S/14 006

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OP

AON wewn. 5147/99

ROZWÓJ SYSTEMÓW PRZECIWRAKIETOWYCH BAZOWANIA LĄDOWEGO

52226

WARSZAWA 1999

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

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

AON wewn. 5147/99

ROZWÓJ SYSTEMÓW PRZECIWRAKIETOWYCH BAZOWANIA LĄDOWEGO

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 52226
II
Akademii Obrony Narodowej

W A R S Z A W A 1 9 9 9

Opracowali:
mjr dypl. pil. inż. Jerzy GRUSZCZYŃSKI
kpt. rez. Marian MIKOŁAJCZUK

Opracowanie graficzne: Marian MIKOŁAJCZUK
Skład tekstu: Danuta SKORYS

Druk i oprawa:
Akademia Obrony Narodowej
Wydział Wydawniczy
Zam. nr 382/WW

WSTĘP

Niewątpliwie II wojna światowa była okresem szczególnie silnie przełomowym w rozwoju techniki militarnej. Zaangażowanie w działania wojenne największych światowych mocarstw oraz kilkudziesięciu państw wszystkich kontynentów, spowodowało iż powstało wówczas wiele nowych i efektywniejszych technologii prowadzenia walki.

Do jednych z najważniejszych osiągnięć należało zbudowanie oraz zastosowanie przez Niemców – broni rakietowej /rakiet balistycznych/. Ze względu na swoje specyficzne parametry taktyczno – techniczne /duża prędkość, brak możliwości wykrycia, oraz szybki niespodziewany atak /, broń ta praktycznie w ówczesnym okresie była poza wszelkimi sposobami przeciwdziałania /zwalczania/. Zaistniał zatem poważny problem zagrożenia, który w miarę upływu czasu zainicjował w wielu państwach rozpoczęcie intensywnych prac badawczo - rozwojowych w tej materii.

W okresie powojennym wiele ośrodków naukowo – badawczych zarówno w USA jak i w ZSRR prowadziło usilne prace nad zbudowaniem systemu przeciwrakietowego, przeznaczonego do neutralizowania ataków rakietowych. W latach 50 i 60 zbudowano wiele doświadczalnych systemów przeciwrakietowych, które poddano badaniom.

W wyniku tych prac praktycznie tylko jeden system osiągnął wówczas gotowość bojową i wszedł w cykl pełnienia dyżurów. W 1972 roku do próbnej eksploatacji został bowiem przyjęty system przeciwrakietowy obrony Moskwy A –35. Posiadał on wiele wad oraz stosunkowo małą efektywność, w wyniku czego był stale udoskonalany i modernizowany. Ten ciągły proces zmian spowodowany był wprowadzeniem do uzbrojenia sił zbrojnych USA nowych doskonalszych generacji rakiet balistycznych /głowice wieloładunkowe/.

Także Amerykanie usilnie prowadzili badania nad swoimi projektami przeciwrakietowymi: początkowo nad WIZARD I, II; później NIKE –X z przeciwrakietami Spartan i Sprint. Na przełomie lat 60 i 70 do próbnej eksploatacji wprowadzono system Safeguard, który jednak nie znalazł szerokiego zastosowania.

Na bazie przeprowadzonych prób i testów wypracowano ostateczny model systemu przeciwrakietowego tzw. dwuwarstwowego, który praktycznie spełniał oczekiwania sił zbrojnych. System taki był typowym kompleksem rakietowym, stacjonarnym przeznaczonym do osłony obiektów strategicznych m.in. stolic oraz najważniejszych obiektów państwowych.

Wraz z wprowadzeniem do uzbrojenia nowego typu ŚNP – rakiet samosterujących typu cruise zaistniał problem skutecznej osłony przed nimi - typowe środki plot nie spełniały bowiem nowych wymagań. W tym celu skonstruowano nową generację uniwersalnych środków przeciwlotniczych, które posiadały możliwość także zwalczania tychże rakiet samosterujących jak i rakiet balistycznych. W USA zbudowano system Patriot natomiast w ZSRR jego odpowiednik S–300.

Wnioski wynikłe z wojen lokalnych /Pustynna Burza/ kolejny raz unaoczniły teoretykom wojskowym, jak olbrzymie znaczenie posiada skuteczna obrona przeciwrakietowa dlatego też po 1991 roku szczególnie zintensyfikowano wysiłki nad opracowywaniem coraz doskonalszych systemów przeciwrakietowych.

O złożoności problemu niech świadczy fakt, iż w celu budowy efektywnej obrony przeciwrakietowej, powstały całe międzynarodowe zespoły naukowo - badawcze, opracowujące przyszłościowe projekty takich systemów jak: Patriot PAC-3, THAAD, CORPS-SAM, ARROW, MEADS, ASTER itd. Są to bardzo złożone, uniwersalne o dużej efektywności systemy rakietowe , które wejdą do uzbrojenia wojsk już w XXI wieku.

1. POWSTANIE I EWOLUCJA ZAGROŻEŃ WYNIKAJĄCYCH Z ROZWOJU ŚRODKÓW NAPADU POWIETRZNEGO I KOSMICZNEGO

1.1. WSPÓŁCZESNE CZYNNIKI ZAGROŻENIA

W okresie po II wojnie światowej, kiedy to przeciwstawne bloki militarne prześcigały się w budowie coraz to doskonalszych systemów uzbrojenia ofensywnego, w szybkim tempie rozwijano również środki napadu powietrznego (samoloty pilotowe i bezpilotowe), a w późniejszym okresie także środki napadu kosmicznego. W połowie lat 50 zagrożenie stworzone przez systemy rakiet balistycznych „ziemia – ziemia" przyczyniło się do podjęcia prac zmierzających do jego ograniczenia.

Ówczesna obrona powietrzna o ile mogła w miarę skutecznie zwalczać klasyczne ŚNP, tak w przypadku zagrożeń stworzonych przez rakiety balistyczne była niemalże bezradna. Projektowane systemy antyrakietowe nie spełniały pokładanych w nich nadziei. Dodatkowo wprowadzanie kolejnych, efektywniejszych generacji środków ofensywnych (samoloty naddźwiękowe, pociski manewrujące, rakiety z głowicami wieloładunkowymi, technologia stealth) spowodowało, iż skuteczna walka z nimi urosła do rangi wielkiego problemu.

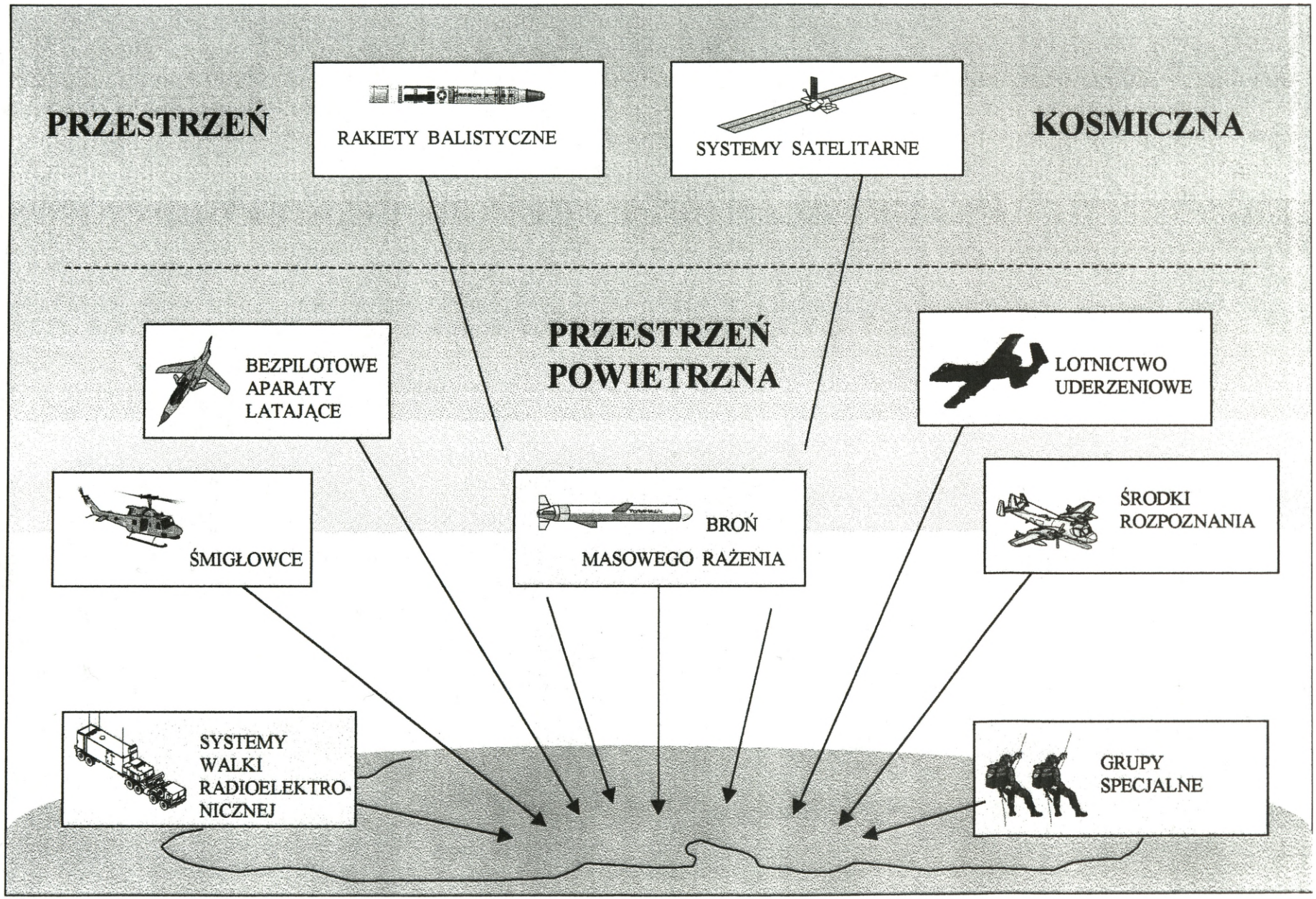
Współczesne zagrożenia powietrzno-kosmiczne rozpatrywane są przez państwa NATO jako cały kompleks stymulujący rozwój zarówno doktryn jak i wszelkich technologii militarnych. Dotychczas teoretycy zachodni wyodrębnili kilka priorytetowych grup środków ofensywnych stwarzających potencjalne zagrożenia.

1. Pierwszą grupę tworzą samoloty i sztuczne satelity ziemi prowadzące szeroko pojęte rozpoznanie powietrzno - kosmiczne.
2. Drugie miejsce wśród identyfikowanych zagrożeń zajmują śmigłowce. Wielozadaniowość, żywotność i powszechność śmigłowców tworzą bowiem idealne warunki do ich zastosowania w rejonie odpowiedzialności związków operacyjno – taktycznych i taktycznych wojsk lądowych. Uniwersalność zastosowania powoduje, że będą one służyć m.in. jako podstawowy system broni bezpośredniego wsparcia z powietrza dla większości krajów potencjalnego przeciwnika.
3. Trzecie miejsce wśród zagrożeń powietrznych zajmują coraz szerzej stosowane bezpilotowe aparaty latające (rozpoznawcze, WRe, uderzeniowe) - tworzące nową groźną broń. Aparaty bezpilotowe UAV (Unmanned Aerial Vehicles) wchodzą do uzbrojenia coraz większego grona państw, tworząc nową jakość w prowadzeniu szeregu zakresu zadań,

m.in. jako element systemów rozpoznawczo - uderzeniowych RISTA (Recconnaissance, Intelligence, Surveillance and Target Acquisition).

4. Czwarte miejsce w kolejności zagrożeń zajmują rakiety balistyczne „ziemia – ziemia" („woda – ziemia"). Ten typ broni ofensywnej staje się coraz bardziej popularny. Posiadaczami jej stają się nawet stosunkowo ubogie kraje trzeciego świata. Sytuacja ta powoduje, iż do walki z tym rodzajem broni obrona powietrzna (przeciwrakietowa) zmuszona jest wydzielać coraz bardziej znaczący potencjał.
5. Kolejny rodzaj środków zagrożeń stanowi lotnictwo. Lotnictwo - szczególnie uderzeniowe - stanowi idealny środek walki do niszczenia, obezwładniania i dezorganizacji celów takich jak: stanowiska dowodzenia, obiekty komunikacyjne i logistyczne, lotniska, bazy morskie, itp.
6. Szóstą grupę - licząc priorytetowo – tworzą systemy WRe przeciwnika. Wojna elektroniczna EW (Electronic Warfare) aktualnie uznawana jest za podstawowy składnik wojny informacyjnej, a ta ostatnia za jeden z kluczy do osiągnięcia powodzenia we współczesnych działaniach zbrojnych. Państwa NATO sądzą, iż powinny być gotowe do przeciwdziałania systemom WRe, których użyje przeciwnik do rażenia elektronicznego lub wsparcia walką radioelektroniczną innych rodzajów swych wojsk oraz osłony elektronicznej prowadzonych przez nie działań.
7. Zwiększająca się liczba państw dysponujących bronią masowego rażenia powoduje, że zagrożenie nią występuje na całym niemal świecie. W NATO ocenia się, że z tym typem zagrożenia powietrznego trudno będzie podjąć skuteczną walkę. Aktualnie trudno nawet przewidzieć, które państwa będą w przyszłości dysponować tą bronią.
8. Specyficznym ośrodkiem z którego istnieje stałe zagrożenie, jest przestrzeń kosmiczna, jako że coraz większe grono państw staje się jej eksploatatorem. Kolejne systemy satelitarne o militarnym przeznaczeniu rozmieszczają w niej oprócz państw członków NATO, także m.in. Rosja, Chiny i Korea Północna. Systemy te są wykorzystywane do rozpoznania, śledzenia, wskazywania celów, a także do rażenia obiektów o znaczeniu strategicznym.
9. Ostatnim ze sklasyfikowanych zagrożeń są grupy specjalne, których działalność dywersyjno - rozpoznawcza skierowana przeciw urządzeniom obrony powietrznej może w znaczącym stopniu zagrozić im w normalnym funkcjonowaniu.

Wszystkie w/w rodzaje zagrożeń w zasadniczy sposób warunkują rolę i zakres zadań współczesnej Zintegrowanej Obrony Powietrznej państw NATO (NATO Intergrated Air Defense System) i państwa członkowskie Sojuszu niezmiennie do tego problemu przywiązują bardzo dużą wagę.



Rys. 1 Podstawowe grupy środków ofensywnych stwarzające potencjalne zagrożenia

1. 2. ROZWÓJ PILOTOWANYCH ŚRODKÓW NAPADU POWIETRZNEGO

Początek XX wieku był okresem, w którym zaznaczył się bujny rozwój myśli technicznej. Wówczas na terytorium USA bracia WRIGHT, właściciele warsztatu rowerowego zbudowali pierwszy aparat latający napędzany czterocylindrowym silnikiem o mocy 12 KM. Dzień 17 grudnia 1903 roku od tej pory uważany jest za początek ery silnikowego lotnictwa. Mimo , iż pierwszy lot trwał tylko 59 s i zakończył się po 260 m lotu to jednak był wówczas olbrzymim osiągnięciem na skalę światową. Pierwszy sukces przyniósł w stosunkowo krótkim czasie znaczące osiągnięcia w budowie konstrukcji lotniczych. W 1908 roku osiągnięto już prędkość 80 km/h a czas lotu wzrósł do 2 godzin. Dalszy szybki rozwój lotnictwa zaznaczył się w przodujących krajach europejskich takich jak Francja, Anglia, Niemcy, Austro - Węgry i w Rosji. Powstało wówczas wiele firm, które zajęły się konstruowaniem i produkcją samolotów. W latach 1908-11 samolot osiągnął taki poziom technicznej doskonałości, że mógł już wykonywać złożone zadania i długotrwałe przeloty, akrobacje powietrzne itp.

Gdy tylko samolot osiągnął podstawowy stopień niezawodności i znalazł szersze zastosowanie w gospodarce /transport, loty turystyczne, pasażerskie itp./, zaczęto także rozpatrywać jego przydatność w wojsku. Już w dniu 22 października 1911 roku podczas prowadzenia wojny włosko- tureckiej w Libii, zastosowano samolot do przeprowadzenia lotu zwiadowczego, a także przy pomocy samolotu zaatakowano pozycje obronne przeciwnika. Wnioski jakie wyniesiono z tej lokalnej wojny, ukazały dużą przydatność samolotu. Wybuch I wojny światowej spowodował, iż poszczególne państwa walczących stron masowo zaczęły stosować samoloty do prowadzenia rozpoznania, bombardowania, a także prowadzono pierwsze walki powietrzne. W toku prowadzenia walk prześcigano się w sposobach i metodach prowadzenia działań bojowych. Pierwsze doświadczenia dostarczyły wiele pomysłów na późniejsze rozwiązania techniczne. Znacznie usprawniono i zmodernizowano uzbrojenie pokładowe samolotów, wyposażając je w broń maszynową oraz czyniono próby z zastosowaniem rakiet niekierowanych. Wprowadzono także do wyposażenia samolotów pierwsze urządzenia celownicze, które znacznie zwiększyły efektywność samolotów. Masowe zastosowanie samolotów po obu stronach walczących stron spowodowało, iż znacznie wzrosła ranga lotnictwa. Pod koniec wojny powstał nowy samodzielny rodzaj sił zbrojnych , który oprócz wojsk lądowych i marynarki wojennej znalazł zastosowanie niemal we wszystkich krajach.

Właśnie I wojna światowa przyczyniła się do tego , iż lotnictwo nabrało właściwego znaczenia. Dzięki swoim specyficznym cechom takim jak operowanie w przestrzeni powietrznej, dużej prędkości oraz wysokiej skuteczności działań, lot-

nictwo stało się najbardziej manewrowym i utechnicznionym rodzajem sił zbrojnych. W okresie międzywojennym przyszłościową rolę lotnictwa zauważył i przewidział włoski teoretyk wojskowy, generał Giulio DOUHET. W 1921 roku w swoim opracowaniu pt: „PANOWANIE W POWIETRZU" zawarł podstawowe zasady i rolę lotnictwa na przyszłym polu walki. Według DOUHETA ogólne zarysy teorii zamykają się w dwóch zasadniczych punktach: po pierwsze siły powietrzne z natury rzeczy wymagają aby panowanie w powietrzu zostało osiągnięte poprzez działania ofensywne /ataki/ niż przez walki powietrzne; po drugie - lotnictwo, które uzyska panowanie w powietrzu zapewni tym samym osiągnięcie całkowitego zwycięstwa. Teoria DOUHETA wywarła ogromny wpływ na organizację lotnictwa, a szczególnie w USA i w większości państw zachodniej Europy. Praktycznym sprawdzianem teorii DOUHETA były działania lotnictwa niemieckiego podczas wojny domowej w Hiszpanii /1936-38/, oraz wojna prowadzona przez Włochów w Abisynii /1935-36/. Działania te dowiodły skuteczności lotnictwa bombowego i jego znaczącej roli.

Kolejnym znaczącym okresem rozwoju lotnictwa była II wojna światowa. Stosunkowo długi okres jej trwania i globalny zasięg prowadzenia, spowodował iż zaangażowano w jej prowadzenie wiele państw i mocarstw. Miliony ludzi pracowało nad produkcją wojenną, konstruowano nowe generacje uzbrojenia, doskonalono metody prowadzenia walki. Także i lotnictwo jako nowoczesny środek przeszło wiele przeobrażeń. Nieustannie poprawiano i modernizowano poszczególne konstrukcje samolotów, w dalszym ciągu poprawiano parametry taktyczno – techniczne. Po raz pierwszy masowo zastosowano lotnictwo bombowe o zasięgu strategicznym, przy pomocy którego organizowano zmasowane uderzenia, które skutecznie niszczyły potencjał militarno – gospodarczy przeciwnika. II wojna światowa spowodowała, iż w pracowniach i biurach konstruktorskich po obu walczących stronach skonstruowano i zbudowano całkiem nowe systemy broni, bardziej zaawansowane technologicznie.

Niemcy jako pierwsi zbudowali i praktycznie zastosowali broń rakietową w postaci rakietowych balistycznych pocisków V-2 oraz samolotów - pocisków V-1. Broń ta przedstawiała sobą nową jakość, a zatem i stwarzała nowe cechy zagrożenia. Praktycznie przed rakietami V-2 nie było wówczas skutecznej obrony. Pociski te atakowały niespodziewanie, z dużą prędkością oraz z wielkich wysokości. Jedynym sposobem walki z nimi było zwalczanie ich na ziemi jeszcze przed startem. Po raz pierwszy Niemcy w tej wojnie zastosowali także bezpilotowe samoloty – pociski V-1, które okazały się mniejszym zagrożeniem, gdyż mogły być zwalczane jak zwykłe cele powietrzne /prędkość i pułap lotu zbliżone były do parametrów lotu samolotów/.

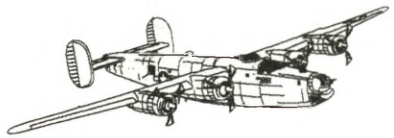
Największym osiągnięciem tego okresu było jednak skonstruowanie bomby atomowej. Przeprowadzenie dwóch ataków atomowych na miasta japońskie w 1945 roku było wielkim szokiem zarówno dla Japończyków jak i dla całej opinii światowej. Fakt ten , oprócz efektu militarnego spowodował znaczne przewartościowania w stosunkach międzynarodowych szczególnie między dotychczasowymi sojuszniczymi mocarstwami USA i ZSRR. Od tego czasu ludzkość weszła w koleją erę - tym razem atomową.

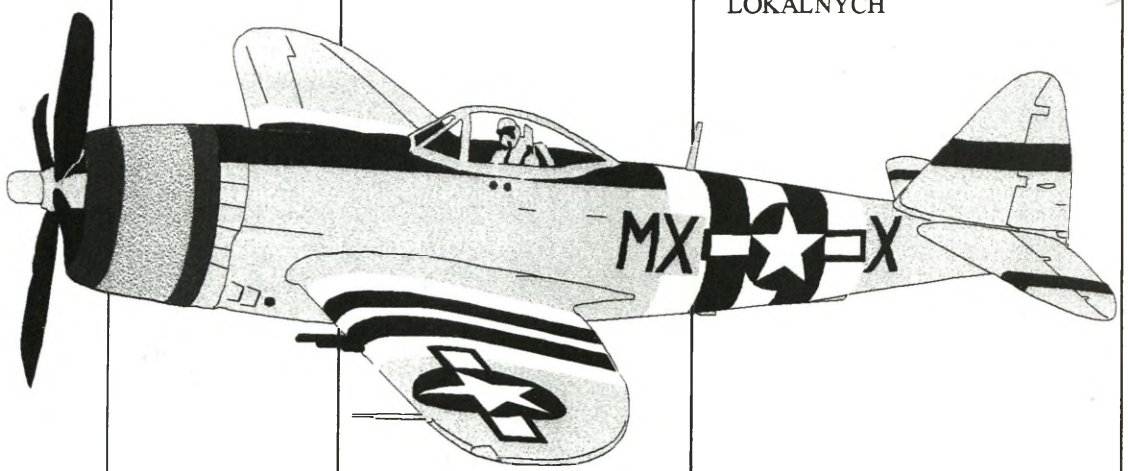
Ważnym osiągnięciem technicznym wprowadzonym w czasie trwania działań wojennych było zbudowanie samolotu z napędem odrzutowym. Pierwsze konstrukcje tego typu zastosowali bojowo Niemcy. Ich samoloty myśliwskie typu Me-262 „Schwalbe", mimo iż użyte pod koniec wojny w małych ilościach, to jednak wywołały znaczne zaskoczenie wśród alianckich pilotów. Tak więc II wojna światowa poprzez swoje działania spowodowała dalszy rozwój lotnictwa, wprowadzając kolejne generacje samolotów jak i nowe technologie w postaci silników odrzutowych, samolotów - pocisków, rakiet balistycznych oraz broni atomowej. Osiągnięcia te znacznie zmieniły zarówno stosunki międzynarodowe jak i układ sił panujący w ówczesnym świecie.

Pierwszy okres powojenny kształtował się pod wpływem hegemonistycznej roli USA jako jedynego mocarstwa atomowego. Dokonał się wówczas szybki podział świata na dwa obozy o odmiennych ustrojach, Zachód pod kierunkiem USA i Wschód z „ opieką" ZSRR. W związku z takim podziałem nastąpił gwałtowny rozwój nowych doktryn militarnych. Po 1945 roku amerykańska doktryna wojenna przeszła kilka charakterystycznych etapów:

- okres atomowego monopolu USA w latach 1945-1949 /doktryna zmasowanego uderzenia/;
- okres wyrównywania się atomowych potencjałów obu mocarstw 1950-1957 /doktryna zmasowanego odwetu/;
- okres kryzysu zasadniczych założeń dotychczasowej doktryny USA 1957-1961;
- okres krystalizowania się nowej amerykańskiej doktryny 1962-1967;
- przyjęcie doktryny elastycznego reagowania (1967).

W okresie obowiązywania doktryny „zmasowanego uderzenia" rozbudowywano szczególnie strategiczne lotnictwo bombowe uzbrojone w bomby atomowe. W tym okresie powstały takie konstrukcje jak: B-36, B-47, B-52. Były one zdolne wykonać zmasowane uderzenie jądrowe na terytorium przeciwnika w czasie od kilku do kilkunastu godzin od chwili wydania rozkazu. Doktryna ta sprowadzała się do symbolicznego - „miecza" /strategiczne lotnictwo bombowe/ i „tarczy" /konwencjonalne siły zbrojne państw europejskich/.

OKRES		WOJNA TURECKO WŁOSKA		KONFLIKTY I WOJNY : W HISZPANII, ABISYNII; JAP. -CHIŃSKA; FIŃSKO- RADZ.	
			I WOJNA ŚWIATOWA		**II WOJNA ŚWIATOWA**
PRZEDSIĘWZIĘCIE	 PIERWSZY LOT SAMOLOTU BRACI WRIGHT - USA 1903 r.	 PIERWSZE PRÓBY ZASTOSOWANIA SAMOLOTU DO ZADAŃ : ROZPOZNANA I KORYGOWANIA OGNIA ART.	 WYODRĘBNIENIE RODZAJÓW LOTNICTWA - MYŚLIWSKIEGO; - BOMBOWEGO; - ROZPOZNAWCZEGO; - TRANSPORTOWEGO; - SZTURMOWEGO	 OPRACOWANIE PRZEZ gen. DOUHETA DOKTRYNY PANOWANIA W POWIETRZU ROZWÓJ I DOSKONALENIE SZTUKI OPERACYJNEJ LOTNICTWA W WOJNACH LOKALNYCH	 POWSTANIE I ROZWÓJ STRATEGICZNEGO LOTNICTWA BOMBOWEGO. PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE BRONI RAKIETOWEJ PRZEZ NIEMCÓW / RAKIETY BALISTYCZNE V-2 I SAMOLOTY- POCISKI V-1/. WPROWADZENIE DO UŻYCIA SAMOLOTÓW ODRZUTOWYCH. UŻYCIE PRZEZ JAPOŃCZYKÓW ZAŁOGOWYCH BOMB BAKA. SKONSTRUOWANIE PRZEZ AMERYKANÓW BOMBY ATOMOWEJ



1900 1903 1911 1914 1918 1939 1945

Rys. 2 Rozwój środków napadu powietrznego w okresie I pięćdziesięciolecia XX wieku

Tak więc w tym okresie głównym źródłem zagrożeń były samoloty bombowe z bronią jądrową na pokładzie. Aby skutecznie zwalczać ten rodzaj broni w ZSRR przystąpiono do opracowania nowych generacji skuteczniejszych środków obrony przeciwlotniczej. Artyleria lufowa nie była w stanie skutecznie zwalczać bombowców lecących na wysokościach powyżej 10 000 m. Rozwiązania szukano w nowych przeciwlotniczych zestawach rakietowych, które miały być o wiele skuteczniejsze niż klasyczna artyleria plot. Jednak już w 1949 roku, gdy w ZSRR przeprowadzono pierwszą próbę z własną bombą atomową, znacznie zmieniły się realia. W szybkim tempie w ZSRR doganiało poziom potencjału militarnego USA. Rozpoczął się kolejny okres wypracowania nowych założeń doktrynalnych. W USA „zmasowane uderzenie" zastąpiono nową doktryną „zmasowanego odwetu", a więc po raz pierwszy wprowadzono element odstraszania militarnego, polegającego na psychologicznym oddziaływaniu na przeciwnika.

W międzyczasie gwałtownie zaostrzyła się sytuacja na Półwyspie Koreańskim w wyniku czego 22 czerwca 1950 roku rozpoczęły się działania wojenne pomiędzy Koreą Północną a Południową. Po obu stronach zaangażowano niemal wszystkie rodzaje wojsk. Interwencja wojsk ONZ spowodowała eskalację konfliktu. Przez trzyletni okres prowadzenia wojny obie strony wprowadziły do działań duże liczby samolotów, w tym odrzutowych.

Także w tym okresie powstały pierwsze generacje rakiet balistycznych, które stopniowo wprowadzano na uzbrojenie poszczególnych armii. Miały one na celu wykonanie odwetowego zmasowanego uderzenia rakietowo – jądrowego na główne cele strategiczne przeciwnika. Z chwilą pojawienia się zagrożenia rakietowo - jądrowego rozpoczęto z wytężonym wysiłkiem prace nad systemami broni mogącymi zwalczać ten groźny typ rakiet. Wprowadzenie do arsenałów rakiet balistycznych po obu przeciwstawnych stronach, spowodowało znaczne obniżenie znaczenia strategicznego lotnictwa bombowego. Wprowadzenie z kolei do uzbrojenia skutecznych przeciwlotniczych zestawów rakietowych obniżyło prawdopodobieństwo użycia i skuteczność tego lotnictwa. Teoretycy wojskowi rozpatrywali kolejne modyfikacje istniejących teorii użycia sił militarnych. Ze względu na znacznie efektywniejszą obronę przeciwlotniczą postanowiono działania lotnictwa sprowadzić na znacznie niższe wysokości, poniżej oddziaływania stref ognia PZR. Samoloty mogły teraz operować na małych wysokościach - poniżej dolnej strefy rażenia rakiet plot. W tym celu samoloty taktyczne zaczęto też wyposażać w małe bomby jądrowe. Natomiast lotnictwo bombowe wyposażono w rakiety kierowane klasy P-Z o zasięgu umożliwiającym wykonanie ataku spoza rubieży osłony obiektowej OPL przeciwnika. W latach 1951-57 po obu stronach wprowadzono do eksploatacji nową generację samolotów dysponujących prędkością naddźwiękową.

O ile w USA w tym okresie większy nacisk położono na rozwój lotnictwa, to jednak nie zaniedbywano także i badań nad rakietami balistycznymi. W omawianym okresie powstały rakiety balistyczne o zasięgu taktycznym /„Corporal", „Lacrosse", „Honest John"/, a także o średnim zasięgu: „Redstone", „Thor". W ZSRR z chwilą objęcia stanowiska I Sekretarza KPZR przez N.S. Chruszczowa, zmieniła się także orientacja i priorytet w prowadzeniu badań nad kierunkiem zbrojeń. Był on zagorzałym zwolennikiem rakiet, a więc nastąpiła swoista „rakietyzacja" niemal wszystkich rodzajów broni. Efektem tego było powołanie w 1959 roku oddzielnego, samodzielnego rodzaju sił zbrojnych - Wojsk Rakietowych Strategicznego Przeznaczenia, nie mającego odpowiedników na całym świecie.

Trzeci okres, charakteryzujący się kryzysem zasadniczych koncepcji doktrynalnych przypada na lata 1957-61. Wyniesienie na orbitę okołoziemską w październiku 1957 roku przez ZSRR - pierwszego sztucznego satelity ziemi, spowodowało wstrząs nie tylko wśród szerokiej opinii społeczeństwa amerykańskiego, ale przede wszystkim wśród decydentów wojskowych. Po raz pierwszy od chwili powstania USA- terytorium tego państwa znalazło się wobec możliwości bezpośredniego zagrożenia. W grudniu 1957 roku na 24 Sesji NATO nastąpiła kolejna modyfikacja doktryny. Odrzucono doktrynę „zmasowanego odwetu" i opracowano przejściową doktrynę „stopniowego odstraszania". Główną myślą przewodnią tej doktryny było równoległe przygotowanie się do prowadzenia trzech możliwych typów działań wojennych: powszechnej jądrowej; konwencjonalnej i podziemnej /dywersyjnej/. W okresie tym znacznie więcej uwagi poświęcono rozbudowie sił konwencjonalnych. Dalszemu rozwojowi technicznemu i technologicznemu poddano lotnictwo. Samoloty powszechnie wyposażono w pokładowe celowniki radiolokacyjne i kierowane pociski rakietowe klasy P-P i P-Z. Istotnym weryfikatorem możliwości lotnictwa drugiej generacji samolotów odrzutowych była wojna w Wietnamie. I ta wojna lokalna zaangażowała dwa mocarstwa z jednej strony USA, z drugiej - ZSRR, Chiny oraz cały blok państw socjalistycznych. Siły powietrzne i lotnictwo marynarki wojennej USA realizowały zadania strategiczne i taktyczne w bardzo trudnych warunkach klimatycznych i terenowych, przy silnej, wielowarstwowej obronie przeciwlotniczej. Aby sprostać stawianym zadaniom lotnictwo musiało przede wszystkim udoskonalić środki rażenia, zapoczątkowując erę lotniczej broni precyzyjnej, oraz wypracować sposoby pokonywania obrony powietrznej, stosując w końcu wojny kompleksowe sposoby jej obezwładniania /system „Wild Weasels"/. Po raz pierwszy na olbrzymią skalę zastosowano śmigłowce, w tym szturmowe AH-1 „Cobra". Przetestowano i użyto bojowo nowy rodzaj wojsk - dywizję kawalerii powietrznej.

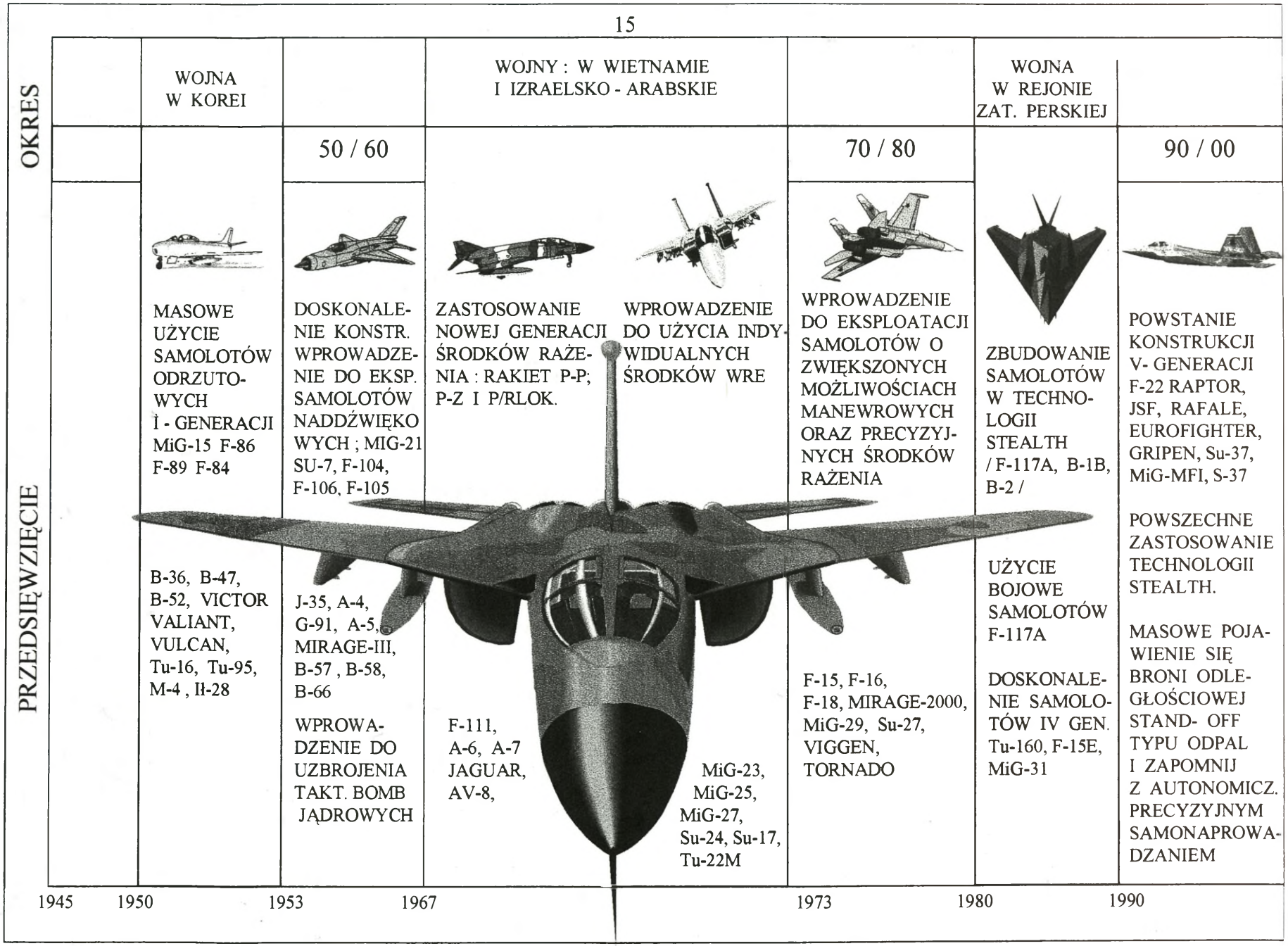
Wiele doświadczeń obu walczącym stronom dały wojny bliskowschodnie toczone pomiędzy Izraelem a krajami arabskimi. Wojna sześciodniowa w 1967 roku udowodniła jak istotne znaczenie posiadają umiejętnie wykorzystane siły po-

wietrzne. W 1973 i 1982 roku przetestowano kolejne modele i generacje systemów uzbrojenia w tym lotniczego. Sprawdzono taktykę prowadzenia działań oraz kolejną generację środków przeciwlotniczych. Zastosowano bojowo nowe środki walki jakimi były bezpilotowe środki rozpoznawcze i pozorujące.

Wnioski, które wyciągnięto z wojen wietnamskiej i bliskowschodnich wpłynęły na powstanie nowych technik i technologii, które wprowadzono do lotnictwa. Jedną z zasadniczych, które zrewolucjonizowały konstrukcję samolotu była technologia stealth. Prace nad tym zagadnieniem prowadzono w USA od połowy lat 70. Pierwszy prototyp – demonstrator niewykrywalnego samolotu F-117 oblatano w ścisłej tajemnicy już w 1978 roku. Drugą konstrukcją wykonaną w tej technologii był bombowiec B-2, którego oficjalny oblot odbył się w roku 1989.

Praktyczna weryfikacja skuteczności zastosowanych technologii miała miejsce w konfliktach lokalnych w Panamie - 1988 rok, oraz w Zatoce Perskiej – 1991 rok, gdzie z powodzeniem użyto samolotów F-117A. Zmniejszenie współczynnika skutecznej powierzchni odbicia do wartości rzędu 0,01 m^2 czyni ten samolot praktycznie niewidzialnym dla „klasycznej" obrony powietrznej.

W ostatnich latach, z doświadczeń wyniesionych z wojny o Kuwet, a także operacji pokojowych w Bośni i Kosowie wynika, że aktualnie najefektywniejszymi konstrukcjami są naddźwiękowe samoloty wielozadaniowe - to one wejdą w XXI wiek głównie reprezentując lotnictwo. Kolejnym krokiem przyszłości najprawdopodobniej będą już jednak wyspecjalizowane, bezpilotowe samoloty opracowywane w coraz liczniejszych programach. Będą to bezpilotowe aparaty latające wykonane w technologii stealth, wyposażone w precyzyjne środki rażenia, a wiec trudne do wykrycia, zwalczenia, jednocześnie o wysokim stopniu skuteczności w zwalczaniu wyznaczonych celów.



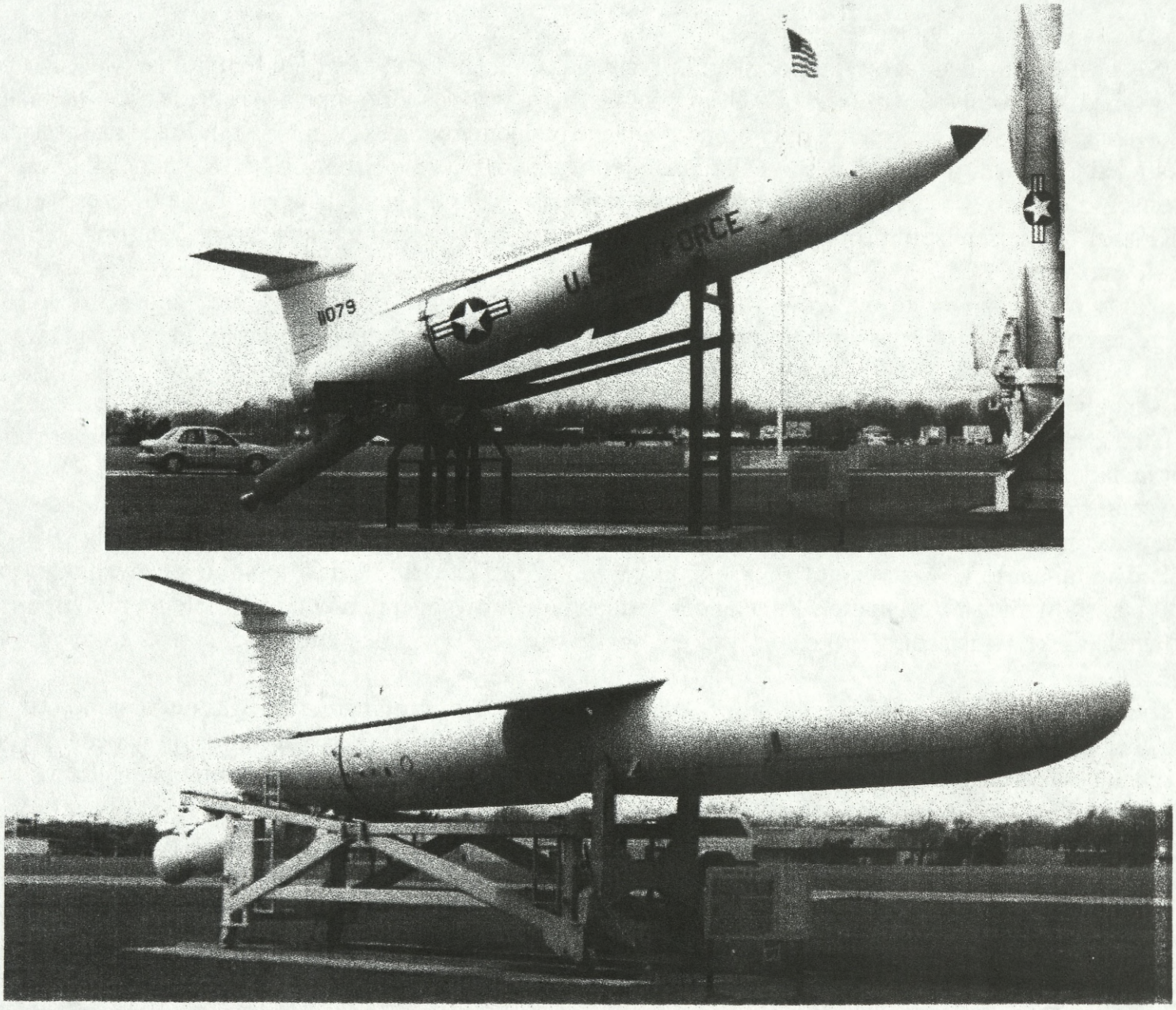
Rys. 3 Rozwój środków napadu powietrznego w drugiej połowie XX wieku

1.3. SAMOLOTY - POCISKI I POCISKI MANEWRUJĄCE

Koncepcje i pomysły zbudowania bezpilotowych samolotów wypełnionych materiałem wybuchowym powstały jeszcze przed I wojną światową. Problematyką tą na początku XX wieku zajmował się francuski inżynier Rene LORIN. Rozważania teoretyczne nad tzw. torpedami powietrznymi zawarł w opracowaniach publikowanych w latach 1910-11. Śmiałe prace LORINA nie doczekały się jednak praktycznej realizacji. Pierwsze praktyczne próby zbudowania samolotów - pocisków podjęto w USA w latach 1916-17. Były to typowe konstrukcje samolotów wyposażone w urządzenie zapewniające start z katapulty oraz dolot do celu oddalonego o kilkadziesiąt kilometrów. W działaniach bojowych aparaty te nie znalazły jednak zastosowania. Przez następne kilkadziesiąt lat pomysł i myśl zbudowania bezpilotowych samolotów – pocisków nie była podejmowania.

Postęp w dziedzinie radiotechniki, elektroniki oraz automatyki, a także zbudowanie nowych doskonalszych silników, spowodował iż dopiero w latach 40 zaistniały realne podstawy do zbudowania tego typu konstrukcji. Podczas trwania II wojny światowej niemiecka firma FIESELER FLUGZEUGWERKE z Kassel zbudowała prototyp samolotu – pocisku oznaczonego kryptonimem KIRSCHKERN. Po rozpoczęciu produkcji seryjnej nowa broń została oznaczona jako V-1, a pierwsze jej bojowe zastosowanie miało miejsce w nocy z 12 na 13 czerwca 1944 roku. Samolot - pocisk V-1 był średniopłatem o prostych skrzydłach, napędzanym przez jeden silnik pulsacyjny umieszczonym nad kadłubem. Prędkość maksymalna samolotu – pocisku dochodziła do 640 km/h, przeciętna wysokość lotu 800-1000 m., a zasięg 250-320 km. Ogółem od czerwca 1944 do marca 1945 roku Niemcy wystrzelili w kierunku Anglii około 9300 egzemplarzy V-1 (w tym około 2300 egzemplarzy spadło na Londyn).

Mimo, iż po zakończeniu II wojny nie było sprzyjającej atmosfery do prowadzenia rozległych programów zbrojeniowych, to jednak pewne prace kontynuowano. Powołane do tego celu specjalne biura konstrukcyjne i instytuty naukowe opracowały kopie V-1, które poddano procesowi doskonalenia. W ten sposób zbudowano w USA samolot – pocisk IB-2, a w ZSRR kolejne modele 10X; 14X i 16X. Na bazie tych modeli przebadano i przetestowano wiele urządzeń i mechanizmów, a także układ kierowania. W 1946 roku powstała w USA koncepcja zbudowania pocisku skrzydlatego (projekt MX-771). Miał to być skrzydlaty bezpilotowy bombowiec (pilotless bomber) nazwany potocznie „Matador". Kilkuetapowe próby pocisku zakończono w 1951 roku po czym skierowano go do produkcji seryjnej. W latach 1951-52 na bazie seryjnych pocisków TM-61 zorganizowano dwa dywizjony bojowe każdy po 50 egzemplarzy tego sprzętu.



Rys. 4 Amerykańskie samoloty - pociski bazowania lądowego , na górze Matador, na dole Mace

O ile w USA postęp prac nad tego typu pociskami przebiegał w stosunkowo szybkim tempie, tak w ZSRR początkowo mimo opracowań kilku prototypów m.in. SZCZUKA i SZTORM – w OKB Czełomieja – żaden z nich nie znalazł praktycznego zastosowania. Wszystkie te projekty były opracowywane pod kątem pocisków morskich. Prace nad tego typu pociskami prowadzono jednak również w filii OKB – Mikojana kierowanej przez A.J. BIERIEZNIAKA. Pocisk OKB Mikojana miał być zastosowany zarówno w marynarce wojennej jak i w lotnictwie. Jego konstrukcję oparto na ówczesnym samolocie myśliwskim MiG-15. Po przejściu serii prób i testów system oznaczony KS-1 został wprowadzony do uzbrojenia samolotów bombowych Tu-4, a później Tu-16.

W 1954 roku w USA rozpoczęto opracowywanie nowej wersji „Matadora" – TM61B, oraz przejściowej TM61C. W wyniku szybkiego tempa prac w pierwszej kolejności wprowadzono do uzbrojenia wersję C pod nową nazwą TM-76A „Mace". W latach 1958-62 pociski TM-67A zastąpiły całkowicie wcześniejsze wersje „Matadorów".

Samoloty – pociski otrzymało również strategiczne lotnictwo bombowe. Początkowo były to nieliczne pociski RASCAL (dla B-47), ale zaraz potem i to w dużych ilościach pojawiły się pociski HOUND DOG (dla B-52). Te ostatnie dysponowały prędkością naddźwiękową i zasięgiem ponad 1000 km.

W międzyczasie dowództwo USAF zamówiło w firmie NORTHROP AIRCRAFT samolot pocisk o zasięgu strategicznym. Opracowane prototypy oznaczone N-69A, B, C, E poddano cyklowi prób i testów, które w okresie 1951-57 wykonały ogółem kilkadziesiąt startów. W styczniu 1959 roku utworzono 702 Skrzydło Pocisków Strategicznych, które posiadało na uzbrojeniu 30 pocisków SM-62A „Snark". Ze względu jednak na wprowadzenie niemal równolegle rakiet balistycznych „Atlas", broni o wiele efektywniejszej, wkrótce wszystkie „Snarki" zostały wycofane z uzbrojenia a 702 skrzydło – rozwiązane.

W pierwszej połowie lat 50 prowadzono w USA próby również z prototypem strategicznego samolotu – pocisku XB-64 „Navaho". Zbudowano kilka egzemplarzy prototypowych, które testowano z różnego rodzaju napędem. Ostatecznie projekt ten nie znalazł praktycznego zastosowano ze względu na rychłe wejście do uzbrojenia rakiet balistycznych.

Niemal równolegle w tym samym czasie w ZSRR opracowywano analogiczny model nazwany EKR (eksperymentalna rakieta skrzydlata). Prace nad tym projektem rozpoczęło biuro konstrukcyjne S.A. ŁAWOCZKINA. W 1956 roku zbudowano pierwsze prototypy do badań naziemnych, natomiast w rok później rozpoczęto próby lotne, pomimo występujących trudności cykl prób zakończono z wynikiem pomyślnym w 1960 roku. 16 grudnia 1960 roku na poligonie Kapustin Jar dokonano kolejnego udanego eksperymentalnego startu kompleksu BURIA tym razem był to tajny pokaz dla wyższych osobistości. Mimo zakończenia prób z wynikiem pozytywnym i ten projekt nie został skierowany do produkcji ze względów po-

dobnych jak amerykański „Navaho". W tym czasie międzykontynentalna rakieta balistyczna R-7 przechodziła ostatnie testy i to ona niebawem weszła do uzbrojenia.

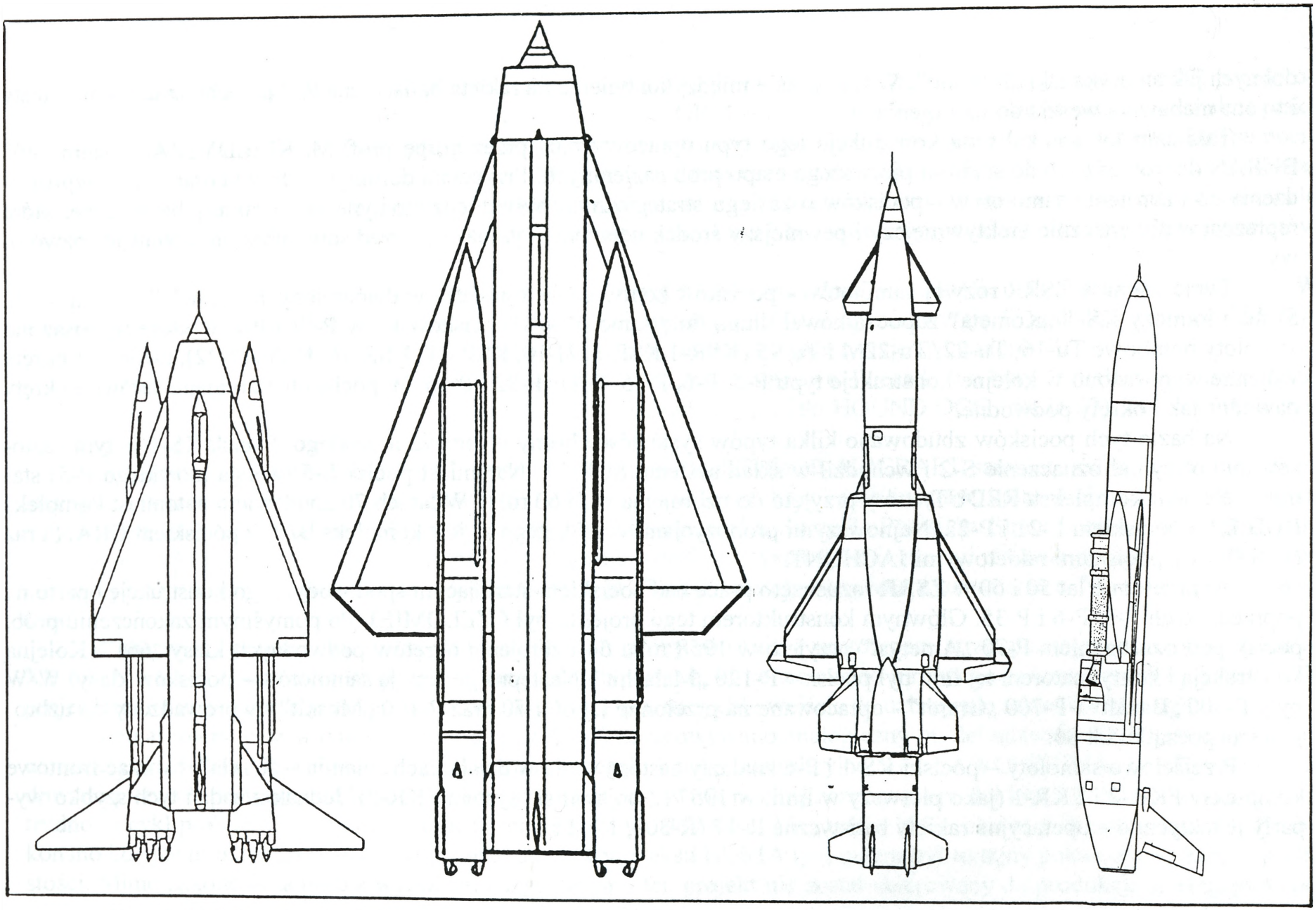
Taki sam los spotkał inną konstrukcję tego typu opracowywaną przez grupę prof. M. KIEŁDYSZA. System „40" BURAN doprowadzono do stadium pierwszego etapu prób naziemnych. Przyczyną definitywnego wycofania się z wprowadzenia do uzbrojenia samolotów - pocisków o zasięgu strategicznym były międzykontynentalne rakiety balistyczne, które reprezentowały znacznie efektywniejszy i pewniejszy środek uderzeniowy, mający przed sobą olbrzymi potencjał rozwojowy.

Tymczasem w ZSRR rozwój samolotów - pocisków kontynuowano jeszcze w dwóch innych niż w USA kierunkach. System lotniczy KS-1 „Kometa" zapoczątkował długą linię samolotów – pocisków klasy P-W i P-Z w które wyposażono samoloty bombowe Tu-16, Tu-22, Tu-22M i Tu-95 (KSR-1,KSR-2, H-10, KSR-11, KSR-16, H-20, H-22), natomiast okręty wojenne wyposażono w kolejne konstrukcje typu P-5, P-6, P-15, P-21, P-22 i P-35. W pociski te uzbrajano zarówno okręty nawodne jak i okręty podwodne.

