był lepszym rozwiązaniem i został przyjęty do uzbrojenia okrętów większych klas.



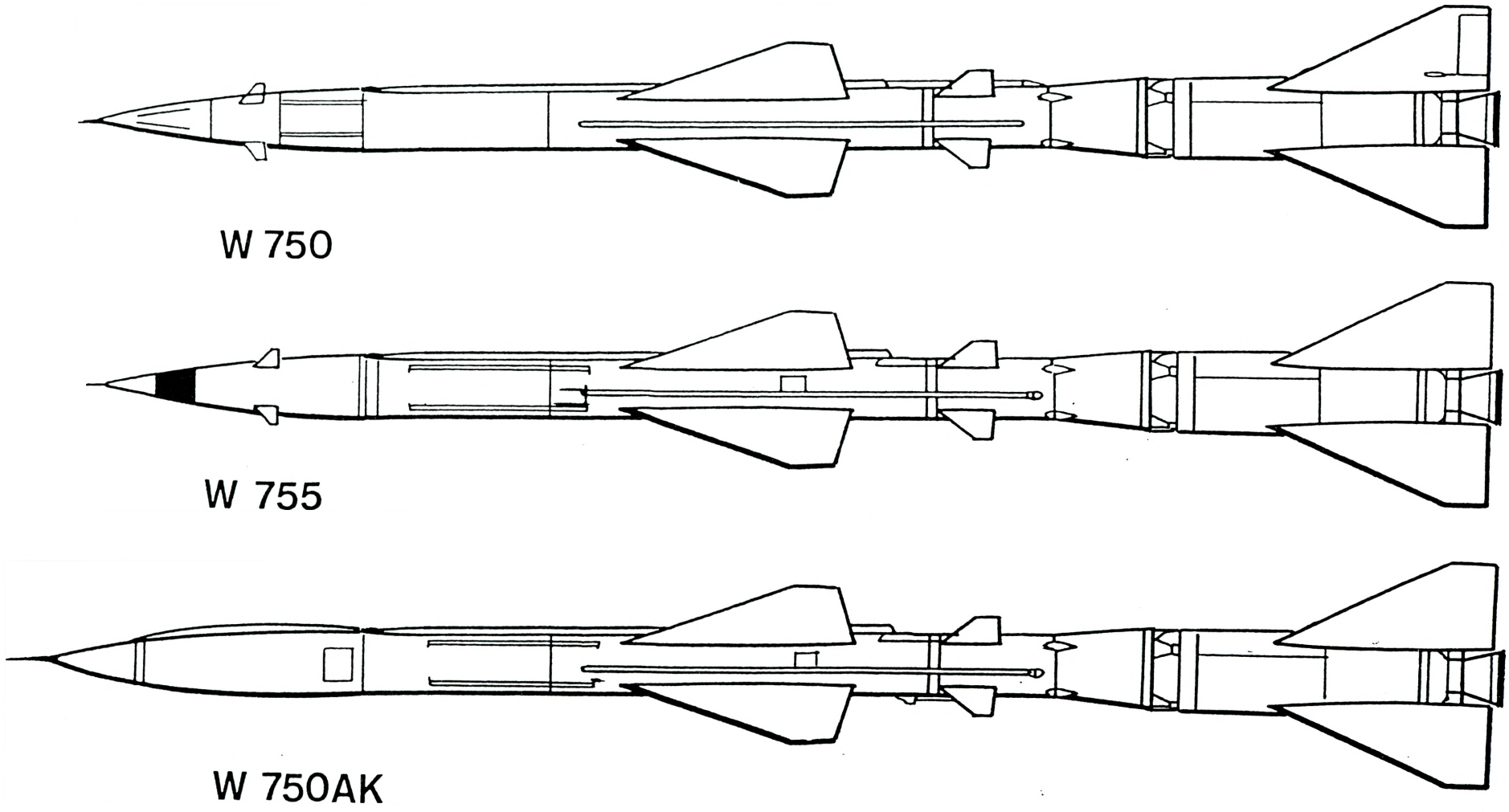




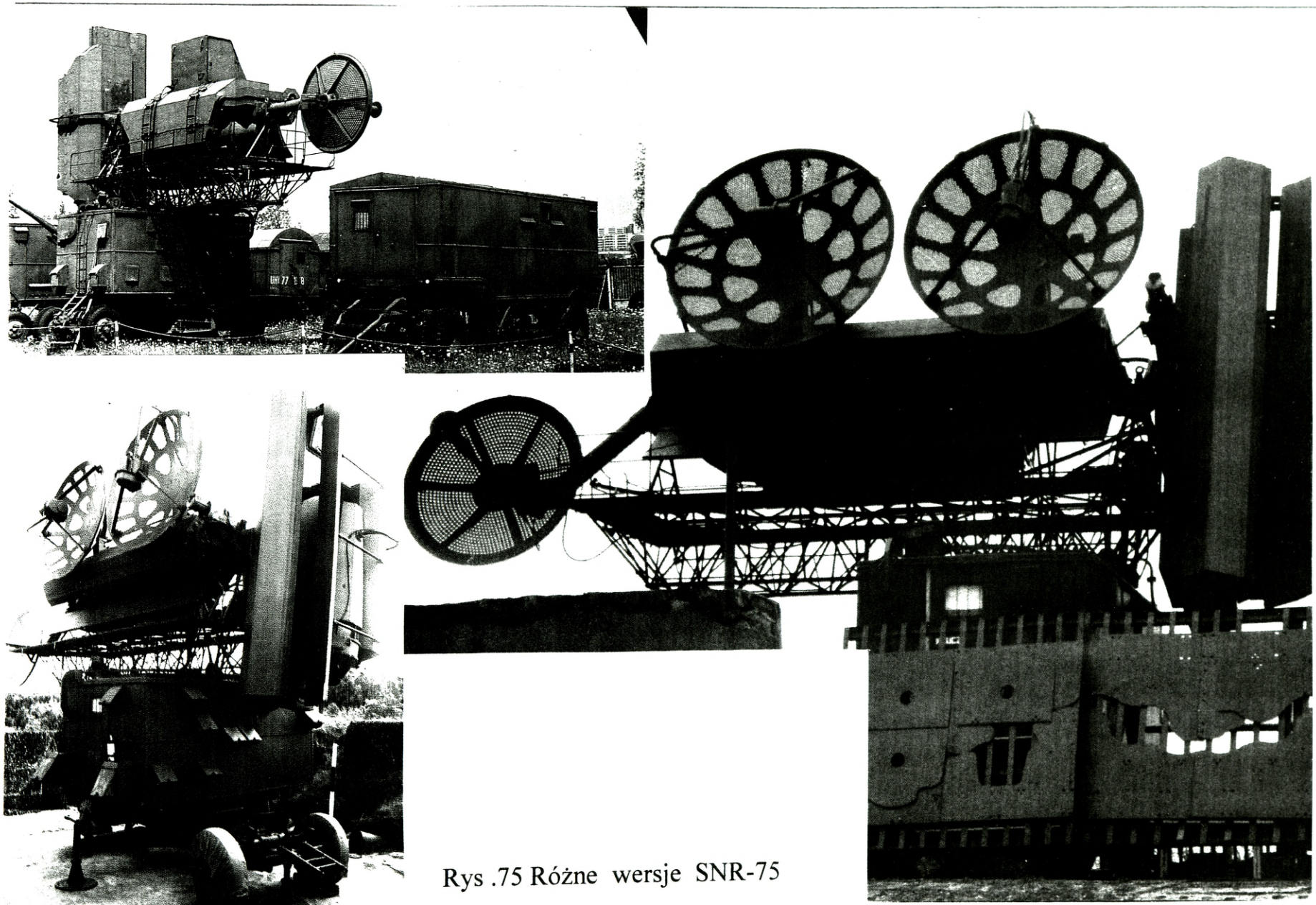
Rys. 72 . Rożne wersje PZR na stanowiskach startowych



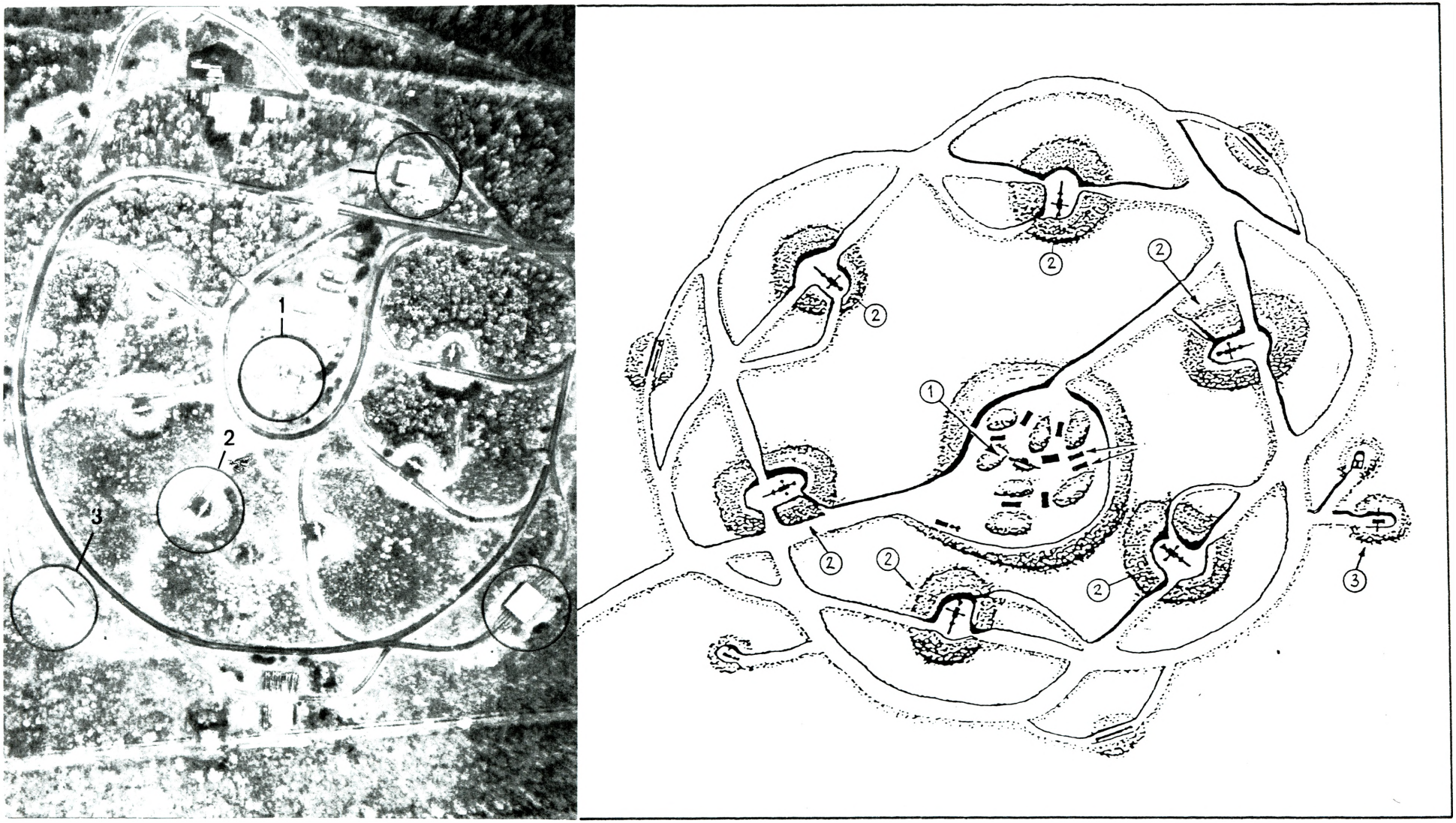
Rys. **73** . Wyrzutnia SM – 90 z rakietą – PZR S-75M „WOŁCHOW –M"



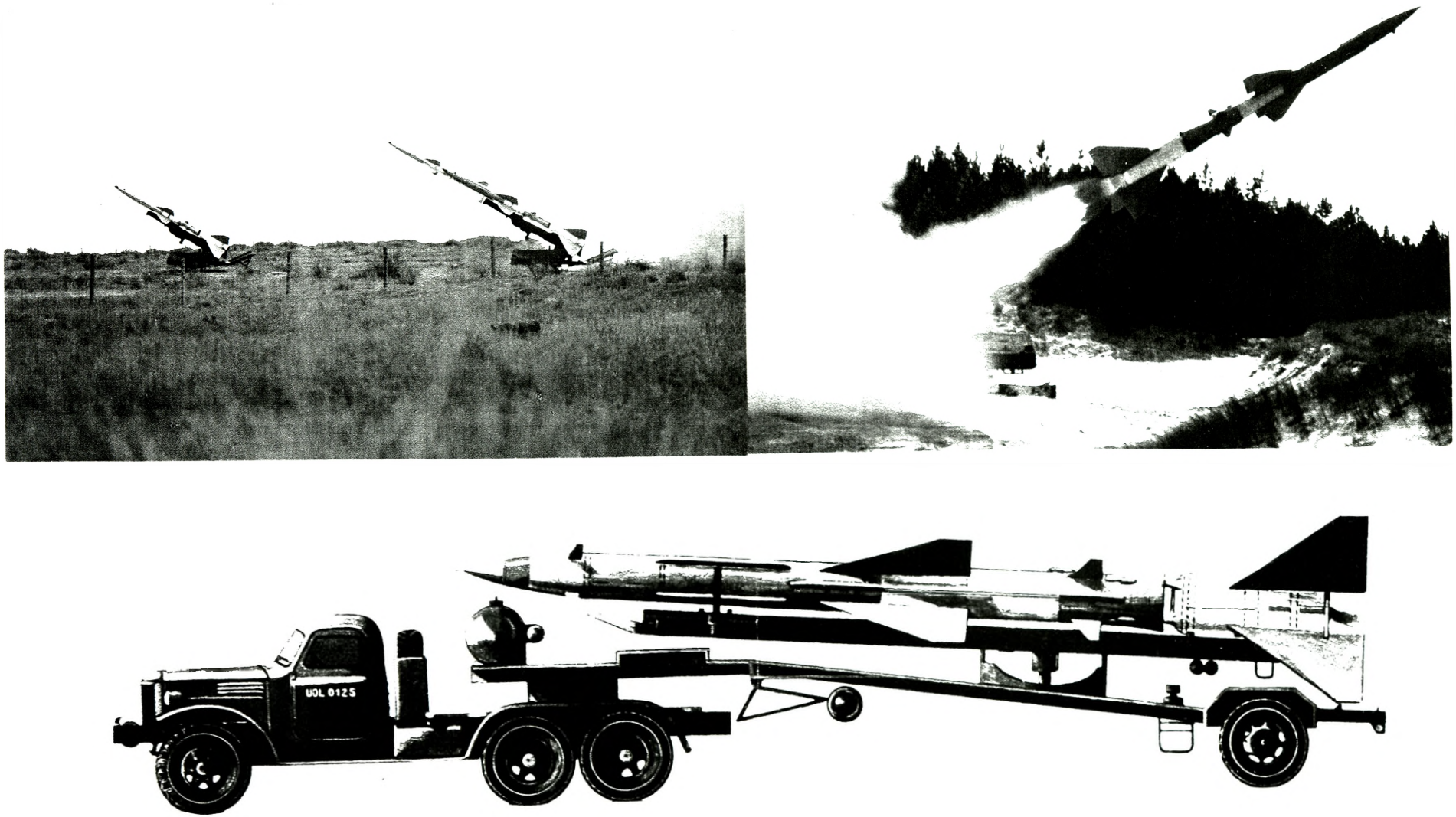
Rys. 74 . Różne wersje pocisków rakietowych systemu S-75



Rys .75 Różne wersje SNR-75



Rys. 76 . Przykłady rozmieszczenia dywizjonu rakiet S-75



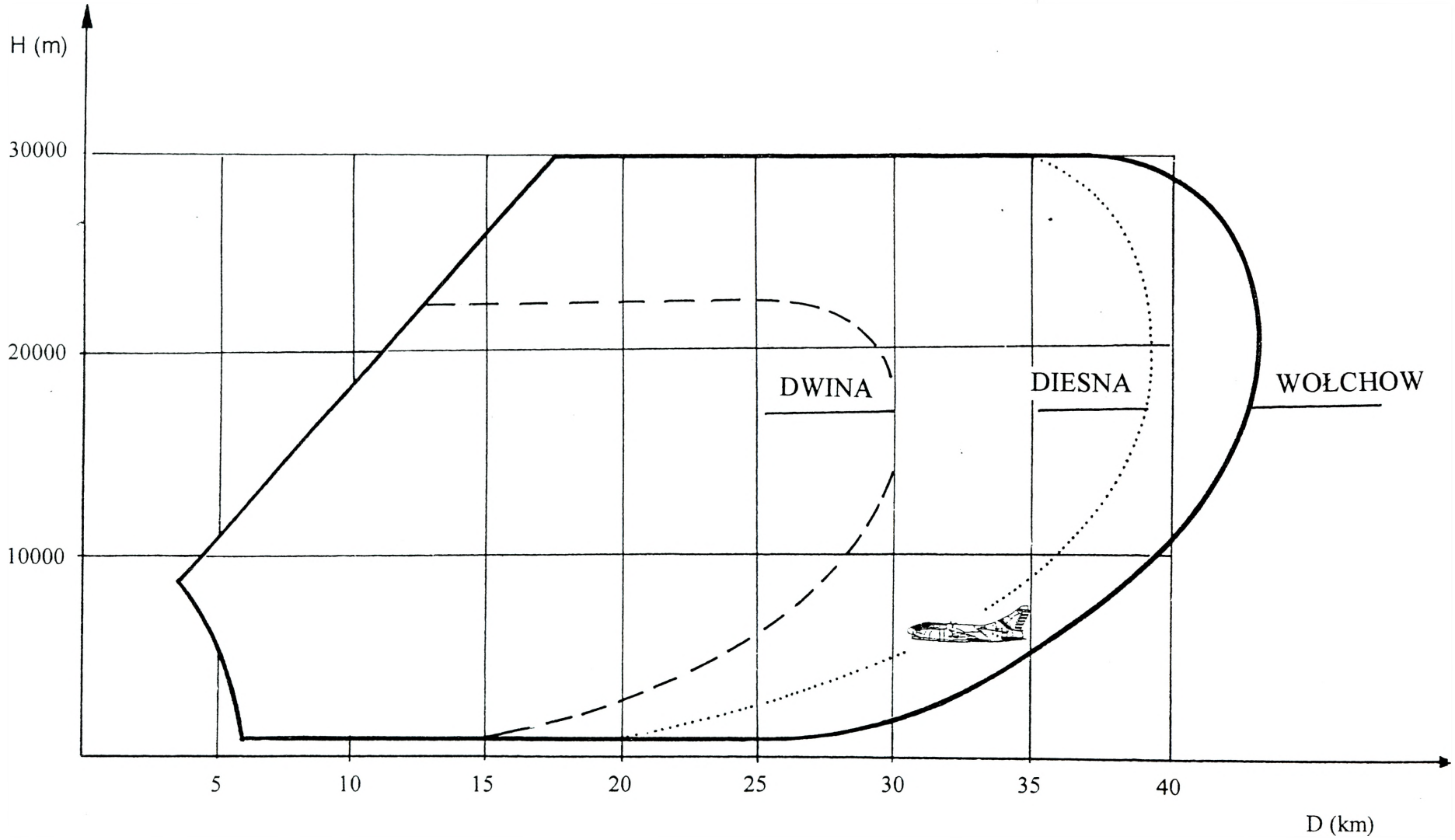
Rys. 77. Starty bojowe rakiet PZR S – 75M „WOŁCHOW – M" na poligonie na dole rzut boczny STZ

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO – TECHNICZNE S-75M „WOŁCHOW – M"

OZNACZENIE WYRZUTNI	SM – 90	ZASIĘG RAŻENIA (km)	
OZNACZENIE SNR	SNR 75M	MAX	43
OZNACZENIE RAKIETY	5Je93	MIN	6
MASA WYRZUTNI (kg)	14200	PUŁAP RAŻENIA (m)	
MASA RAKIETY (kg)	2397	MAX	30000
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)	190	MIN	100
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	10778	ZAKRES PRĘDKOŚCI CELU (m/s)	
ŚREDNICA RAKIETY (mm)	500	NA KURSIE SPOTKANIOWYM	1100
TYP SRL OBSERWACJI OKRĘŻNEJ	P – 18	W POŚCIGU	420
SRL POMIARU WYSOKOŚCI	PRW – 13	MIN SKUT. POWIERZ. ODB. (m^2)	0,5
TYP STZ	ZIŁ – 157	PRAWDOPOD. ZNISZCZ. CELU	0,6
LICZBA CIĄGNIKÓW POTRZEBNYCH DO MANEWRU (jeden rzut)	20	LICZBA KANAŁÓW CELOWANIA	1
CZAS MANEWRU NA BLISKĄ ODLEGŁOŚĆ	7 - 9	CYKL STRZELANIA (min)	1
		MAX LICZBA RAKIET W SERII	3
		JEDNOSTKA OGNIA (szt)	12
		ZAKRES WSK SNR (km)	75/150

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO – TECHNICZNE SYSTEMU S – 75 RÓŻNYCH WERSJI

SYSTEM/TYP POCISKU / PARAMETR	DWINA	DWINA	DIESNA	DIESNA	DIESNA	WOŁCHOW - M
	S-75 W-750 SA-2A	S-75 W-750WK SA-2B	S-75M W-750M SA-2C	S-75M W-750SM SA-2D	S-75M W-750AK SA-2E	M.-2 W-753 SA-N-2
DŁUGOŚĆ POCISKU (mm)	10,6	10,8	10,8	10,7	11,2	10,7
ŚREDNICA KADLUBA (mm)	50	50	50	50	65	50
ROZP. STATECZNIKÓW (mm)	2,5	2,5	20,5	2,5	2,5	2,5
MASA POCISKU (kg)	2287	2287	2450	2450	2500	2300
PRĘDKOŚĆ MAX (Ma)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
MASA GŁOWICY (kg)	195	195	195	190	265	130
TYP GŁOWICY	ODŁAMK.	ODŁAMK.	ODŁAMK.	ODŁAMK.	JĄDROWA	ODŁAMK.
ZASIĘG (km)						
MAX	30	30	39	43	43	43
MIN	8	7	-	-	-	8
PUŁAP (m)						
MAX	22000	22000	35000	35000	35000	30000
MIN	300	500	300	250	250	300
JEDNOSTKA ORGANIZAC.	DYWIZJON	DYWIZJON	DYWIZJON	DYWIZJON	DYWIZJON	OKRĘT
LCZBA WYRZUTNI	6	6	6	6	6	1
LICZBA POC. NA WYRZUT.	1	1	1	1	1	2
JEDNOSTKA OGNIA	12	12	12	12	12	10

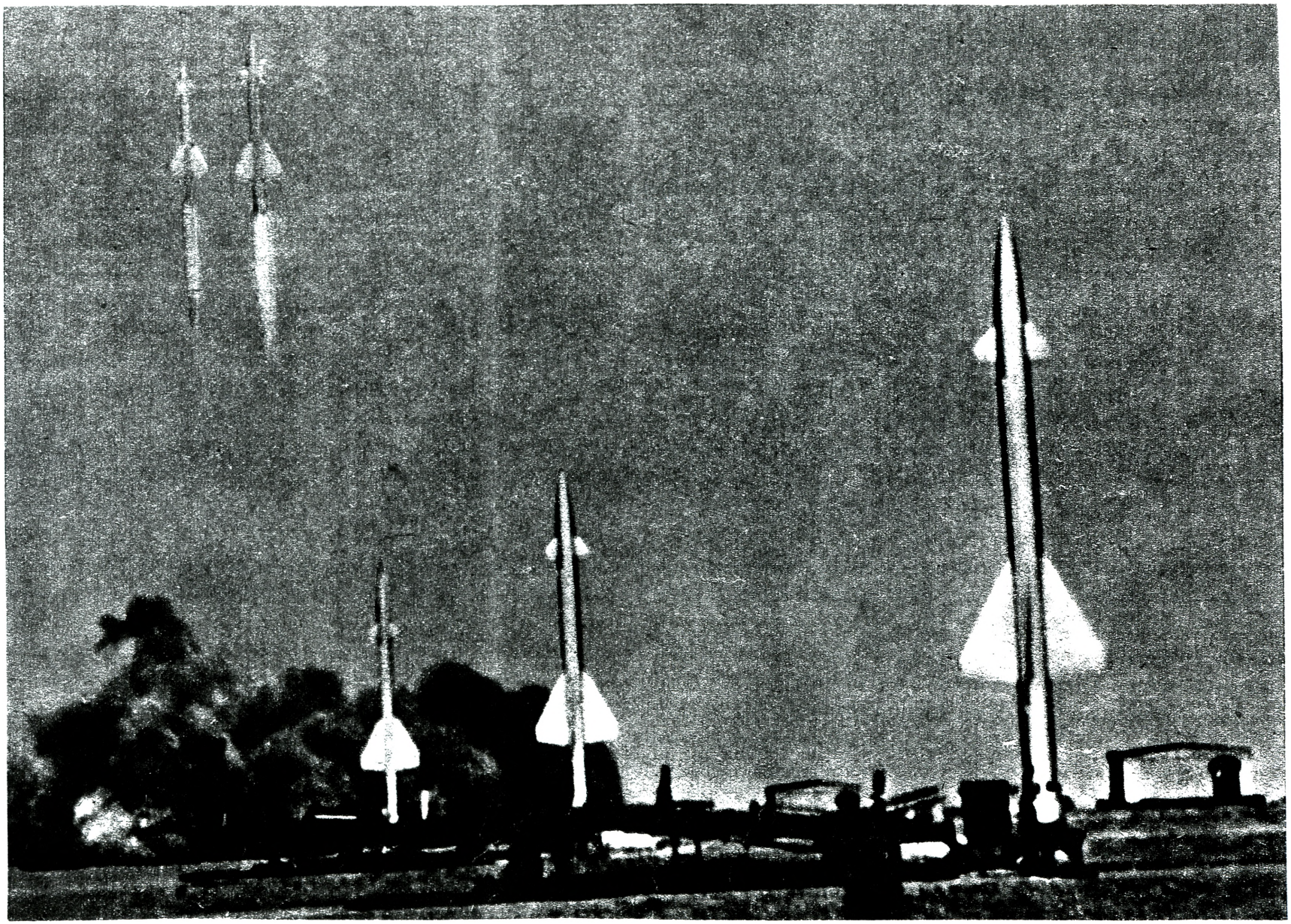


Rys. 78 . Strefy rażenia PZR S - 75M "WOŁCHOW - M"

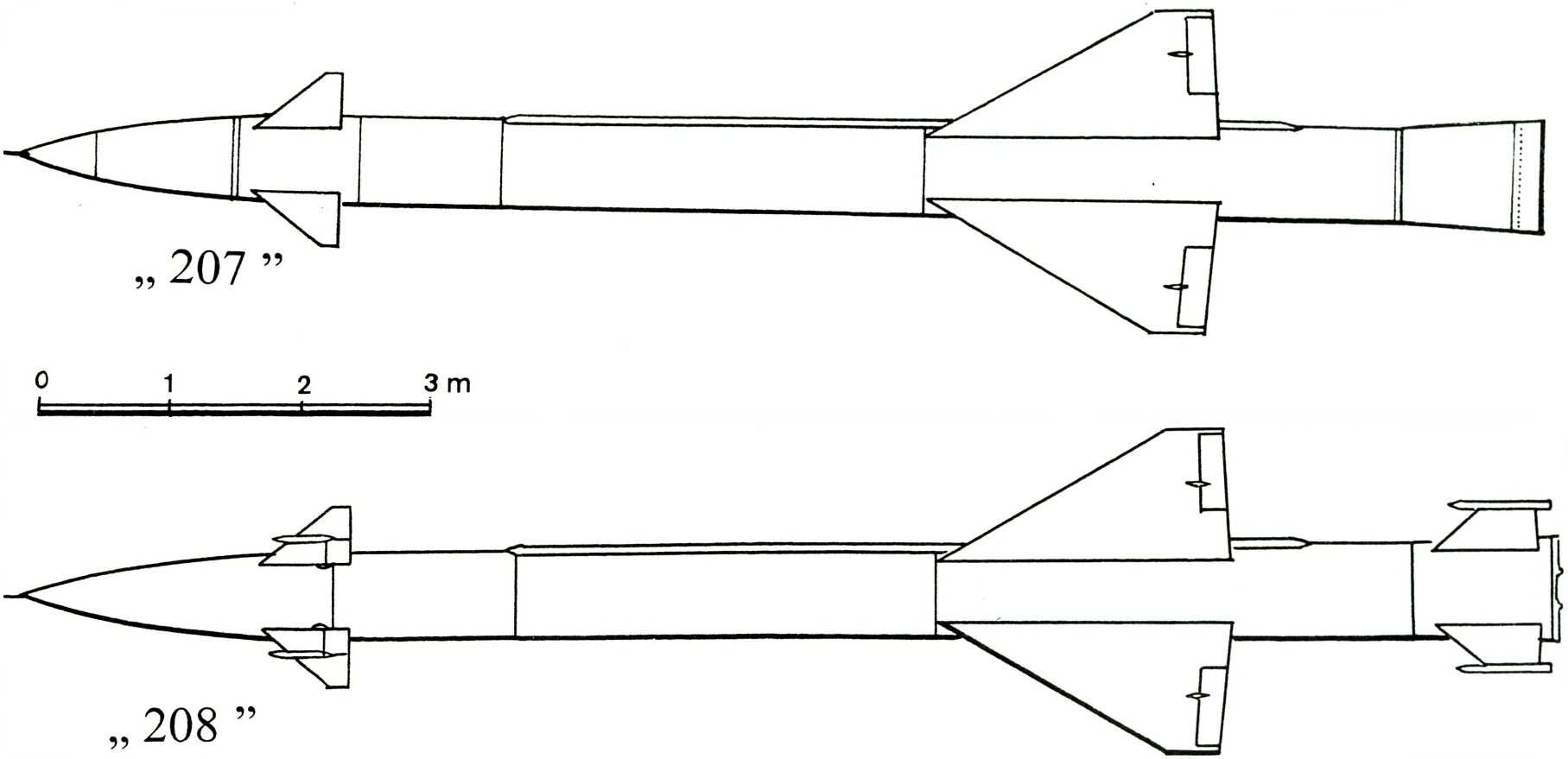
PRZECIWLOTNICZY ZESTAW S – 25 „BERKUT"

(*SA – 1 GUILD*)

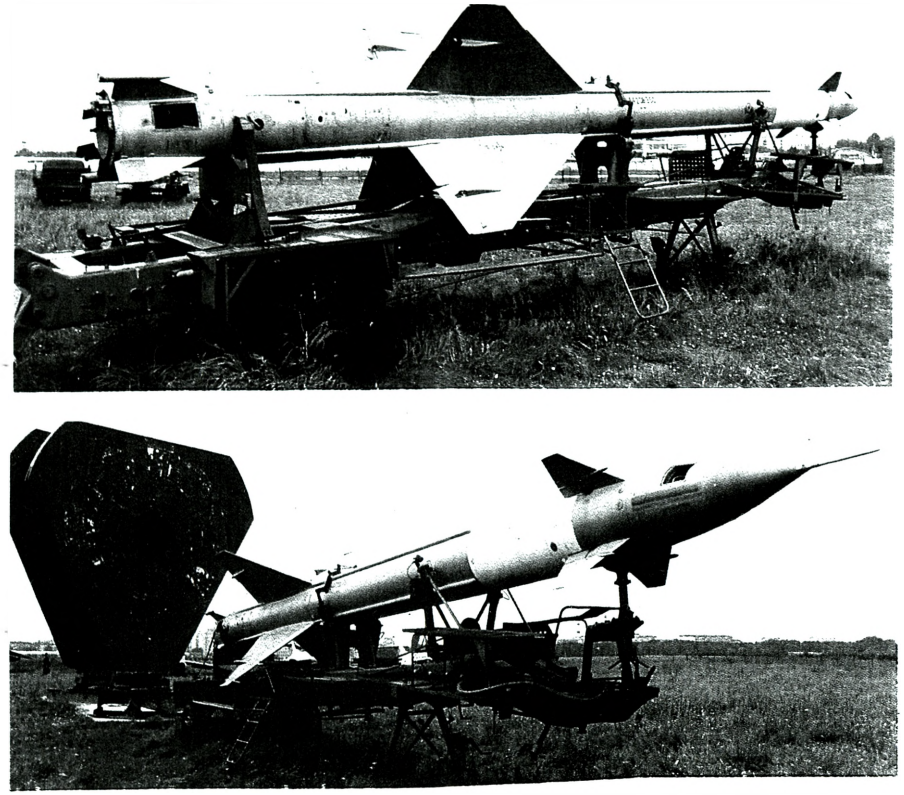
Wojna w Korei spowodowała liczne przewartościowania w doktrynach wielu mocarstw. Wprowadzenie broni jądrowej jak i rozwój jej nosicieli – lotnictwa bombowego uwidocznił Stalinowi powstałe zagrożenie dla terytorium ówczesnego ZSRR. Dziewiątego sierpnia 1950 r J. Stalin postawił zadanie kompleksowi naukowo – badawczemu na zbudowanie rakietowego systemu obrony powietrznej. Do opracowania projektu wstępnego wyznaczono Specjalne Biuro Konstrukcyjne SB – 1. Na konstruktorów prowadzących wyznaczono syna L. Berii oraz P. Kuksenkę. Projektowi nadano nazwę „BERKUT" – skrót od nazwisk BERII i KUKSENKI. Według założeń taktyczno – technicznych system powinien zwalczać grupowe ŚNP (do 20 sztuk), poruszających się z prędkością do 1000 km/h w zakresie wysokości 300 – 25000 m i w odległości do 35 km. Do realizacji tego projektu zaangażowano najlepsze instytuty i biura z całego ZSRR. Do SB-1 przemianowanego na KB – 1 sprowadzono najzdolniejszych inżynierów i konstruktorów, zaangażowano także niektórych inżynierów niemieckich. Równolegle z projektowaniem rakiety, rozpoczęto budowę stacji radiolokacyjnej obserwacji okrężnej na bazie A – 100 oraz radiolokatora naprowadzania rakiety na cel B – 200. Prace nad rakietą zlecono OKB – 301 kierowanemu przez znanego konstruktora lotniczego S. Ławoczkina. Projekt rakiety otrzymał fabryczne oznaczenie „produkt 205". Silniki do rakiety opracował OKB – 2 kierowany przez A. Isajewa. Wykonanie naziemnego oprzyrządowania, wyrzutni i aparatury startowej zlecono GSKB – MMP kierowanego przez W. Barmina. Część bojową głowicy opracowano w NN – 6 MSHM. Na skutek bardzo intensywnego tempa prac (ze względu na zaangażowanie samego Stalina), już w połowie marca 1951 roku zakończono projekt pocisku, który stanowił jednostopniową rakietę w układzie „kaczka". Korpus podzielono technologicznie na siedem przedziałów, w tym silnik rakietowy na ciekły materiał napędowy typu ŻRD – S09 – 29 o ciągu 9000 kg. W końcu 1953 roku rakieta została skierowana do produkcji seryjnej tym samym rozkaz Stalina został wykonany. 25 maja 1953 roku podczas prób systemu dokonano pierwszego udanego strącenia samolotu celu Tu – 4 lecącego na wysokości 7000 m. W okresie 1954 – 1955 r system po przejściu wielu prób i testów został przyjęty do uzbrojenia wojsk. Równolegle prace przebiegały z rozbudową infrastruktury naziemnej. Wokół Moskwy wybudowano dwie duże obwodnice zabezpieczające szybki dowóz rakiet do kilkuset baterii, oprócz tego w odległości 25 – 30 i 200 – 250 km od Moskwy rozmieszczono gęstą sieć posterunków radiolokacyjnych opartych na stacjach A – 100. Cały ten kompleks był zorganizowany w samodzielną armię pod dowództwem generała pułkownika K. Kozakowa. Kompleks S – 25 „BERKUT" wprowadzono tylko do obrony stolicy byłego ZSRR. Pełnił on dyżury bojowe już od sierpnia 1957 roku. W trakcie produkcji rakiety wprowadzono kolejne ulepszenia i modyfikacje. W 1954 roku opracowano wersję oznaczoną „produkt 217", który charakteryzował się większą prędkością i manewrowością. Wyposażono ją w doskonalszy napęd (silnik typu ŻRD s.3.42A o ciągu 17000 kg). Po wprowadzeniu do uzbrojenia tej nowej rakiety system przyjął nazwę S – 25M.



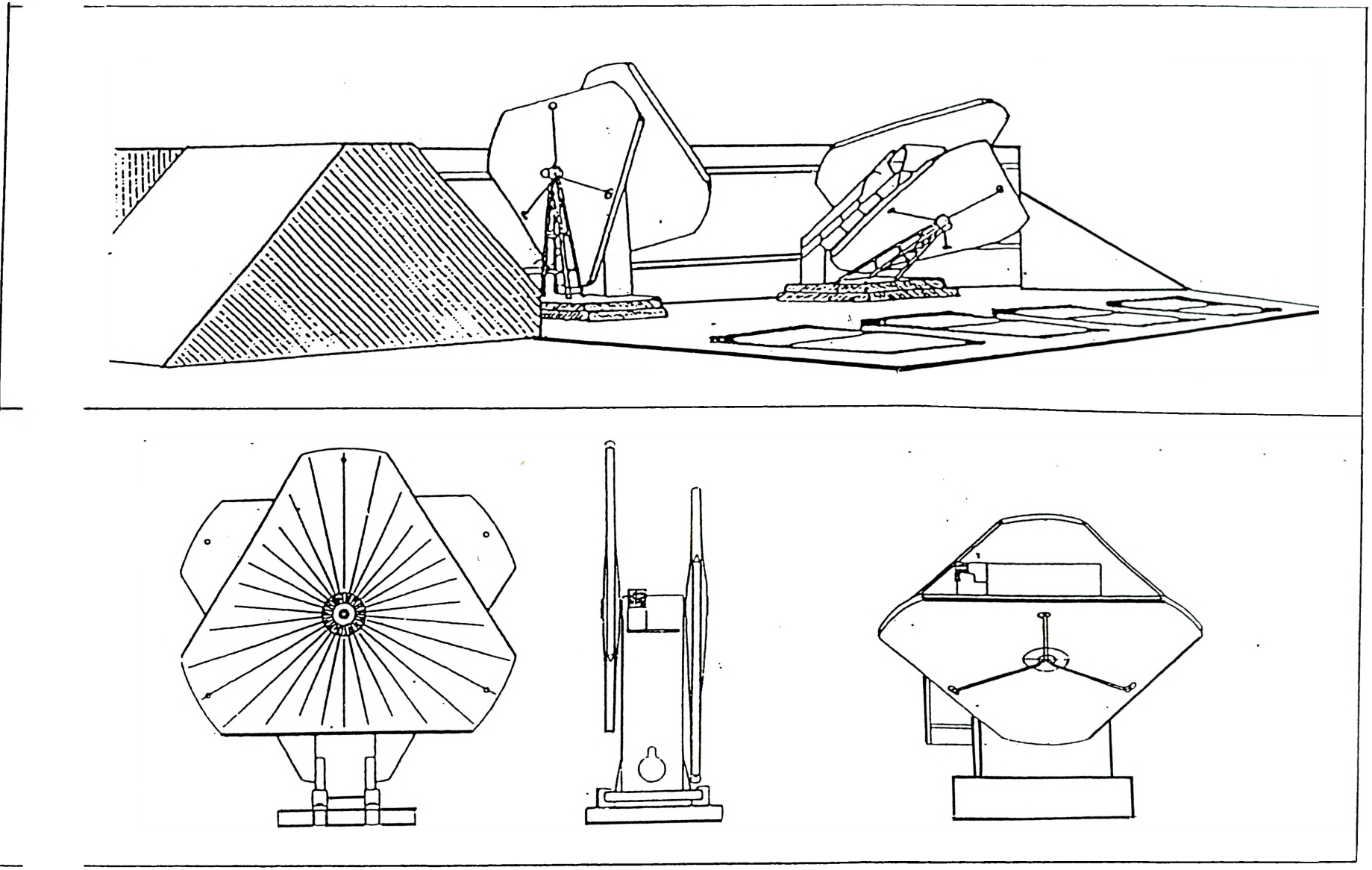
Rys. **79** . Moment odpalania rakiet W – 300 („produkt 217") z baterii S – 25M „BERKUT"



Rys. 80 . Ogólny widok pocisku rakietowego W – 301 z systemu S – 25M „BERKUT”, na dole rakieta-cel „ 208”



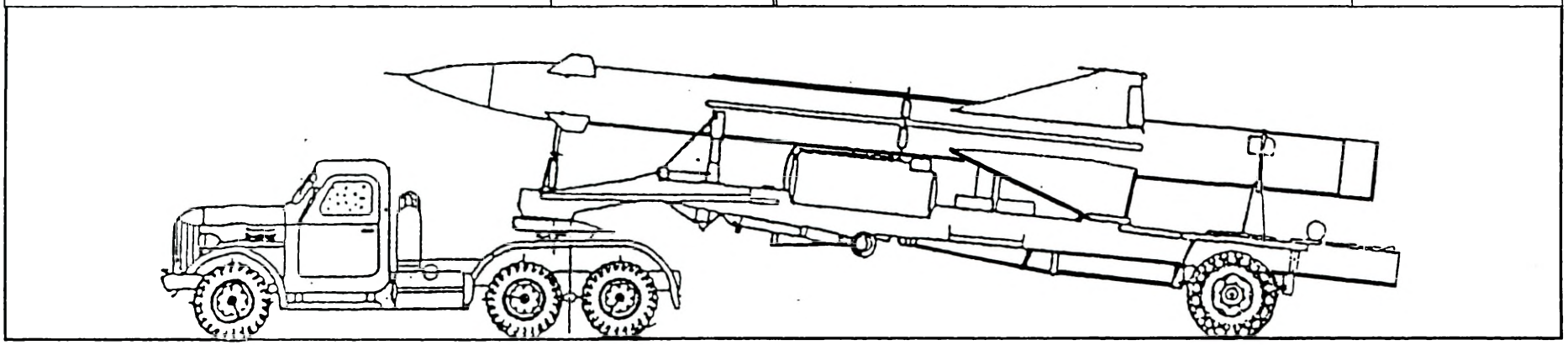
Rys. 81 . Rakieta-cel „208" na naczepie transportowej oraz na pozycji startowej



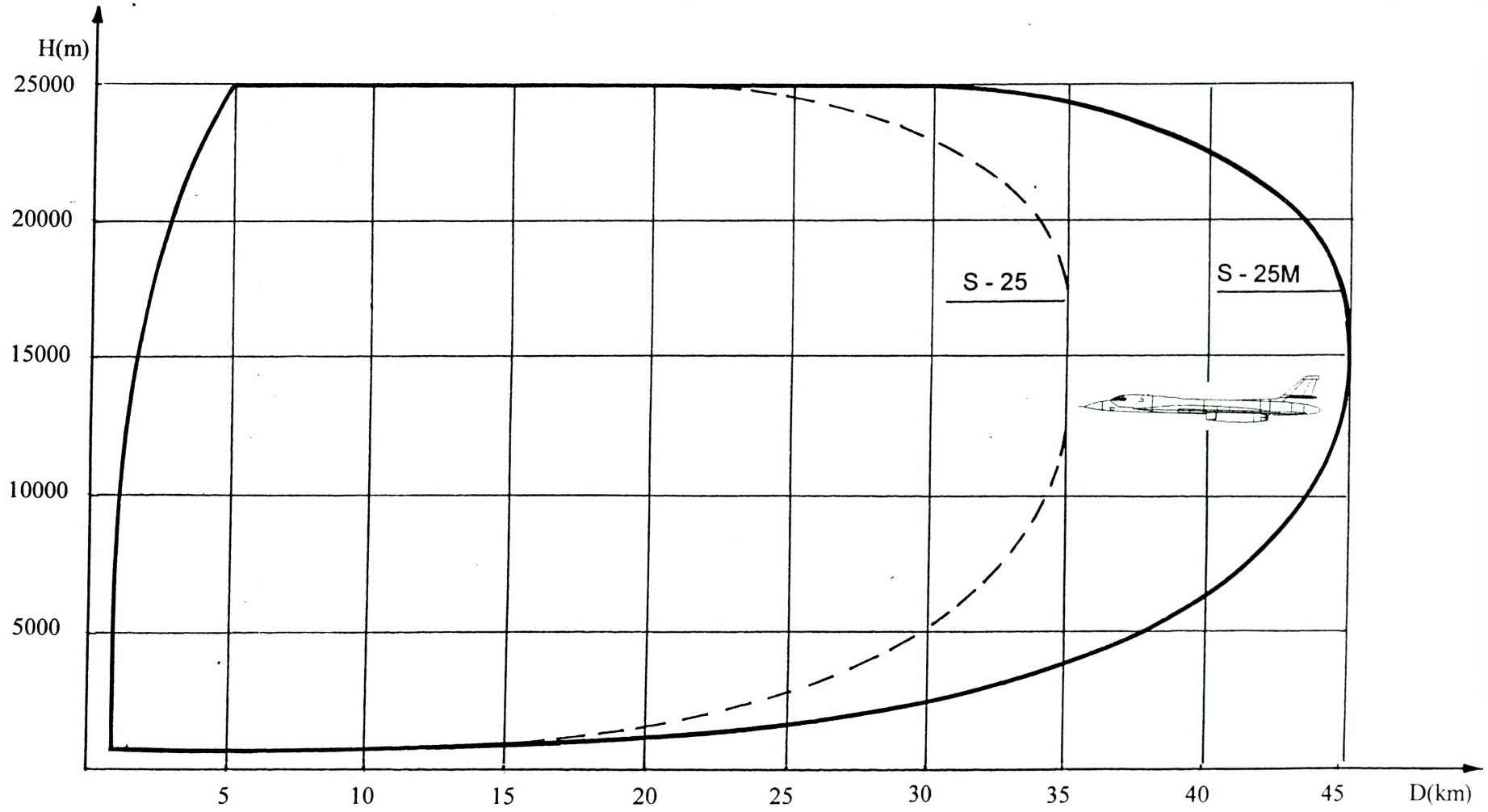
Rys. 82 . U góry SNR typu B-200 rozwinięta na stanowisku u dołu widok układów antenowych A-11 i A-12

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO – TECHNICZNE S – 25 „BERKUT"

OZNACZENIE SYSTEMU	S – 25 BERKUT	ZASIĘG RAŻENIA (km)	
OZNACZENIE RAKIETY	W – 300; W - 301	MAX	45
OZNACZENIE STACJI RADIOLOK.	B – 200	MIN	-
DŁUGOŚĆ RAKIETY (m.)	12,0	PUŁAP RAŻENIA (m)	
ŚREDNICA KORPUSU RAKIETY (mm)	700	MAX	25000
MASA RAKIETY (kg)	3500	MIN	1500
MASA ŁADUNKU BOJOWEGO (kg)	250	ZASIĘG WYKRYWANIA SRL OBSERWACJI OKRĘŻNEJ (km)	150
TYP GŁOWICY BOJOWEJ	E - 600		
CIĄG SILNIKA RAKIETY (kg)	17000		
TYP SILNIKA:			
PRODUKT 205	ŻRD S 09 - 29		
PRODUKT 217	ŻRD S 3.42A		
PRODUKT 217M	ŻRD S 5.1		



Rys. 83 Rakieta W – 300 na naczepie transportowej



Rys. 84 . Zasięgi rażenia PZR S - 25 "BERKUT"

PZR 9K37 „BUK"

(SA - GANG)

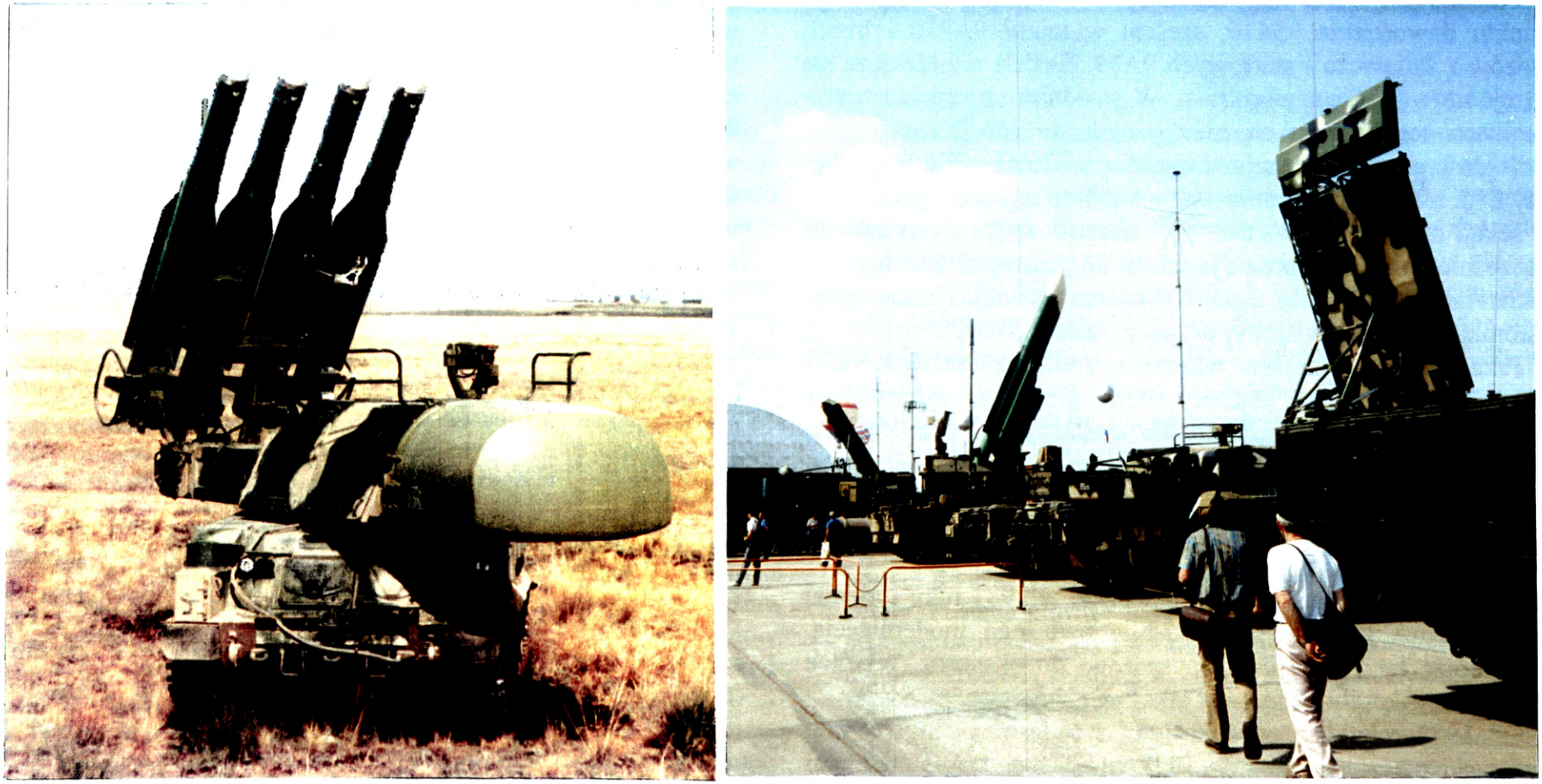
Ogólną ideę i konfigurację PZR 9K37 „BUK" oparto na PZR „KUB". W ostatniej wersji PZR „KUB" oznaczonej 9K12M4 wprowadzono niektóre elementy takie jak: nową wyrzutnia 9A38; inną rakietę - typu 9M38; dodatkowy radiolokator zamontowany bezpośrednio na wyrzutni. Wszystkie te modyfikacje doprowadziły do znacznego zwiększenia możliwości bojowych zestawu. Udoskonalenia te były praktycznie testowane dla nowego PZR nad którym pracowano już od 1969 roku. Główną zaletą nowoprojektowanego PZR miała być wielokanałowość czyli możliwość równoczesnego zwalczania kilku celów. Instytucją prowadzącą i głównym projektantem został wybrany NIIP (Nauczno Issliedowatielski Institut Pribostrojenia). Dla nowego kompleksu wybrano oryginalne podwozie bazujące na ciągniku MTS oznaczone jako GM – 569. Nowy pocisk 9M38 zaprojektowano i wykonano w CKBM „Nowator". Układy kierowania wraz ze stacjami radiolokacyjnymi opracował główny wykonawca PZR – NIIP. Ogólnie zestaw 9K37 „BUK" składał się z kilku zasadniczych komponentów. Kluczowym elementem zestawu była wyrzutnia będąca rozwinięciem modelu 9M38. Wyrzutnię nazwano skrótem SOU co oznaczało Samochodnaja Ogniewaja Ustanowka i oznaczono indeksem 9A310. Na podwoziu gąsienicowym zamontowano: prowadnicę na cztery rakiety; radiolokator śledzenia celów typu 9S35 pracujący w zakresie centymetrowym; urządzenia systemu kierowania oraz telewizyjny układ celowniczy 9Sz383 z urządzeniem rozpoznawania przynależności „Swój – Obcy". Każdy pojazd gąsienicowy posiada także specjalny blok automatycznej nawigacji terenowej i topodowiązania TNA – 4. Drugim zasadniczym elementem zestawu jest punkt dowodzenia 9S470. Jest zamontowany na identycznym podwoziu jak wyrzutnia. W jego wnętrzu umieszczono komputer mogący przetwarzać informacje o 75 celach, wskazywać najgroźniejsze według zadanego algorytmu. Punkt dowodzenia także prowadzi przydział celów na poszczególne wyrzutnie, a także analizuje sytuację zbiorczą ze wszystkich SRL poszczególnych wyrzutni. Trzecim głównym elementem zestawu jest samobieżna trójwspółrzędna stacja radiolokacyjna 9S18M „KUPOŁ". Przeznaczona jest do wykrywania i śledzenia celów. Jej dokładność określania pozycji w odległości ± 400 m, a w azymucie 3 - 4,5^0. Stacja w zależności od sytuacji może zmieniać prędkość obrotów anteny i kąt elewacji 40^0 lub 60^0. Antena typu „ścianowego" z siecią przekaźników o polaryzacji fazowej. Pocisk rakietowy jednostopniowy skonstruowany w układzie klasycznym, posiada napęd w postaci dwuzakresowego silnika rakietowego na stały materiał pędny. Posiada głowicę bojową o działaniu odłamkowym. Pocisk jest naprowadzany metodą nawigacji proporcjonalnej, inercyjnie z korekcją radiową w I fazie lotu i półaktywnie w fazie końcowej. Do elementów zabezpieczających zestawu należą: pojazdy załadowczo – startowe PZU (Pusko Zarjażajuszczaja Ustanowka) oznaczone 9A39, podobne w konstrukcji do wyrzutni lecz pozbawione są stacji radiolokacyjnej, zamiast niej mają dźwig i możliwość przewożenia ośmiu rakiet; stacja kontrolno – pomiarowa AKIPS zamontowana na podwoziu samochodu ZIŁ – 131 i oznaczona 9W95; samochody obsługi technicznej i remontu MRTO – 1, 2, 3 – 9W883, 9W884 i 9W885.

Typowa bateria PZR 9K37 „BUK" składa się z jednej stacji radiolokacyjnej obserwacji okrężnej 9S18M „KOPUŁ"; jednego punktu dowodzenia 9S470, sześciu wurzutni 9A310 i trzech wozów załadowczo - startowych 9A39. Bateria rozmieszcza się w rejonie w formie czworoboku. W przednim i bocznych wierzchołkach rozmieszcza się sekcje ogniowe (po 3 wyrzutnie). Odległość pomiędzy sekcjami ogniowymi 2000 – 5000 m, między SRL a PD odpowiednio 100 – 5000 m, między wyrzutniami w sekcji ogniowej 200 – 500 m. Bateria może zwalczać jednocześnie do 6 celów oraz dysponuje 36 gotowymi do odpalenia rakietami. Trzy baterie ogniowe tworzą dywizjon rakiet plot, natomiast cztery dywizjony, brygadę rakiet „BUK".