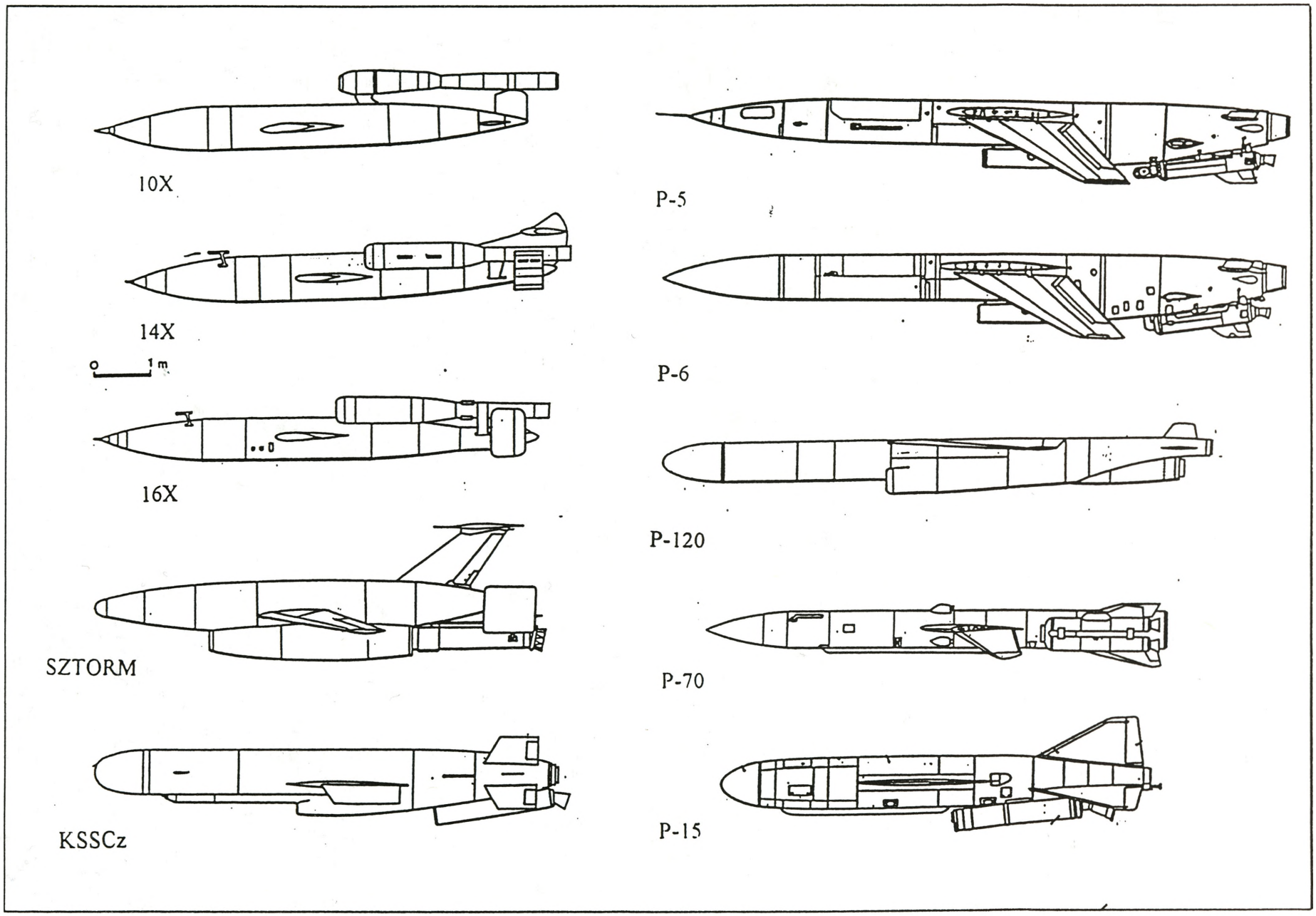
Na bazie tych pocisków zbudowano kilka typów systemów obrony wybrzeża morskiego. Pocisk KS-1 w tym zastosowaniu otrzymał oznaczenie S-2 i wchodził w skład systemu SOPKA. Natomiast pocisk S-5 (wersja morskiego P-5) stanowił element kompleksu REDUT, który przyjęto do uzbrojenia w 1960 roku. W latach 70 zbudowano natomiast kompleks RUBIEŻ z pociskiem P-21 i P-22. Najnowszymi propozycjami w tej kategorii, jest kompleks BAŁ z pociskiem URAN oraz BASTION z pociskami rakietowymi JACHONT.

Na przełomie lat 50 i 60 w ZSRR rozpoczęto prace nad pociskiem startującym spod wody. Jego konstrukcję oparto na poprzednikach P-5, P-6 i P-35. Głównym konstruktorem tego projektu był CZEŁOMIEJ. Po pomyślnym zakończeniu prób, pocisk pod oznaczeniem P-70 „Ametyst" przyjęto w 1958 roku do uzbrojenia okrętów podwodnych klasy „661". Kolejną konstrukcją i kontynuatorem tej linii był pocisk – P-120 „Malachit". Następną generację samolotów – pocisków klasy: W-W były P-500 „Bazalt" i P-700 „Granit" - opracowane na przełomie lat 60 i 70 oraz P-100 „Moskit" - wprowadzony do uzbrojenia na początku lat 80.

Przejściowo samoloty – pociski KS-1 i P-6 znalazły zastosowanie w działaniach „ziemia – ziemia", tworząc frontowe kompleksy FKR-2 i FKR-1 (jako pierwszy w linii, w 1957 r., pojawił się system FKR-2). Jednak z zadań tych szybko wyparły je taktyczno – operacyjne rakiety balistyczne R-17 (R-300, 1962 r.).



Rys. 5 Projekty i egzemplarze prototypowe strategicznych rakiet skrzydlatych, od lewej rosyjskie : BURIA i BURAN, z prawej : XB-64 NAVAHO i SM-62 SNARK



Rys. 6 Konstrukcje samolotów - pocisków zbudowanych w ZSRR w latach 1945-1970

Podobne próby wyposażenia marynarki wojennej USA w samoloty - pociski[1] prowadzono w latach 50 lecz praktycznego zastosowania one nie znalazły. O wiele doskonalszym systemem okazał się bowiem, rakietowy pocisk balistyczny POLARIS, który wszedł na uzbrojenie okrętów podwodnych w 1959 roku.

W latach 60 rozpoczęto w USA prace nad nową doktryną zwaną doktryną „elastycznego reagowania" – oznaczała ona m.in. nowe spojrzenie na sposób użycia broni jądrowej, jako zasadniczego komponentu polityki odstraszania. Wraz z tą doktryną wprowadzono nowe systemy broni ofensywnych. Jednym z ich przedstawicieli były rakiety taktyczno – operacyjne i operacyjne. Po stronie Zachodu utworzono jednostki wyposażone w rakiety balistyczne Z-Z PERSHING-1 o zasięgu 740 km. Natomiast ZSRR wprowadził do uzbrojenia kompleksy TEMP-S o zasięgu do 900 km. Przejęcie zadań przez dywizjony „Pershingów" od dotychczasowych dywizjonów pocisków MACE nie w pełni satysfakcjonowało dowódców z US Air Force. Utworzyła się bowiem wolna strefa na głębokości powyżej 650-700 km, którą to miało swoim oddziaływaniem pokryć lotnictwo. Przy stosunkowo efektywnych PZR – operowanie lotnictwa w tym obszarze było dość ryzykowne. Dlatego też w zamysłach wyższych oficerów amerykańskich zrodził się pomysł zastosowania nowych samolotów – pocisków o znacznie efektywniejszym działaniu niż poprzednie konstrukcje typu MATADOR i MACE. Nowy program budowy samolotów – pocisków został zapoczątkowany w 1972 roku przez Agencję Rozwoju Nowoczesnych Systemów Broni (DARPA). Prace te skoncentrowano początkowo na zbudowaniu morskiej wersji oznaczonej SLCM, by wkrótce zaadaptować tę konstrukcję dla sił powietrznych (ALCM) oraz wojsk lądowych (GLCM).

Wszystkie zaprojektowane wersje zbudowano według jednej koncepcji opartej na pocisku napędzanym małym silnikiem turbinowym, nadającym mu prędkość poddźwiękową. Pocisk wyposażono w specyficzny superdokładny układ kierowania zapewniający pociskowi lot na bardzo małej wysokości z kilkakrotną korekcją toru lotu według tzw. metody TERCOM. System ten zapewnia dokładność trafienia rzędu 25 m. Poszczególne wersje wyposażono w głowice jądrowe lub konwencjonalne. W grudniu 1982 roku USA uczyniły niezwykle ważny krok w kierunku zmiany równowagi strategicznej w skali globalnej. Oddano bowiem do operacyjnego użytku pierwszą eskadrę samolotów B-52G uzbrojonych w lotnicze pociski tego typu nazwane CRUISE-AGM-86B. W tym samym czasie na pancerniku „New Jersey" zamontowano wyrzutnie morskiej wersji SLCM. Natomiast w 1983 roku wprowadzono do uzbrojenia wojsk lądowych – wersję pocisku GLCM (BGM-109G). Pierwszy dywizjon w składzie dwóch eskadr (8 wyrzutni, 32 pociski) rozmieszczono w bazie Greenham Common na terytorium Wielkiej Brytanii. Kolejne bazy sformowano we Włoszech, RFN, Belgii i Holandii.

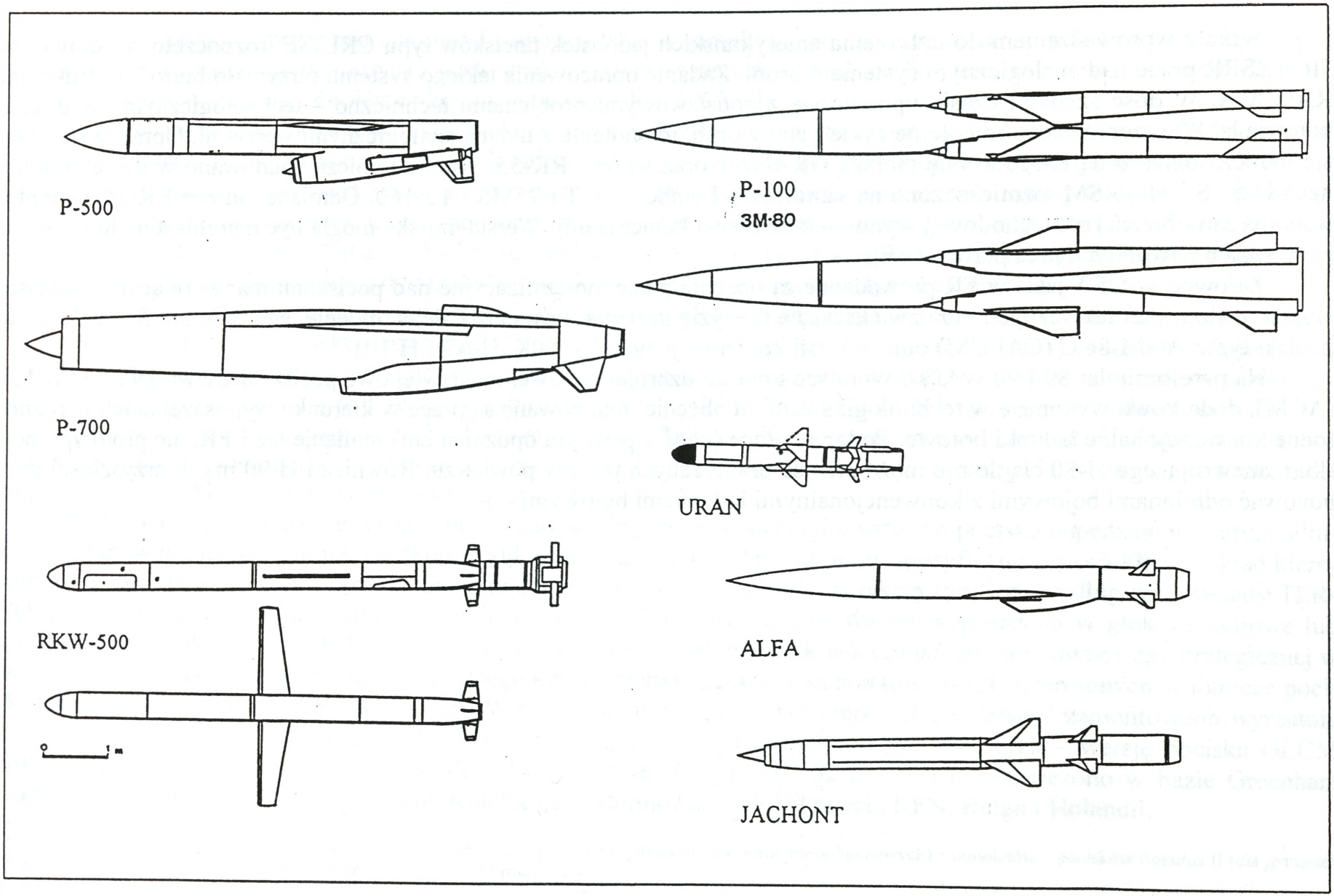
---

[1] Produkcję bojowych samolotów – pocisków Regulus I (małe ilości – przede wszystkim dla doświadczeń poligonowych) i samolotów – pocisków Regulus II (dla jednostek pływających marynarki wojennej USA) rozpoczęto w marcu 1953 roku.

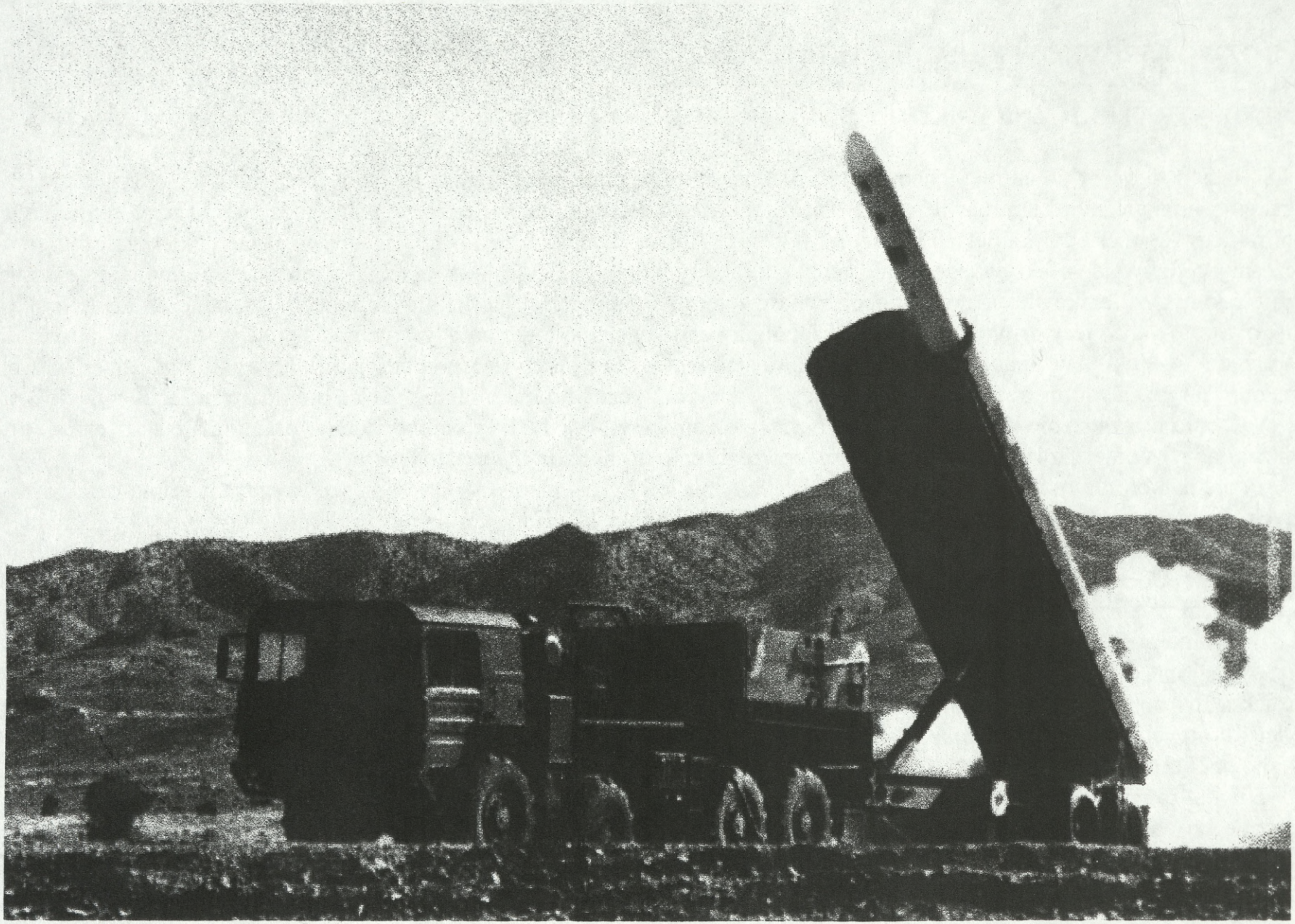
Wraz z wprowadzeniem do uzbrojenia amerykańskich jednostek pocisków typu CRUISE, rozpoczęto w połowie lat 70 w ZSRR prace nad analogicznym systemem broni. Zadanie opracowania takiego systemu otrzymało biuro konstrukcyjne RADUGA. W dość szybkim czasie uporano się z podstawowymi problemami techniczno – technologicznymi, w drugiej połowie lat 80 przeprowadzono kolejne cykle i etapy prób, równolegle z trzema analogicznymi wersjami. Opracowano wersję lotniczą oznaczoną H-55, wersję morską GRANAT oraz lądową RK-55. Wersję lotniczą zbudowano w dwóch odmianach H-55 S i H-55 SM rozmieszczono na samolotach bombowych Tu-95MS i Tu-160. Odmianę lądową RK-55 zamontowano na samobieżnej samochodowej wyrzutni z czterema kontenerami. Wersja morska mogła być natomiast montowana na jednostkach nawodnych jak i podwodnych.

Zarówno w USA jak i w FR prowadzone są obecnie prace modernizacyjne nad pociskami manewrującymi, dostosowujące je do zadań taktycznych oraz zwiększające precyzję trafienia. Powstały kolejne modele tego typu broni w USA są to pociski typu: AGM-86 C (CALCM) oraz w Rosji konstrukcje typu H-550K, H-65, i H-101.

Na przełomie lat 80 i 90 w USA wprowadzono do uzbrojenia nowe, naddźwiękowe pociski manewrujące AGM-129 (ACM), dodatkowo wykonane w technologii stealth, a obecnie realizowane są prace w kierunku wyposażenia ich w różnorodne konwencjonalne ładunki bojowe. Podobne prace (choć z pewnym opóźnieniem) realizuje też i FR, ale prototyp pocisku manewrującego H-90 ciągle nie może przejść praktycznych prób w powietrzu. Również i H-90 ma w przyszłości dysponować odmianami bojowymi z konwencjonalnymi ładunkami bojowymi.



Rys. 7 Kolejne generacje samolotów - pocisków i rakiet skrzydlatych zbudowanych w ZSRR i FR w latach 1970 - 1995



Rys. 8 Start amerykańskiego pocisku manewrującego bazowania lądowego typu GLCM

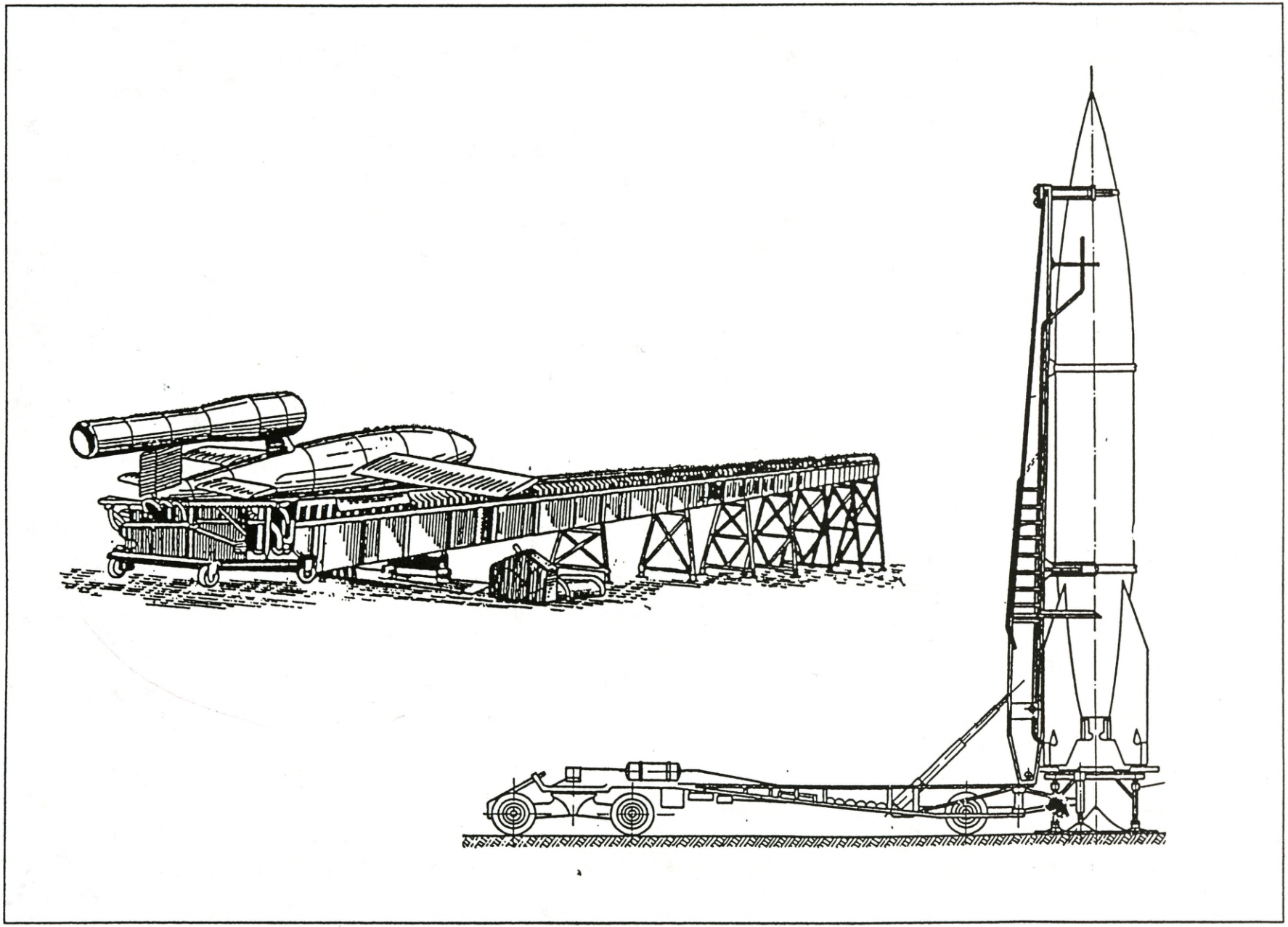
1.4. ROZWÓJ ŚRODKÓW NAPADU RAKIETOWEGO

1.4.1. STRATEGICZNE RAKIETY BALISTYCZNE USA I ZSRR

W latach II wojny światowej Niemcy byli prekursorami w praktycznym zastosowaniu broni rakietowej o charakterze operacyjno – taktycznym. Do największych osiągnięć w tej dziedzinie należy zaliczyć wprowadzenie do uzbrojenia nowej broni rakietowej opartej na rakietach balistycznych V-2 (A-4), oraz samolotach - pociskach V-1. O ile V-1 była bronią nowoczesną i możliwą do efektywnego zwalczania, tak rakiety balistyczne V-2 – stwarzały o wiele większe zagrożenie. Praktycznie rakiety V-2 atakowały cele w sposób całkowicie uniemożliwiający jakiekolwiek przeciwdziałanie ze strony atakowanego. Startowały z terytorium Niemiec lub Holandii wznosiły się po torze balistycznym osiągając w kilkadziesiąt sekund pułap rzędu 70-80 km. W opadającej trajektorii lotu atakowały cel z olbrzymią prędkością (5000 km/h), nie dając żadnych szans obronie przeciwlotniczej strony atakowanej. Jedyną praktyczną bronią aliantów, która mogła zwalczać niemieckie rakiety V-2 było prowadzenie bombardowań wyrzutni na ziemi. Był to jednak tylko półśrodek – często mało skuteczny. Problem zakończył się wraz z kapitulacją Niemiec, lecz znaczenie broni rakietowej nadal rosło.

Prace nad bronią rakietową (rakietami balistycznymi) były prowadzone w USA jeszcze w czasie trwania działań wojennych. Pionierem w tej dziedzinie była Politechnika Kalifornijska (Californian Institute of Technology – CIT) oraz tamtejsze laboratorium napędu odrzutowego. Na uczelni tej powstało w latach 1943-45 kilka interesujących projektów rakiet balistycznych tj.: „Collonel" i „Private", które jednak ostatecznie nie weszły do produkcji seryjnej. Pierwszym udanym projektem w którym wykorzystano zdobyczne niemieckie rozwiązania był projekt oznaczony „Corporal". W 1954 roku pocisk ten pod oznaczeniem SSM-A-17 „CORPORAL" został przyjęty do uzbrojenia wojsk. Już w lutym 1955 roku pierwszy sformowany dywizjon „Corporal" trafił do Europy na terytorium Niemiec. Drugą konstrukcję, która została wprowadzona do uzbrojenia był pocisk oznaczony SSM-A-14 REDSTONE. Pociski te wprowadzono do 40 Grupy Pocisków Kierowanych Artylerii Polowej w marcu 1956 roku. Także i tę jednostkę w 1956 roku skierowano do RFN włączając ją do struktur 7 Armii Polowej USA.

Niemal równolegle także i w ZSRR prowadzono prace nad rakietami balistycznymi. W latach 1945-47 ZSRR systematycznie wysyłał na okupowane terytoria zespoły fachowców nastawionych na poszukiwanie i konfiskowanie wszelkiej dokumentacji technicznej i urządzeń do produkcji rakiet. W okresie tym władze naczelne określiły jako priorytetowe zadanie, zbudowanie broni jądrowej i środków jej przenoszenia. Zakładano, że będą nimi odpowiednio przystosowane samoloty

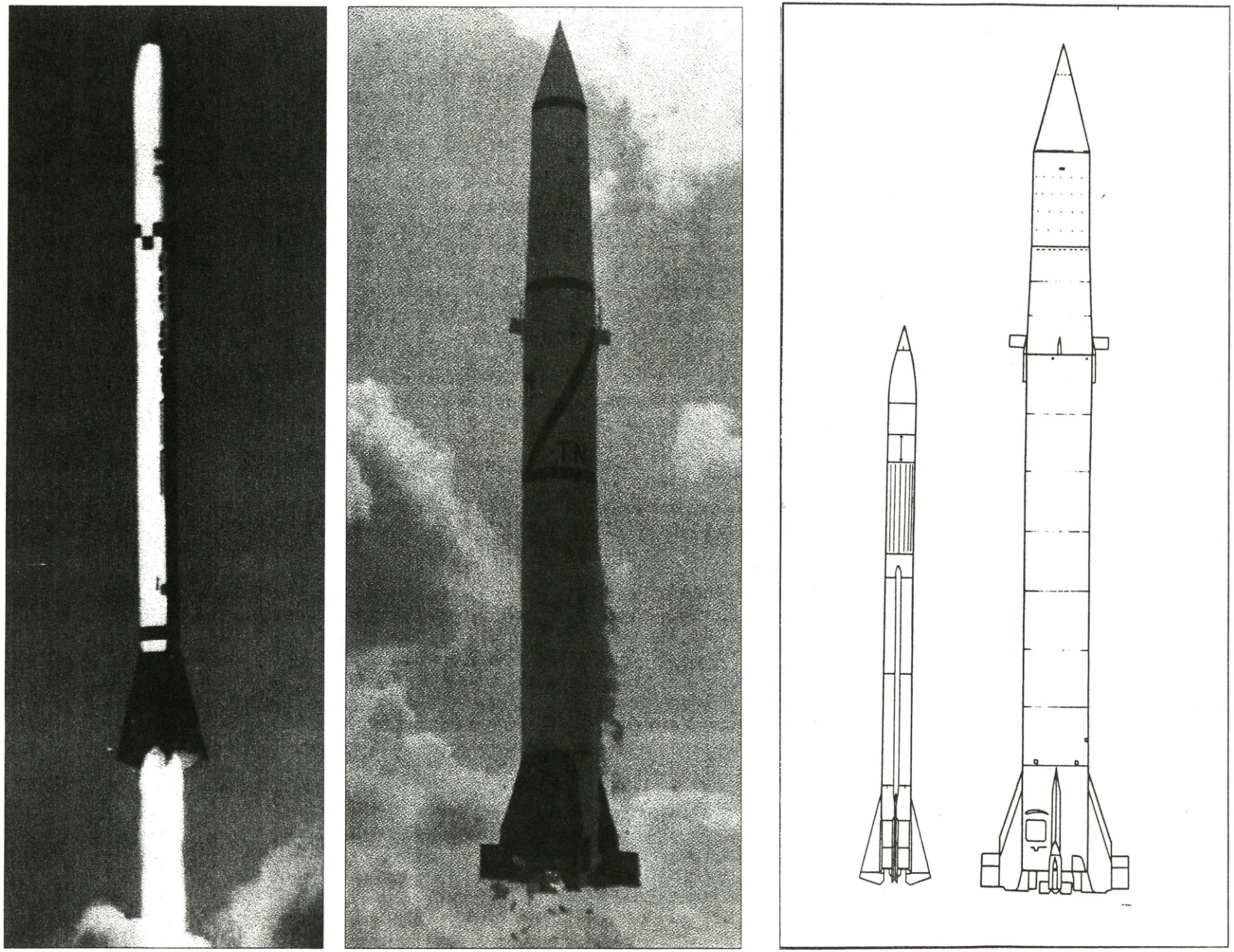


Rys. 9 Pierwsze konstrukcje nowych broni niemieckich : z lewej samolot - pocisk V-1 , z prawej rakieta balistyczna V-2

(tymczasowo) oraz rakietowe pociski balistyczne klasy „ziemia – ziemia" - docelowo. Zgodnie z planem już 9.08. 1946 r. w podmoskiewskich Podlipkach utworzono wiodący (w stosunku do pozostałych) instytut NII-88 (Nauczno – Issledowatielskij Institut). Zgromadzono w nim deportowanych Niemców oraz najlepszych specjalistów rosyjskich, głównym konstruktorem rakiet balistycznych wyznaczono S.P. Korolowa. Pierwszą doświadczalną konstrukcją tego biura była wzorowana na niemieckiej V-2, rakieta balistyczna R-1. W 1950 roku właśnie ten model przyjęto na uzbrojenie wojsk – sformowano wówczas 22 Brygadę Specjalnego Przeznaczenia będącą w odwodzie Naczelnego Dowództwa SZ ZSRR. Nim prace nad R-1 dobiegły końca, Korolow otrzymał zadanie by na jej bazie stworzyć kolejną, bojową rakietę balistyczną, o już podwojonym zasięgu. W listopadzie 1951 roku R-2 przyjęto na uzbrojenie nowo utworzonych 54 i 56 Brygad Specjalnego Przeznaczenia. W 1949 roku rozpoczęto prace nad rakietą R-5 która rozpoczynała rozległą rodzinę własnych konstrukcji. Mimo, iż utrzymano zapożyczoną koncepcję – to jednak rakieta odznaczała się wieloma nowatorskimi rozwiązaniami. Od 1955 roku R-5 znalazła się w eksploatacji, nadal jednak dysponowała tylko konwencjonalnym ładunkiem bojowym. Wprowadzono ją do uzbrojenia 72, 73, 85, 90 i 233 Brygady Inżynieryjnej. W 1956 roku skonstruowano wreszcie nową jądrową głowicę do R-5. Zmodernizowana rakieta otrzymała oznaczenie R-5M. Ogółem w latach 1956-57 wyprodukowano 48 kompleksów R-5M, z których połowę natychmiast rozmieszczono w NRD. Następnie pojawiły się kompleksy R-12 (2000 km) i R-14 (4500 km).

Tymczasem na początku jesieni 1956 roku, w USA skonstruowano rakietę SM-78 JUPITER na budowę, której użyto wiele gotowych elementów pochodzących z rakiety „Redstone". W wyniku pomyślnych prób w 1958 roku rakieta została przyjęta do uzbrojenia. Weszła ona na stan 864 eskadry rakiet strategicznych, a nieco później kolejnej - 865. Każda z eskadr dysponowała 30 pociskami o zasięgu do 2800 km. W niedługim czasie jednostki tych rakiet zostały rozmieszczone w Europie m.in. w Wielkiej Brytanii, Włoszech i Turcji. Ich głowice były wycelowane w obiekty rozmieszczone w europejskiej części ZSRR.

Liczne zespoły naukowców, konstruktorów i inżynierów zaangażowanych do budowy systemów rakiet balistycznych prześcigały się w tworzeniu nowych i coraz doskonalszych modeli rakiet. W USA i w ZSRR w połowie lat 50 przystąpiono do prac nad opracowaniem nowych generacji rakiet o zasięgu międzykontynentalnym. W ZSRR zespół kierowany przez S.P. Korolewa opracował rakietę R-7 o planowanym zasięgu 9000 km. Cały system wyposażony w te rakiety nosił kryptonim ANGARA. Rakiety te wprowadzono do wyposażenia wojsk w 1960 roku. W USA opracowano w 1957 roku rakietę ATLAS, którą wprowadzono do uzbrojenia sił powietrznych w 1959 roku, a więc o rok wcześniej niż w ZSRR. Zarówno rakiety R-7 jak i Atlas-D zostały zastosowane także jako rakiety – nosiciele sztucznych satelitów ziemi.



Rys. 10 Pierwsze amerykańskie rakiety balistyczne , z lewej M-2 Corporal,z prawej SSM-A-14 Redstone

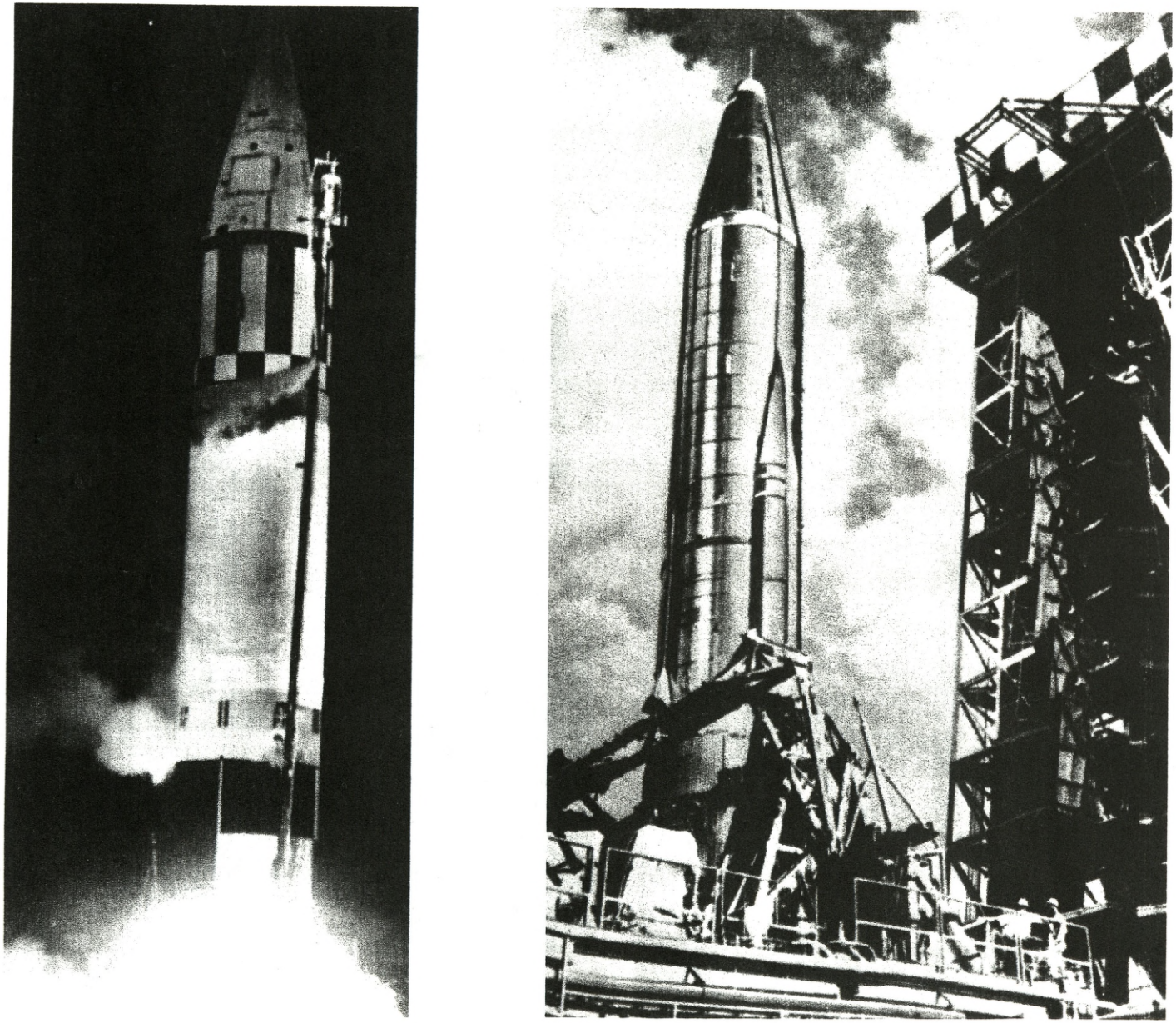
Kolejne konstrukcje rakiet balistycznych posiadały coraz doskonalsze moduły zarówno napędowe, kierowania jak i bojowe. W USA na początku lat 60 wprowadzono do użytku rakiety serii TITAN natomiast w ZSRR, rakiety R-16 różnych modyfikacji. Rozpoczęto rozmieszczanie rakiet w specjalnych podziemnych wyrzutniach, co znacznie uodporniało je na uderzenia przeciwnika. W połowie lat 60 do uzbrojenia wojsk w obu przeciwstawnych blokach, wprowadzono kolejne konstrukcje, w USA: rodzinę rakiet MINUTEMAN, natomiast w ZSRR: R-9 i R-36 i zaraz potem UR-100K.

Oprócz rakiet balistycznych bazowania lądowego, środki te rozmieszczano także na okrętach podwodnych, ze względu na specyficzne warunki jakie panują na tego typu okrętach, parametry taktyczno – techniczne rakiet były znacznie gorsze. Pierwsze rakiety klasy „woda – ziemia" wprowadzone do eksploatacji charakteryzowały się zasięgiem wynoszącym do kilku tysięcy kilometrów i były one klasyfikowane jako strategiczne rakiety balistyczne średniego zasięgu. Do przedstawicieli tego typu rakiet należały amerykańskie konstrukcje z serii POLARIS A1, A2, A3 (zasięgi, odpowiednio – 2200, 3700, 4600 km), oraz rosyjskie rakiety: R-11FM (zasięg 160 km), R-13 (zasięg 650 km) oraz R-21 (zasięg 1600 km). W miarę upływu czasu konstrukcje tego typu rakiet były doskonalone.

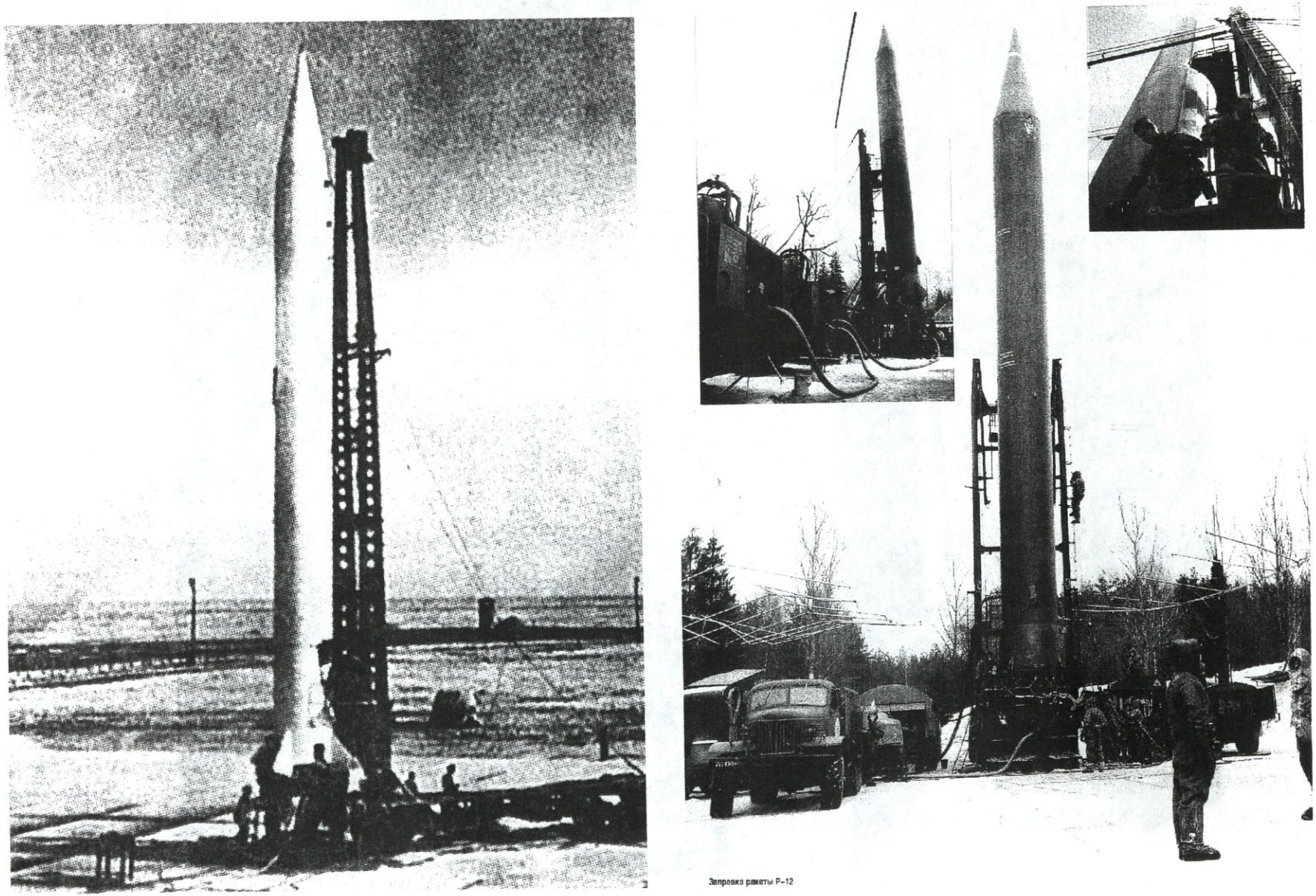
Lata 70 przyniosły dalszy rozwój rakiet balistycznych, wprowadzono kilka rozwiązań, które znacznie zwiększyły siłę ich rażenia. Amerykanie na swoich rakietach MINUTEMAN-3 zastosowali wielogłowicowy system MRV-Multiple Reentry Vehicle. Dotychczasowy ładunek bojowy mógł razić jedynie jeden cel, wprowadzenie ładunku trzyczęściowego znacznie zwiększyło możliwości rażenia celu powierzchniowego. Także i Rosjanie w swojej rakiecie UR-100U zastosowali trzyładunkową głowicę, każdy ładunek o mocy 350 kT.

Wiosną 1970 roku zbudowano pierwszy egzemplarz rakiety MINUTEMAN-3, która posiadała trzygłowicowy ładunek, po raz pierwszy każdy indywidualnie naprowadzany na inny cel (MIRV). W 1975 roku do uzbrojenia Strategicznych Wojsk Rakietowych ZSRR przyjęto analogiczną rakietę RS-20A z ładunkiem bojowym składającym się z 8 głowic każda o mocy 900 kT, z kołowym błędem trafienia wynoszącym 430 m. (MINUTEMAN-3 – 300 m.).

W tym samym okresie przyjęto też koncepcję rozmieszczania rakiet balistycznych na ruchomych wyrzutniach. W USA zaprojektowano do tego celu nową rakietę oznaczoną na początku projekt MX, natomiast w ZSRR opracowano zestaw samobieżny PIONIER-RSD-10, który wprowadzono do uzbrojenia wojsk w 1976 roku ,a jego ulepszoną wersję (UTTCh) w 1980. Inną wersją systemu mobilnego był kompleks RT-23 (SS-24) zamontowany na platformach kolejowych, który wszedł do uzbrojenia w 1987 roku.



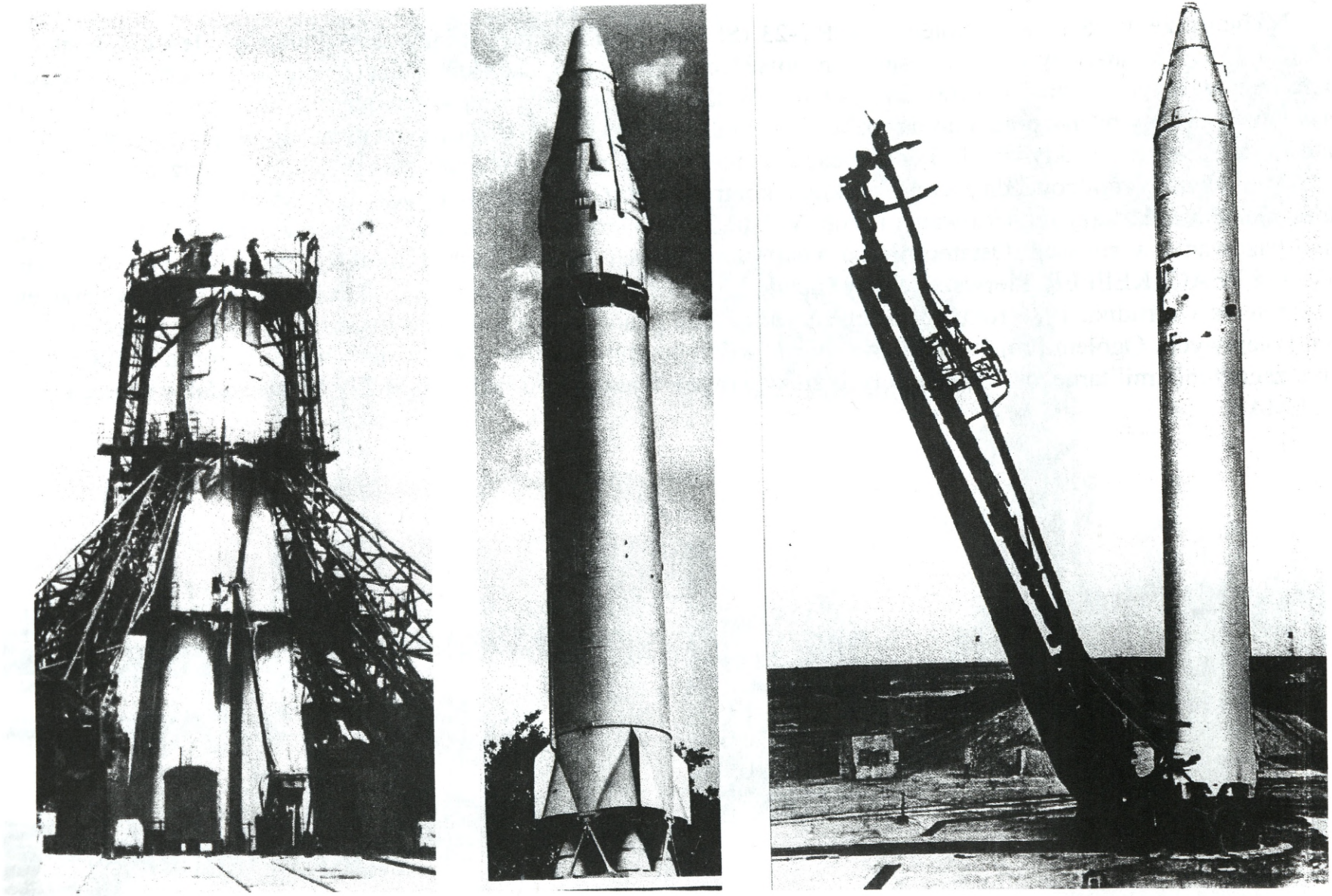
Rys. 11 Amerykańskie strategiczne rakiety balistyczne, od lewej Jupiter-C i Atlas-A



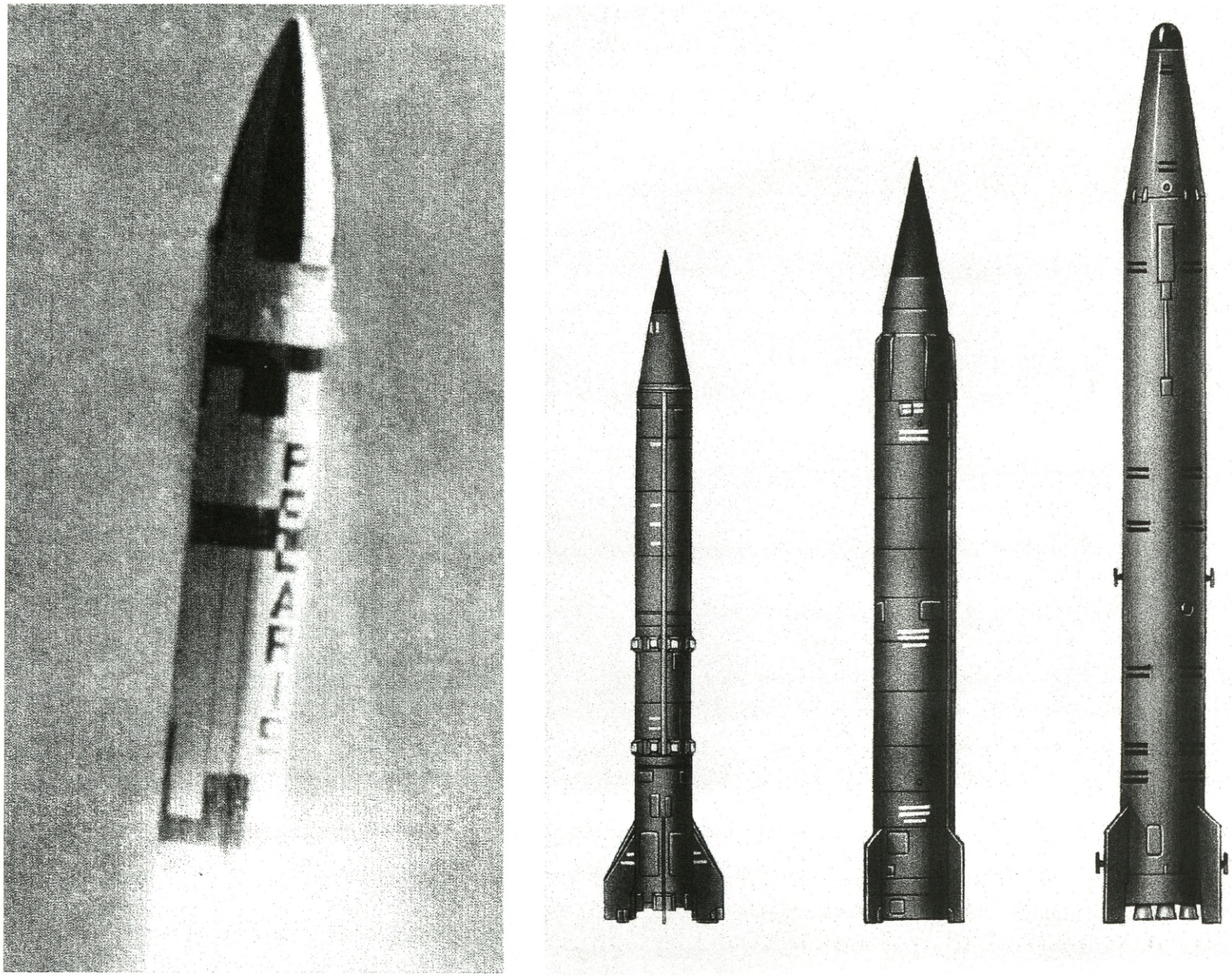
Rys. 12 Pierwsze rosyjskie rakiety balistyczne , z lewej R-5M, z prawej R-12

Niemal razem z zestawem kolejowym RT-23 (SS-24) ZSRR rozmieścił inny zestaw mobilny. Jest nim zestaw RS-12M (SS-25) zamontowany na wieloosiowych pojazdach terenowych, charakteryzujących się bardzo dobrymi właściwościami manewrowymi niemal w dowolnym terenie. W latach 90 pojawiła się jego zmodernizowana wersja RS-12M2 (SS-27) w której główny nacisk położono na rozbudowę środków przełamania obrony przeciwrakietowej (cele pozorne plus pokładowa stacja zakłóceń aktywnych) i odporność ładunku bojowego na rażenie odłamkami atakujących przeciwrakiet.

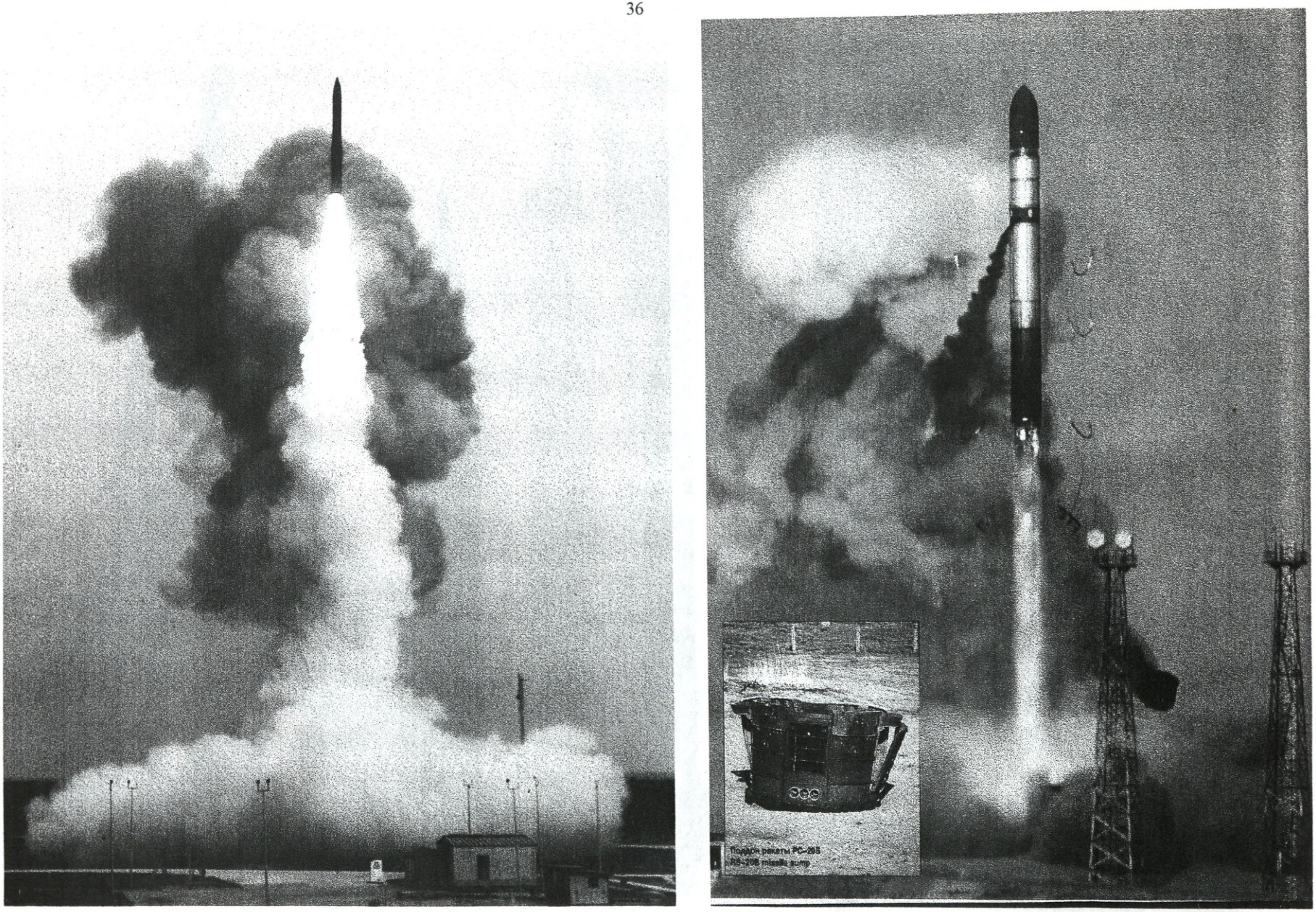
Amerykańskim odpowiednikiem rosyjskiego kompleksu RSD-10 miał być projekt XMGM-134 MIDGETMAN, który jednak nie wyszedł z fazy projektowania i prób. W latach 80 powróciła natomiast w USA sprawa rakiety MX tym razem w wersji bazowania w silosach. Ostatecznie po wielu perturbacjach zapadła decyzja produkcji rakiet MX pod oznaczeniem LGM-118 PEACEKEEPER. Pierwsze rakiety zabudowano w silosach po najstarszych rakietach MINUTEMAN i przyjęto je do uzbrojenia w grudniu 1986 roku. W późniejszym okresie ponownie zaplanowano rozmieszczenie tych rakiet na platformach kolejowych. Ogółem projektowano zbudowanie 25 pociągów do 1991 roku. Jednak wobec rozpadu ZSRR i zmniejszenia zagrożenia militarnego – z planów tych zrezygnowano i jedynie 50 rakiet LGM-118 bazuje nadal w silosach po MINUTEMAN.



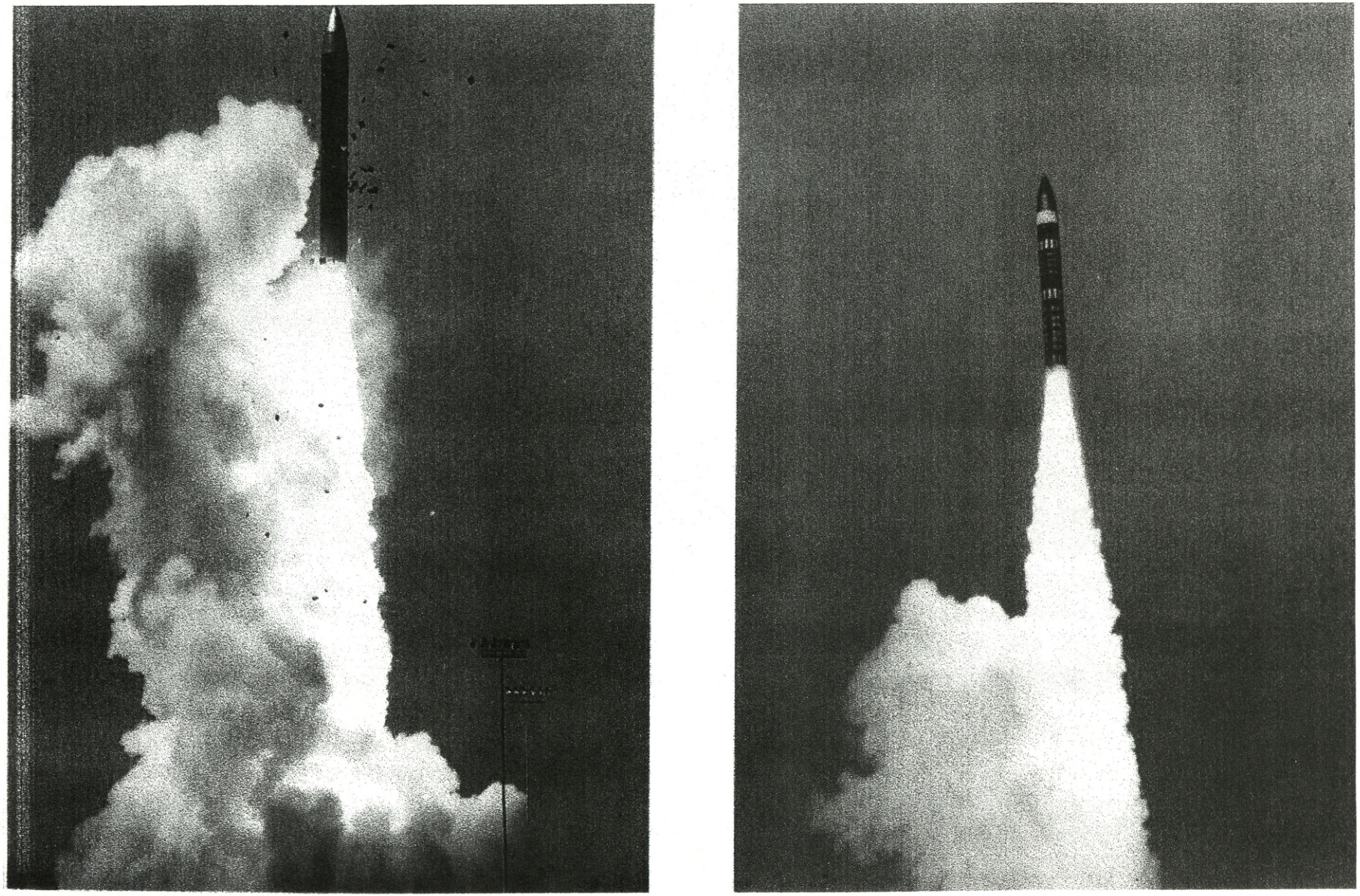
Rys. 13 Pierwsze rosyjskie rakiety strategiczne od lewej : R-7, R-9, oraz R-36



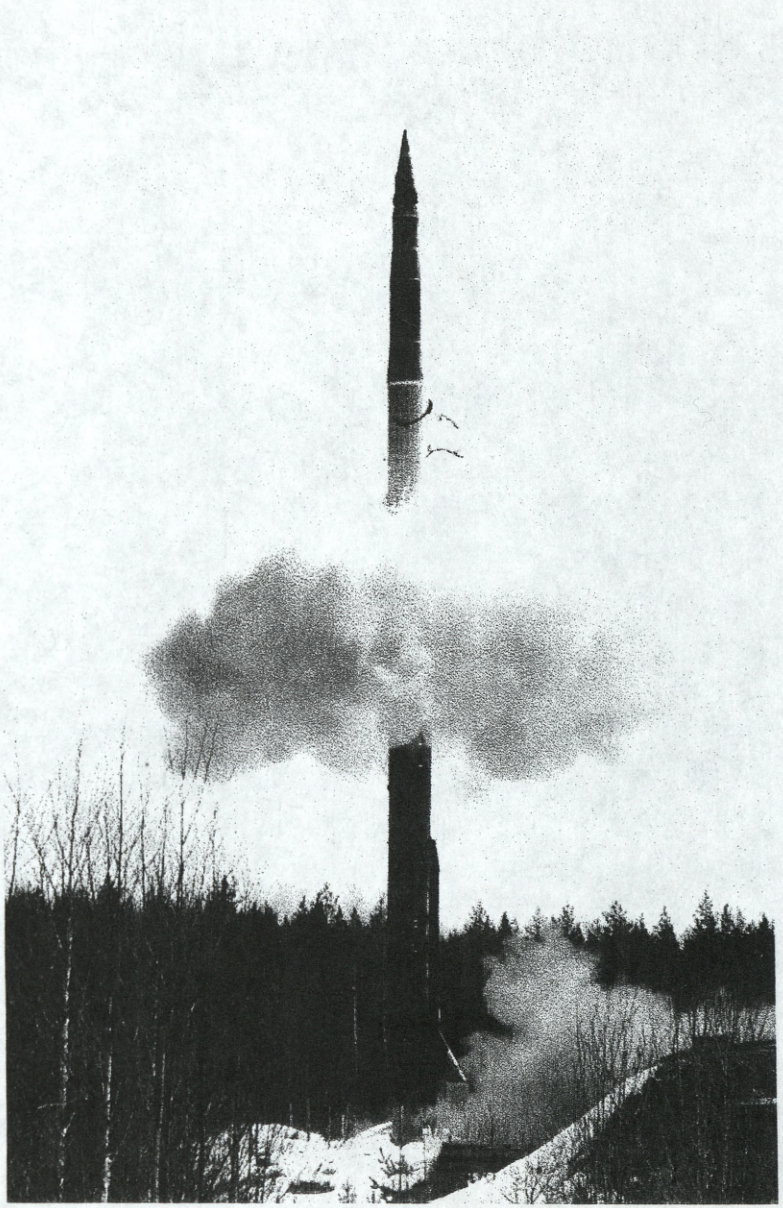
Rys.14 Rakiety balistyczne wystrzeliwane z okrętów podwodnych, z lewej amerykański Polaris A1, z prawej rosyjskie: R-11FM, R-13 i R-21



Rys. 15 Moment startu rakiet balistycznych z lewej amerykańskiej LGM-30G Minuteman, z prawej rosyjskiej RS-20B



Rys. 16. Moment startu amerykańskiej rakiety LGM-118A Peacekeeper





Rys. 17 Rosyjskie rakietowe systemy strategiczne, z lewej start RS-12 Topol , z prawej wyrzutnia RS-12M2 Topol-M2

1.4.2. OPERACYJNO – TAKTYCZNE I TAKTYCZNE RAKIETY BALISTYCZNE USA I ZSRR

Zakończenie II wojny światowej zamknęło w historii świata pewien okres, który niemal całkowicie zmienił istniejące „status quo". Zgodnie z poglądami ówczesnych analityków i teoretyków wojskowych użycie broni jądrowej było rozpatrywane tylko i wyłącznie w skali strategicznej a więc na większych głębokościach. W końcu 1950 roku pod wpływem pierwszej przeprowadzonej przez Rosjan próby z bombą atomową oraz wybuchu wojny na Półwyspie Koreańskim w USA przeanalizowano dotychczasowe zasady, wskutek czego Kongres zezwolił na opracowanie planów umożliwiających siłom zbrojnym USA – użycie broni jądrowej w skali taktycznej. W międzyczasie na Politechnice Kalifornijskiej prowadzono zaawansowane prace nad rakietą, której konstrukcję opracowano od podstaw. Projekt nazwany „Private" (Szeregowiec) był opracowaniem w pełni amerykańskim i nie opierał się na zdobycznych konstrukcjach niemieckich. Na bazie tego projektu, przetestowano podstawowe podzespoły i agregaty. Wykorzystując doświadczenia zdobyte przy pracach nad rakietą „Private" oraz stosując już sprawdzone elementy z rakiety niemieckiej V-2 – zaprojektowano nową konstrukcję oznaczoną „Corporal" (Kapral). W okresie 1947-51 przeprowadzono wiele etapów prób i testów, które zakończono 10 października 1951 roku wraz z decyzją uruchomienia produkcji seryjnej pod oznaczeniem SSM-A-17 „Corporal". Pierwszą seryjną rakietę dostarczono do dalszych prób w roku kolejnym, podczas odpaleń doświadczalnych wypracowano zarówno technologię obsług, jak i przeszkolono pierwsze załogi. W 1954 roku sformowano pierwszy dywizjon ogniowy. Na początku lutego 1955 roku pierwsze dywizjony rozmieszczono w Europie Pocisk „Corporal" posiadał masę ponad 5 t, oraz zasięg od 47 do 120 km, głowica bojowa z ładunkiem jądrowym W-7 o mocy 20 kT. W 1956 roku do dywizjonów wprowadzono wersję zmodernizowaną „Corporal" Type II, oraz w późniejszym okresie „Corporal" Type IIA i Type IIB. Zestawy „Corporal" eksploatowane były do 1964 roku, kiedy to wprowadzono do uzbrojenia kolejną II generację rakiet taktycznych w postaci zestawu MGM-29 „Sergeant".

W międzyczasie analitycy wojskowi doszli do wniosku, iż broń jądrową należy stosować już na szczeblu dywizji, a więc na głębokość zaledwie do 15 - 25 km. Wkrótce opracowano wymagania, które skierowano do firmy DOUGLAS AIRCRAFT COMPANY. Firma w przeciągu jednego roku opracowała projekt zestawu nazwanego oficjalnie M31 „Honest John". Wyrzutnię zamontowano na podwoziu samochodu ciężarowego. Po przejściu prób i testów zestaw skierowano do produkcji seryjnej, a w 1953 roku rakiety trafiły do uzbrojenia wojsk. Wiosną 1954 roku pierwszy amerykański dywizjon Honest John został przerzucony do Europy. W następnych latach wszystkie amerykańskie dywizje otrzymały dywizjony

Honest John. W kolejnych latach zestaw ten trafił także do innych armii NATO, gdzie był modernizowany. Drugim taktycznym zestawem rakietowym opracowanym niemal równolegle był „Lacrosse" (SSM-A-12, MGM-121). Na początku lat 50 prace nad nim wstrzymano, a po wybuchu wojny w Korei – wznowiono. W stosunkowo krótkim czasie powstał prototyp, który poddano badaniom do 1954 roku. Produkcję seryjną rozpoczęto w roku następnym i konstrukcja ta była ciągle modernizowana i doskonalona. Pierwszy dywizjon utworzono w 1959 r. Zestawy „Lacrosse" ze względu na swoje mankamenty (duża podatność na zakłócenie układu kierowania) zostały wycofane z uzbrojenia już w lutym 1964 roku, a więc po zaledwie 5-letnim okresie eksploatacji.

W 1953 roku powstała propozycja opracowania zestawu rakietowego dla wojsk powietrzno – desantowych. Konstruktorzy wykorzystali przy tym koncepcję zestawu „Honest John". Projekt początkowo nazwano „Honest John – Junior", by wkrótce zmienić na „Little John". Z racji prostej – nieskomplikowanej konstrukcji zestaw szybko przeszedł próby fabryczne i poligonowe. W 1956 roku wraz z zakończeniem prób zestaw pod oznaczeniem M51 „Little John" wszedł do uzbrojenia 101 DPD i 25 DP. W 1969 roku zestawy te zostały całkowicie wycofane z uzbrojenia.

Projektowanie dwustopniowej balistycznej rakiety PERSHING-1 rozpoczęto w 1958 roku. W dwa lata później dokonano pierwszego udanego odpalenia z przylądka Canaveral. Zestaw ten rozpoczął II generację balistycznych rakiet operacyjno - taktycznych USA. Pocisk rakietowy posiadał napęd na stały materiał pędny, zastosowano w nim układ kierowania – inercyjny, autonomiczny. Głowice bojowe tylko jądrowe o mocy: M-141 – 200 kT; M-142 – 400 kT oraz M-28 – 60 kT. Zestawy te weszły do uzbrojenia wojsk USA w 1964 roku. W końcu 1966 roku dokonano pierwszej modernizacji zestawu zmieniając wszystkie pojazdy z gąsienicowych na kołowe, co znacznie zwiększyło możliwości eksploatacyjne. Nowe zestawy otrzymały oznaczenie PERSHING-1A. Zasięg strzelania tego zestawu wynosił od 185 do 740 km. W 1974 roku dokonano kolejnej modernizacji zestawu PERSHING-1A uzyskując wydatne skrócenie czasu odpaleń trzech pocisków w plutonie ogniowym.

W 1972 roku wojsko otrzymało akceptację Kongresu USA na opracowanie nowego typu pocisku operacyjnego (średniego zasięgu). Nowo opracowany projekt miał na celu zwiększenie precyzji rażenia oraz skrócenie czasu reakcji. Prace nad nowym projektem rozpoczęto w 1973 roku. W okresie 1976-77 zbudowano siedem prototypowych głowic w których testowano układ precyzyjnego naprowadzania na cel.

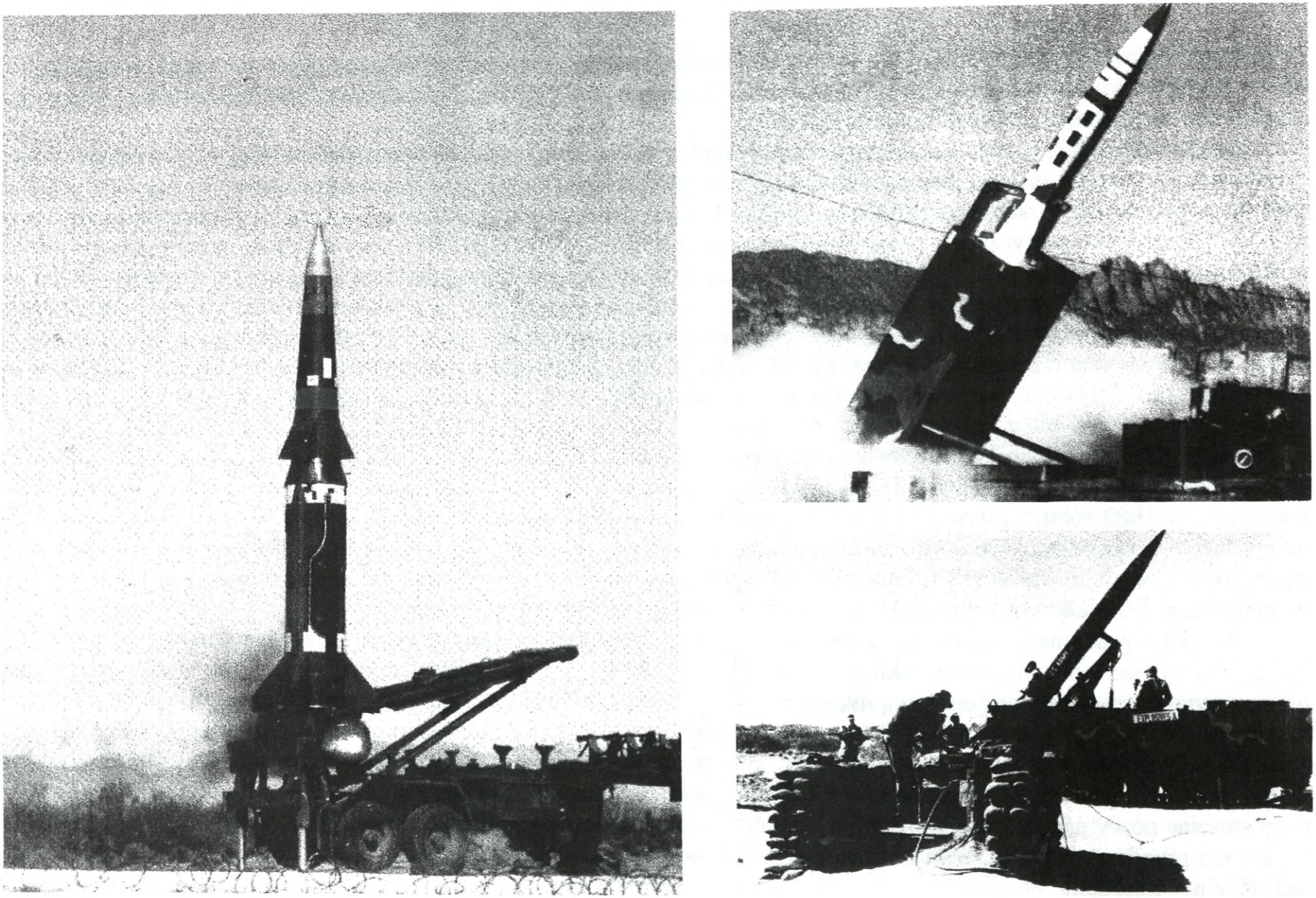
Na początku lat 80 rozpoczęto budowę prototypów nowej rakiety oznaczonej PERSHING-2. Mimo początkowych trudności, próby ukończono w 1983 roku z wynikiem pomyślnym. Od 1983 roku rozpoczęto proces wymiany zestawów PERSHING-1A na PERSHING-2. Do 1985 roku przezbrojono wszystkie dywizjony 108 Brygady. Jednak już w 1987 roku

na mocy podpisanego układu INF, przewidującego całkowite zniszczenie eurorakiet (pocisków średniego zasięgu w przedziale 500-5500 km) spowodowano wycofanie amerykańskich PERSHINGÓW-2, niemieckich PERSHING-1A oraz lądowych rakiet skrzydlatych CRUISE z uzbrojenia.

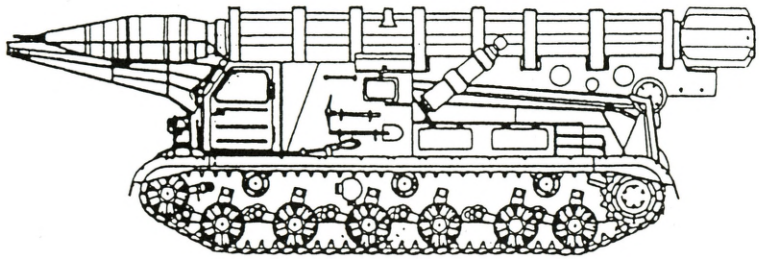
Także w dziedzinie rakiet taktycznych Amerykanie prowadzili nieustannie prace modernizacyjne. Na początku lat 60 postanowiono zastąpić rakiety „Honest John" i „Lacrosse" – jednym typem znacznie doskonalszym, łączącym w sobie zalety obu poprzednich. W styczniu 1963 roku Wojska Lądowe USA podpisały z firmą Chance Vought umowę na opracowanie projektu pocisku taktycznego nazwanego wstępnie MGM-52A LANCE. Pierwsze odpalenie prototypowego pocisku miało miejsce 15.03.1965 roku. Wraz z prowadzeniem prób, doskonalono poszczególne agregaty i podzespoły. W ten sposób polepszono parametry taktyczno – techniczne. Wprowadzono dwa rodzaje wyrzutni: ciągnioną i samobieżną. Próby nowo skonfigurowanego zestawu na bazie wyrzutni gąsienicowej rozpoczęły się we wrześniu 1969 roku. Zakończono je w 1972r. wraz z decyzją o przyjęciu zestawu MGM-52B LANCE na uzbrojenie. Na przełomie lat 70 i 80 w zestawy te wyposażono większość dywizjonów wojsk NATO. Po rozpadzie Układu Warszawskiego począwszy od 1991 roku Amerykanie wycofali zestawy LANCE z Europy.

Lukę w środkach ogniowych wojsk lądowych o zasięgu do 150 (docelowo 300) km zapełnił system rakietowy MGM-140 ATACMS (Army Tactical Missile System). Powstał on w ramach programu Corps Support Weapons Systems. Prace rozpoczęto w 1983 roku, a pierwsze próbne odpalenie przeprowadzono 26.04.1986 roku. W 1990 roku podpisano kontrakt na produkcję seryjną. Na wyrzutnię systemu zaadaptowano pojazd z zestawu rakietowego MLRS. MGM-140 jest jednostopniowym pociskiem rakietowym napędzanym silnikiem na stały materiał pędny. Układ kierowania oparty jest na laserowym układzie bezwładnościowym i bloku odbioru korygujących komend radiowych.

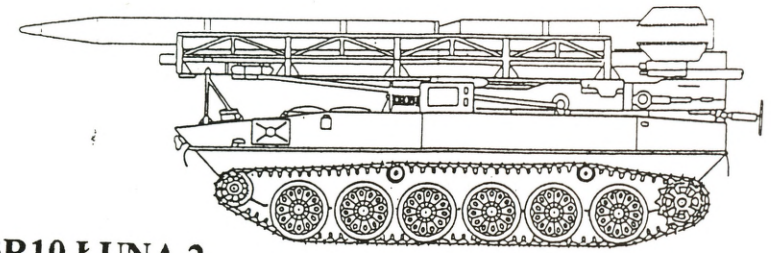
W ZSRR prace nad zestawami rakiet taktycznych rozpoczęto na początku lat 50. Pierwszą konstrukcję powstałą w NII-GKOT był samobieżny zestaw rakietowy 3R1 FILIN (FROG-1). Zestaw przedstawiał sobą ciężką samobieżną – gąsienicową wyrzutnię oraz jednostopniową rakietę na prowadnicy szynowej. W 1958 roku zestaw został oficjalnie przyjęty do uzbrojenia. FILIN posiadał zasięg 24-26 km, wyposażony był w głowicę jądrową o masie 1200 –1700 kg. W rok później zestaw FILIN poddano gruntownej modernizacji eliminując przede wszystkim wynikłe z eksploatacji wady. Zastosowano lżejsze podwozie gąsienicowe, co znacznie poprawiło parametry eksploatacyjne. Zmodernizowano także sam pocisk rakietowy stosując nowy napęd oraz ograniczając gabaryty. Nowy zestaw otrzymał oznaczenie 3R2 MARS (FROG-2). Mimo iż zestaw ten przedstawiał sobą nową konstrukcję – to produkcja seryjna ograniczyła się jedynie do kilkuset egzemplarzy z racji kolejnych modeli.



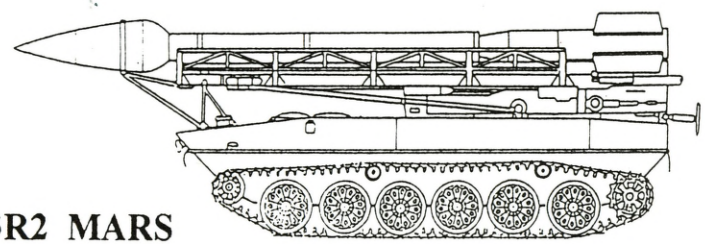
Rys. 18 Operacyjno - taktyczne i taktyczne rakiety balistyczne USA, z lewej PERSHING-2, z prawej ATACMS I LANCE



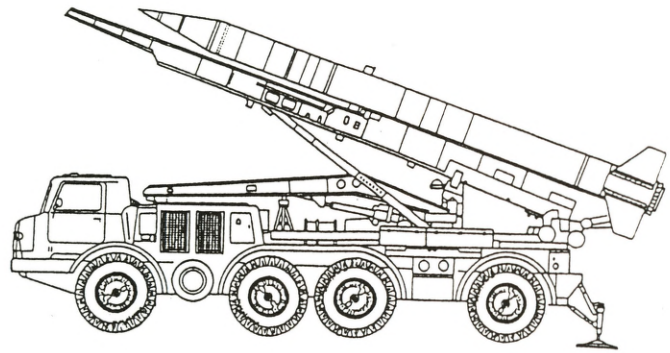
3R1 FILIN



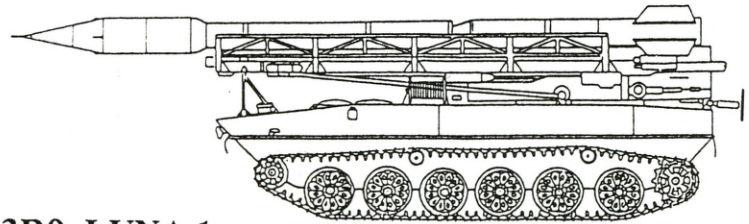
3R10 ŁUNA 2



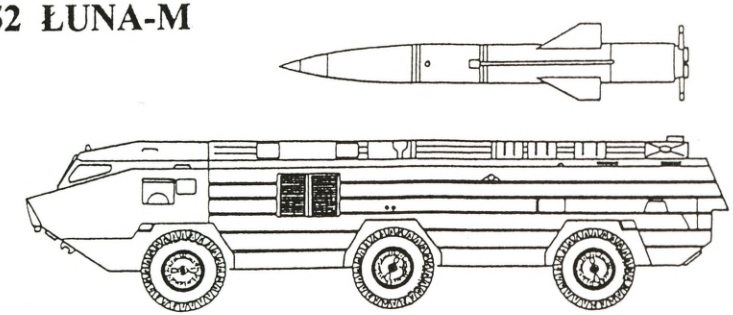
3R2 MARS



9K52 ŁUNA-M



3R9 ŁUNA 1



9M79 TOCZKA-U

Rys. 19 Samobieżne zestawy rakiet taktycznych skonstruowane w ZSRR w latach 1955-80

Kolejny zestaw rakietowy powstał na bazie zestawu MARS w Konstrukcyjnym Biurze Nr 3 Zakładu Kirowskiego w Leningradzie. Nowy zestaw oznaczono kryptonimem ŁUNA (FROG-3) i wprowadzony został do uzbrojenia wojsk w 1961 roku. W zestawie tym nowością był pocisk występujący w trzech wersjach: 3R8, 3R9 i 3R10, posiadał on zasięg w przedziale od 10 do 32-45 km z dokładnością trafienia 500 m. Pocisk mógł być wyposażony w głowicę konwencjonalną lub jądrową o mocy 1-50 kT.

W 1964 roku opracowano model ŁUNA-1 (FROG-4), oraz ŁUNA-2 (FROG-5) – wojskowe oznaczenie R-30. Ten ostatni został zalecony do uzbrojenia wojsk Układu Warszawskiego. Na początku lat 60 stał się on standardowym zestawem rakietowym występującym na szczeblu dywizji. Był to odpowiednik amerykańskiego zestawu „Honest John".

Jeszcze w trakcie produkcji zestawów ŁUNA, opracowano kolejny model zestawu zwiększonym o zasięgu, który wstępnie oznaczono ŁUNA-M (FROG-7). Mimo, iż taka sama nazwa sugerowała proces modernizacyjny, w praktyce była to całkiem nowa konstrukcja. Zestaw został opracowany na podstawie nowych wymagań przedstawionych przez Ministerstwo Obrony ZSRR. Prototyp po przejściu prób i testów został rekomendowany przez komisję państwową do produkcji seryjnej. Nowy zestaw otrzymał wojskowe oznaczenie 9K51 (R-65). Wyrzutnię zamontowano na bazie podwozia samochodowego ZIŁ-135. Zestaw wyposażono w rodzinę pocisków rakietowych wyposażonych w różnego rodzaju głowice konwencjonalne i jądrowe. Zestaw wszedł do uzbrojenia wojsk lądowych w połowie lat 60 do dywizji pierwszorzutowych. W następnych latach zestaw wielokrotnie modernizowano, zwiększając zasięg do 70 km - zestaw R-70 ŁUNA-M2 (9K52)

Kolejną modernizacją zestawu R-70 była wersja 9K52M ŁUNA-3 w tym modelu zwiększono zasięg do 100 km oraz zastosowano nowe głowice: chemiczne, agitacyjne i jądrowe. Rakiety R-65, R-70 i R-70M eksploatowano w dywizjach do połowy lat 80, kiedy to wprowadzono do uzbrojenia zestawy II generacji TOCZKA i TOCZKA-U.

Pierwszą generacją rosyjskich rakiet balistycznych operacyjno - taktycznych były konstrukcje R-1 (SS-1 Scunner) oraz R-2 (SS-2 Sibiling). Powstały one na przełomie lat 40 i 50 i były opracowane na bazie niemieckiej rakiety V-2. Obie konstrukcje wprowadzono w niewielkich ilościach do uzbrojenia wojsk, tworząc na bazie R-2 cztery specjalne brygady inżynieryjne. Jako że były to pierwsze konstrukcje – nie unikniono przy ich budowie błędów i wad, które ujawniły się dopiero podczas eksploatacji. W tej sytuacji konstruktorzy z biura OKB-1 w 1953 roku rozpoczęli prace projektowe nad nowym modelem rakiety oznaczonym R-11. Głównym konstruktorem był S. KOROLEW. Próby lotne rozpoczęto jeszcze w 1953 roku na poligonie Kapustin Jar. W międzyczasie w Leningradzkich Zakładach Kirowa opracowywano kompleks wyrzutni na bazie ciężkiego gąsienicowego działa ISU-152. Wyrzutnia otrzymała oznaczenie 8U-218 i była seryjnie produkowana w latach 1955-62. Cały kompleks pod oznaczeniem R-11 został przyjęty do uzbrojenia w 1955 roku. Rakietę wyposażono w

inercyjny układ kierowania, który zapewniał średni kołowy błąd trafienia ±900-1200 m. Rakietę wyposażono w głowicę jądrową z ładunkiem RDS-4 o mocy 10 kT.

W 1958 roku opracowano kolejną wersję rakiety R-17 (8K14) zwiększając dokładność trafienia do wartości 600 - 900 m. Na Zachodzie poszczególne wersje oznaczono SCUD-A i SCUD-B. W 1958 roku KBM kierowane przez W.P. MAKIEJEWA postanowiło opracować kolejną wersję zestawu opartego na rakiecie R-17. Modernizacji poddano przede wszystkim wyrzutnię, wymieniono gąsienicową na lżejszą kołową (pojazd MAZ-543A). Cały kompleks pod oznaczeniem wojskowym R-300 (9K72) ELBRUS, przyjęto do uzbrojenia wojsk w 1962 roku. Podczas 20-letniej produkcji kompleksu znaczną jej część wyeksportowano także do krajów arabskich i trzeciego świata pod oznaczeniem R-300E AEROFAN. W niektórych państwach (Egipt, Korea Płn., Irak, Iran) podjęto produkcję i modernizację kompleksu. Na początku lat 70 rozpoczęto prace nad konwencjonalnymi głowicami typu kasetowego, które przyjęto do uzbrojenia w połowie lat 70. Ze względu na prostotę konstrukcji oraz stosunkowo dużą niezawodność zestawy R-300 pozostają na uzbrojeniu niektórych armii do dnia dzisiejszego.

W latach 50 i 60 wojska lądowe ZSRR posiadały kompleksy rakietowe na szczeblu taktycznym (FILIN, MARS, ŁUNA i ŁUNA-M) i operacyjno – taktycznym (R-11, R-17). Brakowało nowoczesnego kompleksu rakietowego, którym można by było wyposażyć szczebel frontu. Początkowo zadanie to powierzono kompleksom FKR-1, lecz ich zasięg 300-450 km – był zbyt krótki. Nowe opracowane przez planistów wojskowych wymagania zakładały wysoką mobilność oraz zasięg rzędu 800-1000 km. W tej sytuacji opracowanie zestawu rakietowego zlecono NII-1. Wkrótce instytut przedstawił projekt takiego zestawu oznaczony 9K71 TEMP, lecz po przeprowadzeniu pierwszego etapu prób – badania zawieszono ze względu na niezadowalające wyniki. W 1962 roku przedstawiono drugi projekt 9K76 TEMP-S, i po kilkuletnim okresie prób zestaw przyjęto do uzbrojenia.

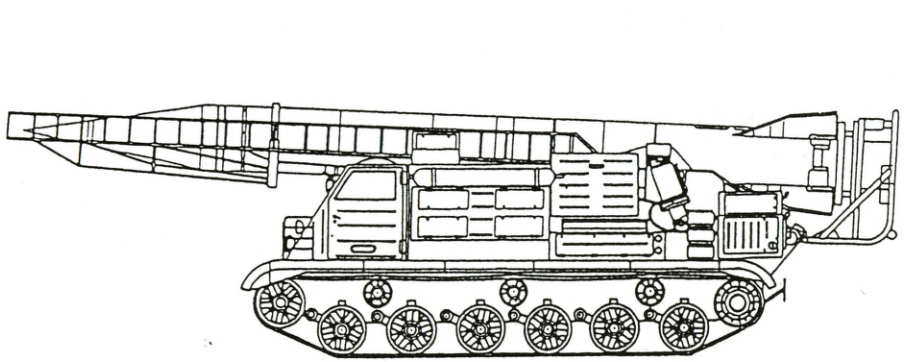
W połowie lat 70 zapadła decyzja o przystąpieniu do opracowania następcy kompleksu R-300. Zadanie takie zlecono KB MASZINOSTROJENIA z Kołomny, którym kierował S. NIEPOBIEDYMYJ. Projekt wstępny przedstawiono do zatwierdzenia w 1976 roku i oznaczono go 9K714 OKA. Próby i testy prototypów trwały do 1980 roku. Pierwsze zestawy pod oznaczeniem R-400 OKA wprowadzono do uzbrojenia jeszcze w tym samym roku. W połowie lat 80 nieznaczną liczbę zestawów OKA sprzedano poza granice ZSRR – do niektórych krajów UW (NRD, Czechy, Bułgaria). Jednakże na mocy układu INF w końcu lat 80 wszystkie wyrzutnie i rakiety zostały zniszczone.

Z chwilą gdy USA rozpoczęły prace nad zestawem MGM–140 ATACMS zwiększonego zasięgu (ATACMS-ER) Federacja Rosyjska postanowiła wznowić produkcję zmodernizowanego zestawu OKA pod nazwą TENDER (na eksport –

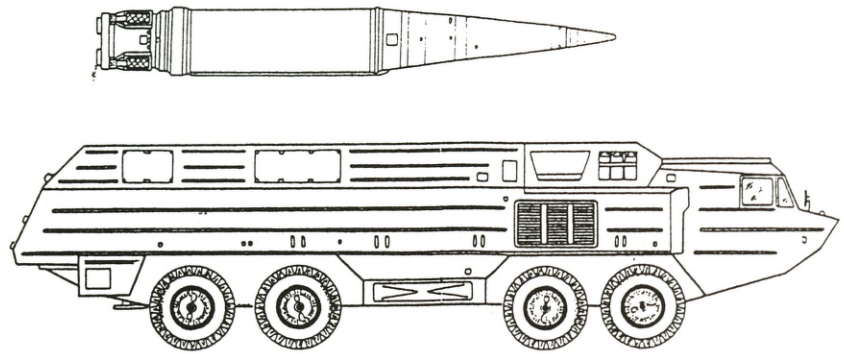
ISKANER). Pierwsze zestawy w eksperymentalnej eksploatacji znajdują się od roku ubiegłego. NATO nadało im oznaczenie SS-26.

Równocześnie z opracowywaniem zestawu operacyjno - taktycznego – OKA, Biuro Konstrukcyjne z Kołomny opracowało następcę R-70 w postaci projektu zestawu kolejnej generacji. Opracowany projekt przedstawiał sobą mobilną, kołową wyrzutnię oraz rakietę nowej generacji o zwiększonej dokładności trafienia. Projekt oznaczono wstępnie 9K79 TOCZKA. Po przeprowadzeniu serii prób lotnych kompleks w 1976 roku przyjęto na uzbrojenie wojsk. Po wyprodukowaniu wstępnej partii produkcję wstrzymano ze względu na wprowadzenie kolejnej znacznie zmodernizowanej wersji oznaczonej 9K79 TOCZKA-U. Nowa wersja różni się od poprzedniczki znacznie polepszonymi parametrami taktyczno – technicznymi, zwłaszcza zwiększonym zasięgiem (z 70 do 120 km), rozszerzonym asortymentem głowic bojowych oraz zwiększoną precyzja rażenia. Pierwsze zestawy TOCZKA-U weszły do uzbrojenia w końcu lat 80. Zestawy te weszły także do uzbrojenia niektórych armii byłego UKŁADU WARSZAWSKIEGO.

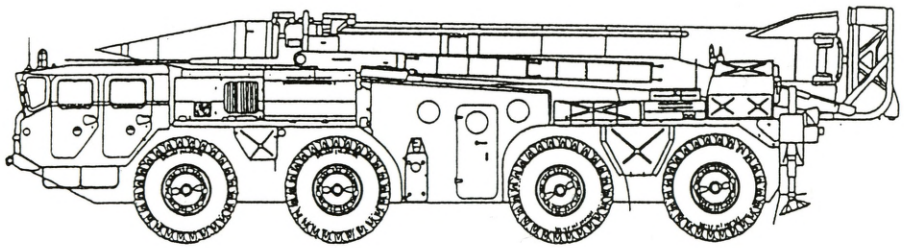
Obecnie w rozwoju znajduje się kolejny, tym razem jednak bardzo zmieniony, zestaw w którym zasięg rakiety został zwiększony do 185 km, a sama kołowa wyrzutnia będzie ich przenosić od razu dwie sztuki. Według publikacji zachodnich zestaw ma być oznaczony 9K79M2 TOCZKA-M (?).



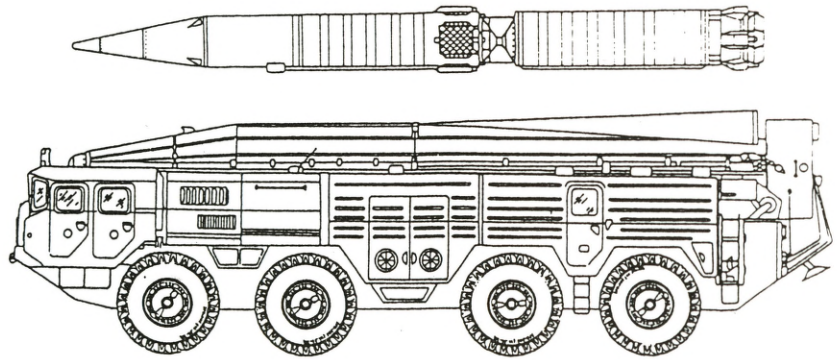
8K11 R-170



9K714 OKA



8K14 R-300



9K76 TEMP-S

Rys. 20 Samobieżne zestawy rakiet taktyczno-operacyjnych skonstruowane w ZSRR w latach 1955-80

1. 4.3. ROZWÓJ RAKIET BALISTYCZNYCH W INNYCH PAŃSTWACH

Podstawowy potencjał rakiet balistycznych wszelkich klas posiadają obecnie dwa mocarstwa militarne USA oraz FR (ZSRR). One to skupiają w swoich arsenałach rakiety balistyczne bazowania lądowego o zasięgu strategicznym, operacyjno – taktycznym oraz taktycznym wyposażone w różnej klasy ładunki jądrowe. Dwa pozostałe komponenty rakietowo – jądrowe są w dyspozycji sił powietrznych (aerobalistyczne rakiety klasy P-Z oraz pociski samosterujące – CRUISE), oraz marynarki wojennej (okręty nawodne i podwodne z rakietami klasy: W-W i W-Z). Oprócz tych dwóch mocarstw, trzy komponenty broni rakietowo – jądrowej (triady) posiadają jeszcze: Francja i Chiny. Mniejszym potencjałem dysponuje Wielka Brytania (Siły powietrzne RAF oraz marynarka wojenna ROYAL NAVY).

Francja weszła w posiadanie triady jądrowej od lat 60, początkowo były to bomby atomowe przenoszone przez samoloty bombowe – Mirage IVA oraz później lotnictwo taktyczne - Mirage IIIE, Mirage 2000N i Jaguar. Wojska lądowe dysponowały rakietami operacyjno - taktycznymi „Pluton" oraz średniego zasięgu S-2 i S-3 o donośności do 3500 km. Natomiast marynarka wojenna dysponowała okrętami podwodnymi wyposażonymi w rakiety balistyczne M-1 (1971); M-2 (1974); M-20 (1971) oraz aktualnie M-4, M-4A i M-4B o zasięgu do 6000 km. W planach są rakiety M-5 (M-51) o zasięgu do 10000 km.

Drugim krajem europejskim dysponującym liczącym się potencjałem jądrowym jest Wielka Brytania. Już w latach 50 Amerykanie przekazali swoją broń jądrową do jej dyspozycji. W dniu 22.06.1958 roku Dowództwo Lotnictwa Strategicznego USA oddało dywizjon rakiet balistycznych SM-75 Thor, z którego utworzono 77 th SMS RAF. Wkrótce Anglicy dysponowali czterema dywizjonami w składzie 60 pocisków. W latach 60 do uzbrojenia okrętów podwodnych klasy „Resolution" wprowadzono amerykańskie rakiety typu Polaris-A3T, natomiast w latach 1993-94 okręty klasy „Vanguard" uzbrojono w rakiety kolejnej generacji TRIDENT-D5. Siły Powietrzne Wielkiej Brytanii weszły w posiadanie broni jądrowej jako pierwszy rodzaj sił zbrojnych. Pierwsza próbna eksplozja atomowa miała miejsce 2.10.1952 roku na wyspie Hermite. Natomiast w 1957 roku eksplodowano pierwszą bombę termojądrową o mocy 1 MT. Zrzucono ją z bombowego „Valianta". W latach 60 bombowce angielskie serii „V" – uzbrojono w pociski rakietowe klasy P-Z typu „Blue Steel", które przenosiły głowicę termojądrową o mocy 1 MT na odległość do 185 km. Wraz z wycofaniem samolotów bombowych o zasięgu strategicznym, Anglicy wprowadzili samoloty taktyczne uzbrojone w bomby i rakiety z głowicami jądrowymi.

Piątym mocarstwem jądrowym w latach 60 stały się Chiny. Zainteresowanie bronią rakietową w Chinach rozpoczęło się po zakończeniu II wojny światowej. Chińczycy z chwilą pojawienia się pierwszych konstrukcji rakiet w ZSRR – usilnie

zabiegali o sprzedaż licencji. Ówcześni przywódcy (ZSRR) zdecydowali się w połowie lat 50 na odsprzedanie licencji na produkcję rakiet pierwszej generacji, początkowo R-2 a później R-5. Na ich bazie konstruktorzy chińscy opracowali ulepszone modele, które produkowano pod oznaczeniem DF-2 (DOF FENG – Wschodni wiatr) odpowiednik rosyjskiej rakiety R-2, oraz DF-3 odpowiednik R-5. System DF-3 jest w użyciu od 1971 roku, liczbę rakiet ocenia się na 60, choć niektóre źródła podają 100. Rozmieszczone są prawdopodobnie w Xinijiangu (Sinkiangu) i w Chinach Wschodnich. Miały one między innymi dosięgać baz amerykańskich na Filipinach i w azjatyckiej części ZSRR. Ich modernizacja DF-3A udostępniona została Arabii Saudyjskiej. Kolejną generacją rakiet balistycznych zbudowanych w Chinach były rakiety DF-4. Była to oryginalna chińska konstrukcja zbudowano ją w liczbie 20 egzemplarzy, które osiągnęły gotowość bojową w 1980 roku. Miały być one zdolne do rażenia obiektów w europejskiej części ZSRR i bazy USA na wyspie Guam. Ich cywilnym odpowiednikiem była rakieta LM-1 (Długi Marsz), która zdolna była wynosić satelity na orbitę okołoziemską.

Międzykontynetalnym strategicznym pociskiem rakietowym jest zestaw DF-5 (CSS-4)[2]. Do służby wprowadzono w 1981 roku, a jego modernizację DF-5A w 1986 roku. Jego cywilną wersją jest LM-2. Liczbę rakiet DF-5 i DF-5A określa się na 20-50 sztuk, które rozmieszczone są prawdopodobnie w prowincji Shanxi.

Kolejną konstrukcją jest rakieta DF-21 (CSS-5), która osiągnęła gotowość bojową w 1987 roku w liczbie 30-50 egzemplarzy. Jest to rakieta średniego zasięgu odpalana z mobilnej wyrzutni. Posiada głowicę jądrową o mocy 250 kT oraz zasięg lotu do 2150 km, a jej wersja DF-21A – 2500 km. Na bazie tej rakiety skonstruowano odmianę morską CSS-N-3 odpalaną z okrętów podwodnych.

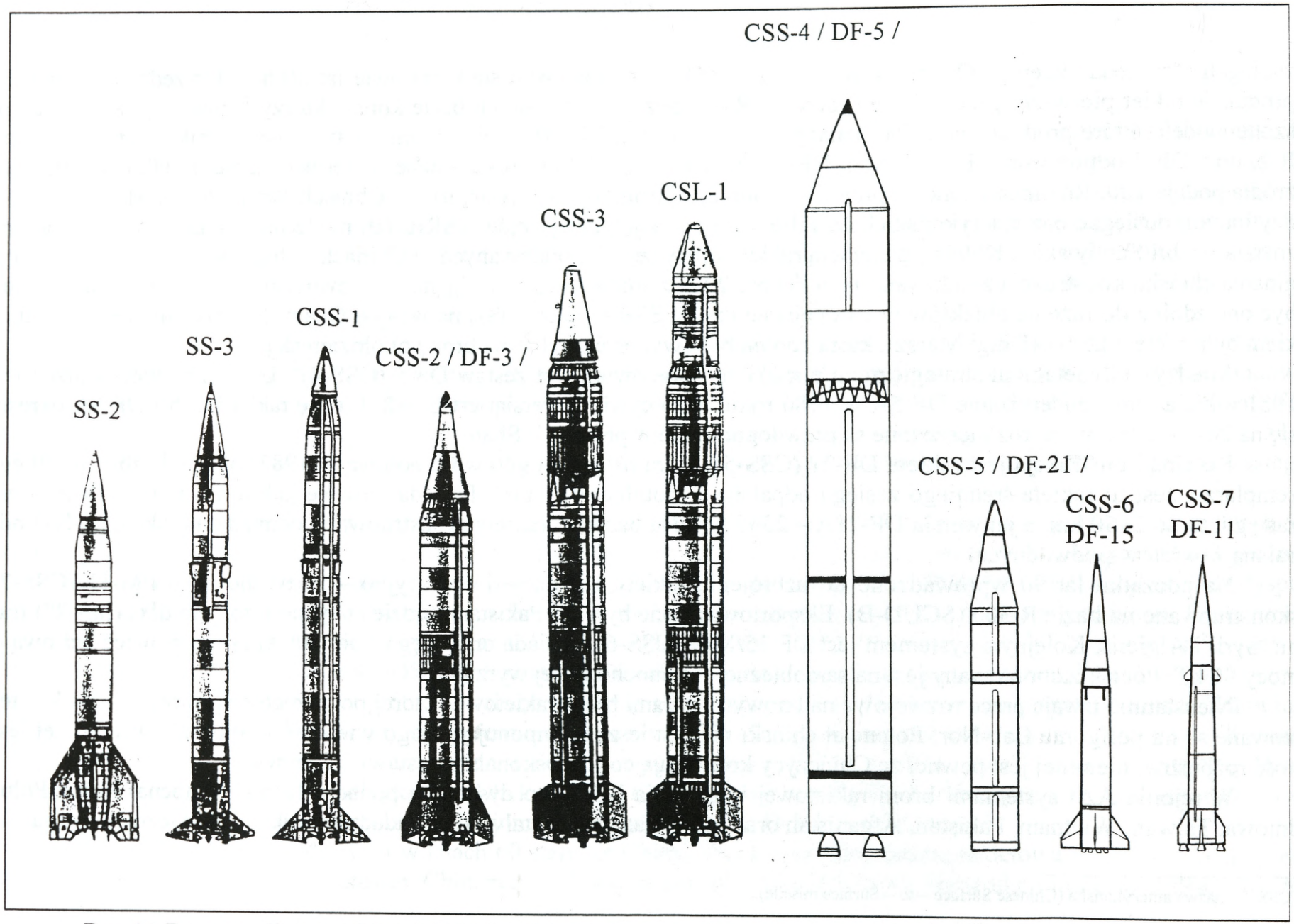
Na początku lat 90 wprowadzono do uzbrojenia rakiety taktyczne i operacyjno – taktyczne DF-11/M-11 (CSS-7) skonstruowane na bazie R-300 (SCUD-B). Eksportowane one były do Pakistanu (gdzie stały się wzorcem dla „Haft-2") Iranu, Syrii i Algierii. Kolejnym systemem jest DF-15/M-9 (CSS-6), posiada on zasięg około 600 km oraz głowicę jądrową o mocy 90 kT. Pocisk zamontowany jest na samobieżnej – samochodowej wyrzutni.

Nieustannie trwają prace rozwojowe nad nowymi typami broni rakietowej, której poszczególne prototypy i modele testowane są na poligonie Lob-Nor. Potencjał chiński nie jest jeszcze imponujący, jego wielkość według różnych źródeł jest dość rozbieżna, niemniej jest pewne, że Chińczycy konstruują coraz doskonalsze zestawy rakietowe.

W rejonie Azji systemami broni rakietowej bazowania lądowego dysponują ponadto Korea Północna, Korea Południowa, Taiwan, Wietnam, Pakistan, Afganistan oraz Indie. Państwa te stały się posiadaczami rakiet balistycznych drogą

---

[2] CSS-4 – nazwa amerykańska (Chinese Surface – to – Surface missile).



Rys. 21 Poszczególne modele chińskich rakiet balistycznych wyprodukowanych w latach 1960 - 1990

zakupu w ZSRR lub USA, bądź też konstruując lub kopiując modele nabyte. Tym sposobem zyskały broń rakietową Wietnam (rosyjskie zestawy operacyjno – taktyczne R-300) oraz Korea Północna. W Korei Północnej na bazie zestawu R-300 skonstruowano wersje nazwane: „Nodong-1/2" („Labour 1/2"). Zestawy te w zależności od wersji dysponują zasięgiem 1300-1500 km mogą być wyposażone w głowice jądrowe, chemiczne lub konwencjonalne – kasetowe. W rejonie południowej Azji prace nad bronią rakietową prowadzą samodzielnie: Indie i Pakistan, które ostro rywalizują o prymat w tej dość kosztownej dziedzinie. Oba kraje prowadzą prace nad dwoma podstawowymi systemami rakietowymi operacyjno - taktycznymi.

Pakistan na bazie zakupionego z Korei Północnej zestawu „Nodong-1" na początku lat 90 zbudował odmianę nazwaną Haft 5 „Ghauri". Pocisk dysponował zasięgiem około 1500 km ze średnim kołowym błędem trafienia 250-2500 m. Drugi rodzaj zestawu opracowała pakistańska firma SUPARCO pod oznaczeniem „Haft-1". Konstrukcję oparto na bazie chińskiej technologii zestawu M-11. Ogółem opracowano tu trzy modele: „Haft-1", „Haft-2" i „Haft-3". Pierwszy – jednostopniowy taktyczny o zasięgu do 80 km, może być odpalony z ruchomej wyrzutni zamontowanej na samochodzie ciężarowym. Posiada jeden stopień, oraz głowicę o masie 500 kg. Drugi „Haft-2" posiada zasięg do 300 km, zbudowany jest w układzie dwustopniowym, może mieć zamontowaną głowicę jądrową. Trzeci „Haft-3" jest modernizacją poprzednika posiada zwiększony zasięg do 800 km.

W Indiach prace nad bronią rakietową klasy Z-Z prowadzi firma Indian Reaserch and Development Laboratory z Hyderabadu. Prace nad zestawem operacyjno - taktycznym Indie rozpoczęły w 1983 roku opracowując projekt zestawu rakietowego oznaczonego „Prithvi". Zestaw przedstawiał sobą samobieżną – samochodową wyrzutnię oraz pocisk odpalany ze stołu startowego. Realizacją projektu zajęły się dwie firmy: Bharat Dynamics oraz Hindustan Aeronantics (silnik). Pierwsze zestawy „Prithvi" SS-150 osiągnęły gotowość na przełomie lat 80 i 90. Zestaw budowany jest w trzech wersjach: SS-150, SS-250 i SS-350. Różnią się one między sobą szczegółami konstrukcyjnymi rakiety. Zasięg pocisków wynosi odpowiednio dla SS-150 – 150 km, SS-250 – 250 km oraz SS-350 – 350 km.