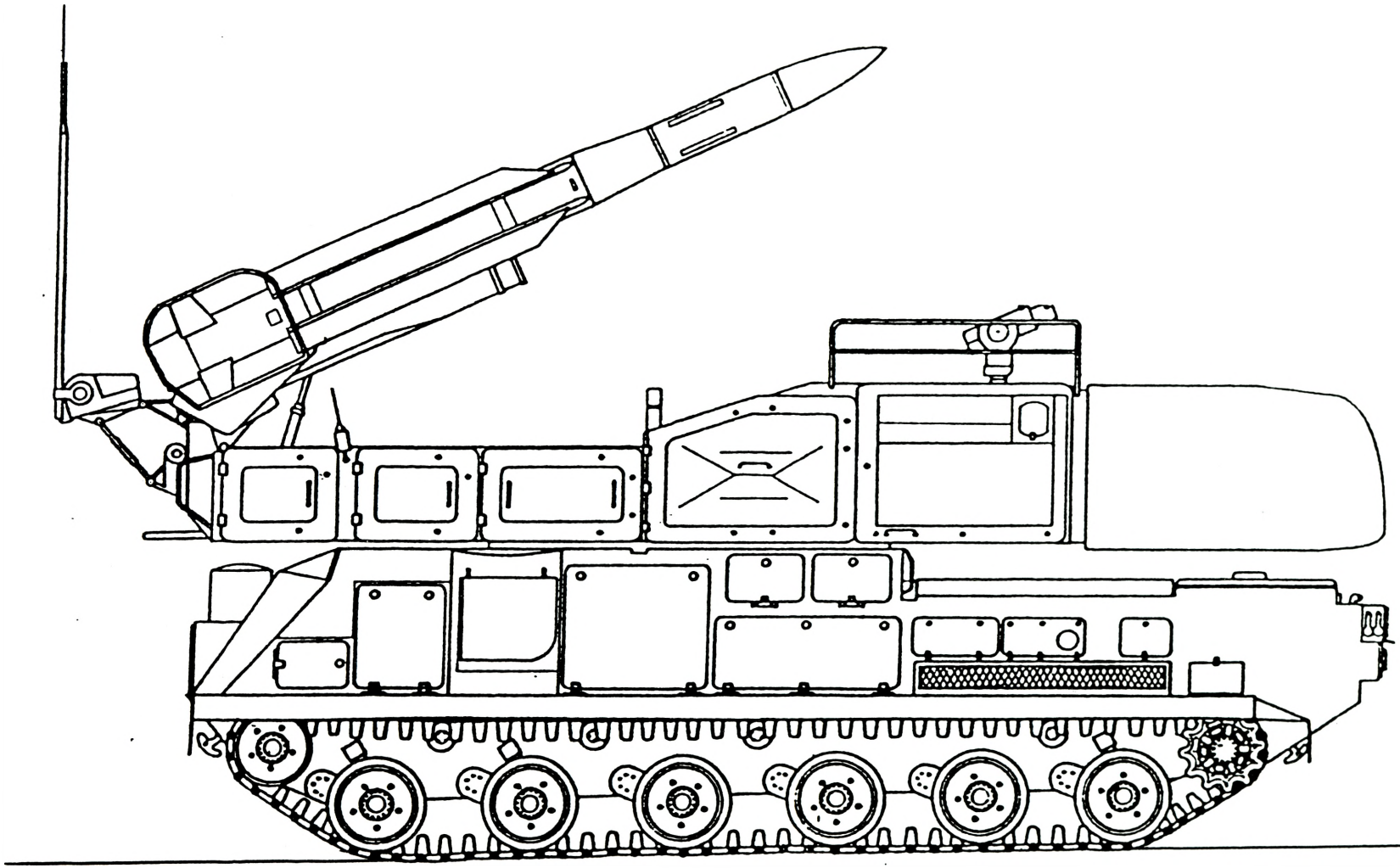
Przeciwlotniczy zestaw rakietowy średniego zasięgu 9K37 „BUK" przeznaczony jest do osłony głównego zgrupowania wojsk szczebla strategicznego lub operacyjnego przed rozpoznaniem i uderzeniem z powietrza. Zestaw może działać w warunkach intensywnych zakłóceń radioelektronicznych, jak również niszczyć cele o bardzo małej prędkości radialnej, a także śmigłowce w zawisie.

Produkcję zestawu „BUK" rozpoczęto w 1981 roku i niemal nieprzerwanie konstruktorzy pracują nad jego modernizacją. Pod koniec lat 80 zestaw dopuszczono do eksportu. Wkrótce zestawy te zakupiły takie kraje jak: Indie, Jugosławia i Syria.

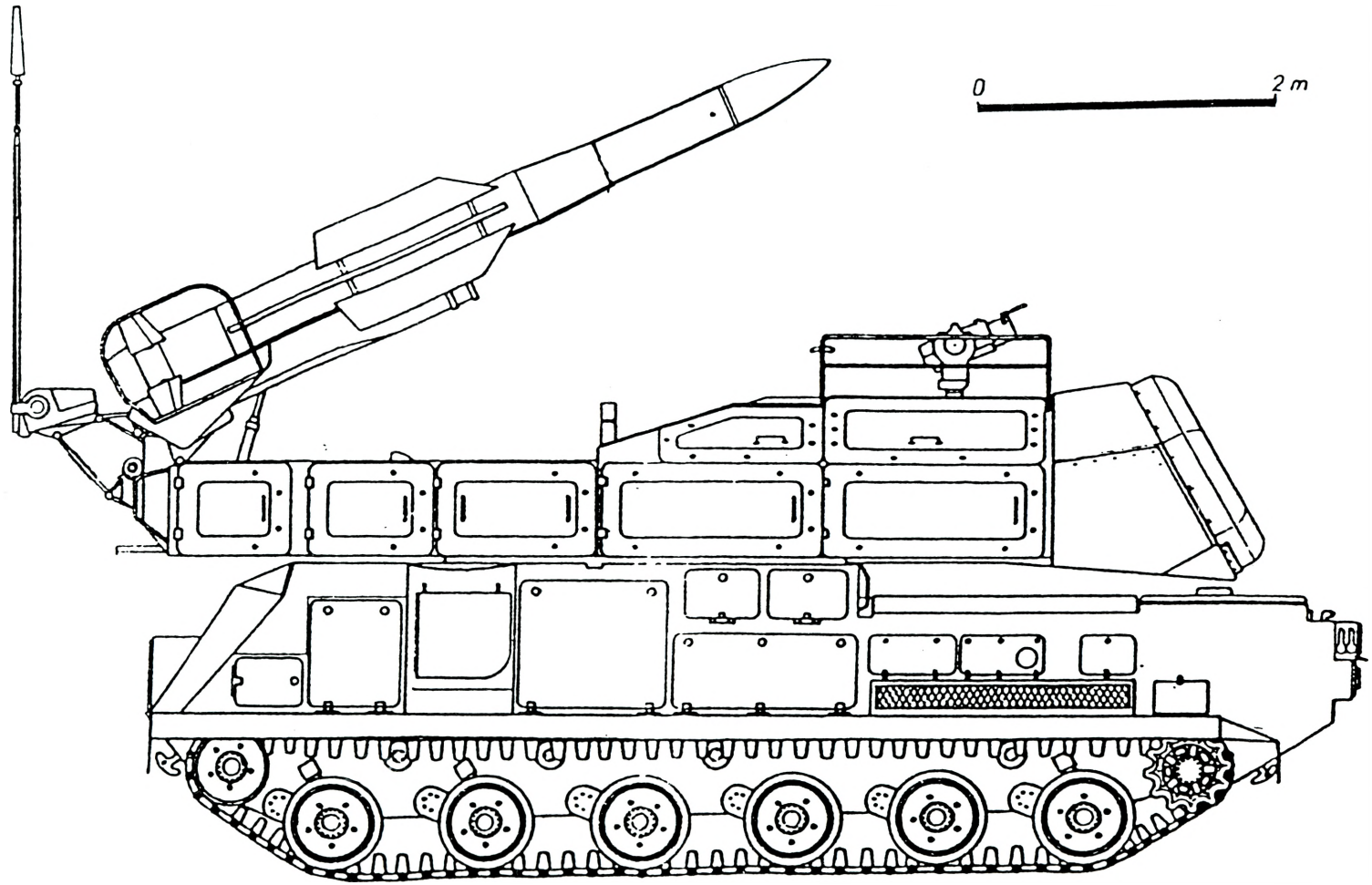
Od 1985 roku jest produkowany zmodernizowany wariant zestawu oznaczony 9K37M „BUK-M1" (rys. 86) z rakietami 9M38M1 o zasięgu zwiększonym do 35 km i pułapie od 5 do 22000 m. Punkt dowodzenia dostosowano do współpracy z zautomatyzowanym systemem dowodzenia „POLANA". Na początku lat 90 tych pojawiły się informacje o kolejnej zmodyfikowanej wersji zestawu oznaczonej 9K37M2 o jeszcze większych możliwościach bojowych. W zestawie tym zmieniono stację radiolokacyjną śledzenia celów na wyrzutni i rozszerzono jej możliwości (zastosowano anteny z polaryzacją fazową). Zastosowano nową rakietę typu 9M317, wyposażając ją w nowy napęd zwiększający zasięg rakiety o 40%, a pułap o 10%. Modernizacji poddano niemal wszystkie komponenty zestawu, w tym także bateryjną stację radiolokacyjną 9S117M1 oraz zastosowano nowy radiolokator do wykrywania celów lecących na bardzo małych wysokościach. Zbudowano go na podwoziu gąsienicowym, antenę stacji zamontowano na wysięgniku teleskopowym o długości 20 m (rozkłada się w czasie 10 min). W ten sposób zwiększono po raz kolejny możliwości bojowe zestawu. Nie był to koniec prac nad tym zestawem. Przewidując zainteresowanie nową wersją opracowano jego wariant eksportowy „URAŁ" i włączono go do oferty handlowej. Ostatnio także pojawiły się zapowiedzi konstruktorów z biura „WYMPEŁ" o dostosowaniu rakiet klasy „P – P" typu R – 77 i R – 77E do wyrzutni KUBA. Wraz z powstaniem lądowej wersji zestawu „BUK" – także prowadzono prace nad jego morską odmianą. Powstał system przeznaczony dla okrętów oznaczony „URAGAN" – /Patrz „Systemy uzbrojenia rakietowego okrętów marynarki wojennej Rosji"/.



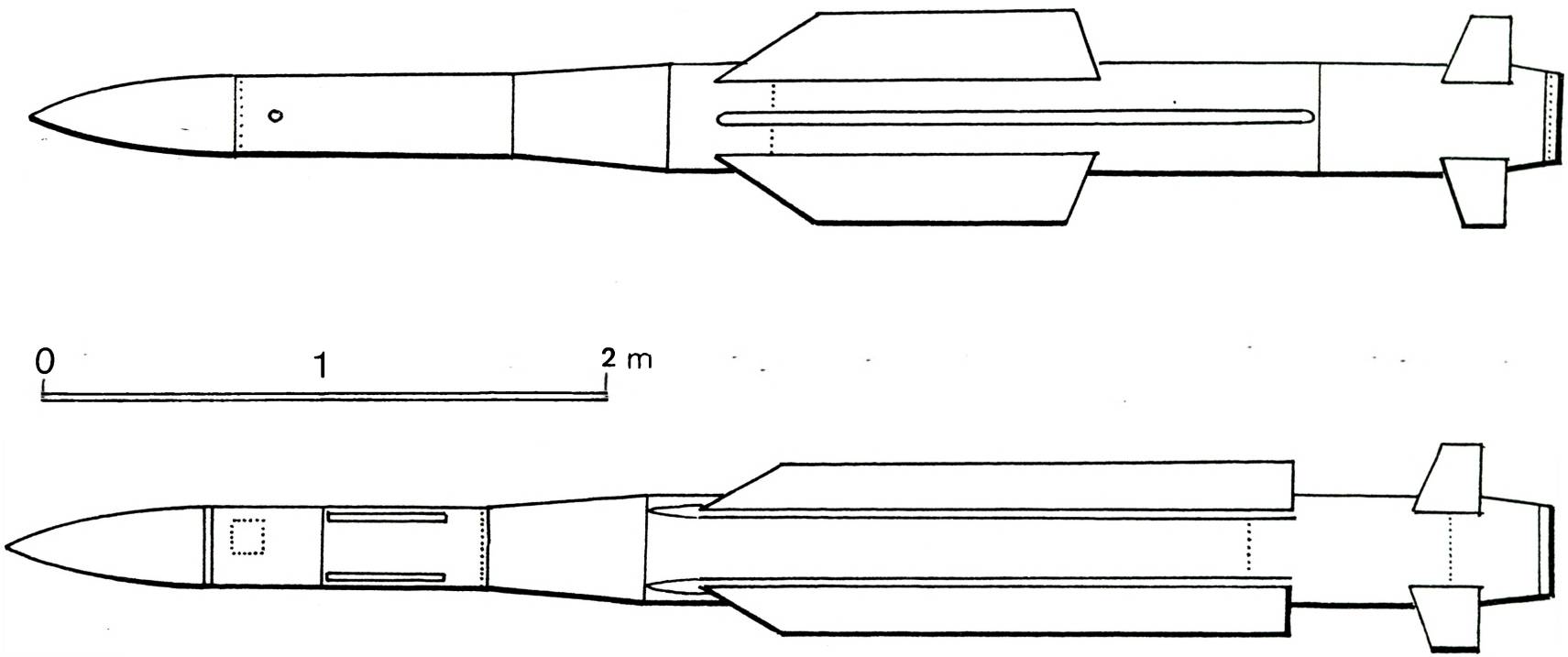
Rys. **85** U góry wyrzutnie typu 9A310M1 oraz ekspozycja PZR na MOSAERSHOW 92



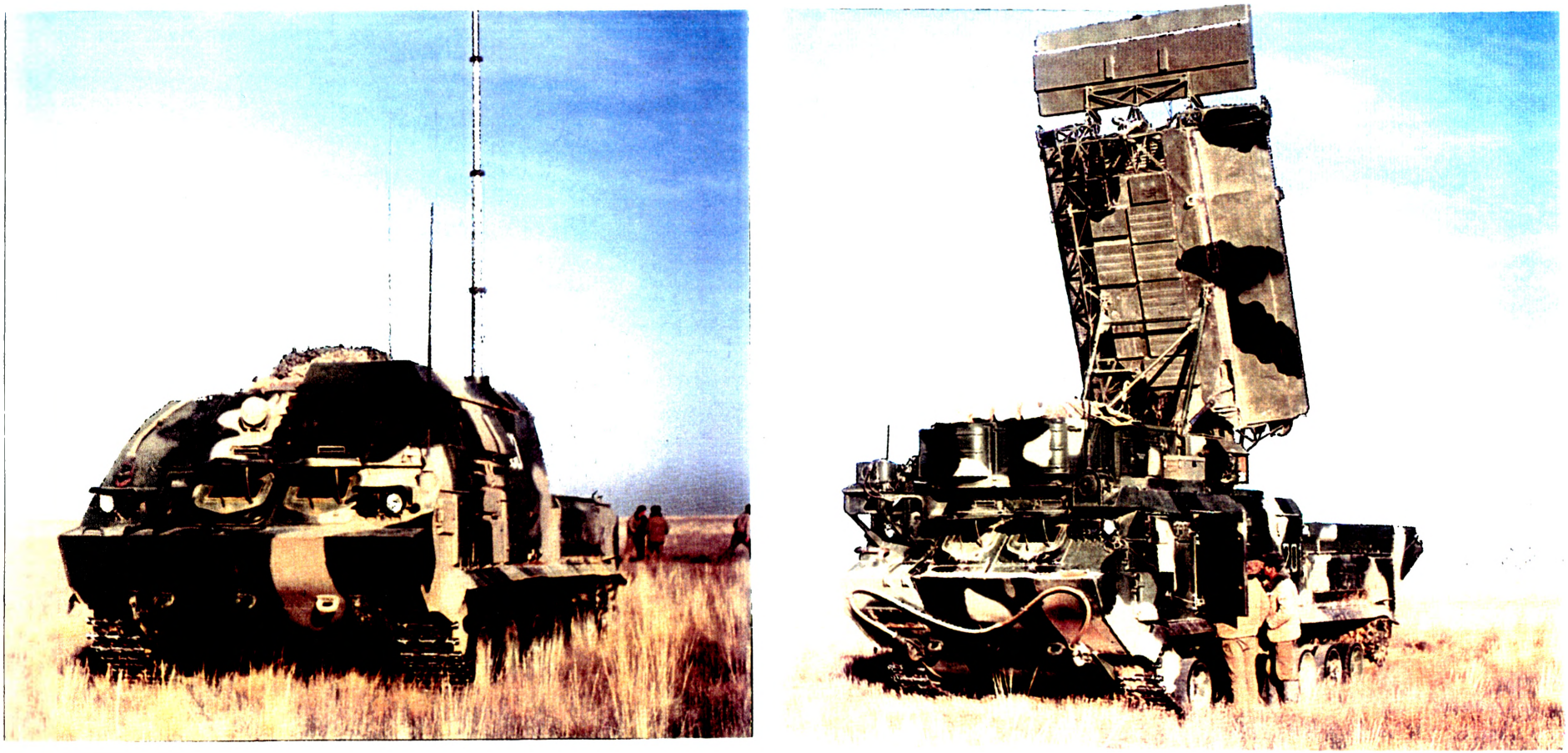
Rys. 86 . Wyrzutnia 9A310M1 zestawu 9K37M1



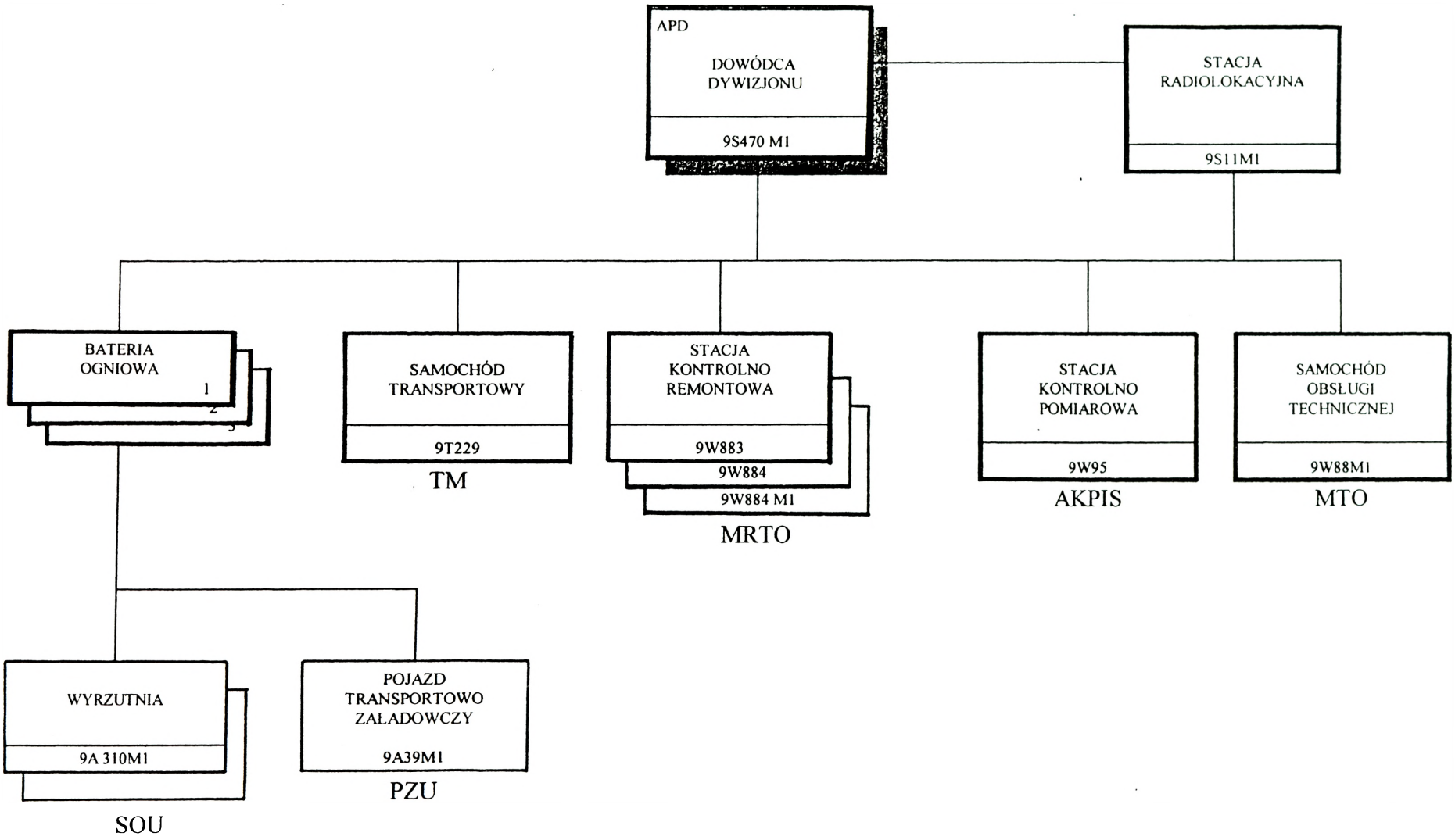
Rys. 87 . Rzut boczny wyrzutni BUK M2



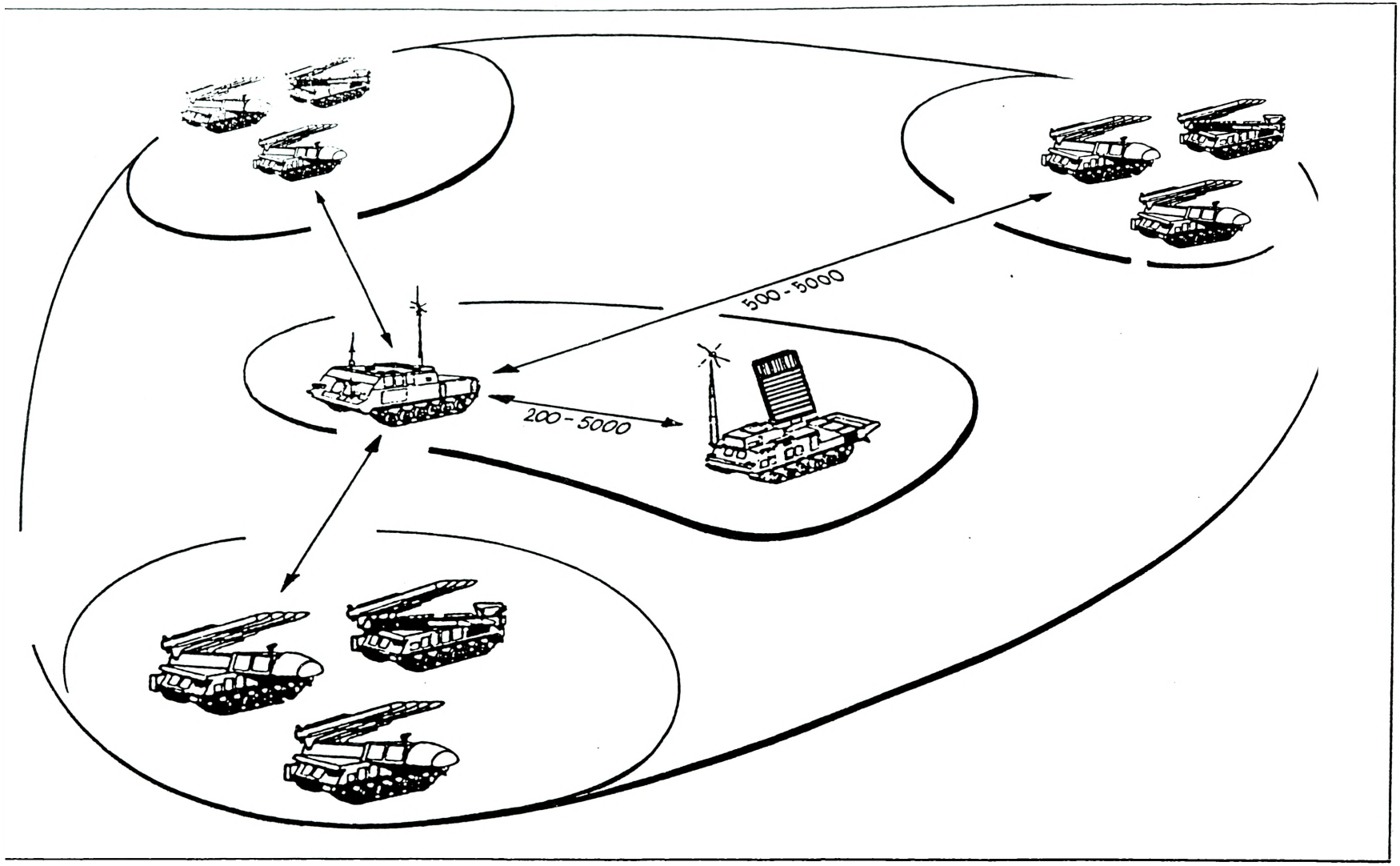
Rys. 88 . Rakiety PZR-BUK, u góry 9M38 / BUK / , na dole 9M317 z PZR / BUK-M2 /



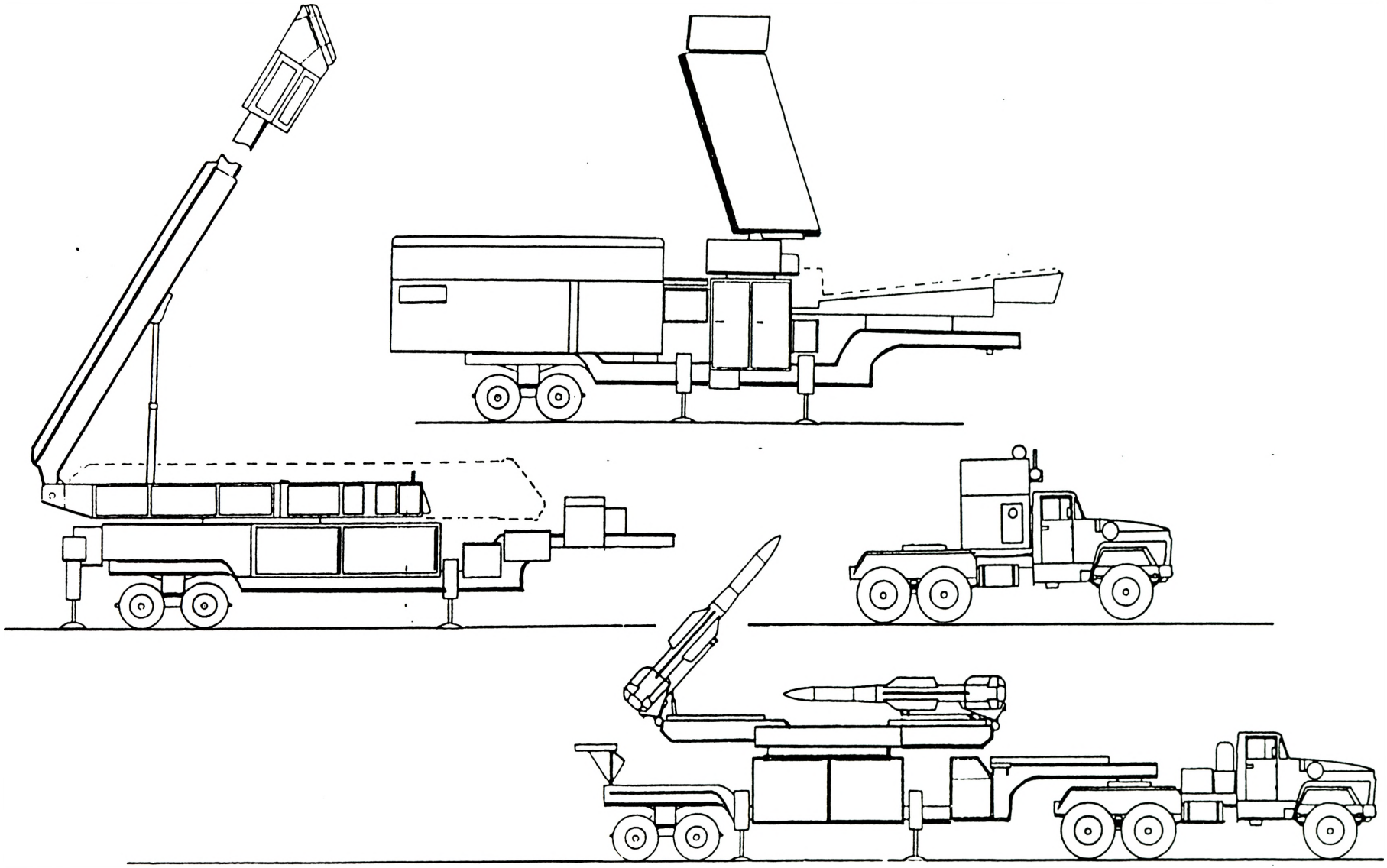
Rys. 89 . Z lewej punkt dowodzenia 9S470M1, z prawej SRL typu 9S18M1



Rys. 90 . Schemat organizacji dywizjonu rakiet przeciwlotniczych "BUK - M1"



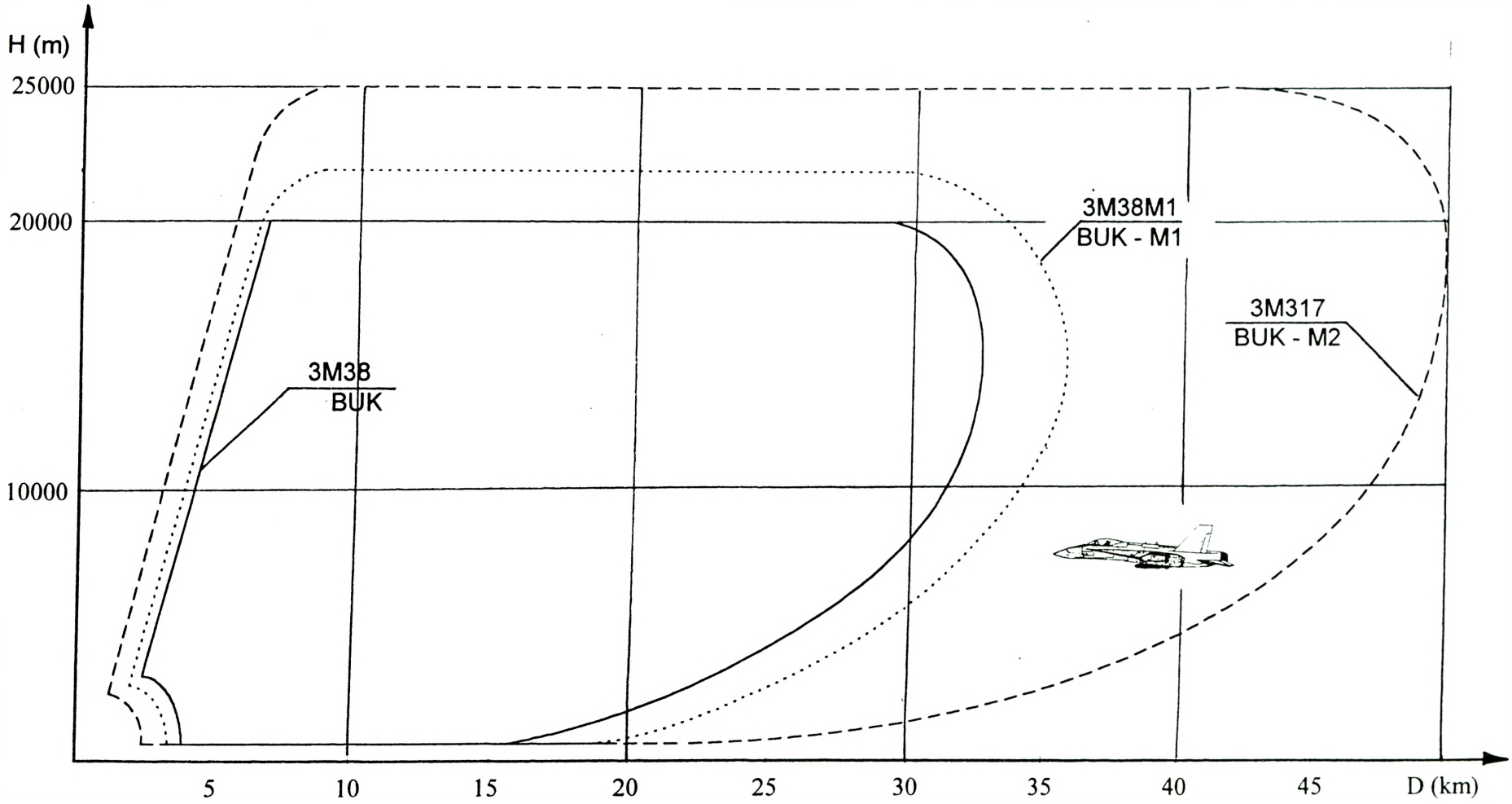
Rys. 91 . Ugrupowanie bojowe baterii ogniowej PZR 9K37 „BUK"



Rys. 92 Wersja holowana PZR „BUK", od góry SRL obserwacji okrężnej, w środku SRL do wykrywania celów nisko lecących na bardzo małej wysokości u dołu wyrzutnia

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO TECHNICZNYCH PZR BUK – M1

OZNACZENIE WYRZUTNI	9A310M1	ZASIĘG RAŻENIA (km)	
OZNACZENIE RAKIETY	9M38M	MAX	35
OZNACZENIE SRL OBS. OKRĘŻNEJ	9S18M1	MIN	3
OZNACZENIE SRL ŚLEDZ. CELU		PUŁAP RAŻENIA (m)	
OZNACZENIE STACJI KONTR. POMIA.	9W55	MAX	22000
OZNACZENIE STACJI OT	9W881M1	MIN	15
OZNACZENIE STACJI KONTR. REMON.	9W883/9W884	ZAKRES PRĘD. NISZCZ. CELÓW (m/s)	
OZNACZENIE STZ	9A39M1	NA KURSIE SPOTKANOWYM	830
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	5550	W POŚCIGU	300
MASA RAKIETY (kg)	685	W ZAWISIE (ŚMIGŁOWCE)	tak
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)	70	PRAWDOPO. ZNISZCZ. CELU 1 RAKIETĄ	0,9
ŚREDNICA KORPUSU (mm)	400	MIN SKUTECZ. POW. ODB. CELU (m^2)	0,3
ROZPIĘTOŚĆ SKRZYDEŁ (mm)		LICZBA KANAŁÓW CELOWANIA	2
PRĘDKOŚĆ RAKIETY (m/s)	1260	CZAS PRZE. Z POŁ. MARSZ. W BOJ. (min)	5
JEDNOSTKA OGNIA (szt.)	8	CZAS REAKCJI (s)	20
LICZBA RAKIET NA WYRZUTNI (szt.)	4		
ZASIĘG WYKR. CELÓW SRL (km)	100		



Rys. **93** . Strefy rażenia poszczególnych wersji PZR "BUK"

PZR 2K11 – „KRUG"

(SA – 4 „GANEF")

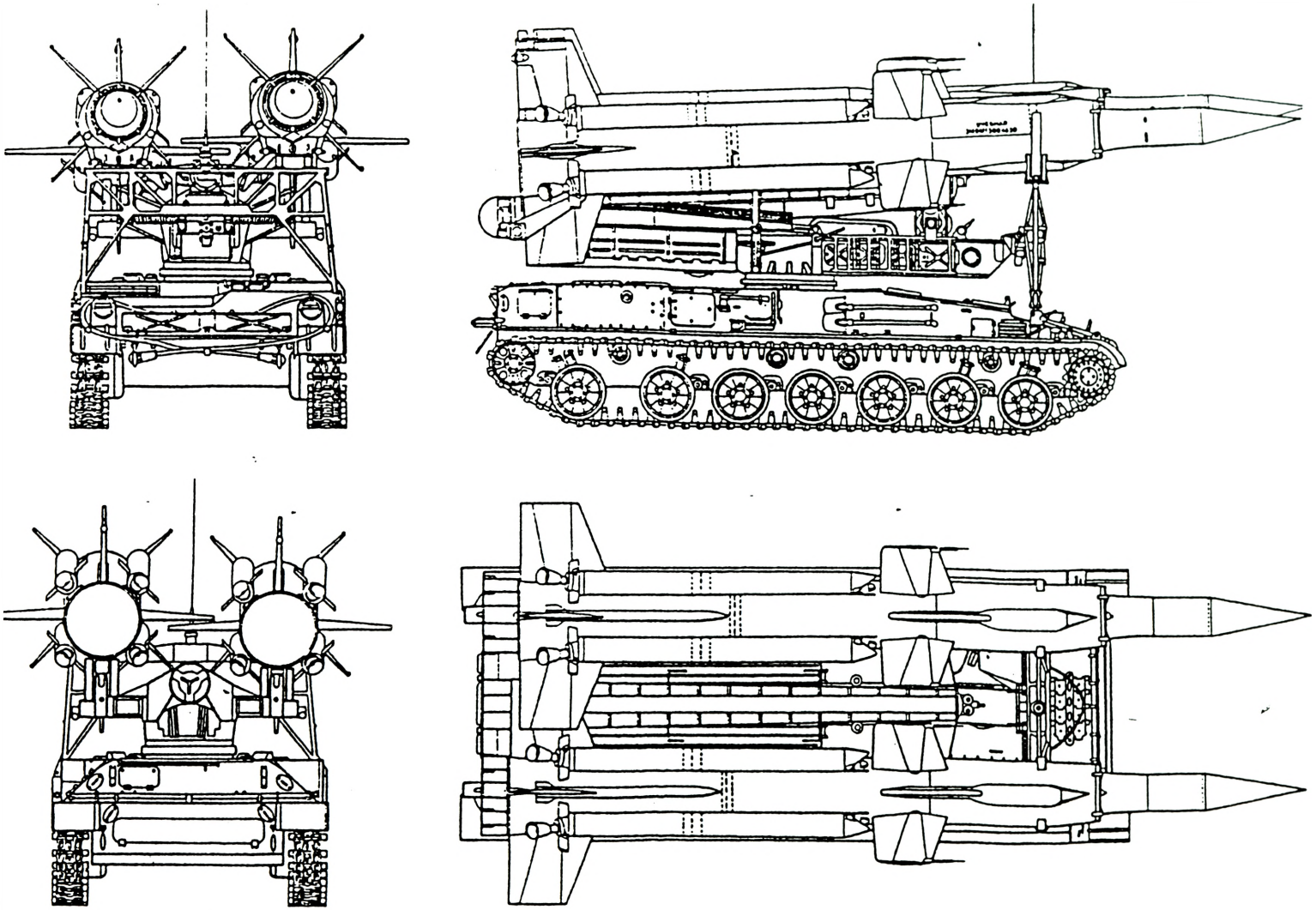
Koniec lat 50 był w ZSRR okresem szczególnym dla armii. Komitet Centralny KPZR wraz z Radą Ministrów wydały dekret o dominującej roli uzbrojenia rakietowego w całych siłach zbrojnych. Wszystkie rodzaje wojsk miały w myśl modernizacji wprowadzać stopniowo do uzbrojenia środki rakietowe. Pierwsze udane początki nastąpiły w wojskach OP (PZR S-25, S-75) zachęciły także wojska lądowe do wyposażenia swojego OPL w podobne systemy. Opracowano projekt, który zakładał zastąpienie na wszystkich szczeblach armat plot – rakietami. Na początku postanowiono opracować PZR dla szczebla O-T (armii, frontu). Prace projektowe nad zestawem średniego zasięgu rozpoczęto w 1958 r. Głównym wykonawcą projektu rakiety było OKB-8 kierowane przez L. Luljewa. Projekt całego PZR zlecono do opracowania Naukowo – Doświadczalnemu Instytutowi Elektromechanicznemu – NIEMI, z konstruktorem prowadzącym Drize. Jednym z głównych wymagań w stosunku do zestawu była jego pełna mobilność. Dlatego cały PZR musiał być zbudowany na pojazdach, mogących towarzyszyć osłanianym wojskom wraz z jego przemieszczeniem. W tej sytuacji należało zaprojektować pocisk rakietowy prostszy w obsłudze. Wkrótce konstruktorzy z OKB – 670 MAP rozwiązali ten problem projektując rakietę niekonwencjonalną wykorzystując do napędu silnik strumieniowo – marszowy oraz cztery startowe na stały materiał pędny. Rakietę oznaczono 3M8, a wyrzutnię z dwoma rakietami zabudowano na podwoziu gąsienicowym. Stacje naprowadzania rakiet typu 1S32 także rozmieszczono na podwoziu gąsienicowym. Zapasowe rakiety rozmieszczono na samochodzie typu URAL 375 (2 sztuki). Do wykrywania celów powietrznych wykorzystano posterunek radiolokacyjny złożony z samobieżnej stacji obserwacji okrężnej typu P - 40 oraz radiolokatora pomiaru wysokości typu PRW – 16 (na podwoziu KrAZ – 255B). Układy antenowe stacji radiolokacyjnych są tak skonstruowane, że przy zmianie stanowiska bojowego – również w marszu nie trzeba ich demontować. Postawienie anten z położenia marszowego w bojowe i odwrotnie następuje w ciągu kilku minut automatycznie lub półautomatycznie. Na wszystkich pojazdach gąsienicowych znajduje się aparatura topograficzna przeznaczona do określania bieżących współrzędnych podczas marszu, a także do automatycznego orientowana w stosunku do współrzędnych geograficznych. Tak skonfigurowany PZR tworzył samodzielną jednostkę mogącą zwalczać cele powietrzne. PZR oznaczono 2K11 i skierowano na próby fabryczne, po odbyciu których został zarekomendowany przez komisję państwową do wprowadzenia na uzbrojenie wojsk lądowych. Pierwsze seryjne PZR trafiły do jednostek w 1965 roku. Produkcja seryjna PZR 2K11 „KRUG" trwała nieprzerwanie do 1983 roku osiągając liczbę 1375 wyrzutni. Część zestawów eksportowano poza granice ZSRR, między innymi do Polski, Czechosłowacji i byłego NRD. Zestaw „KRUG" został ujawniony w 1964 roku podczas parady wojskowej na Placu Czerwonym. Najmniejszą jednostką organizacyjną była bateria składająca się z trzech wyrzutni typu 2P24, jednej SNR typu 1S32, jednego STZ oraz osłony plot (2 x PKM-2). Trzy baterie tworzą dywizjon, natomiast trzy dywizjony – brygadę rakiet „KRUG".

Przeciwlotniczy zestaw rakietowy typu „KRUG" we współdziałaniu z lotnictwem i innymi oddziałami wojsk OPL i OP jest przeznaczony do osłony głównego zgrupowania wojsk i obiektów przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza środków napadu powietrznego przeciwnika. Obszar osłony brygady „KRUG" może obejmować 3200-6200 km^2. Jednostki uzbrojone w ten PZR mogą wykonywać następujące zadania: osłaniać wojska lub obiekty w systemie obrony powietrznej; osłaniać siły główne wojsk szczebla operacyjnego w czasie przegrupowania i zajmowania rejonów wyjściowych; osłaniać wojska w operacjach zaczepnych i obronnych. Typowa bateria ugrupowana jest w kształcie czworoboku, trzy wyrzutnie rozmieszczone są w odległości 100 – 200 m oraz SNR z tyłu w odległości 150 – 300 m od każdej z wyrzutni, STZ około 1000 m za SNR. Całość baterii osłaniają dwa PKM-2. Brygada rozmieszcza się w kształcie trójkąta równobocznego z dywizjonami odległymi od siebie o 15 – 40 km. Doświadczenia z wojny wietnamskiej wykazały, że zestaw powinien być bardziej przystosowany do niszczenia celów nisko lecących, a także mieć większą odporność na zakłócenia radioelektroniczne. Właśnie te problemy stały się próbą modernizacji zestawu, a szczególną uwagę poświęcono ulepszeniu parametrów SNR. Nowopowstały PZR otrzymał oznaczenia 2K11A i zasilił jednostki w 1969 roku. Nie zaprzestano jednak dalszych modernizacji zestawu. Pięć lat później pojawił się zestaw „KRUG-M". Ostatnią wersją produkcyjną był PZR oznaczony 2K11M1 „KRUG-M1". W sumie na uzbrojeniu wojsk lądowych Rosji było w szczytowym okresie 1983 roku – 1375 wyrzutni czyli około 50 brygad „KRUG". Samobieżna wyrzutnia przewozi dwie rakiety, które są w każdej chwili gotowe do startu. W czasie strzelań obsługa przebywa w przedziale bojowym. Bateria „KRUG" prowadzi strzelanie na podstawie danych otrzymanych z SD dywizjonu. Jednokanałowy system naprowadzania powoduje, że bateria może ostrzeliwać jednocześnie tylko jeden cel.

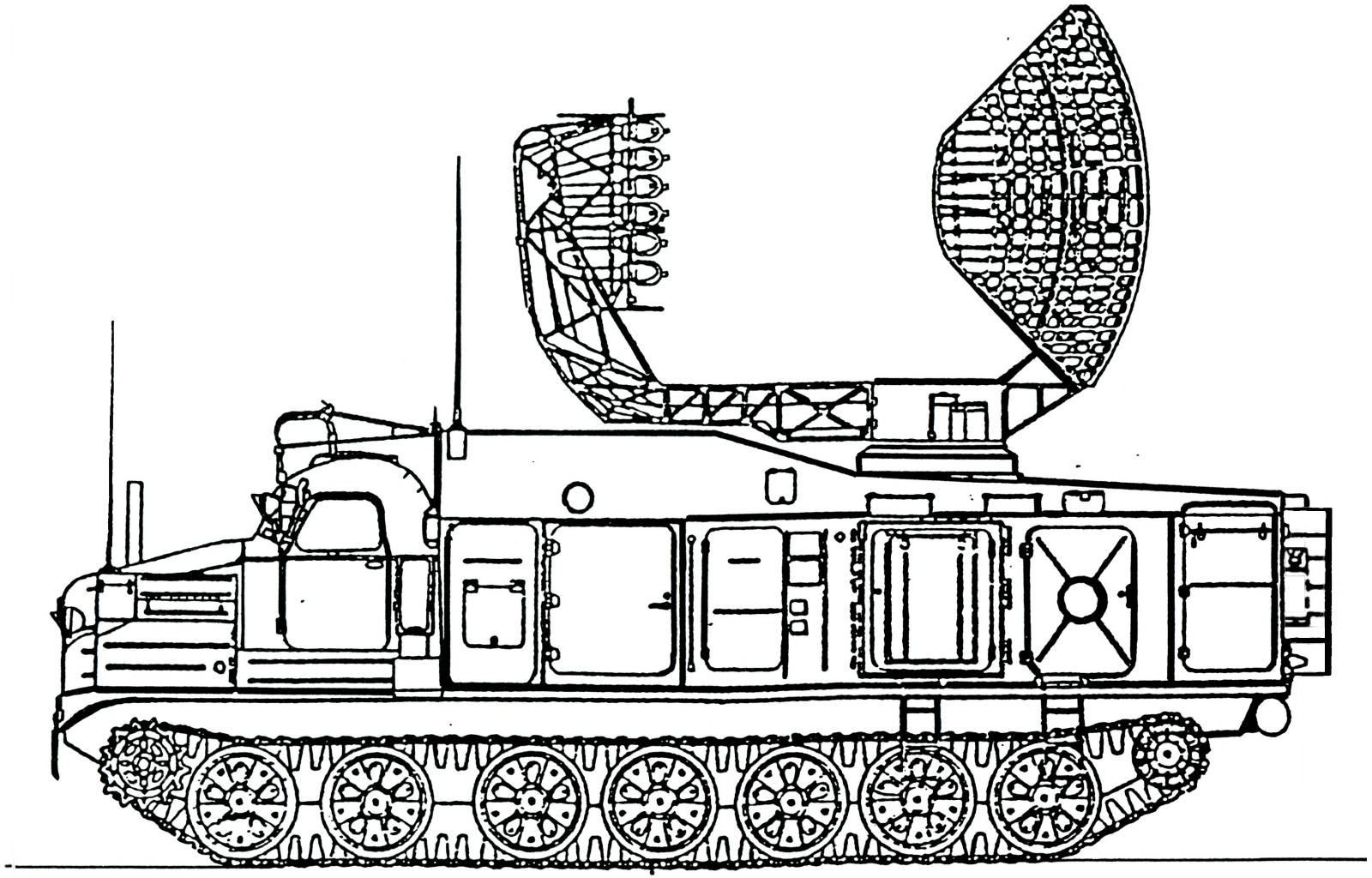
Wskazywanie celów może się odbywać automatycznie z SD dywizjonu lub autonomicznie w sektorze odpowiedzialności. Dane do startu rakiety wypracowuje przelicznik. Rakieta jest wyposażona w radiozapalnik, który inicjuje wybuch ładunku bojowego w pobliżu celu (w promieniu około 400 m) lub po upływie około 10 sekund lotu. PZR przystosowany jest do pracy bojowej w warunkach zakłóceń radioelektronicznych. Start rakiety odbywa się automatycznie po wypracowaniu wstępnych parametrów lotu. Silniki startowe po wypracowaniu (po upływie 4s) są odrzucane, a do pracy wchodzi silnik marszowy. Po 18 s rakieta osiąga bliższą strefę ognia, a po 50 s dalszą. W przypadku nietrafienia pocisku w cel, następuje samolikwidacja między 73 a 83 s lotu. Wszystkie elementy ogniowe zestawu wyposażone są w autonomiczne źródła zasilania napędzane silnikami turbinowymi. Pojazdy posiadają hermatyczne pomieszczenia dla załóg z możliwością ich pracy w warunkach stosowania BMR.