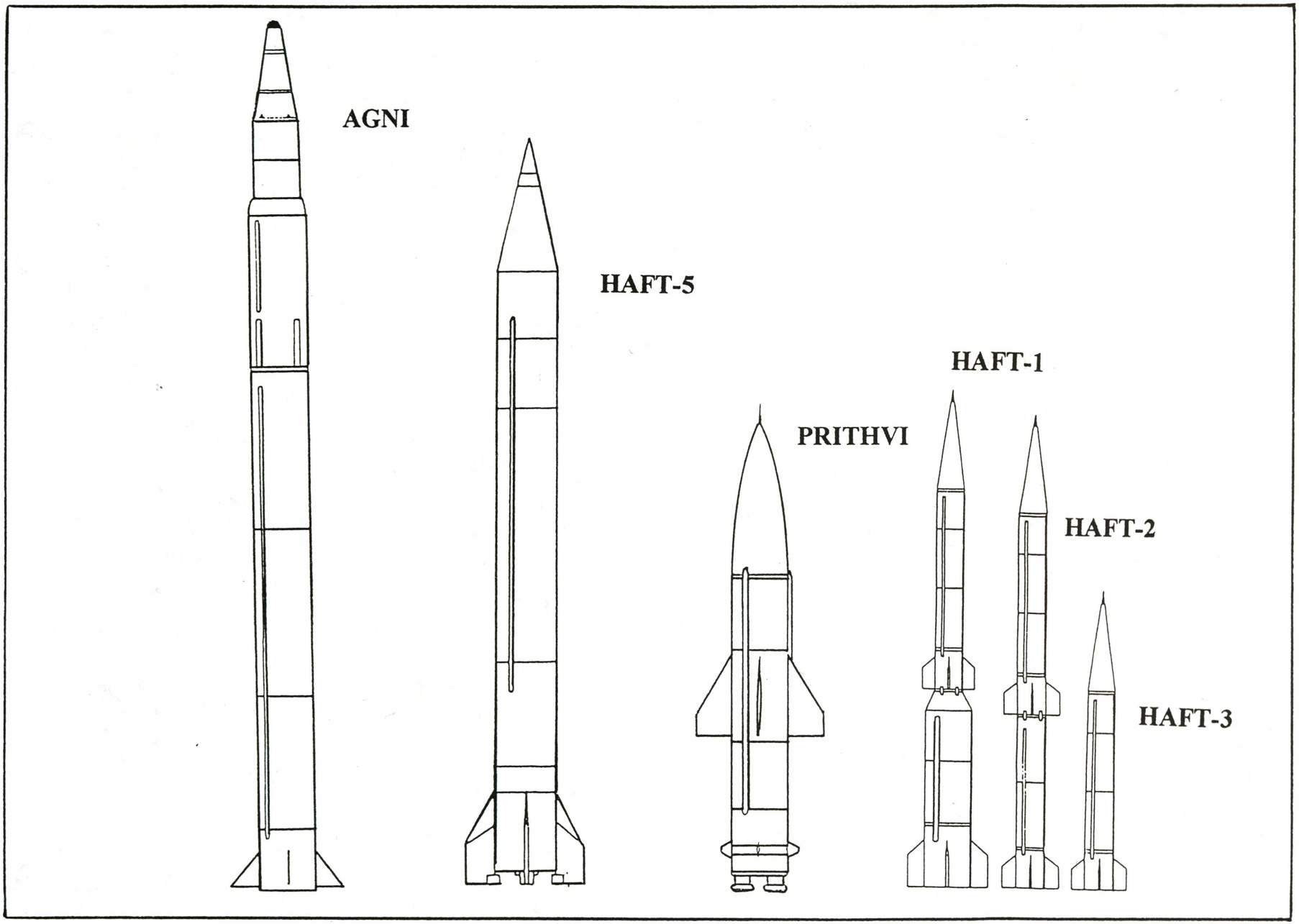
Drugą grupą pocisków indyjskich – odpowiedników pakistańskich „Haft-5" jest konstrukcja oznaczona „Agni" (Ogień). Jest to zestaw średniego zasięgu opracowany przez firmę DRDL. Prace nad tą konstrukcją rozpoczęto na przełomie lat 70 i 80. Jest to dwustopniowa konstrukcja posiadająca głowicę o masie do 1000 kg i zasięg lotu do 2500 km. W 1994 roku armia indyjska przeprowadziła test nowej wersji „Agni" oznaczonej „Agni-II. Prace nad „Agni-II" mają ścisły związek indyjskim programem atomowym.

Reakcją Pakistanu na ten fakt było rozpoczęcie prób ze swoją nową rakietą średniego zasięgu „Ghuari-II". Kolejne testy rakiet balistycznych średniego zasięgu mogą ponownie pogorszyć stosunki między oba rywalizującymi ze sobą państwami.

Szybkie rozprzestrzenianie środków przenoszenia broni masowego rażenia w tym rakiet balistycznych znacznie zwiększa zagrożenie w newralgicznych rejonach świata. Szczególnego znaczenia nabrała sytuacja powstała w rejonie Bliskiego Wschodu i Afryki Północnej. Głównymi dostawcami nowej techniki rakietowej dla państw Bliskiego Wschodu były i są: ZSRR, Rosja, Chiny i Korea Północna. Obecnie cztery kraje tego regionu: Irak, Iran, Syria i Egipt posiadają możliwość przeprowadzenia ataku przy pomocy taktycznych i operacyjno - taktycznych rakiet balistycznych. Według opinii amerykańskich ekspertów z Komisji ds. Bezpieczeństwa Narodowego, już w najbliższej dekadzie takie państwa jak: Iran, Indie, Pakistan, KRLD mogą wejść w posiadanie rakiet balistycznych, które staną się potencjalnym źródłem zagrożenia dla terytorium USA. Także Irak może posiadać niewielką liczbę zestawów SCUD-B i „Al-Hussein". Mimo restrykcji ONZ – zakazującej Irakowi posiadania rakiet balistycznych o zasięgu ponad 150 km, realizuje on program „Al-Samood" o zasięgu 150 km. Syria posiada obecnie około 100 zestawów taktycznych R-70 (FROG-7); 40 zestawów TOCZKA i pewną liczbę R-300 (SCUD-B). Aktualnie realizuje przy pomocy KRLD program badawczo - rozwojowy nad modernizacją SCUD-B. Egipt od początku lat 90 dzięki zawartemu kontraktowi również z KRLD montuje 90 egzemplarzy zestawów SCUD-B oraz samodzielnie rozwija zestaw taktyczny SKR-80.

Iran jest krajem najbardziej zaangażowanym w prace badawczo – rozwojowe rakiet balistycznych. Rozwijana jest współpraca w tym zakresie z pozapaństwowymi instytutami FR. Opracowywane są dwa projekty, na bazie R-300 i R-12 o zasięgu 300 i 2000 km. Iran prowadzi również prace nad zbudowaniem rakiety nośnej dla celów kosmicznych. Od 1997 roku rozpoczęto współpracę w tej dziedzinie z Chinami. Aktualnie są prowadzone testy i próby z pociskiem o zasięgu 1300 km. Ogółem w arsenale irańskim znajduje się około 300 zestawów rakiet SCUD-B dostarczonych z Libii i KRLD.

Znaczący potencjał rakietowy w tym rejonie posiada także Libia. Ma ona na uzbrojeniu swoich sił zbrojnych ponad 250 rakiet SCUD-B i ponad 150 rakiet R-70. W roku 1991 kraj ten zawarł kontrakt z KRLD na dostawę licencyjną pocisków „Nodong-1". W 1993 roku pod wpływem sankcji międzynarodowych nałożonych na Libię przez USA, porozumienie z KRLD zostało zawieszone. Libia prowadzi prace badawczo – rozwojowe nad programem „Al-Fatah". Projekt ten realizowany jest na bazie zakupionych w latach 80 od niemieckiej firmy OTARG technologii modularnych silników rakietowych przeznaczonych do umieszczania satelitów w przestrzeni kosmicznej.

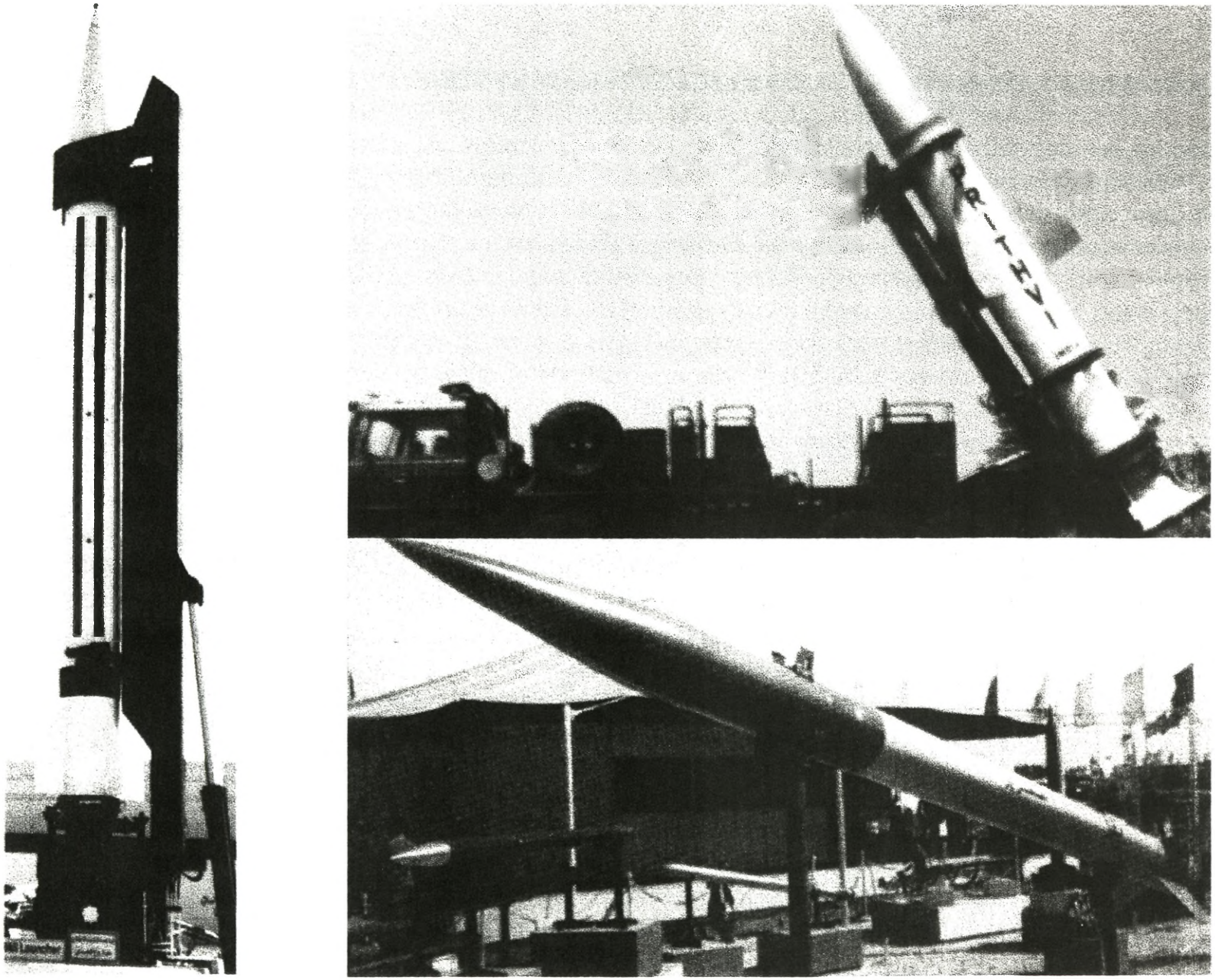


Rys. 22 Rakiety balistyczne wyprodukowane w Indii / Agni i Prithvi / oraz w Pakistanie / Haft-1,2,3,5 /

Znaczące osiągnięcia w budowie systemów rakiet balistycznych ma Izrael. Prace w tej dziedzinie z różnym skutkiem prowadzi firma Israel Aircraft Industries. Przy pomocy specjalistów francuskich w latach 60 opracowano projekt rakiety „Jericho" YA-1. Natomiast w latach 70, opracowano kolejny model „Jericho" YA-2. Na przestrzeni lat 90 prowadzono próby z rakietą „Jericho" YA-3. Poszczególne wersje rakiet posiadały zasięgi: YA-1 – 500 km, YA-2 – 1500 km i YA-3 – 3000 km.

Jedynym państwem Ameryki Południowej zajmującym się problematyką rakiet balistycznych jest Brazylia (podobne prace w Argentynie nie uzyskały rozwinięcia). Tam też firma Avidras Aeroespecial SA prowadzi badania nad trzema wersjami rakiet operacyjno – taktycznych. Prace nad wersją SS-300 rozpoczęto na bazie rosyjskiego zestawu SCUD-B w Brazilian Aerospace Technology Centre. Pierwszy model posiadał niewiele zmian w stosunku do modelu wyjściowego, natomiast wersja SS-600 wykonana już w układzie dwustopniowym, posiadała zwiększony zasięg do 600 km. Rakieta posiadała długość 11,0 m; masę 7270 kg oraz konwencjonalną głowicę bojową. Obecnie trwają studia nad kolejną rakietą balistyczną o podwyższonym zasięgu.

Tak więc zbliżający się koniec XX wieku wprowadzi świat w trzecie tysiąclecie w sytuacji coraz bardziej wzrastającego rakietowego zagrożenia. W ciągu ostatnich 10 lat klub państw rakietowych zwiększył się o kolejnych 10 członków. Obecnie już 35 państw posiada rakiety o zasięgu 150-5000 km. Sześć państw posiada rakiety najnowszych technologii – typu CRUISE. Dalsze rozprzestrzenianie się tego rodzaju broni może doprowadzić do poważnej destabilizacji w niektórych rejonach świata. W USA i najbardziej rozwiniętych krajach Europy czyni się starania by zapobiec temu niebezpieczeństwu. Działania zmierzają w dwóch zasadniczych kierunkach: pierwszy to działania polityczne, zmierzające do zahamowania rozprzestrzeniania się systemów rakiet balistycznych; drugi – to rozwijanie aktywnych systemów broni przeciwrakietowej.



Rys.23 Przedstawiciele rakiet balistycznych Iraku, Indii oraz Egiptu, z lewej Al-Hussein, na górze Prithvi oraz na dole egipski Sakr-80

1.5. ROLA I MIEJSCE OBRONY PRZECIWRAKIETOWEJ W SYSTEMIE OBRONNYM

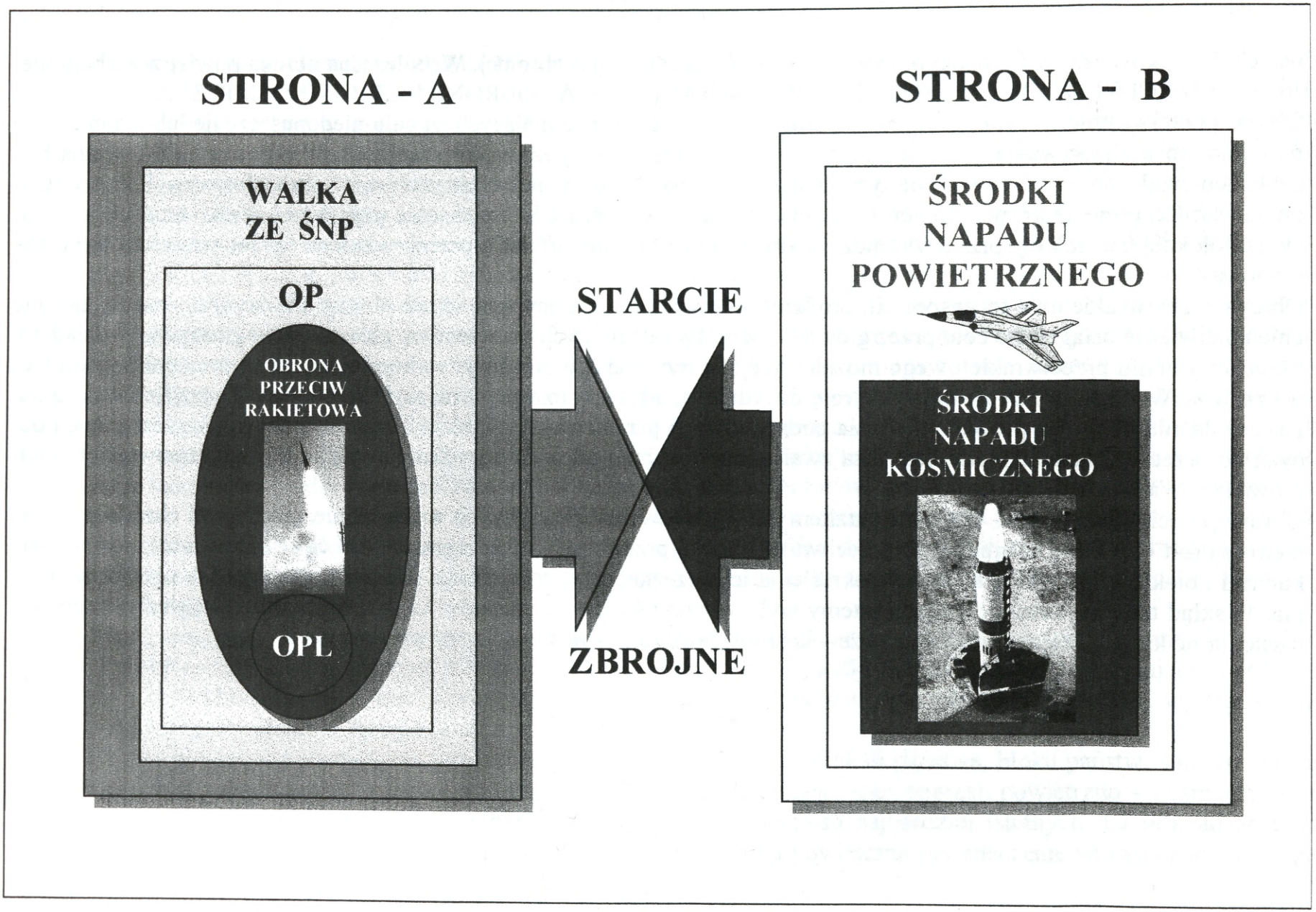
Każdy system militarny budowany jest do ściśle określonych celów. Jego budowa związana jest z zabezpieczeniem realizacji wyznaczonych zadań. Musi on spełniać określone wymagania, które predysponują go do prowadzenia walki zbrojnej. Samo pojęcie walki zbrojnej postrzegane jest jako zjawisko społeczne, polegające na rozstrzyganiu problemów politycznych lub społecznych przy użyciu oręża zbrojnego. Każda walka zbrojna wiąże sobą przynajmniej dwie przeciwstawne strony, których interesy są sprzeczne. Każda strona, która za pomocą sił zbrojnych prowadzi celowe działania powoduje inicjację walki zbrojnej. Do prowadzenia walki zbrojnej niezbędne są środki, które są elementami potencjału militarnego danej strony. Całość środków walki tworzy system uzbrojenia, w skład którego wchodzą między innymi środki napadu powietrznego będące także dla strony przeciwnej celami powietrznymi lub kosmicznymi. Każdy system uzbrojenia posiada w swoim składzie środki ofensywne i defensywne. Ich pierwszoplanowe znaczenie wzrasta w zależności od charakteru prowadzenia walki zbrojnej. Aktualnie większość państw rozwiniętych wśród dysponowanego uzbrojenia posiada środki napadu powietrznego w całym lub ograniczonym zakresie. O ile w początkowym okresie środki napadu powietrznego obejmowały tylko i wyłącznie statki powietrzne w postaci samolotów oraz balonów (sterowców), tak w miarę rozwoju technicznego konstruowano nowe środki w postaci samolotów bezpilotowych, samolotów - pocisków oraz różnego typu celów pozornych i pułapek. Wraz z wprowadzeniem do uzbrojenia rakiet balistycznych powstała nowa jakość, która stworzyła znacznie większe zagrożenie. Ze względu na swoje cechy charakterystyczne (bardzo duża prędkość, tor lotu przebiegający poza atmosferę ziemska oraz krótki czas od momentu wykrycia do ataku) środki te autorzy zakwalifikowali do osobnej grupy nazwanej środkami napadu kosmicznego.

Walka zbrojna może być prowadzona w czterech podstawowych przestrzeniach otaczających Ziemię. W zależności od miejsca prowadzenia walki zbrojnej stosuje się różnego rodzaju środki walki. Każda walka zbrojna mająca charakter defensywny i prowadzona w wymiarze powietrznym sprowadza się do miana obrony powietrznej. Z kolei wymiar kosmosu tworzy warunki prowadzenia obrony kosmicznej.

Obrona powietrzna postrzegana jest jako całokształt przedsięwzięć w skali państwa, bloku państw, sojuszu mających na celu odparcie napadu powietrznego, kosmicznego przeciwnika, załamanie jego operacji powietrzno – kosmicznych, niedopuszczenie do zniszczenia lub obezwładnienia z powietrza lub kosmosu najbardziej istotnych dla prowadzenia walki zbrojnej i funkcjonowania państwa, bloku państw – obiektów. Obrona powietrzna ma znaczenie strategiczne jako jeden z

głównych warunków zdolności danego państwa do prowadzenia walki zbrojnej. Współczesna obrona powietrzna obejmuje: OBRONĘ PRZECIWLOTNICZĄ, OBRONĘ PRZECIWRAKIETOWĄ I OBRONĘ PRZECIWKOSMICZNĄ.

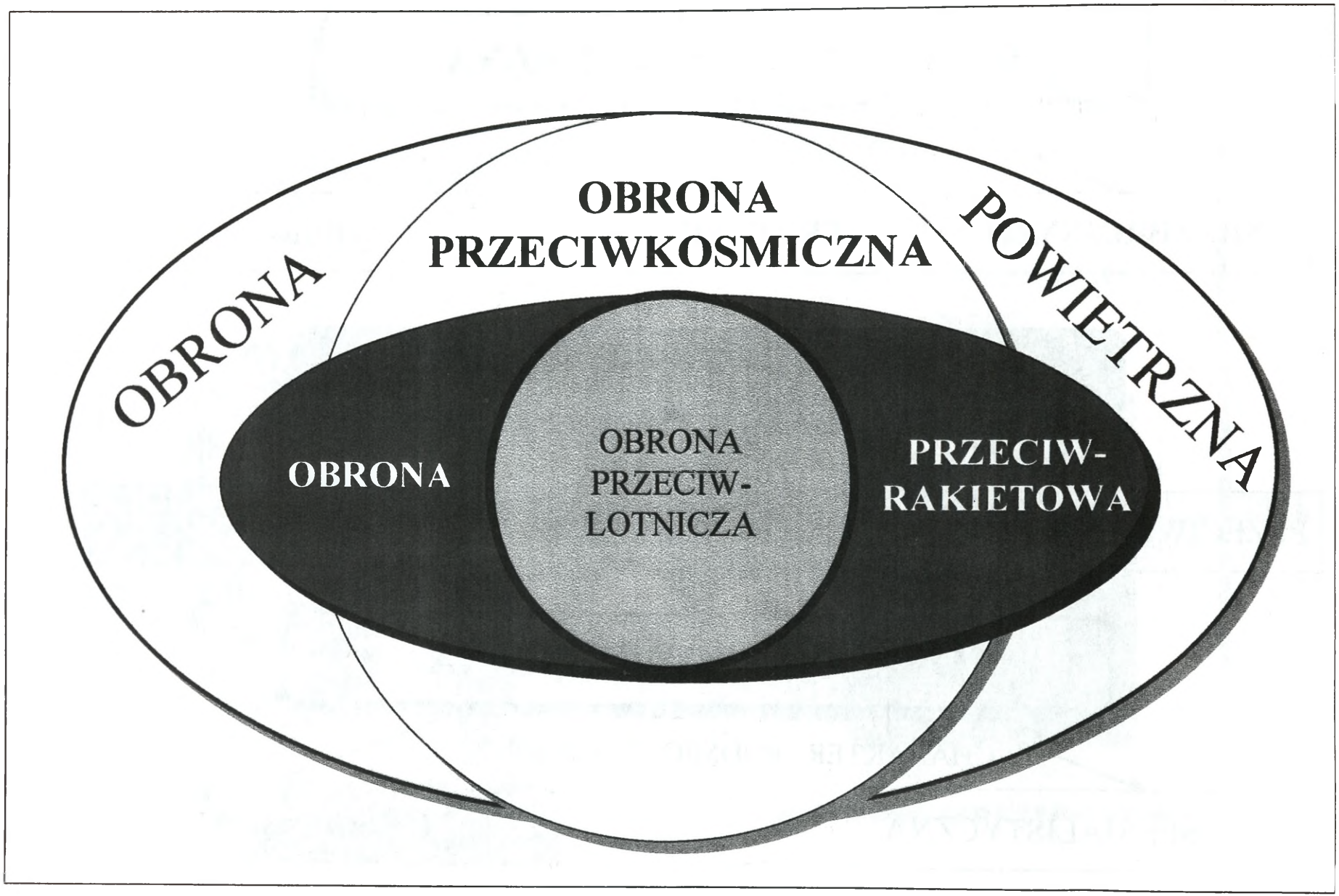
- Obrona przeciwlotnicza – to całokształt sił, środków i przedsięwzięć mających na celu niedopuszczenie lub ograniczenie do minimum oddziaływania ŚNP na wojska, ludność i obiekty na polu walki i zapleczu. Współczesna OPL winna być zdolna do zwalczania celów powietrznych na różnych wysokościach, od bardzo małych do stratosferycznych, bez względu na warunki atmosferyczne w dzień i w nocy, osiąga się to poprzez kompleksowe użycie sił i środków takich jak: stacje radiolokacyjne, rakiety przeciwlotnicze, lotnictwo myśliwskie, artyleria przeciwlotnicza i przeciwlotnicza broń maszynowa.
- Obrona przeciwrakietowa to zespół sił, środków i działań wchodzących w skład obrony powietrznej; ma za zadanie uniemożliwienie osiągnięcia celu przez głowice pocisków rakietowych przeciwnika, głównie strategicznych. W działaniu każdego systemu przeciwrakietowego można wyróżnić trzy podstawowe fazy: wykrycie, śledzenie oraz unieszkodliwienie rakiety. Wczesne wykrycie odgrywa rolę decydującą, gdyż ma to wpływ na szybkie podjecie decyzji o zwalczaniu. Faza śledzenia obejmuje proces określenia podstawowych parametrów lotu rakiety oraz wypracowanie niezbędnych decyzji do przeciwdziałania. Natomiast faza zwalczania obejmuje odpalenie środków zwalczających (przeciwrakiet) i naprowadzenie ich na cel.
- Obrona przeciwkosmiczna – jest całokształtem sił i środków umożliwiających wykrywanie, śledzenie i określanie parametrów orbit obiektów kosmicznych przeciwnika w całej przestrzeni wokół ziemskiej od chwili ich startu; prowadzenie kontroli obiektów kosmicznych w celu określenia ich przeznaczenia; przechwytywania i niszczenia lub unieszkodliwiania. W skład tego systemu wchodzą: systemy wykrywania i śledzenia obiektów kosmicznych oraz aktywne systemy antysatelitarne klasy ziemia – kosmos, morze – kosmos, powietrze – kosmos, kosmos – kosmos.



Rys. 23 Model walki zbrojnej z uwypukleniem obrony powietrznej i przeciwrakietowej



Rys. 24 Miejsce obrony przeciwrakietowej w systemie obrony powietrznej



Rys. 25 Usytuowanie i współzależność obrony przeciwrakietowej w stosunku do obrony powietrznej

1.6. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA CELÓW POWIETRZNYCH

Z chwilą zastosowania aparatów latających – samolotów do celów militarnych, stały się one zarówno celami powietrznymi jak i środkami napadu powietrznego. Niemal stuletni okres rozwoju lotnictwa spowodował, iż powstały kolejne coraz doskonalsze generacje samolotów. Wraz z rozwojem lotnictwa doskonalono i rozwijano także techniki ich zwalczania. Na przestrzeni kilkudziesięciu lat skonstruowano różnego rodzaju środki napadu powietrznego, które zdefiniowano następująco: „środki napadu powietrznego – są to wszelkiego rodzaju obiekty latające pilotowane i bezpilotowe przeznaczone do prowadzenia wszelkich działań (bojowych i pomocniczych) na terytorium przeciwnika i własnym. Ze względu na przeznaczenie, zasięg i moc rażenia ŚNP – dzielą się na strategiczne i taktyczne. Strategiczne ŚNP przeznaczone są do wykonywania ważniejszych zadań o zasięgu globalnym. Stosowane są łącznie z różnymi, przede wszystkim zaś jądrowymi środkami rażenia do niszczenia (obezwładniania) obiektów stanowiących ważne elementy potencjału wojennego przeciwnika i mających istotne znaczenie dla prowadzenia działań bojowych w całości lub poszczególnych ich etapów. Do strategicznych ŚNP zalicza się samoloty bombowe dalekiego zasięgu uzbrojone w broń jądrową (bomby i rakiety samosterujące), samoloty rozpoznawcze oraz bezpilotowe środki (rozpoznawcze i uderzeniowe). Taktyczne ŚNP przeznaczone są do wykonywania zadań operacyjno – taktycznych i taktycznych powiązanych z operacjami wojsk lądowych na teatrze działań wojennych. Podstawowe zadania taktycznych ŚNP to walka o panowanie w powietrzu poprzez eliminowanie i blokowania ŚNP przeciwnika; izolowanie rejonu działań bojowych. Do taktycznych ŚNP należą: lotnictwo taktyczne w postaci samolotów pilotowanych i bezpilotowych o różnym przeznaczeniu[3].

Uwzględniające specyfikę walki ze współczesnymi ŚNP przeciwnika, cele powietrzne można podzielić według wielu kryteriów i składu parametrów lotu; sposobu przeciwdziałania systemom OP; typu celów powietrznych; miejsca i znaczenia w ugrupowaniu. Jednym z ważniejszych kryteriów podziału celów powietrznych jest skład, według tego kryterium można je podzielić na: cele pojedyncze; grupowe (zgrupowane); rozdzielające się; łączące i grupy celów. Także kryterium parametru ruchu jest istotnym z punktu widzenia OP. Według tego kryterium cele dzielą się na: nisko lecące; wysoko lecące; o dużych prędkościach (szybkie); zbliżające się; oddalające się; manewrujące; patrolujące oraz zawisające. Przyjmuje się, że cele nisko lecące to takie, które poruszają się do wysokości poziomej 1000 m. W tej grupie praktycznie wyróżnia się cele lecące na małych wysokościach w przedziale 300-1000 m, oraz cele lecące na bardzo małych wysokościach – poniżej 300 m. Cele

[3] Encyklopedia Techniki Wojskowej. Warszawa 1978.

wysoko lecące to obiekty poruszające się na wysokościach powyżej 1000 m. Cele o dużych prędkościach to takie których prędkość przekracza prędkość dźwięku. Cele zbliżające się i oddalające dzieli się ze względu na charakter kierunku poruszania się względem obiektu. Cele manewrujące, to takie których chociażby jeden parametr ruchu zmienia się w czasie ich śledzenia. Cele patrolujące charakteryzują się lotem w określonym rejonie po zamkniętej trasie. Do celów zawisających zalicza się cele, które wykonując lot zatrzymuje się (zawisają) w przestrzeni (śmigłowce, samoloty zmiennopłaty, sterowce). Kryterium w którym cel stosuje pewne sposoby przeciwdziałania dzieli cele na cztery grupy: stosujące zakłócenia (aktywne i pasywne); działające pod osłona zakłóceń; nosiciele rakiet przeciwradiolokacyjnych oraz cele pozorne – mylące. Nie mniej ważnym kryterium jest: według typu celu powietrznego, w tej grupie wyróżnia się: samoloty bombowe, taktyczne; rakiety skrzydlate; śmigłowce; środki bezpilotowe; aerostaty dryfujące i małe balony.

Kolejnym kryterium klasyfikacyjnym jest: miejsce i znaczenie w ugrupowaniu bojowym. W tej kategorii wyróżnia się dwa zasadnicze rodzaje celów, tj. grupy uderzeniowe i grupy zabezpieczające. Doświadczenia wyniesione z konfliktów i wojen lokalnych wskazują na charakterystyczne cechy grup uderzeniowych: obecność w ich składzie samolotów lotnictwa strategicznego i taktycznego (pokładowego), które wykonują swoje zadania pod przykryciem zakłóceń radioelektronicznych, stosowanych przez samoloty WRE. Grupy zabezpieczenia posiadają w składzie samoloty rozpoznawcze, WRE, oraz samoloty prowokujące odwlekające oraz pozorujące. Wszystkie w/w kryteria rozpatrywane są ze względu na obronę powietrzną oraz sposoby i metody technicznego rozpoznawania przestrzeni powietrznej (stacje radiolokacyjne, urządzenia rozpoznania radiowego, radioelektronicznego i radiolokacyjnego.

KRYTERIUM PODZIAŁU	RODZAJ CELU
SKŁAD	POJEDYŃCZE, GRUPOWE, ROZDZIELAJĄCE SIĘ, ŁĄCZĄCE SIĘ, GRUPY CELÓW
PARAMETR LOTU	NISKO LECĄCE / NA BARDZO MAŁYCH WYSOKOŚCIACH / WYSOKO LECĄCE / NA DUŻYCH I STRATOSFERYCZNYCH WYSOK. / O DUŻYCH PRĘDKOŚCIACH ZBLIŻAJĄCE SIĘ ODDALAJĄCE SIĘ MANEWRUJĄCE PATROLUJĄCE ZAWISAJĄCE
SPOSÓB P/DZIAŁ OP	STOSUJĄCE ZAKŁÓCENIA / AKTYWNE, PASYWNE / DZIAŁAJĄCE POD OSŁONĄ ZAKŁÓCEŃ AKTYWNYCH LUB PASYW. NOSICIELE RAKIET PRZECIWRADIOLOKACYJNYCH POZORNE, MYLĄCE
TYP CELU POWIETRZNEGO	BOMBOWCE STRATEGICZNE SAMOLOTY TAKTYCZNE RAKIETY SKRZYDLATE ŚMIGŁOWCE ŚRODKI BEZPILOTOWE AEROSTATY DRYFUJĄCE MAŁE BALONY
MIEJSCE I ZNACZENIE W UGRUPOWANIU BOJ.	GRUPY UDERZENIOWE GRUPY ZABEZPIECZAJĄCE / ROZP; OBEZWŁAD; WRE; ODWLEKAJĄCE; itp. /

Rys. 26 Klasyfikacja celów powietrznych według wybranych kryteriów

1.7.OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA CELÓW KOSMICZNYCH

4 października 1957 roku w ZSRR z kosmodromu BAJKONUR został pomyślnie wyniesiony na orbitę okołoziemską pierwszy w świecie sztuczny satelita ziemi SPUTNIK-1. Był to w historii ludzkości fakt o doniosłym i wielkim znaczeniu. Ludzkość wkroczyła w nową erę „podboju kosmosu". Na przestrzeni niemal 50 lat w przestrzeni okołoziemskiej jak i kosmicznej umieszczono tysiące sztucznych satelitów i aparatów różnego przeznaczenia. Kosmos jawi się jako nowy, czwarty wymiar działań ludzkości, tworzy on nieograniczone wprost pole do rywalizacji technicznej. Na orbitach bliższych i dalszych oraz w głębokiej przestrzeni przebywa stale od kilkuset do paru tysięcy różnego rodzaju sztucznych obiektów zarówno cywilnych jak i wojskowych. Najpopularniejszymi i najbardziej rozpowszechnionymi obiektami – użytkownikami przestrzeni kosmicznej są sztuczne satelity ziemi. Wykorzystywane są one w gospodarkach narodowych jak i służą do celów militarnych. Najbardziej rozpowszechnionymi systemami satelitarnymi są: systemy łączności; meteorologii; nawigacji; oraz inne służące do badań naukowych. Wojskowe systemy satelitarne oprócz zadań w/w wykorzystuje się do prowadzenia rozpoznania, obserwacji, ostrzegania a także do typowych zadań bojowych. Do wyniesienia wszelkich aparatów i urządzeń stosuje się różnego rodzaju rakiety - nosiciele lub promy kosmiczne. Z punktu widzenia militarnego do szerokiej grupy obiektów kosmicznych należy także zaliczyć rakiety balistyczne, których tory lotów przebiegają w przestrzeni kosmicznej (powyżej atmosfery ziemskiej). Z chwilą pojawienia się broni rakietowej) rakiet balistycznych o zasięgu taktycznym, operacyjnym, operacyjno – taktycznym i strategicznym) zaistniał problem obrony przed nimi oraz ich zwalczania. Zmieniła się także ich klasyfikacja, szybki rozwój techniki rakietowej spowodował iż zwiększyło się znacznie zagrożenie pochodzące od tych środków rażenia. O ile walka ze środkami kosmicznymi jest stosunkowo prosta, tak wielkim problemem jest zwalczanie rakiet balistycznych, które z racji swoich ekstremalnych parametrów (prędkość lotu, małe gabaryty oraz systemy mylące i pozorne) są bardzo trudnymi celami do zwalczania.

Rakiety balistyczne są pociskami rakietowymi, które po wystrzeleniu (odpaleniu) poruszają się torem balistycznym. Ogólnie przez określenie **RAKIETY BALISTYCZNE** rozumie się takie rakiety na które w locie po zakończeniu pracy silnika rakietowego nie działają żadne siły oprócz siły oporu powietrza, przyciągania ziemskiego i siły bezwładności. Istniejące obecnie rakiety balistyczne są przeważnie konstrukcjami wojskowymi i posiadają zasięg od kilku do kilkunastu tysięcy kilometrów. Rakiety balistyczne mogą być wystrzeliwane z wyrzutni lądowych (naziemnych) lub podziemnych, z okrętu nawodnego lub podwodnego oraz z samolotu. Z wyrzutni lądowych wyrzucane są rakiety wszystkich zasięgów, w odróżnie-

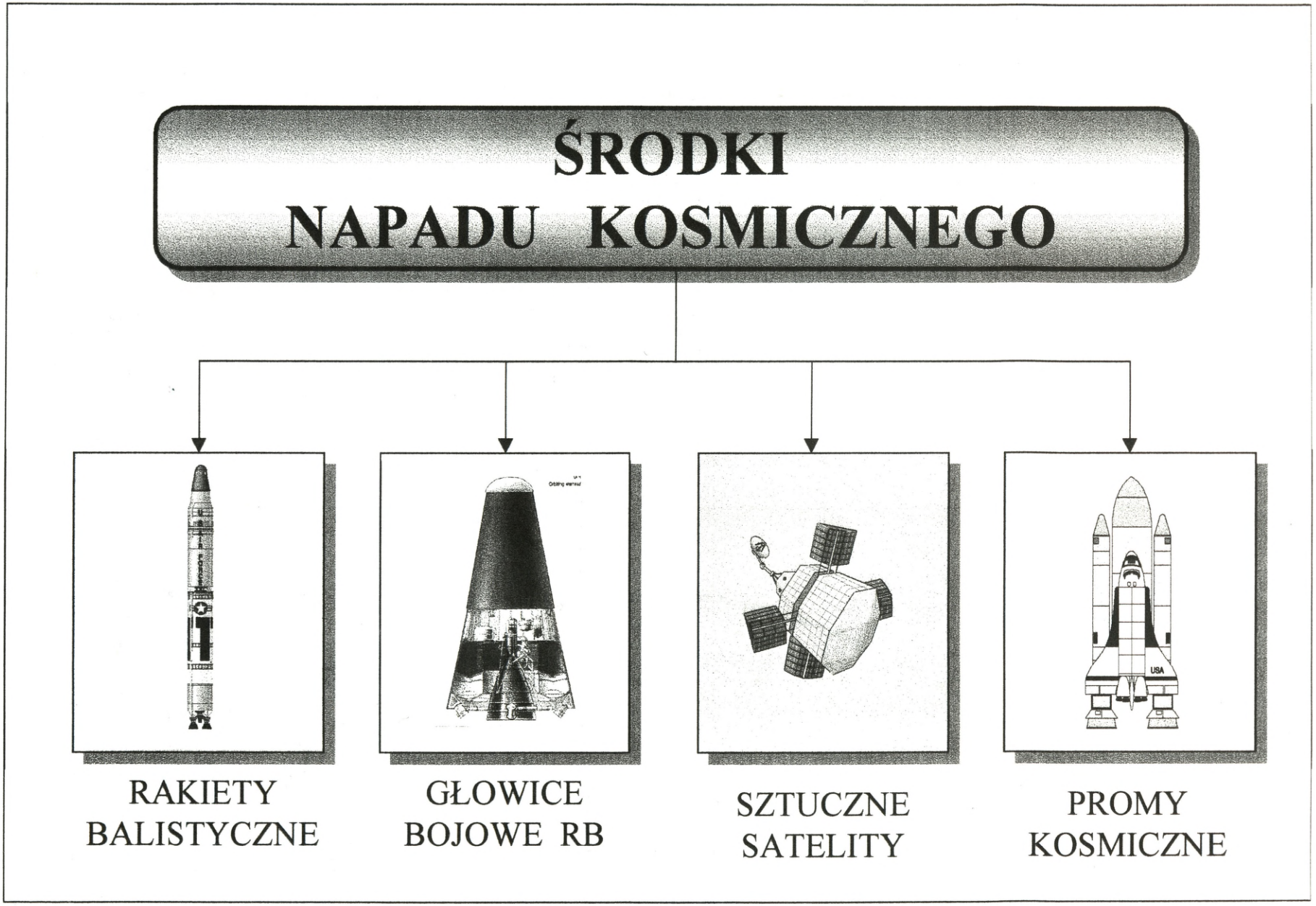
niu od wyrzutni okrętowych i samolotowych, z których mogą startować tylko ściśle określone typy rakiet o zasięgu co najwyżej średnim. Rakietowe pociski balistyczne po odpaleniu poruszają się pod pewnym założonym kątem (rakiety niekierowane) lub pionowo (rakiety kierowane). Z chwilą zakończenia pracy silnika rakietowego i osiągnięciu największej prędkości pocisk nachylany jest do poziomu pod kątem zapewniającym największą donośność. Całkowity tor lotu rakiety balistycznej składa się z dwóch charakterystycznych odcinków aktywnego (czynnego) oraz pasywnego (biernego). Odcinek toru lotu, na którym pracuje silnik napędowy (marszowy) pocisku jest odcinkiem aktywnym. Po zakończeniu pracy silnika (od kilkunastu do kilkuset sekund) następuje przejście do odcinka lotu pasywnego. Dalszy lot odbywa się po tzw. krzywej balistycznej, która jest zbliżona kształtem do paraboli. Na całkowitym torze lotu rakieta lub jej głowica może być kierowana za pomocą specjalnego układu wykonawczego.

Zasięg jak i kształt toru lotu rakiety balistycznej zależy przede wszystkim od jej prędkości początkowej (tj. prędkości po zakończeniu pracy silnika), od kąta nachylenia wektora prędkości do poziomu, oraz od wysokości na jakiej zakończył pracę silnik rakiety. Zależność donośności rakiety balistycznej od w/w czynników ilustruje rysunek . Ogół cech charakteryzujących poszczególne grupy rakiet balistycznych uzależniony jest od zasięgu rakiet. Rakiety balistyczne – taktyczne znajdują się na wyposażeniu wojsk lądowych, a także na niektórych okrętach. Wyrzucane są one pod pewnym kątem z prostych wyrzutni montowanych na pojazdach lub pokładach okrętów nawodnych.

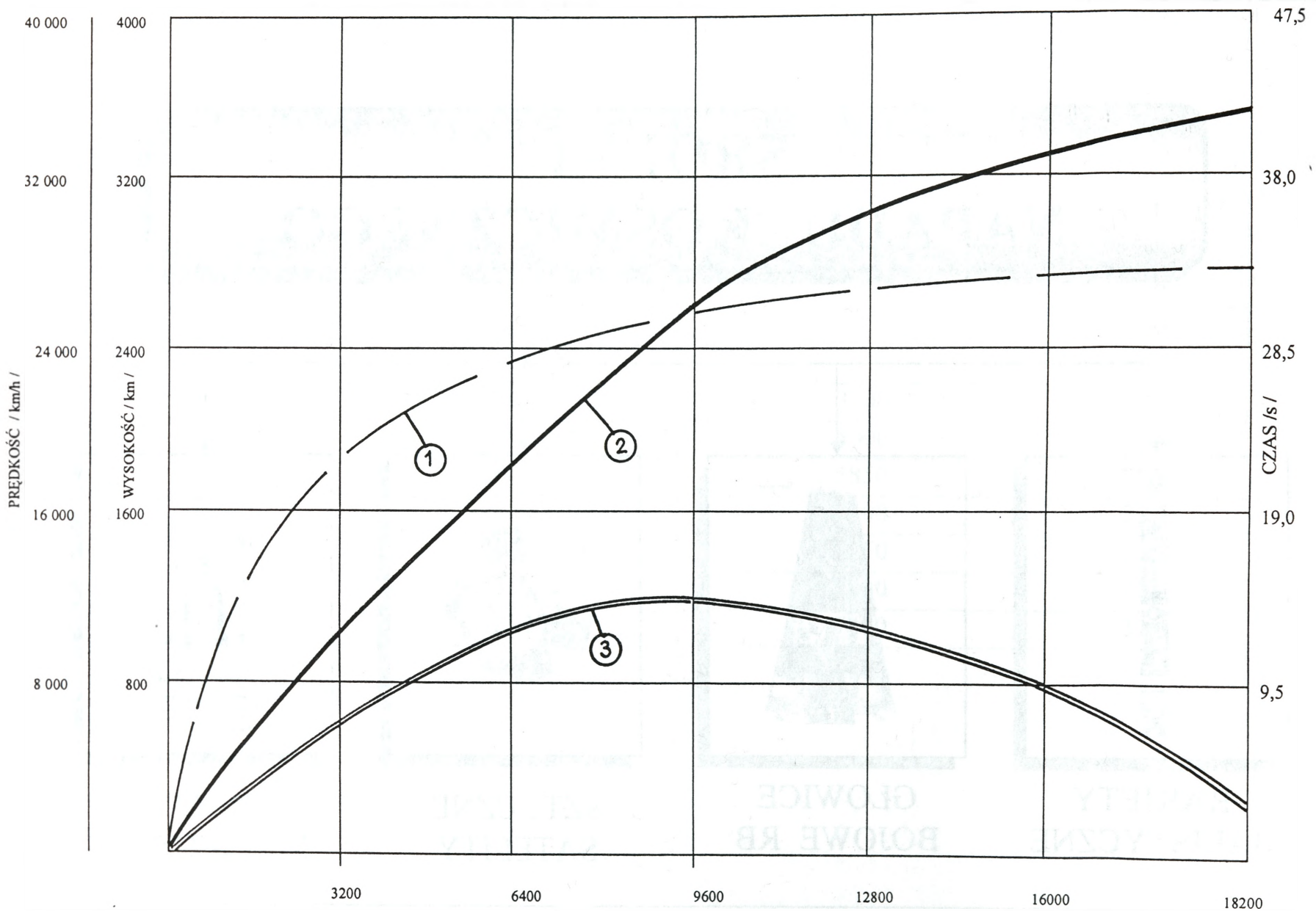
Rakiety taktyczno – operacyjne, średniego zasięgu oraz strategiczne startują zazwyczaj pod kątem prostym (ustawienie rakiety – pionowe), po czym przechodzą na tor paraboliczny i po wyłączeniu silnika (poszczególnych stopni) lecą dalej lotem pasywnym (odcinek lotu bierny). Następnie rakieta osiąga wierzchołek toru i zaczyna opadać, nabierając pod wpływem przyciągania ziemskiego coraz większej prędkości. Budowa i konstrukcja rakiet w zależności od zasięgu jest znacznie zróżnicowana. O ile rakiety taktyczne i taktyczno – operacyjne są zazwyczaj jednostopniowe tak już rakiety średniego i dalekiego zasięgu (strategiczne) posiadają zazwyczaj od dwóch do trzech stopni. Układ poszczególnych stopni może być szeregowy lub równoległy.

PARAMETRY LOTU RAKIET BALISTYCZNYCH

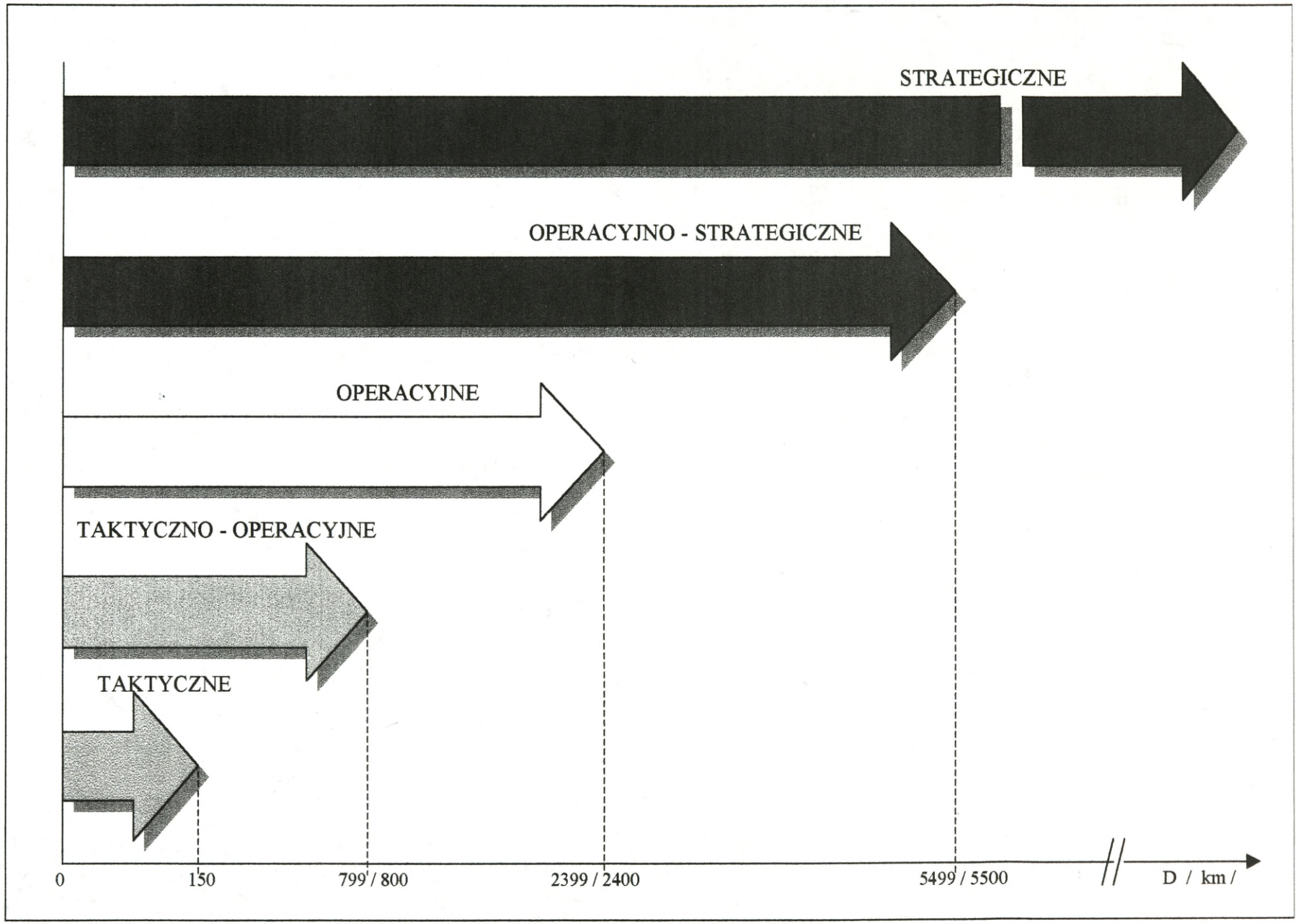
DONOŚNOŚĆ (km)	WIERZCHOŁKOWA TORU (km)	PRĘDKOŚĆ POCZATKOWA (m/s)	CZAS LOTU (min.)
100	50		2,6
500	160		7,0
1000	300		9,2
1600	386	3700	10,7
3200	692	5000	15,9
4800	950	5850	20,8
6400	1140	6400	25,3
8000	1270	6850	29,0
96000	1320	7200	32,4
11200	1320	7400	32,5
12000	1240	7600	37,4



Rys. 27 Klasyfikacja środków napadu kosmicznego



Rys . 28 . Wykres zależności od zasięgu : 1 - prędkości początkowej RB ; 2.- czasu lotu ; oraz 3 - wysokości lotu rakiety balistycznej



Rys. 29 Klasyfikacja rakiet balistycznych według zasięgu oddziaływania

2. POWSTANIE PIERWSZYCH KONCEPCJI OBRONY PRZECIWRAKIETOWEJ

2. 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 prawdziwego 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 odpalenie rakiety balistycznej 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 dała początek bujnemu rozkwitowi temu rodzajowi broni. W okresie powojennym w wielu państwach 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 przy tym doskonałym nosicielem nowo skonstruowanej broni jądrowej. Wszystko to spowodowało, iż tylko czas był przeszkodą do szybkiego zbudowania tego perspektywicznego nowoczesnego i groźnego środka walki. Już w połowie lat 50-tych oba mocarstwa dysponowały pierwszymi modelami rakiet, które doskonalono i rozwijano. W ZSRR w wyniku szerokiego zaangażowania się N. S. CHRUSZCZOWA, nadano szczególny priorytet rozwojowi broni rakietowej. Przystąpiono do tzw. „rakietyzacji" wszystkich rodzajów sił zbrojnych. Od 1957 roku rozpoczął się podbój kosmosu. Oba mocarstwa dobrze wiedziały o znaczeniu eksploracji przestrzeni kosmicznej. W okresie kilkudziesięciu lat – kosmos stał się ponad globalnym 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[4] 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 balistycz-

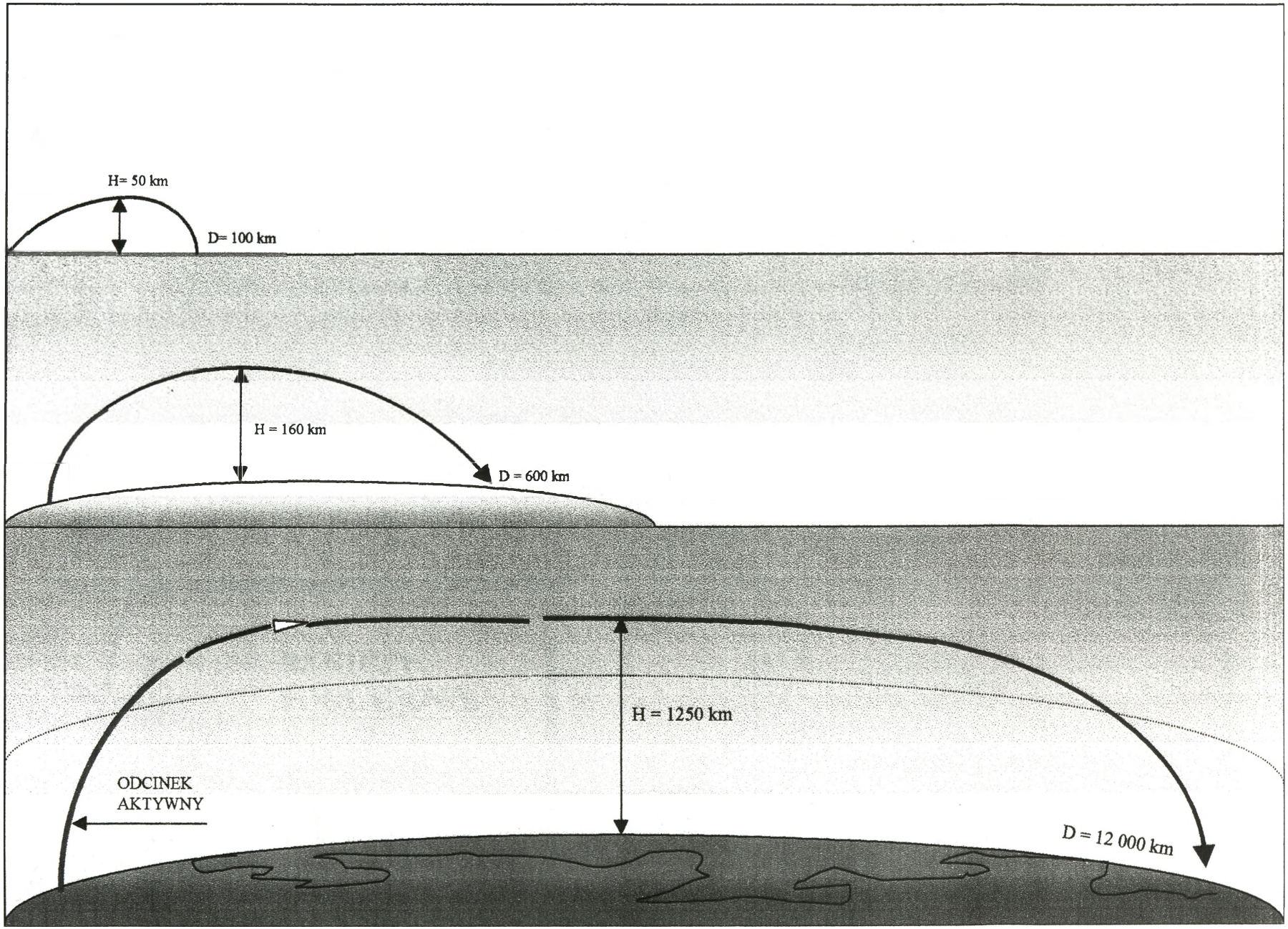
[4] T. BURAKOWSKI, A. SALA: Rakiety i pociski kierowane. Cz. 1. Wydawnictwo MON, Warszawa 1960.

nych stanowią rakiety o zasięgu od 1000 do 3000 km, często nazywa się je rakietami balistycznymi średniego zasięgu. Rakiety o zasięgu 8000 – 10000 km nazywa się rakietami dalekiego zasięgu lub międzykontynentalnymi. Ostatnią grupę rakiet balistycznych tworzą tzw. rakiety o zasięgu globalnym, atakujące dowolny cel z kosmicznej orbity na komendę z ziemi. Typowe charakterystyki lotu wybranych rakiet balistycznych przedstawiono na rys. 30.

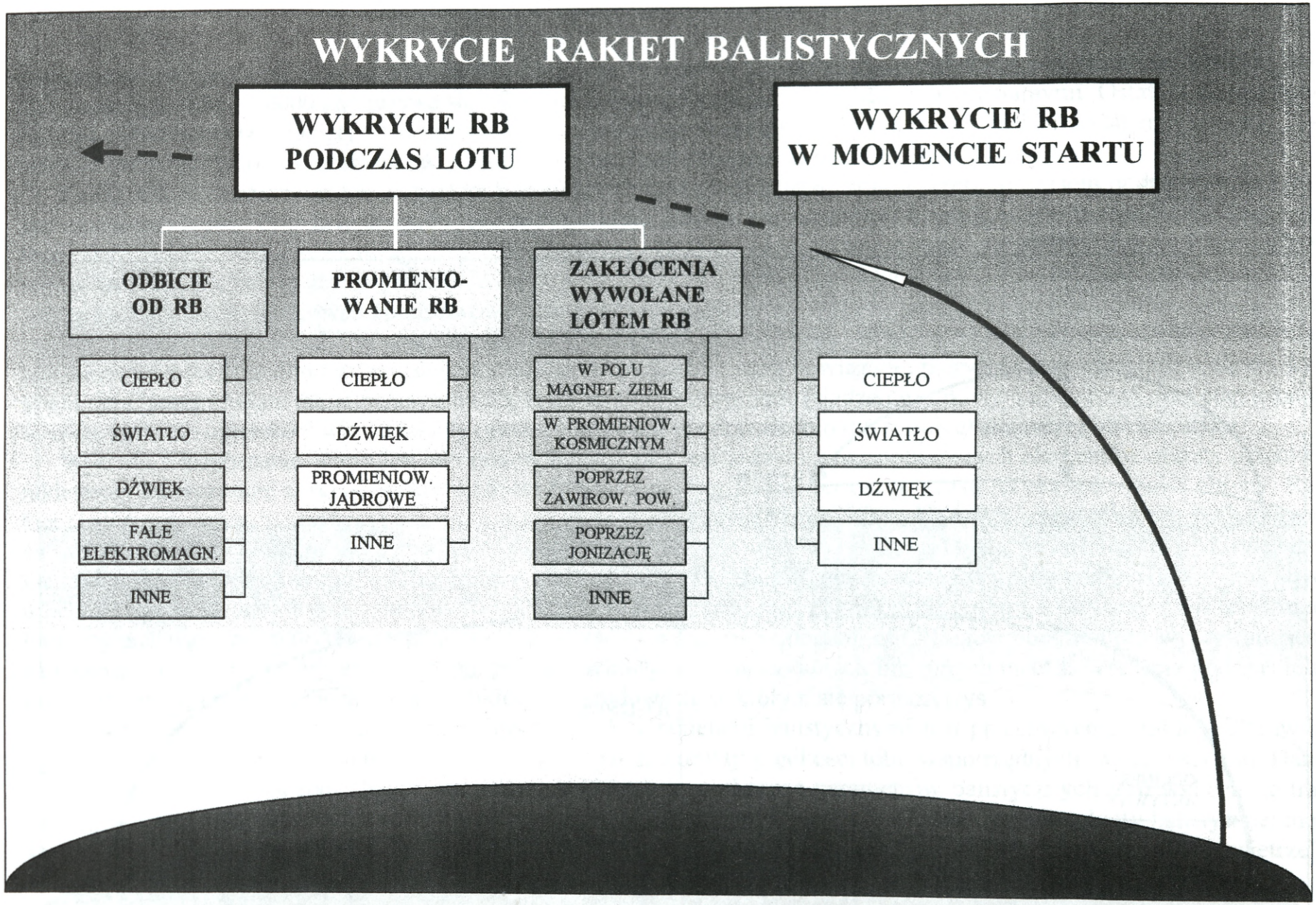
Każdy atak prowadzony za pomocą rakiet balistycznych charakteryzuje się bardzo krótkim czasem oddziaływania i dużym skutkiem rażenia. Przy zastosowaniu tego rodzaju broni istnieje niebezpieczny czynnik nagłego zaskoczenia każdego bronionego obiektu strony przeciwnej. Aby temu zapobiec, niektóre państwa 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 obiektu 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 porusza (rys.31).

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.32).



Rys. 30 Przykładowe tory lotów różnego typu rakiet balistycznych



Rys. 31 Charakterystyka etapów wykrywania rakiet balistycznych

ŚRODKI ZWALCZANIA RAKIET BALISTYCZNYCH



ZESTAWY RAKIETOWE

- PRZECIWLOTNICZE ;
- PRZECIWRAKIETOWE

BROŃ WIĄZKOWA

- SYSTEMY LASEROWE : NAZIEMNE, POWIETRZNE I KOSMICZNE





RAKIETY POKŁADOWE

- KLASY: P-P
- KLASY: P-K



INNE ŚRODKI

- GRUPY DYWERSYJNE;
- RAKIETY MANEWRUJĄCE

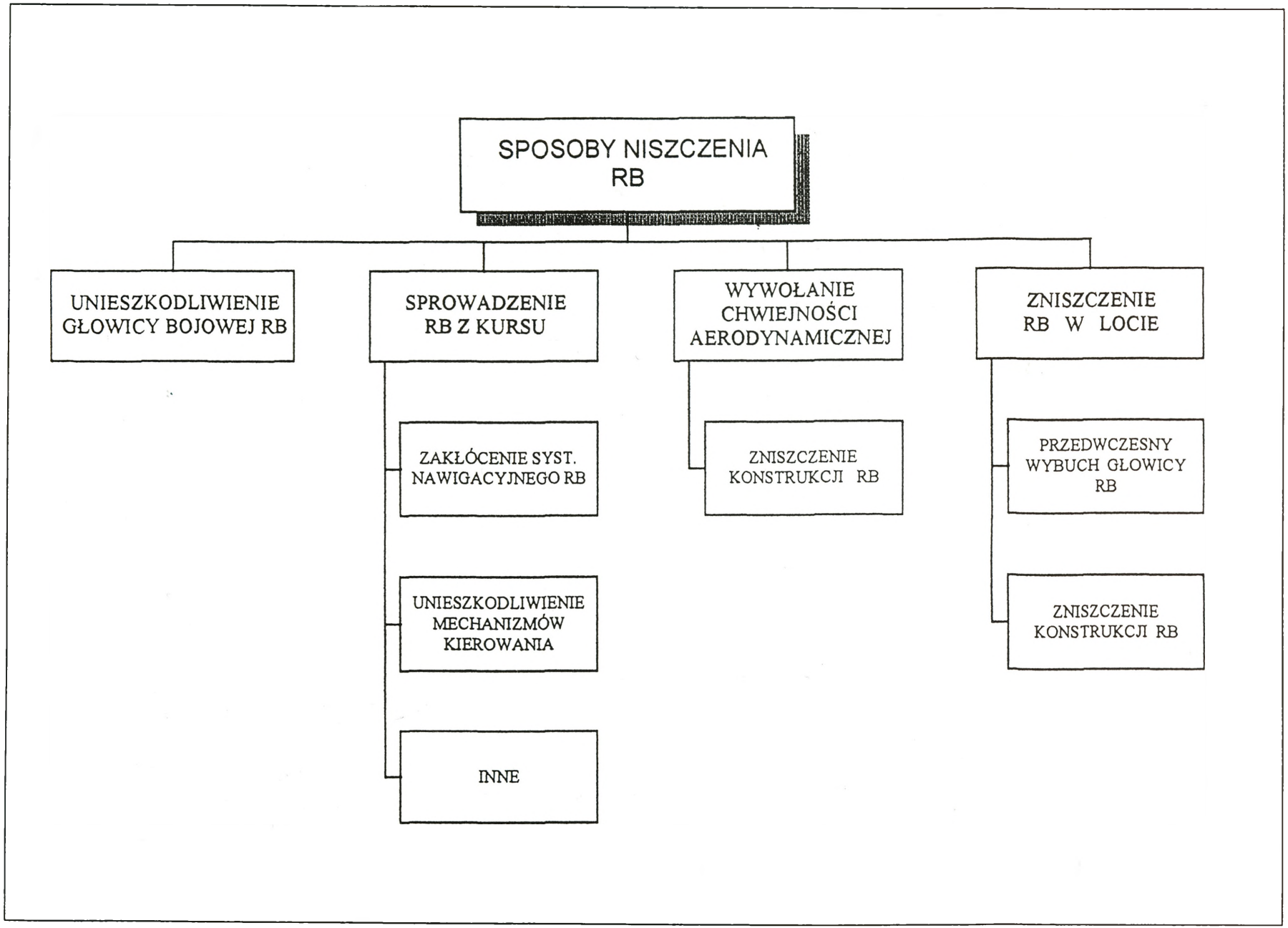
Rys. 32 Rodzaje środków zwalczających rakiety balistyczne

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. 33).

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 rakiet na cel), zautomatyzowanych podsystemów kierowania walką oraz stanowiska dowodzenia. 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 i w 1961 r. dokonał pierwszego udanego przechwycenia w świecie rakiety balistycznej przez przeciwrakietę.

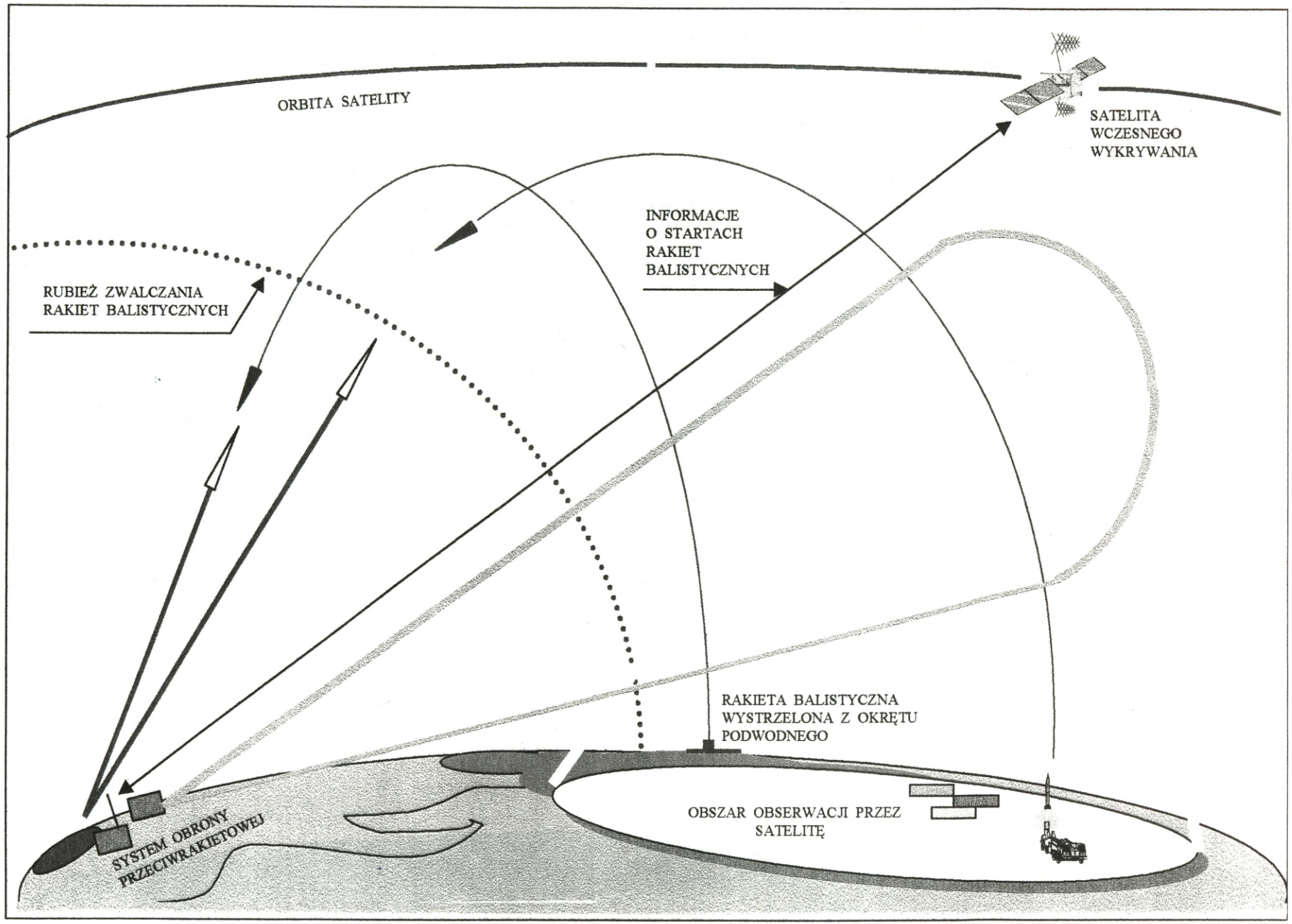
Szeroko zakrojone prace przy projektowaniu i budowie zrębów pod przyszły system obrony przeciwrakietowej, umożliwił zbudowanie takiego systemu w latach 60 zarówno w USA jak i w ZSRR. W toku długotrwałych prac i studiów nad bronią przeciwrakietową wyodrębniły się dwa kierunki rozwojowe, uzależnione od 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 podobnie stacjonarne. Drugi kierunek obrony przeciwrakietowej znalazł zastosowanie dopiero w latach 80-tych wraz z wprowadzeniem amerykańskiego mobilnego systemu PATRIOT oraz rosyjskiego odpowiednika S-300W.



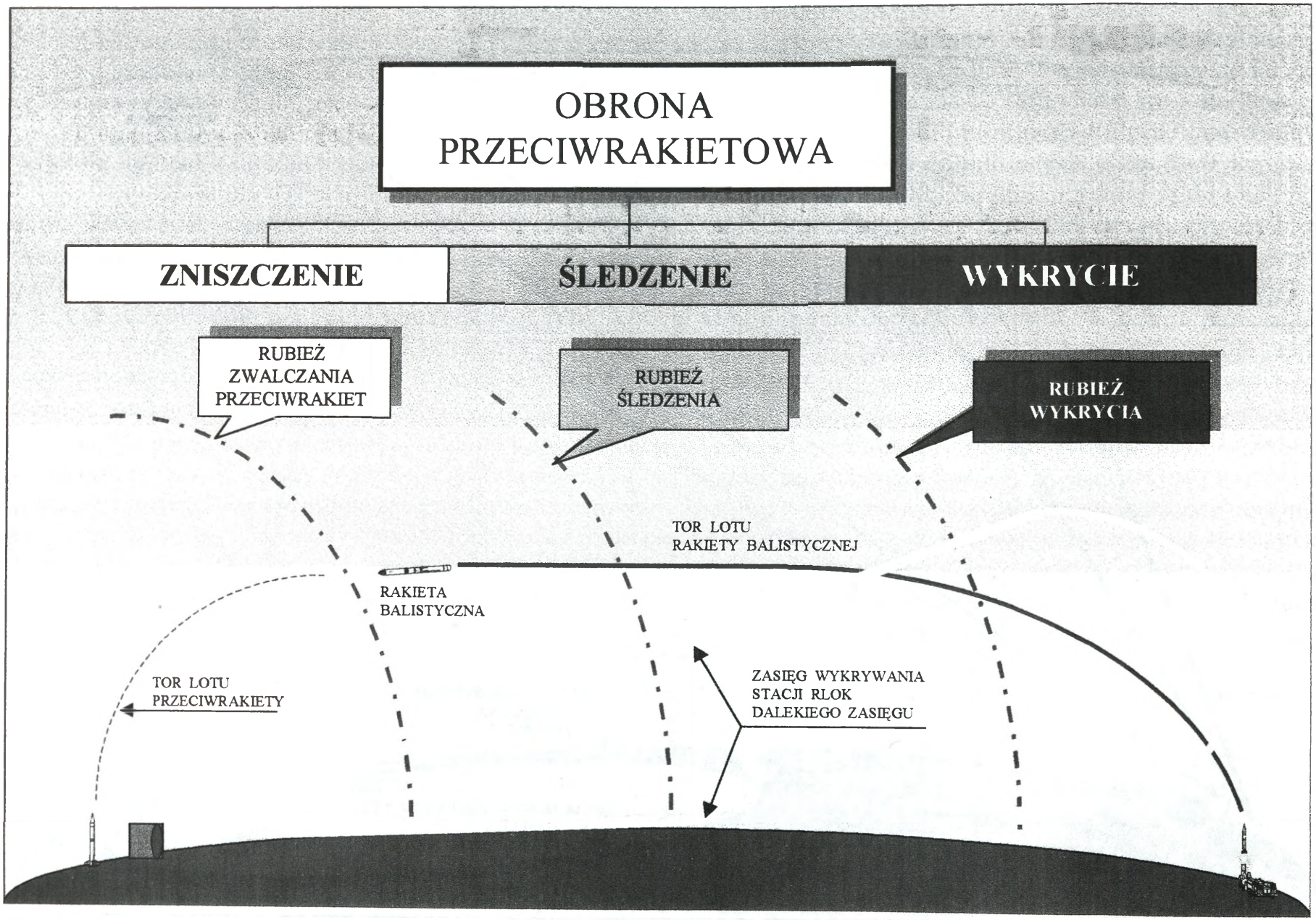
Rys. 33 Klasyfikacja sposobów niszczenia rakiet balistycznych

Najistotniejszym elementem obrony przeciwrakietowej jak już wspomniano 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.34 i 35.

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 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 nowoczesna 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 tworzące pole startowe złożone z 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 30-50 km od obiektu (patrz na rejon obrony Moskwy). Obiekty infrastruktury podsystemu (stanowiska dowodzenia, kierowania oraz zabezpieczenia) rozmieszcza się w specjalnie i zawczasu przygotowanych umocnionych inżynieryjnie obiektach (często



Rys. 34 Idea zwalczania rakiet balistycznych przez system przeciwrakietowy



Rys. 35 Poszczególne fazy zwalczania rakiet balistycznych

usytuowanych w podziemnych bunkrach). Dowodzenie podsystemem może się odbywać z własnego SD, a także centralnego SD OP i specjalnego powietrznego punktu dowodzenia.

O złożoności problemu skutecznej zintegrowanej obrony przeciwrakietowej niech świadczy fakt, iż aktualnie nawet największe mocarstwa świata obronę przeciwrakietową koncentrują niemal wyłącznie na największych i najważniejszych obiektach strategicznych. Mniejsze państwa w ogóle 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 amerykański PZR 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 są w od 3 do 10 niezależnych ładunków bojowych. Każdy z nich naprowadza się indywidualnie na inne cele położone w odległościach rzędu kilkunastu – kilkudziesięciu kilometrów. Komplikuje to i podraża koszt systemu obrony, który staje się tym samym mniej skuteczny. Obrona przeciwrakietowa - paradoksalnie z biegiem czasu staje się w coraz większym stopniu mniej realna, tak ze względów technicznych jak i ekonomicznych.

2.2. PIERWSZE PRÓBY BUDOWY SYSTEMU PRZECIWRAKIETOWEGO W USA

Problem budowy efektywnego systemu obrony przeciwrakietowej, w sposób usystematyzowany, w USA zaczął być badany jeszcze w pierwszych latach 50. Początkowo chodziło tylko o stwierdzenie faktu, czy budowa takiego systemu w ogóle jest możliwa. Stosunkowo jednak szybko zakres tych prac uległ rozszerzeniu. Był to bowiem wówczas szczytowy moment zimnowojennej konfrontacji pomiędzy USA i ZSRR, na tle „gorącej" wojny koreańskiej, która to wojna w każdej chwili mogła rozszerzyć się na cały glob ziemski. Dość powiedzieć, że już w połowie lat 50, w USA było poważnie rozważane, bez mała, około 60 różnorakich systemów obrony przeciwrakietowej. Spośród nich wkrótce najbardziej znanymi stały się systemy przeciwrakietowe WIZARD, NIKE – ZEUS i PLATO.

System przeciwrakietowy WIZARD powstawał w ramach bezprecedensowego programu jaki wówczas rozpoczęły Siły Powietrzne Stanów Zjednoczonych (USAF). Dotyczył on bowiem od razu kompleksowego, dwustopniowego systemu obrony przeciwrakietowej dla całego kontynentalnego terytorium USA, przed nagłym i niespodziewanym atakiem rakietowym ZSRR. Pierwszy stopień obrony (WIZARD-I) miał obejmować możliwość zwalczania szybko zbliżających się głowic bojowych rakiet balistycznych przeciwnika na odległości do 1600 km i znajdujących się jeszcze w kosmosie na wysokości setek kilometrów (uważano bowiem, że wroga głowica będzie dopiero tuż po minięciu swojej wierzchołkowej toru lotu i jej prędkość nie ulegnie jeszcze gwałtownemu przyśpieszeniu, przez co stanie się ono bardziej podatna na zniszczenie). Miał on więc służyć obronie obszarowej.

Drugi stopień obrony (WIZARD-II) miał służyć do obrony punktowej (na odległości do 160 km i wysokości do 100 km) i zwalczać głowice bojowe rakiet balistycznych, które pomyślnie pokonały pierwszy stopień przeciwrakietowej obrony obszarowej. Równolegle miał on służyć „pierwszej" (i ostatniej) osłonie obiektów, gdyby wykonany był na nie atak rakietami balistycznymi odpalonymi z okrętów (wówczas była mowa tylko o dużych okrętach nawodnych). Było tak ponieważ rakiety te, o mniejszym zasięgu, miały zarazem krótszy czas dolotu do celu i mniejszą wierzchołkową toru lotu i zachodziła obawa, że tym samym mogą nie być obiektem oddziaływania pierwszego stopnia obrony.

Kontrakt na tak kompleksowy system obrony przeciwrakietowej WIZARD (WIZARD-I i WIZARD-II), w roku 1955, otrzymały firmy: CONVAIR i RADIO CORPORATION OF AMERICA oraz dodatkowo BOEING, DOUGLAS, GENERAL ELECTRIC, LOCKHEED i RAYTHEON. W obu wypadkach przeciwpociski miały być wielostopniowe, z silnikami

rakietowymi na stały materiał pędny i taktycznym ładunkiem jądrowym. Układ kierowania bezwładnościowy (I faza lotu) połączony z radiokomendową korekcją (II faza lotu) i półaktywnym samonaprowadzaniem radiolokacyjnym (w fazie ataku) - WIZARD-I, lub aktywnym – WIZARD-II. Były to wówczas rozwiązania niezwykle awangardowe, śmiało wychodzące w przyszłość.

Równolegle ruszyły prace nad silnymi stacjami radiolokacyjnymi, pozwalającymi na jak najwcześniejsze wykrywanie i śledzenie wrogich rakiet balistycznych. Specjalna stacja radiolokacyjna wstępnego wykrywania, o zasięgu ponad 4000 km, miała pozwolić nieprzerwanie mierzyć odległość do rakiety (głowicy), nawet gdyby sygnał odbity był słabszy od tła zakłóceń. Jej paraboidalna antena o średnicy 25,6 m miała być umieszczona na potężnej żelbetonowej kolumnie o wysokości 27.4 m (masa części obrotowej – 90 t). Stacja miała umożliwić określenie azymutu, kąta wzniesienia, prędkości i odległości celu – wszystko w funkcji czasu. Rozmieszczenie w/w stacji radiolokacyjnych na wybrzeżach USA miało umożliwić wykrycie rakiety balistycznej w pobliżu wierzchołkowej jej toru lotu. Zakładano, że system obrony przeciwrakietowej WIZARD gotowość operacyjną osiągnie na przełomie lat 1962-1963.

Rzeczywistość była jednak inna i była bezpośrednio związana z bardzo wysokimi kosztami systemu (liczonymi w dziesiątki miliardów dolarów USA) przy braku dostatecznie wiarygodnych danych co do jego końcowej faktycznej skuteczności (publikowane oceny charakteryzował bardzo duży rozrzut). Dlatego jeszcze w 1956 r. zdecydowano się zamiast przeciwrakiet WIZARD-I i WIZARD-II wprowadzić bezpilotowy samolot – pocisk BOMARC-C, zbudowany na bazie stosunkowo dobrze już wówczas dopracowanych przeciwlotniczych, bezpilotowych samolotów – pocisków BOMARC-A (BOMARC-B). Zakładano, że BOMARC-C będzie dysponował zasięgiem w granicach 1000-1600 km i pułapem rażenia – do 100 km (napęd rakietowo – strumieniowo - rakietowy). Wspomniane samoloty – pociski, na przełomie lat 50 i 60, razem z przeciwlotniczymi zestawami rakietowymi NIKE – HERCULES, utworzyły bowiem trzon „klasycznego" systemu obrony powietrznej kontynentu północnoamerykańskiego (NORAD) i realnie można było liczyć, że taka standaryzacja sprzętu będzie mogła dać wydatne korzyści finansowe. Jednak i ta ewolucja nie utrzymała się długo i w kolejnym, 1957 roku, całość tego niezwykle ambitnego programu uległa zamknięciu.

Bezpośrednią tego przyczyną był daleko bardziej konwencjonalny system przeciwrakietowy, opracowywany tym razem na zamówienie sił lądowych (US Army) USA, a bazujący na wprowadzanym właśnie do uzbrojenia przeciwlotniczym zestawie rakietowym NIKE – HERCULES (ten z kolei stanowił ścisły rozwój zestawu o analogicznym przeznaczeniu – NIKE – AJAX – pierwszego zestawu tej klasy w uzbrojeniu US Army). Początkowo projekt nazwano NIKE-II, a wstępne studia ruszyły nad nim, podobnie jak w programie WIZARD, w roku 1955. W roku kolejnym przyznano na jego realizację

pierwsze fundusze i jednocześnie nazwę zmieniono na NIKE – ZEUS, z ukierunkowaniem możliwości na zwalczanie strategicznych, hiperdźwiękowych samolotów – pocisków oraz rakiet balistycznych bliskiego i średniego zasięgu. Planowano sformowanie 60 dywizjonów NIKE – ZEUS (do obrony miast), każdy z 60 przeciwpociskami oraz urządzeniami pomocniczymi do równoczesnego śledzenia 3 celi (patrz dalej). Ich rozwinięcie miało również nastąpić do przełomu lat 1962-1963. Ogólny koszt przedsięwzięcia oszacowano na 5 miliardów USA, co jak uważano było zaledwie 1/3 ceny systemu przeciwrakietowego WIZARD. Stosowny kontrakt otrzymały firmy: WESTERN ELECTRONIC, DOUGLAS AIRCRAFT CORPORATION i BELL TELEPHONE LABORATORIES.

Razem z intensyfikacją prac nad systemem NIKE-ZEUS, rozpoczęto serię badań uzupełniających. Na plan pierwszy wybiła się tu kwestia skutecznego ładunku bojowego, zdolnego z prawdopodobieństwem graniczącym z jednością, porazić atakowana rakietę (głowicę) balistyczną. Pierwszą próbę, z odłamkowym ładunkiem konwencjonalnym przeprowadzono 16.10.1957 r., kiedy to eksperymentalnie odpalono rakietę AEROBEE z ładunkiem bojowym oddzielonym na wysokości 56 km i zdetonowanym dodatkowe trzydzieści kilometrów wyżej. Natomiast w okresie 08-09.1957 r. trzykrotnie odpalano rakietę badawczą X-17, każdorazowo detonując na wysokości około 500 km ładunki jądrowe bardzo małej mocy (1 kT). Równolegle, w sierpniu 1957 r., odpalono taktyczno – operacyjną rakietę balistyczną „ziemia – ziemia" REDSTONE, pomyślnie detonując na wysokości 160 km taktyczny ładunek jądrowy (20 kT). W wyniku przeprowadzonych eksperymentów uznano, że tylko taktyczny ładunek jądrowy (ostatni przebadany model) gwarantuje wymagane prawdopodobieństwo zniszczenia zagrożenia w powietrzu.

W latach 1958-1959 przebadano pomyślnie kolejne podstawowe elementy tworzonego w szybkim tempie i z dużymi nakładami awangardowego systemu przeciwrakietowego. W kolejnym 1959 r., ruszyły pierwsze praktyczne próby z prototypami przeciwrakiet w powietrzu. Tymczasem nad systemem NIKE-ZEUS zawisło nieoczekiwane zagrożenie. W 1957 r. Sekretarz Obrony USA Robert Mc Namara ograniczył bowiem zasięg rakiet sił lądowych do 200 mil (około 340 km). Rozwiązał w ten sposób spór kompetencyjny pomiędzy US Army a USAF, dotyczący podporządkowania rakiet balistycznych „ziemia–ziemia". Przypadkowo uderzyło to w program NIKE-ZEUS, USAF bowiem chciało go koniecznie przejąć w miejsce „utraconego" programu WIZARD (względy prestiżowe). Siły lądowe z kolei argumentowały, że NIKE-ZEUS to system defensywny i jako taki nie jest objęty postanowieniem Sekretarza Obrony USA i nadal kontynuowały swoje prace. W końcu US Army pomogli Rosjanie, którzy wystrzeliwując 4.10.1957 r. SPUTNIKA-1 udowodnili, że są zdolni sprawnie zbudować międzykontynentalny pocisk balistyczny. W 1958 r. ostatecznie zdecydowano, że nie należy tracić czasu na ewentualną zmianę podporządkowania programu i że wojska lądowe mogą budować systemy antyrakietowe bez ograniczeń zasięgu.

Dodatkowo w 1957 roku US Army zdecydowały, by niezależnie od realizowanego programu NIKE-ZEUS przystąpić do budowy jego mobilnej (mniejszej) wersji. Program opatrzono kryptonimem PLATO. Było to związane z nową doktryną atomowego pola walki, która niemal równolegle zrodziła się w USA i ZSRR (1957 r.). W nowych warunkach na plan pierwszy wysunięta została walka o przewagę w broni rakietowo – jądrowej, w której posiadanie skutecznego systemu obrony przeciwrakietowej wojsk nabierało niemal priorytetowego znaczenia. Jednak już w 1958 r. program PLATO został anulowany. Stało się tak ponieważ w jego budowę zaangażowane zostały firmy: WESTERN ELECTRONIC i DOUGLAS AIRCRAFT CORPORATION i zachodziła obawa, że będąc jednocześnie podwykonawcami priorytetowego systemu przeciwrakietowego NIKE-ZEUS, rozproszą niebezpiecznie wysiłki co może wymiernie opóźnić amerykańskie wysiłki na rzecz sprawnego opracowania w USA skutecznego systemu obrony przed gwałtownie rysującym się rosyjskim zagrożeniem.

W tej sytuacji od roku 1959 niemal wszystkie amerykańskie wysiłki skoncentrowane zostały na programie NIKE-ZEUS. Pierwsza seria odpaleń prototypów nowej przeciwrakiety została zrealizowana w okresie 08.-12.1959 r. na poligonie WHITE SANDS. W początkowym etapie prac postanowiono zbudować przeciwrakietę stanowiącą odmianę NIKE-HERCULES, o powiększonym zasięgu i prędkości lotu, która na dodatek mogłaby być odpalaną z tej samej pojedynczej wyrzutni szynowej. Pocisk ten mieścił się w narzuconym limicie 200 mil. Do jego kierowania miały być wykorzystane nieznacznie tylko zmodyfikowane stacje radiolokacyjne zestawu NIKE – HERCULES, gdyż dysponowały one wystarczającym zapasem zasięgu wykrywania i śledzenia celu lecącego na dużej wysokości. Nowy system nazwano NIKE-ZEUS A.

Pierwsze próbne odpalenie przeciwrakiety NIKE-ZEUS miało miejsce 26.08.1959 r. i zamierzano przetestować w nim poprawność pracy stopnia startowego, z nowym, mocniejszym silnikiem startowym na stały materiał pędny. Jednak tuż po starcie pocisk nieoczekiwanie eksplodował. Pierwszy udany start z pracującym pierwszym stopniem zrealizowano w kolejnej, drugiej próbie (14.10.1959 r.). Pierwszego odpalenia, kiedy pracowały oba stopnie, dokonano dopiero 16.12.1959 r., jednak i ta próba okazała się nieudana. Problemy z napędem pokonano dopiero w drugiej serii prób, w lutym 1960 r. W kolejnym miesiącu (9.03.1960 r.) przeprowadzono udane odpalenie przeciwrakiety na maksymalny zasięg (osiągnięto 250 km). Ostatnie odpalenie przeciwrakiety NIKE-ZEUS A miało miejsce 25.05.1960 r. W tym okresie rozpoczynały się już bowiem próby przeciwrakiety NIKE-ZEUS B i dalsze wysiłki postanowiono skoncentrować na tej odmianie.

Nowy przeciwpocisk miał mieć zasięg zwiększony do 425 km i pułap przechwycenia celu podniesiony do 290 km. Pierwotnie pocisk (obie odmiany) miał mieć mieszany układ kierowania obejmujący: układ bezwładnościowy + układ radiokorekcji + aktywna, radiolokacyjna głowica samonaprowadzająca ze zdolnością selekcji celów ruchomych (z wykorzystaniem efektu Dopplera). Ponieważ jednak prace nad aktywną głowicą radiolokacyjną przeciągały się zdecydowano się z

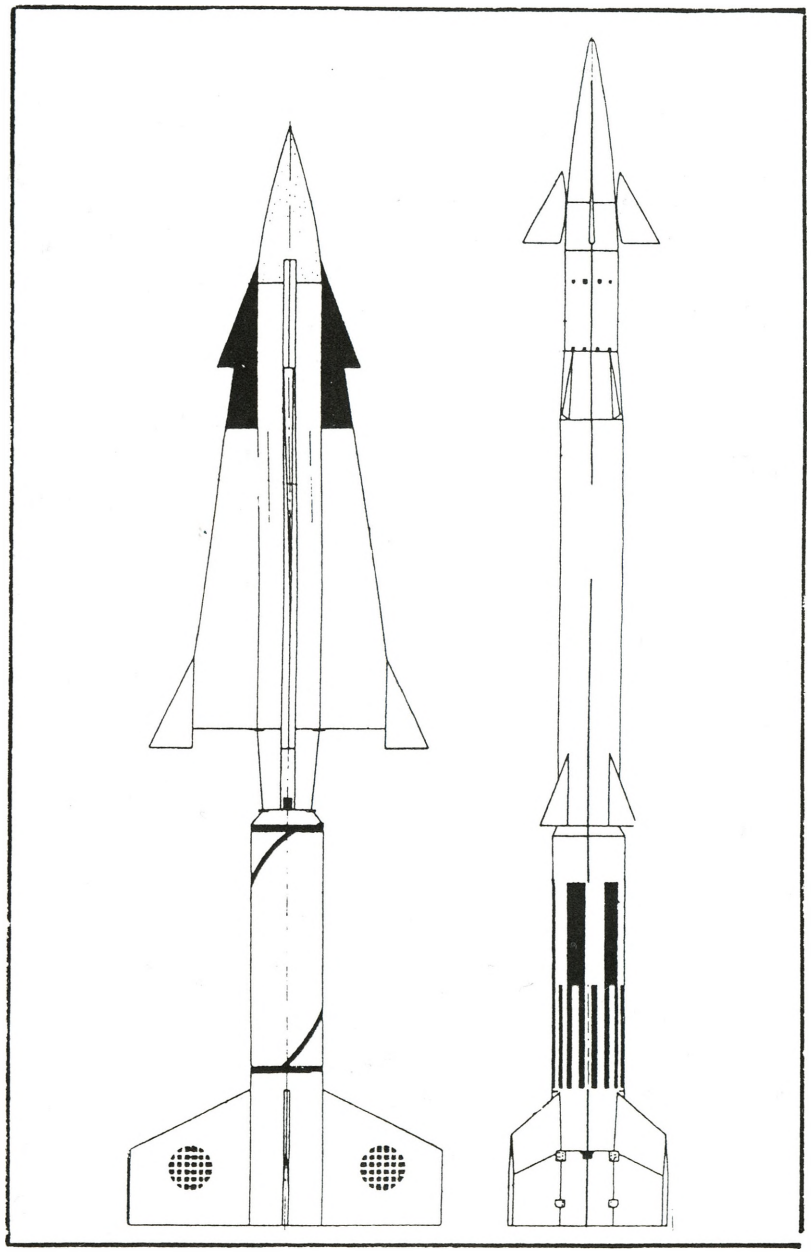
niej zrezygnować i pozostawić tylko dwa pierwsze układy (bezwładnościowy i radiokorekcji). Tym razem jednak zbudowano nowe stacje radiolokacyjne o znacznie większej mocy i zasięgu.

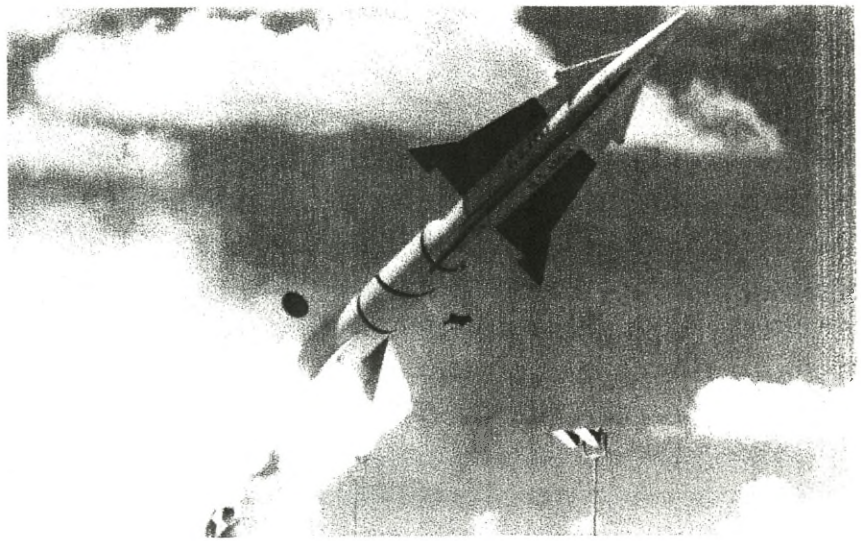
Ponieważ przewidywano zwalczanie celów w kosmosie, postanowiono kompletnie przekonstruować przeciwrakietę. Drugi stopień NIKE-ZEUS A został wyposażony w charakterystyczne duże powierzchnie sterowe (rys.36), które miały ułatwić manewrowanie pociskiem na bardzo dużej wysokości, w znacznie już rozrzedzonej atmosferze. Teraz jednak dodatkowo należało opracować układ sterowania wektorem ciągu. W tym celu podzielono drugi stopień na stopień drugi i trzeci. Nowy drugi stopień otrzymał małe stery aerodynamiczne, służące do wstępnego ukierunkowania toru lotu przeciwpocisku, w trakcie jego lotu jeszcze w atmosferze. Dzięki temu udało się wydatnie zmniejszyć masę i wielkość trzeciego stopnia, wykonującego zasadnicze przechwycenie już w kosmosie. Stopień ten otrzymał specjalny silnik rakietowy z jak już wspomniano, sterowanym wektorem ciągu. Eksplozja jądrowego ładunku bojowego (w obu odmianach) miała odbywać się na radiową komendę z ziemi. Z przeciwpocisku NIKE-ZEUS A praktycznie wykorzystano jedynie pierwszy stopień startowy.

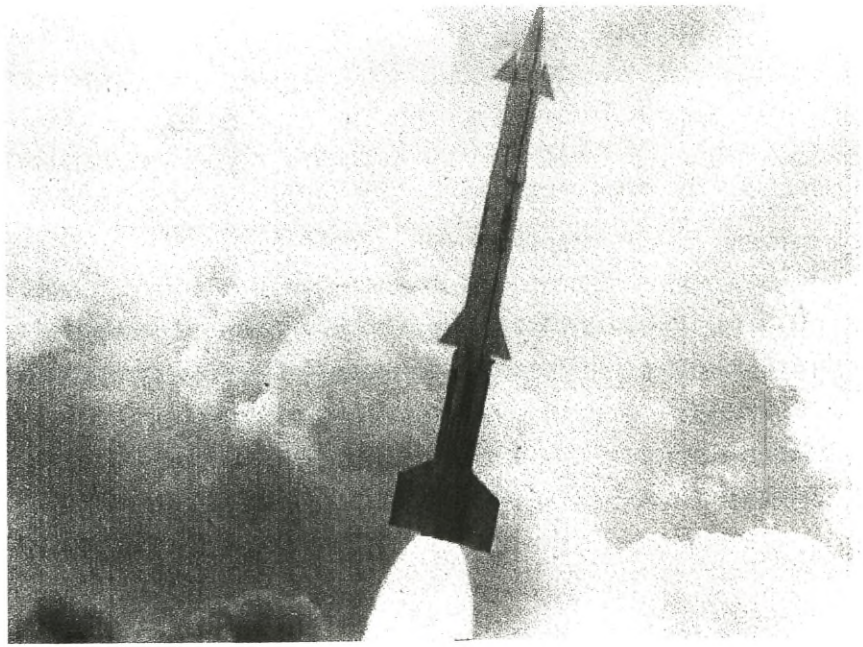
Pierwsze próbne odpalenie NIKE-ZEUS B, z uruchomionym jednak tylko pierwszym stopniem, miało miejsce 28.04.1960 r., na atolu KWAJALEIN (Wyspy Marshalla, Ocen Spokojny). W kilka miesięcy potem po raz pierwszy uruchomiono dwa pierwsze stopnie. Natomiast 9.09.1961 r. przeciwpocisk wystartował do sprawdzenia wszystkich trzech stopni (wyjątkowo z ośrodka prób rakietowych Marynarki Wojennej USA w POINT MUGU). 19.07.1962 r. NIKE-ZEUS B po raz pierwszy przechwycił głowicę międzykontynentalnej rakiety balistycznej ATLAS D, która odpalona z kosmodromu VANDENBERG (Kalifornia), do momentu rażenia przebyła drogę blisko 7000 km. Do końca 1963 r., w kierunku atolu KWAJALEIN, ogółem odpalono 47 międzykontynentalnych rakiet balistycznych ATLAS i TITAN, z których jednak tylko 13 zostało pomyślnie przechwyconych.

Ciężka i skomplikowana stacja radiolokacyjna śledzenia celu, z mechanicznym układem przeszukiwania przestrzeni była bardzo kosztowna i trudna w eksploatacji. Ponadto, co z całą ostrością ujawniło się podczas kryzysu kubańskiego (1962 r.), kiedy to ZSRR rozmieścił na Kubie strategiczne rakiety balistyczne średniego zasięgu, NIKE-ZEUS B nadawał się co prawda do zwalczania międzykontynentalnych rakiet balistycznych w kosmosie, ale nie mógł zwalczać rakiet o mniejszym zasięgu w atmosferze i na niskich orbitach.

Problemy te zaczęto rozwiązywać już w latach 1962-1963, kiedy to powstała awangardowa stacja radiolokacyjna śledzenia celu o fazowanej sieci antenowej. Było to na owe czasy bardzo nowatorskie rozwiązanie i zapewniało bardzo szybkie i dokładne przeszukanie przestrzeni bez skomplikowanego, mechanicznego obrotu bardzo ciężkiej „tradycyjnej" anteny.







Rys. 36 Przeciwpociski systemu przeciwrakietowego Nike- Zeus, na górze wersja A, na dole B

Dalsze badania problemu doprowadziły do powrotu koncepcji dwustopniowego systemu obrony przeciwrakietowej, wyrażonej jak pamiętamy jeszcze w programie WIZARD. Nowa lżejsza przeciwrakieta, mająca zwalczać cele w atmosferze (rakiety o mniejszym zasięgu, a także nieprzechwycone przez NIKE-ZEUS B), nawiązywać miała do przeciwrakiety przygotowywanej do systemu PLATO. Widzimy więc, że w tym momencie obie przeciwrakiety miały wspólnego przodka w postaci „pierwotnego" modelu NIKE-ZEUS (z 1955 r.). Całość zaś nieuchronnie zmierzała w kierunku nowego, dwustopniowego systemu obrony przeciwrakietowej (potrzeba radykalnego zwiększenia prawdopodobieństwa przechwycenia celu) z przeciwpociskami o bardzo zbliżonej konstrukcji, co dawało silne podstawy do skrócenia czasu opracowania całości, do obniżenia ogólnych kosztów stworzenia systemu, jak i zmniejszenia jego ogólnych kosztów eksploatacji.

W związku z koncepcją wprowadzenia drugiej przeciwrakietowy nazwę systemu zmieniono na NIKE-X. Jednocześnie, w 1963 r., w związku z powszechną zmianą systemu oznaczeń sprzętu wojskowego w armii USA, przeciwrakiety NIKE-ZEUS otrzymały oznaczenie XLIM-49 (NIKE ZEUS A – XLIM-49A i NIKE-ZEUS B – XLIM-49B). Równolegle kompleksowe prace skierowano na maksymalne zwiększenie zasięgu i pułapu zwalczania głowic rakiet balistycznych, zwrotności przeciwrakiet na torze lotu oraz samej celności, efektywności i niezawodności ładunku bojowego.

W tym samym czasie rozpoczęły się testy NIKE-ZEUS B pod kątem zwalczania na niskich orbitach sztucznych satelitów ziemi. W kwietniu 1962 r. Sekretarz Obrony USA Robert Mc Namara nakazał bowiem podjęcie próby zniszczenia sztucznego satelity ziemi przy pomocy rakiety NIKE-ZEUS B. Program nazwano MUDFLAP, a w jego ramach przygotowano specjalnie zmodernizowaną rakietę DM-15S (w tym systemie oznaczeń XLIM-49B to DM-15C, a XLIM-49A to DM-15B; oznaczenie DM-15A dotyczy pierwszych koncepcji przeciwrakiety i nie skierowanych do realizacji). W maju 1963 r., z jej pomocą, po raz pierwszy dokonano udanego przechwycenia satelity. W ślad za tym, 27.06.1963 r., Mc Namara nakazał by doświadczalny system NIKE-ZEUS B na atolu KWAJALEIN postawić w dyżur bojowy, w ciągłej gotowości do zwalczania rosyjskich satelitów. Dyżur ten trwał nieprzerwanie w latach 1964-1966.

Prace te zamykają w pewien sposób pierwszy etap amerykańskich prac nad stworzeniem efektywnego systemu obrony przeciwrakietowej. Mimo niemal równoległej realizacji kilku niezwykle ambitnych i nowatorskich, a przy tym silnie zaawansowanych technologicznie projektów, żaden z nich nie osiągnął stadium gotowości operacyjnej w pierwotnie zakładanym terminie (lata 1962-1963). System NIKE-ZEUS stał się natomiast prawdziwym poligonem doświadczalnym, a jego intensywny i wielokierunkowy rozwój stworzył silne podstawy do zbudowania seryjnego systemu tej klasy w kolejnych latach.

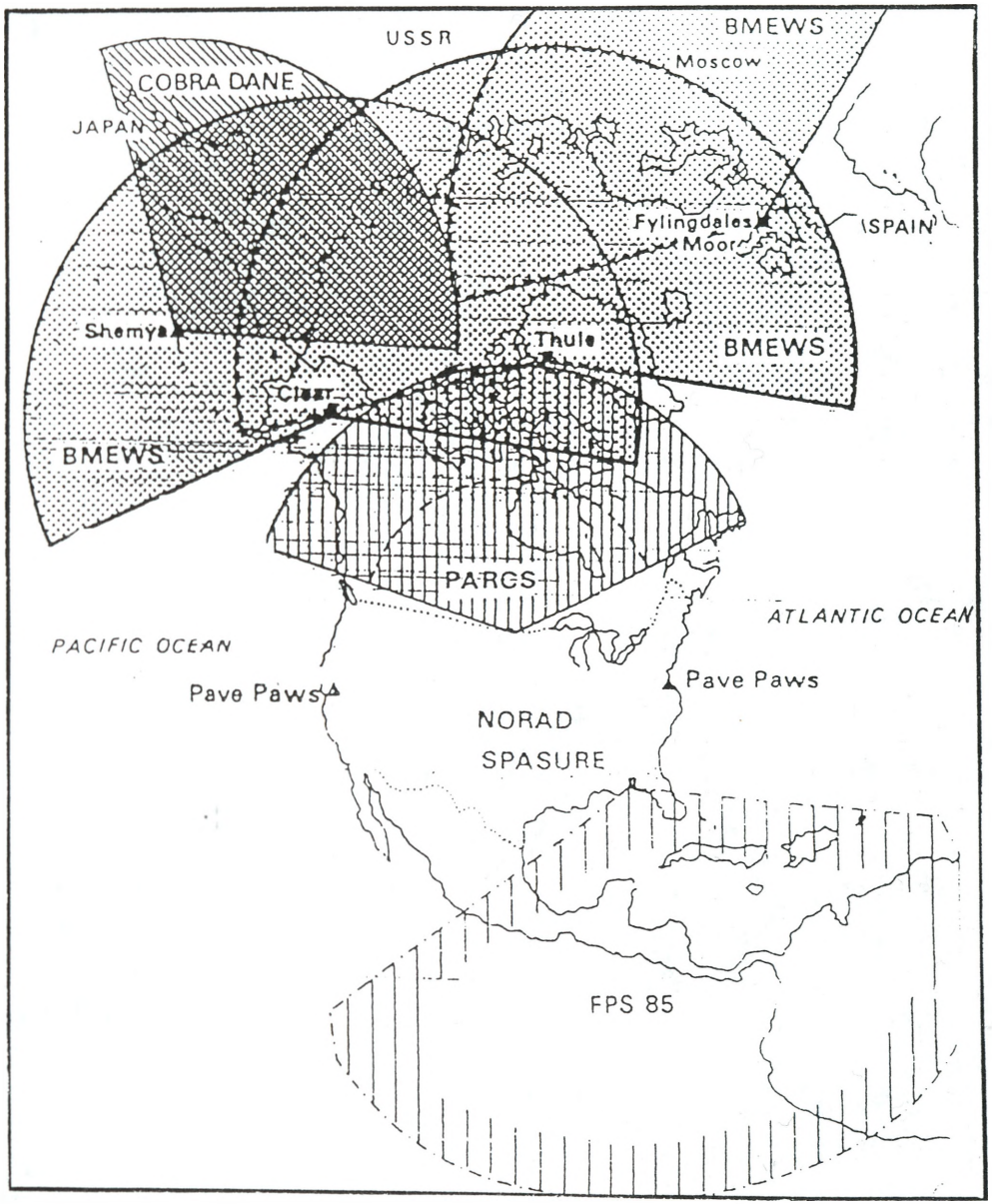
2.2.1. SYSTEM OSTRZEGANIA O ATAKU RAKIETOWYM 474L (BMEWS)

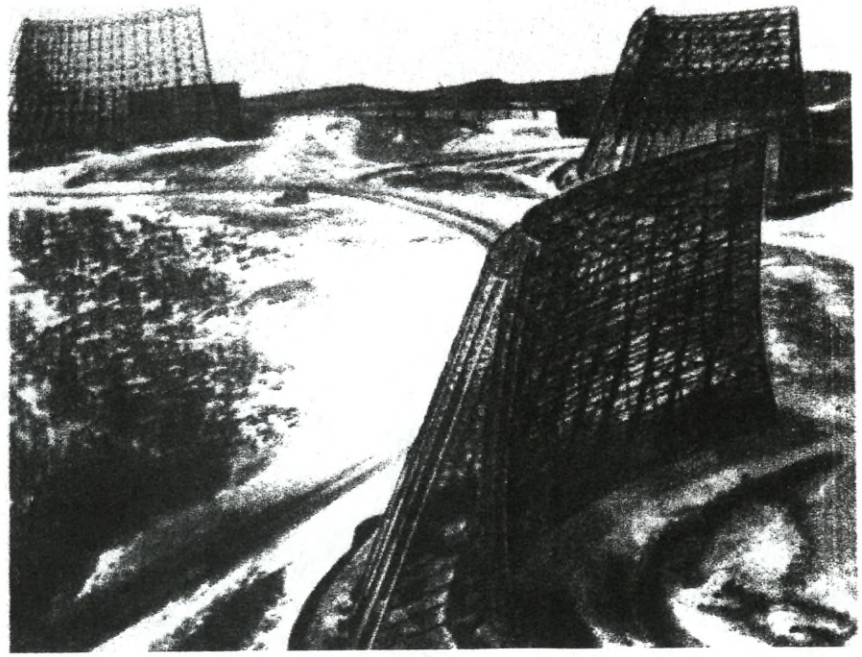
By system przeciwrakietowy NIKE-ZEUS mógł być optymalnie wykorzystany, równolegle z jego rozwojem założono stworzenie efektywnego systemu wczesnego ostrzegania o ataku rakietowym. Otrzymał on oznaczenie 474L BMEWS (z ang. BALLISTIC MISSILE EARLY WARNING SYSTEM). Został on opracowany w latach 1954-1962, po czym po wybudowaniu trzech specjalistycznych posterunków radiolokacyjnych został on jeszcze w 1962 r. przyjęty do eksploatacji. Ich zadaniem było maksymalnie wczesne wykrycie odpalenia międzykontynentalnych pocisków balistycznych bazowania lądowego z terytorium ZSRR.