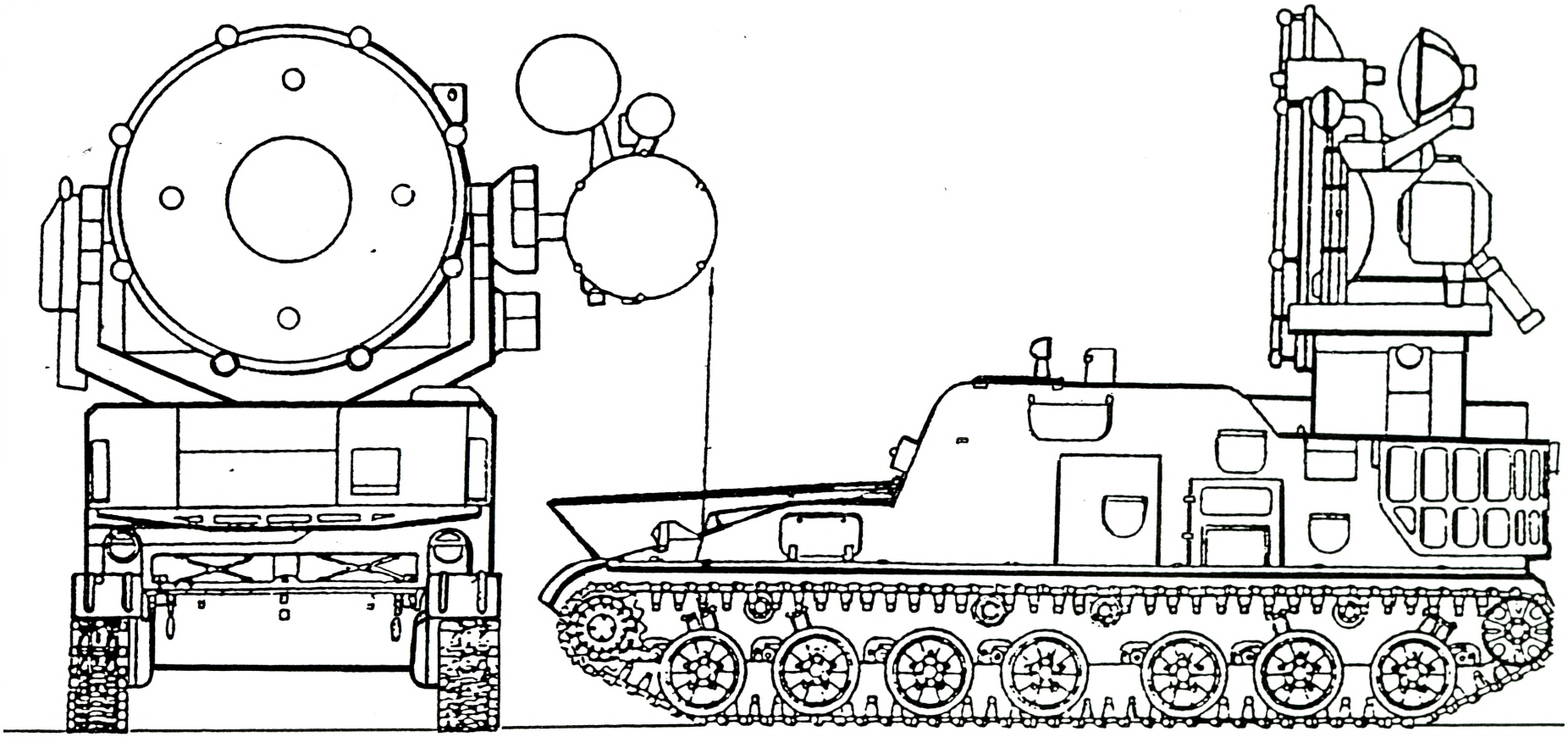
Rys. 94 . Ogólny widok wyrzutni 2P24M1 podczas marszu



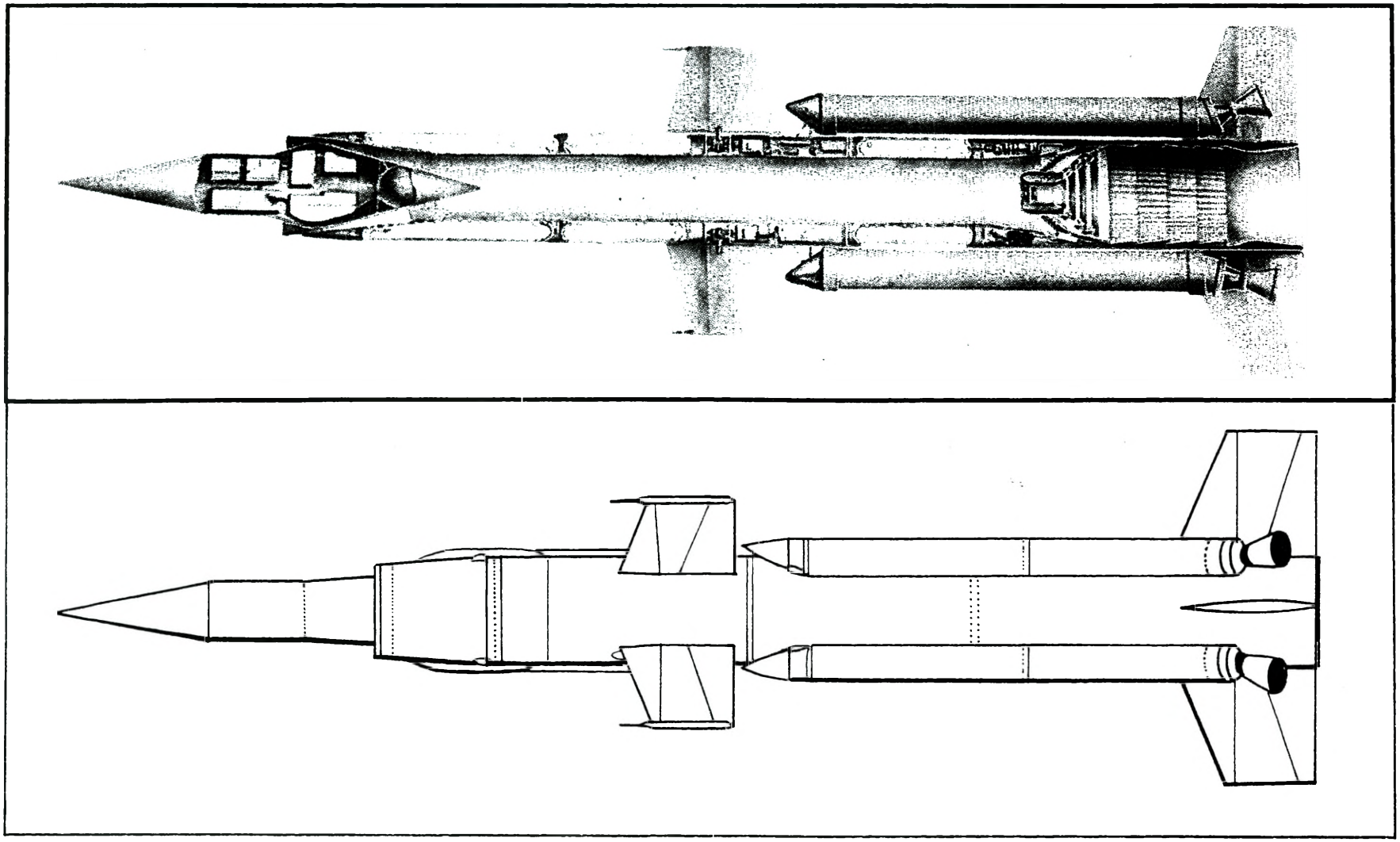
Rys. 95 . Widok wyrzutni 2P24M1 w czterech rzutach



Rys. 96 . Dywizjonowa stacja radiolokacyjna typu P - 40

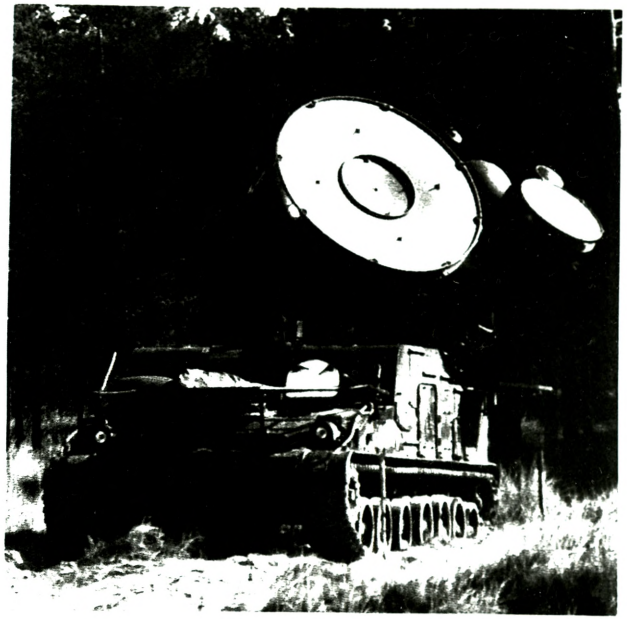


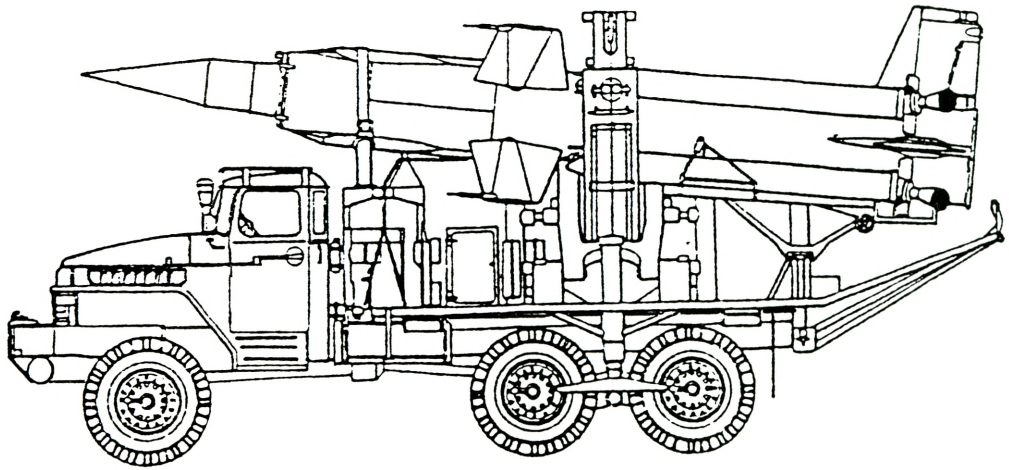
Rys. 97 . Stacja naprowadzania rakiet typu 1S32M1



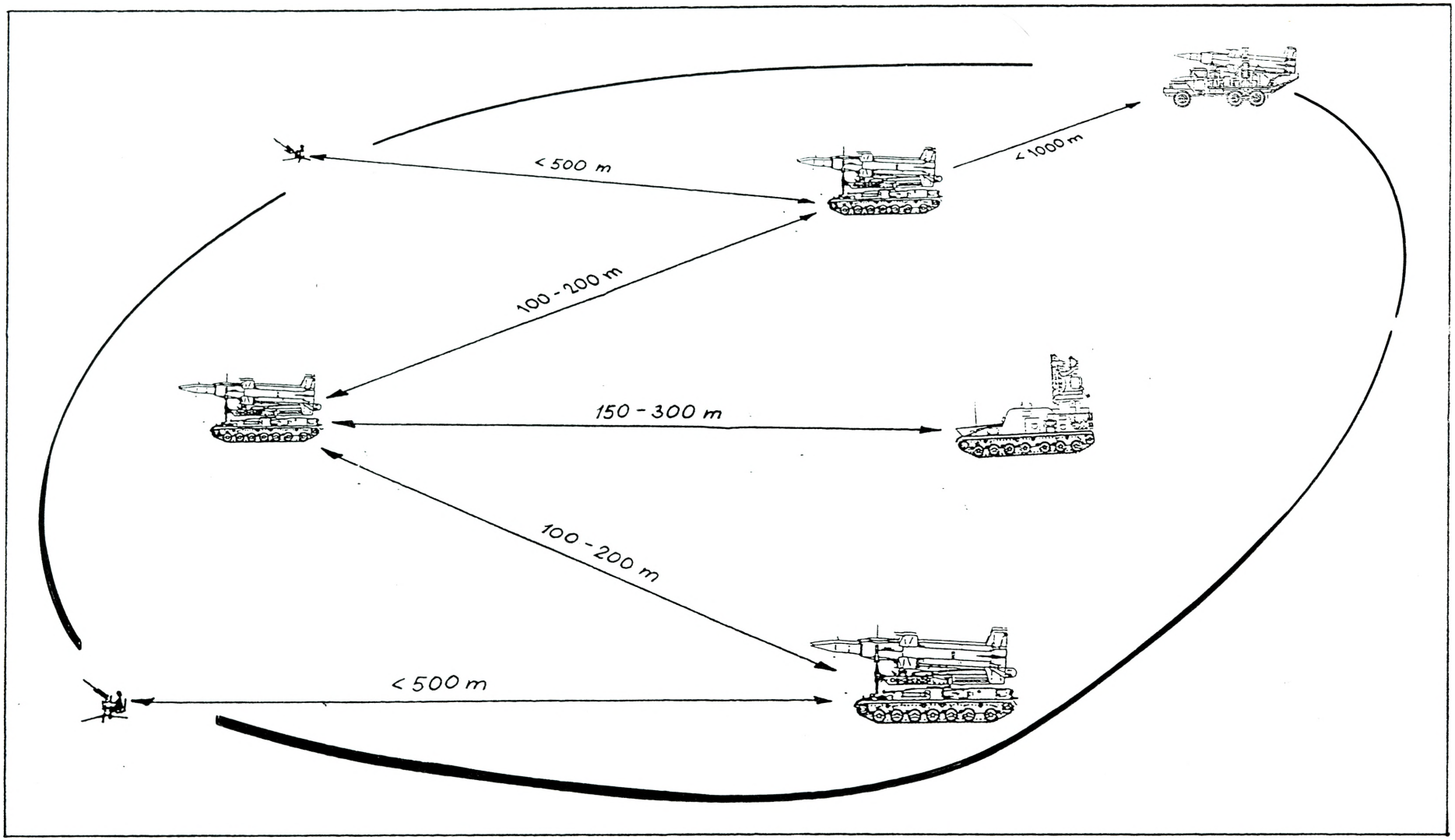
Rys. **98** . Ogólna budowa rakiety 3M8M







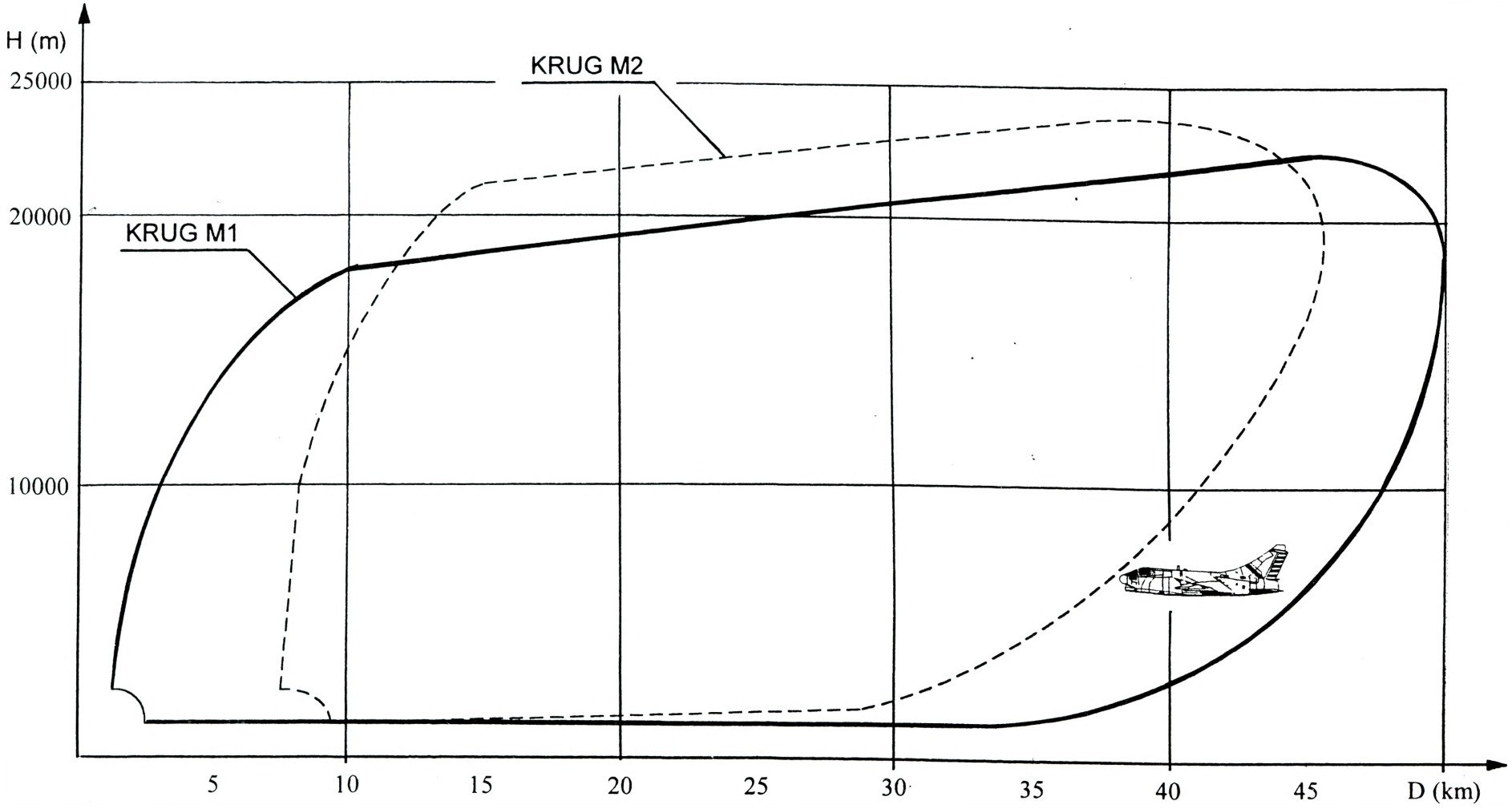
Rys. 99 . Od góry z lewej moment startu rakiety z prawej SNR typu 1S32, na dole samochód transportowo – załadowczy typu 2TG (URAL – 375D)



Rys.100. Typowe ugrupowanie bojowe baterii PZR „KRUG"

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO – TECHNICZNE PZR „KRUG M1"

OZNACZENIE RAKIETY	3M8M1	ZASIĘ RAŻENIA (km)	
OZNACZENIE WYRZUTNI	2P24M1	MAX	50
OZNACZENIE SNR	1S32M1	MIN	7
OZNACZENIE STZ	2T6	PUŁAP RAŻENIA (m)	
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	7843	MAX	24500
MASA RAKIETY (kg)	2500	MIN	250
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)	125	ODLEGŁOŚĆ WYKRYCIA CELU SNR (km)	110
ŚREDNICA KORPUSU RAKIETY (mm)	860	ZAKRES PRĘD. NISZCZ. CELÓW (m/s)	
ROZPIĘTOŚĆ SKRZYDEŁ (mm)		NA KURSIE SPOTKANIOWYM	800
PRĘDKOŚĆ LOTU RAKIETY (m/s)	850	W POŚCIGU	600
ZASIĘG MARSZU WYRZUTNI (km)	250	MIN POW. SKUTECZNEGO ODB. (m^2)	0,5
PRĘDKOŚĆ MARSZU (km/h)		PRAWD. ZNISZC. CELU JEDN. RAKIETĄ	0,8
W DZIEŃ	35	LICZBA KANAŁÓW CELOWANIA	1
W NOCY	20	CYKL STRZELANIA (min)	2
MASA WYRZUTNI (kg)	28200	JEDNOSTKA OGNIA (szt)	6
SPOSÓB NAPROWADZANIOA RAKIET	Dowódczy	CZAS PRZEJ. Z MARSZU DO BOJ. (min)	20



Rys.101 . Strefy rażenia PZR 2K11 "KRUG"

PZR S-300 PMU

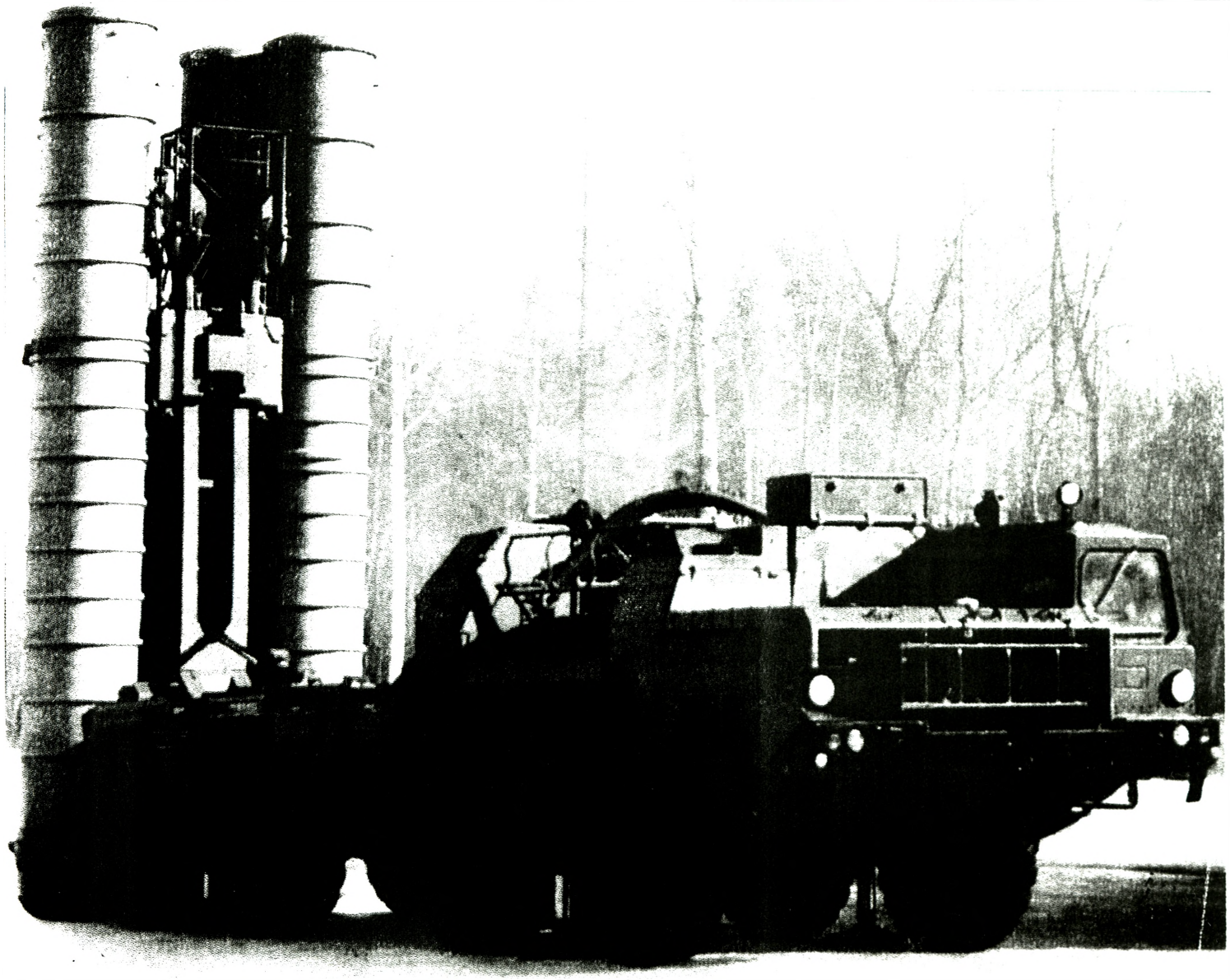
(SA – 10 GRUMBLE)

Pierwsza i druga generacja przeciwlotniczych zestawów rakietowych na początku lat 70 nie spełniały już wymogów współczesnego pola walki. Wprowadzenie przez rywalizujące ze sobą mocarstwa - nowej taktyki walki, jak również nowej generacji środków napadu powietrznego (rakiety samosterujące typu „CRUISE") spowodowało, iż konstruktorzy PZR zmuszeni zostali do budowy nowych systemów bardziej doskonałych. Również dynamiczny rozwój strategicznych rakiet balistycznych, spowodował że w USA duży nacisk położono na rozwój systemów przeciwlotniczych. Po obu stronach „żelaznej kurtyny" liczne zespoły pracowały usilnie nad stworzeniem uniwersalnej broni (systemu przeznaczonego do obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej). Amerykanie już w 1966 roku opracowali wymagania na przyszły pocisk (projekt SAM-D), natomiast analogiczny system w ZSRR zlecono do opracowania konstruktorom firmy „AŁMAZ". Po czterech latach prac projektowych amerykańska firma RAYTHEON przystąpiła do prób z nowym pociskiem rakietowym oznaczonym MIM - 104. Pocisk został wyposażony w nowy system naprowadzania na cel tzw. system TVM (Track Via - Missile), co oznaczało śledzenie przez pocisk. Długi okres prób zakończył się powodzeniem i w 1981 roku koncern RAYTHEON uzyskał pierwszy kontrakt na budowę serii przedprodukcyjnej. Niemal równocześnie przebiegały prace projektowe w Zjednoczeniu Naukowo - Produkcyjnym „AŁMAZ". Koncepcja stworzona przez prof. B. BUKINA była nieco inna niż amerykańska. Rosjanie wykorzystali ideę zastosowaną już przy budowie systemu S-25 „BERKUT", a zatem start rakiet - pionowy. Rakiety umieszczono w specjalnych kontenerach hermetycznych stanowiących jednocześnie wyrzutnię. Zespół czterech kontenerów TPK zamontowano na specjalnej naczepie w położeniu leżącym - poziomym z możliwością podnoszenia hydraulicznego do pozycji pionowej. Odrębny problem stanowiło zbudowanie rakiet, które winny mieć duży zasięg, znaczną prędkość odpowiednią odporność na duże przeciążenia oraz krótki czas przygotowania do startu. Najwięcej czasu konstruktorzy musieli poświęcić systemowi kierowania oraz całemu oprzyrządowaniu elektronicznemu. Po kilkunastu latach prac udało się zespołowi prof. BUKINA zbudować nowy PZR tworzący całkiem nową jakość, a zatem i kolejną generację. Projekt otrzymał oznaczenie S-300 i w 1980 roku prototyp skierowano do produkcji seryjnej. W tym samym czasie trwały też próby nad przystosowaniem systemu do warunków montażu na okrętach wojennych. Pod oznaczeniem S-300F („FORT") system zamontowano na krążowniku „AZOW". Pierwszą wersję produkcyjną oznaczono S-300P i w skład zestawu wchodziły następujące elementy: mobilna wyrzutnia oparta na ciągniku (samochód ciężarowy KrAZ - 260W) i naczepie z 4 pojemnikami startowymi TPK; pocisk rakietowy jednostopniowy z silnikiem rakietowym na stały materiał pędny posiada mieszany układ sterowania (stery gazowe i aerodynamiczne); radiolokator obserwacji okrężnej typu 36D6 oraz radiolokator śledzenia i naprowadzania NMO (zamontowany na specjalnej wieży podnoszonej hydraulicznie na wysokość 23.8 m). Stacje radiolokacyjne montowano także na naczepach. Całość zestawu przeznaczona była do rozmieszczenia na stanowi-

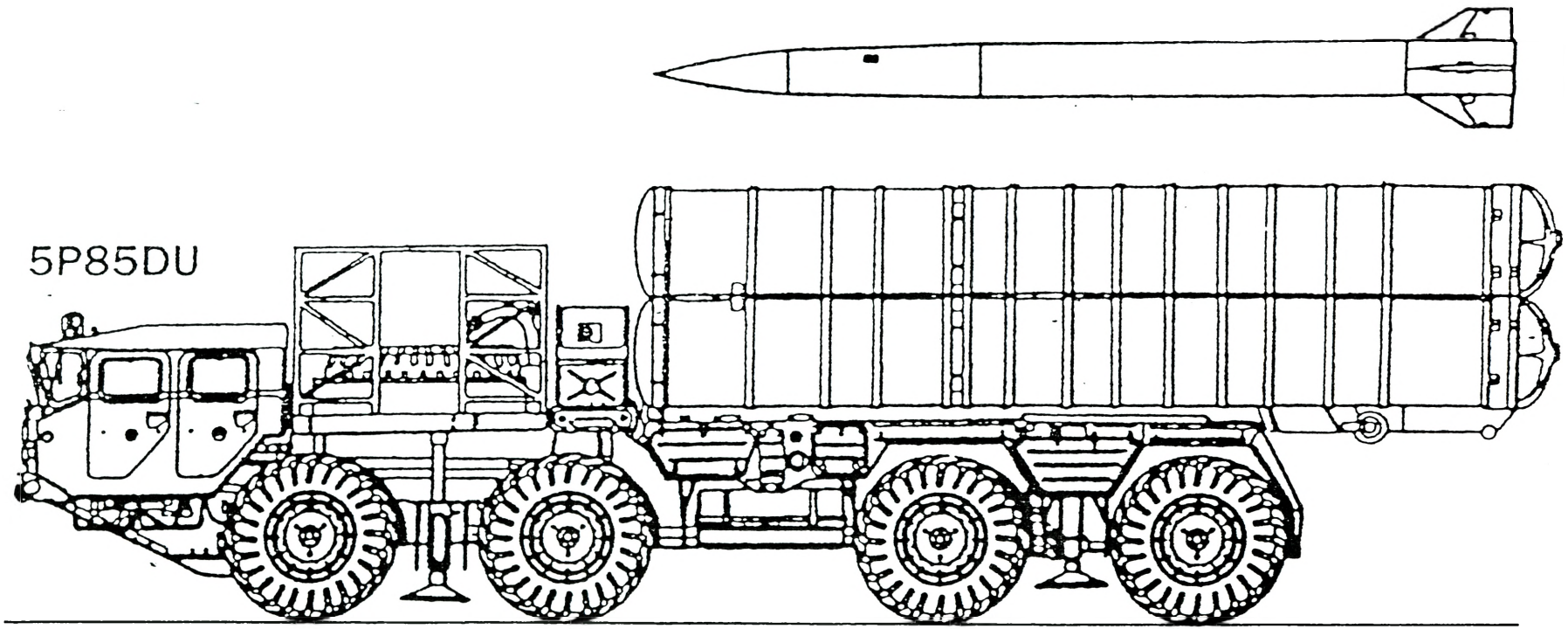
skach stacjonarnych. Aby jednak system S-300P mógł także wejść do uzbrojenia brygad plot wojsk lądowych (tak jak to uczyniono w USA), musiał przejść pewną modernizację. Konstruktorzy postanowili przede wszystkim zwiększyć mobilność poprzez zamontowanie wyrzutni oraz radiolokatorów na terenowych pojazdach typu MAZ - 543. W tej sytuacji PZR holowane otrzymały oznaczenie S-300PT)P - podwiżnyj, T - trajler), natomiast samobieżne (S-300PS (P - podwiżnyj, S - samochodnyj). Mimo, iż zestaw przyjęto do uzbrojenia, to jednak prace nad jego udoskonaleniem ciągle trwały. Zespół konstruktorów dążył do zwiększenia odporności na zakłócenia i zasięgu wykrywania celów, automatyzacji procesu naprowadzania i poprawy parametrów rakiet.

Wprowadzono nowe radiolokatory, w których zastosowano nowe technologie. W ten sposób powstała wersja zestawu oznaczona S - 300PM (M - modificirowanyj). W 1985 roku do uzbrojenia wojsk trafiła kolejna modyfikacja S - 300PMU (U - usowerszenstwowannyj), w którym dokonano kolejnego rozszerzenia możliwości bojowych. Wprowadzając nowe konstrukcje rakiet o zwiększonych parametrach taktyczno - technicznych zbudowano wersję S - 300 PMU-1. Ostatnią nowością jest model pokazany publicznie na wystawie MAKS - 97. Zestaw nosi oznaczenie S - 300 PMU-2 „FAWORIT". W nowym PZR zmieniono oprogramowanie komputera (udoskonalono algorytm przechwycenia) oraz przekonstruowano także samą rakietę. W przedniej części zamontowano dodatkowe małe korekcyjne silniki rakietowe. Inną zaletą FAWORITA jest integracja z systemami zautomatyzowanego dowodzenia wojsk lądowych.

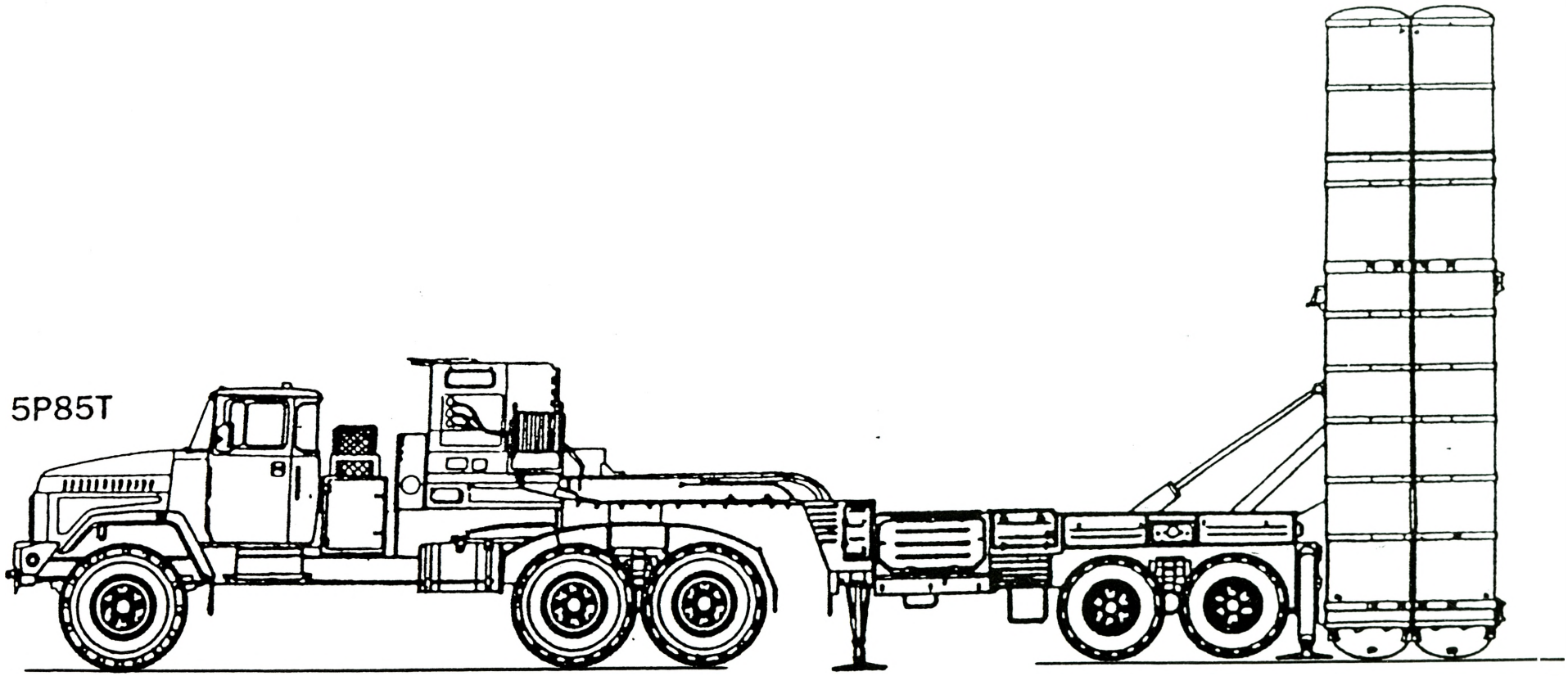
Przeciwlotniczy zestaw rakietowy średniego zasięgu S-300 PMU jest przeznaczony do niszczenia celów powietrznych na małych wysokościach, manewrujących rakiet skrzydlatych w warunkach intensywnego przeciwdziałania radioelektronicznego przeciwnika. W ograniczonym zakresie może zwalczać rakiety balistyczne. W skład zestawu wchodzi: stacja radiolokacyjna obserwacji okrężnej typu 30N6; stacja radiolokacyjna wykrywania celów niskolecących typu 76N6; wyrzutnia podstawowa typu 5P85SU; wyrzutnia dodatkowa typu 5P85DU; pociski rakietowe typu 5W55K standardowe oraz 5W55R (radiolokacyjne); wóz dowiązana topograficznego GAZ - 66T; zestaw obsługowo remontowy ZOR - 1B; zespół zabezpieczenia technicznego (12 pojazdów) oraz zespół agregatów zasilających. Podstawową jednostką ogniową zestawu S - 300 PMU jest dywizjon składający się z 3 - 4 baterii w każdej 3 wyrzutnie (1 - 5P85SU i 2 - 5P85DU). Sześć dywizjonów tworzy brygadę, w której dowodzenie realizowane jest przez zautomatyzowany podsystem „BAJKAŁ_1M". Dywizjon może być także włączony w zautomatyzowany system dowodzenia „SIENIEŻ-M", który umożliwia dowodzenie 17 dywizjonami rakietowymi, w tym trzema S – 300 i 4 dywizjonami S – 200. Dywizjon może zwalczać jednocześnie do 6 celów, każdy serią 2 rakiet odpalanych z przerwami co 3s. Bateria dowodzenia brygady składa się z kabiny dowodzenia 73N6; stacji radiolokacyjnej obserwacji okrężnej typu 54K6 (ma ona możliwość współpracy z mobilną stacją radiolokacyjną 1Ł13 dalekiego zasięgu, z półstacjonarną stacją radiolokacyjną 55Z6 o zasięgu powyżej 1200 km oraz pokładowymi systemami obserwacji i naprowadzania samolotów A-50).



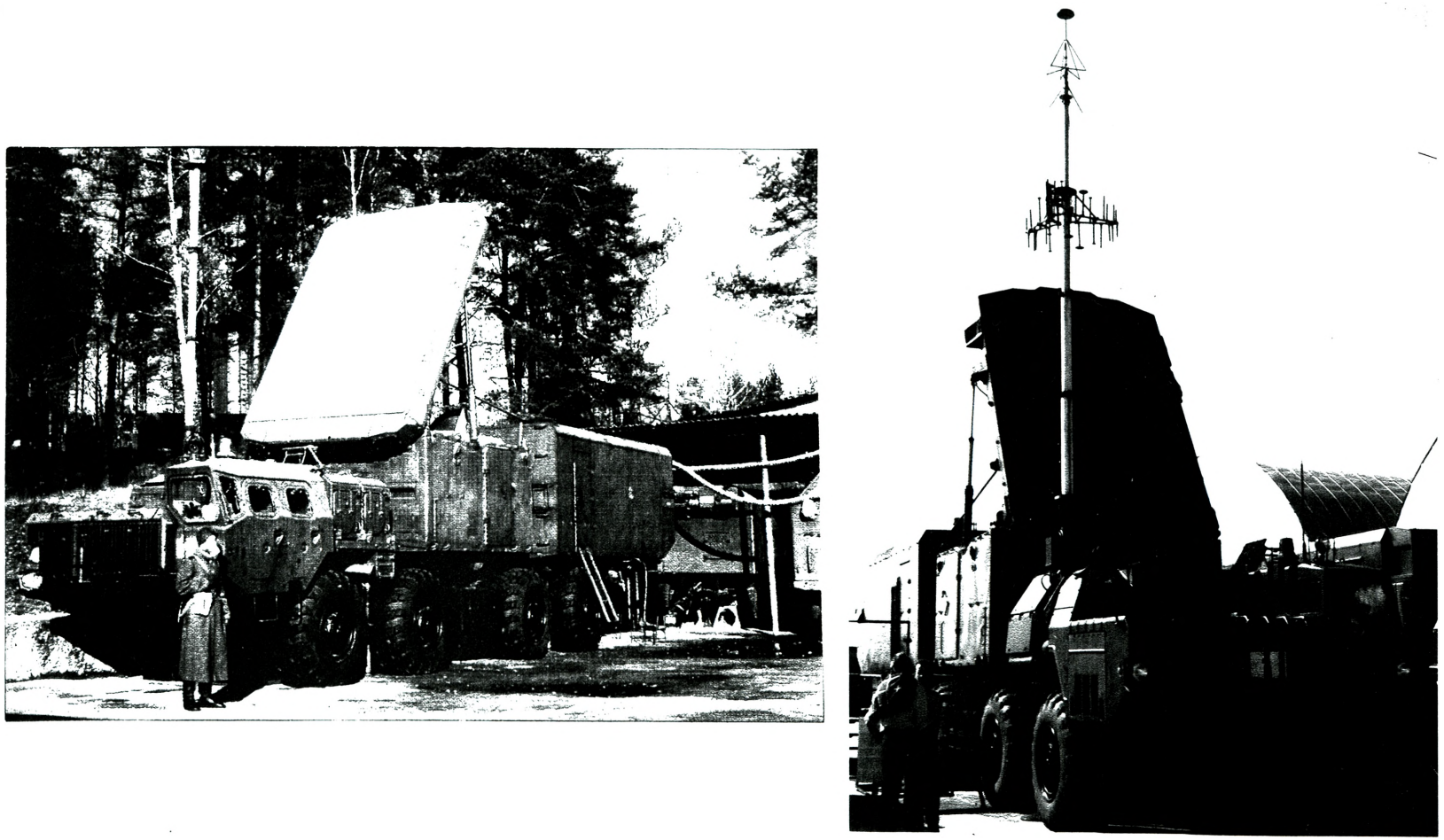
Rys.102 Ogólny widok wyrzutni 5P85SU (zasadnicza)



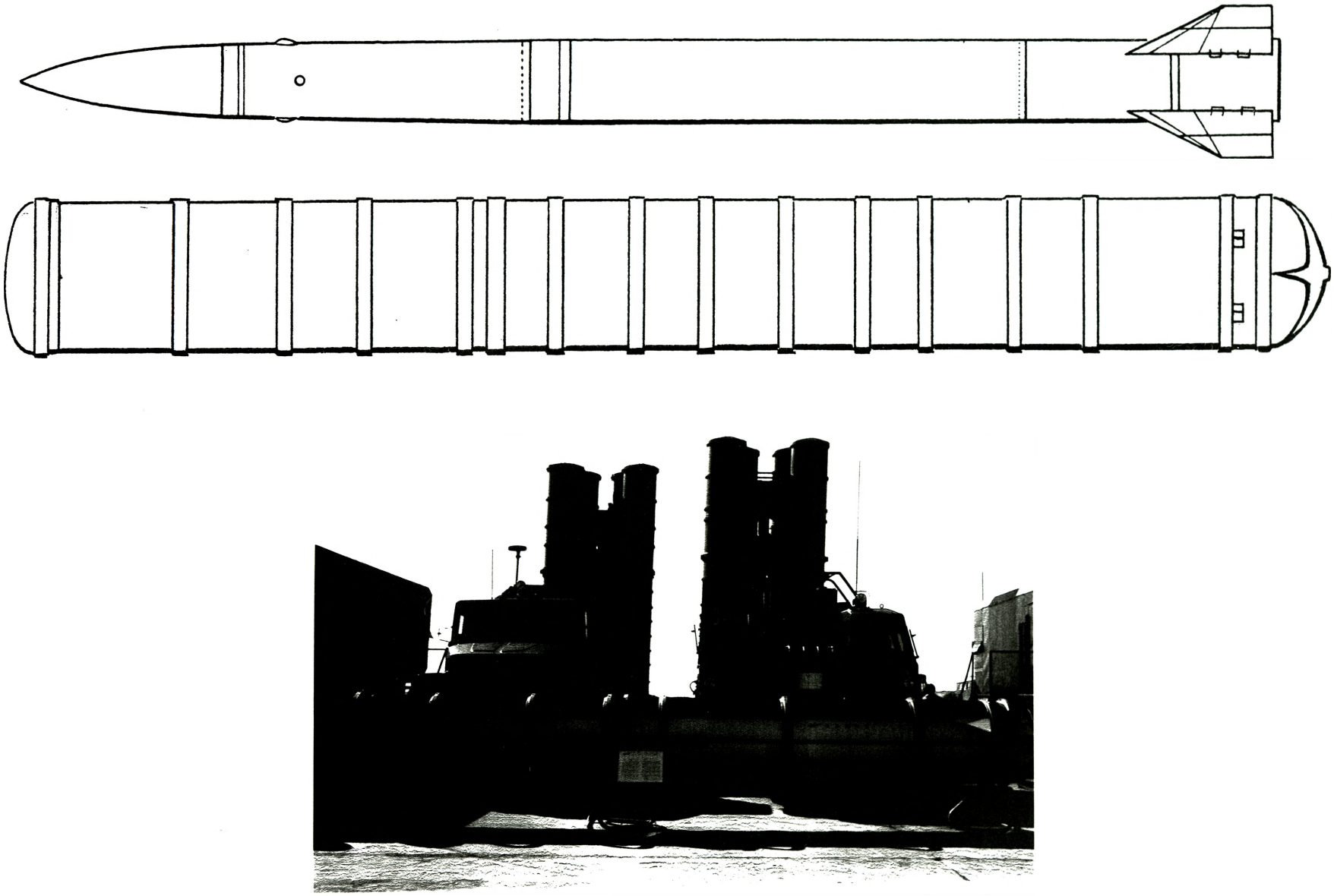
Rys. 103 Rzut boczny wyrzutni typu 5P85 DU (dodatkowa)



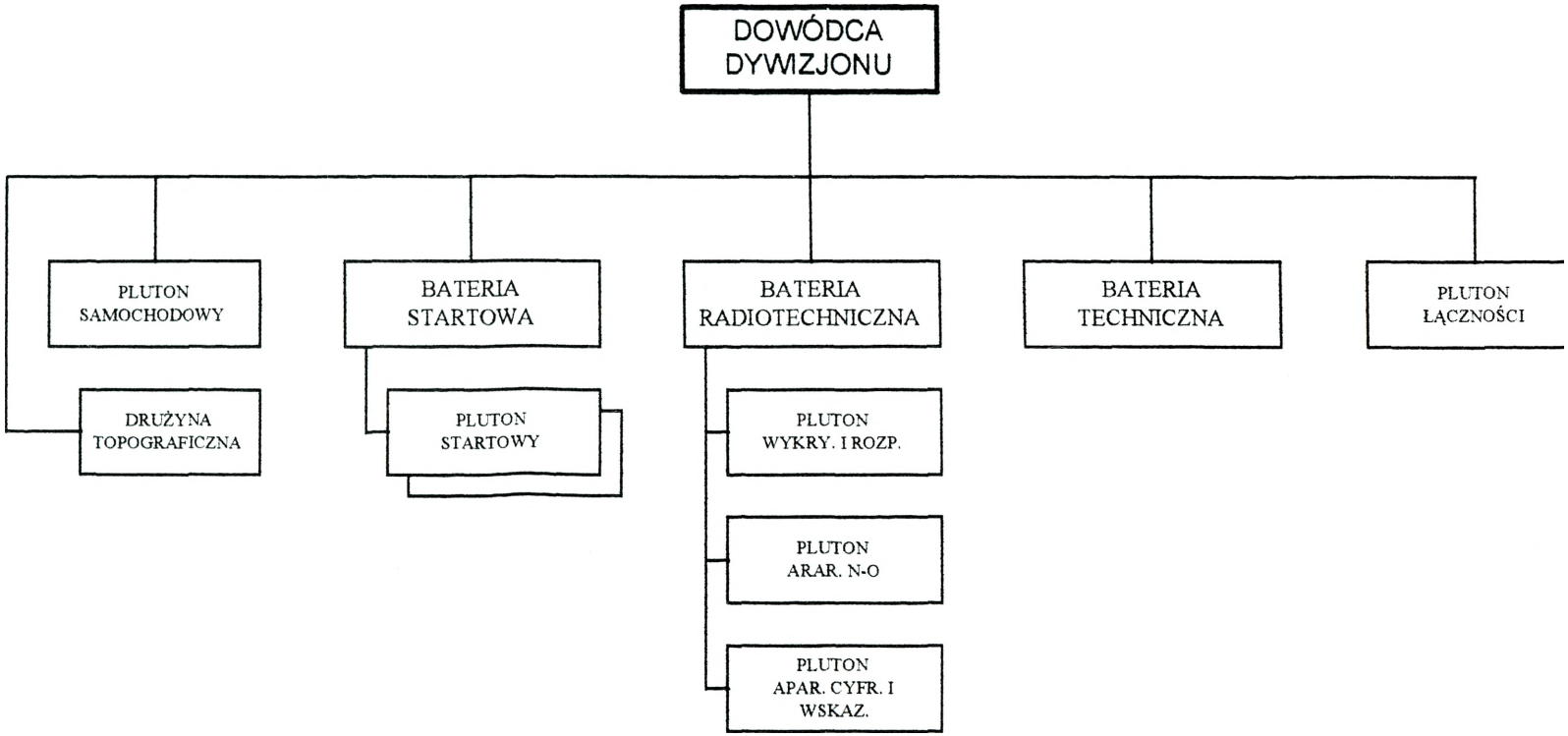
Rys.104 Wyrzutnia holowana typu 5P85T z zestawu S - 300PT



Rys.105Stacja radiolokacyjna obserwacji okrężnej typu 30N6



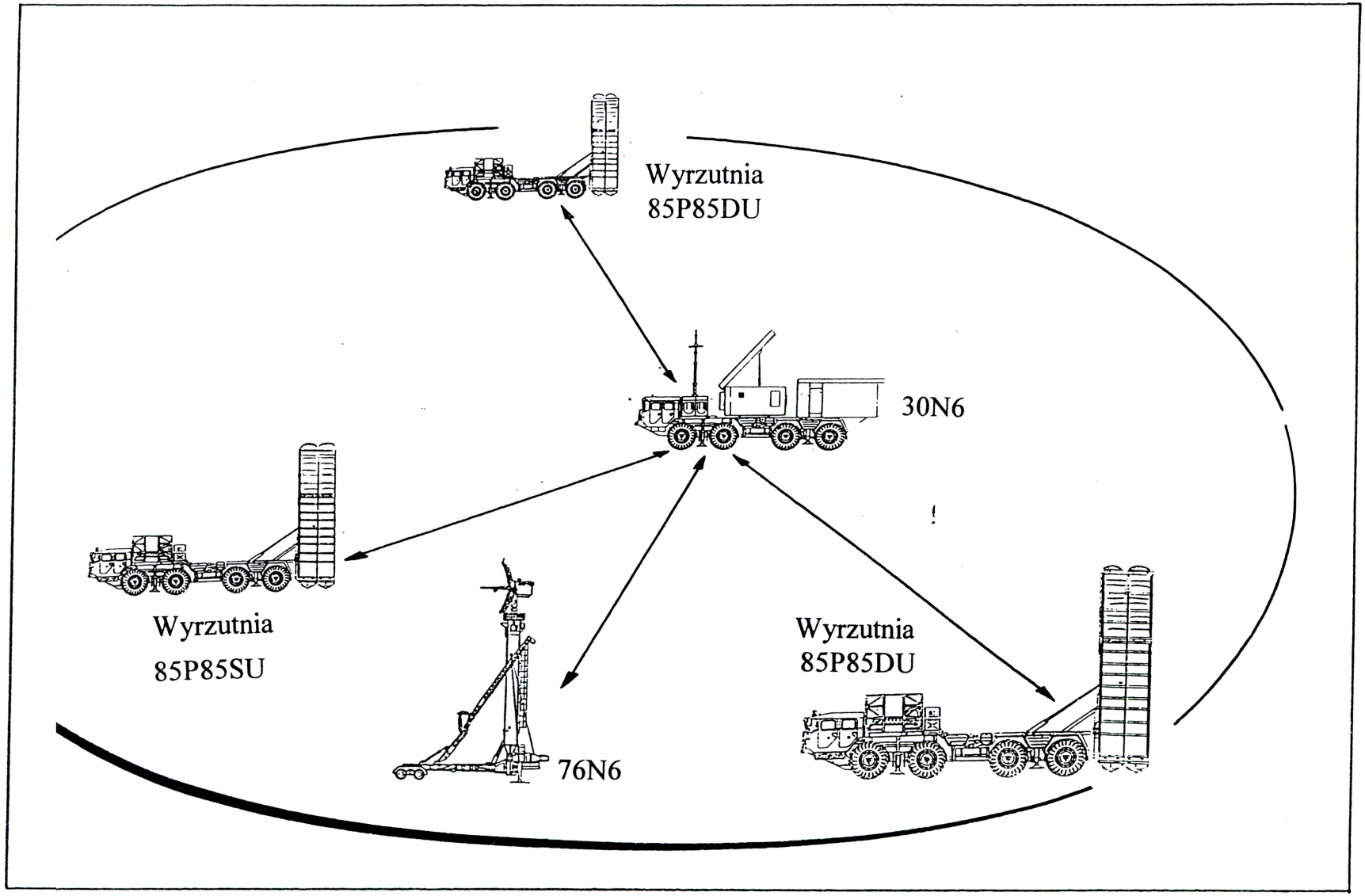
Rys.106 U góry pocisk 48N6 oraz kontener wyrzutnia, u dołu przekrój kontenera wyrzutni wraz z załadowanym pociskiem 48N6



Rys.107 . Organizacja dywizjonu PZR S - 300PMU1

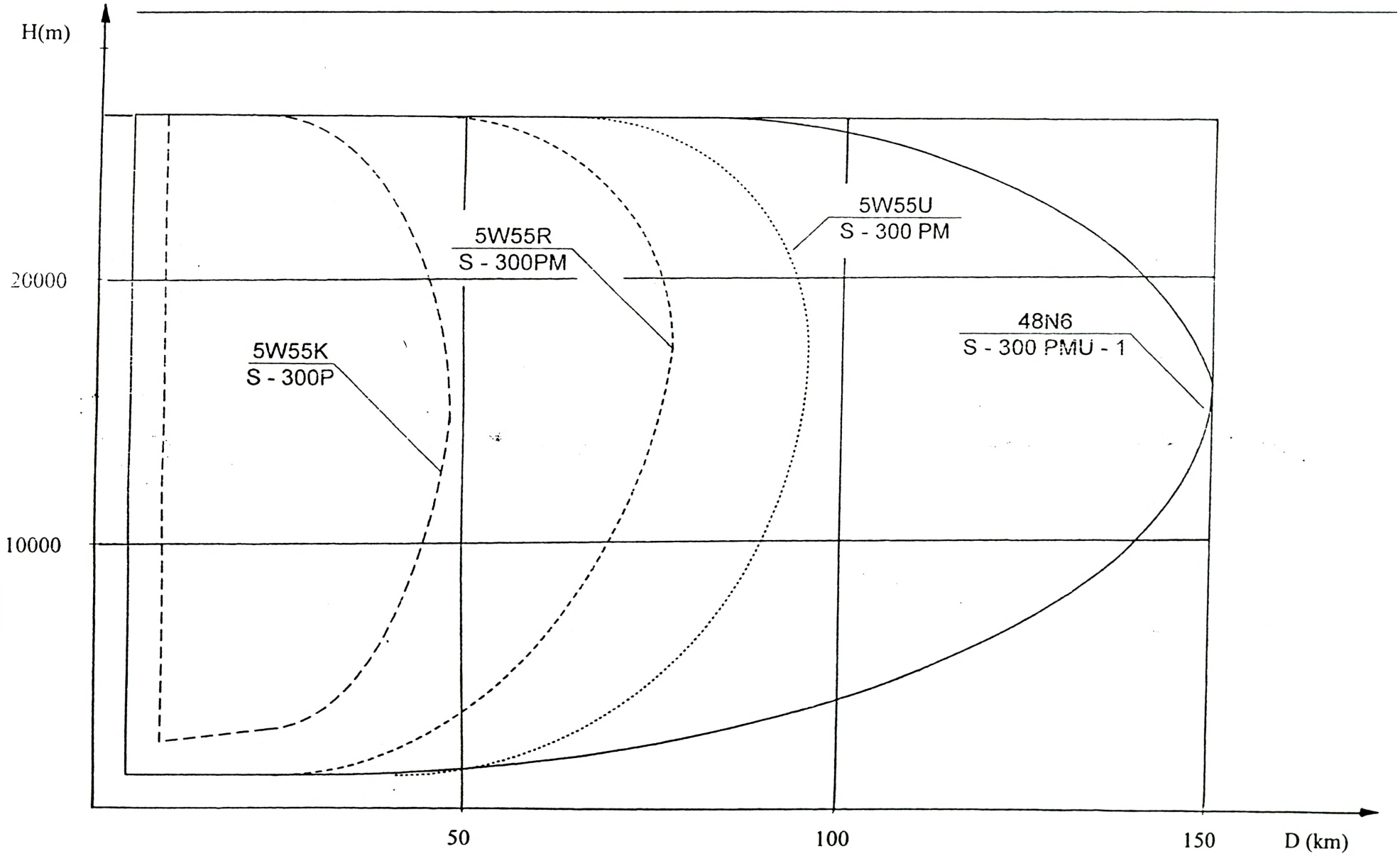
PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO - TECHNICZNE ZESTAWU S - 300 PMU

OZNACZENIE WYRZUTNI		ZASIĘG RAŻENIA (km)	
STANDARDOWEJ	5P85 SU	MAX	75
DODATKOWEJ	5P85 DU	MIN	7
OZNACZENIE RAKIETY		PUŁAP RAŻENIA (m)	
STANDARDOWEJ	5W 55K	MAX	27000
RADIOLOKACYJNEJ	5W 55R	MIN	25
OZNACZENIE SRL OBSERWACJI		ZAKRES PRĘD. NISZCZ. CELÓW (m/s)	
OKRĘŻNEJ	30N6	NA KURSIE SPOTKANIOWYM	1200
OZNACZENIE SRL WYKRYWANIA		W POŚCIGU	500
I ŚL. CELÓW LECĄCYCH NA MAŁ. H	76N6	MIN SKUTECZ. POW. ODBICIA (m^2)	0.2
OZNACZENIE WOZU TOPOGRAFICZ.	GAZ - 66T	SPOSÓBA NAPROWADZ. RAKIET	dowódczy, kombinowany
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	7200	PRAWDOP. ZNISZCZ. CELU 1 RAK.	0.7
ŚREDNICA RAKIETY (mm)	508	LICZBA KAN. CELOW. (dyw)	6
MASA RAKIETY (kg)	1623	LICZBA RAKIET W SERII	2
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)		JEDNOSTKA OGNIA (szt)	48
DŁUGOŚĆ POJEMNIKA (mm)	7820		
ŚREDNICA POJEMNIKA (mm)	1000		



Rys.108 Ugrupowanie bojowe baterii S - 300 PMU

PRZECIWLOTNICZE ZESTAWY RAKIETOWE ŚREDNIEGO ZASIĘGU



Rys . 109 Porównanie zasięgów rażenia poszczególnych wersji PZR S - 300

PZR S – 200 W „WEGA"

(SA – 5 GAMMON)

Lata pięćdziesiąte to dynamiczny rozwój strategicznego lotnictwa bombowego. Powstało wówczas wiele konstrukcji bombowców odrzutowych zdolnych do przenoszenia rakiet klasy „powietrze – ziemia". Lotnictwo państw zachodnich wprowadziło do uzbrojenia samolotyB-52, VULCAN, VICTOR, które wyposażono w rakiety HOUND DOG, BLUE STEAL. Mogły one odpalać te pociski spoza strefy rażenia OP i OPL. W tej sytuacji strona przeciwna (ZSRR) przystąpiła do konstruowania PZR o wyższych możliwościach i skuteczności rażenia. W roku 1956 OKB ŁAWOCZKINA otrzymało zadanie skonstruowania PZR, zdolnego do zwalczania na dalekich rubieżach celów powietrznych poruszających się z dużą prędkością i na dużych wysokościach. Zadanie to było niezwykle trudne, a jego rozwiązanie miało być pionierskie. Głównym konstruktorem rakiety został P. Gruszin – doświadczony inżynier z dużym dorobkiem naukowym. Aby uzyskać zakładany duży zasięg należało zastosować inną koncepcję przy projektowaniu rakiety. Dotychczasowe konstrukcje osiągały odległości rzędu 50 km, a to był zbyt mały zasięg. Główny konstruktor P. Gruszin postanowił wykorzystać już sprawdzoną na zachodzie koncepcję pocisku dwustopniowego. Wykorzystano rozwiązanie konstrukcyjne zastosowanie w brytyjskich PZR BLOODHOUND i THUNDERBIRD. Jako pierwszy stopień startowy zastosowano cztery rakiety startowe na stały materiał pędny, rozmieszczono je dookólnie symetrycznie na kadłubie. Drugi stopień marszowy zapewniał rakiecie prędkość w zakresie 700 – 2500 m/s. Do wykrywania, śledzenia i naprowadzania rakiety na cele zastosowano zestaw stacji radiolokacyjnych, obserwacji okrężnej dalekiego zasięgu typu P-14F, pomiaru wysokości typu PRW – 17 oraz podświetlania celów 5N62W. Nowością w zestawie było opracowanie automatycznego przeładowania rakiet z magazynów na wyrzutnię. Całość PZR zbudowano jako obiekt półstacjonarny z możliwością przemieszczania w określonym czasie na wcześniej przygotowane stanowiska ogniowe. W zestawie zastosowano półstacjonarne wyrzutnie jednobelkowe, z których odpalane są pociski rakietowe kierowane do celu sposobem kombinowanym (wpierwszej fazie: kierowanie radiokomendowe, w drugiej zaś półaktywne samonaprowadzanie radiolokacyjne). Na początku 1960 roku zbudowano pierwsze egzemplarze doświadczalne zestawu i rozpoczęto I fazę prób fabrycznych. Skompletowany PZR otrzymał oznaczenie S-200 i w 1962 roku rozpoczęto próby i testy poligonowe, które trwały niemal dwa kolejne lata. Po usunięciu usterek i niedociągnięć komisja państwowa rekomendowała PZR do przyjęcia na uzbrojenie wojsk rakietowych OP ZSRR. Pierwsze wyprodukowane zestawy w ilości 3 dywizjonów (jeden pułk rakiet), skierowano do obrony Tallina. Pułk otrzymał jednocześnie zadanie do wypracowania taktyki użycia oraz przeszkolenia kadry instruktorskiej.

Przeciwlotniczy zestaw rakietowy S-200 „WEGA" jest przeznaczony do niszczenia na możliwie dużych odległościach samolotów nosicieli rakiet klasy „P-Z", samolotów WRE, powietrznych stanowisk dowodzenia oraz samolotów rozpoznaw-

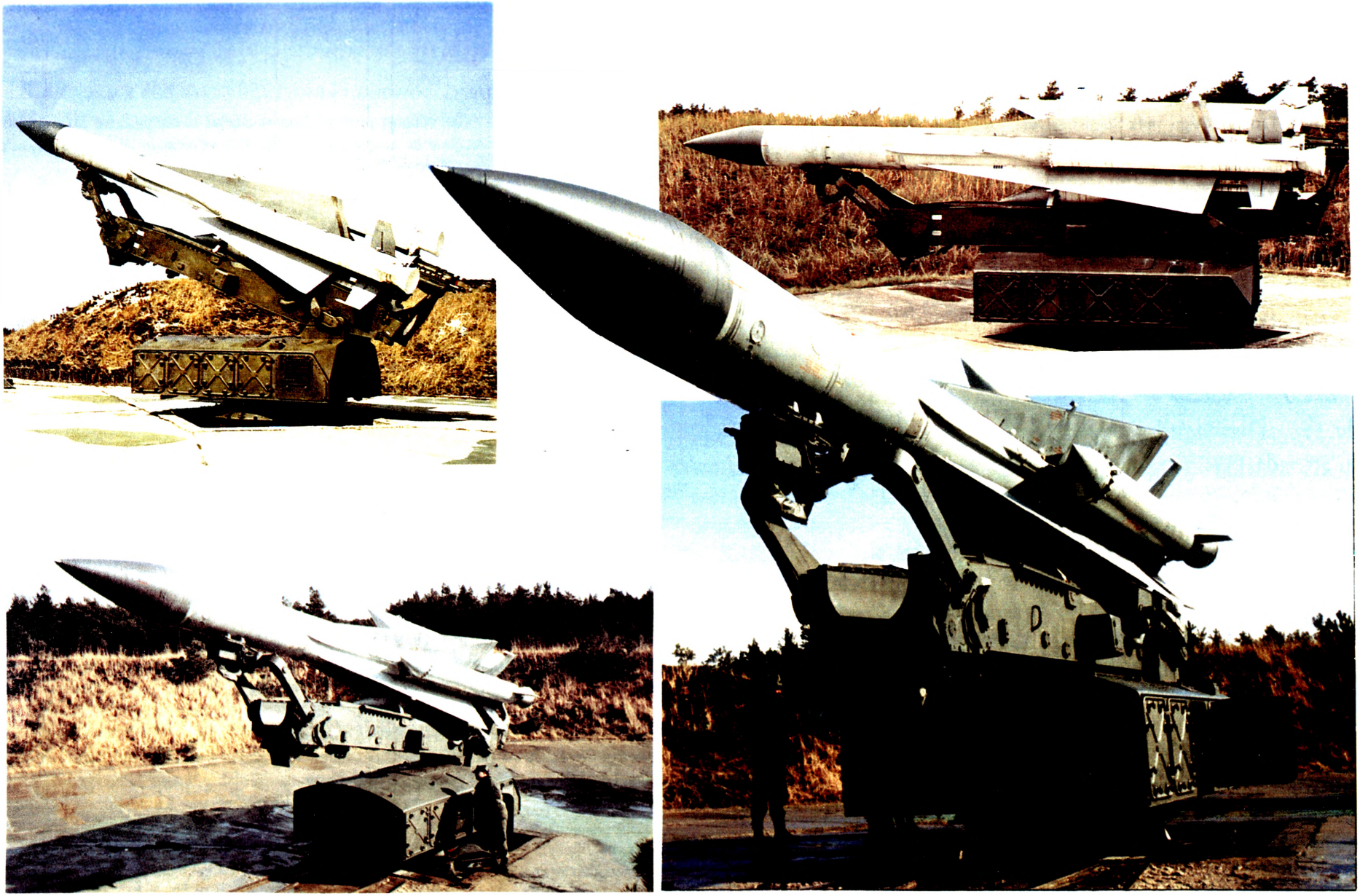
czych. Może działać w systemie obrony powietrznej przy sprzężeniu z ZŁSD typu „WEKTOR-2W" lub „BAJKAŁ".

Podstawową jednostką organizacyjną mogącą prowadzić samodzielne działania bojowe jest dywizjon (6 wyrzutni), jednak nie występują one samodzielnie, a zorganizowane są one w pułki rakietowe. W skład takiego pułku wchodzi najczęściej od 2 – 5 dywizjonów rakietowych oraz 1 – 3 dywizjonów technicznych, które usamodzielniają pułk pod względem zaopatrywania w rakiety i materiały napędowe. Zasadnicze elementy PZR S-200W stanowią: kabina dowodzenia (SD – pułku) typu K-9; posterunek radiolokacyjny (w składzie SRL typu P-14F, SRL pomiaru wysokości PRW – 17). Każdy dywizjon ponadto posiada: kabinę kierowania startem K-3W; radiolokator podświetlania celów; sześć wyrzutni 5P-72W; dwanaście wózków załadowczych 5Ju-24M i środki zasilania. Dywizjon techniczny posiada środki załadowcze i transportu w postaci samochodów transportowo – załadowczych typu 5T82M1, samochodów transportowych 5T53M i żurawie samochodowe. Większość sprzętu samochodowego stanowią ciężarówki typu KRAZ – 255W i ZIŁ – 131B. S-200 jest typowym zestawem przewożonym, a nie mobilnym, gdyż przemieszczanie może się odbyć w czasie 24 około godzin.

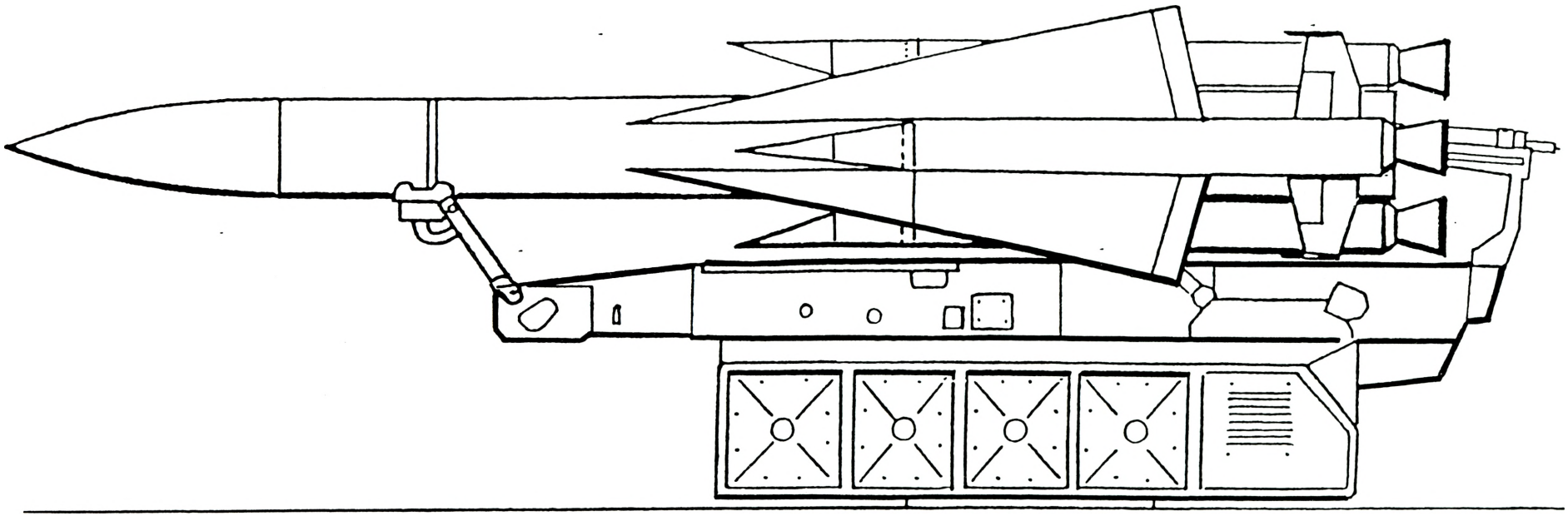
Ugrupowanie bojowe pułku rakietowego dalekiego zasięgu S-200W obejmuje: stanowisko dowodzenia pułku; stanowiska startowe; stanowiska baterii radiotechnicznej; stanowisko osłony przeciwlotniczej oraz obrony naziemnej. Stanowiska startowe rakiet rozmieszcza się w odległości 700 – 750 m od SD pułku, radiolokatory podświetlania celów około 800 m od wyrzutni. Najczęściej do osłony zestawu „WEG" stosuje się dywizjon PZR – 125M „NEWA".

Ogółem wyprodukowano około 1950 wyrzutni z czego kilkaset wyeksportowano za granicę, część do niektórych krajów UW (Polska, była Czechosłowacja, była NRD, Węgry, Bułgaria), krajów arabskich (Syria, Iran, Libia) oraz Indii, Korei Płn. W trakcie trwania produkcji zestaw był modernizowany, zwiększono jego zasięg rażenia i odporność na zakłócenia. Powstały następujące odmiany: S – 200; S – 200W; S – 200Z; S – 200D oraz jego odmiany eksportowe: S – 200WE; S – 200ZE; S – 200 DE. Z biegiem lat pojawiły się nowe środki napadu powietrznego: rakiety skrzydlate „CRUISE", samoloty wykorzystujące technologię „STEALTH" co spowodowało, iż PZR S – 200 stał się środkiem mało skutecznym. W tej sytuacji niektórzy użytkownicy wycofali ten system ze swojego uzbrojenia (Czechosłowacja, Niemcy). Po przyjęciu przez (NATO) Republikę Federalną Niemiec dwóch dywizjonów byłego NRD (431 w m. SASNITZ i 411 w m. LADEBURG-BERNBURG) okazało się, że przewidywane antyrakietowe zastosowanie tego PZR jest bardzo ograniczone.

Zestaw ten może zwalczać jedynie niektóre starsze typy rakiet balistycznych, które aktualnie są wycofywane z uzbrojenia USA, WB i Francji. Prowadzenie kompleksowego rozpoznania radioelektronicznego przez państwa zachodnie, a także wnioski z konfliktów zbrojnych (Libia), pozwoliły na wypracowanie odpowiedniej taktyki przeciwdziałania systemowi S-200. Stosowanie kompleksowej WRE znacznie ogranicza możliwości bojowe PZR S-200.



Rys. 110. PZR S-200 „ WEGA" w różnych ujęciach

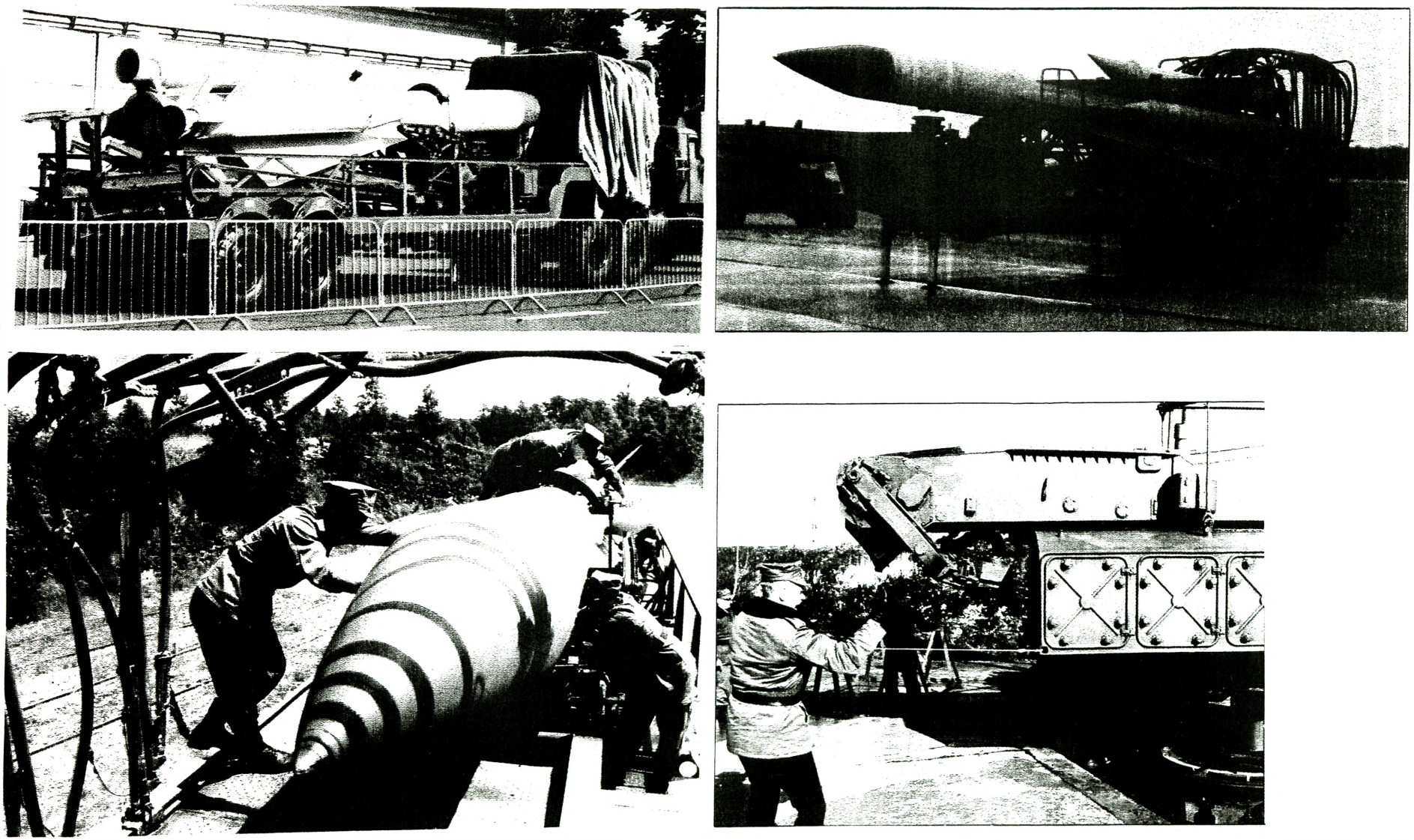


Rys. 111 . Widok załadowanej wyrzutni 5P72WE

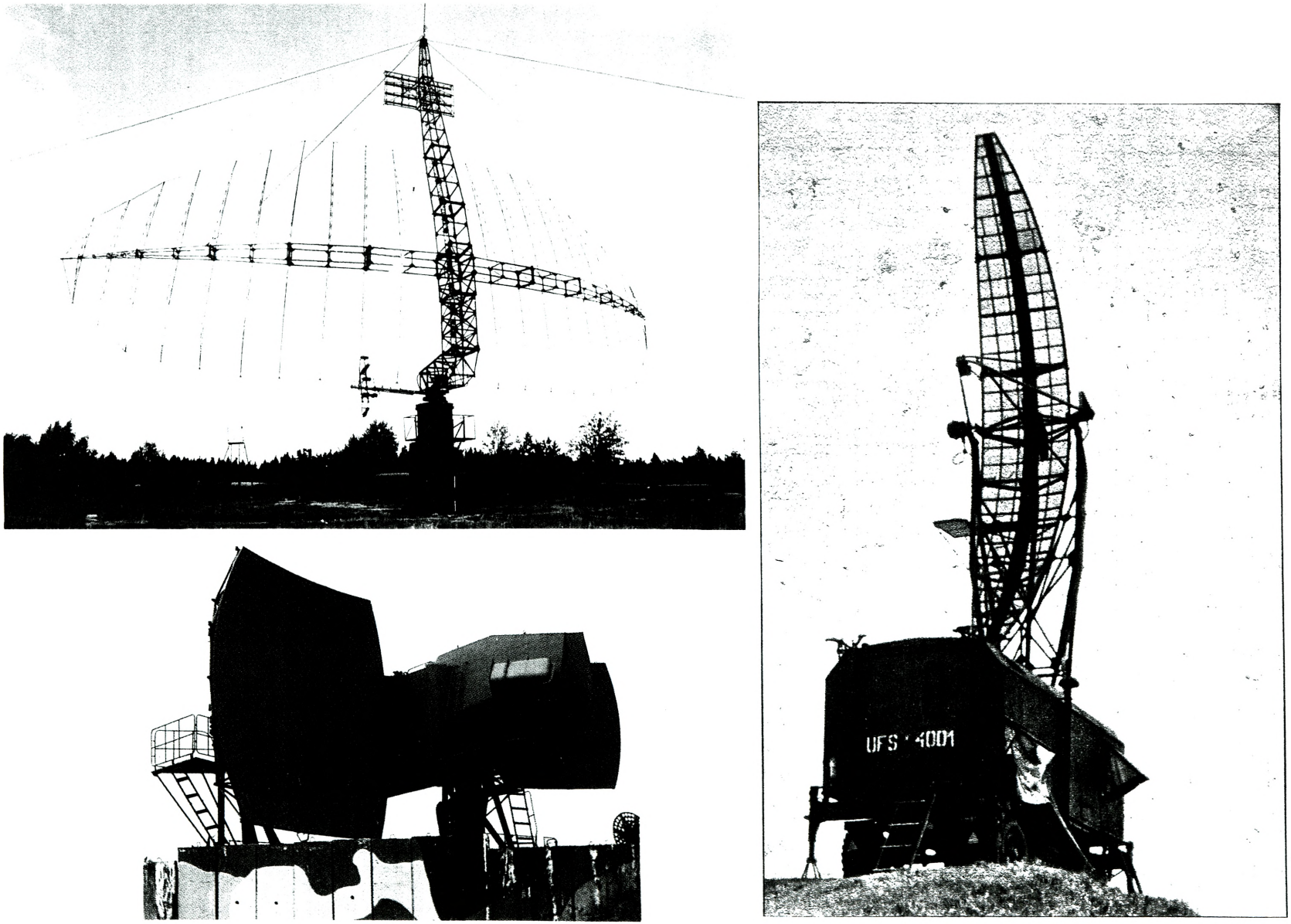
PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO TECHNICZNE S – 200 WE

OZNACZENIE ZESTAWU	5Ż53WE	ZASIĘG RAŻENIA (km)	
OZNACZENIE RAKIETY	5W28E	MAX	240 (300)*
OZNACZENIE WYRZUTNI	5P72	MIN	17
WÓZEK ZAŁADOWCZY	5Ju24	PUŁAP RAŻENIA (m)	
OZNACZENIE RADIOLOKATORA (RPC)	K1W	MAX	41000
RADIOLOKATOR POMIARU WYSOKO.	PRW-17-1	MIN	300
RADIOLOKATOR OBSER. OKRĘŻNEJ	P – 14F	ZAKRES PRĘD. NISZCZ. CELÓW (m/s)	
OZNACZENIE KABINY SD	K9M	NA KURSIE SPOTKANOWYM	1200
OZNACZENIE STZ (KRAZ-255)	5T82M1E	W POŚCIGU	300
DŁUGOŚĆ RAKIETY (mm)	10764	PRAWDOPO. ZNISZCZ. CELU 1 RAKIETĄ	0,7
MASA RAKIETY (kg)	7018	MIN SKUTECZ. POW. ODB. CELU (m^2)	0,3
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)		LICZBA KANAŁÓW CELOWANIA	2
ŚREDNICA KORPUSU (mm)	860	MAX LICZBA RAKIET W SERII (szt)	3
ZASIĘG WYKR. CELÓW PRZEZ P-14F	Ok 400 km		
JEDNOSTKA OGNIA DYWIZJONU (szt.)	6		
LICZBA RAKIET NA WYRZUTNI (szt.)	1		

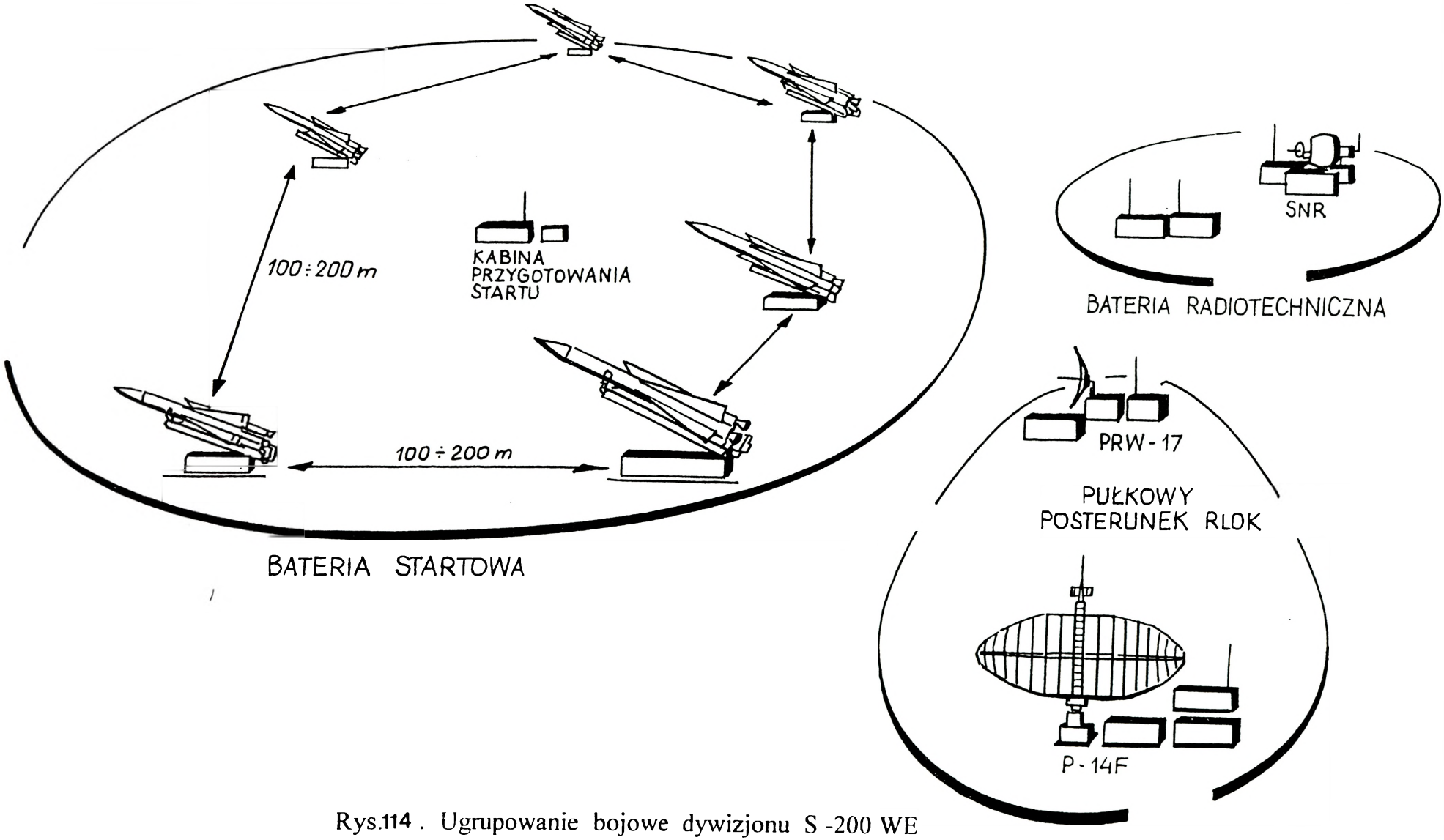
* PO MODERNIZACJI ZESTAWU



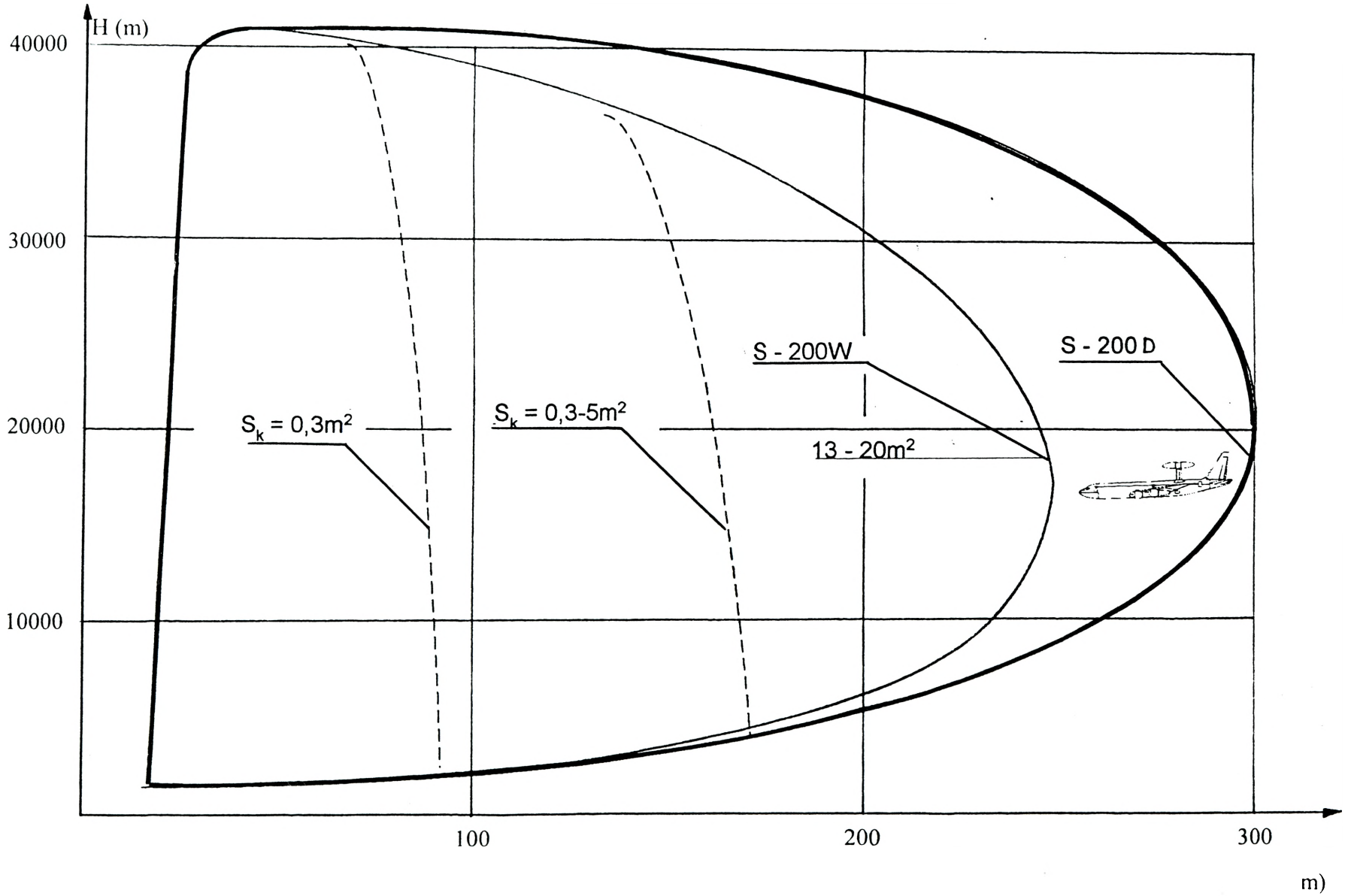
Rys.112 . U góry samochód transportowo załadowczy typu 5T82ME z naczepą i pociskiem, u dołu przygotowania do przeładowania



Rys.113. Stacje radiolokacyjne PZR S - 200 WE / P.-14F ,PRW-17 i SNR /



Rys.114 . Ugrupowanie bojowe dywizjonu S -200 WE



Rys.115 . Strefa rażenia PZR S-200 WE i jego wersji zmodernizowanej

PZR S – 300W

(SA – 12A, 12B – GADIATOR/GIANT)

Masowe zastosowanie w latach 60 przeciwlotniczych zestawów rakietowych S – 75, S – 125, KUB, KRUG wpłynęło znacznie na zmianę podstawowych zasad i sposobów prowadzenia walki. Przede wszystkim zweryfikowano taktykę lotnictwa. Także wprowadzenie do uzbrojenia rakiet skrzydlatych „CRUISE" oraz rakiet balistycznych średniego zasięgu „PERSHING-2" zmusiło konstruktorów zajmujących się budową systemów obrony powietrznej – do przedsięwzięcia środków w celu zneutralizowania tych broni. Po kilku latach prac projektowych w NPO „AŁMAZ" zbudowano PZR oznaczony S-300P, który okazał się konstrukcją udaną i znalazł wkrótce zastosowanie w wojskach OP jako podstawowy zestaw przeciwlotniczy. Natomiast NPO „ANTIEJ" przedstawił swój projekt nieco później, dlatego mógł on wykorzystać wiele nowatorskich rozwiązań, które zastosowano w amerykańskim Patriocie czy też w rodzimym S-300P. Nowy PZR został następcą zestawów „KRUG", które już w międzyczasie się zestarzały. O ile koncepcja całego zestawu została niemal identyczna jak w S-300P, to niektóre rozwiązania konstrukcyjne zmieniono w celu udoskonalenia systemu. W celu zwiększenia mobilności zastosowano gąsienicowe podwozia typu GM-80 oparte na podwoziach czołgów T-72 i T-80. Zastosowano także nową technologię w budowie radiolokatorów (wszystkie posiadają anteny z polaryzacją fazową oraz nowej generacji oprogramowanie komputerowe). Zwiększono możliwości bojowe zestawu w zwalczaniu celów powietrznych oraz odporność na zakłócenia radioelektroniczne. Prototyp PZR oznaczono S300W (W-wysokopodwiżnyj) wysokomanewrowy. Po pomyślnym przejściu prób i testów po zaliczeniu których został skierowany do seryjnej produkcji. Od początku rozpoczęcia prac do 1990 roku program był objęty ścisłą tajemnicą stąd nikłe wiadomości o historii jego powstania. Pierwsze informacje o jego istnieniu opublikował wywiad amerykański w 1987 roku, mimo iż produkcja seryjna trwała już od niemal dwóch lat. Publiczna prezentacja PZR S-300W miała miejsce dopiero w sierpniu 1992 roku podczas MOSAEROSHOW – 92. Broń ta zaczęła wchodzić do uzbrojenia w 1986 roku i obecnie jest rozmieszczona w zewnętrznych OW w frontowych jednostkach OPL. W 1991 roku rosyjskie siły zbrojne przeprowadziły ćwiczenia, w trakcie których dokonano praktycznego zwalczania symulowanego ataku rakietowo – lotniczego umownego przeciwnika. Wyniki, które uzyskano potwierdzały przydatność tej broni do walki z najnowszymi ŚNP. Do głównych zalet S-300W należy zaliczyć możliwość równoczesnego zwalczania przez jeden zestaw do 24 celów aerodynamicznych i balistycznych w warunkach silnych zakłóceń radioelektronicznych.

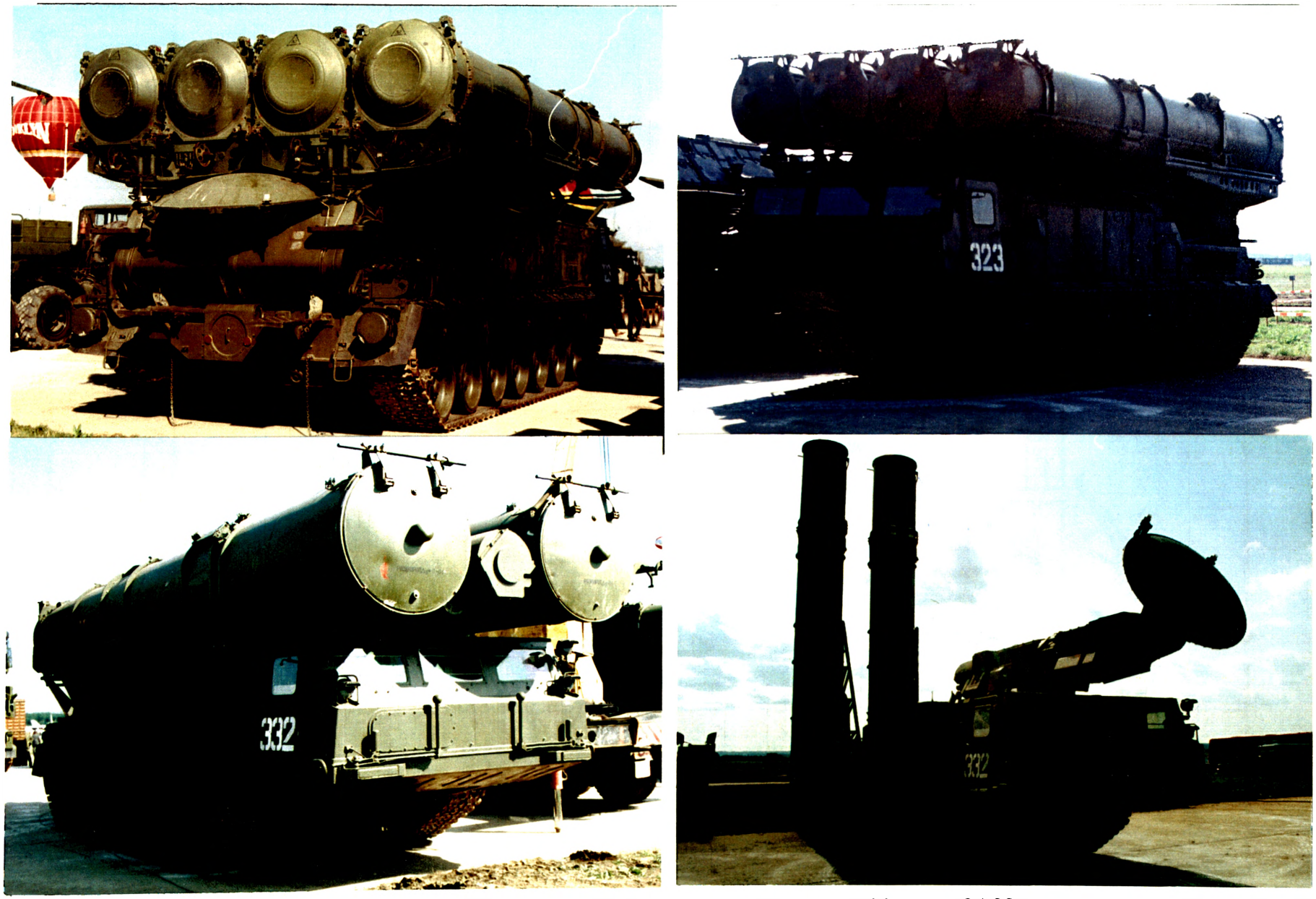
PZR S-300W jest przeznaczony do osłony zgrupowań wojsk i ważniejszych obiektów w procesie działania związku strategicznego (frontu) przed uderzeniami taktycznych i operacyjno taktycznych rakiet balistycznych, a także wszelkich środków napadu powietrznego (statków powietrznych pilotowanych i bezpilotowych, a także rakiet manewrujących, śmigłowców i systemów rozpoznawczo uderzeniowych). System charaktery-

zuje się wysoką efektywnością rażenia celów, dzięki zastosowaniu najnowszych osiągnięć techniki i technologii.

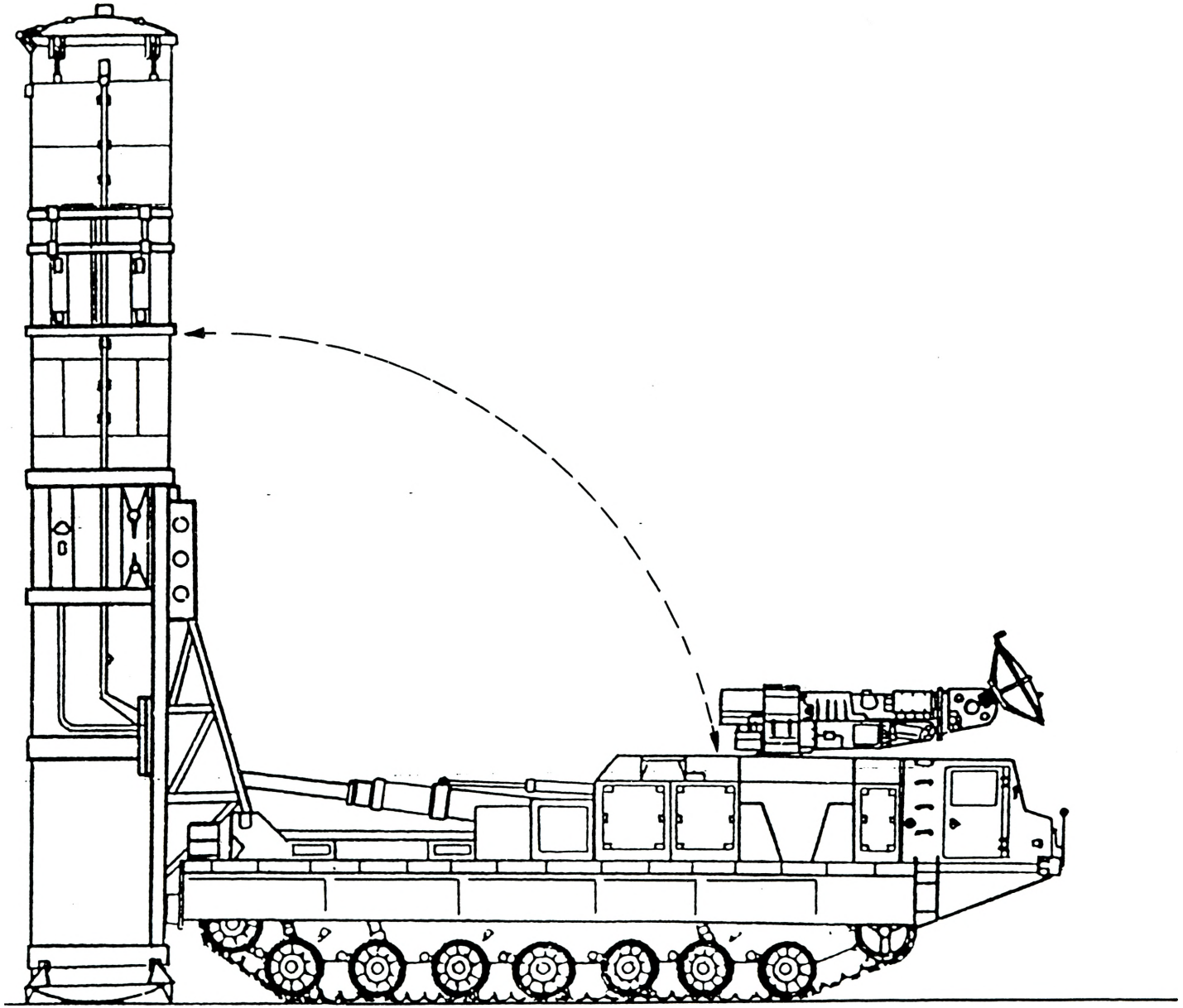
Zestaw składa się z kilku podstawowych elementów: stanowiska dowodzenia typu 9S457-1; stacji radiolokacyjnej obserwacji okrężnej typu 9S15Mt; obserwacji sektorowej 9S19M2; wielokanałowej stacji naprowadzania rakiet typu 9S32-1; dwurakietowej wyrzutni zasadniczej typu 9A82 z radiolokatorem podświetlania celów; czterorakietowej dodatkowej wyrzutni typu 9A83. Zestaw może strzelać rakietami typu 9M82 o zasięgu 150 km oraz rakietami 9M83 o zasięgu 75 km. Rakiety są odpalane pionowo, co umożliwia kierowanie ich na cele nadlatujące z dowolnego kierunku, bez konieczności przemieszczania wyrzutni. Pionowe odpalenie ma także swoje mankamenty – rakieta musi być nadzwyczaj odporna na przeciążenia, występujące podczas naprowadzania jej na nisko lecące i manewrujące cele.

Podstawową jednostką organizacyjną zestawu S-300W jest dywizjon, w którego skład wchodzą: bateria dowodzenia (węzeł wskazywania celów) w składzie: stanowisko dowodzenia oraz dwóch stacji radiolokacyjnych 9S15Mt i 9S19M2 baterii ogniowej każda w składzie: 12 wyrzutni (6 wyrzutni dwurakietowych i 6 czterorakietowych), jednej stacji naprowadzania rakiet 9S32-1 oraz 6 pojazdów załadowczych (2 pojazdy dla rakiet 9A82 i cztery dla 9M83). Cztery dywizjony tworzą brygadę w składzie 48 wyrzutni samobieżnych. Wszystkie procesy opracowania sygnałów radiolokacyjnych, transmisji danych, śledzenia tras lotu celów, ich oceny i naprowadzania rakiet realizowane są automatycznie z wykorzystaniem elementów sztucznej inteligencji. Dobre parametry przestrzenne powodują, że S-300W może dokonać dwukrotnego ostrzelania tego samego celu. Za każdym razem odpalane są dwie rakiety, ale ich starty muszą się odbyć z dwóch różnych wyrzutni. Nowością jest zdublowanie systemów naprowadzania rakiet. Zasadniczym elementem zestawu jest stacja wielokanałowa (S-32-1 o zasięgu śledzenia do 150 km z dokładnością pomiaru do 10 m). Śledzi ona 12 celów i naprowadza równocześnie rakiety na 8 najbardziej groźnych. Każda z wyrzutni ma oprócz tego swoją własną stację naprowadzania pocisków, umieszczoną na składanej wieży rozmieszczonej w przedniej części pojazdu. Bardzo interesująco i nowatorsko rozwiązano zapalniki zbliżeniowe rakiet. Aby zwiększyć efektywność rażenia odłamków głowica bojowa ma działanie kierunkowe, sterowane za pomocą komputera. Mimo, iż zestaw dysponuje bardzo wysokimi możliwościami i oferowany jest w każdej ofercie eksportowej, nie znalazł się do tej pory żaden nabywca spoza Federacji Rosyjskiej. Z doniesień prasowych wynika jednak, iż zainteresowanie tą bronią wykazują jak dotąd niektóre kraje Azji (Chiny, Indie). Ostatnio pojawiły się informacje o chęci zakupu zestawu S-300 przez Cypr jednak nie podano o jaką wersję chodzi.

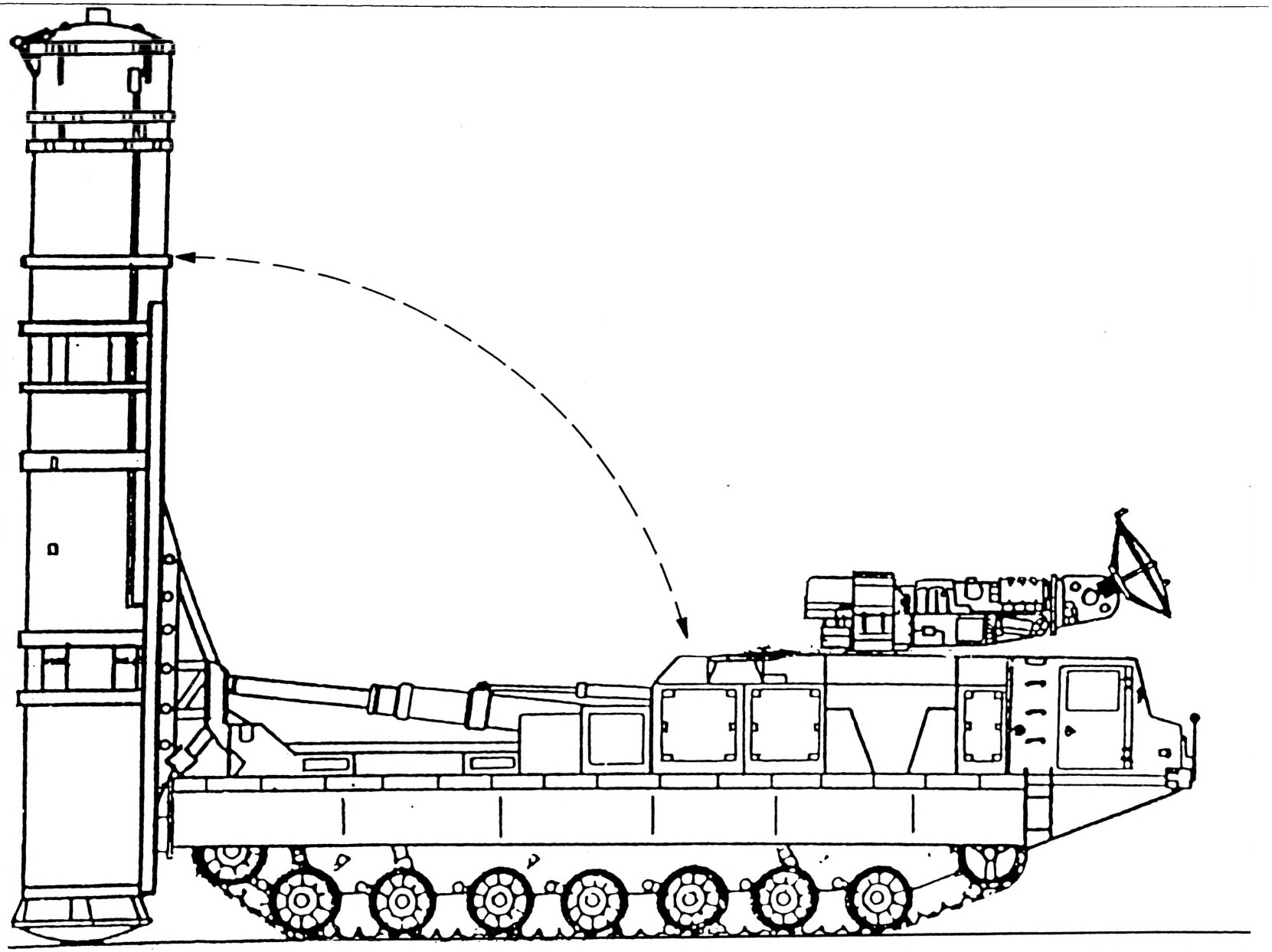
Według informacji przekazanych podczas trwania MAKS – 97, konstruktorzy NPO-ANTIEJ opracowali kolejną wersję PZR S – 300W. Próby nowej wersji oznaczonej S – 300 WM zakończyły się na początku lat 90 i oficjalnie została przyjęta do uzbrojenia. Jednak brak środków finansowych zmusił armię do czasowej rezygnacji z zakupów tego supernowoczesnego zestawu.



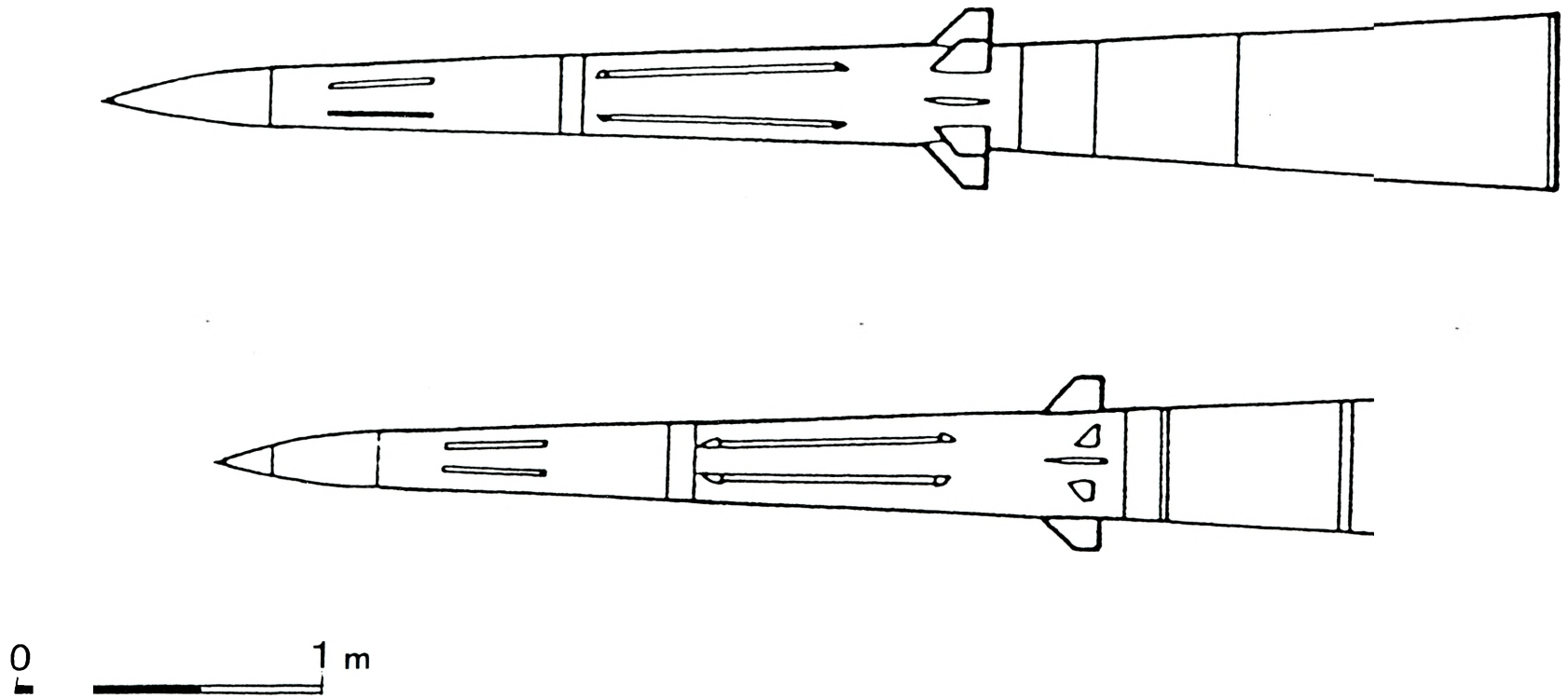
Rys. 116 . U góry samobieżna wyrzutnia czterorakietowa 9A83, u dołu dwurakietowa 9A82



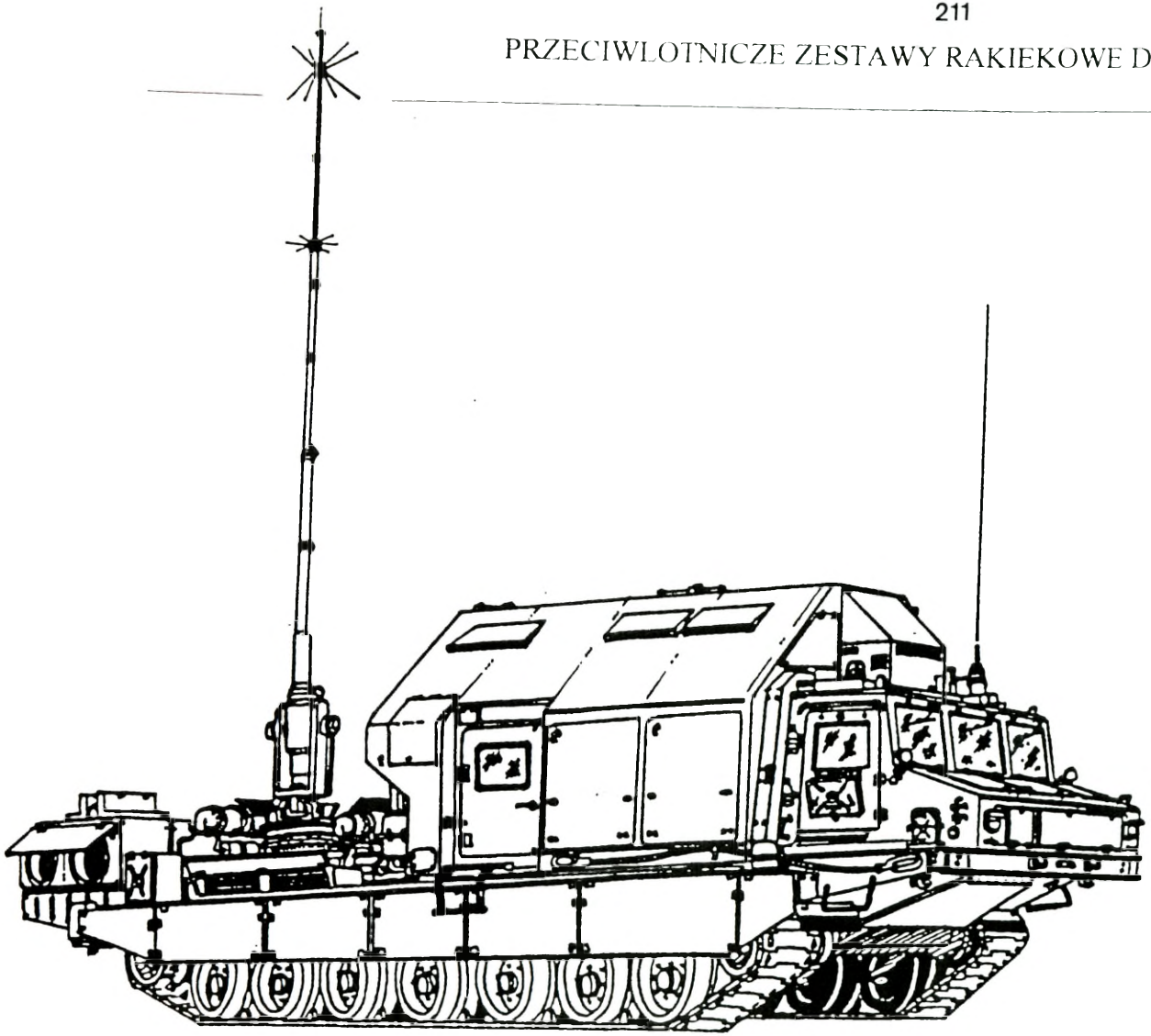
Rys. Wyrzutnia dwurakietowa w trakcie przygotowania do startu (kontenery w położeniu pionowym, stacja radiolokacyjna oświetlania celów w położeniu marszowym

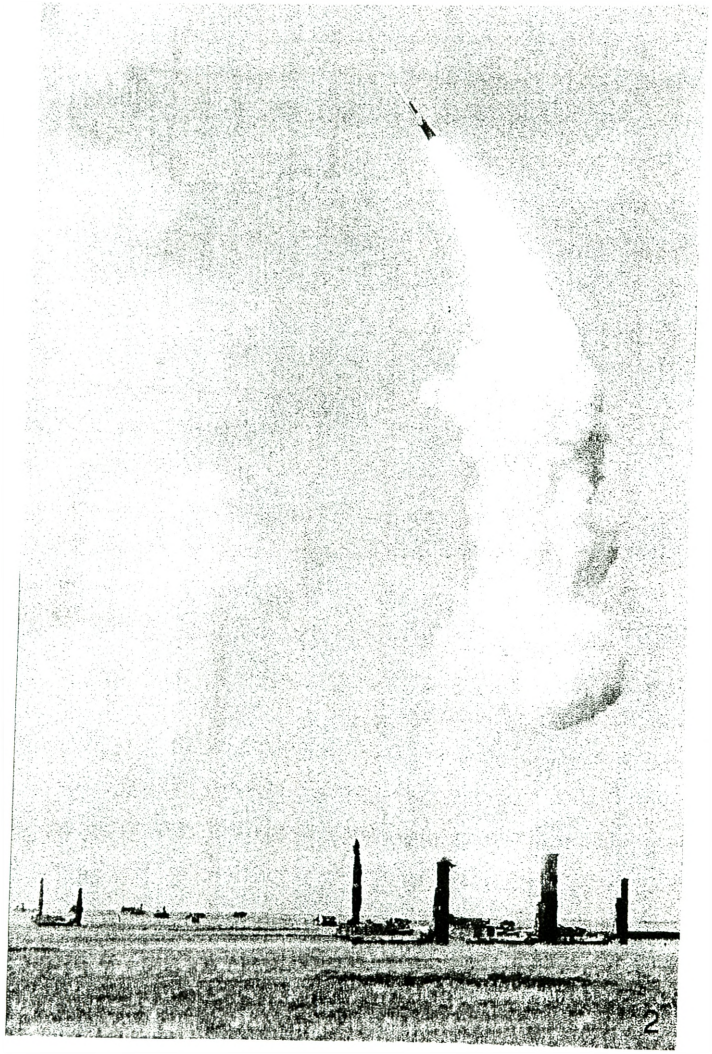


Rys.118 . Wyrzutnia czterorakietowa 9A83 rzut z boku

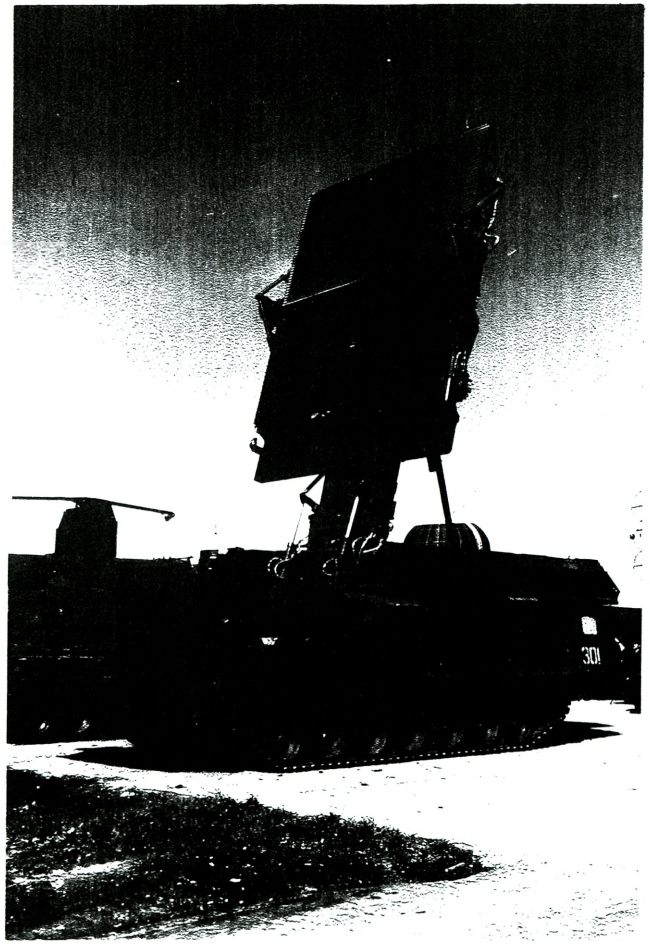


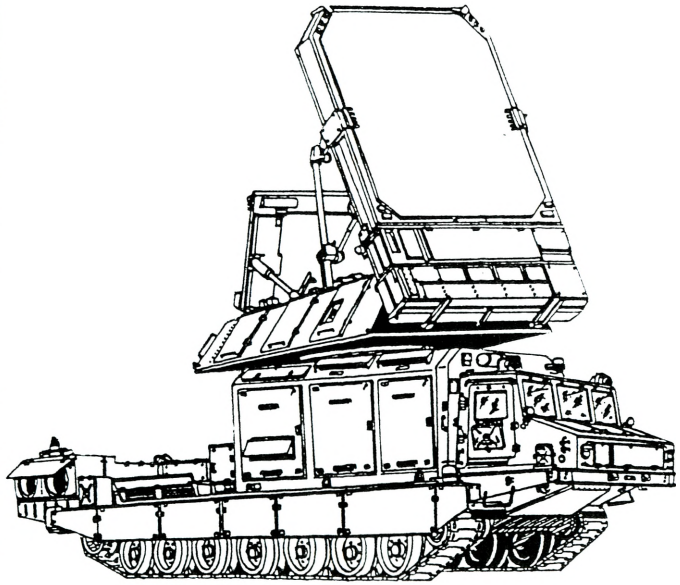
Rys.119 . Rakiety systemu S-300W, u góry 9M82 u dołu 9M 83