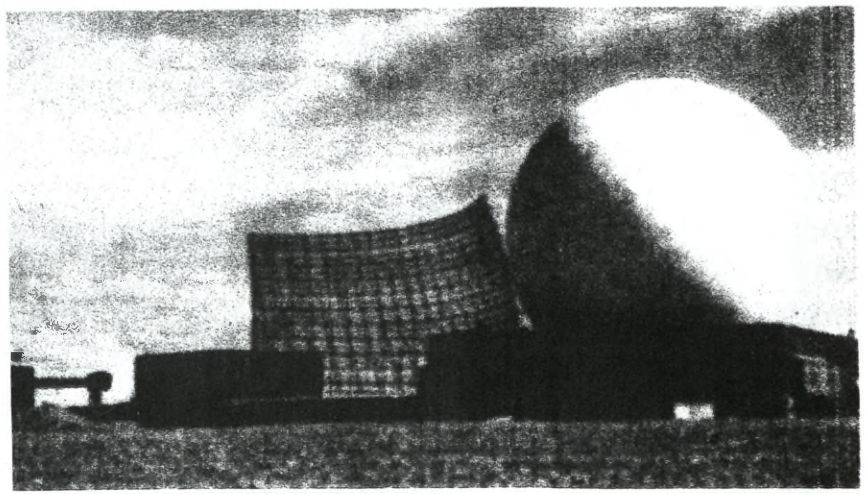
Jako pierwszy wybudowano posterunek radiolokacyjny w THULE na Grenlandii (rys. 37). Został on wyposażony w cztery radary ostrzegawcze typu AN/FPS-50. AN/FPS-50 to potężna stacja radiolokacyjna opracowana przez firmę GENERAL ELECTRIC. Ma ono stałą antenę ścianową o wymiarach 50x120 m. Antena zawiera 176 tubowych elementów promieniujących. Antena wytwarza dwie wiązki – dolną – nachyloną pod kątem 2-5°, i górną 6-10°. Każda wiązka przeszukuje przestrzeń w azymucie w sektorze 38°. Zasięg praktycznie przekraczający 5000 km, uzyskano dzięki wykorzystaniu kilku nadajników o bardzo dużej mocy szczytowej – ponad 10 MW. W radarze zastosowano elektroniczne przeszukiwanie w azymucie i elewacji, choć nie można go w pełni uznać za stację radiolokacyjną o fazowanej sieci antenowej. Robocza długość fali 68,3 cm.

Kolejne trzy stacje radiolokacyjne typu AN/FPS-50 zainstalowano na posterunku w CLEAR na Alasce. Tych siedem radarów AN/FPS-50 przez kolejne 25 lat zapewniło ciągłą i skuteczną obserwację przestrzeni kosmicznej nad subkontynentem euroazjatyckim.

Oprócz czterech radarów AN/FPS-50 na posterunku w THULE zainstalowano jedną stację radiolokacyjną firmy RADIO CORPORATION OF AMERICA, typu AN/FPS-49. Był to radar o antenie ścianowej, umieszczonej pod plastikową kopułą w kształcie kuli o średnicy 43 m. Miał on moc rzędu kilku megawatów i pracował jednocześnie na dwóch częstotliwościach zakresu decymetrowego: jeden kanał w zakresie 20-76 cm, a drugi na stałej częstotliwości o długości fali 68, 3 cm. Elektroniczne przeszukanie w azymucie i elewacji zapewniono dzięki zastosowaniu 1646 sześciokątnych elementów promieniujących. Zasięg wykrywania radaru wynosił 4800 km, a już od odległości 3200 km przechodził on na zakres śledzenia podając na bieżąco dokładne współrzędne zbliżającego się celu.







Rys. 37 Możliwości przestrzenne systemu wczesnego ostrzegania 474L BMEWS

Oprócz jednego takiego radaru w THULE trzy takie stacje radiolokacyjne zainstalowano na trzecim posterunku systemu ostrzegania 474L BMEWS, w miejscowości FYLINGDALES, w Wielkiej Brytanii. Jego obsługę w większości zapewniają Brytyjczycy, tylko niewielka grupa oficerów pochodzi bezpośrednio z USA.

Na posterunku w CLEAR zainstalowano natomiast ulepszoną odmianę stacji radiolokacyjnej AN/FPS-49 - AN/FPS-92. Jedyny radar tego typu w omawianym systemie ostrzegania był urządzeniem monoimpulsowym „tradycyjnie" pracującym na częstotliwości nośnej o długości fali 68,3 cm. Aby maksymalnie zwiększyć jego zasięg w nadajnikach zastosowano bardzo długie impulsy, z silnymi układami ich kompresji (zwielokratniającymi moc szczytową przy niezmienionej mocy średniej).

Całość systemu 474L BMEWS była obsługiwana przez 46 Skrzydło (MISSILE WARNING WINGS) USAF, należące do Dowództwa Obrony Powietrznej (AIR DEFENSE COMMAND). Moment wprowadzenia do eksploatacji w/w systemu zbiegł się z osiągnięciem gotowości bojowej przez pierwsze „prawdziwe" rosyjskie międzykontynentalne pociski balistyczne R-9 (SS-9 SCARAP), bowiem eksploatacja wcześniejszych – R-7 (SS-6 SAPWOOD) – zasadniczo zawsze nosiła charakter wybitnie eksperymentalny. Przy tym całość sił obrony powietrzno –kosmicznej kontynentu północnoamerykańskiego zorganizowana jest w 14 Armię Powietrzną.

2.2.2. EKSPERYMENTALNY SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY NIKE-ZEUS B

Eksperymentalny system przeciwrakietowy NIKE-ZEUS składał się z następujących podstawowych elementów: taktycznego ośrodka operacyjnego rejonu obrony (miasta) i trzech baterii ogniowych. Każda bateria w danym momencie mogła zwalczać tylko jedną zbliżającą się głowicę rakiety balistycznej i ograniczenie to ściśle wynikało z możliwości technicznych występujących na jej wyposażeniu stacji radiolokacyjnych. Wstępna informacja o zagrożeniu atakiem rakietowym spływała do ośrodka operacyjnego rejonu, który z kolei natychmiast podnosił gotowość bojową podległych sobie sił (baterie). Wysyłana ona była z jednego, z trzech posterunków systemu ostrzegania 474L BMEWS, do Centralnego Stanowiska Dowodzenia NORAD, który następnie dokonywał jej dalszej dystrybucji na zagrożony kierunek.

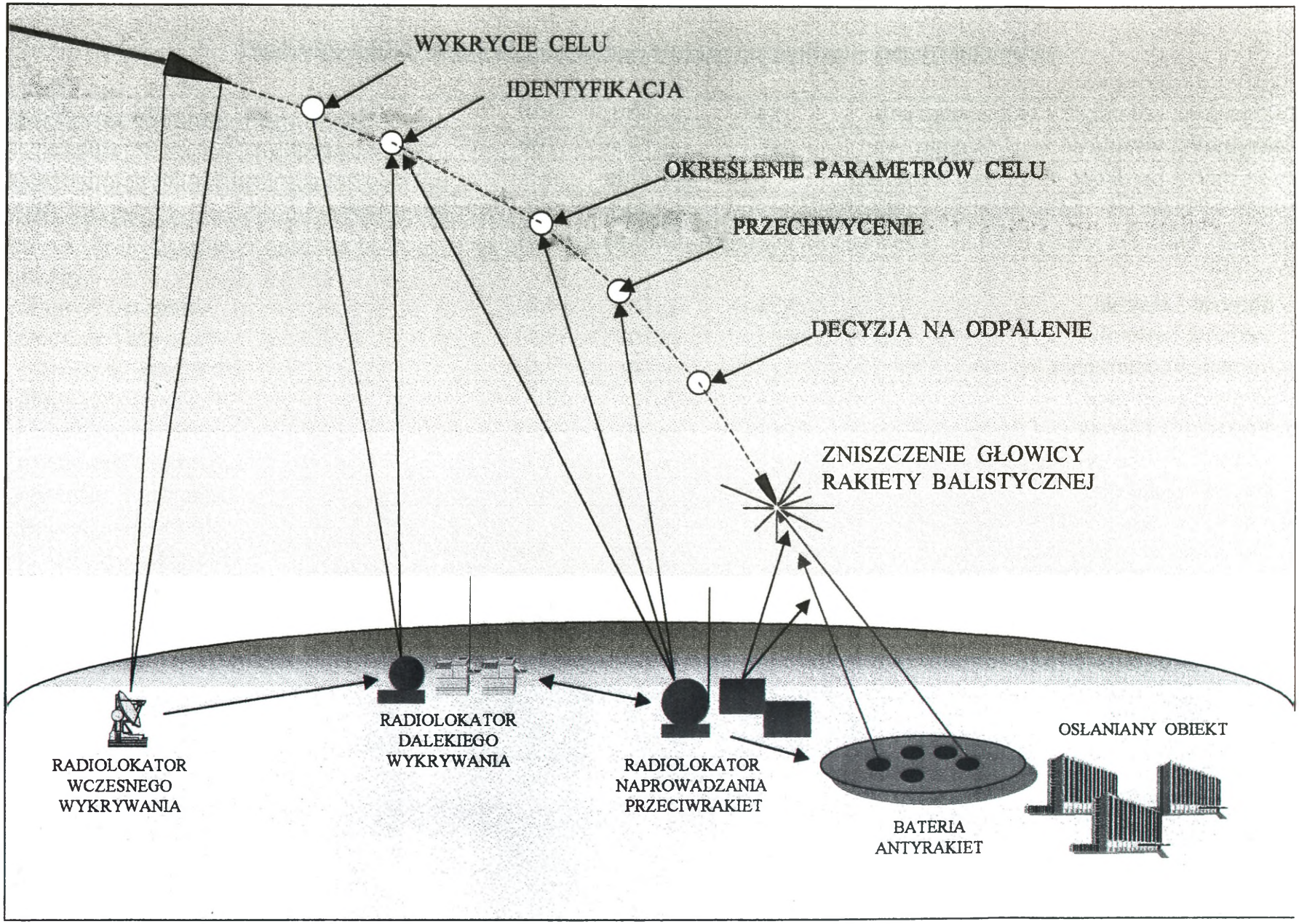
Na wyposażeniu baterii ogniowej NIKE-ZEUS znajdowały się następujące elementy:

- stanowisko dowodzenia z elektroniczną maszyną liczącą;
- stacja radiolokacyjna wstępnego wykrywania (ZEUS ACQUISITION RADAR);

- stacja radiolokacyjna wstępnego śledzenia celu (THE DISCRIMINATY RADAR);
- stacja radiolokacyjna dokładnego śledzenia celu (THE TARGET TRACK RADAR);
- stacja radiolokacyjna śledzenia odpalonego przeciwpocisku i przekazu radiowych komend kierowania (ZEUS MISSILE TRACK RADAR);
- podziemne silosy startowe z przeciwrakietami (ANTI-BALISTIC MISSILE).

Przy tym stacja radiolokacyjna wstępnego wykrywania baterii była umieszczona na spodziewanym kierunku ataku przeciwnika, w odległości do 1600 km od osłanianego obiektu (rys. 38). Z odległości 800-1000 km wstępne śledzenie celu przejmowała kolejna stacja radiolokacyjna wstępnego śledzenia. Głównym zadaniem stacji wstępnego śledzenia celu było jego pewne wyselekcjonowanie na tle możliwych zakłóceń i przekazanie do stacji dokładnego śledzenia (przechwycenia) celu, co odbywało się z odległości 500-700 km. Od tego momentu elektroniczna maszyna licząca stanowiska dowodzenia baterii obliczała nieprzerwanie strefę możliwych odpaleń przeciwrakiety, przygotowując ją również do odpalenia (odsłonięcie żelazobetonowych pokryw, podanie napięcia na urządzenia startowe i agregaty pokładowe). Na obliczonej rubieży odbywał się jej start. Po pionowym starcie i wstępnym rozpędzeniu przeciwrakiety odrzucany był I stopień startowy i do pracy wchodził stopień kolejny po czym pocisk wchodził na wprowadzoną przed lotem trajektorię. W tej fazie lotu pocisk zasadniczo był kierowany bezwładnościowo (autopilotem), choć w razie konieczności była realizowana radiowa korekta toru lotu (drugi stopień zbudowany został w układzie aerodynamicznym „kaczka"). Zasadnicze korekty radiowe miały być jednak wprowadzane dopiero na niewiele sekund przed spodziewanym spotkaniem z celem. Komendy radiowe były wypracowywane na bieżąco poprzez nieprzerwane porównanie położenia przeciwrakiety, w stosunku do spodziewanego (wyprzedzonego) punktu spotkania się w przestrzeni z celem. Detonacji ładunku na komendę z ziemi dokonywano, gdy odległość pomiędzy celem, a zbliżającą się rakietą była minimalna.

Większość z przedstawionej sekwencji strzelania została zautomatyzowana, mimo to w podsumowaniu badań stwierdzono, że prawdopodobieństwo zniszczenia celu pojedynczą przeciwrakietą wynosi średnio zaledwie 0,25 co z całą pewnością nie mogło być uznane za parametr satysfakcjonujący. Wniosek ten bezpośrednio legł u podstaw powrotu do koncepcji dwustopniowego systemu obrony przeciwrakietowej, co w nadchodzących latach zaowocowało programem NIKE-X (o czym dalej).



Rys. 38 Schemat funkcjonalny systemu przeciwrakietowego Nike- Zeus

Dane taktyczno – techniczne przeciwpocisku XLIM-49A (NIKE-ZEUS A)

Maksymalna odległość zwalczanego celu	km	340
Maksymalna wysokość zwalczanego celu	km	100
Maksymalna prędkość lotu przeciwpocisku	Ma	4,5
Sposób kierowania: radiokomendowy z radiolokacyjnym śledzeniem celu i przeciwpocisku		
Zapalnik: brak, detonacja ładunku bojowego na komendę radiową z ziemi		
Wymiary: - długość I stopnia - średnica I stopnia - rozpiętość usterzenia	 m m m	 4,8 1,17 3,0
- długość II stopnia - średnica II stopnia - rozpiętość usterzenia - długość całkowita	m m m m	8,7 0,81 2,4 13,5
Masy: - I stopnia - II stopnia - całkowita	 kg kg kg	 5900 3600 9500
Typ ładunku bojowego: jądrowy, W-31, 20 kT		
Silnik I stopnia: Thiokol TX-135 na stały materiał pędny - ciąg maksymalny - czas pracy	 kN s	 1764 5
Silnik II stopnia: Thiokol na stały materiał pędny - ciąg maksymalny - czas pracy	 kN s	

Dane taktyczno – techniczne przeciwpocisku XLIM-49B (NIKE-ZEUS B)

Maksymalna odległość zwalczanego celu	km	425
Maksymalna wysokość zwalczanego celu	km	290
Maksymalna prędkość lotu przeciwpocisku	Ma	6
Sposób kierowania: radiokomendowy z radiolokacyjnym śledzeniem celu i przeciwpocisku		
Zapalnik: brak, detonacja ładunku bojowego na komendę radiową z ziemi		
Wymiary: - długość I stopnia - średnica I stopnia - rozpiętość usterzenia	 m m m	 4,8 1,17 2,4
- długość II stopnia - średnica II stopnia - rozpiętość usterzenia	m m m	8,0 0,91 2,3
- długość III stopnia - średnica III stopnia - rozpiętość usterzenia - długość całkowita	m m m m	1,9 0,75 - 14,7
Masy: - I stopnia - II stopnia - III stopnia - całkowita	 kg kg kg kg	 5900 4000 500 10400
Typ ładunku bojowego: termojądrowy, W-50, 400 kT		
Silnik I stopnia: Thiokol TX-135 na stały materiał pędny - ciąg maksymalny - czas pracy	 kN s	 1764 5

Silnik II stopnia: Thiokol TX-238 na stały materiał pędny - ciąg maksymalny - czas pracy	 kN s	
Silnik III stopnia: Thiokol TX-239 na stały materiał pędny - ciąg maksymalny - czas pracy	 kN s	

2.3. EKSPERYMENTALNY SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY „A"ZBUDOWANY W ZSRR

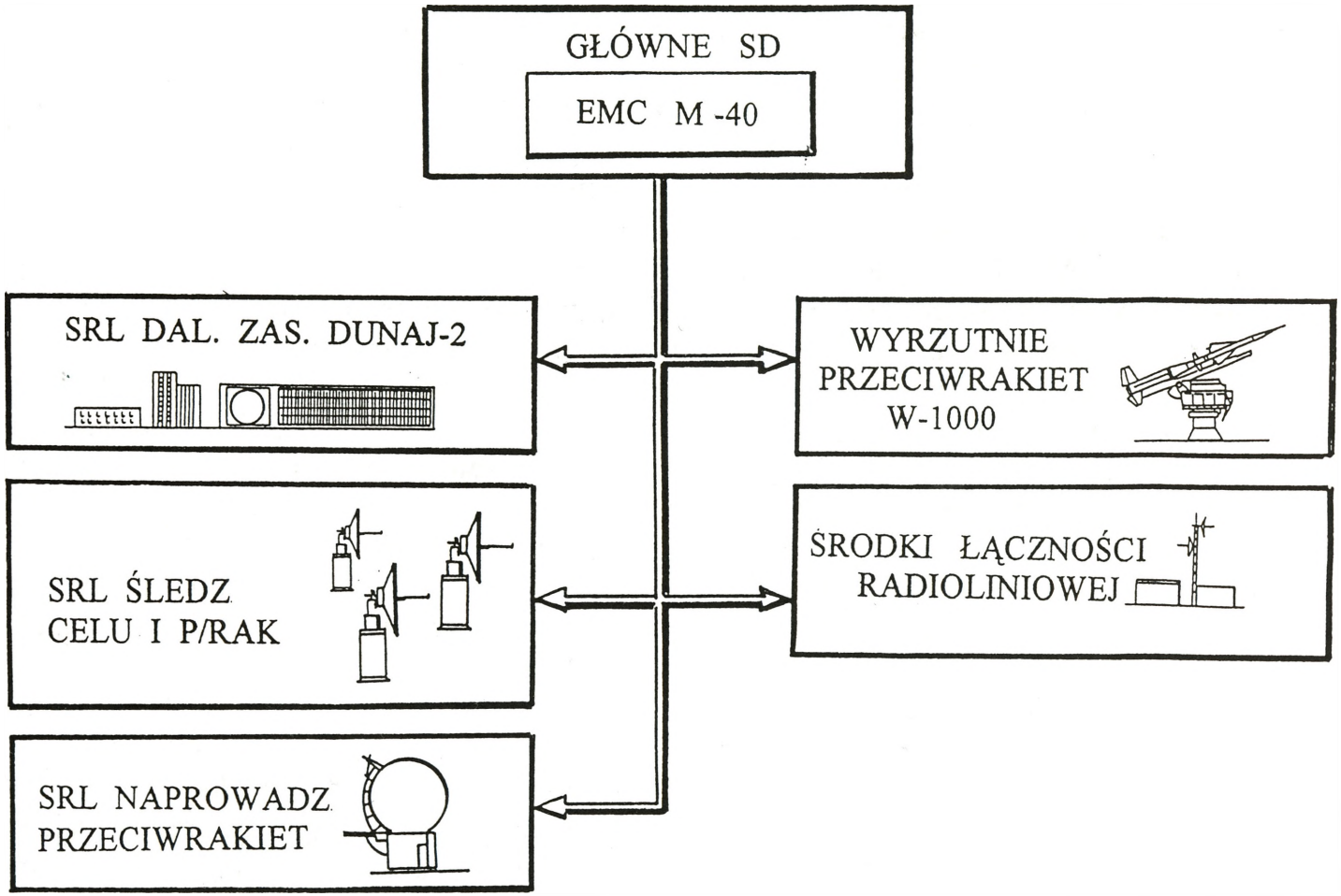
Zastosowanie na szeroką skalę w czasie II wojny światowej rakiet balistycznych oraz ich dalszy rozwój w okresie powojennym skłonił zarówno ZSRR, jak i USA do podjęcia określonych kroków, zmierzających do zbudowania broni antyrakietowej. Zadanie to wydawało się niezwykle skomplikowane, a przy ówczesnym 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 SPIRIDONOWO, która konsultowała to zagadnienie z szerokim gronem naukowców i konstruktorów. Zasięgnięto także opinii grupy niemieckich specjalistów zajmujących się technika 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 z prac nad systemem rakietowym OPL S-25 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 z dwóch głównych elementów: części 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. GRUSZIN wraz z zespołem zajął się opracowaniem przeciwrakiety W-1000; wyrzutnie opracowała grupa W.F. LIPSMANA. Nad całością prac czuwał i koordynował je G. W. KISUNKO, który zarazem był głównym konstruktorem systemu. Z ramienia wojska opiekę nad pracami sprawował marszałek artylerii M.I. NIEDIELIN. Zdecydował on, że system będzie testowany na poligonie SZARY SZAGAN na pustyni BETPAKDAŁA, 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. 39):

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

Po dopracowaniu poszczególnych podsystemów, 24 października 1960 roku przeprowadzono pierwszy próbny rozruch 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 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 SZARY SZAGAN z centralnego poligonu rakietowego 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.



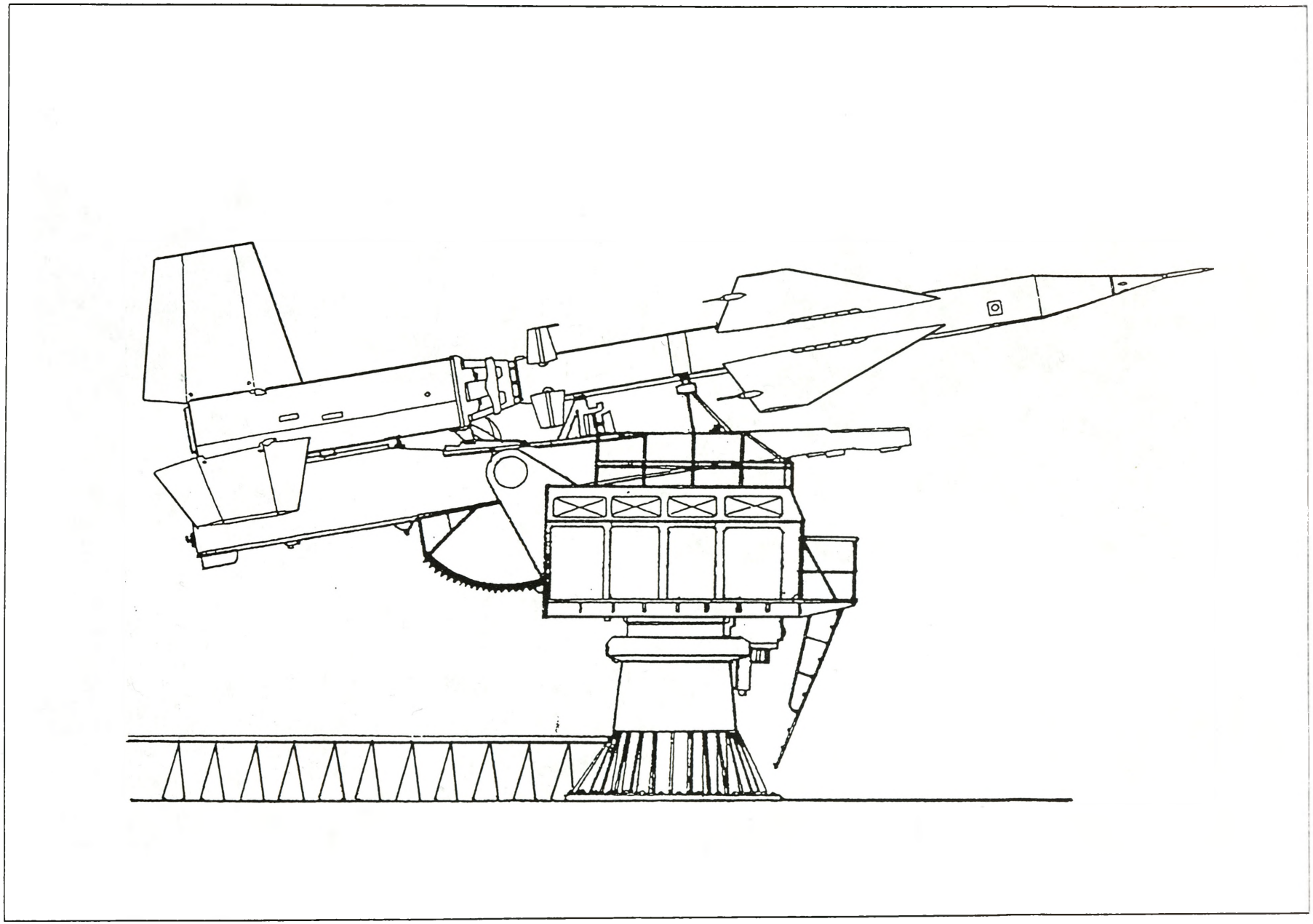
Rys. 39 Skład eksperymentalnego systemu przeciwrakietowego A

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 zrealizował doświadczony zespół konstruktorów z biura konstrukcyjnego OKB – 2MAP, którego główny konstruktor P.D. GRUSZIN, wcześniej uczestniczył w budowie rakietowego systemu przeciwlotniczego S-25 BERKUT.

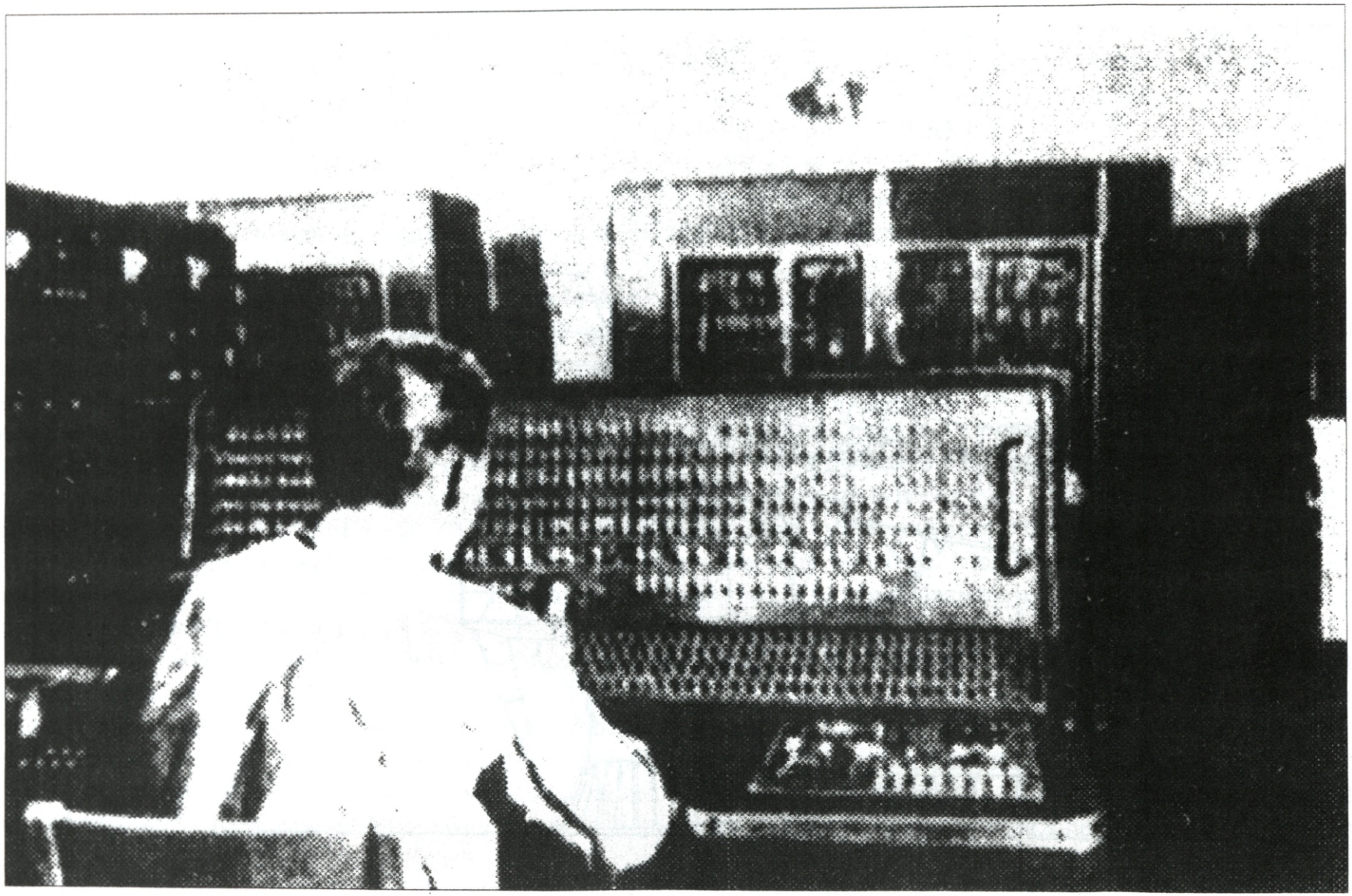
Przeciwrakieta została zaprojektowana w układzie dwustopniowym. W poszczególnych stopniach zastosowano różnego typu napędy. Pierwszy stopień – startowy – posiadał silnik na stały materiał pędny, natomiast w drugim użyto silnik na paliwo ciekłe. Pierwszy stopień wyposażono w trzy duże powierzchnie stabilizatorów, a drugi stopień w cztery skrzydła i cztery stery (układ „kaczka") Odbiorniki komend radiowych rozmieszczono na płaszczyznach sterów. Głowicę bojową zaadaptowano z innego systemu SATURN[5]. Była to głowica odłamkowa, wypełniona 15 tysiącami gotowych stalowych elementów rażących (kulki). Aby zwiększyć prawdopodobieństwo zniszczenia celu opracowano również głowicę z taktycznym 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 1 m. Rakieta rozwijała maksymalną prędkość lotu około 1000 m/s raziła cele lecące na wysokości do 25000 m. Kierowanie rakietą odbywało się za pomocą specjalnej stacji przekazywania komend (rys.40). 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. 41). Pierwszy doświadczalny start przeciwrakiety sprawdzający jej ogólne funkcjonowanie 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. Dotychczas eksploatowane radiolokatory wykrywały cele na odległość rzędu setek kilometrów (max 400 km). Uwarunkowane to było ich względami konstrukcyjnymi oraz „widzialnością horyzontalną". W tej sytuacji należało zbudować specjalne urządzenie radiolokacyjne „widzące", nadlatujące lub startujące z odległości kilku tysięcy kilometrów rakiety balistyczne. Kilkuletni okres wytężonych prac zakończono sukcesem. W 1957 roku

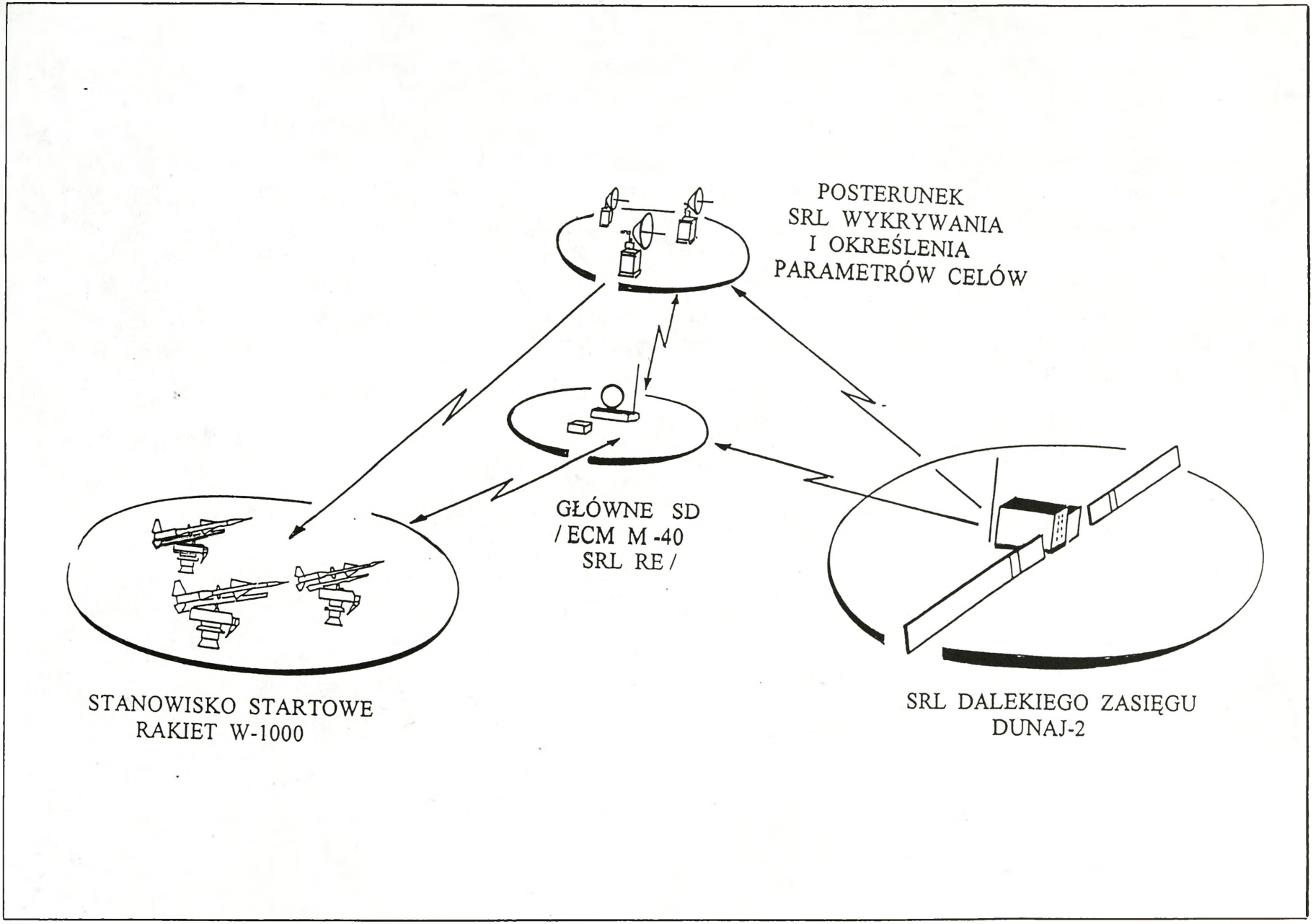
[5] Był on przeznaczony do zwalczania sztucznych satelitów Ziemi na dowolnych orbitach (pozostał w projekcie).



Rys. 40 Doświadczalne stanowisko startowe przeciwrakiet W-1000



Rys. 41 Pulpit elektronicznej maszyny liczącej M-40 z systemu A



Rys. 42 Rozmieszczenie elementów oraz obieg informacji w systemie A

ostatecznie zakończono montaż prototypu stacji DUNAJ dalekiego zasięgu w rejonie poligonu SZARY SZAGAN, w okolicy jeziora BAŁCHASZ.

Innym ważnym elementem radiolokacyjnym zapewniającym dokładne opracowanie współrzędnych celu i przeciwrakiety, był radiolokator punktowego naprowadzania przeciwrakiet RE. Trzy takie stacje zapewniały odległość wykrycia celu do 700 km z dokładnością do ±5 m. Uzyskane dane z tych radiolokatorów, podlegały obróbce przez maszynę M-40 i były nieprzerwanie przekazywane poprzez urządzenie przekazywania danych do lecącej przeciwrakiety.

Dla zapewnienia sprawnego funkcjonowania systemu „A" pomiędzy poszczególnymi jego elementami rozwinięto kierunkową łączność radioliniową. Mimo, iż system „A" posiadał liczne wady i ograniczenia, to jednak w ZSRR przetarł on trudną drogę w pomyślnej realizacji tego niezwykle skomplikowanego przedsięwzięcia, jakim była walka z rakietami balistycznymi. Szczegółowych danych taktyczno – technicznych systemu przeciwrakietowego „A" dotychczas nie opublikowano.

3. AMERYKAŃSKIE SYSTEMY PRZECIWRAKIETOWE

3.1. STRATEGICZNE SYSTEMY PRZECIWRAKIETOWE

System przeciwrakietowy NIKE-ZEUS A/B był prawdziwym poligonem eksperymentalno – doświadczalnym naukowców i inżynierów amerykańskich, na drodze do zbudowania pierwszego praktycznie funkcjonującego systemu obrony przeciwrakietowej kontynentu północnoamerykańskiego. Wychodząc z osiągniętych rezultatów, na przełomie lat 1962-1963, zdecydowano zbudować bardziej zaawansowany, dwustopniowy system obejmujący przeciwpociski dalekiego i bliskiego zasięgu. Całość miała umożliwić dwukrotne ostrzelanie celu, nim ten osiągnie swój punkt przeznaczenia (broniony obiekt). W wymierny sposób miało to podnieść skuteczność systemu, co najmniej trzykrotnie podnosząc prawdopodobieństwo pewnego przechwycenia celu. W dalszych rozważaniach dodatkowo zdecydowano ogień przeciwpociskami bliskiego zasięgu prowadzić serią dwóch – trzech przeciwrakiet.

By maksymalnie zintensyfikować powstanie nowego systemu, nazwanego NIKE X, zdecydowano się oprzeć go w maksymalnym stopniu na dotychczasowych doświadczeniach z systemem NIKE-ZEUS A/B. Tym razem nowy system został przeznaczony do obrony przeciwrakietowej rejonów rozwinięcia wyrzutni międzykontynentalnych rakiet balistycznych. Zakładany termin wprowadzenia do eksploatacji – 1967 r. Nowy przeciwpocisk dalekiego zasięgu otrzymał oznaczenie NIKE-ZEUS EXTENDED RANGE (DM-15X). Natomiast kontrakt na nowy przeciwpocisk bliskiego zasięgu, nazwany SPRINT, otrzymał koncern MARTIN MARIETTA we współpracy z firmami HERCULES POWDER, WESTERN ELECTRIC, AERDJET GENERAL, HONEYWELL INC.

Zarysowany w rozwoju systemu przeciwrakietowego przełom lat 1962-1963 bezpośrednio był wynikiem wnikliwej analizy przeciwrakietowych „doświadczeń" z świeżo zażegnanego kryzysu karaibskiego. Jak wiemy ZSRR rozmieścił wówczas na Kubie 42 strategiczne rakiety balistyczne średniego zasięgu – R-12 (2000 km, SS-4 SANDAL) i R-14 (4500 km, SS-5 SKEAN). Okazało się wówczas, że USA mogą nagle zostać zaatakowane z kierunku, który do tej pory nie był rozważony poważnie (z południa). Niespodziewane odpalenie rakiet balistycznych z Kuby dawało unikalną możliwość uprzedzającego zniszczenia stanowisk pierwszych amerykańskich rakiet międzykontynentalnych ATLAS (TITAN). Były one bowiem przechowywane w mało odpornych na jądrowe rażenie schronohangarach, a ich przygotowanie do startu trwało kilkanascie minut (przedtem jednak rakieta musiała być już w stanie wstępnej gotowości bojowej, w innym wypadku procedura przedstartowa trwała kilka godzin). Było oczywiste, że budowa stanowisk startowych przeciwpocisków NIKE-ZEUS

B, na nowym kierunku, nie będzie rozwiązaniem problemu (drastycznie skrócony czas na reakcję przy ogólnym niewielkim prawdopodobieństwie rażenia). Chociaż jedno z pokonfliktowych porozumień amerykańsko – rosyjskich spowodowało wycofanie rosyjskich rakiet z Kuby (w zamian za wycofanie podobnych rakiet amerykańskich THOR i JUPITER z Turcji, Włoch i Wielkiej Brytanii) to jednak niemal równolegle okazało się, że ZSRR wysłał na wody okalające Amerykę Północną swoje pierwsze okręty podwodne z rakietami balistycznymi na pokładzie (GOLF II i HOTEL II z rakietami R-21, SSN-5 SNARK, 1600 km).

Jednak do roku 1967 tempo prac nad systemem przeciwrakietowym NIKE X było niewielkie, większość nakładów zbrojeniowych pochłaniały bowiem ofensywne środki walki. Dość powiedzieć, że do 1967 r. wprowadzono do eksploatacji 1000 rakiet międzykontynentalnych MINUTEMAN (obok 54 TITAN) i 656 podobnych rakiet POLARIS odpalanych z 41 atomowych okrętów podwodnych. Dysponując licznymi nowoczesnymi i skutecznymi rakietowymi środkami ofensywnymi, w tymże samym 1967 r. Departament Obrony USA dokonał przeglądu programu NIKE X, pod kątem aktualizacji zagrożeń. Uznano wówczas, że przyjęta w 1963 r. koncepcja obrony systemem przeciwrakietowym NIKE X rejonów rozmieszczenia silosów własnych lądowych, międzykontynentalnych rakiet balistycznych powinna być teraz ponownie skierowana na miasta. W tym celu wytypowano 17 głównych ośrodków przemysłowo – ludnościowych na całym obszarze państwa i to one teraz miały priorytetowo otrzymać obronę przeciwrakietową. Stało się tak ponieważ lądowy system ostrzegania o ataku rakietowym 474L BMEWS osiągnął już pełną gotowość operacyjną i charakteryzował się bardzo dużą niezawodnością pracy, co w połączeniu z nowymi rakietami międzykontynentalnymi MINUTEMAN, charakteryzującymi się tylko kilkuminutowym przygotowaniem do odpalenia, pozwalało z powodzeniem wykonać rakietowo – jądrowe uderzenie odwetowe, nim odpalone rosyjskie rakiety lądowe, po wykryciu przez system 474L BMEWS osiągną wyrzutnie MINUTEMANÓW.

Na dodatek trwały prace wykończeniowe przy kolejnym lądowym, tym razem jednak podporządkowanym marynarce wojennej (US NAVY), radarowym systemie ostrzegawczym 474N SLBMWS (SUBMARINE LAUNCHED BALLISTIC MISSILE WARNING SYSTEM), którego posterunki miały być rozmieszczone na wschodnim, zachodnim i południowym wybrzeżu USA i ostrzegać o ataku z kierunków morskich.

Decyzję o budowie nowego systemu przeciwrakietowego, nazwanego teraz SENTINEL, podjęto jeszcze we wrześniu 1967 r. Wyrzutnie przeciwpocisków SPARTAN (DM-15X2) i SPRINT miały w nim występować w proporcji około 1:2 (do każdego celu miano strzelać jednym SPARTANEM i jednym – dwoma SPRINTAMI). Umocnione wyrzutnie miały być ukryte pod specjalnymi osłonami żelbetonowymi i zapewniać „zimny" start przeciwrakiet.

Przyjęcie DOKTRYNY ELASTYCZNEGO REAGOWANIA i stopniowe przekonanie do nowej wizji konfliktu (wojna konwencjonalna z użyciem co najwyżej operacyjno – taktycznej broni jądrowej, przy zachowaniu czynnika strategicznego odstraszania nuklearnego w kierunku ograniczenia celów i zasięgu wojny) spowodowało ponowne rozpatrzenie celowości rozmieszczenia przeciwrakietowego systemy SENTINEL. W rezultacie tego nigdy nie rozpoczęto budowy zaplanowanych siedemnastu pozycji startowych dla przeciwrakiet SPARTAN i SPRINT. W marcu 1969 r. prezydent NIXON definitywnie zamknął program SENTINEL i nakazał opracować jego zmodyfikowaną wersję SAFEGUARD, ponownie nakierowaną na osłonę rejonów rozwinięcia własnych lądowych wyrzutni międzykontynentalnych rakiet balistycznych. W systemie SAFEGUARD postanowiono zachować przeciwpociski SPARTAN i SPRINT.

Kluczem do zrozumienia meandrów amerykańskiej polityki w zakresie strategicznej obrony przeciwrakietowej są pewne pułapki wynikłe z globalnej rywalizacji amerykańsko – rosyjskiej, wynikłe z DOKTRYNY ELASTYCZNEGO REAGOWANIA i dalszego dynamicznego rozwoju rosyjskich atomowych okrętów podwodnych z rakietami balistycznymi na pokładzie (YANKEE I, RSM-25, SSN-6 SERB, 3000 km). Nowe uwarunkowania rodziły bowiem sytuację w której prezydent mógłby mieć problemy z podjęciem szybkiej i prawidłowej decyzji o strategicznym uderzeniu odwetowym (trudność jednoznacznej oceny postępowania przeciwnika), a atak z kierunku morskiego dodatkowo stwarzał deficyt czasowy trudny do zaakceptowania. Tym bardziej, iż wkrótce okazało się, że system ostrzegania o ataku rakietowym z kierunku morskiego jest wysoce niedopracowany i ma efektywny zasięg wykrycia zagrożenia zaledwie w granicach 1500 km. W tej sytuacji na okres kryzysu prezydenta zdecydowano wyposażyć w specjalne stanowisko dowodzenia na samolocie E-4 (B747) umożliwiające mu niezawodną łączność z siłami strategicznymi i przeżycie w każdej z możliwych sytuacji.

Równolegle silosy rakiet międzykontynentalnych miały być maksymalnie wzmocnione i otrzymać aktywny system obrony przeciwrakietowej. Oba te przedsięwzięcia miały zapewnić przetrwanie przez większość silosów rakiet balistycznych zaskakującego rosyjskiego uderzenia rakietowo – jądrowego i „spóźniony" start w odwecie, na radiową komendę z samolotu prezydenckiego.

Projekt SAFEGUARD zakładał zbudowanie dwunastu pozycji przeciwrakiet SPARTAN i SPRINT. Budowę pierwszej pozycji rozpoczęto w marcu 1970 r. w GRAND FORKS, w Północnej Dakocie. W dwa miesiące potem rozpoczęła się budowa kolejnej pozycji w MALMSTROM, w Montanie. Tymczasem 26 maja 1972 r. podpisany został amerykańsko – rosyjski traktat o wzajemnym ograniczeniu strategicznych systemów obrony przeciwrakietowej (ANTI BALLISTIC MISSILE TREATY – ABM TREATY). Obecnie strony zobowiązały się do posiadania tylko dwóch rejonów (w tym jeden wokół stolicy) rozwinięcia w/w systemów (w kołach o promieniu do 150 km), na dodatek odległość między którymi powinna być nie

mniejsza niż 1300 km. Przy tym w ich obszarze mogło być maksymalnie do 100 wyrzutni i do 100 przeciwrakiet na nich. Ograniczeniom nie podlegały systemy przeciwrakietowe na poligonach doświadczalnych, ale nie mogło tam być więcej niż 15 stanowisk startowych. Strony zobowiązały się ponadto nie badać i nie rozmieszczać operacyjnie systemów i komponentów obrony przeciwrakietowej powietrznych, morskich i lądowych – mobilnych, a także wieloprowadnicowych i szybko przeładowywalnych wyrzutni.

Powyższe ograniczenia spowodowały amerykańską rezygnację z prac przy pozycji MALMSTROM. W zamian zdecydowano się natomiast rozpocząć przygotowania do budowy kolejnej pozycji w DYSTRYKCIE KOLUMBII – WASZYNGTON (tak jak na to zezwalał świeżo podpisany traktat). W ich trakcie podpisano jednak, w dniu 3 lipca 1974 r., dodatkowy protokół, który dla każdego sygnatariusza ograniczył rozbudowę systemu obrony przeciwrakietowej tylko do jednego rejonu. USA wybrały pozycję GRAND FORKS. Pierwsze przeciwpociski w bazie GRAND FORKS pojawiły się latem 1974r. Rok później pododdział złożony z 28 przeciwpocisków SPRINT i 8 SPARTAN osiągnął gotowość operacyjną. Natomiast cała grupa, tj. 30 przeciwpocisków SPARTAN i 70 SPRINT, gotowość operacyjną zgłosiła 1 października 1975 r. Przy tym 30 przeciwpocisków SPARTAN i 12 SPRINT rozmieszczono przy stacji radiolokacyjnej kierowania ogniem MSR (patrz dalej), podczas gdy pozostałe 58 SPRINT na pozycji zwanej WELL FIELD.

2 października 1975 r. (dosłownie dzień później) miał miejsce w Kongresie USA finał toczącej się od pewnego czasu debaty na temat celowości utrzymywania tylko jednego rejonu obrony przeciwrakietowej kosztownego systemu SAFEGUARD. W tym okresie bowiem, po przeszło 10 latach prób, doświadczeń i eksploatacji wymaganą niezawodność osiągnął satelitarny system ostrzegania o ataku rakietowym IMEBS. Na kierunku północnym powstało dwustopniowe „sito" (satelity IMBES i stacje radiolokacyjne systemu 474L BMEWS) przez które nie miał szans niespodziewanie przeniknąć jakikolwiek strategiczny atak rakietowy. Podobne rozwiązanie zdecydowano więc zastosować i dla pozostałych kierunków, w tym celu założono tylko zwiększenie liczby satelitów nieprzerwanie krążących w kosmosie i dopracowanie oprogramowania posterunków radiolokacyjnych systemu 474N SLBMWS. To, oraz ustanowienie „gorącej linii" USA – ZSRR, na tle ogólnego odprężenia międzynarodowego, spowodowało podjęcie decyzji o demontażu systemu SAFEGUARD. USA zdecydowały się bowiem postawić na sprawnie funkcjonujący globalny system wczesnego ostrzegania o strategicznym ataku rakietowym, „współpracujący" z nowoczesnymi strategicznymi rakietowymi środkami ofensywnymi.

Stan ten utrzymał się w zasadzie po dzień dzisiejszy, choć w latach 80, USA podjęły szeroko zakrojone prace nad jakościowo nowymi systemami przeciwrakietowymi, których areną użycia miał być teraz przede wszystkim kosmos. Działania te wynikały z ogłoszonego, w dniu 23 marca 1983 r., przez prezydenta REAGANA programu tzw. WOJEN GWIEZD-

NYCH. Dokument wykonawczy rządu USA w postaci DYREKTYWY PREZYDENCKIEJ Nr 119 z dnia 6 stycznia 1984 r. pod nazwą INICJATYWA PREZYDENTA W DZIEDZINIE OBRONY STRATEGICZNEJ mówił o stworzeniu przeciwrakietowej tarczy kosmicznej, która byłaby w stanie obronić terytorium USA przed strategicznymi rakietami balistycznymi przeciwnika przez niszczenie ich na różnych odcinkach toru lotu. Ostatecznie jednak rychły koniec globalnej rywalizacji (1989 r.) położył kres tym bezprecedensowym zamiarom. Dodatkowo rozpad Układu Warszawskiego i następnie ZSRR spowodowały, że w 1992 r. administracja amerykańska ostatecznie zamknęła te kierunki badań, a tak zaoszczędzone fundusze przeznaczyła na intensyfikację prac nad taktycznymi systemami obrony przeciwrakietowej.

3.1.1. ZINTEGROWANY SYSTEM WCZESNEGO OSTRZEGANIA O ATAKU RAKIETOWYM

System ostrzegania 474L BMEWS przez długie lata nie podlegał większym zmianom i modernizacjom. Dopiero w latach 80 ruszył proces jego kompleksowego unowocześniania, jednocześnie wymieniono część stacji radiolokacyjnych i komputery (IBM 700) pracujące w systemie obróbki informacji z 474L BMEWS. Najpierw w 1986 r. najstarszy radiolokator AN/FPS-49 z THULE zastąpiono nowoczesnym radarem AN/FPS-115 PAVE PAWS o dwóch antenach z fazowaną siecią antenową. Nowa stacja radiolokacyjna została zbudowana całkowicie z wykorzystaniem układów scalonych i cyfrowej techniki obróbki sygnału.

Kolejny radiolokator AN/FPS-115 zainstalowano w FYLINGDALES, zastąpił on od razu wszystkie trzy radary AN/FPS-49. W celu zwiększenia sektora obserwacji w azymucie otrzymała ona trzy anteny w miejsce dwóch. Na początku lat 90 trzeci radar AN/FPS-115 zainstalowano w CLEAR na Alasce. Obecnie 474L BMEWS składa się z trzech posterunków radiolokacyjnych z trzema radarami śledzenia AN/FPS-115 (po jednym na każdym posterunku) oraz siedmioma radiolokatorami AN/FPS-50 (cztery w THULE, pokrywające sektor 152° i trzy w CLEAR, pokrywające sektor 114°).

W 1971 r. uruchomiono odpowiednik systemu 474L BMEWS, przeznaczony do wykrywania startów rakiet balistycznych odpalanych z okrętów podwodnych. Otrzymał on oznaczenie 474N SLBMWS. Specjalnie dla niego opracowano stacje radiolokacyjne AN/FSS-7. Łącznie zainstalowano siedem takich stacji, po trzy na wschodnim i zachodnim wybrzeżu oraz jedną na południu. W latach 80 firma RAYTHEON wymieniła sześć z siedmiu (na wschodnim i zachodnim wybrzeżu) radiolokatorów AN/FSS-7 na cztery nowe o znacznie większym zasięgu – AN/FPS-115 (takie same jak w 474L BMEWS).

Zostały one zainstalowane w BEALE w Kalifornii, w ELDORADO w Teksasie, w MC DILL w Georgii i w OTIS w Massachuscis. Natomiast radiolokator AN/FSS-7 na Florydzie pozostał do dziś niezmieniony.

Ponadto, od 1977 r. na Aleutach funkcjonuje „niezależny" posterunek radiolokacyjny z pojedynczym radarem AN/FPS-108 przeznaczony do wykrywania startów międzykontynentalnych pocisków balistycznych bazowania lądowego z obszaru ZSRR. Drugi, „niezależny" posterunek radiolokacyjny z pojedynczym radarem AN/FPS-85 jest na Florydzie i służy wykrywaniu startów pocisków balistycznych bazowania morskiego, dublując niejako pracę radaru AN/FSS-7. Jego przeznaczenie jest jednak podwójne, z jednej strony współpracuje on z systemem 474N SLBMWS, z drugiej – jest elementem systemu 496L SPACETRACK. Sam system 496L SPACETRACK podlegający USAF uruchomiono w końcu lat 70, niemal równolegle z podobnym systemem US NAVY (496N SPASUR). 496L SPACETRACK i 496N SPASUR utworzyły wspólny system śledzenia obiektów w kosmosie (głównie sztucznych satelitów) SPADATS – SPACE DETECTION AND TRACKING SYSTEM.

Utworzenie tego systemu, w 1979 r., wymusiło utworzenie specjalnego, oddzielnego stanowiska dowodzenia przy NORAD – SPADOC (SPACE DEFENSE OPERATIONS CENTER). Podlegały mu środki do wykrywania i śledzenia bojowych rakiet balistycznych: lądowych 474L BMEWS i morskich 474N SLBMWS oraz środki do śledzenia innych obiektów kosmicznych, głównie sztucznych satelitów SPADATS złożony z systemu USAF 496L SPACETRACK i systemu US NAVY 496N SPASUR. SPADOC podlegał też satelitarny system wykrywania startów rakiet balistycznych.