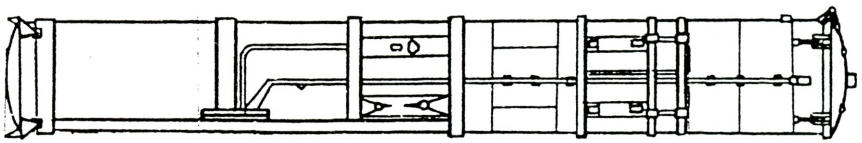
Rys.120 . Elementy systemu dowodzenia i kierowania PZR S-300W z lewej stanowisko dowodzenia 9S457-1 z prawej moment startu rakiety 9M82



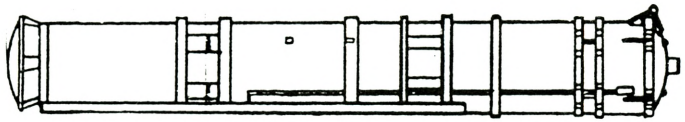




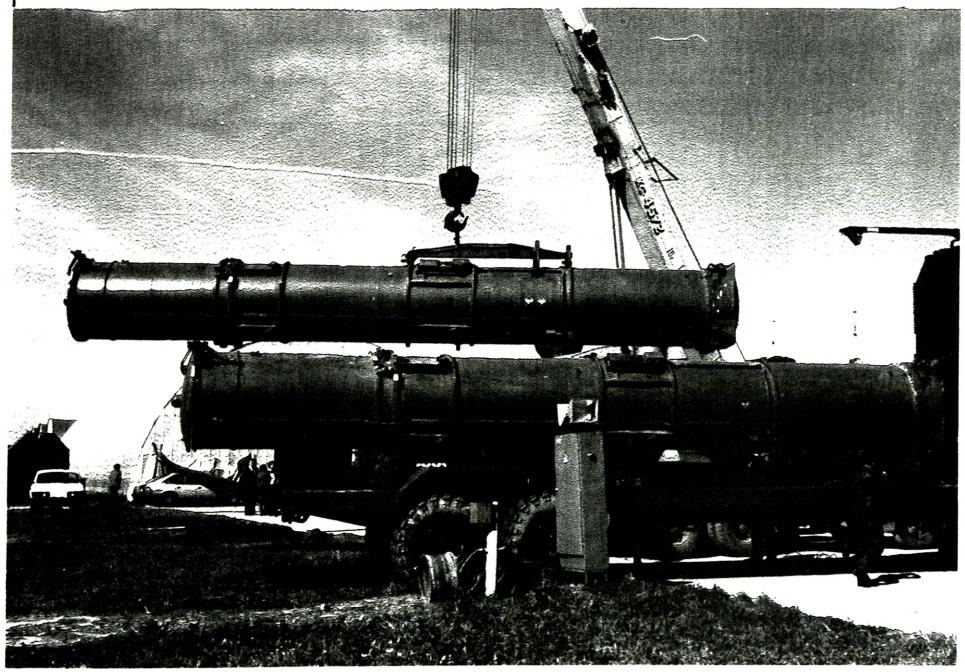
Rys.121 . Radiolokatory PZR S-300 od lewej stacja obserwacji okrężnej 9S15MT w środku stacja radiolokacyjna obserwacji sektorowqej 9S19MT oraz z prawej stacja naprowadzania rakiet 9S32-1

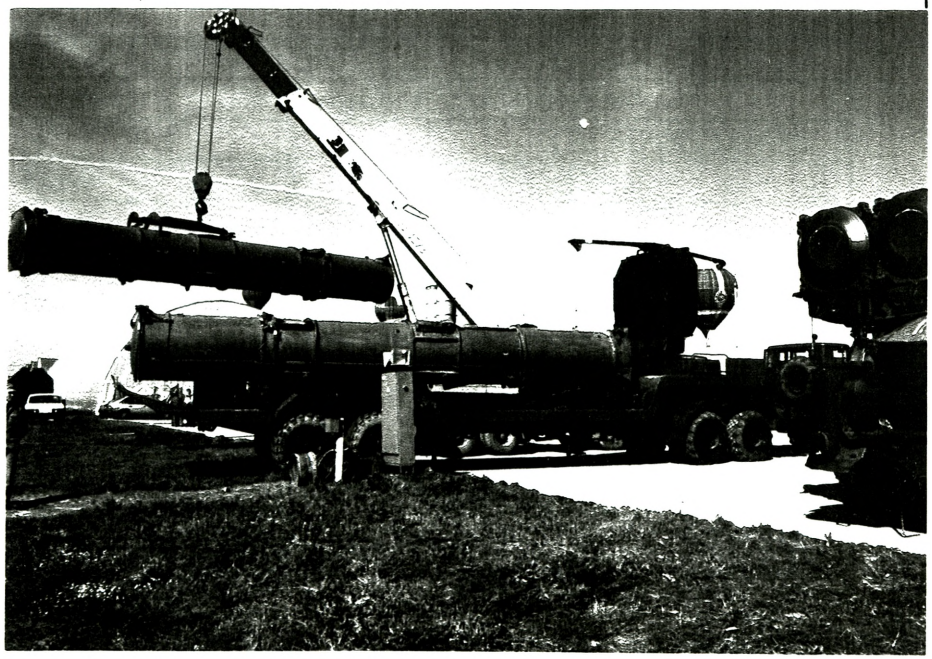


kontener rakiety 9M82



kontener rakiety 9M83

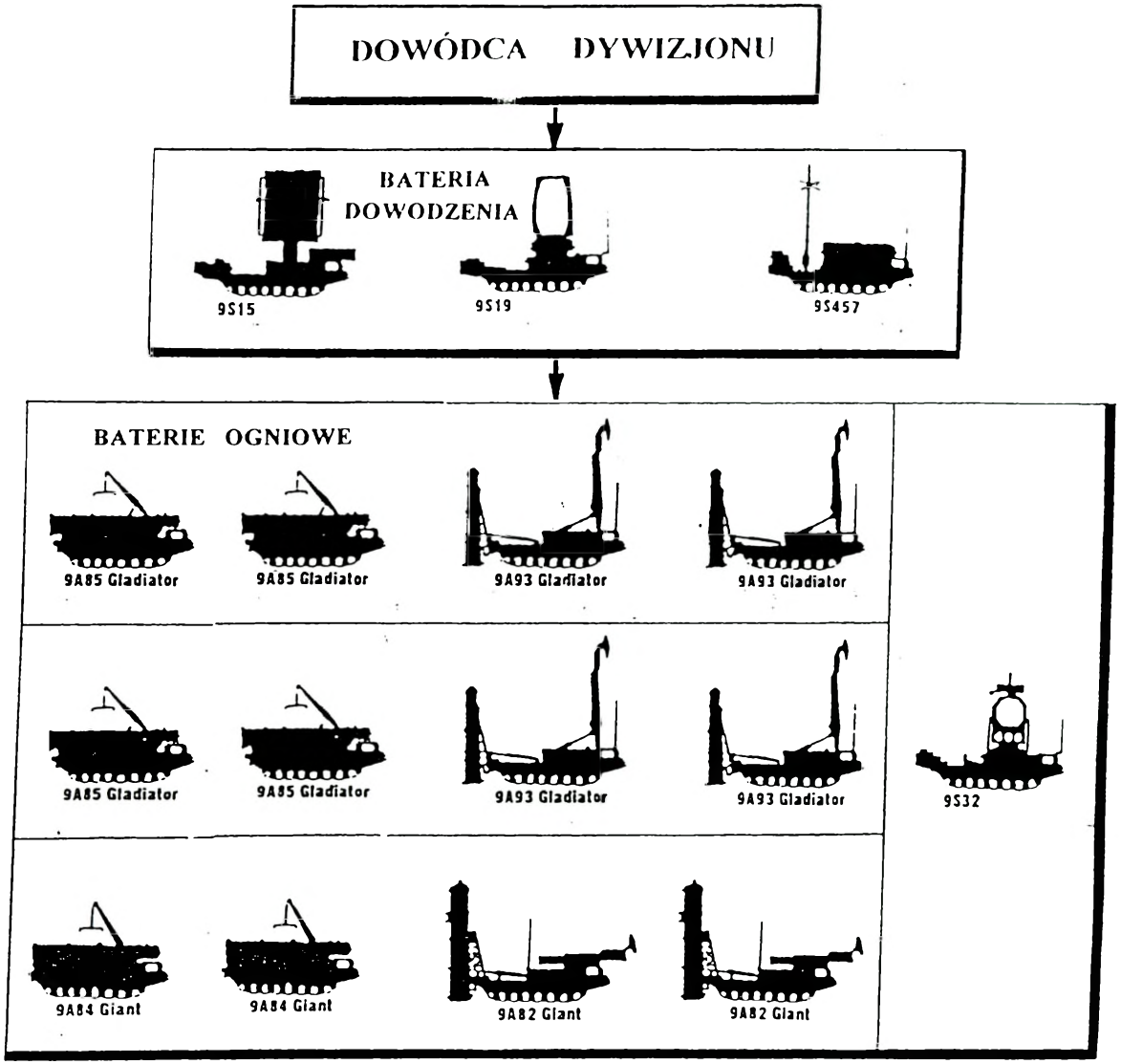




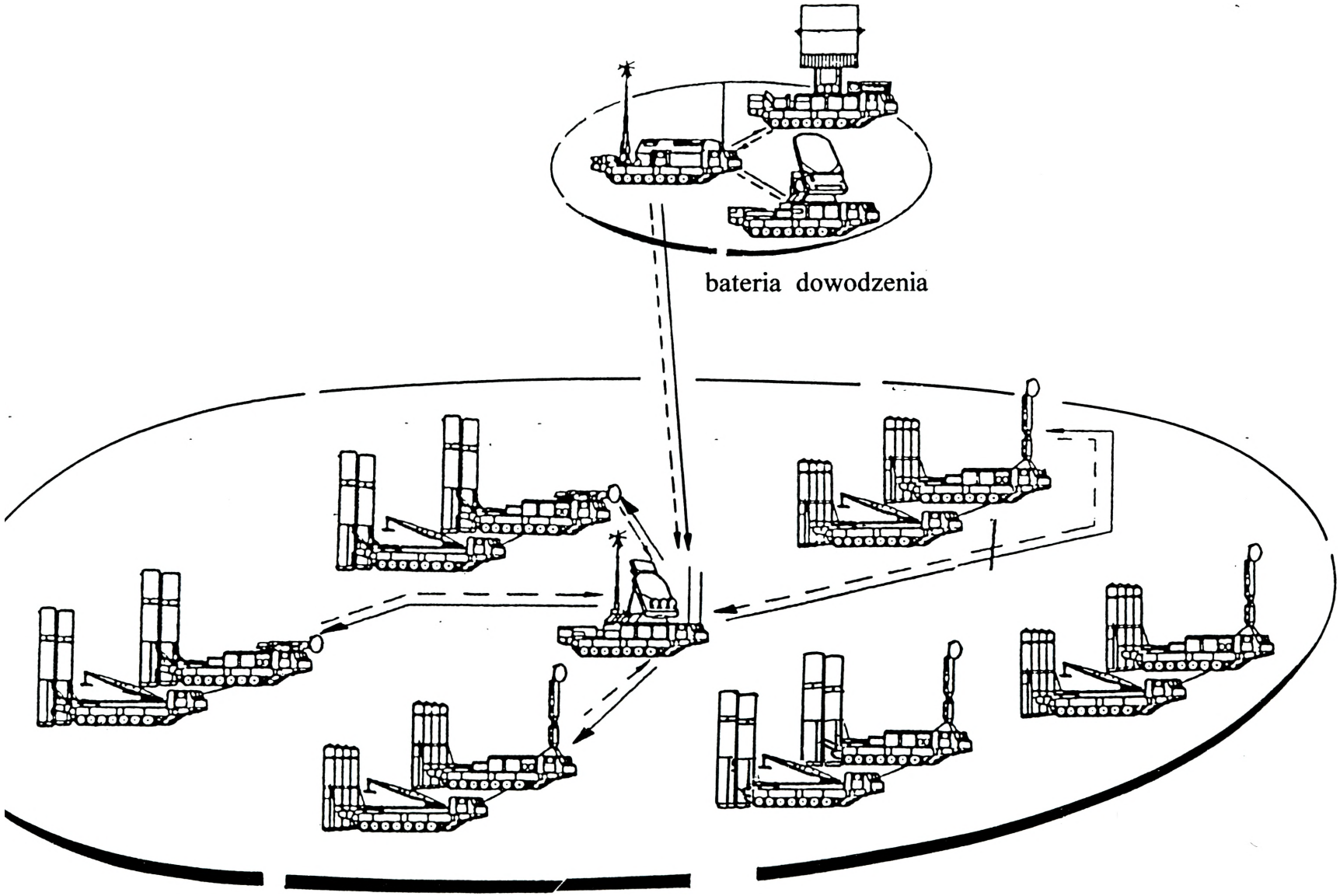
Rys.122 Przeładowywanie kontenerów – wyrzutni rakiet z samochodu transportowego na wyrzutnię PZR S-300W

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO – TECHNICZNE

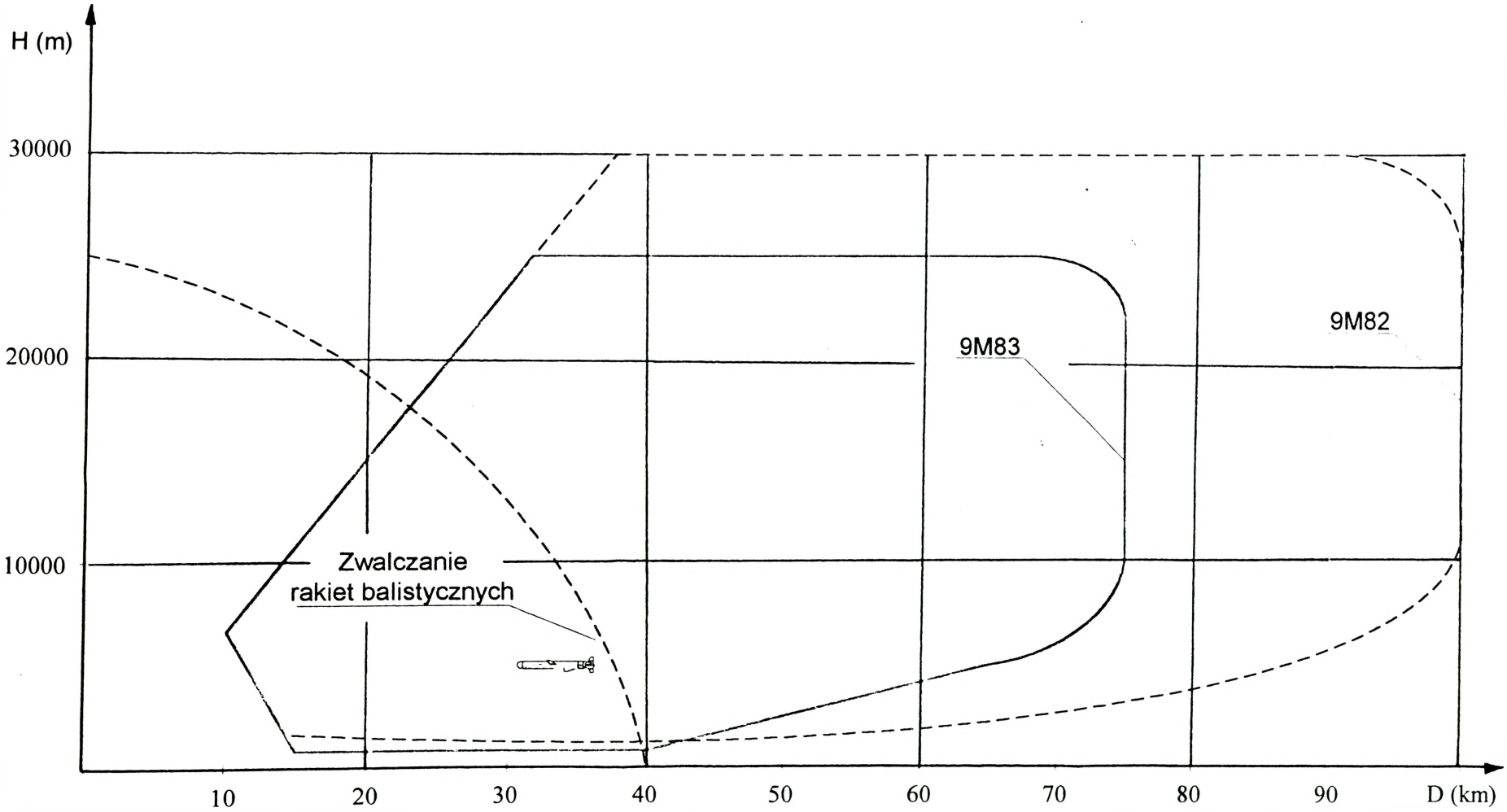
OZNACZENIE SD		ZASIĘG RAŻENIA (km)	
OZNACZENIE WYRZUTNI		MAX	100 (75)
DWURAKIETOWEJ	9A82	MIN	13 (8)
CZTERORAKIETOWEJ	9A83	PUŁAP RAŻENIA (m)	
OZNACZENIE SRL		MAX	30000 (25000)
OBSERWACJI OKRĘŻNEJ	9S15MT	MIN	1000 (25)
OBSERWACJI SEKTOROWEJ	9S19M2	LICZBA OBSERWOWANYCH CELÓW	200
NAPROWADZANIA RAKIET	9S32-1	LICZBA ŚLEDZONYCH CELÓW	70
OZNACZENIE STZ		ZASIĘG SRL OBS. OKRĘŻNEJ (km)	10-250
RAKIET 9M82	9A84	ZASIĘG SRL OBS. SEKTOROWEJ (km)	20-175
RAKIET 9M83	9A85	ZASIĘG SRL NAPR. RAKIET (km)	150
OZNACZENIE RAKIET		MAX PRĘDKOŚĆ RAKIETY (m/s)	2400 (1700)
DALEKIEGO ZASIĘGU	9M82	PRĘDKOŚĆ ZWALCZA. CELÓW (m/s)	do3000 (2300)
BLISKIEGO ZASIĘGU	9M83	(szt)	96-192
MASA RAKIETY (kg)		CZAS PRZEJ. Z POŁ. MARSZ. W BOJ. (min)	5
9M82		DOPUSZCZA. PRZECIĄ. POCISKU (g)	20
9M83		CZAS PRZEJ. Z GOT. BOJ. DO STRZL. (s)	15
DŁUGOŚĆ POCISKU (mm)		MINIMALNA POW. ODB. CELÓW (m^2)	0,02
9M82	10500		
9M83			
MASA GŁOWICY BOJOWEJ (kg)			
9M82	150		
9M83	150		



Rys.**123** . Organizacja dywizjonu PZR S-300W / wariant /



Rys. 124. Ugrupowanie bojowe zestawu S-300W



Rys.125 . Strefy rażenia systemu S-300W

6. OBRONA PRZECIWRAKIETOWA FEDERACJI ROSYJSKIEJ

6. 1. Ogólne założenia obrony przeciwrakietowej

W arsenale współczesnej techniki militarnej jedną z najgroźniejszych broni są rakiety. Jest to jeden z najstarszych rodzajów uzbrojenia, którego korzenie sięgają kilku tysięcy lat wstecz. Jednak swojego rozkwitu rakiety doczekały się dopiero w naszym stuleciu. Prace nad masowym zastosowaniem rozpoczęli niemieccy konstruktorzy budując pociski V – 2. Działania wojenne znacznie przyśpieszyły prace nad tą bronią. Na skutek tego pierwsze udane odpalenia rakiet balistycznych Niemcy wykonali już 13. 06. 1942 roku. Ogółem wyprodukowano około 7100 rakiet V – 2, z czego większość zastosowano bojowo. Właśnie rakieta V – 2 jako pierwszy masowo zastosowany środek rakietowy dał początek bujnemu rozkwitowi tego rodzajowi broni. W okresie powojennym rozpoczęto dynamiczne prace naukowo – badawcze z zadaniem rozwoju broni rakietowej.
Zarówno Rosjanie jak i Amerykanie stworzyli instytuty i biura konstrukcyjne, które miały na celu jak najszybsze opracowanie tego nowego i skutecznego środka walki. Rakiety były doskonałym nosicielem nowoskonstruowanej broni jądrowej. Wszystko to spowodowało, iż tylko czas był przeszkodą do szybkiego zbudowania tego nowoczesnego i groźnego środka walki. Podstawy teorii i pierwsze konstrukcje niemieckie były doskonałym początkiem rozwoju broni rakietowej. Już w połowie lat 50 tych oba mocarstwa dysponowały pierwszymi modelami rakiet, które doskonalono i rozwijano. W byłym ZSRR w wyniku szerokiego zaangażowania się N. S. CHRUSZCZOWA, nadano szczególny priorytet rozwojowi broni rakietowej. Przystąpiono do tzw. „rakietyzacji" wszystkich rodzajów sił zbrojnych. Szczytowym momentem było utworzenie nowego rodzaju sił zbrojnych – rakietowych wojsk strategicznych. Od 1957 roku rozpoczął się podbój kosmosu. Oba mocarstwa dobrze wiedziały o znaczeniu eksploracji przestrzeni kosmicznej. W okresie kilkudziesięciu lat – kosmos stał się ponadglobalnym teatrem działań militarnych. Wprowadzono w przestrzeń okołoziemską bliższą i dalszą kilka tysięcy obiektów, z których dużą część stanowią obiekty militarne (satelity rozpoznawcze, łączności i meteorologiczne). Ogłoszony przez amerykanów w latach 80 projekt „wojen gwiezdnych" spowodował także dalszą rozbudowę i doskonalenie systemów przeciwkosmicznych i przeciwrakietowych przez dwa główne mocarstwa kosmiczne (USA i ZSRR). Olbrzymie arsenały rakiet zgromadzone po obu stronach zawierały coraz bardziej skomplikowane i doskonałe środki rażenia. O ile w latach 60 skoncentrowano się na budowie wielostopniowych międzykontynentalnych rakiet balistycznych, tak w miarę upływu lat budowano rakiety średniego zasięgu (tzw. eurorakiety) by w końcu sięgnąć do szczebla taktycznego.

Już począwszy od związku taktycznego wprowadzono do uzbrojenia rakiety balistyczne. W tej sytuacji problemem było ogromne zagrożenie, jakie stwarzała broń rakietowa. Olbrzymia prędkość lotu oraz śmiercionośny ładunek, spowodowały iż po obu stronach zaczęto usilnie zastanawiać się nad zapobieżeniem temu zagrożeniu. Warto przy tym podkreślić, że zagadnienie niszczenia rakiet w locie należało do jednego z najtrudniejszych i najbardziej skomplikowanych zadań jakie kiedykolwiek stanęły przed nauką i techniką. O skali trudności niech świadczy fakt, iż głowice rakiet balistycznych w końcowej fazie lotu osiągają prędkość rzędu 6 – 7 km/s. Jeśli uwzględnić przy tym fakt, że również prędkość przeciwrakiety jest tego samego rzędu, to prędkość zbliżania się obydwu pocisków wyniesie około 12 km/s. Minimalny błąd w obliczeniach przy starcie przeciwrakiety może spowodować, że przelecą one obok siebie nawet w odległości kilku kilometrów. Myśl skonstruowania pocisków, które byłyby zdolne do zwalczania w locie rakiet balistycznych, zrodziła się po raz pierwszy w Anglii w czasie II wojny światowej. Wyspy Brytyjskie nękane były nalotami niemieckich rakiet V – 2 i Anglicy nie mieli żadnego czynnego środka obrony przed tą bronią. Ze względu na ówczesny niski poziom technik rakietowej myśl ta nie doczekała się jednak realizacji. Do idei tej powrócono równolegle w USA i ZSRR w latach 50 chcąc opracować skuteczną metodę w zwalczaniu rakiet balistycznych, która to broń znalazła swoje masowe zastosowanie w czołowych armiach świata. Istniejące i rozbudowywane systemy obrony powietrznej składały się zasadniczo z trzech głównych elementów: podsystemu wczesnego wykrywania i powiadamiania; podsystemu dowodzenia (stanowiących bierne elementy OP) oraz podsystemu środków walki (lotnictwa myśliwskiego, rakiet plot, artylerii plot (stanowiących czynne elementy OP). Tak więc istniejące systemy OP nie były przystosowane do zwalczania rakiet balistycznych.

Aby dobrze zrozumieć złożoność problemu obrony przeciwrakietowej, należy zapoznać się z istotą i właściwościami broni rakietowej, a w szczególności z charakterystyką rakiet balistycznych. Przez określenie rakiety balistyczne[1] rozumie się rakiety, na które w locie po zakończeniu pracy silnika rakietowego nie działają żadne siły oprócz siły oporu powietrza, przyciągania ziemskiego i siły bezwładności. Lot każdej rakiety balistycznej składa się z odcinka aktywnego (odcinek lotu przy pracujących silnikach) oraz odcinka biernego (lot beznapędowy, pocisk porusza się po krzywej balistycznej). Zarówno odcinek aktywny jak i pasywny może być kierowany, sterowany lub korygowany za pomocą specjalnej aparatury. Istniejące rakiety balistyczne w zależności od przeznaczenia mają zasięg od kilkunastu kilometrów do kilkunastu tysięcy. Można je zatem podzielić na kilka grup. Do pierwszej grupy zalicza się rakiety balistyczne, które uzupełniają konwencjonalną artylerię naziemną lub też ją zastępują. Zasięg ich wynosi do 30 km i stąd ich nazwa rakiety balistyczne – artyleryjskie. Do drugiej grupy rakiet balistycznych należą te rakiety, które wspomagają lub zastępują lotnictwo. Ich zasięg zawiera się od 30 do 1000 km i często nazywa się tę grupę rakietami balistycznymi bliskiego zasięgu. Trzecią grupę rakiet balistycznych stanowią rakiety o zasięgu od 1000 do 3000 km, często nazywa się je rakietami balistycznymi średniego zasięgu. Rakiety o zasięgu 8-10 tys km

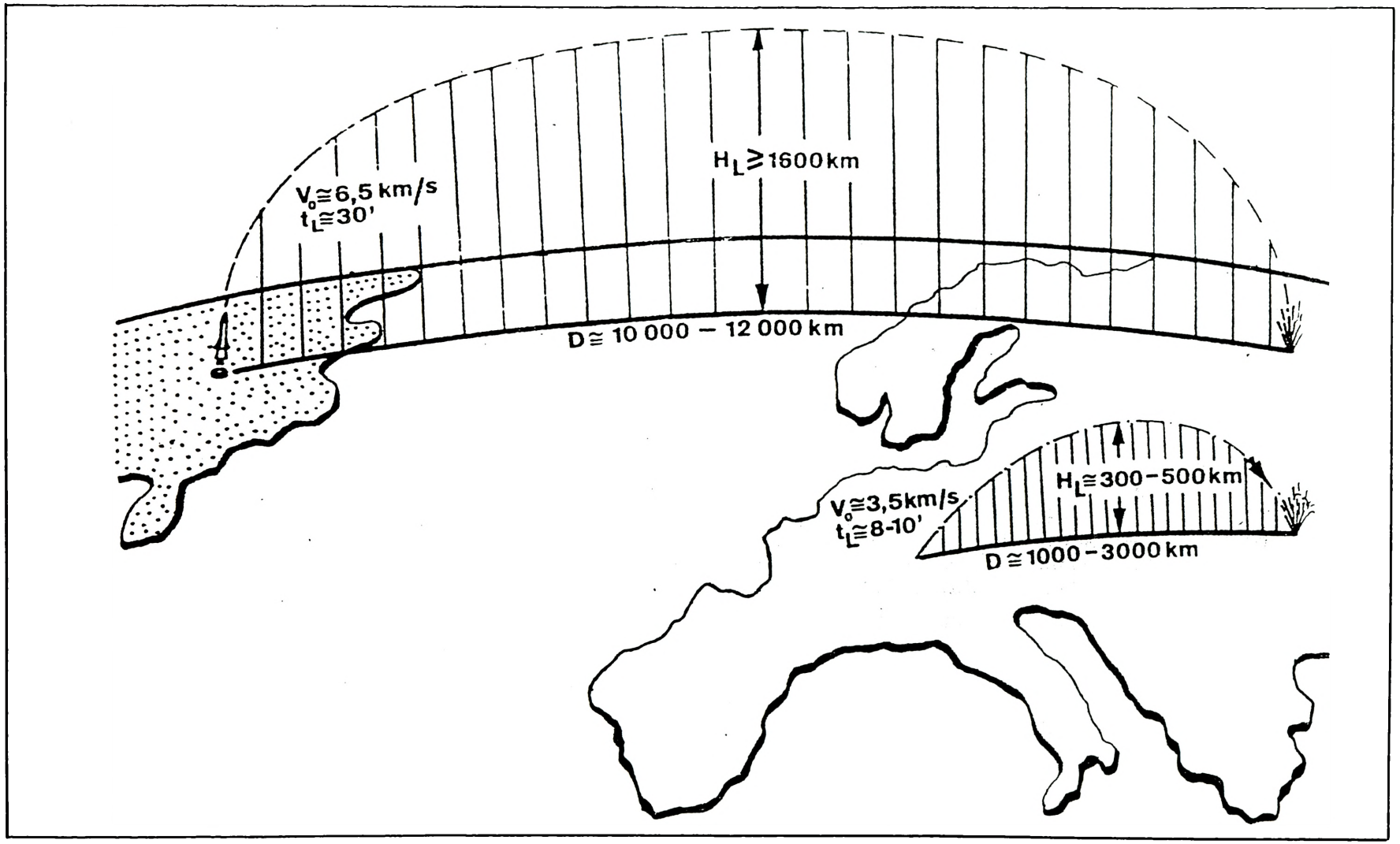
[1] T. BURAKOWSKI, A. SALA: Rakiety i pociski kierowane. Cz. 1. wydawnictwo MON, Warszawa 1960.

się rakietami dalekiego zasięgu lub międzykontynentalnymi. Ostatnią grupą rakiet balistycznych są tzw. rakiety o zasięgu globalnym. O ile rakiety artyleryjskie znalazły masowe zastosowanie podczas II wojny światowej, tak drugą grupę rakiet zastosowało tylko jedno państwo – Niemcy. Kolejne grupy rakiet zaczęto budować na przełomie lat 40 i 50, a rakiety globalne pod koniec lat 50. Typowe charakterystyki lotu wybranych rakiet balistycznych przedstawiono na rys. 126.

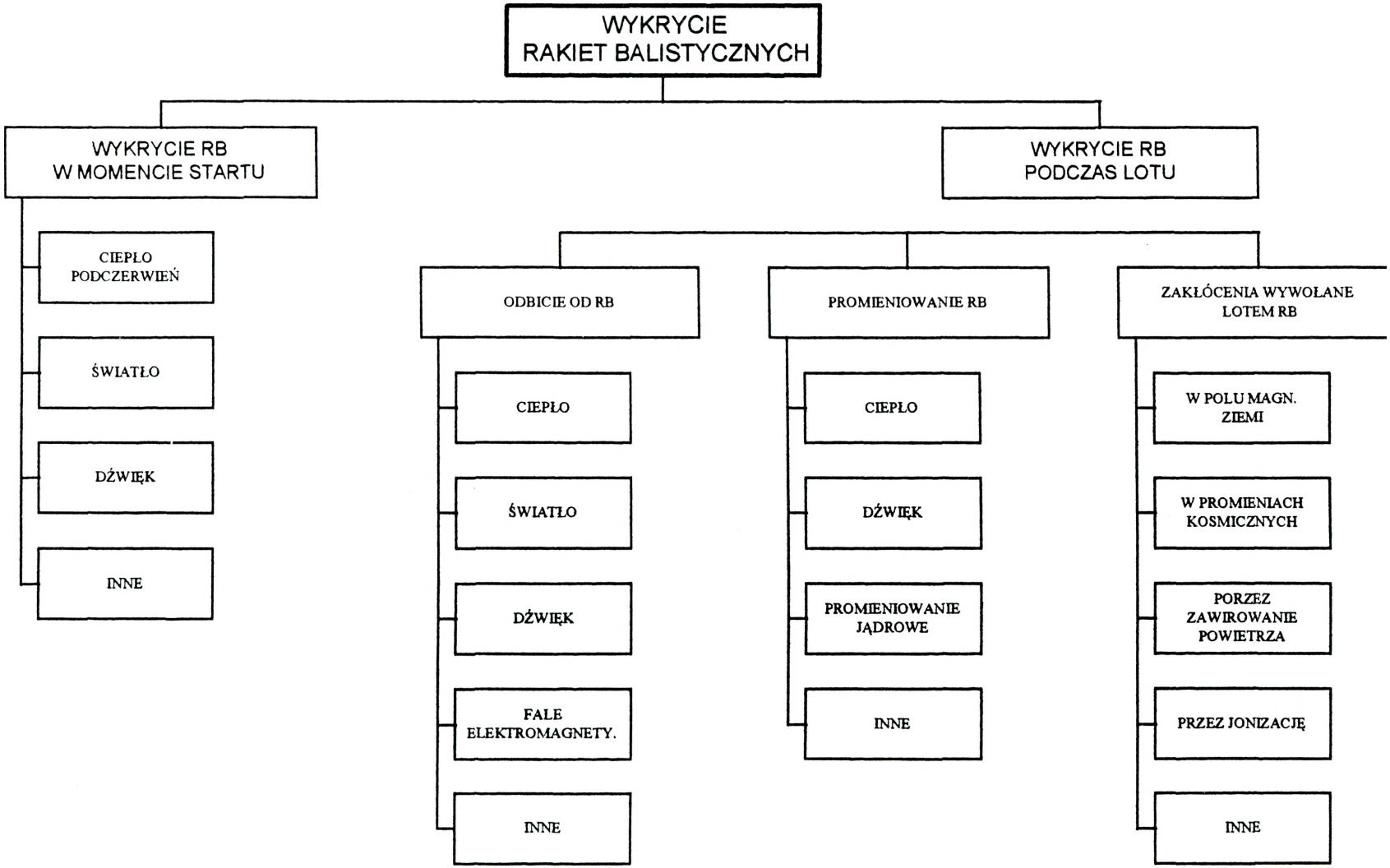
Każdy atak prowadzony za pomocą rakiet balistycznych charakteryzuje się bardzo krótkim czasem oddziaływania i dużym skutku rażenia. Przy zastosowaniu tego rodzaju broni istnieje niebezpieczny czynnik nagłego zaskoczenia każdego bronionego obiektu strony przeciwnej. Aby temu zapobiec, niektóre państwa opracowały specjalne systemy i kompleksy mające za zadanie kontrolę startów, śledzenie lotów i nadzór nad obiektami poruszającymi się na orbitach okołoziemskich. Już na początku lat 50 opracowano podstawowe założenia i wymagania na przyszły system przeciwrakietowy. Opracowane wstępne projekty wyodrębniały główne i niezbędne elementy takiego systemu. W procesie prowadzenia walki z rakietami balistycznymi wyodrębniono trzy zasadnicze etapy, które są ściśle z sobą powiązane: pierwszy etap sprowadzał się do wykrycia celu (startu lub lotu rakiet balistycznych); drugi etap przechwycenie (śledzenie) rakiety balistycznej oraz etap ostatni to zniszczenie lub unieszkodliwienie rakiety (głowicy bojowej) w odpowiednio dużej odległości od jej celu ataku.

Wykrycie i rozpoznanie startu lub lotu rakiety balistycznej jest jednym z najistotniejszych elementów obrony przeciwrakietowej. Im wcześniej zostanie wykryta rakieta balistyczna, tym więcej pozostaje czasu na przygotowanie obrony. Rakiety balistyczne mogą być wykryte już podczas startu na skutek oznak z tym związanych. Włączenie silników rakietowych na stanowisku startowym powoduje powstanie zjawisk takich jak: wysoka temperatura; błysk; fala dźwiękowa itp. Wszystkie te elementy mogą być zarejestrowane przez wyspecjalizowane satelity rozpoznawcze i w czasie rzeczywistym może być uruchomiony podsystem uprzedzenia o napadzie. Podczas lotu rakieta może być wykryta albo na aktywnym odcinku torze lotu przy pracującym silniku lub na biernym czyli na tzw. balistycznym odcinku lotu. Rakieta podczas lotu wykrywana jest za pomocą fal elektromagnetycznych, świetlnych, dźwiękowych, podczerwonych lub innych metod. Wreszcie podczas lotu rakietę można wykryć za pomocą pomiaru zakłóceń w środowisku w którym się poruszają.

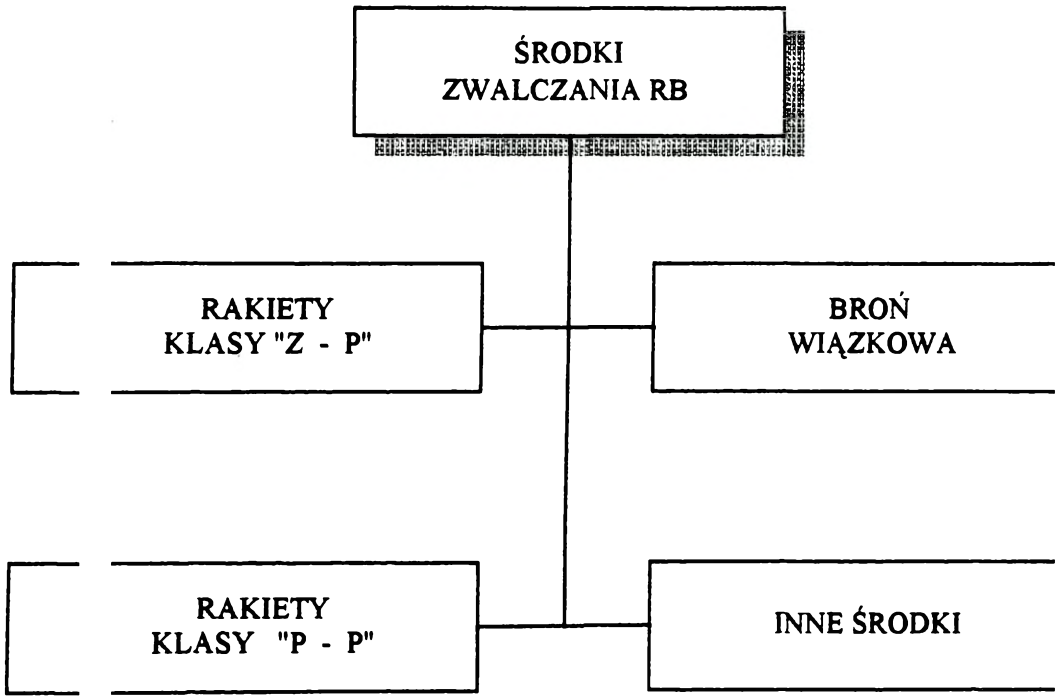
Drugim nie mniej ważnym etapem prowadzenia walki z rakietami balistycznymi jest przechwycenie rakiety. Z chwilą wykrycia celu dokonuje się pomiaru jego zasadniczych parametrów tj: prędkości lotu, współrzędnych, wysokości lotu. Dane te analizuje są za pomocą specjalnego komputera, w którym na podstawie parametrów balistycznych lotu wylicza się trajektorię dalszego lotu i prognozuje rubież przechwycenia celu przez przeciwrakietę. Do zniszczenia rakiety balistycznej mogą być użyte rakiety różnych klas. Najczęściej stosuje się rakiety klasy „ziemia – powietrze" oraz „powietrze – powietrze", ale występują również inne sposoby niszczenia tych rakiet (rys. 129).



Rys.126. Typowe charakterystyki lotu rakiet balistycznych. U góry międzykontynentalnej, u dołu średniego zasięgu



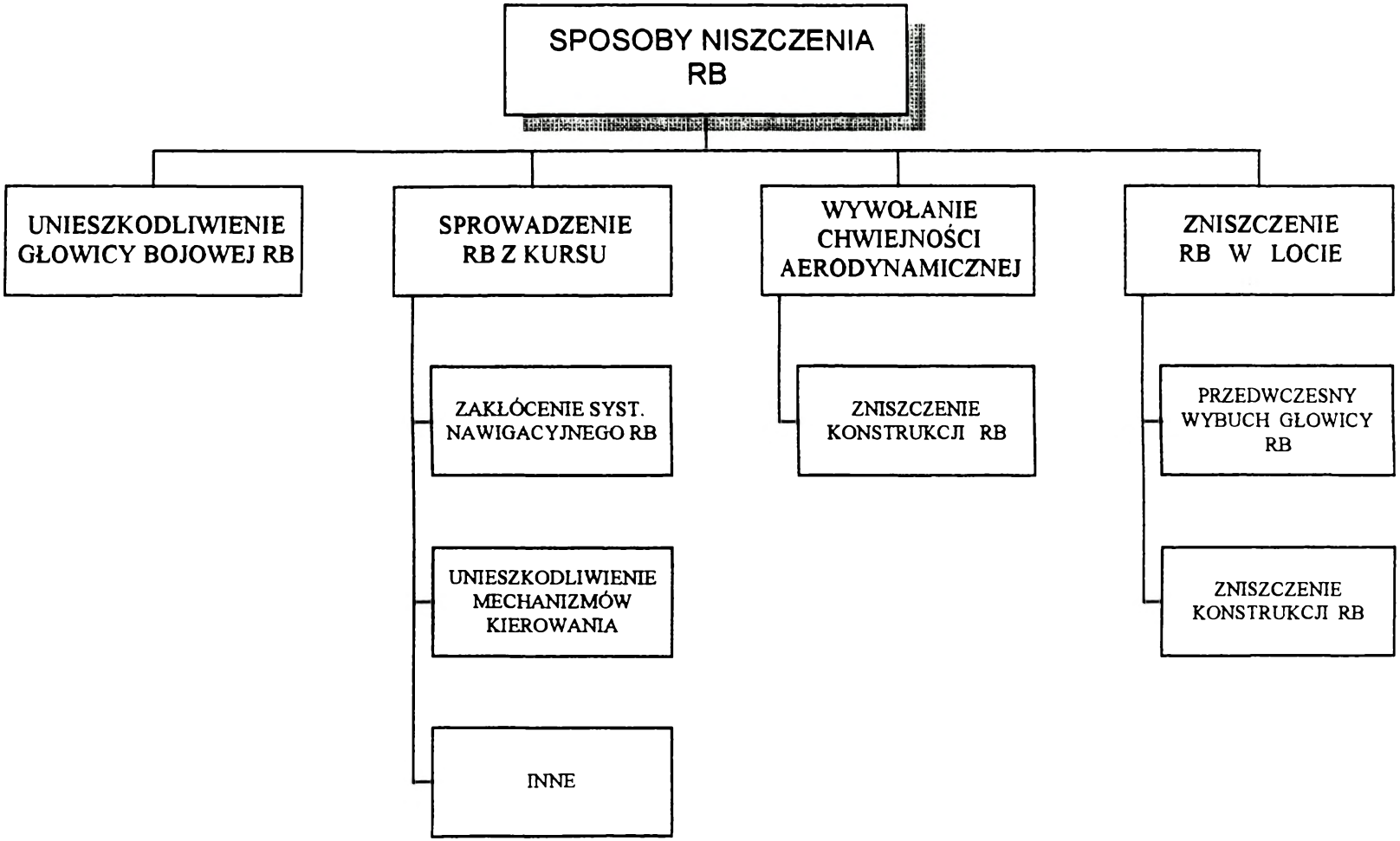
Rys.127 . Charakterystyka etapu wykrycia rakiet balistycznych



Rys.128. Rodzaje środków zwalczających RB

Finalnym etapem jest zniszczenie lub unieszkodliwienie rakiety balistycznej. Etap ten odgrywa zasadniczą rolę w prowadzeniu walki z rakietami balistycznymi. Rakietę lub jej głowicę bojową niszczy się poprzez bezpośrednie trafienie przeciwrakietą lub też spowodowanie wybuchu ładunku przeciwrakiety w odległości skutecznego rażenia. Poza tym rakietę można unieszkodliwić przez sprowadzenie z zadanego toru lotu wskutek uszkodzenia systemu lub mechanizmu sterowania, o ile są one w konstrukcji rakiety balistycznej. Istnieją jeszcze możliwości spowodowania przedwczesnej eksplozji materiału wybuchowego w głowicy bojowej poprzez odpowiednie oddziaływanie na ten materiał lub na jego zapalniki (rys. 129). Aby zabezpieczyć prawidłowe funkcjonowanie systemu przeciwrakietowego musi on składać się z niezbędnych elementów. Pierwszym elementem zapewniającym wykrycie, śledzenie i kierowanie walką jest zespół biernego oddziaływania składający się z wielu stacji radiolokacyjnych (dalekiego zasięgu, śledzenia celów i naprowadzenia na cel), zautomatyzowanych podsystemów kierowania walką oraz SD. Aktywnym elementem systemu jest zespół przeciwrakiet wraz z infrastrukturą zabezpieczającą przygotowanie przedstartowe i start przeciwrakiet.

W tej sytuacji poczyniono pierwsze próby dostosowując, bądź modernizując istniejące środki. W USA opracowano kilka projektów wstępnych pocisków do zwalczania rakiet (NIKE, ZEUS, PLATO, WIZARD), lecz tylko jeden z nich - NIKE - ZEUS doszedł do stadium prób lotnych w 1961 roku. Związek Radziecki także opracował kilka projektów przeciwrakiet w połowie lat 50. Prace prowadzono w OKB - ŁAWOCZKINA pod oznaczeniem „S - 50" i „DAL". Pierwszy system posiadał oryginalne rozwiązanie, gdyż był wersją mobilną PZR S - 25 „BERKUT", rozmieszczoną na platformach kolejowych. Drugi projekt oznaczony symbolem „DAL" był projektowany od podstaw. Lecz i on nie znalazł praktycznego zastosowania i w 1962 przerwano prace nad jego budową. Szeroko zakrojone prace przy projektowaniu i budowie zrębów pod przyszły system obrony przeciwrakietowej, umożliwił zbudowanie takiego systemu w latach 60 zarówno w USA jak i w ZSRR. W toku długotrwałych prac i studiów nad bronią przeciwrakietową wyodrębniły się dwa kierunki rozwojowe, uzależnione od typu zwalczanego pocisku balistycznego i miejsca jego zwalczania. Pierwszy dotyczył środków do obrony przeciwrakietowej dużych obiektów stacjonarnych (miast, ośrodków przemysłowych itp.) oraz drugi przeznaczony do obrony wojsk na polu walki. W ówczesnych czasach łatwiej było wybudować pierwszy rodzaj, ze względu na mniej ograniczeń. Poza tym pierwsze podsystemy przeciwrakietowe były znacznie rozbudowane, stacjonarne, a więc mogły osłaniać tylko obiekty duże i stacjonarne. Drugi kierunek obrony przeciwrakietowej znalazł zastosowanie dopiero w latach 70 tych wraz z wprowadzeniem amerykańskiego mobilnego systemu „PATRIOT" oraz rosyjskiego odpowiednika „S - 300W". Pierwsze systemy przeciwrakietowe wchodzące w skład obrony powietrznej zostały rozwinięte wokół stolic dwóch mocarstw USA i ZSRR. Przeznaczone one były do obrony ważniejszych ośrodków polityczno - administracyjnych przed uderzeniami rakiet balistycznych przeciwnika. Stworzenie odpowiednio efektywnej obrony przeciwrakietowej było złożonym problemem militarno - technicznym. Dla wykrycia i zniszczenia głowic bojowych rakiet balistycznych niezbędne są bo-



Rys. 129 . Klasyfikacja sposobów niszczenia RB

wiem specjalne systemy uzbrojenia, budowane w oparciu o najnowsze osiągnięcia nauki i techniki. Aby to w pełni zrealizować należało zbudować zintegrowany system OP w skład, którego weszłyby następujące podsystemy i zgrupowania:

- podsystem uprzedzania o napadzie rakietowym;
- zgrupowanie wojsk obrony przeciwrakietowej;
- zgrupowanie wojsk obrony przeciwkosmicznej (zawierające podsystem kontroli kosmicznej);
- rzuty operacyjne związków operacyjnych OP.

System taki posiada wysoki stopień integracji, scentralizowania i elastyczności. Głównym zadaniem OP jest kontrolowanie przestrzeni kosmicznej i powietrznej, wykrywanie, rozpoznanie i śledzenie środków napadu kosmicznego i powietrznego, uprzedzanie i informowanie o początku napadu. Wreszcie przechwytywanie i zwalczanie tych środków na dalekich rubieżach. Część tych zadań wykonuje podsystem obrony przeciwrakietowej. Mimo, że informacje o spodziewanym napadzie rakietowym otrzymywane są z podsystemu uprzedzenia, to jednak podsystem przeciwrakietowy posiada także swoje środki wczesnego wykrywania rakiet balistycznych.

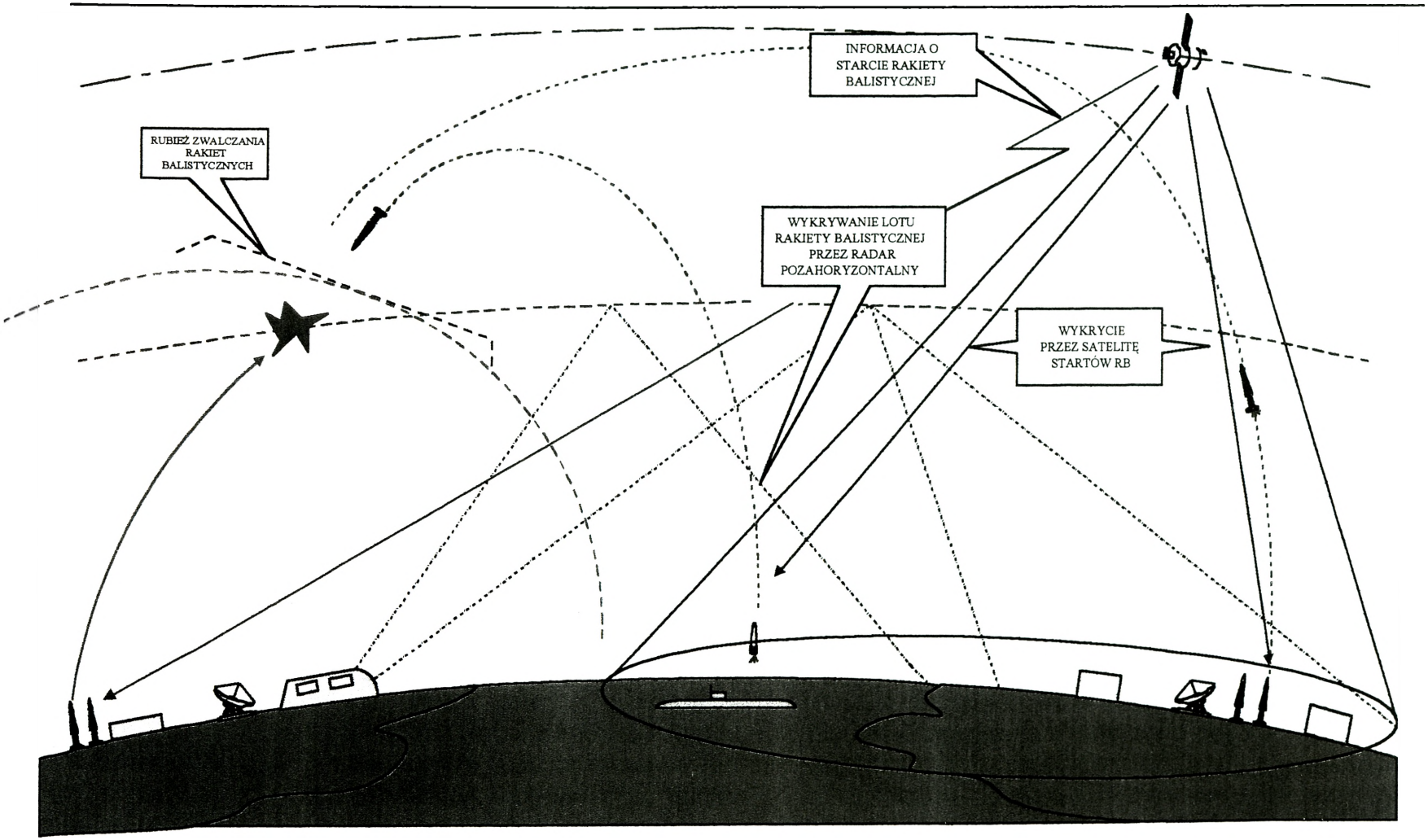
Podsystem przeciwrakietowy składa się z dwóch zasadniczych komponentów:

- środków walki biernej (elementy dalekiego wykrywania, śledzenia i naprowadzania w postaci różnego typu i przeznaczenia stacji radiolokacyjnych, elementy zautomatyzowanego dowodzenia oraz zabezpieczenia bojowego, logistycznego);
- środków walki aktywnej (elementy kompleksów przeciwrakiet oraz osłony plot).

Najistotniejszym elementem obrony przeciwrakietowej jest wykrycie lecącej rakiety (głowicy) na jak największej odległości (rubieży). Na przeszkodzie staje tu między innymi prostoliniowość rozchodzenia się fal radiowych oraz kulistość ziemi, które ograniczają zasięg stacji radiolokacyjnych (praktycznie do około 5000 km – stacje dalekiego zasięgu). Odpowiednio rozmieszczone na dalekich rubieżach wraz z siecią satelitów rozpoznawczych, zapewniają stosunkowo wczesne i szybkie rozpoznanie już startu rakiet balistycznych. Inne stacje radiolokacyjne służą do wykrycia, śledzenia i wypracowania dokładnych współrzędnych zbliżającej się rakiety, które następnie przekazywane są do stacji kierowania lotem przeciwrakiety. Kolejną stacją radiolokacyjną niezbędną do zabezpieczenia prawidłowego procesu zwalczania rakiet balistycznych jest stacja naprowadzania przeciwrakiety na wykryty cel. Z chwilą gdy rakieta balistyczna (głowica) zbliży się do nakazanej rubieży, następuje start przeciwrakiety, która na pierwszym odcinku lotu, kierowana jest programowo i z chwilą przechwycenia celu przez głowicę przeciwrakiety następuje samonaprowadzanie na cel (przeważnie wykorzystuje się metodę samonaprowadzania aktywnego lub półaktywnego). Przy bezpośrednim zaś zbliżeniu spracowuje zapalnik (radiowy lub laserowy) powodujący wybuch ładunku (konwencjonalnego lub jądrowego). Ogólną ideę zwalczania rakiet balistycznych przedstawiono na rys. 129 i rys. 130.

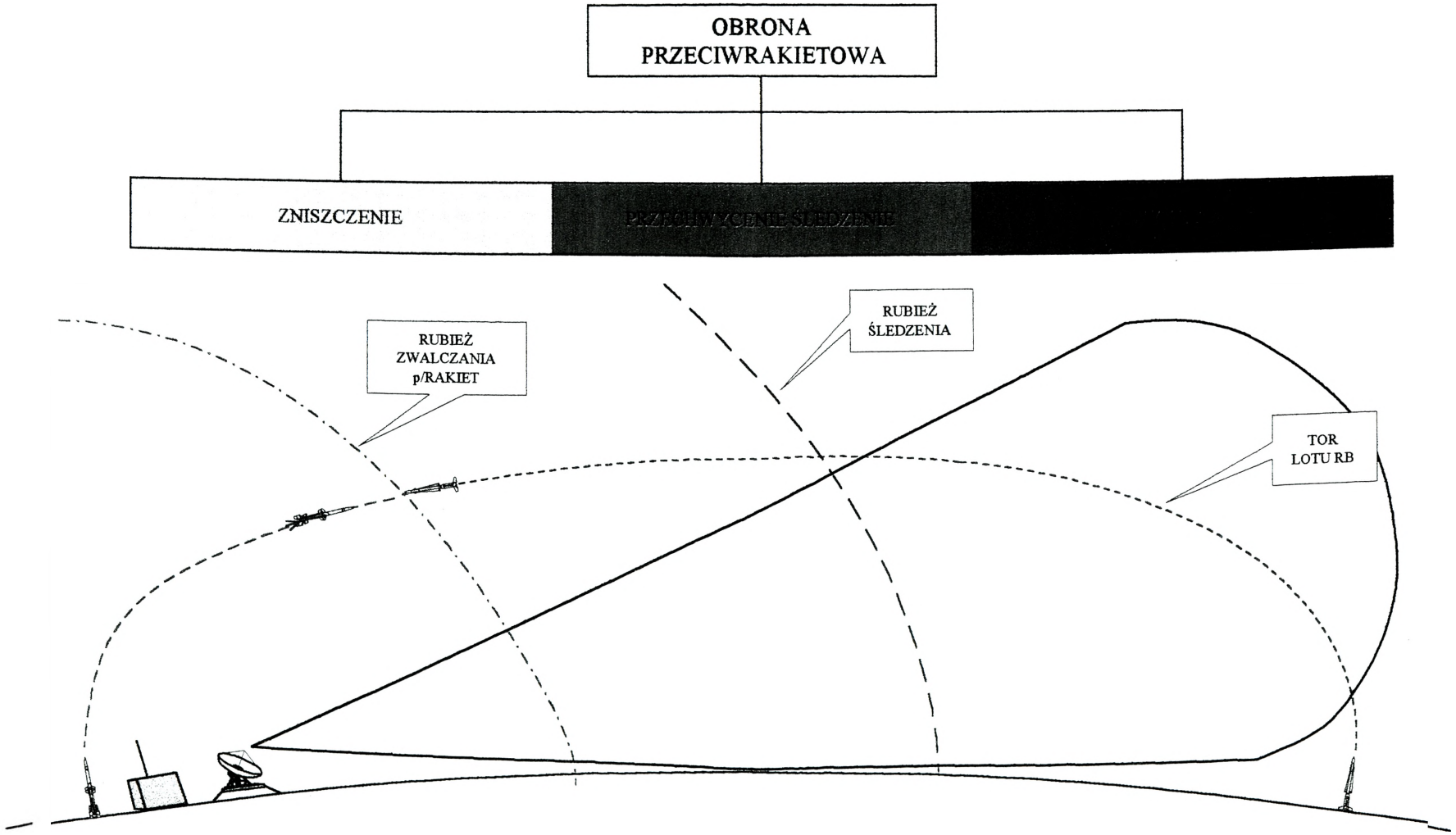
Głównym elementem aktywnej części systemu przeciwrakietowego są rakiety o specjalnej konstrukcji. Ze względu na swoją stałą gotowość do odpalenia muszą się charakteryzować krótkim czasem przygotowania. Z reguły są to rakiety wielostopniowe (najczęściej spotykane dwustopniowe) o wysokim

OBRONA PRZECIWRAKIETOWA FEDERACJI ROSYJSKIEJ



Rys. 130. Idea zwalczania rakiet balistycznych przez system rakietowy

OBRONA PRZECIWRAKIETOWA FEDERACJI ROSYJSKIEJ



Rys. 131. Poszczególne fazy zwalczanie rakiet balistycznych

stopniu niezawodności, napędzane silnikami rakietowymi na stały materiał pędny. Często rakiety przechowywane są w specjalnych hermetycznych kontenerach startowych umożliwiających szybkie ich przeładowanie (zazwyczaj w podziemnej wyrzutni). Stosowanie kontenerów ułatwia także transport oraz zapewnia długi czas przechowywania bez przeglądów (nawet do 10 lat). Każda przeciwrakieta posiada głowicę samonaprowadzającą się wraz ze specjalnym układem korygującym lot na odcinku samonaprowadzania. Do tego celu stosuje się komplet małych silników korekcyjnych rozmieszczonych symetrycznie wokół głowicy.

Jako wyrzutni najczęściej stosuje się silosy podziemne rozmieszczone w odpowiednich odległościach od siebie tworząc pole startowe złożone od kilku do kilkudziesięciu silosów. Start odbywa się metodą „zimną". Do osłony wybranego obiektu wykorzystuje się podsystem przeciwrakietowy złożony z określonej liczby sił i środków zapewniających niezależne i automatyczne ich działanie. W osłonie bronionego obiektu podsystem PRO ugrupowany jest dookólnie w jednym lub dwóch pasach odległych o 30 - 50 km od obiektu (patrz rejon obrony Moskwy). Obiekty infrastruktury podsystemu (stanowiska dowodzenia, kierowania oraz zabezpieczenia) rozmieszcza się w specjalnie i zawczasu przygotowanych umocnionych inżynieryjnie obiektach (często usytuowanych w podziemnych bunkrach). Dowodzenie podsystemem może się odbywać z własnego SD, a także centralnego SD OP i specjalnego powietrznego punktu dowodzenia.

Jeżeli chodzi o podsystemy przeciwrakietowe osłony zgrupowań wojsk, także wprowadzono je do uzbrojenia b. ZSRR w połowie lat 80 (mobilne PZR S - 300W).

O złożoności problemu skutecznej zintegrowanej obrony przeciwrakietowej (PRO) niech świadczy fakt, iż aktualnie nawet największe mocarstwa świata obronę przeciwrakietową koncentrują niemal wyłącznie na największych i najważniejszych obiektach strategicznych (rys. 135). Mniejsze państwa nie mogą sobie pozwolić nawet na taką ograniczoną obronę swego kraju. Przykładem tego mogą być działania militarne podczas wojny w Zatoce Perskiej. Do obrony Izraela przed atakami irackich rakiet balistycznych typu „SCUD" - zaangażowano amerykańskie PZR typu PATRIOT, który w miarę skutecznie neutralizował naloty tych rakiet. Współczesna obrona przeciwrakietowa wymaga wielu nowoczesnych urządzeń i wysiłku wielkich instytutów naukowo - badawczych oraz rozwiniętego przemysłu. Tylko przodujące państwa są zdolne same stworzyć tak skomplikowane systemy do walki z rakietami balistycznymi przeciwnika.

W ostatnich dziesięcioleciach pojawiły się pociski balistyczne wielogłowicowe, które wyposażone od 3 do 10 niezależnych ładunków. Każdy z nich naprowadza się indywidualnie na inne cele położone w odległościach rzędu kilkunastu kilometrów. Komplikuje to i podraża koszt systemu obrony, który staje się w dodatku mniej skuteczny. Obrona przeciwrakietowa z biegiem czasu staje się w coraz większym stopniu mniej realna, tak ze względów technicznych jak i ekonomicznych.

6. 2. Powstanie i rozwój systemu obrony przeciwrakietowej ZSRR i Federacji Rosyjskiej

6. 2. 1. Pierwszy etap - budowa systemu obrony powietrznej Moskwy

Mimo, iż w czasie II wojny światowej ZSRR nie był obiektem ataku niemieckich rakiet balistycznych V - 2, to czołowi naukowcy zajmujący się techniką rakietową szczegółowo studiowali doświadczenia Anglików. Także szeroko zakrojone prace amerykanów nad budową rakiet balistycznych zmusiły Rosjan do wzmożonego studiowania problemów związanych z atakiem rakietowym. Dalsza produkcja i rozwój klasycznej artylerii plot (zwiększenie kalibru armat oraz stosowanie radiolokatorów i wyliczników do kierowania) nie mogła gwarantować wystarczającej obrony szczególnie bardzo ważnym obiektom (centra administracyjno - polityczne, ośrodki przemysłowe, doświadczalno - naukowe itp.). Podwaliny nauki w dziedzinie techniki rakietowej zapoczątkowanej przez Niemców, wykorzystali już po zakończeniu II wojny światowej zarówno amerykanie jak i rosyjscy naukowcy. Pierwsze prace koncentrowały się wokół zbudowania rakiety balistycznej będącej rozwinięciem V - 2. Pod koniec lat 40 w ZSRR powstała w ten sposób konstrukcja oznaczona R - 1, a później jej kolejne modyfikacje. Na początku lat 50 tych na mocy dekretu Rady Ministrów ZSRR rozpoczęto wstępne prace nad zastosowaniem techniki rakietowej w wojskach obrony przeciwlotniczej. Dekret był dokumentem wykonawczym rezolucji J. STALINA, który w jednym ze swoich przemówień stwierdził „iż w przeciągu jednego roku ZSRR jest w stanie zbudować rakiety przeciwlotnicze do zwalczania lotnictwa przeciwnika". Zgodnie z dekretem wyznaczono głównych i pośrednich wykonawców nowego jakościowo systemu uzbrojenia. Głównym projektantem i koordynatorem zostało specjalne biuro konstrukcyjne SB - 1. Projekt systemu, który zamierzano przeznaczyć do obrony MOSKWY oznaczono wstępnie „BERKUT". Prace wstępne nad projektem rozpoczęto ze względu na prestiż bardzo szybko. W skład systemu wchodziły następujące podsystemy: kompleks radiolokacyjny; kompleks zestawów przeciwlotniczych rakiet kierowanych; zestaw samolotów wczesnego wykrywania i powiadamiania oraz grupa samolotów podgrywających różne cele powietrzne.

Kompleks radiolokacyjny składać się miał z dwóch pierścieni stacji radiolokacyjnych obserwacji okrężnej oparty na stacjach „KAMA", pierścienie te rozmieszczono w odległościach: bliższy 25 - 30 km i dalszy odpowiednio 200 - 250 km. Stacje naprowadzania rakiet B - 200 wraz z infrastrukturą i wyrzutniami (stanowiska startowe oraz ich wyposażenie) tworzyły także dwa oddzielne pierścienie.

Podsystem ogniowy (rakiety wraz z wyrzutniami i infrastrukturą) zorganizowane w pododdziały lub oddziały rozmieszczone zostały także w ugrupowaniu obiektowym. Pierwszy pierścień PZR planowano rozmieścić w odległości 20 - 25 km, drugi 200 - 250 km.

Trzecim elementem, uzupełniającym podsystem radiolokacyjnego wykrywania miała być grupa samolotów z pokładowymi stacjami radiolokacyjnymi. Samoloty wczesnego wykrywania planowano zbudować na bazie bombowca Tu - 4 (oznaczenie projektu D -500). Do zabezpieczenia strzelań treningowych oraz szkolenia miał służyć podsystem celów pozorujących

G - 400 (w składzie samolot Tu - 4 ze specjalnymi rakietami celami G - 300).

Głównym organizatorem i koordynatorem było zreorganizowane specjalnie do tego zadania KB - 1. W celu należytego postępu prac do KB - 1 włączono liczne grupy wyróżniających się konstruktorów, a także grupy niemieckich specjalistów przebywających w niewoli. W rezultacie uporczywych prac konstruktorów i zespołów inżynierów w dość krótkim czasie udało się skonfigurować przeciwlotniczy zestaw rakietowy o nowej jakości.

Próby poligonowe egzemplarza prototypowego (doświadczalnego) rozpoczęto już w lutym 1952 r. Tymczasem w okresie 1953 - 1955 r na 25 - 30 kilometrowych rubieżach od MOSKWY siłami speckontygentu (również obozu GUŁAG) prowadzono budowę stanowisk pod przyszły system „BERKUT". Ogółem zbudowano sieć dróg o łącznej długości 2000 km wraz z infrastrukturą (stanowiska startowe, magazyny, SD, pomieszczenia socjalne, koszary itp.). Po śmierci J. STALINA w 1953 roku i aresztowaniu Ł. BERII w lipcu nastąpiła całkowita reorganizacja KB - 1 i zmiana jego kierownictwa (odsunięto od prac syna BERII). Kolejnym dekretem zmieniono nazwę systemu, przyjmując nowe oznaczenie S - 25. Na początku roku 1954 rozpoczęto dostawę pierwszych PZR do wojsk, a od marca rozpoczęto kompletowanie podzespołów, dokonywano strojenia i zgrywania poszczególnych zespołów. W ciągu roku dostarczono i skompletowano wszystkie z 54 zestawów S - 25, które zorganizowane były w dywizjony, a dywizjony tworzyły pułki rakiet OP. Na podstawie dekretu Rady Ministrów z dnia 7. 0.5. 1955 r pierwsze pododdziały przeciwlotniczych rakiet włączono do dyżurów bojowych w obronie MOSKWY. Cały system S - 25 OP Moskwy osiągnął gotowość bojową w lipcu 1956 roku. Przez ten rok załogi i obsługi dopracowywały i szkoliły się w eksploatacji nowego systemu. Po uruchomieniu całości systemu S - 25 istniała możliwość jednoczesnego zwalczania (ostrzału) do 1000 celów powietrznych przy naprowadzaniu na każdy z nich do 3 rakiet. Prawdopodobnie system zorganizowano w 54 pułki, każdy po 3 dywizjony z 6 rakietami każdy - co daje w sumie 972 wyrzutnie oraz dwie jednostki wykorzystywane do celów naukowo badawczych skierowane do ośrodka badań poligonowych oraz Centrum Radiotechniki w KRATOWIE. W momencie uruchomienia systemu S – 25 KB - 1 zostało zreorganizowane, a jego część włączono do przedsiębiorstwa MINOBORONPROM (ministerstwo Przemysłu Obronnego). System S - 25 w składzie 54 zestawów utworzył samodzielną armię rakietową OP (dowódca gen. płk K. KOZAKOW). Szkolenie kadry dowódczej systemu S - 25 prowadzono w Gorkowskiej Szkole Oficerskiej, a personelu niższego w Centrum Szkolenia (UTC - 2). W trakcie eksploatacji system przechodził liczne reorganizacje i modernizacje. Końcowym produktem był całkiem zmodernizowany system S - 25M, a po kilku latach zastąpiono go nowszą generację rakiet przeciwlotniczych średniego zasięgu S - 300P.

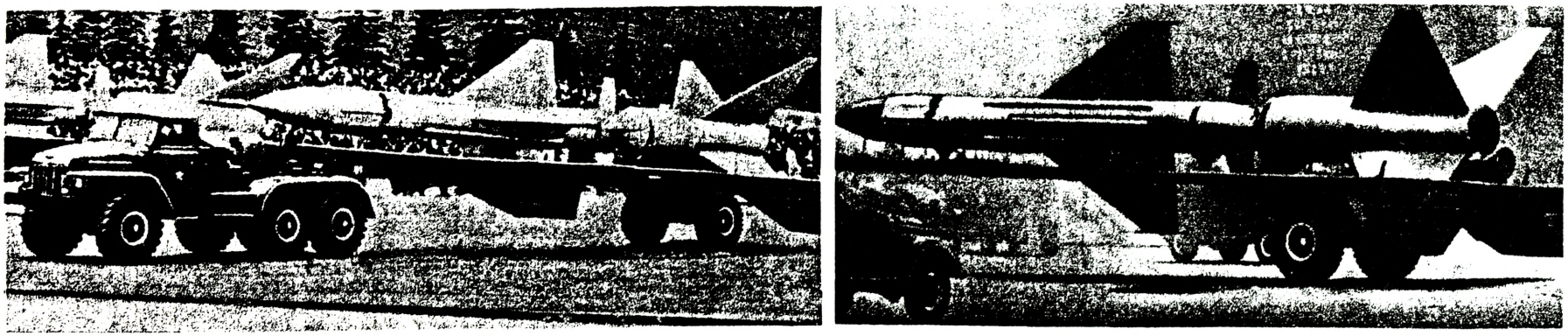
Z perspektywy czasu ocenia się, że poprzez budowę systemu S - 25 „BERKUT", czołowi dowódcy rosyjscy chcieli stworzyć chociaż namiastkę realnej obrony ważnego obiektu jakim była Moskwa. O ile spełniała ona ówczesne wymagania obrony przed ŚNP (samoloty i rakiety P - Z), to jednak rakiety balistyczne nadal były dla S-25 celem nieosiągalnym. Ówczesny poziom techniki i technologii nie zabezpieczał w pełni zbudowania realnego systemu przeciwrakietowego, zapewniającego

skuteczną obronę ważnych obiektów przed uderzeniem rakiet balistycznych zarówno strategicznych, średniego zasięgu jak i taktycznych.

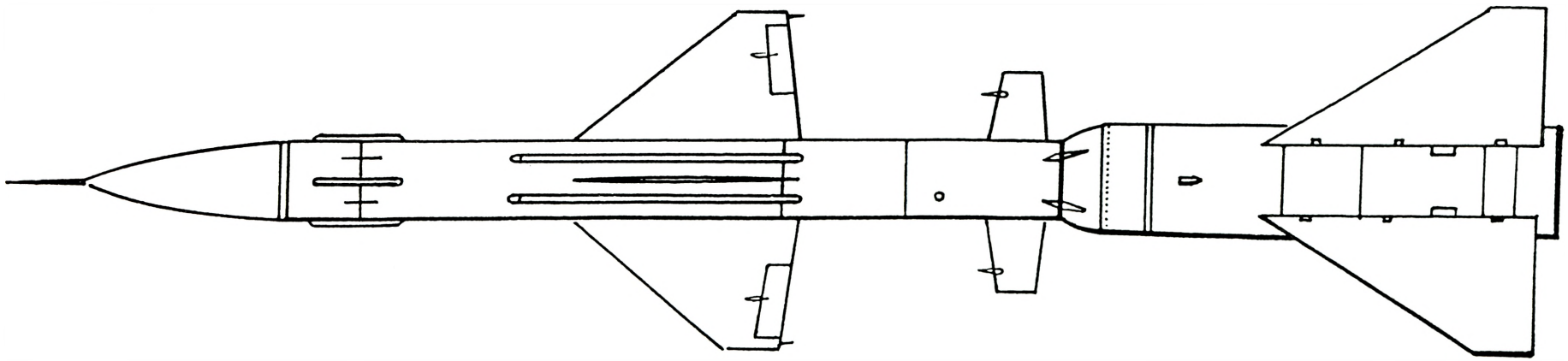
6. 2. 2. Drugi etap - pierwsze prace nad systemem przeciwrakietowym

W miarę tego jak zbliżano się do zakończenia prac nad systemem S - 25 wszystko wskazywało na to, iż zawiera on wiele niedostatków oraz ograniczeń, które eliminowały go w zastosowaniu do walki z napadem rakietowym. Był to przecież typowy przeciwlotniczy zestaw rakietowy - stacjonarny do obrony obiektowej. Tymczasem prace nad rakietami balistycznymi o zasięgu strategicznym wchodziły w ostatnie stadia projektowania. Naukowcy rosyjscy doskonale wiedzieli, że ich rakieta R - 7 nie jest jedyną z projektowanych na świecie. Dużego rozmachu nabrały prace także w USA. Zmieniła się radykalnie technika przenoszenia broni jądrowej. Uwidaczniały się coraz bardziej wady samolotów (mogły być zwalczane zarówno przez lotnictwo myśliwskie jak PZR). Rakiety balistyczne stwarzały coraz realniejsze zagrożenie. W tej sytuacji w marcu 1955 roku wydano dwa postanowienia Rady Ministrów ZSRR o rozpoczęciu prac projektowych nad nowym wielokanałowym PZR przeznaczonym do obrony północnej stolicy (Leningradu). W założeniach na nowy PZR zawarto podstawowe wymogi ograniczonego zwalczania rakiet balistycznych. Prace podjęto kierując się dwoma oddzielnymi i różnymi założeniami. Jedna grupa miała za zadanie modernizację i przebudowę S - 25 o zwiększonym zasięgu i na w pełni mobilny. Druga grupa miała za zadanie zbudować nowy PZR odpowiadający założeniom walki z rakietami balistycznymi. Pierwsza koncepcję opatrzono oznaczeniem S - 50 i prace nad nim prowadził OKB - 1, natomiast drugi projekt pod roboczym oznaczeniem „DAL" rozpracowywane było przez OKB - 301, którym kierował S. ŁAWOCZKIN. Pierwsza koncepcja S - 50 z biegiem lat została jednak zaniechana, na rzecz bardziej ambitnego projektu „DAL".

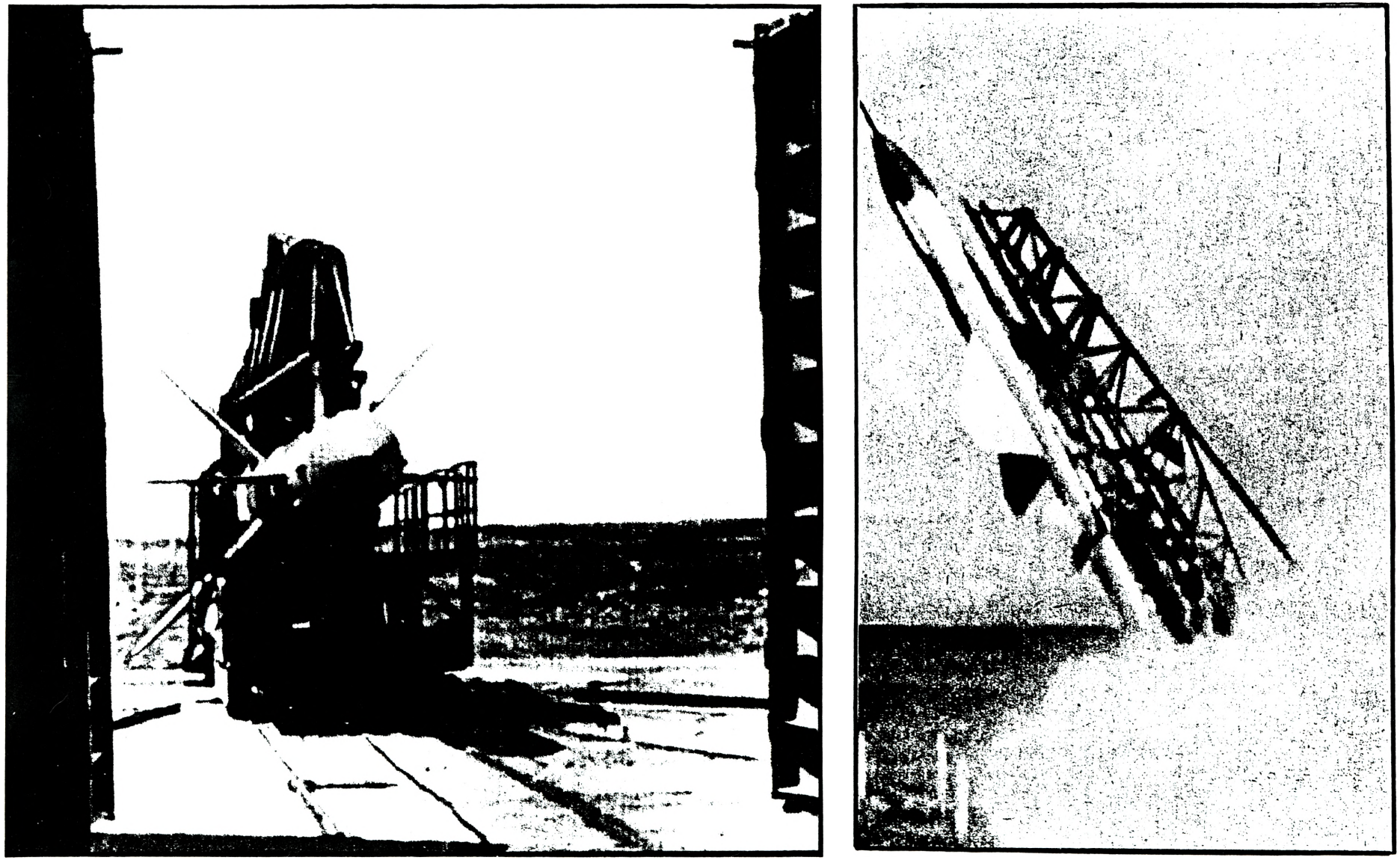
Rozpoczęte prace nad kompleksem „DAL" w 1955 roku skierowano przede wszystkim na opracowanie w pierwszej kolejności rakiety. Fabrycznie rakietę oznaczono jako produkt „400". Nowoprojektowany kompleks przeznaczony był do obrony większych i ważniejszych obiektów przed uderzeniami lotnictwa i rakiet klasy „P - Z". Umożliwił niszczenie celów powietrznych o prędkościach do 3000 km/h na wysokościach do 30000 m. Zakładano że jeden zestaw powinien umożliwiać zwalczanie jednocześnie do 10 celów. W skład zestawu „DAL" wchodziły: stacja radiolokacyjna obserwacji okrężnej z wbudowanym układem identyfikacji (SA - ZO); stacja radiolokacyjna śledzenia celu i naprowadzania rakiet; urządzenie wyliczające sygnały kierowania rakietą (UMN - Uprawlajuszaja Maszina Nawiedenia); urządzenie transmisji komend (SPK - Stancja Pieredaczi Komend); kompleks ogniowy w składzie: ruchomych wyrzutni rozmieszczonych w specjalnych schronach; rakiet „400" (rys. 134); stanowiska dowodzenia PZR oraz urządzeń i pojazdów transportowo załadowczych i zasilających. Całość systemu planowana była do rozmieszczenia w specjalnie rozbudowanym inżynieryjnie terenie, posiadającym stałe stanowiska startowe. Stanowiska rozbudowano wokół Leningradu. Do 1962 roku było gotowych około 30 pozycji startowych. Każda wyrzutnia była ukryta w umocnionym schronie, z



Rys . **132** Pierwsza publiczna prezentacja rakiet 400



Rys . **133** Rakieta 400 z systemu DAL



Rys.134. Poszczeglne fazy przygotowania, transportu i startu rakiety „400"

odpowiednim zapasem rakiet. Do strzelania, wyrzutnia z załadowanym pociskiem była wysuwana (przemieszczana) automatycznie z bunkra na płaszczyznę startową z jednoczesnym podniesieniem do kąta 45^0 i obrotem wg zadanego azymutu. Mimo, iż system był w trakcie prób to w październiku marszałek R. MALINOWSKI oświadczył, że problem niszczenia rakiet w locie został w ZSRR całkowicie rozwiązany. W lipcu 1962 roku N. CHRUSZCZOW dodał, ze wojska OP zdolne są trafić przysłowiową muchę w kosmosie. Zatwierdzenie projektu wstępnego udało się uzyskać w połowie 1956 roku, a już w kwietniu następnego 1957 roku był gotowy projekt rakiety „400". Równocześnie z projektem „400" opracowano jego wersję jednostopniową ze specjalnym dwuzakresowym stopniem startowym. Dwustopniowa rakieta „400" w pierwszym stopniu startowym miała cztery skrzydła z lotkami rozmieszczonymi w środkowych częściach. Stopień marszowy zbudowany w klasycznym układzie z silnikiem dwudyszowym typu R01 - 154. Silnik zbudowano w OKB - 154 pod kierunkiem S. KESBERGA. Ogólna masa rakiety wynosiła około 8800 kg. Start rakiety odbywał się ze specjalnej wyrzutni (belka wykonana z odpowiedniej konstrukcji kratownicy pod którą była podwieszana rakieta) usytuowanej pod kątem 45^0 w stosunku do horyzontu. Pierwszy odcinek lotu odbywał się z pomocą silnika startowego, a stabilizowany był za pomocą sterów aerodynamicznych. Po wejściu do pracy silnika marszowego rozpoczynał pracę układ kierowania radiokomendowego. Wstępne dane wypracowane były za pomocą autopilota AP - 69B. Po przechwyceniu celu przez głowicę radiolokacyjną, rakieta wchodziła w fazę samonaprowadzania. Rażenie celu zapewniała głowica bojowa „ZENIT" po zapracowaniu radiozapalnika „GRIFF". Długość całkowita rakiety wynosiła około 16.5m, a średnica kadłuba (korpusu) - 1,1 m oraz rozpiętość skrzydeł 3.65 m. Zasięg maksymalny wynosił 250 km, a maksymalny pułap rażenia 29 km przy prędkości rakiety około 3.5 Ma. W początkowym okresie rakiety „400" przeszły serię prób i testów na poligonie KAPUSTIN JAR. W trakcie prób okazało się, że zasięg rakiety przewyższa znacznie możliwości eksploatacyjne poligonu, wówczas dalszy ciąg badań przeniesiono na centralny poligon wojsk OP SARY SZAGAN. Cykl prób ciągle się wydłużał, a po śmierci głównego konstruktora S. ŁAWOCZKINA dalsze prace przebiegały nieregularnie i znacznie odstępowały od założonego planu. Jednak w 1962 r rozpoczęto kolejny etap prób całego skonfigurowanego zestawu. W czasie ostrych strzelań - nie udało się strącić samolotu celu IŁ - 28. Zasadniczą przyczyną była duża zawodność poszczególnych elementów elektronicznych. Na pewno szybko usunięto by te usterki, gdyby nie wmieszały się w tę sytuację tzw. czynniki trzecie. W 1962 roku „zderzyły się" interesy i wpływy dwóch wiodących głównych konstruktorów S. KOROLEWA i W. CZEŁOMIEJA. W wyniku tego zakład ŁAWOCZKINA został przekazany W. CZEŁOMIEJEWOWI. Od końca grudnia 1962 roku do października 1964 roku OKB i zakład ŁAWOCZKINA, były przeorganizowane i rozdzielone. To wszystko zdecydowało, iż w grudniu 1962 roku wszystkie prace nad PZR „DAL" zostały przerwane. W wyniku tego pod Leningradem na długie lata zostały dziesiątki rozpoczętych budów pozycji startowych i ukryć dla poszczególnych elementów systemu „DAL". Na listopadowej paradzie w 1963 roku pokazano kilka egzemplarzy gotowych rakiet „400". Z informacji wynikało, że były to najnowsze rakiety klasy „Z - P" przeznaczone do zwalczania celów powietrznych i kosmicznych.

6. 3. Początki budowy radiolokacyjnego systemu wczesnego wykrywania

Wśród wielu środków walki, które są wytworem człowieka znaczące miejsce zajmują rakiety. Ich historia sięgająca X wieku, zaczęła się bardzo niewinnie. Wykorzystywano je bowiem do napędzania sztucznych ogni. Szybko jednak okazało się, że w połączeniu z prochem mogą stać się skuteczną bronią. Jednak ich dynamiczny rozwój nastąpił dopiero w XX wieku. Wśród państw, które okazywały zainteresowanie techniką rakietową był ZSRR. Przejawem tego, było powstanie w okresie międzywojennym kilku ośrodków naukowych, które prowadziły prace badawcze w tej dziedzinie. Owocem tych prac były rakiety niekierowane, stosowane podczas II wojny światowej we wszystkich podstawowych rodzajach wojsk. Znaczący postęp w zakresie budowy rakiet nastąpił w 1942 roku za sprawą niemieckich konstruktorów, którzy dokonali pierwszych udanych odpaleń rakiet balistycznych *V – 2*. Właśnie ta rakieta, zapoczątkowała szybki rozwój tego rodzaju broni. Po zakończeniu drugiej wojny światowej, wykorzystując niemieckie doświadczenia zarówno w USA, jak i w ZSRR podjęto starania zmierzające do stworzenia nowej doskonalszej broni rakietowej.

Zespoły radzieckich naukowców bazując na opracowaniach własnych, oraz na doświadczeniu konstruktorów niemieckich rozpoczęły prace nad bronią rakietową. Na początku lat 50 w ZSRR jak i USA powstały pierwsze rakiety balistyczne, które wkrótce przystosowano do przenoszenia ładunków jądrowych. W tej sytuacji ze względu na ogromne zagrożenie jakie przedstawiały sobą rakiety, zaczęto usilnie poszukiwać skutecznych sposobów ich niszczenia. Ze względu na bardzo dużą prędkość rakiety (głowicy) balistycznej, która wynosiła około 7 km/s, a także stosunkowo małe rozmiary takiego obiektu (1 – 10 m) zadanie to było niesłychanie trudne. W 1946 roku po raz pierwszy problem ten próbowali rozwiązać Amerykanie, lecz do zrealizowania powstałego w wyniku tych prac projektu nie doszło, a prace w 1950 r przerwano. Również w ZSRR prowadzono badania w tym zakresie, także bez większego powodzenia. Jednak, gdy w 1953 roku w USA przeprowadzono pomyślne próby z międzykontynentalną rakietą balistyczną, pracom nad zwalczaniem tych rakiet nadano większą rangę i znacznie je

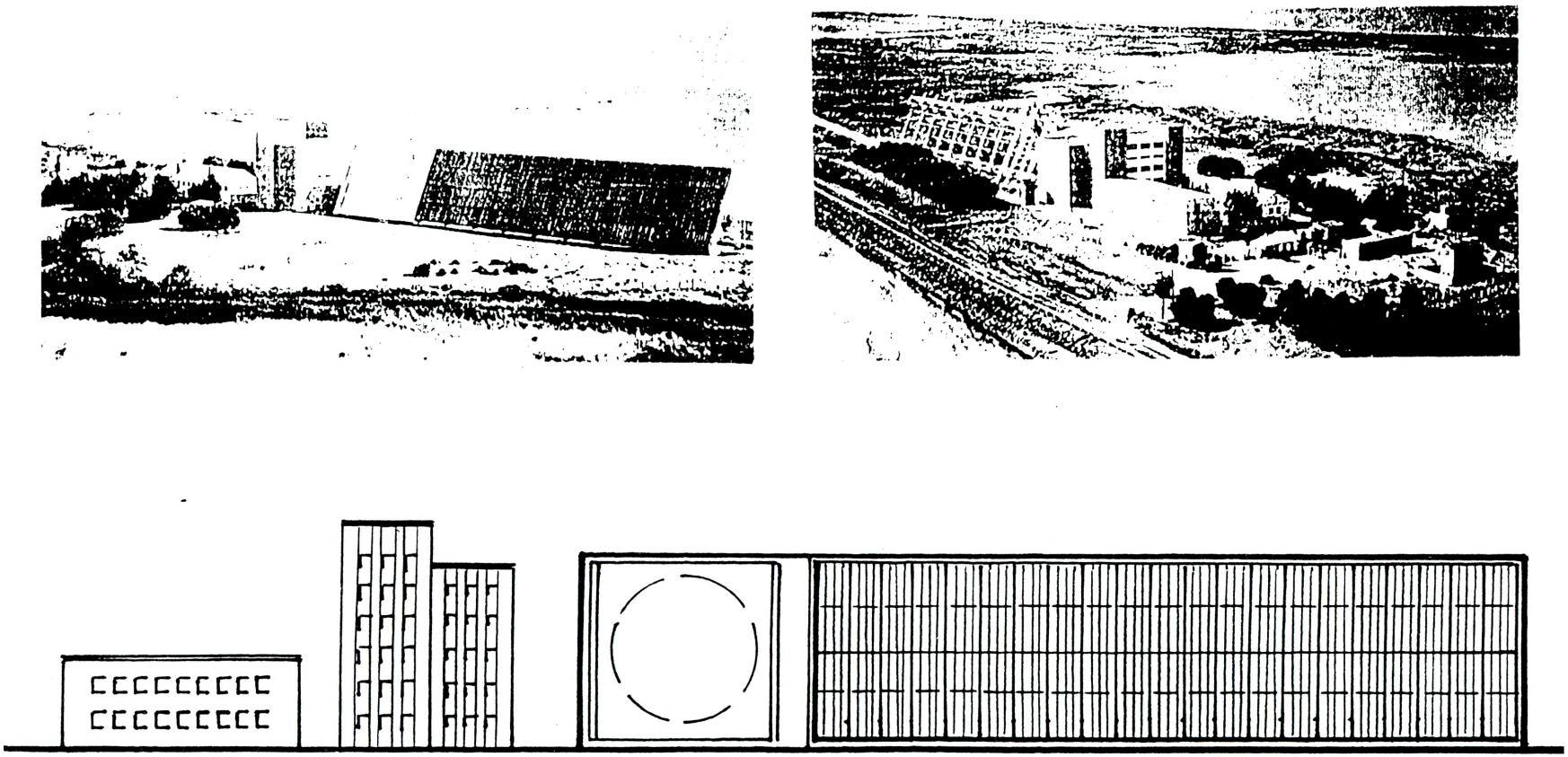
przyśpieszono. Już w 1955 roku grupa konstruktorów z Biura Konstrukcyjnego (KB – 1) pod kierownictwem G. W. KISUNKI, przedstawiła projekt systemu antyrakietowego oznaczonego kryptonimem „A". Zgodnie z tym projektem, system miał składać się z dwóch zasadniczych komponentów:

elementu biernego - zespołu stacji radiolokacyjnych dalekiego zasięgu zabezpieczających wczesne wykrycie rakiety balistycznej, urządzeń obliczających i opracowujących parametry lotu rakiety balistycznej, jak również urządzeń przekazujących dane o celu do przeciwrakiety;

elementu aktywnego - antyrakiety z zespołem urządzeń zabezpieczających.

O ile opracowanie antyrakiety nie stwarzało konstruktorom większego problemu, tak zbudowanie odpowiedniego kompleksu radiolokacyjnego, zapewniającego wykrycie rakiety balistycznej na odpowiednio dalekiej rubieży, było zadaniem bardzo trudnym. Do rozwiązania tego problemu zaangażowano dwa biura projektowe kierowane przez L. MINCA i G. W. KISUNKO. Wkrótce powstały eksperymentalne radiolokatory typu RE, które rozmieszczono w Kazachstanie i na Kamczatce (po dwa egzemplarze) oraz jeden w rejonie poligonu na którym testowano system „A" (m. Sary Szagan). Zespół inżynierów z Instytutu Naukowo Badawczego (NII – 37) pod kierunkiem W. S. SOSULNIKOWA, skonstruował radiolokator dalekiego wykrywania DUNAJ – 2 (Hen House). Egzemplarz prototypowy tego radiolokatora rozmieszczono w 1957 roku na poligonie Sary Szagan. Posiadał on bardzo rozbudowaną konstrukcję (rys. 135). Jego maksymalny zasięg wynosił 1200 km. Pracował on w zakresie UKF (częstotliwość nośna około 150 MHz, częstotliwość powtarzania około 100 Hz, moc w impulsie około 10 MW). Był on pierwszym elementem, mającego powstać w przyszłości systemu wczesnego wykrywania i ostrzegania przed rakietami balistycznymi.

Rok 1957 obfitował w wiele innych wydarzeń, które miały duże znaczenie dla rozwoju systemu antyrakietowego ZSRR.



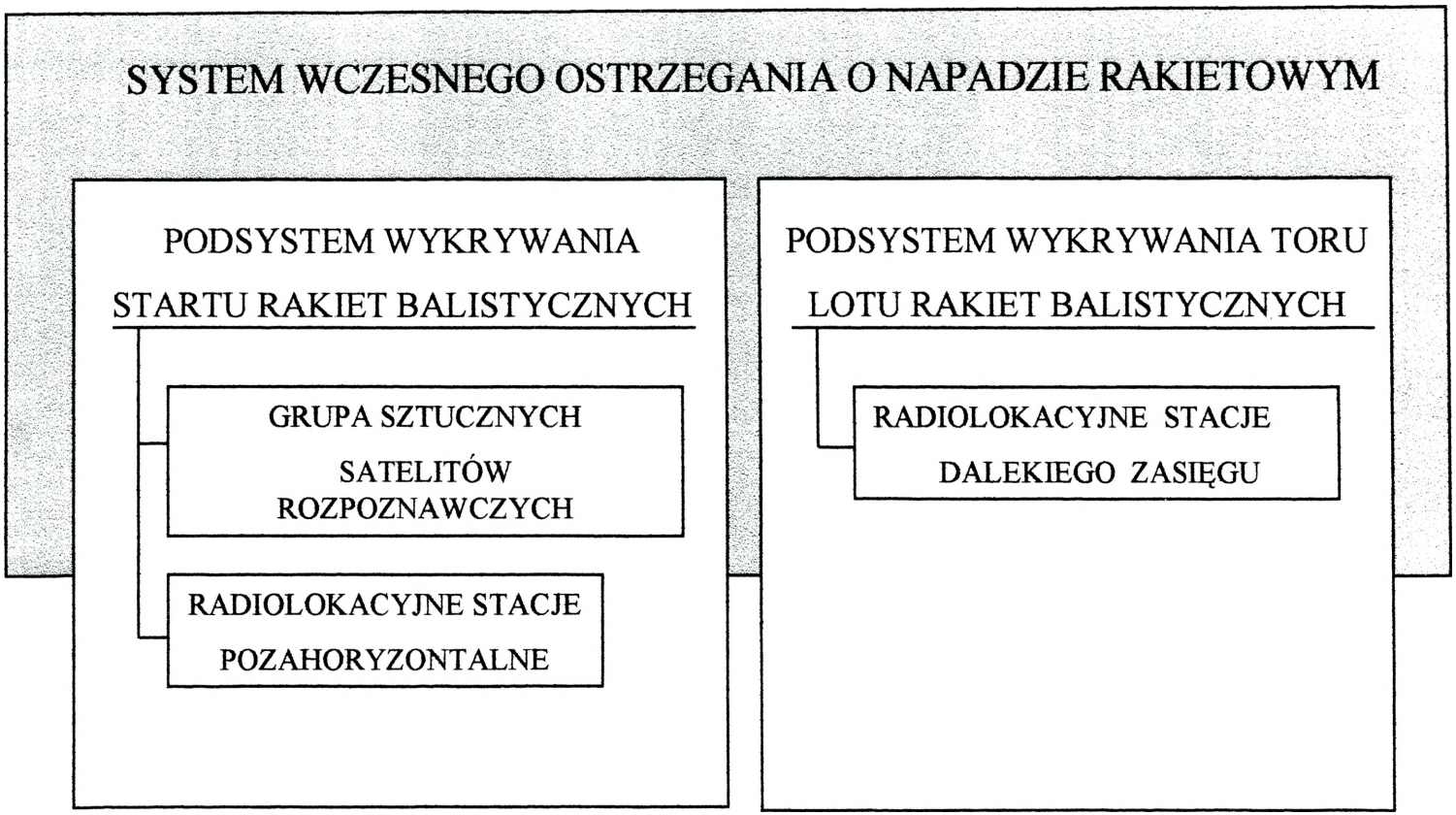
Rys.135 . Radiolokator wczesnego wykrywania typu „DUNAJ" z systemu „A"

Na mocy dyrektywy Sztabu Generalnego Sił Zbrojnych ZSRR z 30 marca 1957 roku, w skład Wojsk Obrony Powietrznej Kraju włączono Wojska Obrony Przeciwrakietowej i Przeciwkosmicznej. W 1959 roku powołano w ZSRR nowy rodzaj sił zbrojnych, jakimi były Strategiczne Wojska Rakietowe. Rok 1957 to także, rozpoczęcie bardzo intensywnej działalności w dziedzinie eksploracji kosmosu przez dwa mocarstwa, USA i ZSRR. Licznie umieszczane na orbitach okołoziemskich satelity, musiały być pod ciągłym nadzorem i kontrolą. Mając to na względzie przystąpiono w ZSRR do opracowania odpowiedniego systemu, który był przeznaczony do wczesnego wykrywania i ostrzegania przed uderzeniami rakiet balistycznych przeciwnika. W skład tego systemu planowano włączyć wszystkie istniejące obiekty radiolokacyjne dalekiego zasięgu, a także opracowane modele pozahoryzontalnych stacji radiolokacyjnych.

System ten powstał na bazie dwóch zasadniczych elementów (rys. 136). Pierwszy element *(konstelacja sztucznych satelitów wyposażonych w odpowiednią aparaturę wykrywającą moment startu rakiet balistycznych, a także sieć pozahoryzontalnych stacji radiolokacyjnych)* był przeznaczony do wykrywania startu rakiet balistycznych, drugi *(stacje radiolokacyjne dalekiego zasięgu rozmieszczone w przygranicznych rejonach byłego ZSRR)* stosowano do wykrywania rakiet na trajektoriach ich lotu.

Opracowaniem stacji radiolokacyjnych dalekiego zasięgu, przeznaczonych do wczesnego wykrywania rakiet balistycznych i kontroli obiektów kosmicznych, kierował J. W. POLJAK. Pierwsze prototypowe modele takich stacji typu „DNIESTR", zbudowano i rozmieszczono na terytorium Kazachstanu i Syberii. Ich zasięg wynosił około 5000 km. W wyniku kilkuletniego okresu prób, stacje udoskonalono i w 1963 roku rozpoczęto budowę ich wersji zmodernizowanej „DNIESTR – M" (2 sztuki). Rozmieszczono je na kierunku północnym w rejonie MURMAŃSKA (RO – 1) oraz na terytorium LITWY w rejonie RYGI (RO – 2).

W latach 1968 – 1972 w ramach projektu „EKWATOR, realizowanego w celu zabudowy szczelnego pola radiolokacyjnego na kierunkach zachodnim, południowo – zachodnim i południowym, wybudowano takie obiekty na Ukrainie w rejonie



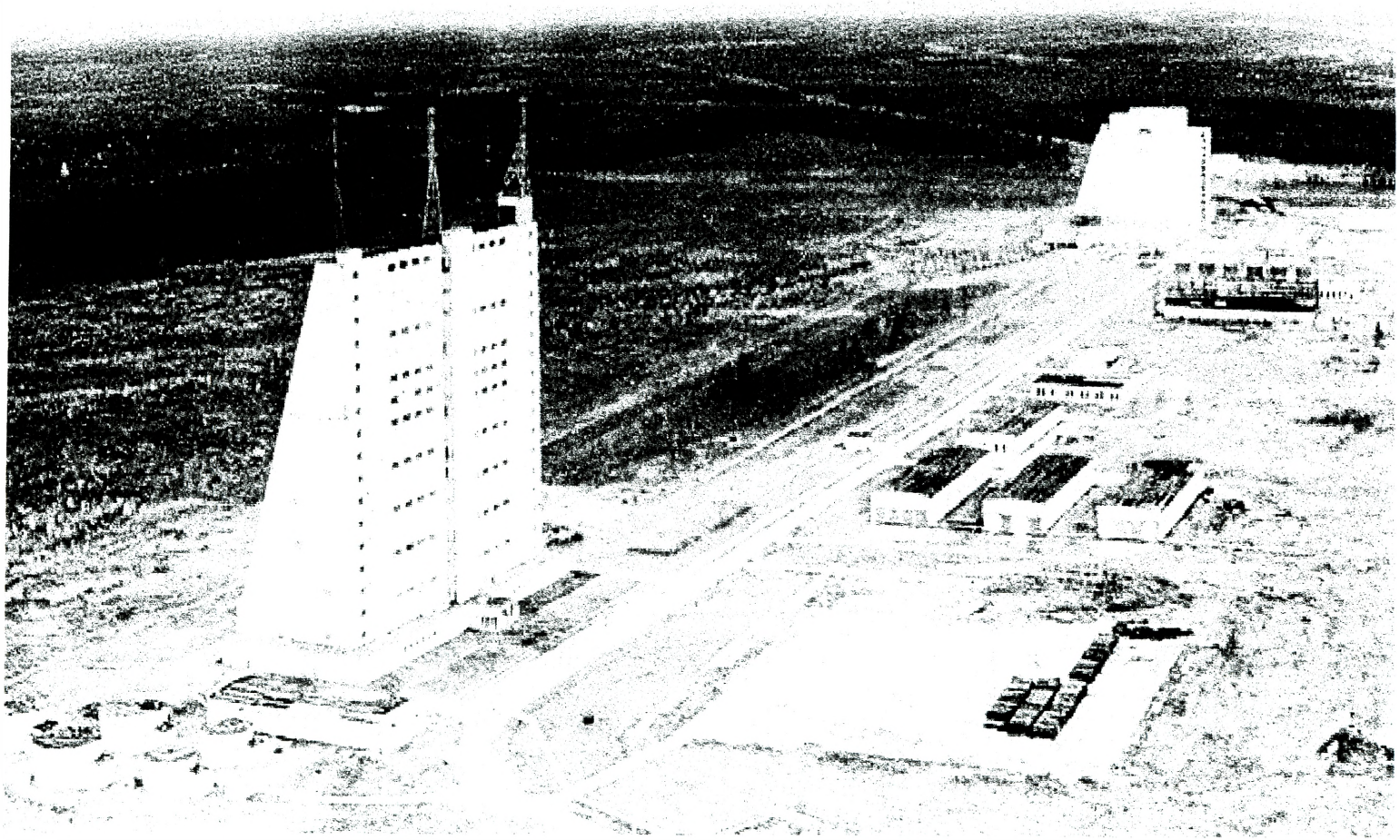
Rys. 136. Główne elementy systemu wczesnego ostrzegania o napadzie rakietowym

m. MUKACZEWO na Krymie, w Kazachstanie rejon jeziora BAŁCHASZ, na Syberii w rejonie IRKUCKA oraz na półwyspie Kolskim.

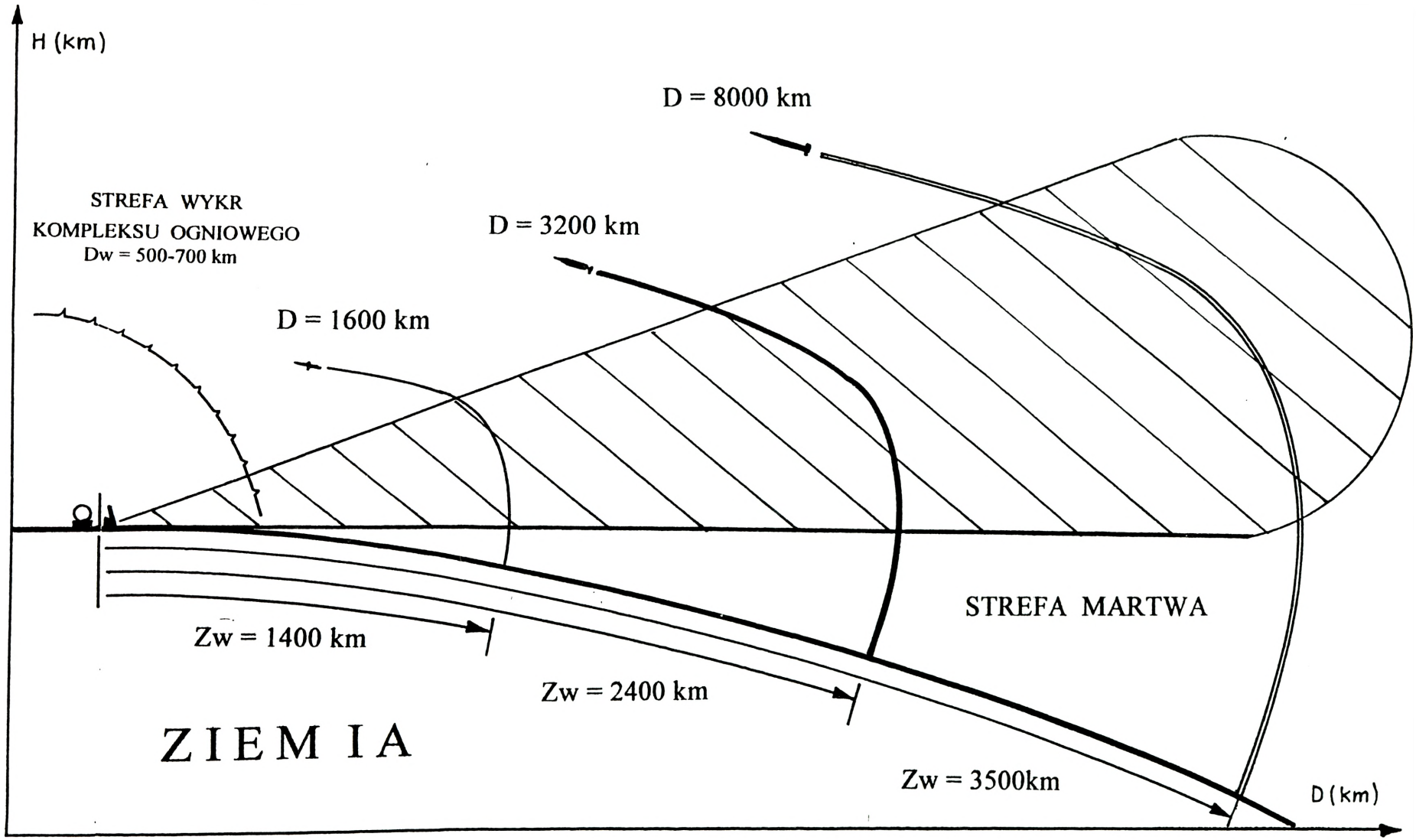
W 1976 roku, rozpoczęto próby udoskonalonego systemu uprzedzania o napadzie rakietowym w nowym ukompletowaniu. W skład jego weszły następujące elementy: radiotechniczne węzły rozmieszczone na Zapolariu (za Kołem Podbiegunowym) i na Litwie, stanowisko dowodzenia systemu wczesnego wykrywania i ostrzegania przed rakietami balistycznymi rozmieszczone pod Moskwą oraz dwie stacje radiolokacyjne dalekiego zasięgu DUNAJ – 3 i DUNAJ – 3U.

Na początku lat 70 zakończono testy stacji dalekiego zasięgu „DALJAR". Opracował ją zespół kierowany przez A. Ł. MINCA i W. I. IWANCOWA. Uproszczony prototyp tej stacji został pośpiesznie zbudowany w rejonie m. PECZORA. W latach 1984 – 1985 taką stację w pełnej konfiguracji wybudowano w m. MINGECZAUR (Azerbejdżan). Równolegle prowadzono prace nad wymianą i rozbudową węzłów radiolokacyjnych w Litwie m. SKRUNDA, Białorusi m. BARANOWICZE, Ukrainie m. NIKOŁAJEW, Kazachstanie o. BAŁCHASZ i Syberii w rejonie IRKUTCKA. Wybudowano tam radiolokatory typu DALJAR lub WOŁGA. W celu pełnego pokrycia polem radiolokacyjnym kierunku wschodniego, Naczelne Dowództwo SZ ZSRR postanowiło wypełnić istniejącą lukę, poprzez wybudowanie stacji radiolokacyjnej DALJAR w rejonie KRASNOJARSKA. Początkowo rozpatrywano inną lokalizację bardziej wysuniętą na Daleki Wschód, lecz liczne trudności związane z prowadzeniem budowy tak skomplikowanej konstrukcji (wieczna zmarzlina oraz fatalne warunki pogodowe) spowodowało, iż zdecydowano właśnie o tej lokalizacji. W wyniku amerykańskich protestów budowę obiektu wstrzymano. Rosjanie proponowali wykorzystać radiolokator do celów pokojowych, lecz Amerykanie nie byli zainteresowani tą propozycją co spowodowało, iż budowy radiolokatora nie dokończono (taki stan utrzymuje się do chwili obecnej).

Stacja radiolokacyjna DALJAR posiada specyficzną konstrukcję (rys. 137). Zbudowana jest z dwóch budynków, na których rozmieszczono anteny. Nadajnik posiada antenę o wymiarach 30 x 40 m, natomiast odbiornik dysponuje anteną 80 x 80



ys.137. Kontrowersyjna stacja radiolokacyjna rozmieszczona w m. BOLSZAJA KARTIEL (rejon KRASNOJARSKA)



Rys. 138. Zależność odległości wykrycia RB przez SRL dalekiego zasięgu, od rodzaju rakiet balistycznych

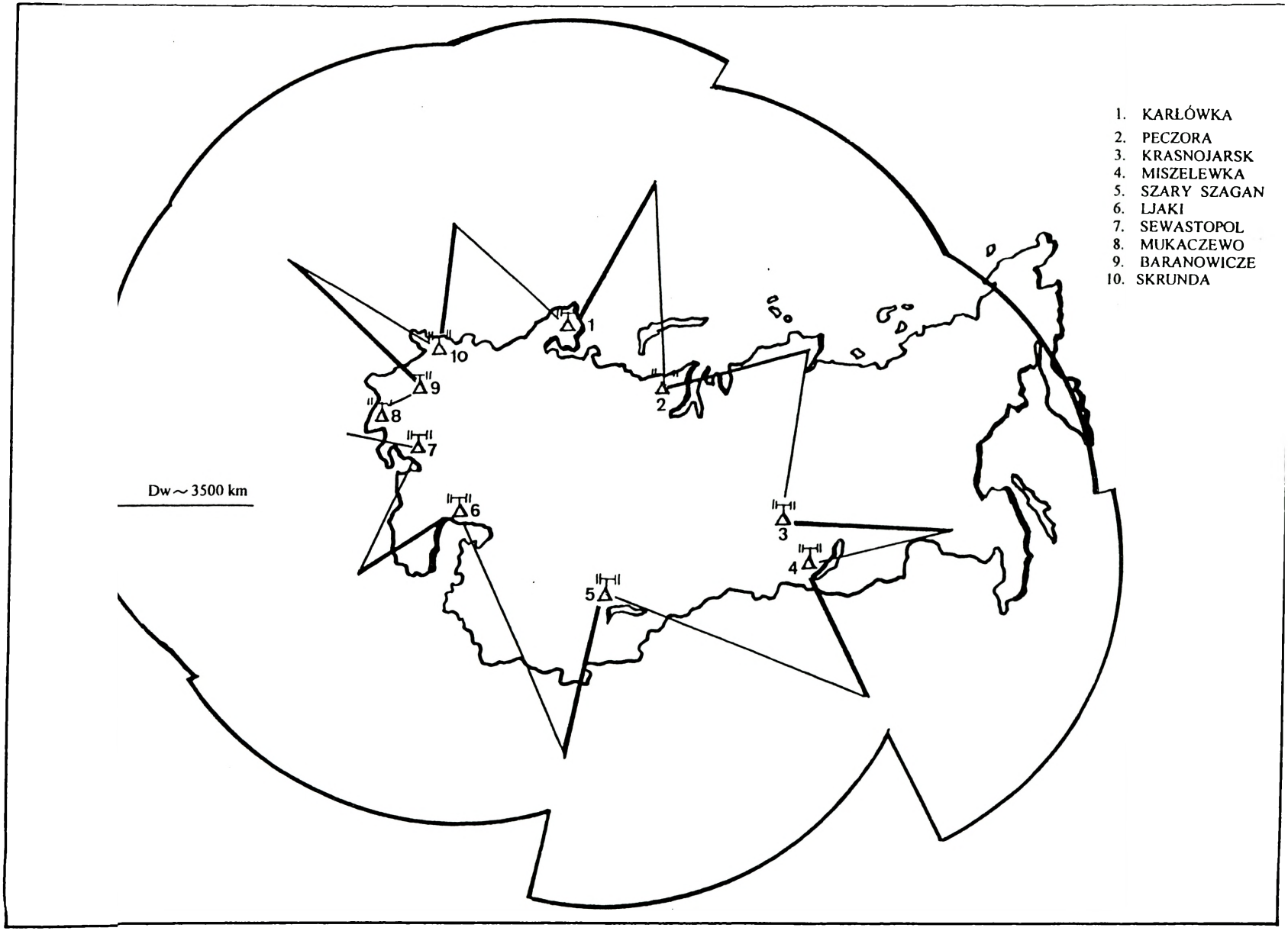
m. Obie anteny są zbudowane z wykorzystaniem technologii skanowania fazowego. Stacja pracuje prawdopodobnie w paśmie rzędu 200 – 400 MHz.