Początki satelitarnego systemu wykrywania startów rakiet balistycznych sięgają 1960 r. kiedy to wyniesiono na orbitę okołoziemską pierwsze cztery satelity ostrzegawcze serii MIDAS (orbita 3300-3700 km). Wykrywały one start amerykańskiej rakiety balistycznej TITAN już po 90 s lotu, na wysokości około 50 km, ale ogólnie były bardzo zawodne. W latach 1962-1963 wstrzymano nawet ich wysyłanie, po czym po wymianie aparatury rozpoznawczej, ponownie rozpoczęto ich ograniczoną eksploatację. Zebrane doświadczenia pozwoliły, w 1966 r. rozpocząć pracę nad ich kolejną generacją, nazwaną IMEBS. W latach 1968-1970 wysłano w kosmos pierwsze cztery egzemplarze, oznaczone IMEBS-1. Od 1972 r. zaczęła się ich ograniczona eksploatacja. Pełna gotowość operacyjną satelity IMEBS-1 uzyskały dwa lata później. Od tego momentu w kosmosie nieprzerwanie znajdują się 3-4 satelity „zasadnicze" i 2-3 „rezerwowe" wysyłane w przestrzeń w okresie napięć i zwiększonych zagrożeń. Satelity IMEBS-1 śledzą starty zarówno lądowych, jak i morskich rakiet balistycznych i do 1987 r. wysłano ich 13 sztuk. Dane o starcie wrogiej rakiety balistycznej z satelity do SPADOC NORAD, idą przez trzy minuty. Przy tym do ich wstępnej obróbki dochodzi w dwóch „pośrednich" ośrodkach na terenie USA i Australii.

Od końca lat 80 USA wysyłają zmodernizowane satelity IMEBS-2, z których pierwszy wystrzelono w 1989 r. Dokonano na nich m.in. wymiany aparatury rozpoznawczej oraz w większym stopniu uodporniono je na przeciwdziałanie przeciwnika, w tym przede wszystkim oślepianie laserowe. W operacji PUSTYNNA BURZA satelity IMEBS-2 wykrywały starty balistycznej rakiety operacyjno – taktycznej SCUD już w 30 s po starcie, na wysokości do 15 km (patrz dalej).

3.1.2. STRATEGICZNY SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY SAFEGUARD

Prace nad stacjami radiolokacyjnymi tworzącymi zintegrowany układ wykrywania, śledzenia i kierowania ogniem prowadzone były intensywnie przez niemal całe lata 60. W nowym systemie (kolejno NIKE-ZEUS X, SENTINEL, SAFEGUARD) zamierzano zastosować następujące radiolokatory:

- stacja radiolokacyjna wstępnego wykrywania, śledzenia i wskazywania celu systemowi kierowania PAR (PERIMETER ACQUISITTION RADAR);
- stacja radiolokacyjna dokładnego śledzenia celu i naprowadzania przeciwrakiet MSR (MISSILE SITE RADAR).

Ponieważ jednak prace nad nimi przeciągały się, w celu przyspieszenia badań, przejściowo postanowiono zbudować „uproszczony" radar kierowania ogniem MAR (MULTIFUNCTION ARRAY RADAR) z zautomatyzowanym, komputerowym układem sterowania. Prototyp MAR został zbudowany na atolu KWAJALEIN, na stanowisku MECK ISLE KWAJALEIN MISSILE RANGE, w czerwcu 1966 r. Liczne problemy spowodowały jednak, że pełną gotowość operacyjną osiągnął on dopiero we wrześniu 1968 r. Natomiast pierwsze udane śledzenie głowicy międzykontynentalnej rakiety balistycznej miało miejsce w grudniu 1969 r. MAR w badaniach wykorzystywany był do lata następnego roku kiedy to pojawiły się pierwsze prototypy docelowych radarów PAR (5000 km) i MSR (1000-1300 km). Przy tym ten ostatni powstał z kompleksowej przebudowy (realizowanej wraz z jego eksploatacją) MAR. Oba radary posiadają nowoczesne anteny o fazowanym szyku antenowym.

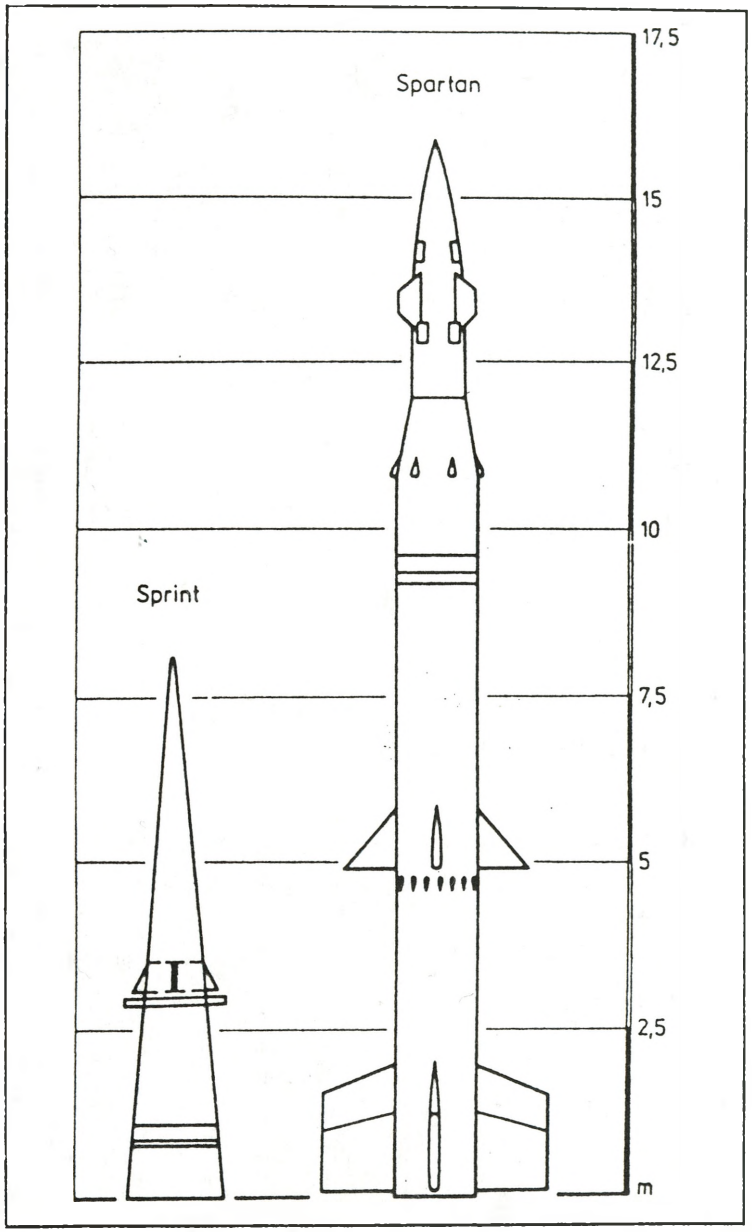
Początkowo priorytetowo potraktowano prace nad nową przeciwrakietą bliskiego zasięgu SPRINT. Pierwsze odpalenia jej prototypów miały miejsce w listopadzie 1965 r. na poligonie WHITE SANDS. Dalsze próby stopniowo przeniesiono na atol KWAJALEIN, gdzie 23.12.1970 r. zrealizowano pierwsze udane przechwycenie głowicy rakiety MINUTEMAN, odpalonej z kosmodromu VANDENBERG. Następnie, 7.05.1971 r., dokonano pierwszego udanego przechwycenia morskiej rakiety balistycznej POLARIS. W tymże samym 1971 r. uznano, że przeciwpocisk SPRINT osiągnął pełną gotowość

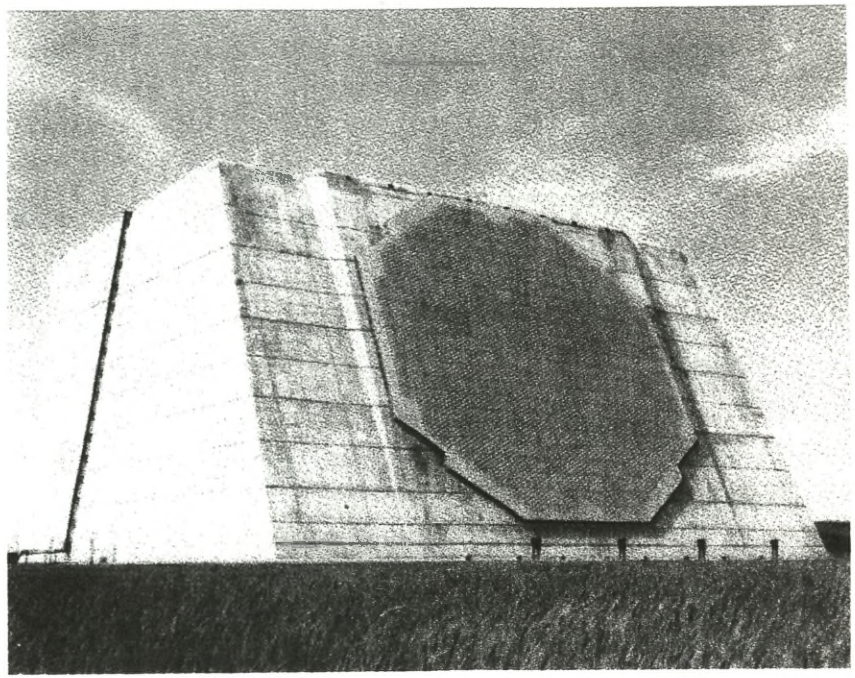
operacyjną. Do tego momentu wykonano 16 strzelań do realnych celów, z których 12 było w pełni udanych, 2 – częściowo udane i 2 – nieudane.

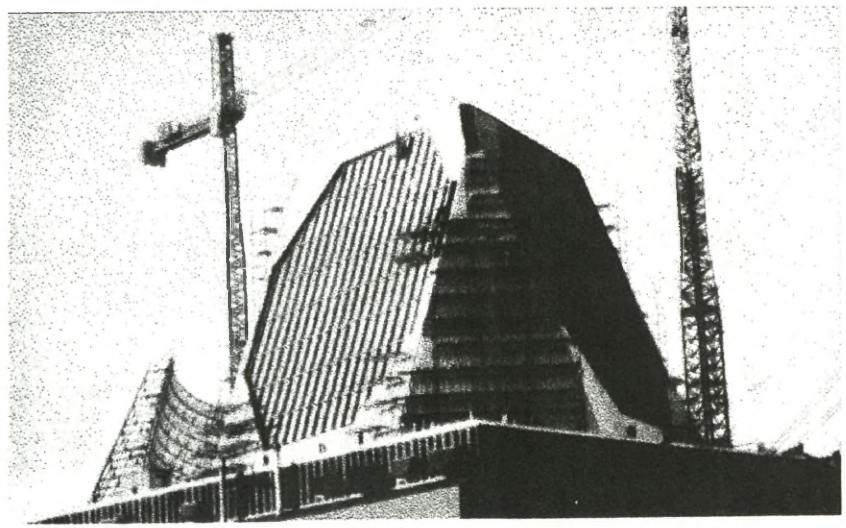
Przeciwpocisk SPARTAN wychodził natomiast z stosunkowo dobrze już dopracowanego przeciwpocisku NIKE-ZEUS EXTENDED RANGE. Praktycznie doszło wówczas tylko do zmiany nazwy programu. Prace nad przeciwpociskiem NIKE-ZEUS EXTENDED RANGE, trwające od 1965 r. bazowały natomiast dość szeroko na programie NIKE-ZEUS B. Pierwszego odpalenia SPARTANA dokonano w marcu 1968 r. Natomiast pierwszego udanego przechwycenia głowicy rakiety MINUTEMAN dokonano 28.08.1970 r. Z kolei 11.01.1971 r. po raz pierwszy zrealizowano udane i równoległe przechwycenie dwóch obiektów (pierwszym była głowica rakietowa, drugim – umowny punkt w przestrzeni kosmicznej – hipotetyczny satelita). Odpalono wówczas dwa przeciwpociski SPARTAN. W 1971 r. przeciwpociski SPARTAN osiągnęły gotowość operacyjną. Do tego momentu wykonano 15 strzelań, z których 11 było w pełni udanych, 2 – częściowo udane i 2 - nieudane.

Program budowy przeciwrakiety SPARTAN był rozłożony na dwa etapy: w pierwszym – zamierzano w maksymalnym stopniu wykorzystać rezultaty wcześniejszych badań i prób, w drugim – zbudować przeciwpocisk SPARTAN-2 z autonomiczną oddzielającą się głowicą bojową dostosowaną do energicznego manewrowania i „pogoni" za celem (założono do niej nowy silnik rakietowy o regulowanym ciągu, obok jego sterowania). Drugim etapem była próba zbudowania przeciwpocisku dostosowanego do zwalczania wielogłowicowych ładunków bojowych, w tym z indywidualnym naprowadzaniem (MRV – MULTIPLE RE – ENTRY VEHICLE, MIRV – MULTIPLE INDEPENDENTLY RE – ENTRY VEHICLE). Stosowne studia prowadzono w latach 1970-1974, po czym ze względu na ograniczenia ABM Treaty i zmianę koncepcji odstraszania nuklearnego ten kierunek badań zamknięto.

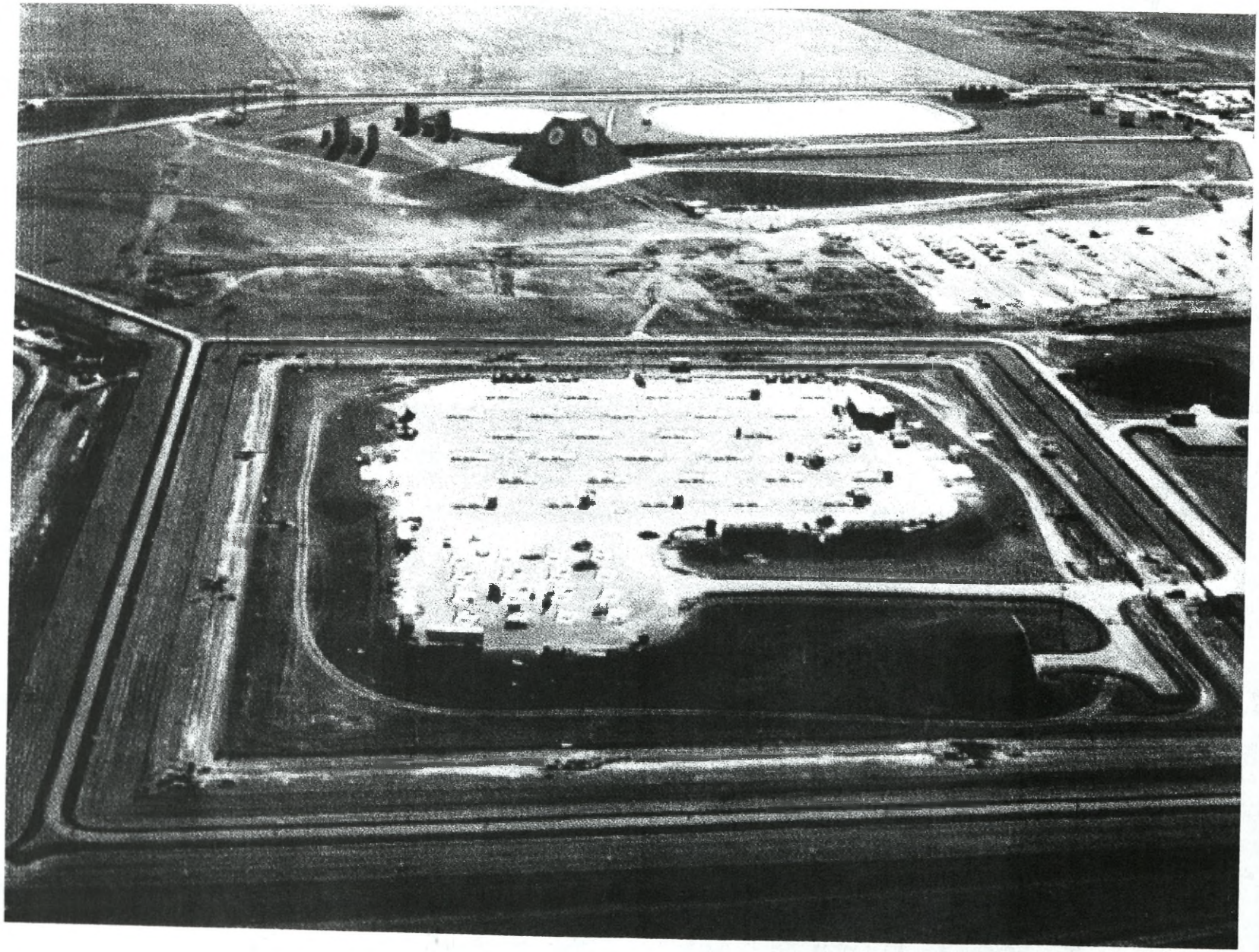
Gotowość operacyjną, jak pamiętamy, system SAFEGUARD osiągnął 1.10.1975 r. (30 SPARTAN, 70 SPRINT), jednak już w lutym 1976 r. zdecydowano się go zdjąć z gotowości bojowej i zakonserwować. Przy tym pozostawiono nadal jako pracującą stację radiolokacyjną PAR, będącą od tej pory kolejnym „samodzielnym" posterunkiem ostrzegania o ataku rakietowym. Spośród 150 zbudowanych przeciwpocisków SPRINT, 48 odpalono w toku testów i szkolenia obsług (całkowita obsługa GRAND FORRS wynosiła 1200 ludzi). Z pozostałych 102, 70 rozmieszczono operacyjnie, a 32 zmagazynowano. W 1976 r. wszystkie zachowane przeciwpociski SPRINT, podobnie jak i SPARTAN, zakonserwowano. Stan ten trwał do 1983 r., kiedy to ostatecznie zdemontowano stacje radiolokacyjną MSR i w/w przeciwpociski. Ostatnim akordem na tym polu było, w 1986 r., definitywne złomowanie ich jądrowych ładunków bojowych. Zaledwie pojedyncze egzemplarze zachowano dla celów muzealnych.



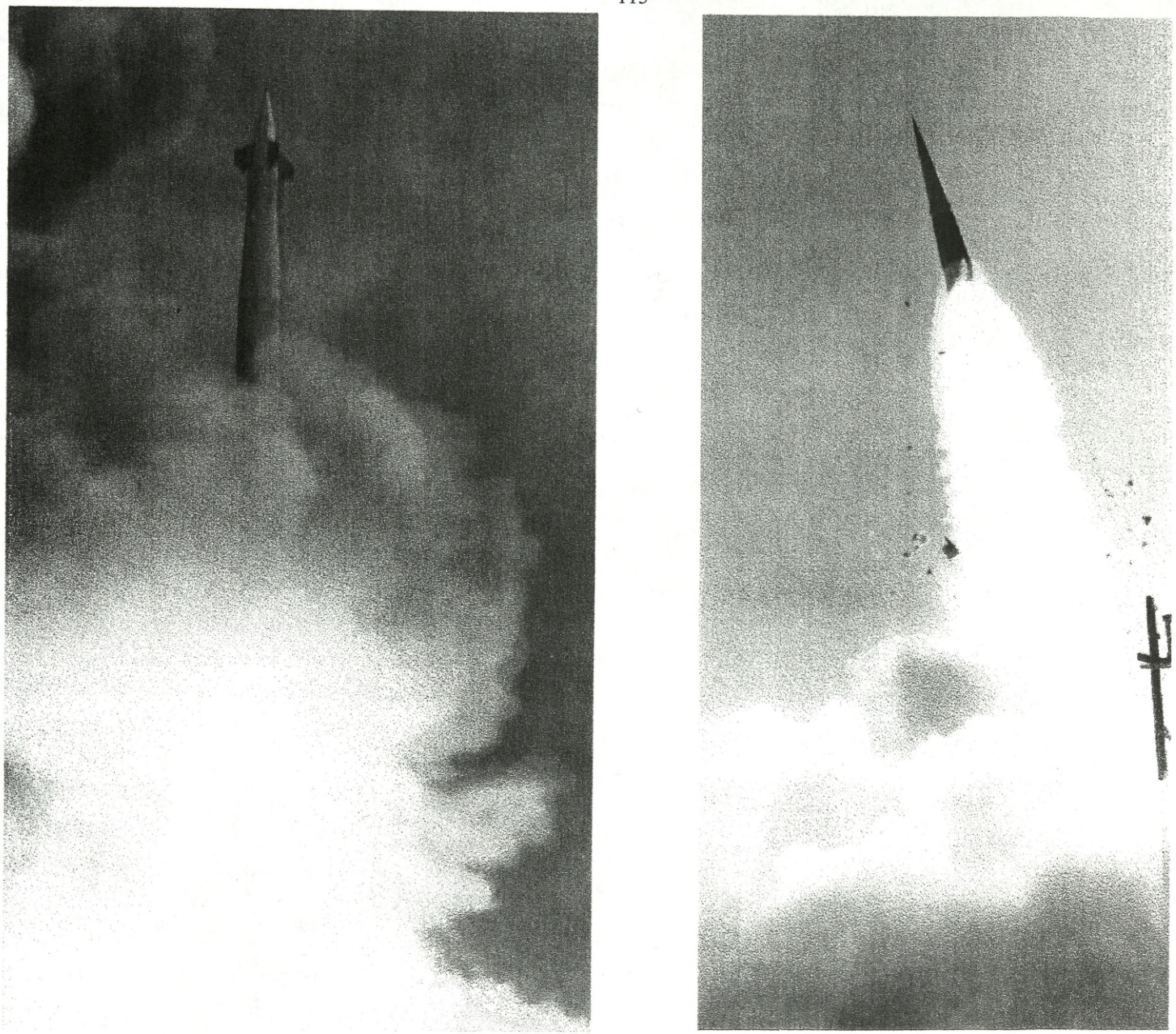




Rys. 43 Główne elementy systemu Safeguard - rakiety Sprint i Spartan oraz z prawej stacja radiolokacyjna dalekiego wykrywania z systemu PAR



Rys.44 Baza systemu Safeguard położona w okolicy Grand Forks



Rys.45 Moment startów przeciwrakiet , z lewej Spartan z prawej Sprint

Demontaż systemu SAFEGUARD nie oznaczał bynajmniej końca koncepcji wykorzystania przeciwpocisków SPRINT. Wojska lądowe zaplanowały bowiem budowę zmniejszonego systemu obrony przeciwrakietowej SPRINT II, przeznaczonego do osłony najważniejszych stanowisk dowodzenia strategicznego przeznaczenia na Europejskim TDW. „Samodzielna" rakieta SPRINT nie podlegała bowiem ograniczeniom traktatu ABM Treaty (zakładany pułap rażenia 30 km). Oddzielnym problemem było zbudowanie wielofunkcyjnej stacji kierowania ogniem. Jednak skończyło się tylko na planach (1971-1979 r.).

Powodem tej decyzji było pojawienie się rosyjskich eurorakiet RSD-10 (SS-20 SABER, 5000 km), o celowo spłaszczonej trajektorii lotu, celem maksymalnego opóźnienia wykrycia ich lotu. Kontrposunięcia zaowocowały specjalną koncepcją LOAD (LOW ALTITUDE DEFENSE) i nowym systemem obrony z przeciwpociskami SPRINT II, oznaczonym SENTRY. Rychło zdano sobie jednak sprawę jakie implikacje niesie użycie w przeciwpociskach ładunków jądrowych, eksplodujących nad gęsto zaludnionymi obszarami Europy Zachodniej, na stosunkowo już niewielkich wysokościach. Dlatego po studiach nad programem SENTRY, w latach 1979-1983, postanowiono go ostatecznie anulować i postawić na przeciwpociski z klasycznymi ładunkami bojowymi, koncentrując się na rozbudowie zdolności przeciwrakietowych najnowszych przeciwlotniczych zestawów rakietowych PATRIOT (patrz dalej).

Przeciwrakieta SPRINT, to dwustopniowy pocisk rakietowy z silnikami na stały materiał pędny, przewożona na wyrzutnię z magazynu w cylindrycznym kontenerze z klimatyzacją. Sama wyrzutnia to specjalnie wzmocniony silos z żelbetonową, dwuczęściową, pokrywą. SPRINT posiada tzw. „zimny" start z silosu podczas którego jest najpierw pirotechnicznie wyrzucany do góry, a następnie po upływie 0,5 s do pracy wchodzi silnik rakietowy stopnia startowego. Tuż po starcie przeciwpocisk pochyla się w stronę celu, według wprowadzonego przed startem programu. Czynnikiem wykonawczym jest tu sterowany wektor ciągu silnika. Po odrzuceniu stopnia startowego odbywa się faza sterowania radiokomendowego rakiety którą realizuje wielofunkcyjna stacja radiolokacyjna MSR, a w której to sterowanie lotem realizują cztery małe skrzydełka, symetrycznie rozmieszczone na końcu korpusu przeciwpocisku. Poderwanie jądrowego ładunku bojowego odbywa się na radiową komendę z ziemi (wysyła ją również radar MSR)

W rozwoju przeciwpocisku SPRINT najtrudniejszą do rozwiązania sprawą było uzyskanie wysokiej, zaplanowanej prędkości ponad 10 Ma. Należało przede wszystkim stworzyć skuteczne osłony termiczne najbardziej nagrzewających się elementów oraz uodpornić przeciwpocisk na duże przyśpieszenia przy starcie (planowano przyśpieszenia rzędu 1000 m/s^2, co odpowiada przeciążeniom 100 g). Stopniowo wszystkie te problemy pomyślnie pokonano.

Dane taktyczno – techniczne przeciwrakiety SPRINT

Wymiary strefy ognia:		
- maksymalna odległość zwalczanego celu - maksymalna wysokość zwalczanego celu - maksymalna prędkość lotu przeciwrakiety	km km Ma	45 30 9-12
Wymiary przeciwrakiety: - długość I stopnia - średnica I stopnia - długość II stopnia - średnica II stopnia - rozpiętość usterzenia II stopnia - długość całkowita	 m m m 	 3,7 1,37 4,5 0,76 1,00 8,2
Masa całkowita przeciwrakiety	kg	3400
Sposób kierowania: radiokomendowy z radiolokacyjnym śledzeniem celu i przeciwpocisku		
Zapalnik: brak, detonacja ładunku bojowego na komendę radiową z ziemi		
Ładunek bojowy: taktyczny ładunek jądrowy W-66 o mocy 20 kT		
Napęd: - I stopień: silnik rakietowy HERCULES X-271 na stały materiał pędny • ciąg maksymalny • czas pracy	 kN s	 4600 2,5
- II stopień: rakietowy na stały materiał pędny • ciąg maksymalny • czas pracy	 kN s	 1330

Przeciwpocisk SPARTAN to trzystopniowy pocisk rakietowy z silnikami na stały materiał pędny, również odpalany z podziemnego, umocnionego silosa, przykrytego żelbetonową, dwuczęściową pokrywą. Podobnie też, jak w przypadku SPRINTA, ma on tzw. „zimny" start. Pierwszą fazę lotu przeciwpocisk SPARTAN realizuje według założonego przed odpaleniem programu. Po odrzuceniu pierwszego stopnia startowego następuje pierwsza faza sterowania radiokomendowego (w zależności od potrzeb). Następnie po odrzuceniu drugiego stopnia marszowego następuje faza ataku połączona z rażeniem celu. III stopień posiada własny napęd o sterowanym wektorze ciągu i czułe odbiorniki komend radiowych z ziemi. Realizację tego całego procesu nieprzerwanie zapewnia wielofunkcyjna stacja radiolokacyjna MSR. Przeciwpocisk SPARTAN to nic innego jak rozwój wcześniejszego pocisku NIKE-ZEUS B zrealizowany według hasła „szybciej, dalej, wyżej" plus zastosowanie nowszych technologii wynikłych z ogólnego postępu naukowo – technicznego.

Dane taktyczno – techniczne przeciwrakiety SPARTAN

Wymiary strefy ognia:		
- maksymalna odległość zwalczanego celu	km	740
- maksymalna wysokość zwalczanego celu	km	160-560
- maksymalna prędkość lotu przeciwrakiety	Ma	8
Wymiary przeciwrakiety:		
- długość I stopnia	m	5,2
- średnica I stopnia	m	1,17
- rozpiętość usterzenia I stopnia	m	2,4
- długość II stopnia	m	9,4
- średnica II stopnia	m	1,17
- rozpiętość usterzenia II stopnia	m	2,3
- długość III stopnia	m	1,9
- średnica III stopnia	m	0,75
- rozpiętość usterzenia III stopnia[6]	m	
- długość całkowita	m	16,5

[6] Pracuje tylko we współdziałaniu ze stopniem marszowym (układ „kaczka")

Masa całkowita przeciwrakiety	kg	15150
Sposób kierowania: radiokomendowy z radiolokacyjnym śledzeniem celu i przeciwpocisku		
Zapalnik: brak, detonacja ładunku bojowego na komendę radiową z ziemi		
Ładunek bojowy: termojądrowy W-71 o mocy 5 MT		
Napęd: - I stopień: silnik rakietowy Thiokol TX-500 na stały materiał pędny • ciąg maksymalny • czas pracy	 kN s	 1993 5
- II stopień: rakietowy Thiokol TX-454 na stały materiał pędny[7] • ciąg maksymalny • czas pracy	 kN s	
- III stopień: rakietowy Thiokol TX-239 na stały materiał pędny[8] • ciąg maksymalny • czas pracy	 kN s	

Wielofunkcyjny radiolokator MSR, po uchwyceniu celu, wskazanego wcześniej przez radiolokator PAR, w tym jego wyselekcjonowaniu na tle zakłóceń, bez przerwy wyliczał moment odpalenia przeciwrakiet. Jako pierwsza startowała przeciwrakieta SPARTAN, równolegle z procesem jej naprowadzania, był jednak nadal wyliczany punkt upadku atakującej głowicy i przygotowywane dane do użycia przeciwrakiet SPRINT. Ich start miał nastąpić tylko w przypadku chybienia przeciwrakiety SPARTAN. Po starcie przeciwrakiety radar MSR ciągle prowadził cel i pocisk, automatycznie „zgrywając" ich punkt spotkania w przestrzeni. Według do dziś niepotwierdzonych oficjalnie danych radar MSR umożliwiał równoczesne naprowadzanie do trzech przeciwrakiet SPARTAN i SPRINT, którymi mogły być zaatakowane dwa cele odległe (pojedynczymi przeciwrakietami SPARTAN) i jeden cel bliski (pojedynczą przeciwrakietą SPRINT) lub jeden cel odległy i dwa cele bliskie (ponownie tylko pojedynczymi przeciwrakietami) lub do trzech celi bliskich (tylko przeciwrakietami SPRINT, w tym odpalanymi dwupociskowymi seriami). W tej postaci system SAFEGUARD umożliwiał w miarę skuteczną walkę z

[7] Oficjalnych danych nigdy nie opublikowano.
[8] Oficjalnych danych nigdy nie opublikowano.

pierwszą generacją wielogłowicowych, strategicznych pocisków rakietowych ZSRR (SS-9 Mod.4 SCARAP i SS-11 Mod.3-3xMRV oraz SSN-6 Mod.3. SAWFLY-3xMRV).

3.2. TAKTYCZNE SYSTEMY PRZECIWRAKIETOWE

Po raz pierwszy problematykę taktycznej obrony przeciwrakietowej wojsk w USA rozważano, jak pamiętamy w końcu lat 50 (program PLATO). W 1960 r. US Army ogłosiła program FABMDS (FIELD ARMY BALLISTIC MISSILE DEFENSE SYSTEM). Jego zadaniem była osłona ugrupowania operacyjnego wojsk lądowych (system dowodzenia, odwody, centralne składy logistyczne itp.) przed uderzeniami rosyjskich rakiet balistycznych o przeznaczeniu operacyjno – taktycznym R-170 (SS-1b SCUD-A) i następnie R-300 (SS-1c SCUD-B), które masowo weszły do uzbrojenia ZSRR, a następnie całego UKŁADU WARSZAWSKIEGO. Jednak w trakcie poligonowych prób z użyciem klasycznych rakiet przeciwlotniczych MIM-14 NIKE - HERCULES i MIM-23 HAWK okazało się, że zwalczanie rakiet balistycznych okazało się sprawą o wiele bardziej skomplikowaną nim się to pierwotnie wydawało. Gdy stało się jasne, że nie uda się szybko skonstruować taktycznego systemu zdolnego do niszczenia rakiet balistycznych w locie zmieniono założenia (zmniejszono wymagania) FABMDS (1966 r.) i nowy program nazwano AADS (ARMY AIR DEFENSE SYSTEM). Po czterech latach dalszych studiów i badań teoretycznych zatwierdzono program do realizacji, przydzielając mu wojskowe oznaczenie MIM-104 PATRIOT – PHASED ARRAY TRACKING TO – INTERCEPT OF TRAGET (1970 r.). W nowej postaci system miał mieć przeznaczenie tylko przeciwlotnicze.

Tymczasem okazało się, że na przełomie lat 60 i 70 do uzbrojenia rosyjskich, specjalnych brygad rakiet strategiczno – operacyjnych weszły pierwsze mobilne wyrzutnie rakiet balistycznych R-900 (9K76 TEMP-S, SS-12 SCALEBOARD). Zmieniły one w brygadach tych przestarzałe samoloty – pociski kompleksów FKR-1 (SSC-2A SALISH) i FKR-2 (SSC-1A SHADDOCK), nawiązujące swą koncepcją jeszcze do niemieckich samolotów - pocisków V-1. Nowa rosyjska broń wywołała duże zaniepokojenie, do tego stopnia, że US Army zaczęła ponownie silnie nalegać na posiadanie efektywnego systemu obrony przeciwrakietowej.

Efektem tych starań była, wspomniana już koncepcja, oparta o przeciwpociski SPRINT II. Jednak pojawienie się kolejnych „groźniejszych" rakiet RSD-10 (SS-20 SABER) zaowocowało zmianą priorytetu i kontrprogramem SENTRY. W

1983 r. zdecydowano jednak program zamknąć i skoncentrować się na rozszerzeniu możliwości bojowych świeżo wprowadzonego do wojsk przeciwlotniczego zestawu rakietowego MIM-104 PATRIOT.

Mimo wielu przełomowych sukcesów, amerykańscy konstruktorzy systemów przeciwlotniczych, ciągle nie mogli rozwiązać problemu obrony przed coraz liczniejszymi rosyjskimi rakietami balistycznymi, a tymczasem zagrożenie szczególnie wzrosło po wprowadzeniu do uzbrojenia nowoczesnych zestawów operacyjno – taktycznych R-400 (SS-23 SPIDER) i taktycznych – R-120 TOCZKA-U (SS-21 SCARAB). Oba typy rakiet otrzymały bowiem (alternatywnie z innymi) pasywne, samonaprowadzające się głowice radiolokacyjne, a ich głównym celem było zniszczenie radiolokacyjnych stacji kierowania ogniem przeciwlotniczych zestawów rakietowych średniego – dalekiego zasięgu zintegrowanego systemu obrony powietrznej NATO w Europie.

Mimo braku konkretnych wymagań, firma RAYTHEON (obok HUGHES i RADIO CORPORATION OF AMERICA) - główny wykonawca systemu od początku konstruowania zestawu MIM-104 PATRIOT przewidywała możliwość jego przystosowania do zwalczania pocisków balistycznych. Równolegle z wdrażaniem zestawów do eksploatacji prowadzono zatem odpowiednie prace koncepcyjno – teoretyczne, właściwy program rozpoczęto dopiero w 1983 r. Zdolność do niszczenia rakiet balistycznych (nazwaną PAC – PATRIOT ANTI-MISSILE CAPABILITY), w ramach programu ATM (ANTI – TACTICAL MISSILE) zamierzano osiągnąć w dwóch etapach, a następnie doskonalić ją dalej. Celem etapu pierwszego PATRIOT LEVEL-1 ATM (PATRIOT PAC-1) było techniczne dostosowanie rakiet MIM-104A do przechwytywania rakiet balistycznych i wytrącania ich z zadanego toru lotu. Z taktycznego punktu widzenia miało to służyć do ochrony stanowisk ogniowych baterii MIM-104 PATRIOT (patrz zasygnalizowane wyżej zagrożenie).

Etap modernizacji PATRIOT PAC-1 polegał na zmianie oprogramowania komputera sterującego pracą wielofunkcyjnej stacji radiolokacyjnej AN/MPQ-53, by jej umożliwić śledzenie celów znajdujących się pod stromym kątem w elewacji. Pocisk MIM-104A podczas zwalczania rakiety balistycznej musi też poruszać się po zupełnie innej trajektorii. Głowice rakiet balistycznych poruszają się bowiem, w ostatniej fazie opadania, pod kątem około 65-85° i z bardzo dużą prędkością. Atakują więc praktycznie z góry, w strefie „martwej" dla radiolokatorów klasycznych zestawów przeciwlotnicyzch. Zmiany wprowadzone przez konstruktorów zmodyfikowanego PATRIOT PAC-1 zostały w praktyce potwierdzone 11.09.1986 r. gdy pocisk MIM-104A n poligonie WHITE SANDS przechwycił rakietę balistyczną LANCE i wytrącił ją z zadanego toru lotu. Gotowość operacyjną PATRIOT PAC-1 osiągnął w lipcu 1988 r.

Gdy rakieta MIM-104A (lub nowsza MIM-104B z rozbudowanymi układami przeciwzakłóceniowymi) była już zdolna do skutecznego przechwytywania rakiet balistycznych i wytrącania ich z zadanego toru lotu, rozpoczęto jej dostosowy-

wanie do bezpośredniego niszczenia ich głowic – PATRIOT LEVEL - 2 ATM (PATRIOT PAC-2). Dotychczas głowica bojowa rakiety rozrywała się wyrzucając niewielkie odłamki, o masie niecałych 2 gramów. Nie były one zatem zdolne do zniszczenia ładunku bojowego zwalczanego pocisku balistycznego. Po dokładnych badaniach uznano za optymalne odłamki dwudziestokrotnie powiększone. Dodatkowo ponownie zmieniono oprogramowanie komputera kierowania ogniem i dokonano zmian w antenie samego radiolokatora. Podczas próby na poligonie WHITE SANDS, w dniu 4.11.1987 r. zmodyfikowany pocisk MIM-104 A – MIM-104 C pomyślnie przechwycił drugi taki sam pocisk niszcząc zarówno jego kadłub, jak i detonując mu głowicę. Gotowość operacyjną PATRIOT – PAC-2 osiągnął w sierpniu 1990 r., tuż przed operacją PUSTYNNA BURZA.

Początkowo w rejonie Zatoki Perskiej znajdowały się tylko nieliczne baterie PATRIOT PAC-1, ze składu 11 Brygady OPL (11th ADA BDe), broniące baz lotniczych INCIRLICK i BATMAN (Turcja). Dopiero w ostatniej chwili bezpośrednio w zapalny rejon przerzucono amerykański 2-43 dywizjon PATRIOT, pierwszy wyposażony w najnowsze zestawy PATRIOT PAC-2 i część z sił rozlokowanych do tej pory w Turcji (ogółem 6 baterii). 18.01.1991 r. o godz. 4.45 wystrzelono pierwszy pocisk MIM-104A do prawdziwego, a nie tylko pozorowanego celu. Był nim SCUD (dokładnie jedna z jego lokalnych modyfikacji o zwiększonym zasięgu, znana pod oznaczeniami AL HUSSEIN lub AL ABBAS) odpalony kilka minut wcześniej w największą aliancką bazę lotniczą DAHRAN. W tej pierwszej akcji uzyskano niemal bezpośrednie trafienie w iracką rakietę (pocisk MIM-104A PAC-1). Zwycięskim pododdziałem była bateria A 2-7 dywizjonu 11th ADA BDe. Tym samym w/w dywizjon przeszedł do historii jako pierwszy na świecie pododdział przeciwlotniczy, który w warunkach bojowych zestrzelił rakietowy pocisk balistyczny.

Do innego ciekawego pojedynku (z wojskowego punktu widzenia) doszło 25.01.1991 r. kiedy to Irak dokonał zmasowanego odpalenia SCUDÓW na TEL AWIW. Tuż po godz. 18.00 wykryto bowiem (system satelitarny IMEBS-2) 7 rakiet balistycznych zmierzających w kierunku stolicy. Analiza satelitarna, w niewiele ponad dwie minuty, wyeliminowała dwa SCUDY jako niegroźne, zmierzające w kierunku obszarów niezamieszkałych, natomiast pozostałe pięć SCUDÓW „przeznaczyła" do zniszczenia. Efekt był piorunujący – wszystkie pięć rakiet zostało zniszczonych lub wytrąconych z toru lotu, a ich rozrzucone na dużym obszarze odłamki nie wyrządziły najmniejszych dodatkowych strat. Ogółem w kierunku Izraela (którego broniły tylko 2 baterie) Irakijczycy wystrzelili 42 SCUDY z których 11 spadło na TEL AWIW przed przybyciem PATRIOTÓW PAC-1, z pozostałych 31 SCUDÓW – 18 sklasyfikowano jako „niecelne" i nie atakowano, 11 – skutecznie przechwycono i rażono, 1 – ostrzelano, ale nieskutecznie i 1 – nieatakowany przeniknął do celu. Obie ostatnie rakiety spadły na przedmieścia miasta burząc liczne budynki i raniąc kilkudziesięciu ludzi (brak danych o zabitych).

Równie dobrze jak w Izraelu zestaw MIM-104 PATRIOT spisywał się w Arabii Saudyjskiej. Ogółem z odpalonych tam 48 SCUDÓW tylko siedem osiągnęło swoje cele głównie stolicę państwa RIJAD. Między innymi 21.01.1991 r. baterie 2-43 dywizjonu dały prawdziwy popis odpierając kolejny zmasowany atak siedmiu SCUDÓW, z których żaden nie dotarł do celu. Z 4 odpalonych na DAHRAM i 3 na RIJAD - 6 zestrzelono, a siódma – niecelna – spadła do wód Zatoki Perskiej. Szczegółowy bilans wygląda następująco: 6 rakiet trafiło w RIJAD ponieważ nie przeszły przez strefy ognia MIM-104 PATRIOT (strzelały tylko zestawy z osłony baz alianckich i sam RIJAD nie miał obrony przeciwrakietowej), 1 – ostrzelana, ale nieskutecznie (niesprawny komputer kierowania ogniem) trafiła w bazę DAHRAM zabijając 28 i raniąc 97 żołnierzy (1/4 strat ludzkich USA w tej wojnie), 7 – wykryte, ale sklasyfikowane jako „niecelne" nie były atakowane i wreszcie aż 34 były przechwycone i skutecznie rażone.

Bilans użycia rakiet balistycznych SCUD (AL HUSSEIN, AL ABBAS) w tym konflikcie zamykają trzy pociski odpalone na Bahrain, ale wszystkie okazały się niecelne. Ogółem z 93 odpalonych SCUDÓW 18 dotarło do celu ponieważ w obronie atakowanych obiektów nie było rozwiniętych zestawów PATRIOT, kolejne 28 SCUDÓW nie było atakowanych, ponieważ zostały sklasyfikowane jako „niecelne" i niegroźne, tak więc zestawy PATRIOT zmierzyły się praktycznie „tylko" z 47 SCUDAMI. Z nich 45 zostało unieszkodliwionych, a tylko dwa dotarły do celu pewnie pokonując obronę przeciwrakietową. Tak więc skuteczność obrony przeciwrakietowej osłanianych obiektów sięgnęła 0,95. Natomiast gdy popatrzymy na wszystkie „skuteczne" SCUDY w skali całego konfliktu to okaże się, że oddziaływaniem aliantów powinno być objęte 65 rakiet. Przy takim podejściu skuteczność obrony przeciwrakietowej powinna być oceniona na poziomie 0,7. W tych warunkach do podstawowych błędów aliantów możemy zaliczyć zgromadzenie, w stosunku do zagrożenia (było znane) zbyt szczupłych sił (objęto nimi tylko siły państw NATO) i ich powiększanie dopiero po pierwszych „politycznych" atakach rakietowych („interwencyjna" dostawa zestawów do Izraela).

W dalszym ciągu realizowany jest program modernizacji zestawu MIM-104 PATRIOT, a jednym z głównych podjętych kierunków prac jest dalsze zwiększenie jego możliwości przeciwrakietowych. Nowy program zainicjowany jeszcze na przełomie lat 80 i 90 nazwano ATPP – ADVANCED TACTICAL PATRIOR PROGRAM (PATRIOT ANTI-MISSILE CAPABILITY-3; PAC-3). W 1992 r. dodatkowo w jego ramach ruszyły prace nad zmodernizowanym pociskiem MIM-104D, z mocniejszym silnikiem i dwuzakresową głowicą radiolokacyjną (półaktywne i aktywne samonaprowadzanie radiolokacyjne), który miał umożliwić m.in., zwalczanie szybszych, strategicznych rakiet balistycznych średniego zasięgu (program GUIDANCE ENHANCED MISSILE). Ostatecznie jednak w 1994 r. zadanie to przekazano na nowo rozwijany zestaw przeciwrakietowy THAAD (patrz dalej), a możliwości zestawu MIM-104 PATRIOT postanowiono zwiększyć „tylko" w

kierunku ogólnego zwiększenia prawdopodobieństwa rażenia celu aerodynamicznego i balistycznego bliskiego zasięgu. Nową dwuzakresową głowicę MIM-104D w większym stopniu postanowiono dostosować do zwalczania celów aerodynamicznych o zmniejszonym echu radarowym a zwalczanie rakiet balistycznych scedowano na jakościowo nowe przeciwpociski ERINT (EXTENDED RANGE INTERCEPTOR). Zachowano przy tym niezmienioną nazwę programu PATRIOT PAC-3. Dzięki temu, przy stosunkowo małych nakładach postanowiono zbudować uniwersalny, przeciwlotniczy – przeciwrakietowy, taktyczny zestaw bojowy. Kontrakt na przeciwpocisk ERINT otrzymała firma LOCKHEED MARTIN VOUGHT SYSTEMS.

Małe wymiary i masa ERINT powodują, że w pojedynczy kontener od MIM-104 wchodzą cztery nowe przeciwpociski. Dzięki temu liczba pocisków na wyrzutni zwiększyła się do 16. Uznano przy tym, że w standardowej baterii MIM-104 PATRIOT, jedna z czterech wyrzutni plutonu będzie załadowana 16 przeciwpociskami ERINT. ERINT po odpaleniu z wyrzutni nie wymaga naprowadzania z radiolokatora baterii AN/MPQ-53, jest zbudowana bowiem według koncepcji „odpal i zapomnij" (FIRE AND FORGET). Przeciwrakieta na torze lotu stabilizowana jest obrotowo, poprzez wykonywanie 30 obrotów/min. na torze i 180 obrotów/min. w bezpośredniej bliskości celu. W początkowej i środkowej fazie lotu kierowanie jest bezwładnościowe, dopiero na kilka sekund przed spotkaniem z celem uruchamiana jest aktywna, radiolokacyjna głowica samonaprowadzająca, a następnie 180 miniaturowych silniczków rakietowych na obwodzie przeciwpocisku, powodujących energiczne dochylenie w kierunku celu i jego bezpośrednie rażenie. Aktywny radiolokator pełni jednocześnie rolę zbliżeniowego zapalnika, odłamkowego ładunku bojowego, o wymuszonej fragmentacji i kierunkowym działaniu (tylko do celu aerodynamicznych). Pierwszego udanego odpalenia przeciwpocisku ERINT przeciwko rakiecie balistycznej LANCE dokonano 30 listopada 1993 r. Zmodyfikowane zestawy PATRIOT PAC-3 gotowość operacyjną mają osiągnąć na przełomie lat 2000-2001.

Zestaw PATRIOT PAC-3 z przeciwpociskami ERINT świadomie przeznaczony został „tylko" do obiektowej obrony przeciwrakietowej. Stało się tak ponieważ od 1990 r. w USA realizowane były już pierwsze prace nad jakościowo nowym zestawem przeciwrakietowym THAAD (THEATER HIGH-ALTITDE AREA DEFENSE). Kontrakt na opracowanie przeciwpocisku THAAD wraz z podsystemami otrzymała firma LOCKHEED MARTIN, na wielofunkcyjny radar – RAYTHEON. Miał on bowiem służyć obszarowej obronie przeciwrakietowej w skali teatru działań wojennych. Tym samym obrona przeciwrakietowa wojsk przyjęła zintegrowany charakter dwustopniowy. Przy tym miał to być system mobilny, przystosowany do transportu drogą powietrzną.

Dwustopniowa przeciwrakieta THAAD ma niszczyć cel bezpośrednim uderzeniem głowicy bojowej. Posiada ona mieszany układ naprowadzania, w pierwszej fazie lotu pracuje układ bezwładnościowy współpracujący z odbiornikiem satelitarnego systemu nawigacyjnego (GLOBAL POSITIONING SYSTEM), identyczny – lecz z możliwością radiokorekcji – w fazie marszu, dopiero w fazie ataku do pracy wchodzi termiczna głowica samonaprowadzająca z detektorem firmy LORAL. Równolegle uruchamiany jest silnik rakietowy na ciekły (!) materiał pędny ze sterowanym wektorem ciągu. Pierwszy udany test przeciwrakiety THAAD miał miejsce 21.04.1995 r. na poligonie WHITE SANDS. Pierwszego odpalenia przeciwrakiety ze standardowej wyrzutni dokonano natomiast 22.03.1996 r. Równo rok później odpalona przeciwrakieta była po raz pierwszy kierowaną z użyciem wielofunkcyjnej stacji radiolokacyjnej THAAD-GBR (THAAD – GROUND – BASED RADAR). Kolejne intensywne badania są w toku, lecz według nie do końca w pełni potwierdzonych danych, ostatnio napotkano pewne problemy z ogólną niezawodnością pokładowej aparatury samonaprowadzania.

Planowanie jest wyprodukowanie 1422 (1272) przeciwrakiet, 99 (80) wyrzutni i 18 (15) radarów kierowanie ogniem systemu THAAD za ogólną sumę 15 mld USD. Planuje się utworzenie z nich dwóch czterobateryjnych dywizjonów. Pierwsze zamówienie na 40 przeciwrakiet, 4 wyrzutnie, 2 radary kierowania ogniem, 2 stanowiska dowodzenia i inne niezbędne środki zabezpieczenia ma być zrealizowane w latach 1998-1999. Pierwsza bateria THAAD została utworzona w FORT BLISS 6.06.1995 r., kolejna – 23.02.1996 r. Ich żołnierze mają w pełni ocenić ich możliwości operacyjne, oraz uczestniczyć w doskonaleniu i sprawdzeniu systemu przed dostarczeniem do wojsk. Pełne tempo produkcji ma być osiągnięte na przełomie lat 2001-2002. Pełną gotowość operacyjną system THAAD ma osiągnąć w latach 2005-2006.

3.2.1. TAKTYCZNY SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY MIM-104 PATRIOT PAC-3

Bateria MIM-104 PATRIOT składa się z sekcji dowodzenia oraz dwóch plutonów ogniowych. W sekcji dowodzenia znajduje się kabina dowodzenia AN/MSQ-104, umieszczona na samochodzie ciężarowym, wielofunkcyjny radiolokator kierowania ogniem AN/MPQ-53 oraz elektrownia polowa AN/MSQ-26. W plutonach występują po 4 wyrzutnie M901. Ponadto w baterii znajduje się pluton techniczny wyposażony w kilka pojazdów z aparaturą kontrolno – pomiarową, pojazdy z zapasowymi pociskami i dźwig do ich przeładowywania. Łączność z dywizjonowym stanowiskiem dowodzenia zapewnia zestaw do łączności radioliniowej.

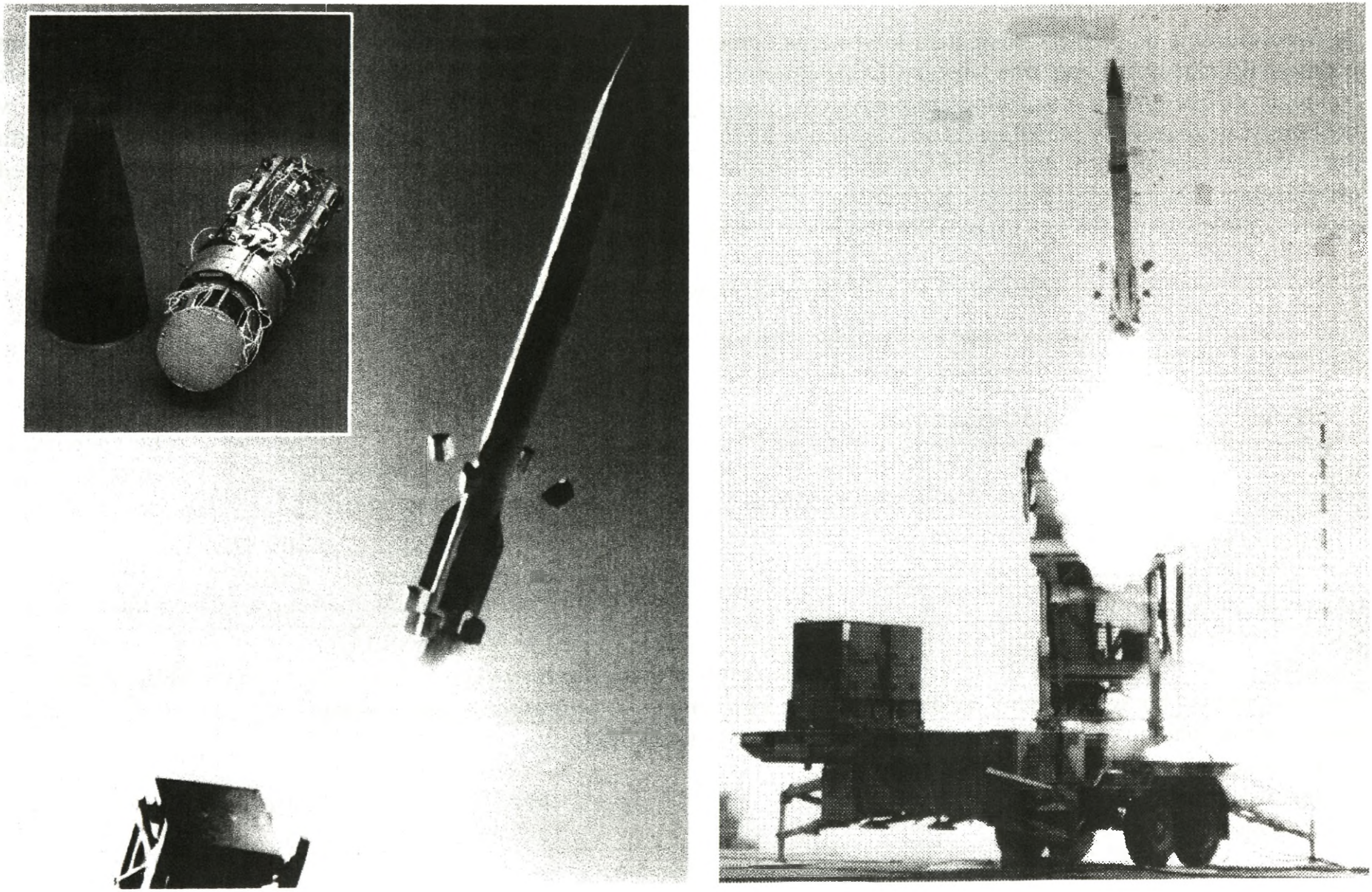
Pocisk MIM-104 jest przechowywany, transportowany i odpalany z pojemnika w kształcie prostopadłościanu. Pocisk w pojemniku nie wymaga żadnych czynności obsługowych przed odpaleniem. MIM-104 zbudowany jest w układzie jednostopniowym, z silnikiem na stały materiał pędny. Technologicznie jest on podzielony na cztery części. Pierwsza część zawiera blok odbiornika odbitych od celu sygnałów radiolokacyjnych oraz zespół elektroniczny przesyłający dane z odbiornika na ziemię. W części tej umieszczony jest też autopilot pocisku. W części drugiej znajduje się ładunek bojowy z radiowym zapalnikiem zbliżeniowym (wykorzystywany tylko przy zwalczaniu celów aerodynamicznych). Dalej znajduje się silnik rakietowy. Ostatnia niewielka część naokoło dyszy silnika zawiera mechanizmy wykonawcze sterów aerodynamicznych i cztery anteny nadawczo – odbiorcze sygnałów z radiolokatora AN/MPQ-53.