Ogółem, w latach 1970 – 1990 w ZSRR wybudowano sieć stacji radiolokacyjnych składających się z 10 pełnych skompletowanych węzłów radiolokacyjnych, pokrywających swoim polem dookólnie wszystkie kierunki potencjalnego napadu rakietami balistycznymi (rys. 139). Stały się one podstawowym elementem radiolokacyjnym systemu wczesnego wykrywania i ostrzegania o napadzie rakietowym.

6. 3. 1. Powstanie i rozwój systemów radiolokacji pozahoryzontalnej

W 1946 roku zespół kierowany przez N. I. KABANOWA, opracował metodę wykrywania celów powietrznych na odległość do 3000 kilometrów - poza widzialnością horyzontalną. Następnie doskonalił ją Naukowy Instytut Radiotechniki, lecz w 1949 roku ze względu na brak odpowiednich technologii, prace nad tym tematem zostały przerwane. Wznowiono je w drugiej połowie lat 50. Tym razem zespół konstruktorów pod kierownictwem KABANOWA, opracował prototyp pozahoryzontalnej stacji radiolokacyjnej mającej zasięg wykrywania do 2500 km. Podczas prób stosowano ją do wykrywania rakiet balistycznych, wystrzeliwanych z kosmodromu BAJKONUR. Po ich zakończeniu, Dowództwo Wojsk OPK zdecydowało o budowie pierwszej stacji pozahoryzontalnej, która miała służyć do wykrywania startów rakiet balistycznych przeciwnika. Rosjanie budując takie stacje prawdopodobnie skoncentrowali się na technologii „BACKSCATTER". Umożliwia ona wykrywanie start rakiety balistycznej, poprzez śledzenie stanu jonosfery (zaburzeń) powodowanego gazami wylotowymi jej silników rakietowych. Pierwszy prototyp stacji pozahoryzontalnej, przeznaczonej do tego celu powstał w 1970 roku. Stacja otrzymała oznaczenie „DUGA – 2" (amerykańskie oznaczenie OTH – B STEEL WORKS). Jej głównym konstruktorem był F. A. KUŹMIN. Egzemplarz doświadczalny zbudowano w rejonie m. NIKOŁAJEW. Stacja posiadała dwie anteny: nadawczą o wymiarach 210 m szerokości i 85m wysokości i odbiorczą, która miała wymiary 300 m szerokości i 150 m wysokości. Uruchomienie prototypu nastąpiło 7 września 1971 roku. Po pomyśl

OBRONA PRZECIWRAKIETOWA FEDERACJI ROSYJSKIEJ



Rys. 139. Rozmieszczenie SRL systemu wczesnego ostrzegania przed napadem rakietowym

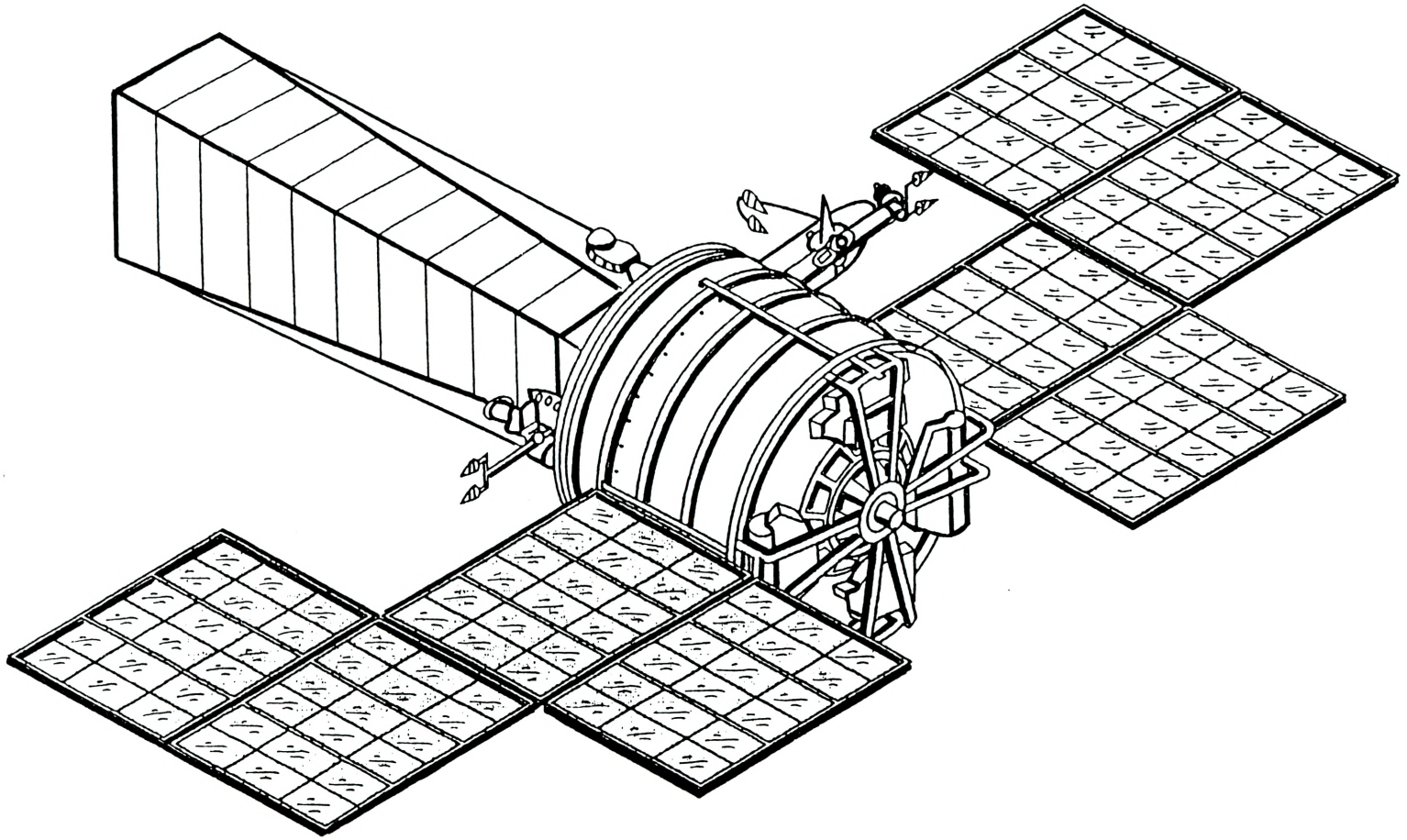
nym zakończeniu testów, podjęto decyzję o budowie kolejnych jej egzemplarzy (Ukraina m. CZARNICHÓW oraz Daleki Wschód m. KOMSOMOLSK n/ Amurem). Stacje pracowały w paśmie 4 – 30 MHz, z częstotliwością powtarzania około 10 Hz i mocą w impulsie 20 – 40 MW. Jednak w ciągu kilku lat ich eksploatacji okazało się, iż nie spełniały one w pełni swoich funkcji (nie wykrywały pojedynczych startów rakiet, a tylko duże ich ilości – salwy rakiet balistycznych). Także zakłócenia jonosfery w rejonie bieguna północnego (zjawisko zorzy polarnej) uniemożliwiały prowadzenia wiarygodnej kontroli tego kierunku. W tej sytuacji zrezygnowano z dalszego wprowadzania tych obiektów do uzbrojenia wojsk. Ogólny koszt budowy tych stacji wyniósł około 600 mln rubli. Dalszym modernizacjom poddano tylko obiekt w Komsomolsku, który 30 lipca 1982 roku na krótko był włączony w system dyżurów bojowych. Jednak uruchomienie innego, bardziej wiarygodnego i sprawniejszego elementu systemu wczesnego wykrywania i ostrzegania o napadzie rakietowym, jakim były sztuczne satelity PROGNOZ sprawiło, iż w następnych latach zrezygnowano z jego eksploatacji.

6.3. Kosmiczne elementy systemu ostrzegania o napadzie rakietowym

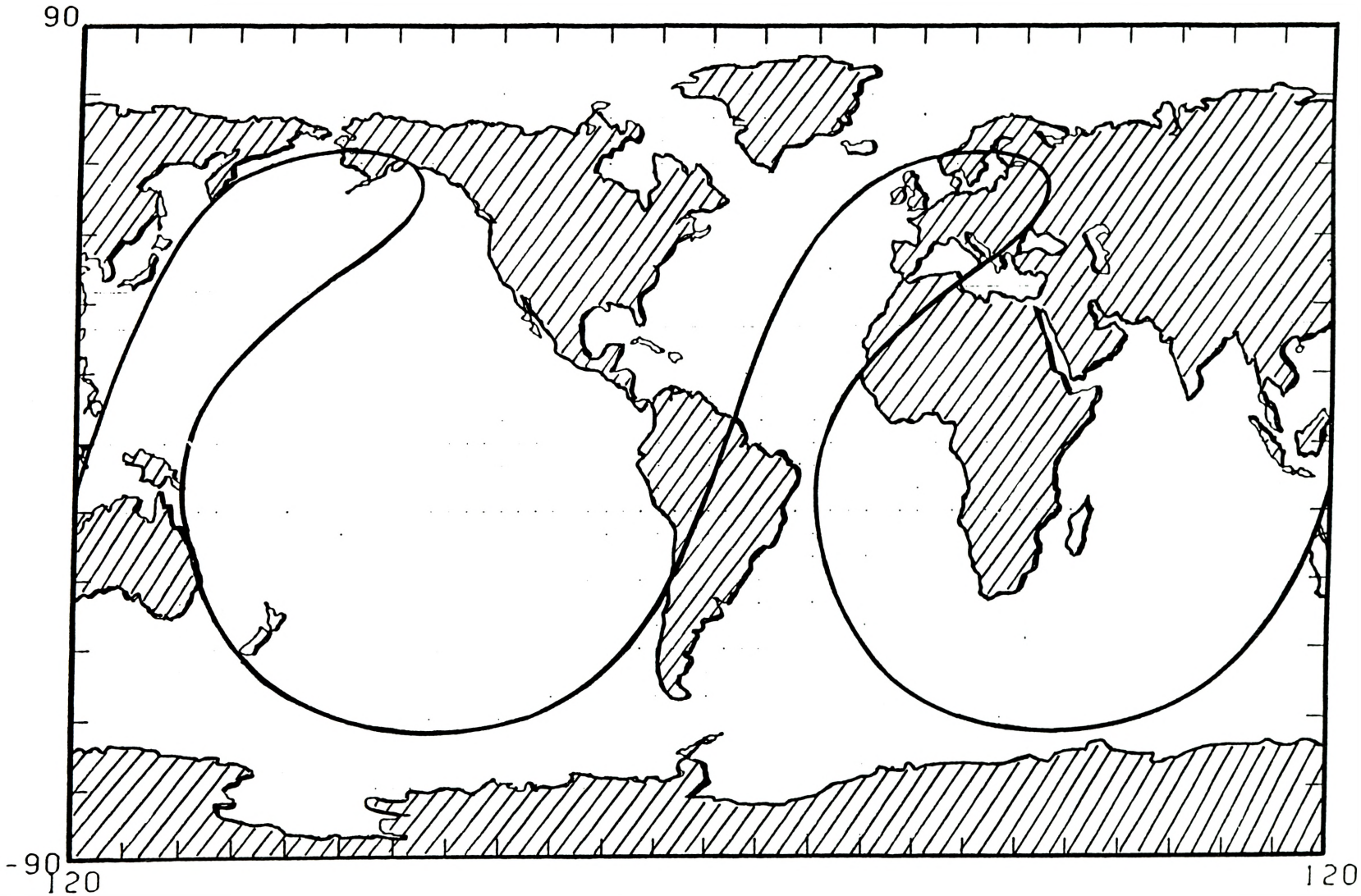
W 1957 roku, gdy ZSRR jako pierwszy na świecie umieścił sztucznego satelitę na orbicie Ziemi, rozpoczęła się nowa era wyścigu pomiędzy dwoma mocarstwami światowymi. Opanowanie kosmosu pozwalało na uzyskanie znacznej przewagi. O ile pierwsze obiekty kosmiczne były typowymi aparatami naukowo – badawczymi, tak wkrótce oba mocarstwa zdecydowały się wprowadzić na orbity wokół Ziemi obiekty o znaczeniu militarnym. Opracowania obiektów kosmicznych przeznaczonych do systemu wczesnego ostrzegania ZSRR, podjęło się KB – 1, a konkretnie wydzielona z niego specjalna grupa, kierowana przez A. I. SAWINA. Pierwszy eksperymentalny kosmiczny obiekt oznaczony „KOSMOS – 520" - jeszcze bez aparatury wykrywania - został wprowadzony na orbitę okołoziemską we wrześniu 1972 roku. W skład jego wyposażenia wchodził specjalny teleskop pracujący w podczerwieni, wykonany przez Zakład Naukowo Produkcyjny KRASNAJA ZWIEZDA. Kiedy Amerykanie umie-

ścili na orbicie satelitarny system uprzedzenia o napadzie rakietowym, w ZSRR (w 1973 roku) postanowiono o zbudowaniu i uruchomieniu analogicznego systemu . Niemal natychmiast rozpoczęto i przyśpieszono prace nad tym systemem. W latach 1973 – 1976 zbudowano i wystrzelono cztery eksperymentalne satelity (KOSMOS 606, 665, 706, 775) na których testowano urządzenia specjalne, jak również sam proces ich eksploatacji. Należały one do satelitów I generacji, które wprowadzono na wysokie orbity eliptyczne z apogeum 40000km i okresem obiegu Ziemi do 12 godzin.

Na początku 1977 roku Rosjanie wprowadzili jednocześnie trzy satelity z kompletnym wyposażeniem, co zachodni specjaliści ocenili jako uruchomienie radzieckiego satelitarnego systemu wczesnego wykrywania i ostrzegania o napadzie rakietowym. Prace nad uruchomieniem tego systemu zakończono w 1978 roku. Nie był on w pełni skompletowany, ale ponieważ mógł spełniać swoje zadania wkrótce włączono go do dyżurów bojowych. W kolejnych latach systematycznie wprowadzano kolejne elementy rozszerzając jego możliwości. Pełną gotowość system osiągnął w 1982 roku. Satelity te operowały na orbitach rzędu 35000 – 40000km. W trakcie kilkuletniej eksploatacji tego systemu dokonano wielu korekt, zdobyto cenne doświadczenie, które konstruktorzy wykorzystali opracowując satelity II generacji. Nowe konstrukcje opracowano w Zakładzie Naukowo Produkcyjnym im ŁAWOCZKINA. Oznaczono je symbolem 81G6 tworząc system „OKO" (rys. 140). W skład kompleksu OKO wchodziło 9 satelitów obiegających ziemię w czasie 2 godzin i 40 minut, usytuowanych między sobą w płaszczyznach oddalonych o 40^0. Satelita wraz ze specjalistyczną aparaturą posiadał masę rzędu 3000 kg. System OKO osiągnął pełną gotowość w 1987 roku. Zapewniał on 30 minutowe uprzedzenie o uderzeniu na terytorium Rosji, amerykańskich strategicznych pocisków rakietowych znajdujących się na lądzie. W kwietniu 1988 roku przystąpiono do tworzenia nowego systemu kolejnej generacji, opartego na satelitach systemu PROGNOZ. Jednak techniczne trudności były przyczyną opóźnień w planowej realizacji tego projektu. System satelitarny uzupełniony dość sprawnym systemem radiolokacji dalekiego zasięgu, tworzy znaczące ogniwo współczesnego rosyjskiego systemu wczesne



Rys. 140. Satelita systemu wczesnego ostrzegania typu OKO



Rys. 141. Przykładowy rzut trajektorii lotu satelity systemu OKO

Tabela 5

Wykaz wybranych systemów ostrzegania o napadzie rakietowym i obrony przeciwrakietowej

RODZAJ RLS / PARAMETR	RODZAJ RADIOLOKACJI				
	NADHORYZONTALNA				ZAHORYZONTALNA
	DUNAJ	DON - 2	DALJAR - U	-	DUG - 2
OZNACZENIE USA	HEN HOUSE	PILL BOX	HEN ROOST	DOG HOUSE	STEEL WORKS
PRZEZNACZENIE /RODZAJ	WCZESNE WYKR.	KIER. WALKĄ	WCZESNE WYKR.	KIER. WALKĄ	WCZESNE WYKR.
ZASIĘG MAAX [km]	6000	-	-	2800	-
CZĘSTOTLIWOŚĆ NOŚNA [MHz]	~ 150	-	-	~ 100	4 ÷ 30
CZĘSTOTLIWOŚĆ POWTA. [MHz]	~ 25 ÷ 100	-	-	200 ÷ 400	10
MOC W IMPULSIE [MW]	10	-	-	20	20 ÷ 40
ILOŚĆ WYBUD. EGZ.	-	1	10	-	3
DYSLOKACJA:	OLENGORSK SKRUNDA płw. KOLA MISZELEWKA SZARY SZAGAN	PUSZKINO	PECZORA LJAKI MISZELEWKA SZARY SZAGAN KARŁÓWKA KRASNOJARSK BARANOWICZE SKRUNDA* MUKACZEWO SEWASTOPOL	STREMIŁOWO PIETRASZEWO	NIKOŁAJEW CZERNICHÓW KOMSOMOLSK n/AMUREM

* SRL rozmieszczona na terytorium ŁOTWY została zniszczona w dniu 4. 05. 1995 r.

go wykrywania i ostrzegania przed napadem rakietowym potencjalnego przeciwnika.

6. 4. Eksperymentalny system przeciwrakietowy „A"

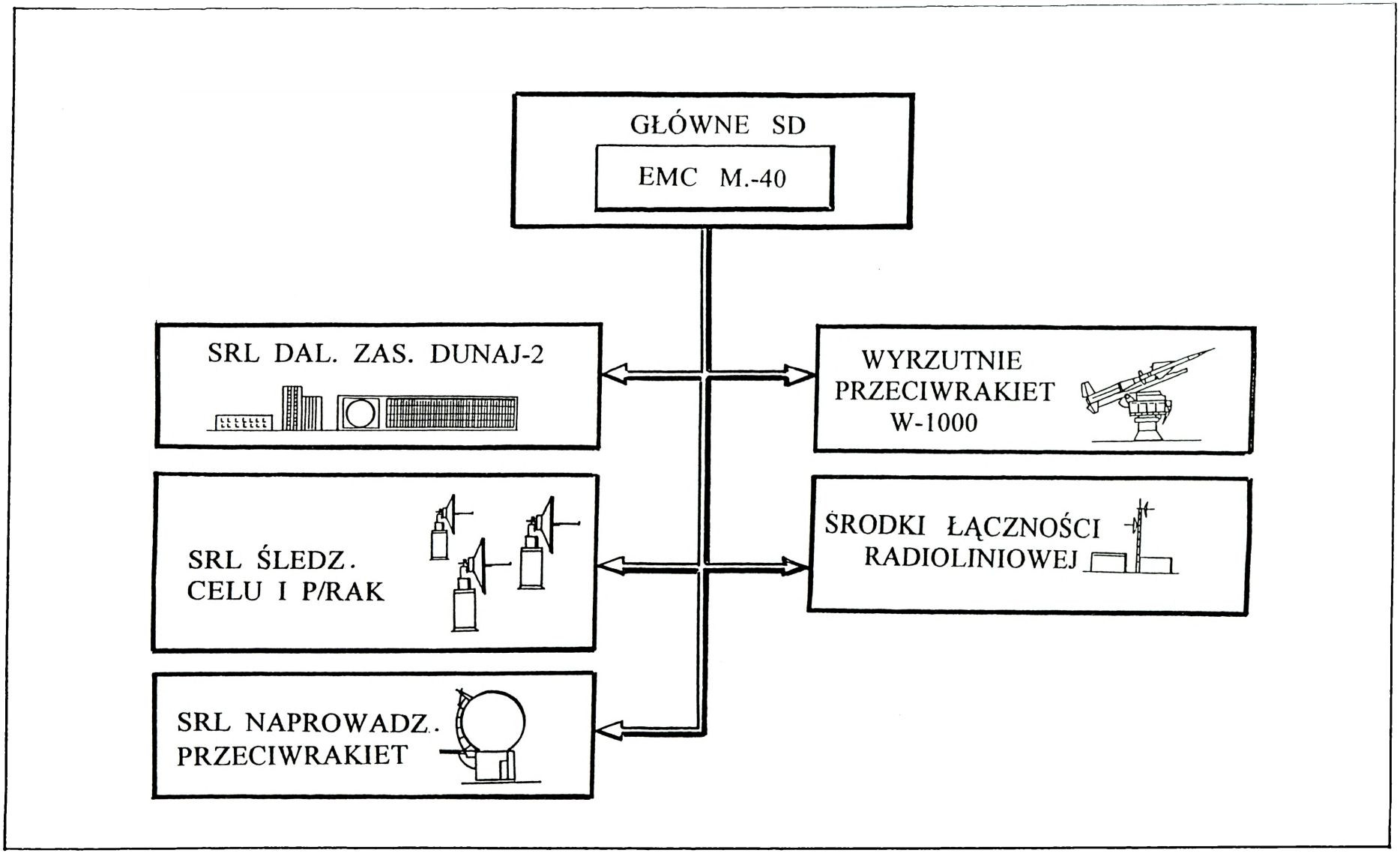
Zastosowanie na szeroką skalę w czasie II wojny światowej rakiet balistycznych oraz ich dalszy rozwój w okresie powojennym skłonił zarówno ZSRR, jak i USA do podjęcia określonych kroków, zmierzających do zbudowania broni antyrakietowej. Zadanie to wydawało się niezwykle skomplikowane, a przy ówczesnym poziomie techniki i technologii wręcz niewykonalne. Dlatego przed rozpoczęciem prac, Rosjanie postanowili poznać opinię środowiska naukowego, na temat możliwości zbudowania takiego systemu. W tym celu powołali specjalną komisję pod kierunkiem generała SPIRIDONOWA, która konsultowała to zagadnienie z szerokim gronem naukowców i konstruktorów. Zasięgnięto także opinii grupy niemieckich specjalistów zajmujących się techniką rakietową, którzy przebywali wówczas w ZSRR. O ile oceny specjalistów radzieckich były optymistyczne, tak niemieccy konstruktorzy byli sceptyczni.

Po zapoznaniu się z wynikami badań komisji, dowództwo SZ ZSRR podjęło odpowiednie kroki, zmierzające do zbudowania systemu antyrakietowego. Powołano specjalną komisję państwową, która otrzymała zadanie opracowania wymogów dla przyszłej obrony przeciwrakietowej. W jej skład wchodziło wielu znaczących naukowców, inżynierów i specjalistów wojskowych. W 1953 roku komisja przekazała swoje wyniki prac Ministerstwu Obrony, które po zapoznaniu się z otrzymanymi dokumentami zleciło opracowanie wstępnego projektu systemu przeciwrakietowego grupie konstruktorów z biura konstrukcyjnego (SB – 1). Mimo, iż konstruktorzy ci posiadali określone doświadczenie, które wynieśli podczas prac nad systemem rakietowym OPL „BERKUT" (był on przeznaczony do obrony Moskwy), to temat obrony przeciwrakietowej był dla nich całkowitą nowością. Jednak po dwu latach wytężonej pracy, wstępny projekt eksperymentalnego systemu przeciwrakietowego oznaczonego kryptonimem „A" był gotowy. Zakładano, iż będzie się on składał się z dwóch głównych elementów: czę-

ści radiolokacyjnej wraz z urządzeniami wspomagającymi oraz części ogniowej (rakieta wraz z oprzyrządowaniem). Poszczególne prace nad systemem „A" przydzielono poszczególnym tematycznym zespołom konstruktorów. Opracowanie radiolokacyjnej stacji dalekiego zasięgu powierzono zespołowi kierowanemu przez W. P. SOSULNIKOWA; radiolokator śledzenia i naprowadzania przeciwrakiet opracować miał zespół S. P. RABINOWICZA; główną maszynę cyfrową zlecono do przygotowania zespołowi LEBIEDIEWA; znany konstruktor rakiet P. D. GRUSZKIN wraz z zespołem zajął się opracowaniem przeciwrakiety; wyrzutnie opracowała grupa W. F. LIPSMANA. Nad całością prac czuwał i koordynował je G. W. KISUNKO, który był głównym konstruktorem systemu. Z ramienia wojska opiekę nad pracami sprawował marszałek artylerii M. I. NIEDIELIN. Zdecydował on, że system będzie testowany na poligonie Sary Szagan na pustyni BETPAK – DAŁA, gdzie 13 lipca 1956 roku rozpoczęto budowę instalacji i stanowisk do prowadzenia prób i testów. Tymczasem prace nad realizacją wstępnego projektu prowadzono w szybkim tempie. W 1959 roku zakończono etap projektowania systemu i przystąpiono do jego budowy. Eksperymentalny system przeciwrakietowy „A" składał się z następujących elementów: (rys. 142)

- stacji radiolokacyjnej dalekiego zasięgu typu „DUNAJ";
- trzech stacji radiolokacyjnych punktowego naprowadzania przeciwrakiet (każdy radiolokator składał się z urządzenia określającego współrzędne celu i urządzania określającego współrzędne przeciwrakiety);
- stacji radiolokacyjnej śledzenia przeciwrakiety wraz z aparaturą do przekazywania komend kierowania rakietą i wybuchu jej części bojowej;
- pozycji startowych przeciwrakiet z szynową wyrzutnią;
- stanowiska dowodzenia z aparaturą obliczeniową typu M- 40;
- zespołu urządzeń łączności radioliniowej;
- przeciwrakiet W – 1000.

Po dopracowaniu poszczególnych podsystemów, 24 października 1960 roku przeprowadzono pierwszy próbny rozruch



Rys. 142. Skład eksperymentalnego systemu przeciwrakietowego typu A

całości systemu „A", w czasie którego system przechwycił cel, którym była rakieta balistyczna R – 5. Mimo, iż próba ta zakończyła się sukcesem, to system nie był pozbawiony wad, które systematycznie eliminowano. Okres badań systemu „A", obejmował również testy związane z jego odpornością na oddziaływanie wybuchów jądrowych, jak i wszelkich zakłóceń radioelektronicznych. Takie próby prowadzono w 1961 roku pod kryptonimem KROT, KAKTUS i WIERBA. Kluczowym elementem w tym programie była ocena wpływu impulsu elektromagnetycznego na elementy radiolokacyjne systemu. Ogółem w czasie końcowego etapu badań systemu „A", wykonano 11 udanych przechwyceń rakiet balistycznych typu R – 5 i R – 12, włącznie ze zniszczeniem ich głowic bojowych. Akcentem kończącym badania była ostatnia próba systemu, którą przeprowadzono 4 marca 1961 roku. W tym dniu w rejon poligonu Sary Szagan z centralnego poligonu Kapustin Jar odpalono rakietę balistyczną (cel) R – 12. Rakieta zamiast głowicy bojowej posiadała jej makietę o masie 500 kg. Wystrzelony cel został wykryty przez radiolokator DUNAJ – 2 w odległości 1500 km. Centralna maszyna cyfrowa dokonała niezbędnych wyliczeń dotyczących potencjalnego toru jej lotu, wskazała radiolokatorom śledzenia i naprowadzania niezbędne dane, dotyczące rejonu przechwycenia i czasu startu przeciwrakiety W – 1000. Po komendzie dokonano odpalenia przeciwrakiety, która według obliczonego algorytmu przechwyciła i zniszczyła cel na nakazanej rubieży. W ten sposób zakończył się pełnym sukcesem, praktyczny etap opracowania pierwszego na świecie systemu przeciwrakietowego.

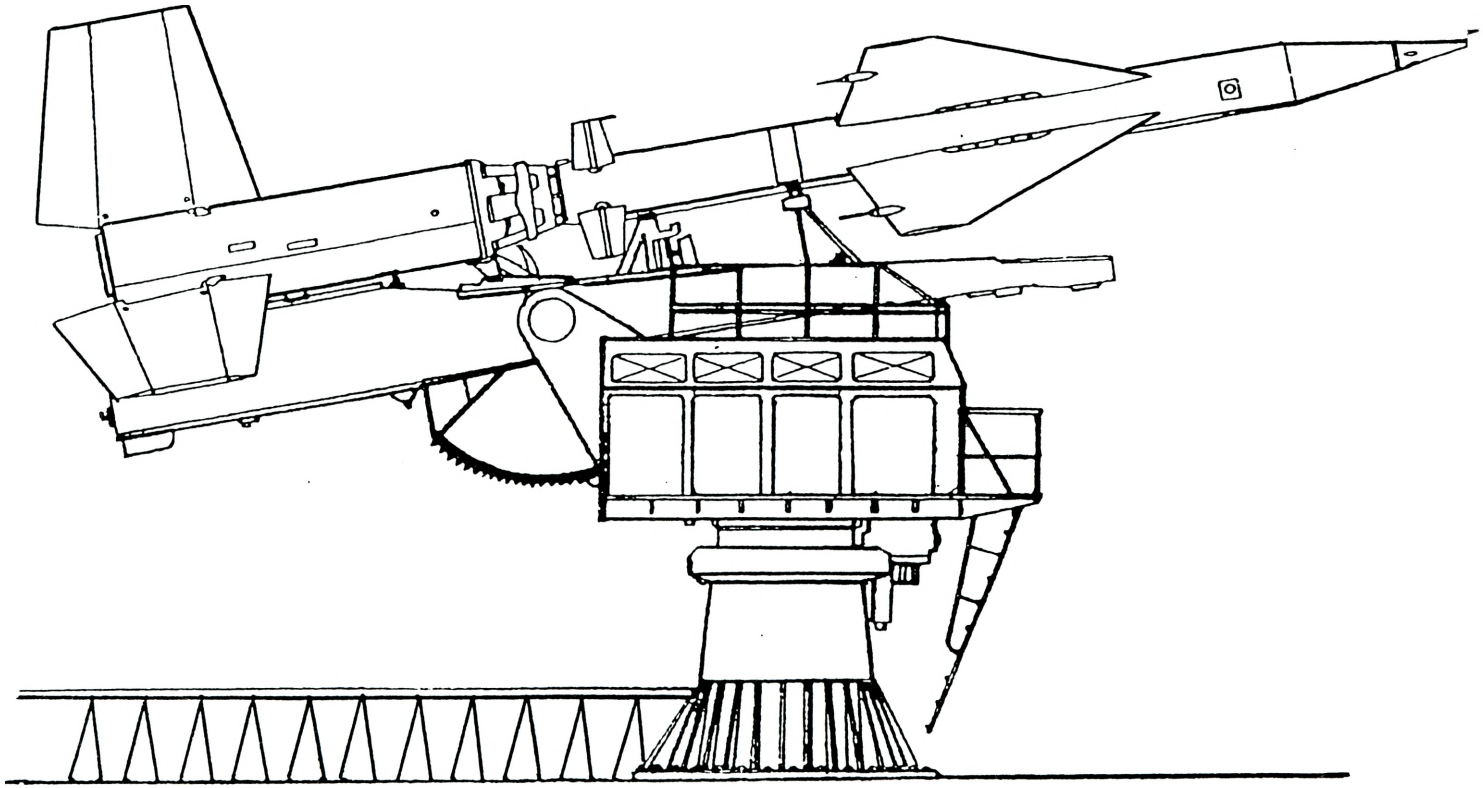
6. 4. 1. Elementy systemu „A"

Przedstawione przez państwową komisję podstawowe wymogi do opracowania systemu przeciwrakietowego przewidywały szybkie, skuteczne i proste środki ogniowe w postaci rakiet klasy „ziemia – powietrze". Zadanie to realizował doświadczony zespół konstruktorów z biura konstrukcyjnego OKB – 2MAP. Biuro to znajdowało się w podmoskiewskich CHIMKACH, na terenie byłego zakładu lotniczego Nr 293. Jego główny konstruktor P. D. GRUSZIN, wcześniej uczestniczył w budowie systemu rakietowego S – 25 „BERKUT".

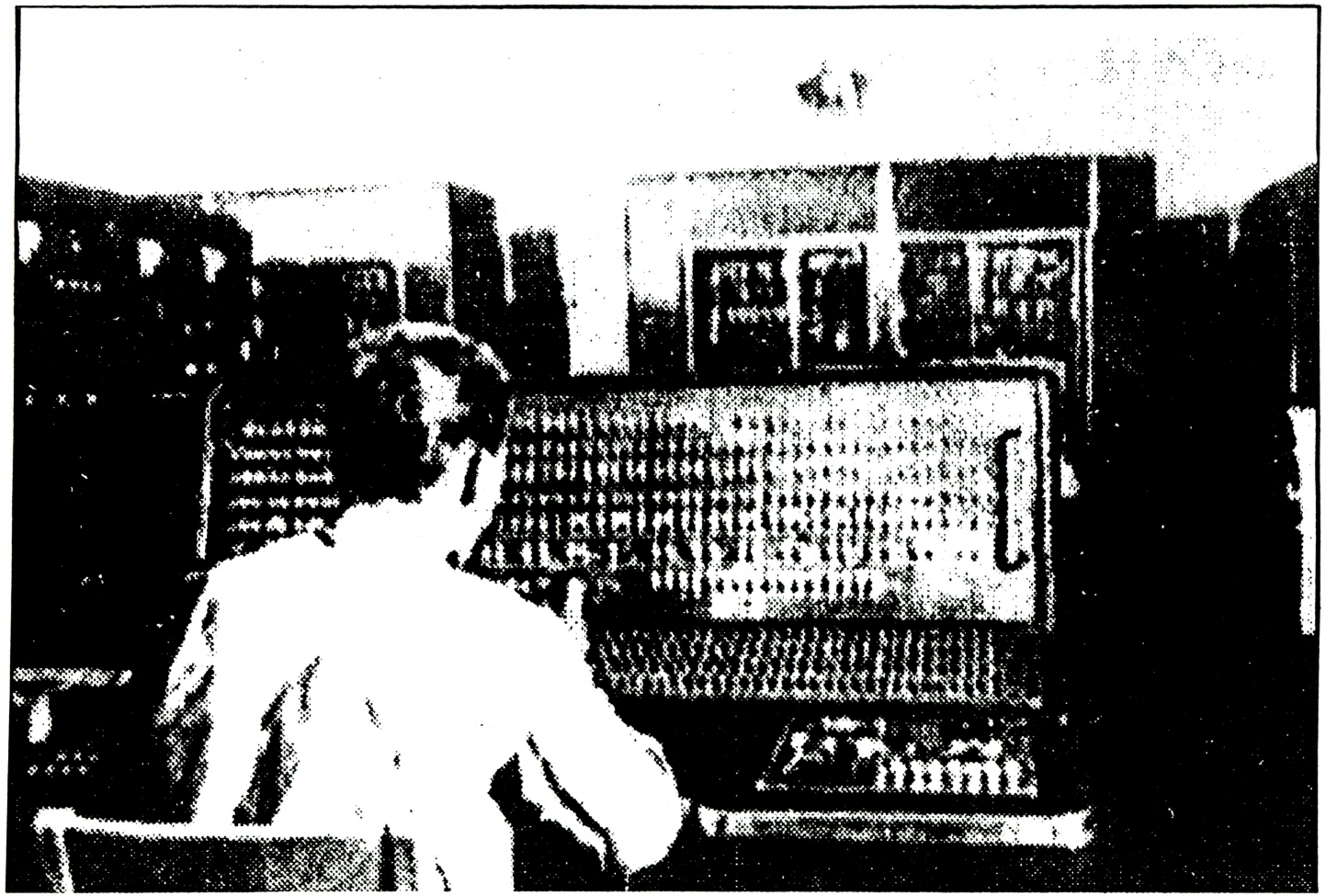
Przeciwrakieta została zaprojektowana w układzie dwustopniowym. W poszczególnych stopniach zastosowano różnego typu napędy. Pierwszy stopień – startowy - posiadał silnik na stały materiał pędny, natomiast w drugim użyto silnik na paliwo ciekłe. Pierwszy stopień wyposażono w trzy duże powierzchnie stabilizatorów, a drugi stopień w cztery skrzydła i cztery stery. Odbiorniki komend rozmieszczono na płaszczyznach sterów. Głowicę bojową zaadaptowano z innego systemu „SATURN"[1]. Była to głowica odłamkowa, wypełniona 15 tysiącami stalowych elementów. Aby zwiększyć prawdopodobieństwo zniszczenia celu opracowano również głowicę z ładunkiem jądrowym. Aparaturę kierowania wraz z autopilotem antyrakiety skonstruował P. M. KIRIŁŁOW. Natomiast dwa typy niekontaktowych zapalników (optyczny i radiowy) opracował zespół kierowany przez BONDARIENKĘ. W zależności od kompletacji całkowita długość rakiety wynosiła 12.5 – 14.5 m, natomiast średnica I stopnia około 1m. Rakieta rozwijała maksymalną prędkość lotu około 1000 m/s i raziła cele lecące na wysokości do 25000 m. Kierowanie rakietą odbywało się za pomocą specjalnej stacji przekazywania komend, której odbiorniki znajdowały się na rakiecie (rys. 143). Specjalna maszyna cyfrowa typu M – 40 (zbudowana w Instytucie Mechaniki Precyzyjnej Akademii Nauk ZSRR przez zespół inżynierów pod kierownictwem A. W. WORONOWA i S. A. LEBIEDIEWA), wypracowywała przekazywane do antyrakiety parametry końcowe. Możliwości maszyny wynosiły 40000 operacji na sekundę (rys. 144). Pierwszy doświadczalny start przeciwrakiety przeprowadzono w połowie 1958 roku.

Sama konstrukcja elementu ogniowego nie nastręczyła konstruktorom wielu problemów. O wiele bardziej skomplikowanym problemem były elementy radiolokacyjne. Należało się uporać z opracowaniem elementu zabezpieczającego możliwie wczesne wykrycie potencjalnego celu. Dotychczasowe eksploatowane radiolokatory wykrywały cele na odległość rzędu setek kilometrów (max 400). Uwarunkowane to było ich względami konstrukcyjnymi oraz „widzialnością horyzontalną". W tej sytuacji należało zbudować urządzenie „widzące", nadlatujące lub startujące z odległości kilku tysięcy kilometrów rakiety bali

[1] „SATURN" – analogiczny system przeciwrakietowy opracowany przez inne biuro konstrukcyjne – jako uniwersalny system OPL i OPR. Jednak prace nad tym systemem przerwano.



Rys. 143. Doświadczalne stanowisko startowe przeciwrakiet W – 1000



Rys. 144. ECM typu M – 40

styczne. Kilkuletni okres wytężonych prac zakończono sukcesem. W 1957 zakończono montaż prototypu stacji DUNAJ dalekiego zasięgu w rejonie poligonu Sary Szagan, w okolicy jeziora BAŁCHASZ.

Innym ważnym elementem radiolokacyjnym zapewniającym dokładne opracowanie współrzędnych celu i przeciwrakiety, był radiolokator punktowego naprowadzania przeciwrakiet (rys. 145). Trzy takie stacje zapewniały odległość wykrycia celu do 700 km z dokładnością do ± 5m. Uzyskane dane z tych radiolokatorów, podlegały obróbce przez maszynę M – 40 i przekazane poprzez urządzenie przekazywania danych (SPU) do rakiety. Elementem biorącym udział w procesie naprowadzania przeciwrakiety był radiolokator typu RE (rys. 145). Zapewniał on dokładne śledzenie i naprowadzanie antyrakiety po obliczonej trajektorii lotu.

Dla zapewnienia sprawnego funkcjonowania systemu „A" pomiędzy poszczególnymi jego elementami rozwinięto łączność radioliniową. Mimo, iż system „A" posiadał liczne wady i ograniczenia, to jednak przetarł on trudną drogę w realizacji tego niezwykle skomplikowanego przedsięwzięcia, jakim była walka z rakietami balistycznymi. Należy nadmienić, iż praktycznie rok później analogiczny doświadczalny system przeciwrakietowy opracowano w USA. Pierwszy udany start próbny systemu NIKE ZEUS został przeprowadzony 19 czerwca 1962 roku lecz pełny zakres prób zakończono wiele lat później.

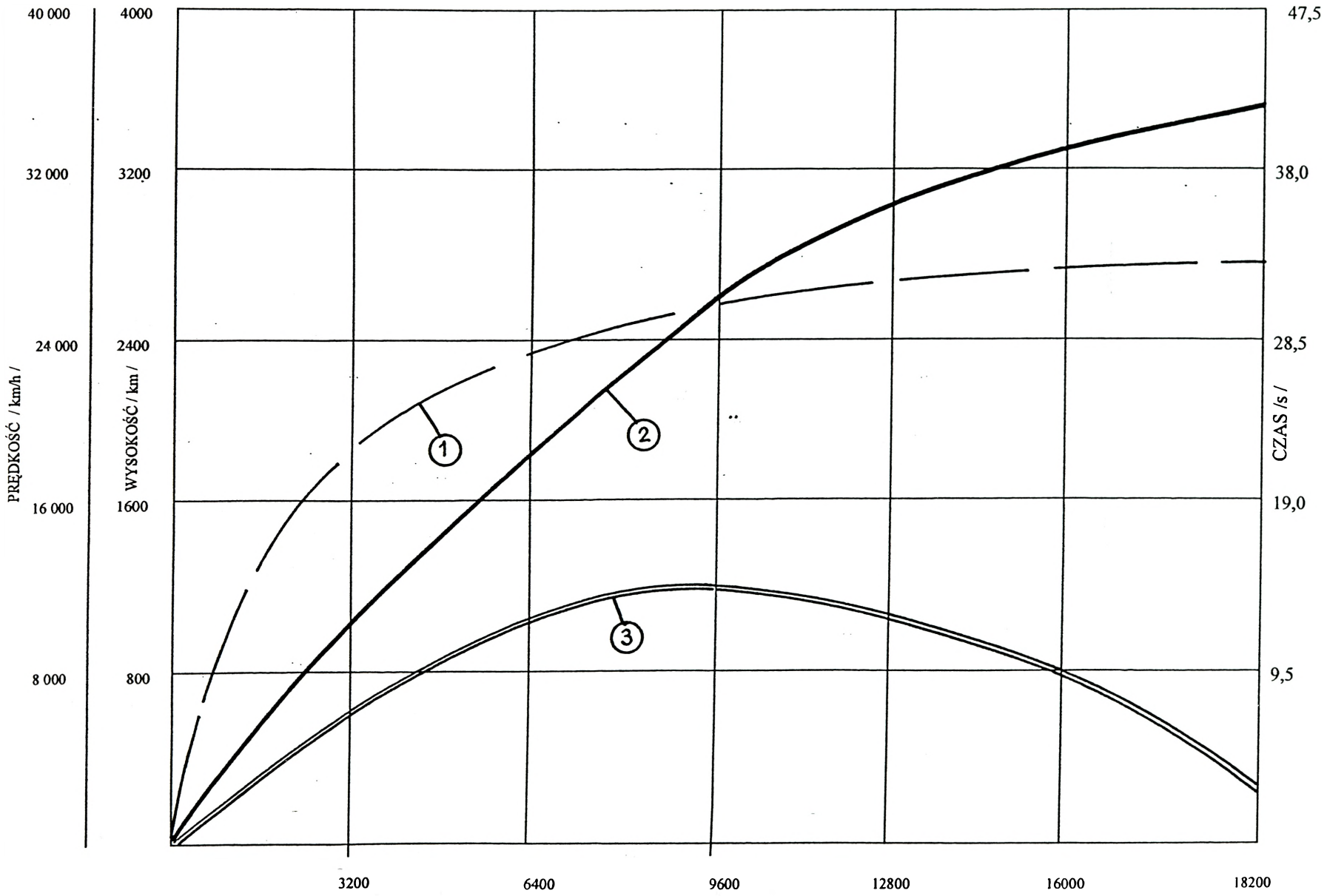
6. 5. System przeciwrakietowy I generacji A – 35

Pomyślne wyniki prób z systemem „A", przesądziły o rozpoczęciu czerwcu 1961 roku prac nad wstępnym projektem bojowego systemu antyrakietowego A – 35. System ten był przeznaczony do obrony Moskwy przed amerykańskimi rakietami balistycznymi. Zakładano, że w jego skład będą wchodzić między innymi takie elementy jak:

- stanowisko dowodzenia;
- osiem sektorowych stacji radiolokacyjnych dalekiego zasięgu typu DUNAJ – 3 i DUNAJ – 3U;
- 32 kompleksy ogniowe.

W okresie, gdy konstruktorzy rozwiązywali ostateczne problemy i kwestie techniczne, dowódcy rozważali różne warianty

Wykres zależności od zasięgu : 1 - prędkości początkowej RB ; 2.- czasu lotu ;
oraz 3 - wysokości lotu rakiety balistycznej



PARAMETRY LOTU RAKIET BALISTYCZNYCH

DONOŚNOŚĆ (km)	WIERZCHOŁKOWA TORU (km)	PRĘDKOŚĆ POCZĄTKOWA (m/s)	CZAS LOTU (min.)
100	50		2,6
500	160		7,0
1000	300		9,2
1600	386	3700	10,7
3200	692	5000	15,9
4800	950	5850	20.8
6400	1140	6400	25,3
8000	1270	6850	29,0
96000	1320	7200	32,4
11200	1320	7400	32,5
12000	1240	7600	37,4

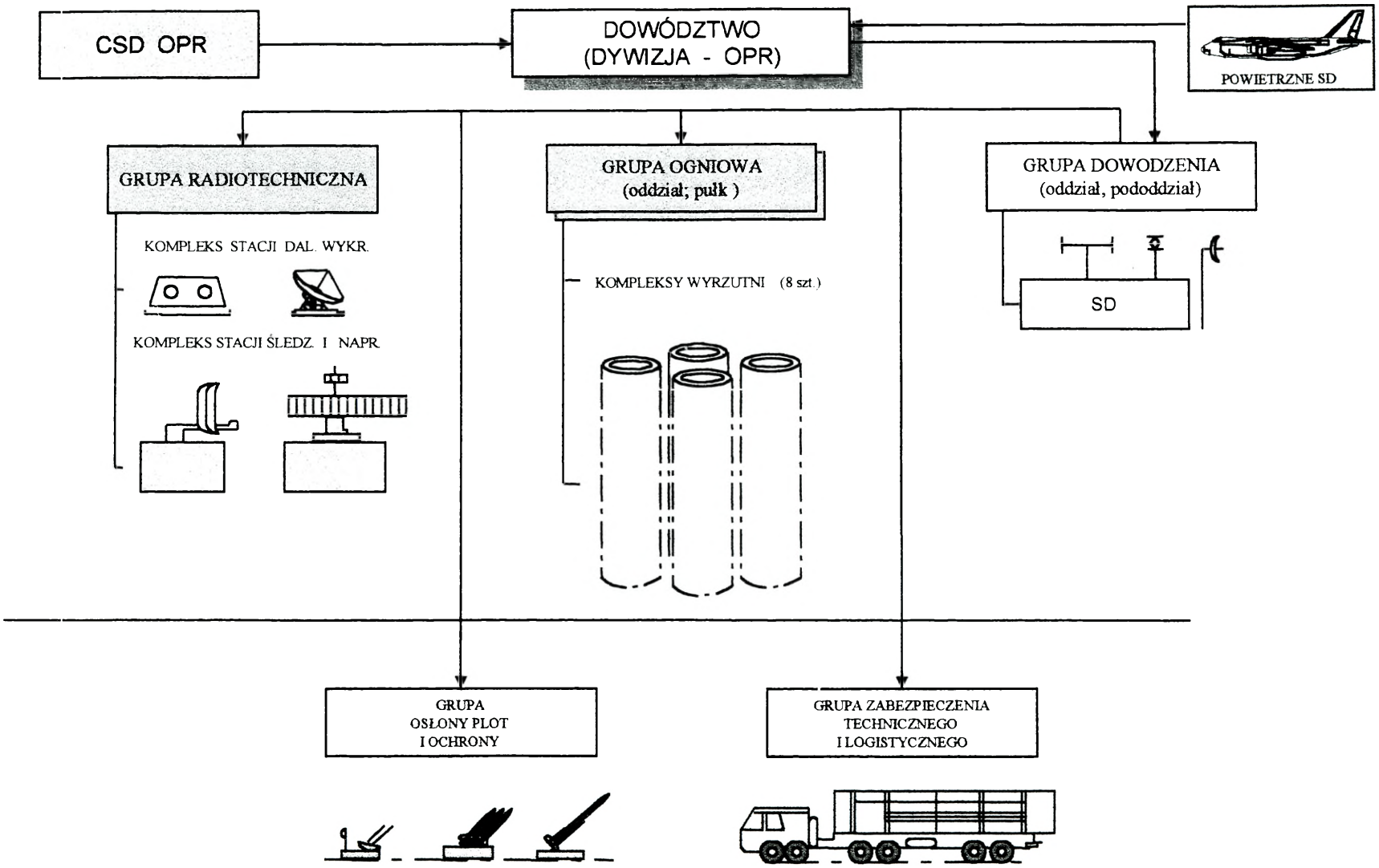
i możliwości rozmieszczenia systemu wokół Moskwy. Plany Dowództwa Obrony Powietrznej Kraju, zakładały utworzenie 8 związków taktycznych (dywizji) Wojsk Obrony Przeciwrakietowej. Każda dywizja miała dysponować dwoma kompleksami ogniowymi (pułkami) mogącymi samodzielnie zwalczać rakiety balistyczne. Planowano, że każdy kompleks ogniowy będzie składał się z dwóch stanowisk startowych (wyrzutni), węzła radiolokacyjnego (3 radiolokatory) oraz stanowiska dowodzenia (rys. 147).

Wstępny projekt systemu był gotowy jesienią 1962 roku. W trakcie jego realizacji niektóre elementy udoskonalono np. aparaturę do określania współrzędnych celów i współrzędnych przeciwrakiety. Od 1962 roku budowano wokół Moskwy infrastrukturę dla systemu uwzględniając rozmieszczenie elementów istniejącego systemu OPL „BERKUT". Jednocześnie na poligonie Sary Szagan przygotowano stanowiska dla poligonowej wersji systemu A – 35 (system ten nazwano „AŁDAN").

W końcowym etapie prób systemu przeprowadzono strzelania do rakiet balistycznych (celów). W trakcie pierwszego strzelania odpalono dwie przeciwrakiety A – 350 R oraz trzy przeciwrakiety A – 350 Ż do celów (rakiety balistyczne: R - 12, R – 14), natomiast podczas drugiego odpalono trzy przeciwrakiety A – 350R do celów (R – 12). Strzelania wykazały bardzo wysokie prawdopodobieństwo trafienia rakiety A –350 w pojedynczy cel (rakietę balistyczną) wynoszące 0. 93, co było wynikiem znacznie wyższym od założonego (0.85).

W wyniku przeprowadzonych doświadczeń, zweryfikowano zakładaną koncepcję systemu oraz dokonano wstępnej konfiguracji kompleksu. Próby dowiodły, że najlepszym rozwiązaniem będzie wariant systemu składającego się z następujących elementów:

- głównego stanowiska dowodzenia wyposażonego w centrum obliczeniowe z komputerem 5E92;
- węzła radiolokacyjnego wyposażonego w stacje dalekiego zasięgu typu DUNAJ – 3;
- ośmiu kompleksów ogniowych, każdy składający się z stanowiska dowodzenia, jednego radiolokatora śledzenia celu, dwóch radiolokatorów śledzenia przeciwrakiety,
-



Rys. 147. Ogólna struktura organizacyjna rosyjskiego podsystemu OPR (szczebel ZT)

dwóch stanowisk startowych (wyrzutni) przeciwrakiet A – 350 Ż;

- urządzeń przekazywania danych.

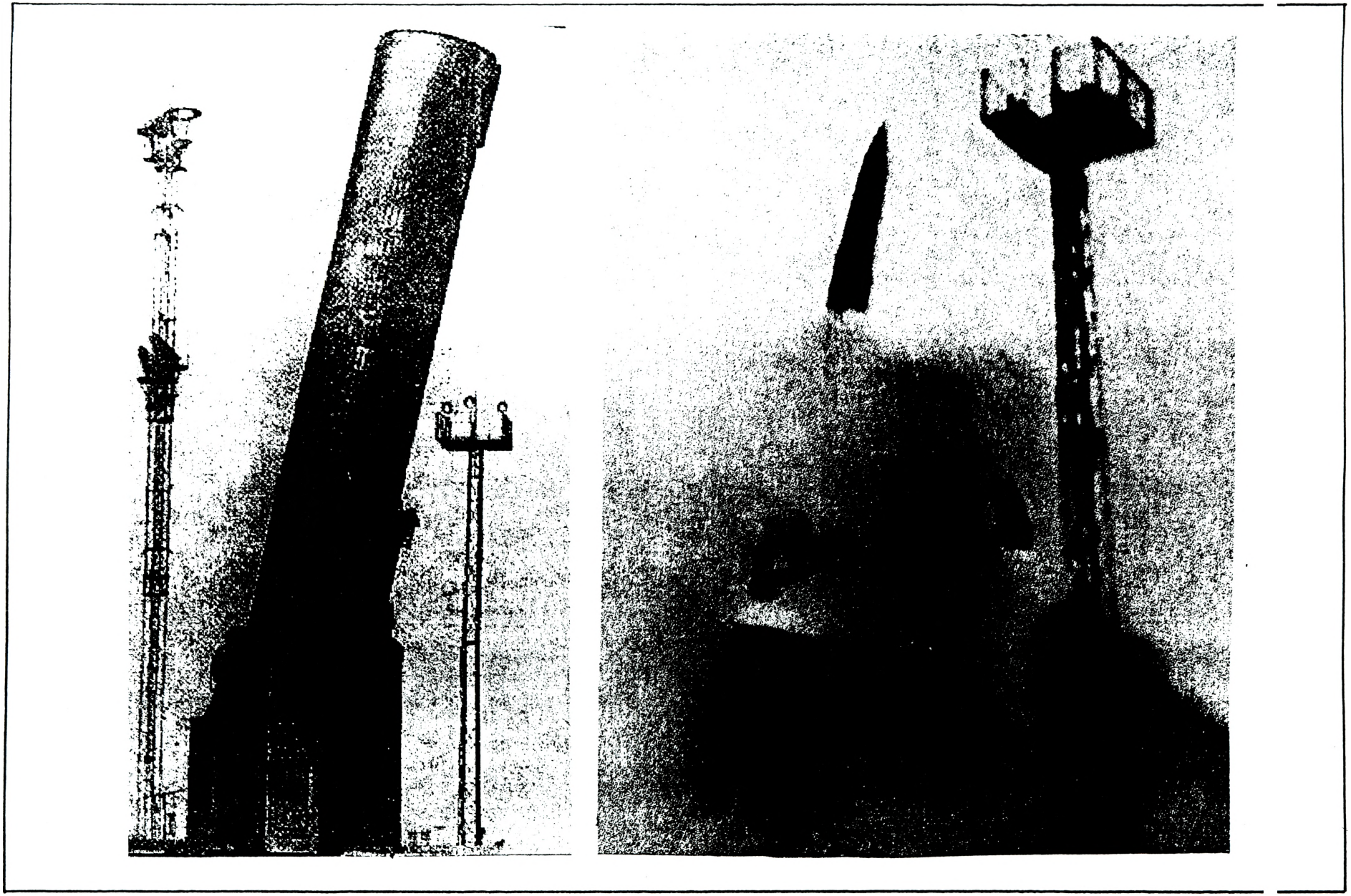
W trakcie realizacji budowy systemu nie wszystkie prace przebiegały zgodnie z wcześniejszymi założeniami. Do 1971 roku udało się zbudować tylko cztery z ośmiu projektowanych sektorowych stacji radiolokacyjnych dalekiego zasięgu DUNAJ – 3 oraz osiem z 16 zakładanych kompleksów ogniowych.

W czasie, gdy w ZSRR trwały próby z systemem A 35, Amerykanie wprowadzili do uzbrojenia swoich wojsk nową generację wielogłowicowych strategicznych rakiet balistycznych MINUTMAN – 3 i POSEJDON –3. Fakt ten negatywnie wpłynął na możliwości bojowe systemu. System A – 35 mógł zwalczać tylko osiem takich celów. Tak nagłe zmniejszenie możliwości systemu, wynikało z możliwości radiolokatorów śledzenia celów i przeciwrakiet. O ile przeciwrakieta A 350 odznaczała się wysokim prawdopodobieństwem rażenia, to cały system był mało efektywny.

W związku z tym władze ZSRR wydały zarządzenie o przerwaniu dalszych prac nad rozbudową systemu. W rezultacie w 1972 roku system A 35 został przyjęty do próbnej eksploatacji w uszczuplonym składzie, ze zmodernizowanym centrum obliczeniowym na bazie komputera 5E92B oraz unowocześnionym programem walki.

W 1973 roku główny konstruktor systemu G.W. KISUNKO wraz ze swoim zespołem opracował plan modernizacji systemu. Zasadniczy kierunek modernizacji skierowano na zwiększenie możliwości komputera oraz zmianę algorytmu prowadzenia walki z rakietami balistycznymi. Była to ostatnia modernizacja systemu A – 35, którą ukończono w 1977 roku. Dzięki tym pracom, także rozszerzono pole radiolokacyjne dalekiego zasięgu, ze względu na wybudowanie i wyłączenie do systemu nowych stacji radiolokacyjnych.

System A – 35 wyposażony był w wyrzutnie typu naziemnego. Były to urządzenia mechaniczne podtrzymujące za pomocą różnego rodzaju mechanizmów pojemnik transportowo – startowy, w którym umieszczona była rakieta o masie 32,7 ton (rys. 148). Pojemnik chronił przeciwrakietę przed niesprzyjają-



Rys. 148. Elementy systemu A – 35, z lewej wyrzutnia, z prawej moment startu przeciwrakiety

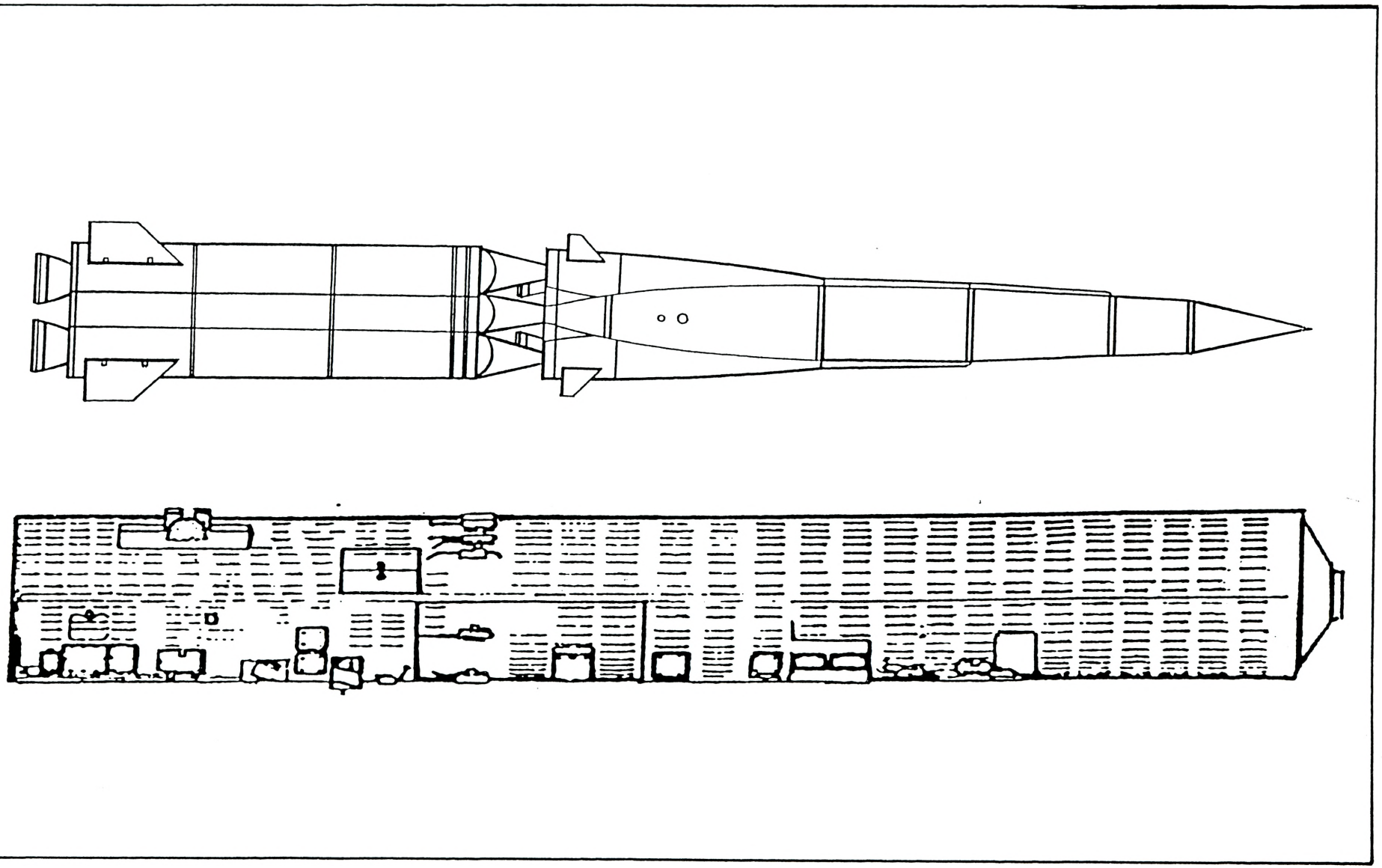
cymi warunkami atmosferycznymi oraz stanowił osłonę podczas transportu. Rakieta A – 350 została zaprojektowana w MKB „FAKIEŁ" pod kierownictwem akademika P.D. GRUSZINA.

Konstrukcję przeciwrakiety oparto na typowym układzie rakiety balistycznej. Posiadała ona kadłub o dużym wydłużeniu składający się z dwóch stopni. Każdy ze stopni napędzany był zespołem silników rakietowych nowej generacji na ciekły materiał pędny. Pierwszy stopień – startowy wyposażono w silnik czterokomorowy, który zabezpieczał prawidłowy start i lot na wstępnym odcinku trajektorii. Zadaniem drugiego stopnia było nadanie przeciwrakiecie odpowiedniej prędkości i wysokości lotu oraz osiągnięcie rejonu na kierunku celu. Drugi stopień wyposażony był w głowicę bojową, układ kierowania, korekcji oraz inne układy zabezpieczające prawidłowe funkcjonowanie przeciwrakiety. Całkowita długość kadłuba rakiety wynosiła 19,8 m, natomiast średnica 2,57 m. Kierowanie rakiety odbywało się za pomocą metody komendowej (rys. 149).

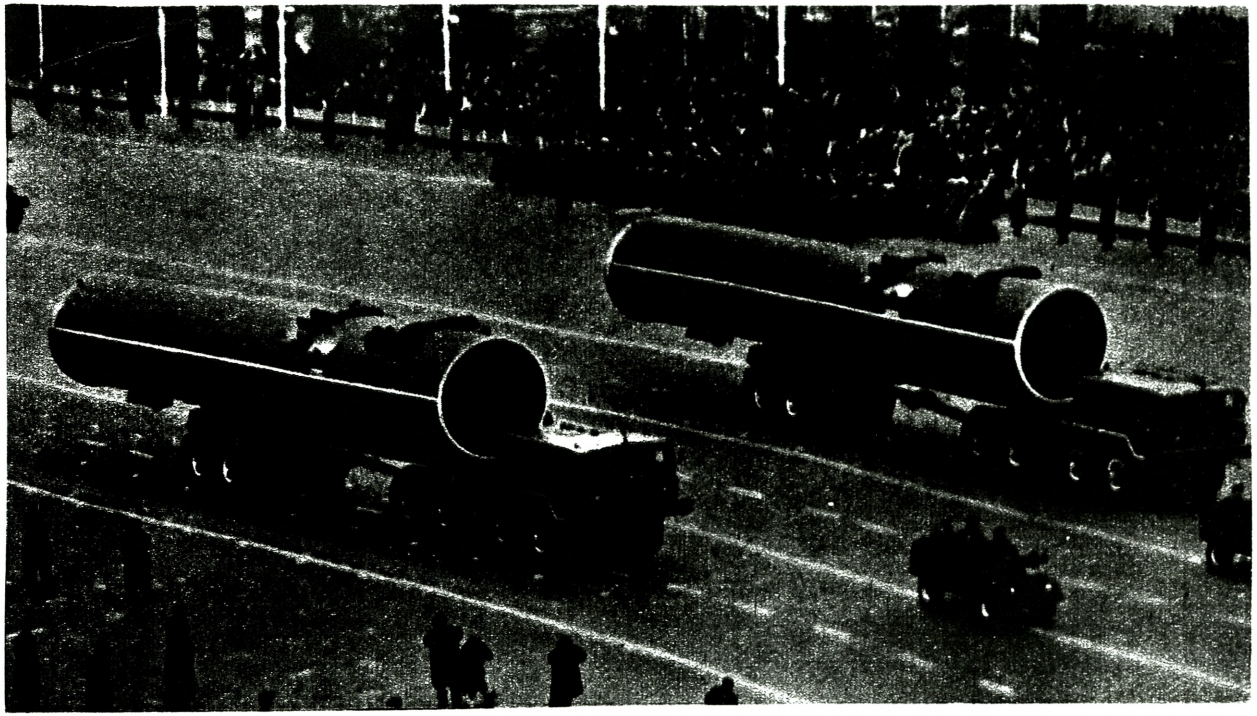
Mimo, iż początkowo planowano, że przeciwrakieta będzie miała głowicę konwencjonalną typu odłamkowo - burzącego, to jednak konstruktorzy w celu zwiększenia prawdopodobieństwa rażenia postanowili zastosować ładunek jądrowy. Przy takim rozwiązaniu zdecydowano (było to podyktowane zresztą względami finansowymi) o zmniejszeniu liczby stanowisk ogniowych do 16. Początkowo zakładano wyposażyć przeciwrakietę A – 350 Ż w ładunek małej mocy (rzędu kilkudziesięciu kiloton), lecz wkrótce okazało się, że zakłady produkcyjne nie zdołają na czas opracować takiego ładunku. Ostatecznie postanowiono, że będzie ona miała znacznie większą moc. Pierwszy publiczny pokaz przeciwrakiety miał miejsce w 1974 roku podczas parady wojskowej na Placu Czerwonym. Przedstawiono wówczas pojazdy transportowo – załadowcze z naczepami, na których ułożone były pojemniki transportowo – startowe z rakietami A – 350 (rys. 150).

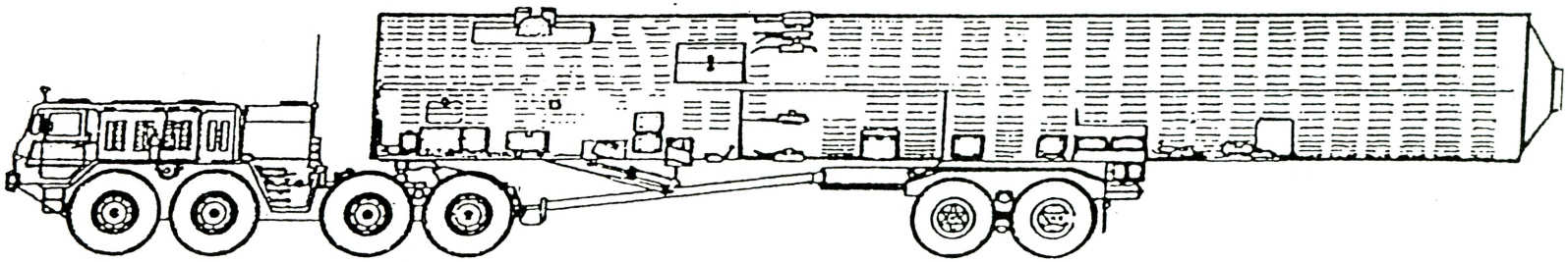
6. 6. Przeciwrakietowy system obrony Moskwy A – 35M

W 1975 roku G.W. KISUNKO został odwołany z zespołu pracującego nad systemami PRO. Jego miejsce zajął I. D. OMIELNICZKO, który otrzymał zadanie opracowania nowego,



Rys. 149. Ogólny widok przeciwrakiety A – 350 oraz pojemnika transportowo – startowego





Rys. 150. Element transportowy /ciągnik MAZ-537 z przyczepą zawierającą kontener z przeciwrakietą A-350/

doskonalszego systemu drugiej generacji oznaczonego wstępnie A – 35 M.

Dokonano reorganizacji biur konstrukcyjnych i rozpoczęto prace nad nowym systemem. Przebiegały one dość sprawnie. Największy ich zakres włożono zarówno w element radiolokacyjny jak i samą infrastrukturę. Także sama konstrukcja przeciwrakiety uległa poważnym zmianom i udoskonaleniom. Po pomyślnych próbach system został zaakceptowany, a następnie przyjęty na uzbrojenie wojsk.

Nowe kompleksy utworzyły samodzielny korpus Wojsk Obrony Przeciwrakietowej, który był rozmieszczony wokół Moskwy. Zaelaborowane przeciwrakiety A – 350 R były przechowywane w bazach technicznych, natomiast na kompleksach bojowych zainstalowane były ich makiety. Główne stanowisko dowodzenia z centrum obliczeniowym oraz ze stacją radiolokacyjną dalekiego zasięgu DUNAJ –3M rozmieszczono kilkadziesiąt kilometrów na zachód od Moskwy. Kompleksy ogniowe typu TOBOŁ i JENISEJ wyposażone w przeciwrakiety A – 350, rozlokowano dookoła Moskwy w promieniu około 100 km w rejonach kompleksów bojowych systemu A – 35.

6. 7. Prace nad budową systemu przeciwrakietowego II generacji A – 135

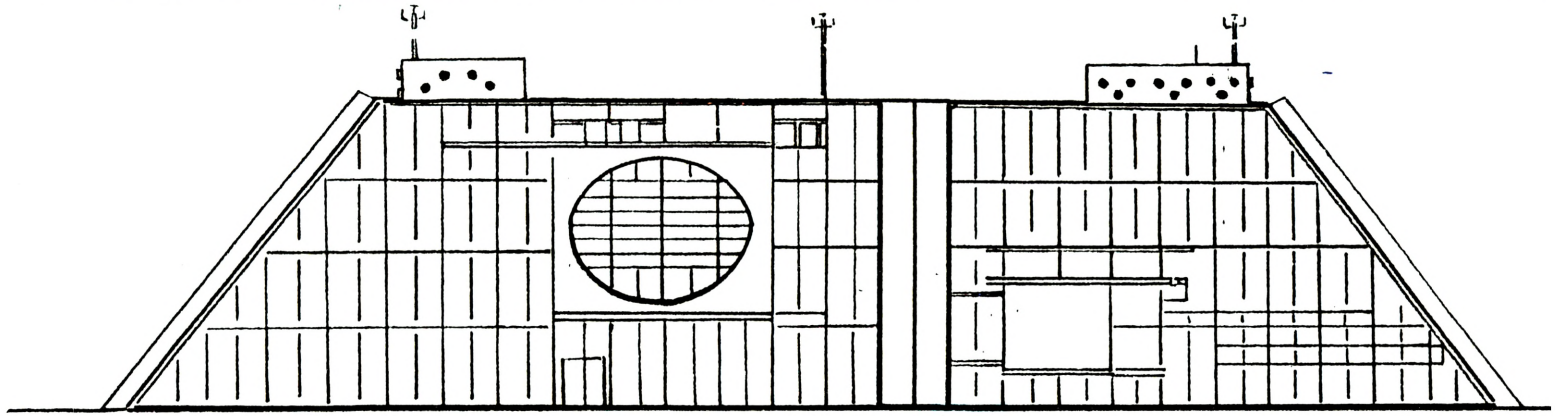
Jeszcze w końcu 1969 roku Dowództwo Wojsk OPK opracowało wymagania taktyczno – techniczne na przygotowanie wielokanałowego kompleksu ogniowego, mogącego zwalczać rakiety balistyczne na dwóch zasadniczych rubieżach: bliższej – atmosferycznej i dalszej – poza atmosferycznej. Wiosną 1970 roku rozpisano konkurs na opracowanie nowej stacji radiolokacyjnej kierowania walką. Do konkursu zgłoszono kilka stacji, z których komisja wybrała model „DON". W tej sytuacji w 1971 roku rozpoczęto opracowanie kolejnego nowego systemu PRO drugiej generacji. W maju 1974 roku jego wstępny projekt był gotowy, po czym KC KPZR i Rada Ministrów ZSRR wydały postanowienie o rozpoczęciu budowy wersji prototypowej systemu. W czerwcu 1975 roku opracowano harmonogram budowy infrastruktury nowego systemu wokół Moskwy. Generalnym konstruktorem systemu antyrakietowego został A.G. BASISTOW. W 1978 roku rozpoczęto w rejonie m. PUSZKINO budowę stacji radiolokacyjnej kierowania walką typu „DON".

Była to olbrzymia konstrukcja w kształcie ściętej piramidy o boku 100 i wysokości 45 metrów. Na czterech ścianach nachylonych pod odpowiednim kątem rozmieszczono płaskie anteny ze skanowaniem fazowym o średnicy około 16 metrów (rys. 151).

Projekt systemu A – 135 zakładał, iż będzie on składał się z następujących elementów:

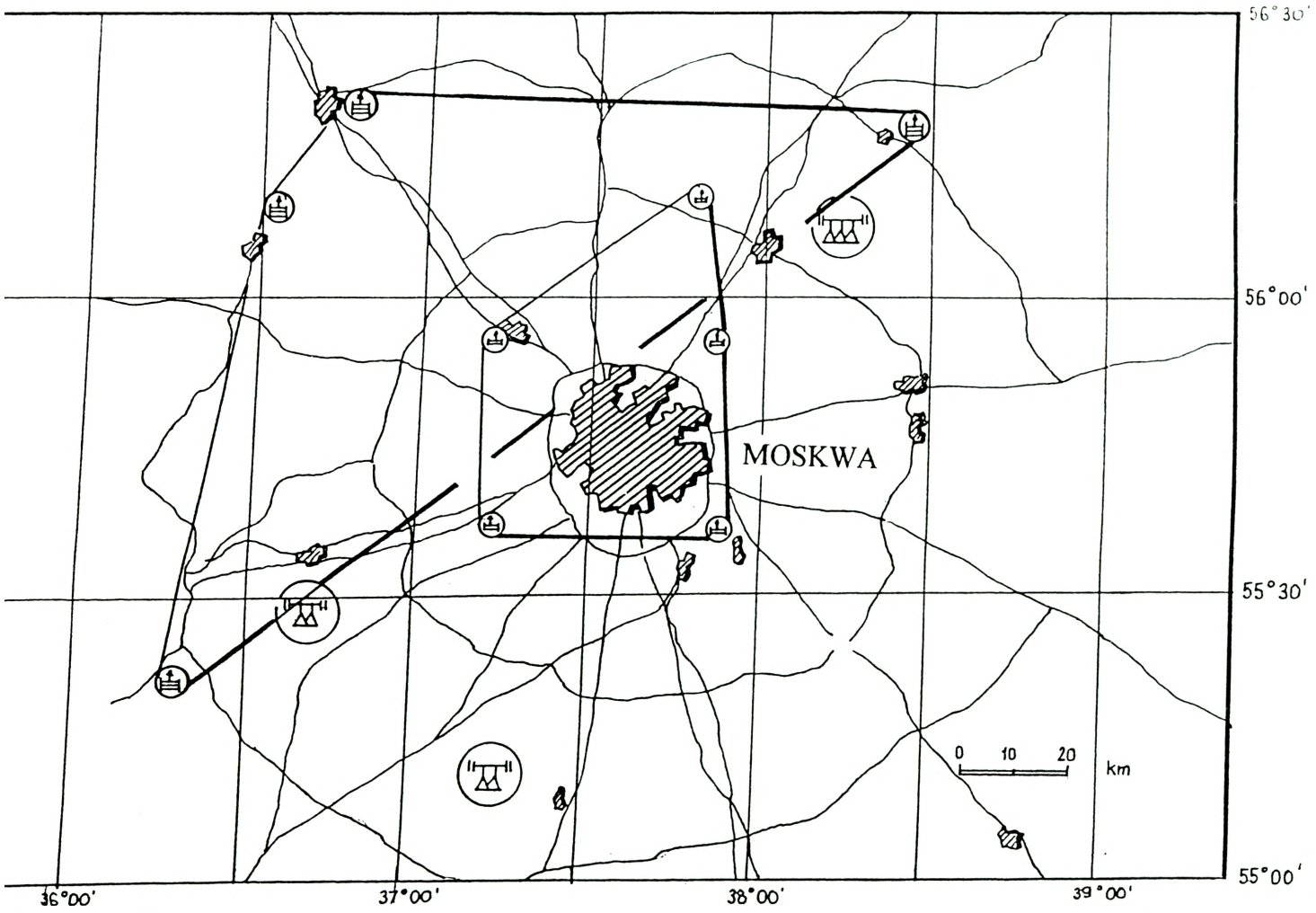
- stacji radiolokacyjnej kierowania walką przeznaczoną do wykrywania, śledzenia i naprowadzania przeciwrakiet na cele DON-2N;
- stanowiska dowodzenia wraz z centrum obliczeniowym wyposażonym
  w komputer ELBRUS – 2 posiadającym możliwości wykonywania do 1 mld operacji na sekundę;
- podziemnych stanowisk startowych dla dwóch rodzajów przeciwrakiet opracowanych pod kierunkiem W. P. BARMINA;
- przeciwrakiety dalekiego zasięgu typu 51T6 przeznaczonej do przechwytywania celów w wyższych warstwach atmosfery i w kosmosie;
- przeciwrakiety średniego zasięgu typu 53 T6 („SH -08 GAZZELLE") przeznaczonej do przechwytywania celów w atmosferze;
- systemu przekazywania danych.

Na początku lat 80 rozpoczęto budowę pięciu nowych kompleksów ogniowych w rejonach miast ALESZINO, SZELIABINO, MYCZISZCI, WNUKOWO i DZIERŻINSKIJ przeznaczonych dla rakiet średniego zasięgu 53T6. Stanowiska startowe wyposażono w nowego typu podziemne wyrzutnie (silosy). Były one rozmieszczone wokół Moskwy w odległości rzędu 20-30 km od jej granic. Były one opracowane i zbudowane przez inżynierów i konstruktorów z biura konstrukcyjnego NOWATOR. Głównymi konstruktorami rakiety SH - 08 GAZZELLE byli L.LJULIEW i P. KAMIENIEW. Drugi element ogniowy - przeciwrakieta dalekiego zasięgu 51TG została zaprojektowana i opracowana przez zespół P. D. GRUSZINA. Rozmieszczono je w miejscach kompleksów ogniowych A – 35 M, ale również zastosowano podziemne wyrzutnie (silosy) (rys. 152).

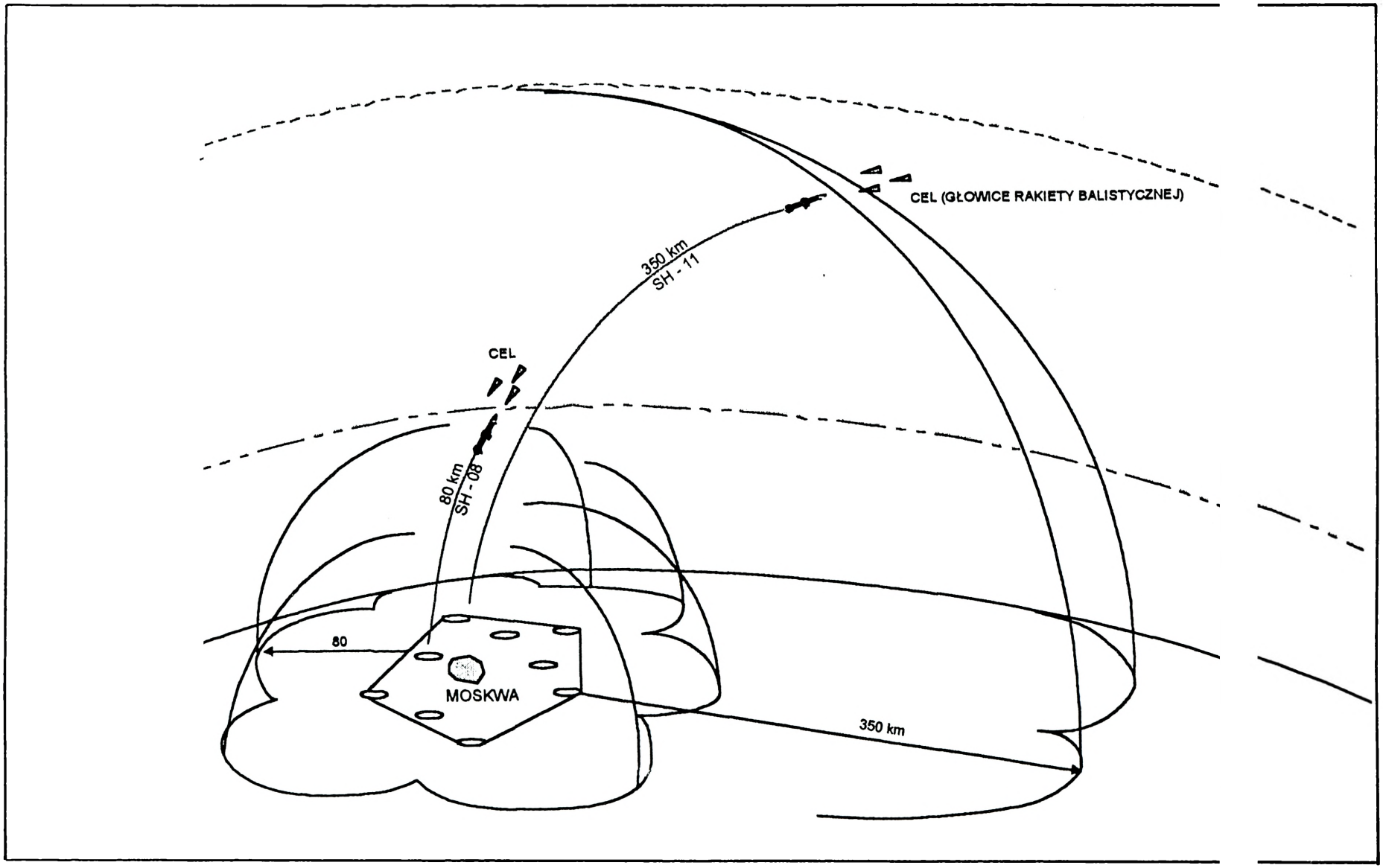




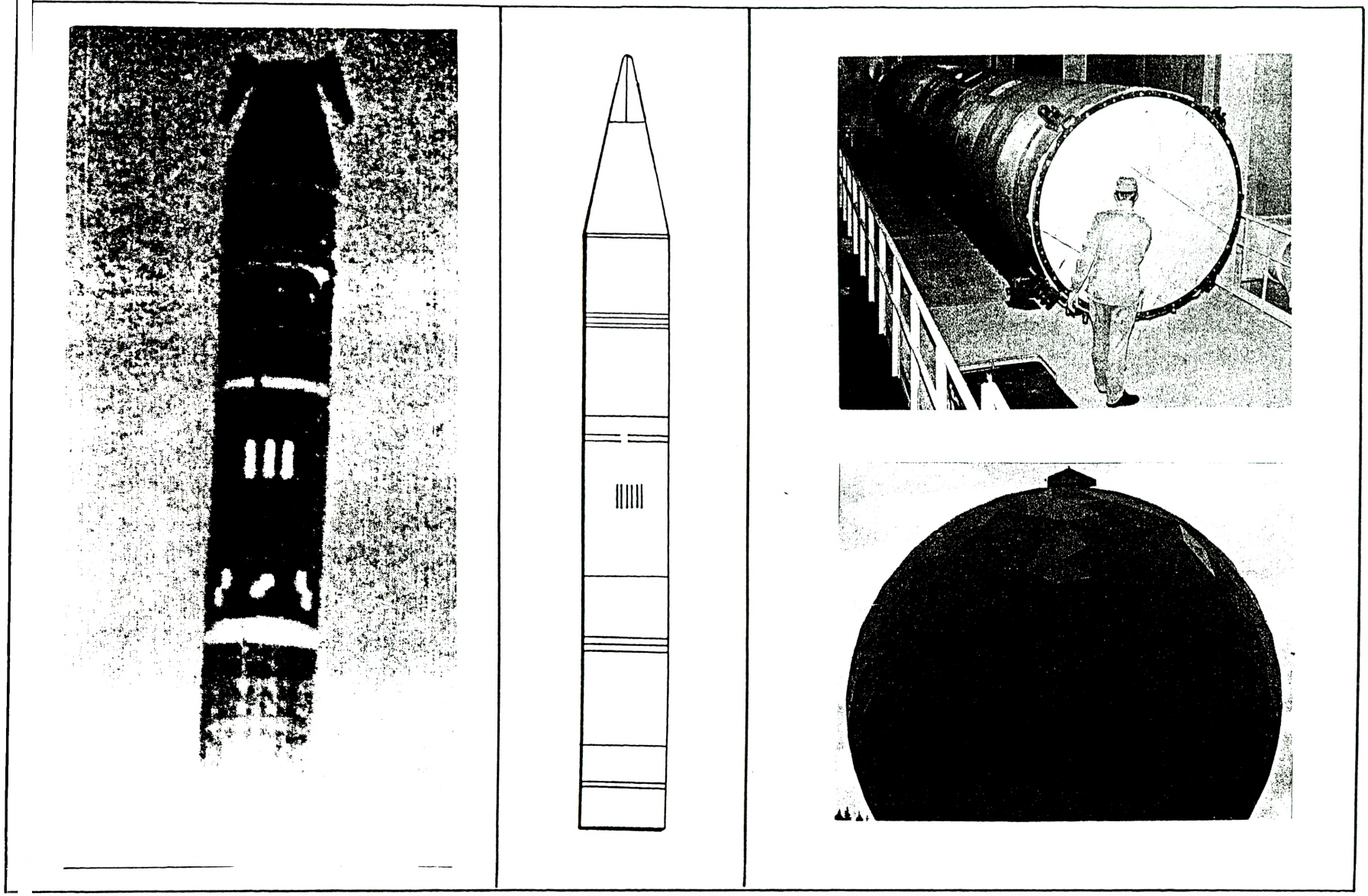
Rys. 151. Radiolokator kierowania walką DON 2N



Rys. 152. Przybliżone rejony dyslokacji systemu PRO-Moskwy /A-135/



Rys. 153. Możliwości dwuwarstwowego systemu przeciwrakietowego A – 135



Rys . 154 Elementy systemu A-135 , z lewej przeciwrakieta 51T6, z prawej U góry pojemnik transportowo startowy na dole SRL Naprowadzania przeciwrakiet

Zwiększono przez to odporność systemu przed uderzeniami lotnictwa i ataku rakietowego. Dekretem prezydenta Rosji w 1995 roku system A – 135 przyjęto do uzbrojenia i włączono do pełnienia dyżurów bojowych. Według oceny generalnego konstruktora A.G. BASTIONOWA, system ten dysponuje znacznie wyższymi parametrami taktyczno – bojowymi niż pierwotnie zakładano.

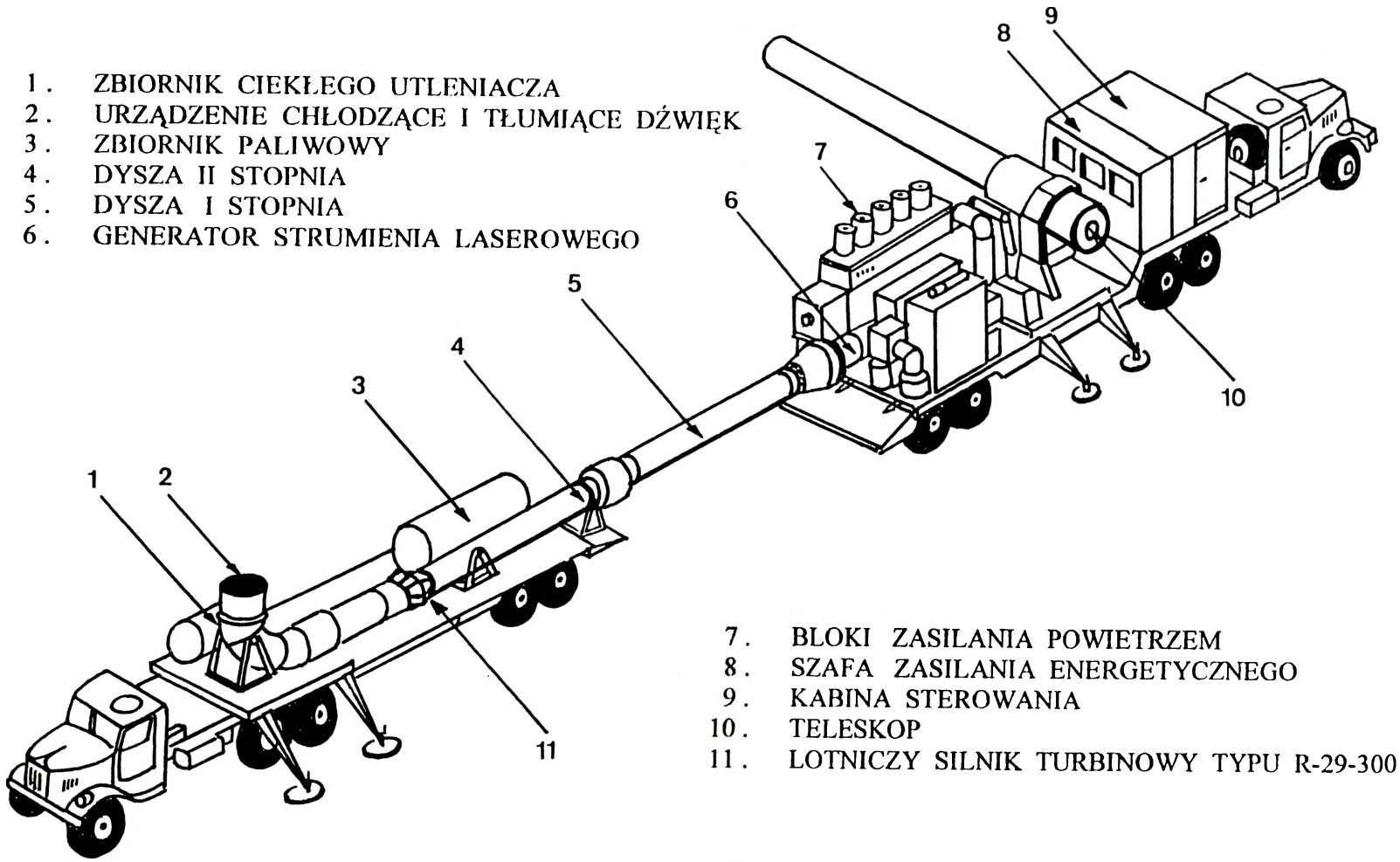
W długim okresie prac studyjnych, projektowych, eksperymentów i eksploatacji systemów przeciwrakietowych w ZSRR i FR oprócz serii A, opracowano także inne projekty. Znane są próby zbudowania systemów antyrakietowych, które oznaczono kryptonimami: S – 225, ZASŁON, TARAN, POLJUS, AURORA. Jednak nie wyszły one poza fazę projektową, gdyż koncepcja systemu A wydawała się jednak sprawdzoną i jak na owe czasy najbardziej realną.

6. 8. Inne kierunki rozwoju systemów przeciwrakietowych

Pierwsze prace nad bronią laserową rozpoczęto w ZSRR jeszcze w połowie lat 60. Tematyką tą zajmowały się czołowe biura i instytuty WYMPEŁ, STREŁA i AŁMAZ. Natomiast problematyką wykorzystania techniki laserowej w systemach przeciwrakietowych, zajmowali się naukowcy i konstruktorzy z biura konstrukcyjnego WYMPEŁ.

W tym celu na poligonie Szary Szagan wybudowano specjalną płaszczyznę do testowania nowej technologii. W rezultacie kilkuletnich prac naukowo – badawczych powstał eksperymentalny kompleks oznaczony kryptonimem „TIERRA – 3". Składał się on z następujących elementów: doświadczalnego lasera, systemu naprowadzania i podtrzymywania promienia, kompleksu informatycznego zabezpieczającego proces naprowadzania lasera oraz z środków logistycznych.

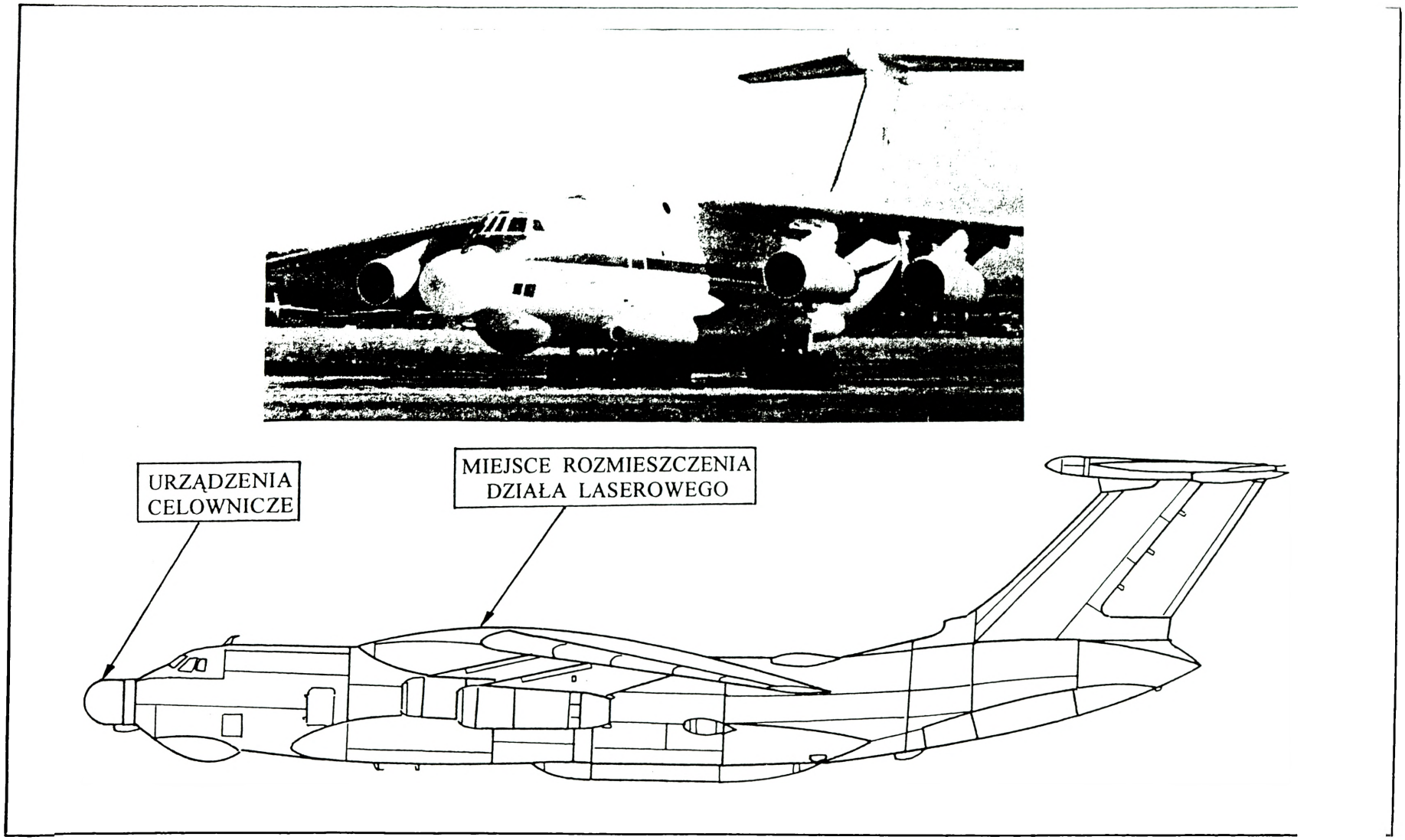
Kolejnym etapem prac doświadczalnych z wykorzystaniem urządzeń laserowych, było umieszczenie uproszczonej wersji lasera na pokładzie samolotu. Było to odpowiedzią na amerykańskie eksperymenty w ramach których, na specjalnie przy-



Rys. 155. Ogólny widok samobieżnego kompleksu laserowego

gotowanym samolocie laboratorium typu NKC – 135, Amerykanie testowali działko laserowe, które w przyszłości planowano wykorzystywać do zwalczania celów typu głowice rakiet balistycznych. Rosyjski odpowiednik powstał w taganroskim TANTK im. G. M. Beriewa. Był to samolot oznaczony A – 60, który został zbudowany na bazie IŁ – 76 MD (rys. 156). Konstrukcję samolotu nieznacznie zmieniono, dostosowując ją do zabudowania specjalnego stanowiska z urządzeniami laserowymi. Kompleks przeznaczony był do zwalczania celów powietrznych i rakiet balistycznych na rubieżach do 50 km. Z przodu samolotu w miejscu kabiny nawigatora zamontowano specjalny układ celowniczy na bazie precyzyjnego radiolokatora. Działko laserowe zamocowano na specjalnej ruchomej konstrukcji. Na czas pracy było ono wysuwane nad górną część kadłuba samolotu w rejonie centropłata. O przebiegu prób i testów brak jest jednak wiarygodnych danych, gdyż objęte one były ścisłą tajemnicą. Wiadomo jednak, iż podczas prób samolot został zniszczony przez pożar.

W sierpniu 1989 roku na fali odwilży politycznej część systemu laserowego TIERRA – 3 była pokazana delegacji amerykańskich kongresmanów. Mimo, iż próby i testy były prowadzone zgodnie z planem, to jednak nie doprowadzono do pełnego uruchomienia systemu w całej konfiguracji. Na podstawie opublikowanych informacji wiadomo, iż Trożckij Instytut Najnowszych Technologii i Termojądrowych Doświadczeń dokonał końcowego montażu „supertajnego rosyjskiego cuda" lasera CO_2, o mocy 1MW przeznaczonego do rażenia techniki bojowej potencjalnego przeciwnika. Sukces ten został osiągnięty dzięki pracom, które prowadzono w NIIR pod kierownictwem A.R. AWRAMIENKI. W pracach nad programem broni laserowych duży wkład miały także takie placówki naukowo – badawcze jak: CAGI, CNII oraz wiele innych. Brak jest jednak jednoznacznych informacji o wprowadzeniu systemów laserowych do uzbrojenia wojsk FR.



Rys. 156. Samolot laboratorium A-60 przeznaczony do badań systemu laserowego

Tabela 6

Ogólne dane taktyczno – techniczne przeciwrakiet systemu A – 35, A – 35M, A – 135

LP	OZNACZENIE SYSTEMU		OZNACZ. P/RAKIETY		KLASA P/RAKIETY	DŁUG. RAKIETY [m]	MASA START. [t]	SYSTEM KIEROWANIA
	USA	ROSJA	USA	ROSJA				
1.	AMB - 1	A - 35	SH – 01 GALOSH Mod. 0	A – 350Ż	DALEKI ZASIĘG	19,8	33,0	KOMENDOWY (WYKR:RADIOLOK)
2.	AMB – 1B	A – 35 M	SH – 04 GALOSH Mod. 1	A – 350 R	DALEKI ZASIĘG	19,0	33,0	
3.	AMB - 3	A – 135 M	SH – 08 GAZELLE	53T6	ŚREDNI ZASIĘG	10,0	10,0	KOMENDOWY (WYKR: RADIOLOK i NA PODCZERWIEŃ)
4.			SH – 11 GORDON	51T6	DALEKI ZASIĘG	19,8	33,0	

ZAKOŃCZENIE

Wnioski wynikłe w trakcie działań bojowych podczas II wojny światowej, wyraźnie udowodniły wzrost znaczenia środków napadu powietrznego (ŚNP). Także praktyczne zastosowanie przez Niemców rakiet balistycznych V - 2 i samolotów pocisków V - 1, rozszerzyło znacznie możliwości ŚNP. Fakt stosowania broni rakietowej przez potencjalnego agresora, zmusił konstruktorów do ciągłej modernizacji i udoskonalania systemów OP i OPL.

Analiza współczesnych środków napadu powietrznego i kosmicznego pozwala wnioskować, iż obok wielkiej różnorodności tych środków, będą one dysponować bardzo szerokimi możliwościami taktyczno - technicznymi. Czynniki te w znacznym stopniu wymuszają, aby współczesną OP cechowała wysoka efektywność i wysoki stopień uniwersalności. Analiza rozwoju ŚNP ma duże znaczenie przy precyzowaniu kierunków doskonalenia PZR. Prognozując perspektywy rozwoju przeciwlotniczych zestawów rakietowych należy przeanalizować przede wszystkim rozwój i osiągnięcia naukowo – techniczne. Wiadomym jest, iż przyszłość każdej dziedziny opiera się głównie na rozwoju w zakresie elektroniki. Także systemy uzbrojenia zazwyczaj oparte na elektronice, będą ulegać ciągłej modernizacji. Doskonaleniu podlegać będą systemy komputerowe, a także programy sterujące poszczególnymi podsystemami. Nieustannie będzie skracany czas przetwarzania informacji, coraz szerzej będą stosowane osiągnięcia techniki telewizyjnej, laserowej, termowizyjnej, ciekłokrystalicznej, noktowizyjnej, światłowodowej i satelitarnej. Poszerzony będzie zakres integracji i automatyzacji systemów broni z systemami wykrywania i rozpoznania celu. Wdrożenie nowych technologii i osiągnięć naukowo technicznych sprawi, iż przyszłe działania wojenne będą charakteryzować się dużym tempem i dynamiką działań, zmiennością złożonej sytuacji zwłaszcza w taktycznym obszarze. Dynamika walki wynikać będzie z masowości użycia środków napadu powietrznego i kosmicznego oraz dążności do skracania czasu wykonywanych uderzeń. Zwiększenie zakresu użycia broni precyzyjnej oraz dalsza synchronizacja działań wojsk lądowych i SP zapewnia osiągnięcie zamierzonego sukcesu. Uwzględniając te prognostyczne przewidywania można oczekiwać, że doskonalenie przeciwlotniczych i przeciwrakietowych zestawów i systemów rakietowych w najbliższych latach zmierzać będzie w kilku zasadniczych kierunkach:

- zwiększenia uniwersalności środków rażenia OP i OPL poprzez stosowanie rakiet i środków artyleryjskich montowanych na jednym samobieżnym podwoziu. Zwiększa się przez to możliwości ogniowego oddziaływania na cel (rakieta manewrująca, głowica rakiety balistycznej itp.);
- zwiększenia manewrowości poprzez stosowanie pojazdów o lepszych możliwościach pokonywania

przeszkód terenowych, przystosowanie pojazdów do transportu drogą lotniczą;

- skracanie czasu reakcji poprzez opracowanie dalszych systemów komputerowych oraz ich oprogramowania;
- zwiększenie prawdopodobieństwa zniszczenia celu pierwszym oddziaływaniem, poprzez stosowanie doskonalszych rakiet z elementami „sztucznej inteligencji" oraz stosowanie układu naprowadzania kilku systemów lub rodzajów kierowania, czy też samonaprowadzania;
- wzrost odporności na różne przeciwdziałania radioelektroniczne, optyczne, termiczne itp.
- zwiększenie niezawodności działania i odporności na oddziaływanie przeciwnika poprzez zdublowanie najważniejszych układów i ich panelową budowę;
- zmniejszenie stanu liczebnego elementów bojowych w wyniku miniaturyzacji i unifikacji podzespołów;
- zmniejszenie ceny poprzez zwiększenie ekonomiczności w zakresie sprzętu bojowego, szkolenia załóg i obsług;
- doskonalenie możliwości w zakresie zwalczania rakiet balistycznych, samolotów – pocisków, rakiet klasy „P-Z" odpalanych z pokładów samolotów (w tym szczególnie radiolokacyjnych);
- przystosowanie zarówno do pełnej współpracy w określonym systemie jak i do działań autonomicznych.

W byłym ZSRR ogromnie dużo uwagi poświęcono zestawom przeciwlotniczym. Żaden inny kraj nie opracował ich tak wiele i nie przyjął tylu na uzbrojenie. Na początku lat 80 Rosjanie wprowadzili na uzbrojenie wojsk przeciwlotnicze zestawy rakietowe III generacji. Obrona powietrzna otrzymała PZR średniego zasięgu typu S – 300P i jego modyfikację S – 300PM, PMU, PMU-1 oraz w 1997 wersję S – 300PMU-2 „FAWORIT". Wojska lądowe natomiast zestaw dalekiego zasięgu S – 300W oraz S – 300WM. Ponadto III generację PZR uzupełniają środki średniego zasięgu takie jak: 9K37 BUK i jego wersje BUK M1, BUKM2 oraz środki małego zasięgu 9K 330 TOR i jego wersje TOR – M1, a także przyszłościowy PZR-A typu PANCYR S1.

Rosjanie niemal co roku prowadzą praktyczne ćwiczenia w strzelaniu do imitatorów celów. Podczas strzelań na poligonie Emba w 1995 roku strzelania odbywały zestawy : S – 300W; BUK – M1; TOR; TUNGUSKA – M; i IGŁA. Do kierowania ogniem w/w środków rozwinięto etatowe punkty i SD, a także środki zabezpieczające wykrycie, śledzenie i naprowadzanie rakiet. Jako celów użyto specjalnych imitatorów: Ła – 15MM; MD-20 SAMAN; M-13UK; WIRAŻ; GWIAZDA-5 w ilości 24 sztuk. W wyniku strzelań do tych imitatorów celów, zniszczono 23 z nich, przepuszczono jeden (wystrzelono ogółem 37 rakiet i 1300 pocisków artyleryjskich) prawdopodobieństwo zniszczenia celów wyniosło 0,96.

Natomiast na poligonie Kapustin Jar strzelanie odbywał zestaw S – 300PMU-1. Celami były: Ła-15M, rakieta 8K14 oraz MR-KABAN. Ogółem wystrzelono do każdego celu po dwie rakiety typu 48N6E. Zestrzelono wszystkie trzy cele przy trafieniu 5 rakietami (jedna rakieta z braku celu uległa zniszczeniu z pomocą samolikwidatora). Osiągnięty wynik jest idealnym, chociaż stosowano różnego rodzaju cele. Brak jest

informacji na temat stosowania jakichkolwiek przeciwdziałań. Mimo to, osiągnięte wyniki świadczą o wysokiej efektywności i sprawności współczesnych rosyjskich PZR III generacji.

Na początku 1997 roku ujawniono nieco szczegółów na temat opracowywanego przez KBTM nowego PZR-A (kryptonim „SOSNA"). Dla OPL wojsk lądowych opracowano wersję „SOSNA – R", która jest tańsza i prostsza od wszystkich dotychczasowych rozwiązań. Nie jest on samobieżny lecz holowany przez dowolny typ ciągnika zestaw (nawet przez samochód terenowy). Na lawecie „SOSNY – R" umieszczono zamkniętą kabinę dla dwóch operatorów, przed którą znajduje się kulisty zasobnik z aparaturą telewizyjną i dalmierzem laserowym będącym równocześnie podświetlaczem celu dla rakiet. Uzbrojenie PZR-A „SOSNA-R" stanowi jedno dwulufowe działko typu 2A38 o szybkostrzelności 2400 sztrz./min. Nad działkiem zamontowano kontener dla rakiet (2 lub 4 pociski). Dwustopniowa rakieta posiada kombinowany układ kierowania (I – etap radiokomendowe, II – etap samonaprowadzanie laserowe). Rakieta opracowywana od połowy lat 80 odbyła na razie etap prób telemetrycznych. Postęp prac nad tym zestawem nie rokuje szybkiego jego zakończenia.

W najbliższych latach nie należy spodziewać się nowych rewolucyjnych konstrukcji PZR i PZR-A, zarówno w systemach OPL, jak OP i OPR. Nowej kolejnej IV generacji, można się spodziewać nie wcześniej niż w pierwszej dekadzie 2000 roku. Wiadomym jest, iż od kilkunastu lat zarówno w USA jak i FR prowadzone są szeroko zaawansowane prace nad zastosowaniem nowych technologii do zwalczania ŚNP i kosmicznego. Duże osiągnięcia zanotowano w dziedzinie broni wiązkowych. Przeprowadzono wiele praktycznych prób i doświadczeń z bronią laserową. Zaletą broni wiązkowych jest atakowanie celów z prędkością światła oraz precyzyjne niszczenie wybranych elementów celu. Prawdopodobnie technika ta będzie wykorzystana do budowy kolejnych generacji środków OPL, OP i OPR. Być może będzie podstawową technologią do prowadzenia działań bojowych w kosmosie.

WYKAZ SKRÓTÓW

BMR – Broń Masowego Rażenia

CNII – Centralnyj Nauczno Issledowatielskij Institut

LM – Lotnictwo Myśliwskie

NBJ – Nosiciel Broni Jądrowej

NII – Nauczno Issledowatielskij Institut

NIR – Naucznyj Institut Radiotechniki

NII – DAR - Nauczno Issledowatielskij Institut Dalniej Radioswjazi

OKB – Osobnoje Konstruktorskoje Biuro

OPR – Obrona Przeciwrakietowa

PZR – Przeciwlotniczy Zestaw Rakietowy

RB – Rakieta Balistyczna

SPRN - Sistema Predypreżdienja o Rakietnom Napadieni

SRL - Stacja Radiolokacyjna

ŚNP – Środek Napadu Powietrznego

TANTK – Tagangoskij Awiacjonnyj Nauczno Techniczeskij Kompleks

WROP Wojska Rakietowe Obrony Powietrznej

WRT - Wojska Radiotechniczne

ZOT – Związki Operacyjno Taktyczne

ZT WR – Związki Taktyczne Wojsk Rakietowych

LITERATURA

1.	ZAŁOGA J. S.	SOVIET DEFENCE MISSILES
2.	BURAKOWSKI T.; SALA A.	RAKIETY I POCISKI KIEROWANE cz. I i II. MON, Warszawa 1960.
3.	BURAKOWSKI T.; SALA A.	RAKIETY BOJOWE. MON, Warszawa 1973.
4.	PRACA ZBIOROWA	ENCYKLOPEDIA TECHNIKI WOJSKOWEJ. MON, Warszawa 1978.
5.	KARPIENKO A. W.; PIKA	ROSSIJSKOJE RAKIETNOJE ORUŻIJE 1943 – 1993. Sankt Petersburg 1996.
6.	KOENIG W.; SCOFIELD P.	SOVIET MILITARY POWER. PARK SOUTH BOOKS, New York 1983.
7.	KOLESNIKOW S. G.	STRATEGICZESKOJE RAKIETNO – JADIERNOJE ORUŻIJE. ARSENAŁ-PRESS, Moskwa 1996.
8.	KISUNKO G. W.	ZAPRESZCZENA ZONA, Moskwa 1996.
9.	ZDRODOWSKI B. + Zespół	OBRONA POWIETRZNA. AON, Warszawa 1996.
10.	MIODEK S.	WOJSKA RAKIETOWE OBRONY POWIETRZNEJ, AON, Warszawa 1997.
11.	KARPIENKO A. W.	PROTIWORAKIETNAJA I PROTIWOKOSMICZESKAJA OBORONA, Moskwa 1998.

PERIODYKI

1.	SKRZYDLATA POLSKA	ROCZNIKI 1992 – 1997
2.	MILITARY PARADE	ROCZNIKI 1994 – 1996
3.	WOJENNYJ PARAD	ROCZNIKI 1997
4.	ŻOŁNIERZ POLSKI	ROCZNIKI 1980 – 1997
5.	POLSKA ZBROJNA	ROCZNIKI 1996 – 1997
6.	LETECTVI & KOSMONAUTIKA	ROCZNIKI 1990 – 1997

Druk AON nr 188/WW


BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
nr ewid.
50753
Akademii Obrony Narodowej