Czteropojemnikowa wyrzutnia M901 jest zamontowana na dwuosiowej naczepie i holowana przez czteroosiowy samochód M818. Naczepa ta dodatkowo ma własny generator prądu, zasilający wyrzutnię, także kodowaną radiolinię UKF, łączącą wyrzutnię ze stacją dowodzenia baterią AN/MSQ-104.

Wielofunkcyjna stacja radiolokacyjna kierowania ogniem AN/MPQ-53 jest urządzeniem o fazowanej sieci antenowej. Podobnie jak i wyrzutnia radar jest zamontowany na holowanej naczepie. AN/MPQ-53 może obserwować przestrzeń w określonym sektorze. Po starcie system antenowy kierowania pocisku jest naprowadzany na cel komendami z radiolokatora i przechwytuje odbite od celu promieniowanie radiolokacyjne. Pocisk nie naprowadza się jednak na cel samoczynnie, lecz przesyła dane o jego położeniu do AN/MPQ-53. Dane o położeniu pocisku i celu są wykorzystywane przez centralny komputer stacji dowodzenia baterią do precyzyjnego wyliczenia sygnałów kierowania pociskiem. Pocisk jest w ten sposób kierowany aż do momentu gdy przez zapalnik zbliżeniowy detonowany jest odłamkowy ładunek bojowy.

Kabina dowodzenia i kierowania ogniem AN/MSQ-104, to jedyny element baterii gdzie pracują ludzie. Obsługuje go trzech operatorów. Pierwszy obsługuje konsole łączności, sterując przepływem odbieranych i wysyłanych informacji przez terminal baterii – do radiolokatora i do wyrzutni. Oprócz urządzeń łączności operator ten obsługuje komputer kierowania ogniem baterii. Rola drugiego operatora w praktyce sprowadza się do nadzorowania pracy automatycznych urządzeń oraz do podejmowania decyzji w wybranych momentach sekwencji strzelania – jednak nie decyduje on w którym momencie, lecz czy w ogóle i ile pocisków wystrzelić, bowiem moment odpalenia jest wybierany automatycznie. Trzeci operator steruje pracą radaru i całym przebiegiem sekwencji strzelania.

MIM-104 PATRIOT pracując w zakresie zwalczania rakiet balistycznych dane o celu otrzymuje już przetworzone, z satelitarnego systemu ostrzegawczego, na brygadowe – dywizjonowe stanowisko dowodzenia. Trwa to wszystko do 3 minut, po których wyznaczona do zniszczenia bateria otrzymuje wszelkie niezbędne dane. Następuje wówczas ich automatycz-



Rys. 46 Amerykański przeciwlotniczy i przeciwrakietowy zestaw Patriot PAC-3

ne wprowadzenie do pamięci komputera kierowania ogniem i ustawienie radiolokatora na wybrany sektor, przy czym kąt podniesienia anteny jest znacznie większy. Odpalenie serii dwóch rakiet MIM-104 następuje w obliczonym momencie, tak by mogły się one spotkać z nadlatującym pociskiem (głowicą) balistycznym. Pocisk leci do celu po torze niemal prostym, w wyliczony, wyprzedzony punkt spotkania, dopiero w końcowej fazie lotu dokonuje się jego niezbędnej korekty, z użyciem pokładowego odbiornika i bloku przekazu danych. Detonacja ładunku bojowego następuje na komendę z ziemi, tuż przed osiągnięciem minimalnej odległości zbliżenia się do celu, dzięki temu w momencie maksymalnego rozlotu odłamków z głowicy, oba pociski atakujący i atakowany właśnie się mijają.

Dane taktyczno – techniczne przeciwrakiet MIM-104C i MIM-104D

Wymiary strefy ognia: - maksymalna odległość zwalczanego celu - maksymalna wysokość zwalczanego celu - maksymalna prędkość lotu przeciwrakiety	 km km Ma	 15 15 5	 20 20 6
Wymiary przeciwrakiety: - długość całkowita - średnica korpusu - rozpiętość usterzenia	 m m m	 5,18 0,41 0,92	 5,31 0,41 0,92
Całkowita masa startowa	kg	914	907
Sposób kierowania: radiokomendowy ze śledzeniem poprzez pocisk (TRACK-VIA-MISSILE).			
Zapalnik: radiowy zbliżeniowy (cele aerodynamiczne), detonacja ładunku bojowego na komendę z ziemi (cel balistyczny)			
Ładunek bojowy: konwencjonalny o masie 90 kg z 45 g odłamkami o wymuszonej fragmentacji			
Napęd: dwustopniowy – o ciągu startowym i marszowym - silnik rakietowy Thiokol TX-486 na stały materiał pędny - ciąg maksymalny - czas pracy	 kN s	 107,5 11,5	 1993 5

Dane taktyczno – techniczne przeciwrakiety ERINT

Wymiary strefy ognia:		
- maksymalna odległość zwalczanego celu - maksymalna wysokość zwalczanego celu - maksymalna prędkość przeciwrakiety	km km Ma	15 15 6
Wymiary przeciwrakiety: - długość całkowita - średnica kadłuba - rozpiętość usterzenia	 m m m	 5,205 0,255
Całkowita masa startowa	kg	312
Sposób kierowania: bezwładnościowy w fazie marszu i aktywny radiolokacyjny w fazie ataku		
Zapalnik: brak, gdy cel niszczony jest bezpośrednim uderzeniem przeciwrakiety – cel balistyczny radiolokacyjny – zbliżeniowy – cel aerodynamiczny		
Ładunek bojowy: brak, gdy niszczony jest cel balistyczny; odłamkowy, o wymuszonej fragmentacji – cel aerodynamiczny		
Napęd: dwustopniowy – o ciągu startowym i marszowym - na stały materiał pędny - ciąg maksymalny - czas pracy	 kN s	

3.2.2. TAKTYCZNY SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY THAAD

Bateria THAAD składa się z następujących elementów: pojedynczy, wielofunkcyjny radar kierowania ogniem THAAD-GBR, dwa stanowiska kierowania walką (TACTICAL OPERATION SECTION) i dwa stanowiska kontroli wyrzutni (LAUNCH CONTROL STATION) tworzące razem centrum kierowania walką (TACTICAL OPERATIONS CENTER), 9 samobieżnych wyrzutni M1075 i odpowiedni zapas przeciwpocisków. Przy tym do centralnego kierowania walką wystarcza tylko pojedyncze stanowisko kierowania walką TOS i stanowisko kontroli wyrzutni LOC. Pozostałe egzemplarze tego sprzętu służą dublowaniu wzajemnych połączeń w celu uzyskania maksymalnej żywotności zestawu na polu walki. Tak więc z radarem THAAD-GBR (poprzez jego stanowisko OCU – OPERATIONAL CONTROL UNIT) współpracują dwa stanowiska TOS, z kolei każdemu stanowisku TOS podlega jedno stanowisko LCS. Stanowiska OCU, TOS i LCS zamontowane są na dwuosiowych pojazdach kołowych HMMWV. Całość sprzętu baterii obsługuje tylko 136 ludzi.

Wielofunkcyjny radar kierowania ogniem THAAD-GBR, ma zasięg wykrywania celów balistycznych w granicach 1000 km (według innych danych „tylko" 500 km) i stałą strefę obserwacji w azymucie – 120°. Charakteryzuje go prostokątna antena o fazowanym szyku antenowym, wstępnie ustawiona do pracy na najbardziej prawdopodobny kierunek zagrożenia THAAD-GBR tworzy, wspomniany już, układ antenowy, oraz aparatura sterująca, układ chłodzenia układu antenowego i aparatury sterującej, i jego źródło zasilania (silnik dieslowski). Wszystkie te elementy rozmieszczone są w specjalistycznych kontenerach, na holowanych ciągnikami siodłowymi specjalnych naczepach. Wymienione środki, spięte są przy tym w jeden system i zarazem są sprzężone z centrum kierowania walką TOC, poprzez stanowisko OCU, stanowisko dysponujące trzema wielofunkcyjnymi i kolorowymi monitorami, umożliwiającymi nieprzerwaną prezentację szczegółów kolibracji, radaru, zapisu danych i szczegółów symulacji odpaleń.

Centrum kierowania walką TOC, jak sama nazwa wskazuje, odpowiada za kierowanie walką, ciągłą kontrolę gotowości i sprawności systemu, dystrybucję informacji w relacjach „góra – dół" itp. Jego w pewnym sensie nietypowy element stanowi stanowisko kontroli wyrzutni LOC, spełniające też rolę przekaźnika wszelkiej informacji z zewnętrznych źródeł ostrzegania o ataku rakietowym (satelity w kosmosie i specjalistyczne samoloty z termowizyjnymi systemami detekcji zagrożenia). Odebrane z zewnątrz przez LOC dane, służą następnie do wstępnego ukierunkowania wiązek śledzących radiolokatora, na obliczony kierunek zagrożenia. Ma to zarazem pomóc dla radaru THAAD-GBR w pewnym uchwyceniu celu na tle możliwych zakłóceń. To rozwiązanie powoduje zarazem, że kierowanie ogniem baterii w określonych warunkach może

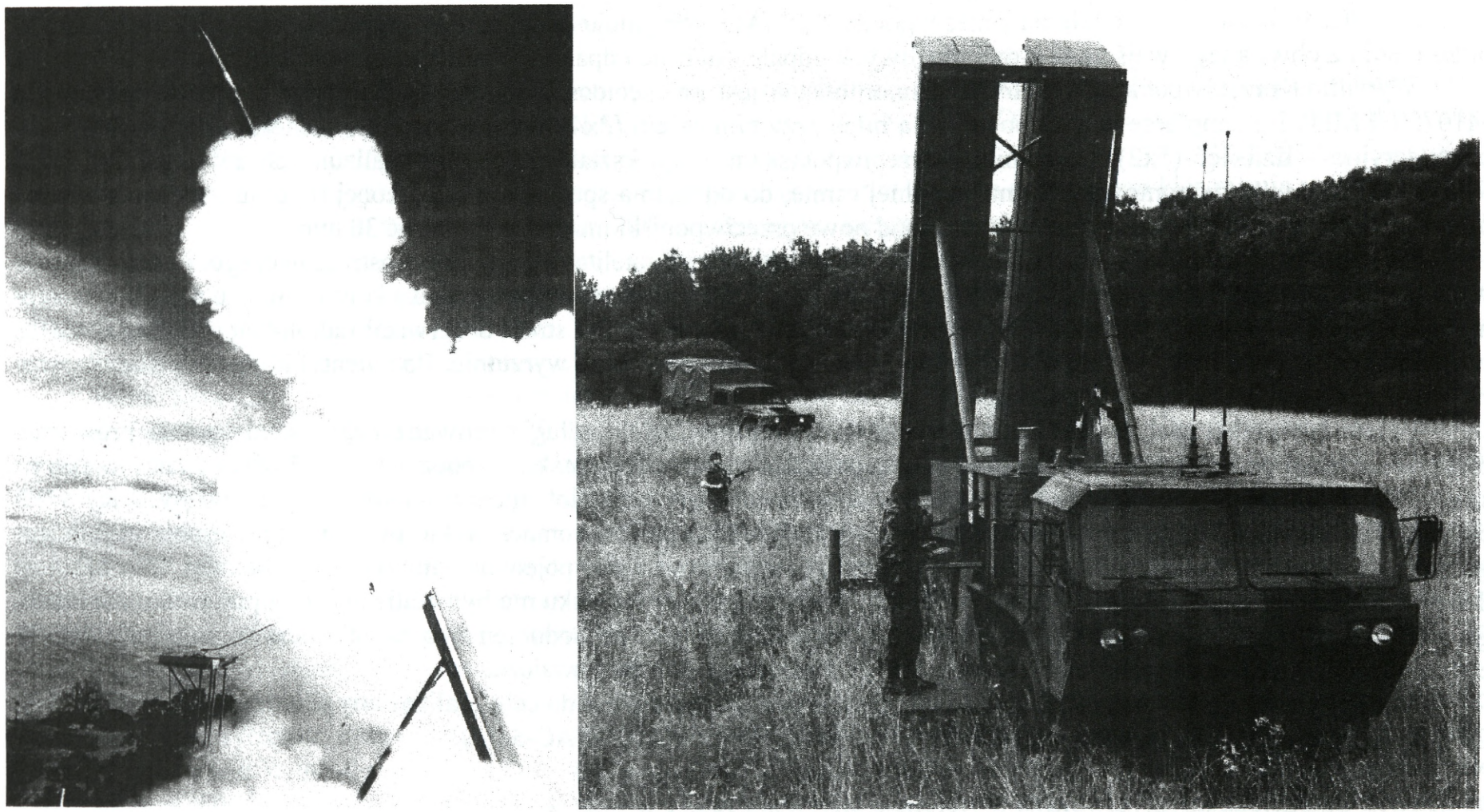
się odbyć również z pominięciem informacji własnego, wielofunkcyjnego radiolokatora THAAD-GBR. W tym wypadku, poprzez LOC, wskazany do odpalenia przeciwpocisk THAAD, otrzymuje pełne dane o wyprzedzonym położeniu celu w przestrzeni i z chwilą jego wejścia w strefę możliwych odpaleń startuje odpalony w reżimie automatycznym.

Wyrzutnia przeciwpocisków THAAD zamontowana jest na pięcioosiowym (2+3), kołowym pojeździe terenowym M1075 HEMIT. Egzemplarze prototypowe mają mieć przy tym osiem (2x4) hermetycznych kontenerów startowych, natomiast seryjne – dziesięć (5x2). Pojemniki z przeciwpociskami maja kształt sześcianu i realizują ich tzw. „gorący" start. Wszystkie pojemniki zamontowane są na wspólnej ramie, do odpalania specjalnie podnoszonej (hydraulicznie), do niemal pionowego położenia. Przeładowanie wyrzutni pod nowe przeciwpociski ma nie przekraczać 30 min.

Pierwsza informacja o ataku rakietowym, z reguły pochodzi z satelitarnego systemu ostrzegawczego, i jest przekazywana do stanowiska kierowania walką TOS via komunikacyjny układ antenowy stanowiska kontroli wyrzutni LOS. Następnie na kierunek zagrożenia (wybrany obszar przestrzeni) skierowywana jest strefa obserwacji radiolokatora THAAD-GBR, w ślad za tym przygotowywane są do odpalenia przeciwpocisków wybrane wyrzutnie. Po zidentyfikowaniu celu bez przerwy wyliczany jest ich moment odpalenia.

Po starcie przeciwpocisk THAAD pierwszą fazę lotu realizuje według wprowadzonego przed startem programu, praktycznie lecąc po prostej w wyprzedzony punkt spotkania z celem. Faza ataku rozpoczyna się z chwila odrzucenia pierwszego stopnia startowo – marszowego, wprowadzenia (w razie potrzeby) radiokomendowej korekty lotu i pozbycia się osłon czujnika podczerwieni. Manewrowanie części bojowej realizowana jest za pomocą wektorowania ciągu zespołu napędowego drugiego stopnia. Według słów producenta cel ma być atakowany tylko pojedynczymi przeciwpociskami THAAD – na dalszej i bliższej granicy odpalenia. Przy tym drugie odpalenie przeciwpocisku ma być realizowane w przypadku nieudanego pierwszego strzału. Przeciwpocisk THAAD ma mieć bowiem prawdopodobieństwo rażenia celu w granicach 0,9. W chwili obecnej brak jest danych ile celi bateria THAAD może jednocześnie zwalczać.

Dodajmy tylko, że w przypadku „podwójnego: chybienia trzeci strzał do celu realizowany jest przeciwpociskami ER-INT, punktowego systemu obrony przeciwrakietowej MIM-104 PATRIOT PAC-3.



Rys. 47 Przeciwrakietowy zestaw THAAD, z lewej moment startu rakiety z prawej wyrzutnia na SS

Dane taktyczno – techniczne przeciwrakiety THAAD

Wymiary strefy ognia:		
maksymalna odległość zwalczanego celu maksymalna wysokość zwalczanego celu maksymalna prędkość przeciwrakiety	km km Ma	200 150 8-9
Wymiary przeciwrakiety: długość I stopnia średnica I stopnia długość II stopnia średnica II stopnia długość całkowita	 m m m m m	 3,85 0,34 2,32 0,37 6,17
Masa całkowita przeciwrakiety	m	800
Sposób kierowania: bezwładnościowy z GPS, radiokomendowy, pasywne samonaprowadzanie na podczerwień		
Zapalnik: brak, cel niszczony bezpośrednim trafieniem przeciwrakiety		
Ładunek bojowy: brak, czynnik rażący stanowi energia kinetyczna przeciwrakiety		
Napęd: I stopień: silnik rakietowy na stały materiał pędny ciąg maksymalny czas pracy	 kN s	
II stopień: silnik rakietowy na ciekły materiał pędny ciąg maksymalny czas pracy	 kN s	

4. ROSYJSKIE SYSTEMY PRZECIWRAKIETOWE

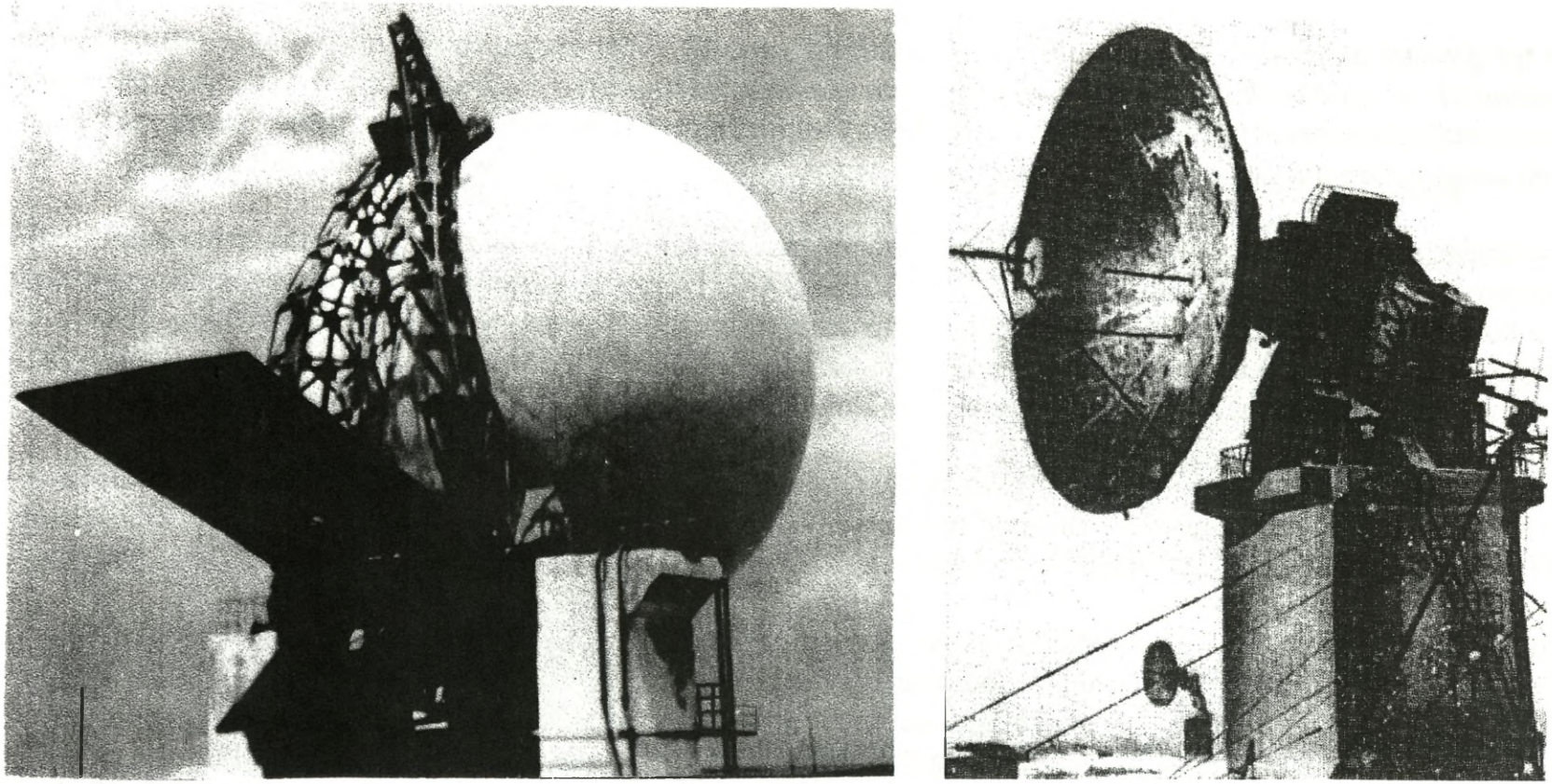
4. 1 STRATEGICZNE SYSTEMY RAKIETOWE

4. 1. 1 RADIOLOKACYJNEY SYSTEM WCZESNEGO WYKRYWANIA

Impulsem, który silnie usystematyzował radzieckie prace nad obroną przeciwrakietową były pomyślne próby amerykańskie z rakietą balistyczną REDSTONE i dalsze duże fundusze przeznaczone przez administrację amerykańską na technikę rakietową. Już w 1955 roku grupa konstruktorów pod kierownictwem G. W. KISUNKI, przedstawiła projekt systemu antyrakietowego oznaczonego kryptonimem „A".

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. Szary 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 Szary Szagan. Posiadał on bardzo rozbudowaną konstrukcję (rys. 42). Jego maksymalny zasięg wynosił 1200km. 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. 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. Rok 1957 to także, rozpoczęcie bardzo intensywnej działalności w dziedzinie eksploracji kosmosu. 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.



Rys. 48 Stacje radiolokacyjne systemu A, na górze od lewej stacja naprowadzania przeciwrakiet W-1000 oraz stacja śledzenia celów i pocisków, na dole stacja dalekiego wykrywania DUNAJ-2

System ten powstał na bazie dwóch zasadniczych elementów (rys. 43). 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 ZSRR)* stosowano do wykrywania rakiet na trajektoriach ich lotu.

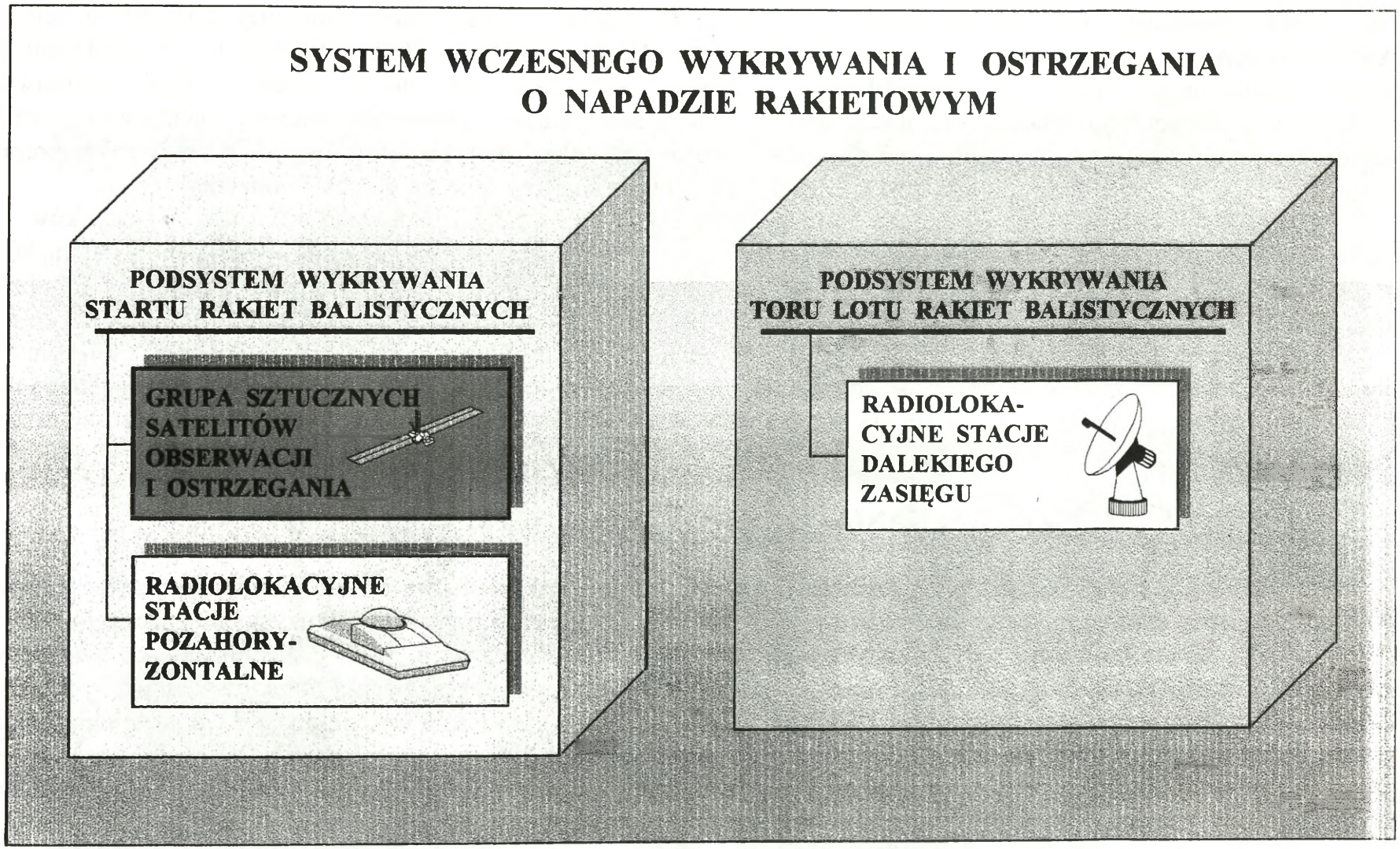
Opracowaniem stacji radiolokacyjnych dalekiego zasięgu, przeznaczonych do wczesnego wykrywania rakiet balistycznych i kontroli obiektów kosmicznych, kierował J. W. POLJAK. Pierwsze prototypowe modele takich stacji typu DNIESTR, zbudowano i rozmieszczono na terytorium Kazachstanu i Syberii. Ich zasięg 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 budowy szczelnego pola radiolokacyjnego na kierunkach zachodnim, południowo – zachodnim i południowym, wybudowano takie obiekty na Ukrainie w rejonie 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.

Kolejną stacją radiolokacyjną o podobnym przeznaczeniu była konstrukcja oznaczona symbolem DNIEPR. Stacja ta wykrywała obiekty kosmiczne oraz dokonywała pomiaru podstawowych współrzędnych niezbędnych do określenia torów lotu zarówno sztucznych satelitów jak i rakiet balistycznych. Zbudowana była w postaci dwóch oddzielnych modułów, z których każdy posiadał płaski element antenowy. Płaszczyzny anten posiadały długość 250 m. i wysokości 12 m. Sumaryczny sektor obserwacji w azymucie obu anten wynosił 120°, natomiast w elewacji od 5° do 35°.

Na początku lat 70 zakończono testy stacji dalekiego zasięgu DARJAŁ. 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 na Litwie m. SKRUNDA, Białorusi m. BARANOWICZE,



Rys. 49 Główne elementy systemu wczesnego wykrywania i ostrzegania o napadzie rakietowym

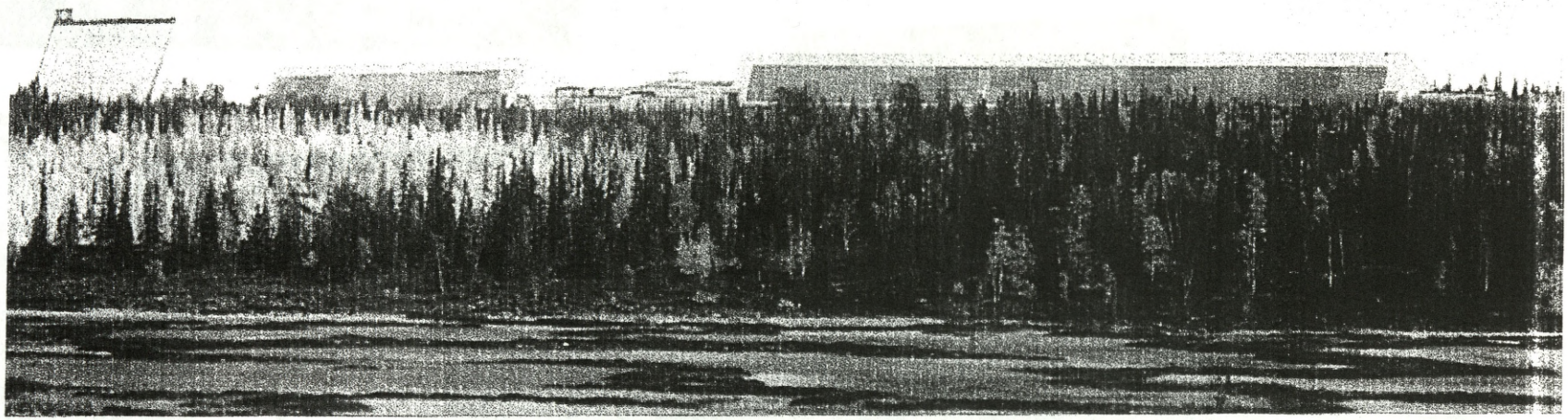
Ukrainie m. NIKOŁAJEW, Kazachstanie o. BAŁCHASZ i Syberii w rejonie IRKUCKA. Wybudowano tam radiolokatory typu DARJAŁ lub WOŁGA. W celu pełnego pokrycia polem radiolokacyjnym kierunku wschodniego, Naczelne Dowództwo SZ ZSRR postanowiło wypełnić istniejącą lukę, poprzez wybudowanie stacji radiolokacyjnej DARJAŁ 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).

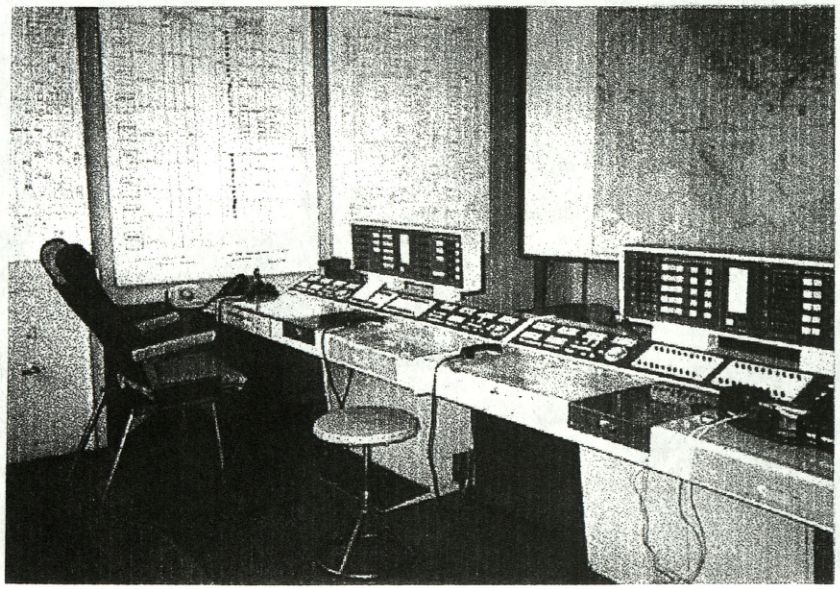
Stacja radiolokacyjna DARJAŁ posiada specyficzną konstrukcję (rys. 52). Zbudowana jest z dwóch budynków, na których rozmieszczono anteny. Nadajnik posiada antenę o wymiarach 30 x 40 m, natomiast odbiornik dysponuje anteną 80 x 80 m. Obie anteny są zbudowane z wykorzystaniem technologii skanowania fazowego. Stacja pracuje prawdopodobnie w paśmie rzędu 200 – 400 MHz.

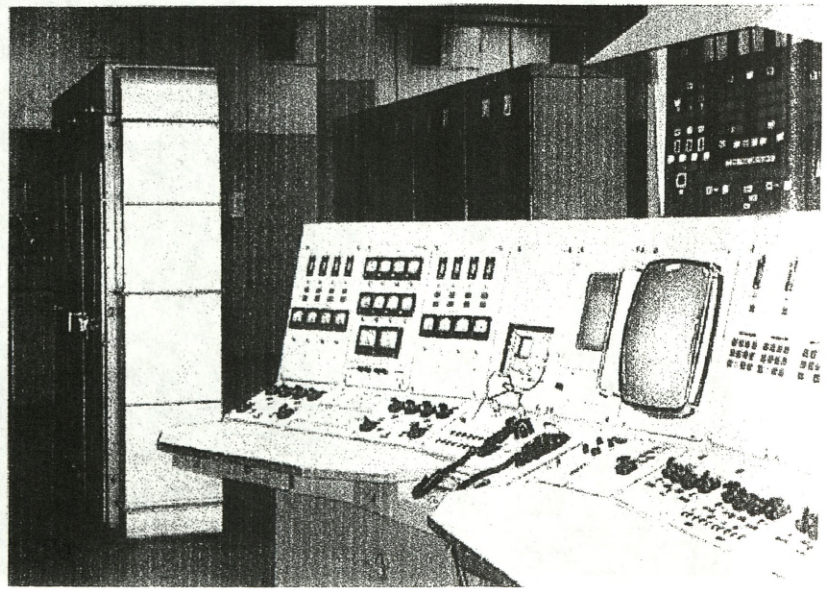
Ogółem, w latach 1970–1990 w ZSRR wybudowano sieć stacji radiolokacyjnych składających się z 10 pełnych skompletowanych węzłów radiolokacyjnych, pokrywających swoim polem dookólnie wszystkie kierunki potencjalnego napadu rakietami balistycznymi (rys. 54). Stały się one podstawowym elementem radiolokacyjnym systemu wczesnego wykrywania i ostrzegania o napadzie rakietowym.

4. 1.2. KOSMICZNY SYSTEM OSTRZEGANIA O ATAKU RAKIETOWYM

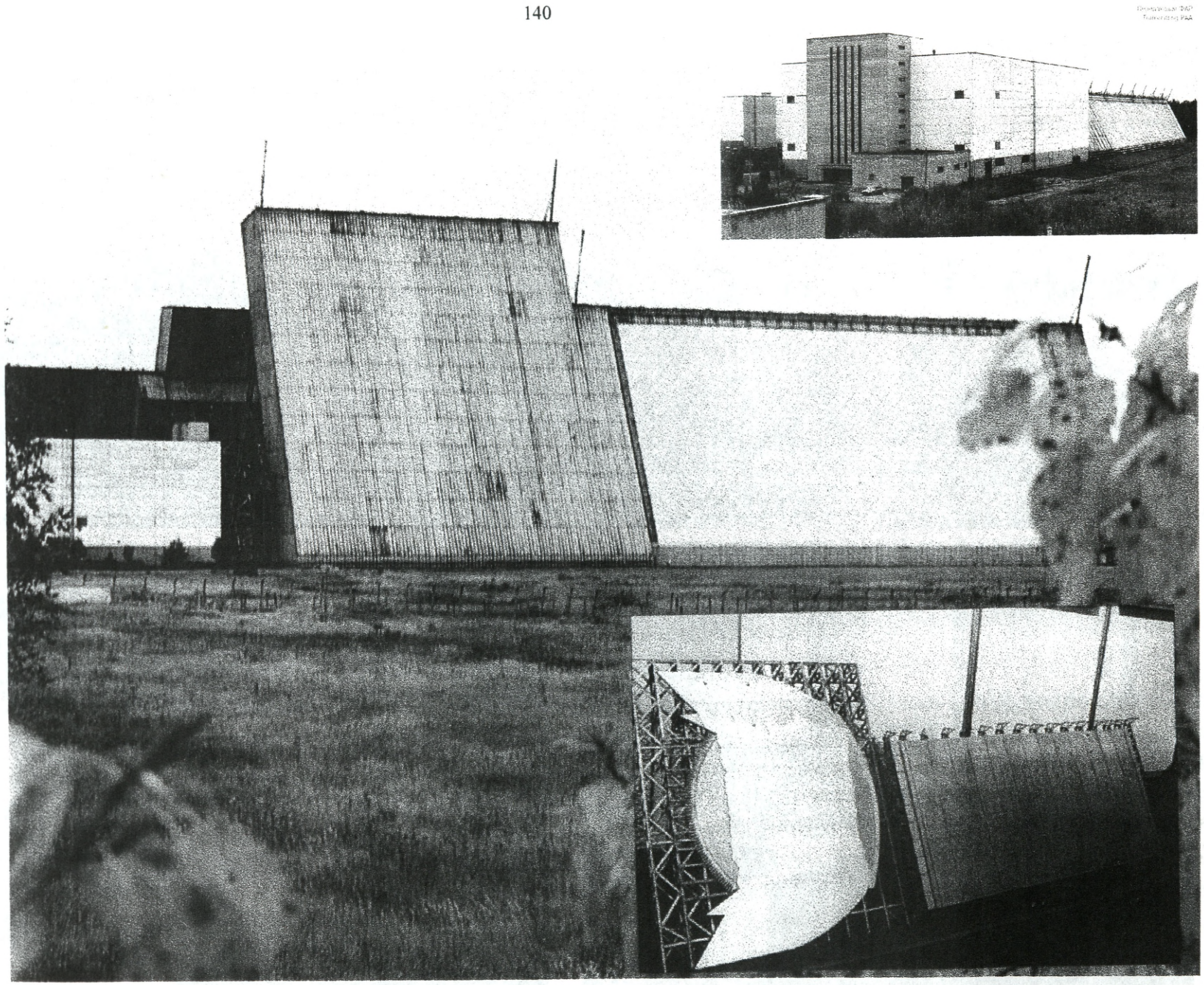
W 1957 roku, gdy ZSRR jako pierwszy na świecie umieścił sztucznego satelitę na orbicie Ziemi, rozpoczęła się nowa era wyścigu pomiędzy dwoma mocarstwami światowymi. Opanowanie kosmosu pozwalało na uzyskanie znacznej przewagi. O ile pierwsze obiekty kosmiczne były typowymi aparatami naukowo – badawczymi, 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 umieścili na orbicie satelitarny system uprzedzenia o napadzie rakietowym, w ZSRR



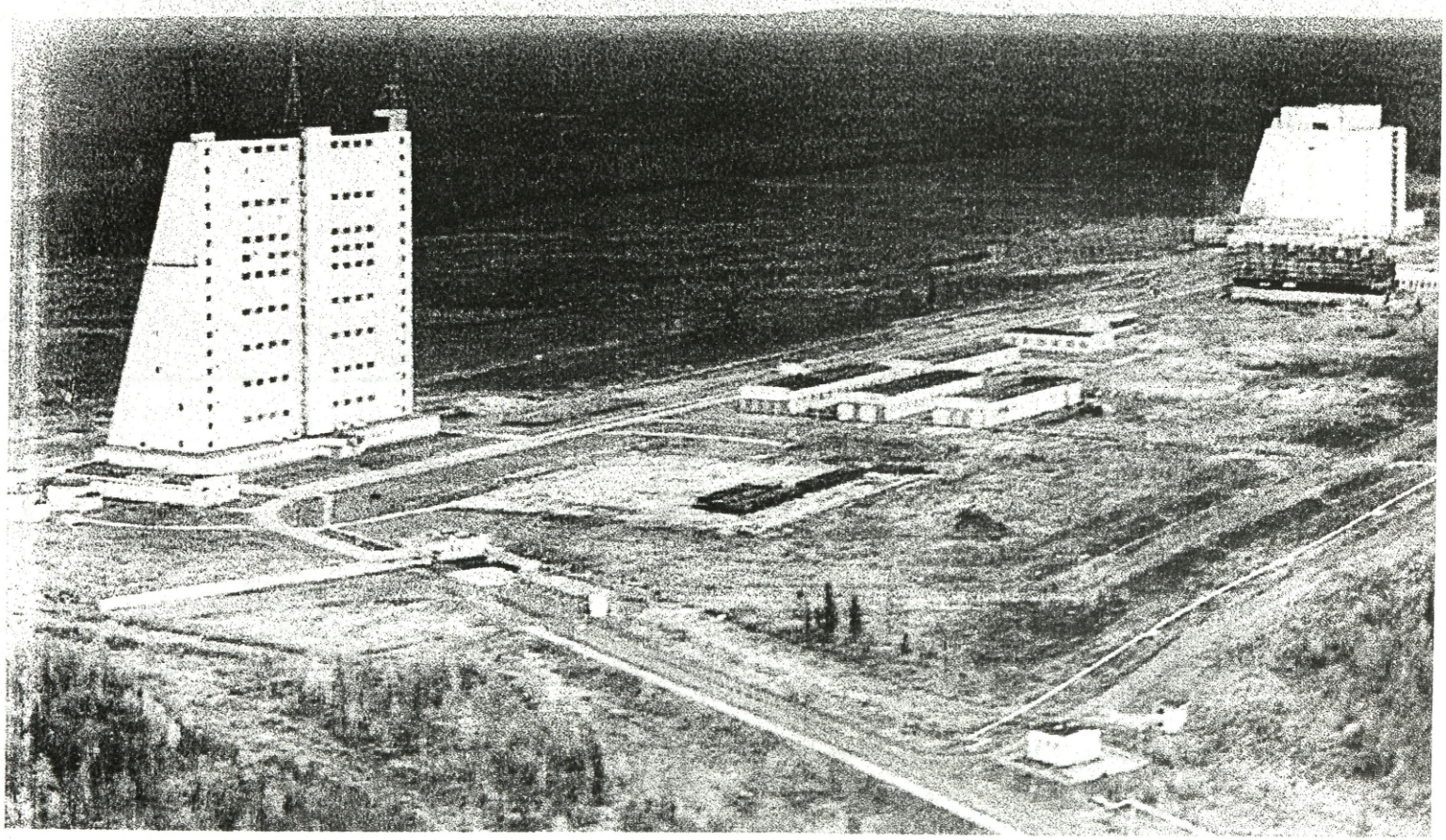




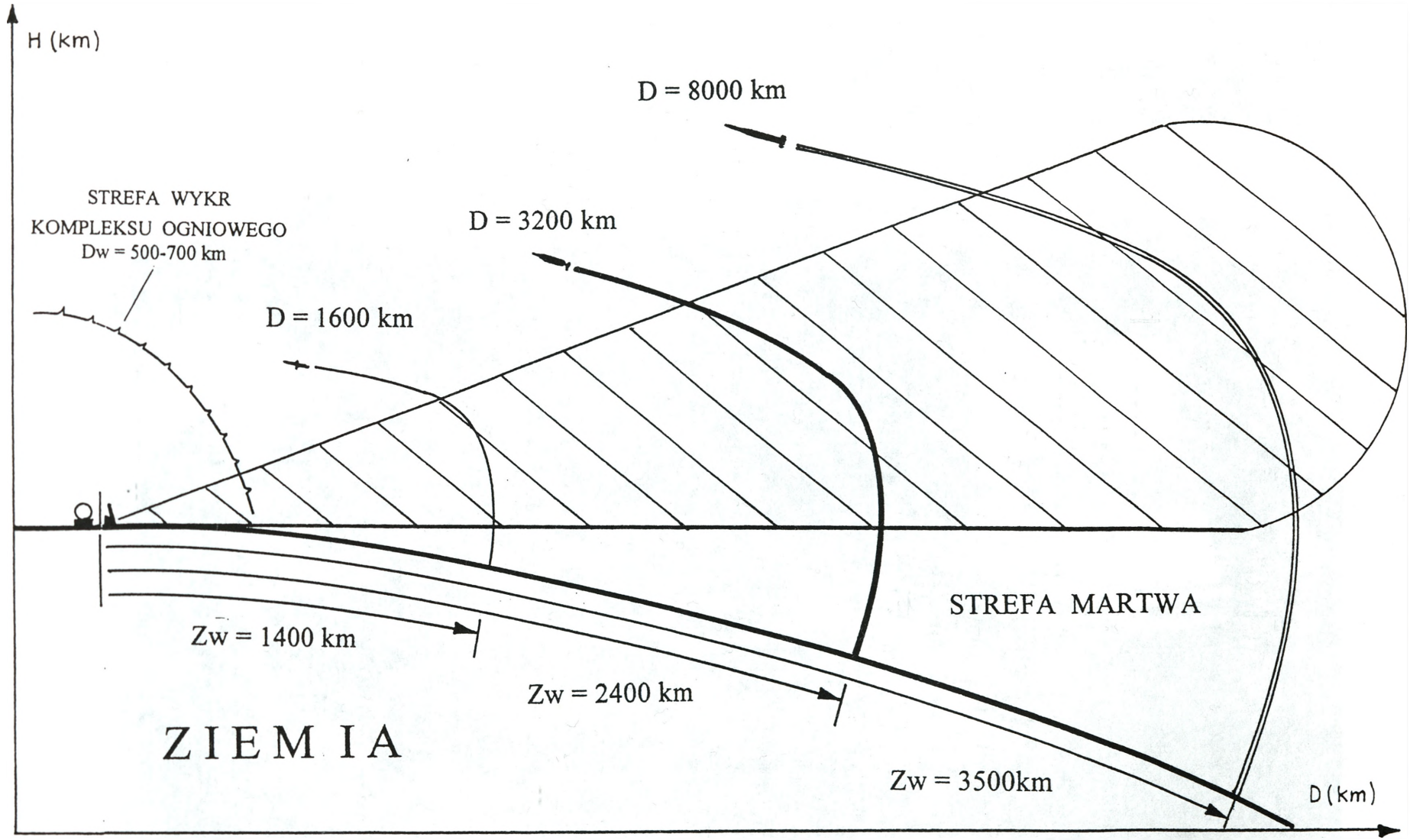
Rys. 50 Ogólny widok stacji radiolokacyjnej typu DNIEPR ,oraz poniżej stanowiska operatorów



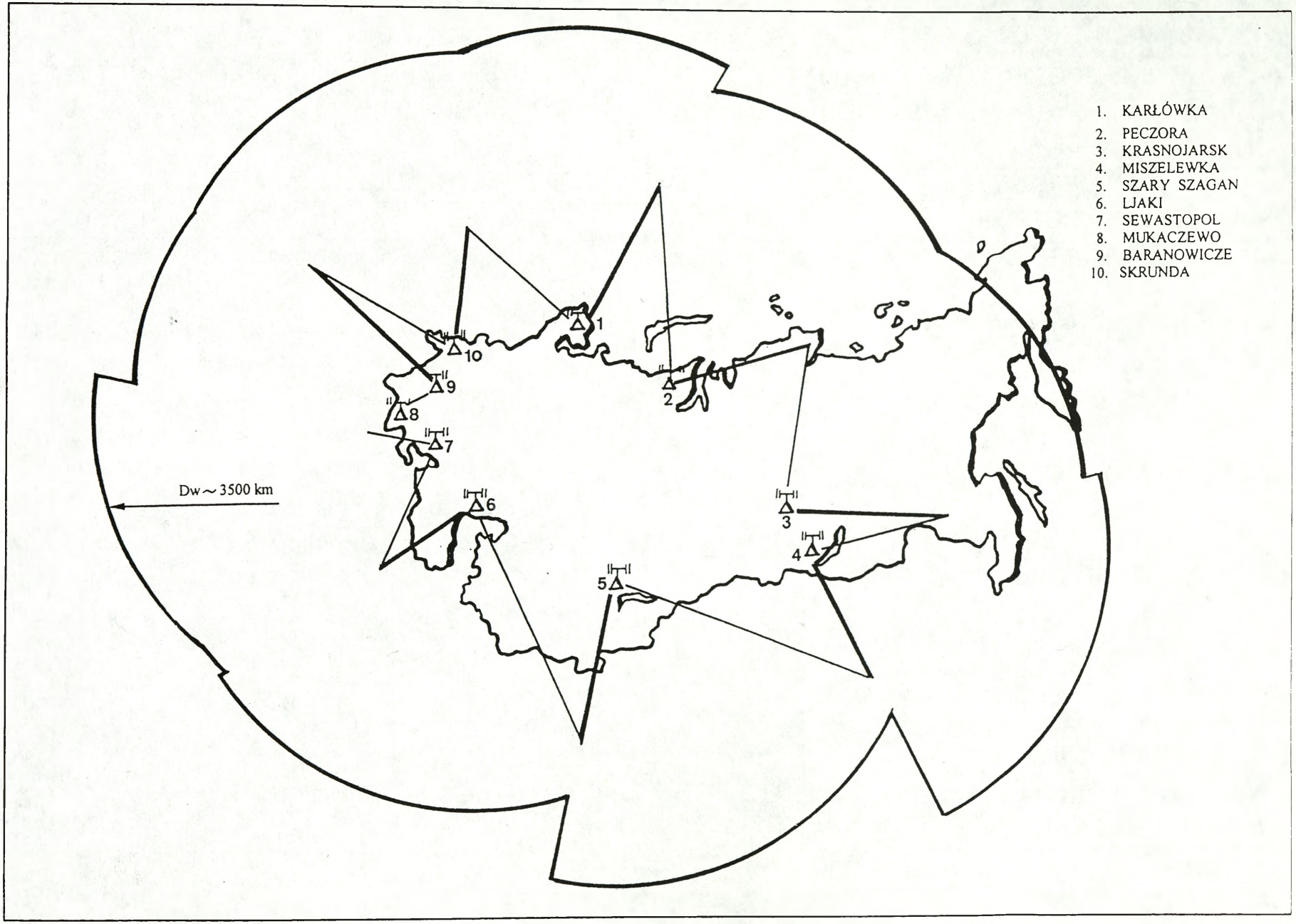
Rys. 51 Stacja radiolokacyjna dalekiego zasięgu DUNAJ-3U, na górze nadajnik na dole urządzenie odbiorcze



Rys. 52 Stacja radiolokacyjna DARJAŁ z systemu ostrzegania o napadzie rakietowym



Rys. 53 Zależność odległości wykrycia RB przez SRL dalekiego zasięgu, od rodzaju rakiet balistycznych



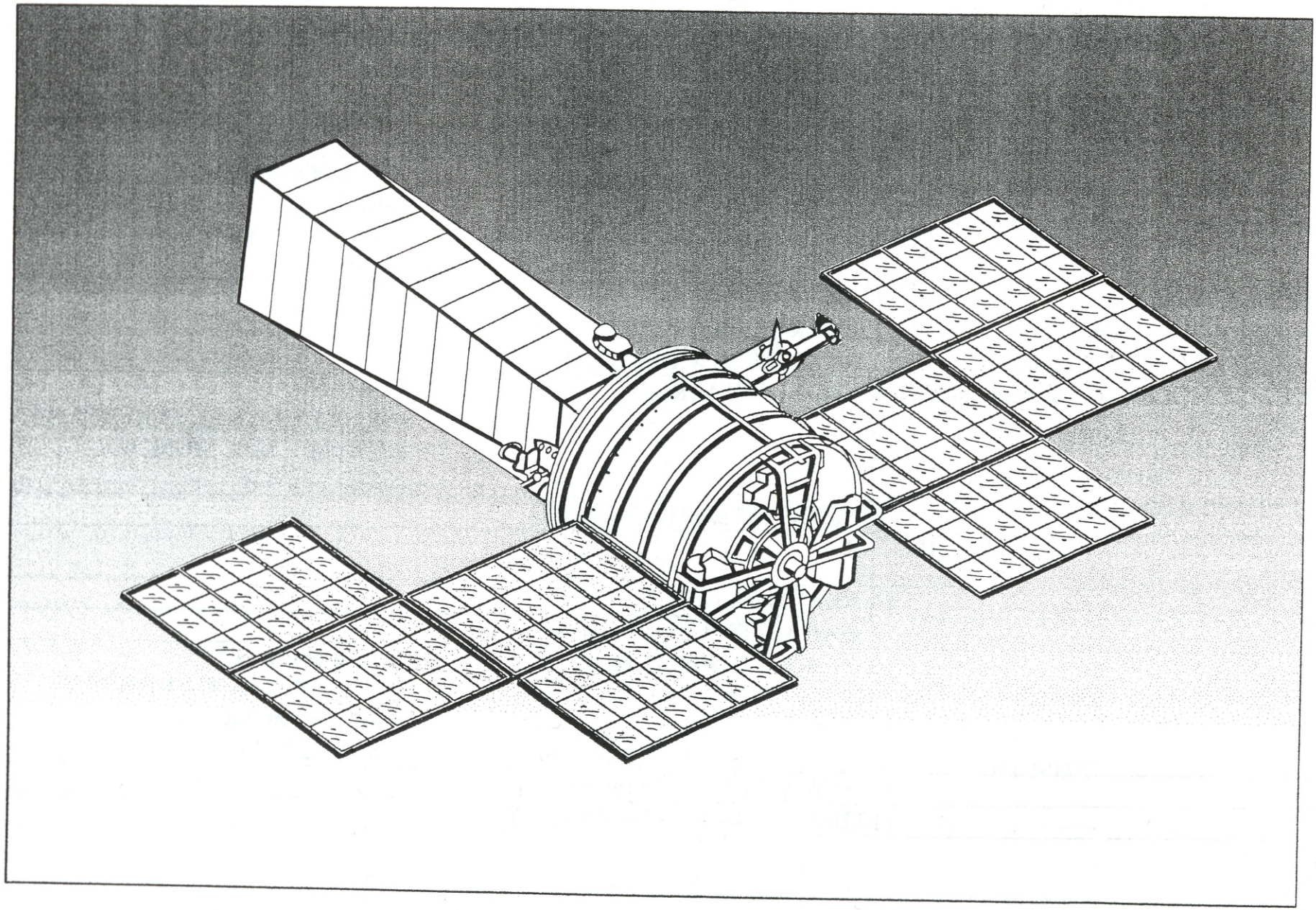
Rys. 54 Rozmieszczenie RLS systemu wczesnego ostrzegania przed napadem rakietowym

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE STACJI RADIOLOKACYJNYCH SYSTEMU OSTRZEGANIA O NAPADZIE RAKIETOWYM

WYBRANY PARAMETR SRL	TYP STACJI RADIOLOKACYJNEJ			
	DARJAŁ	DNIEPR	DON-2N	DUNAJ-3U
ZAKRES DŁUGOŚCI FAL	metrowy	metrowy	centymetrowy	decymetrowy
ZAKRES SEKTORA OBSERWACJI				
- W AZYMUCIE (stopnie)	90	120	460	51
- W ELEWACJI (stopnie)	40	5-35	1-	48
ZAKRES WYKRYWANIA (km)	6000 dla obiektu SPO=0,1-0,12 m^2	1900 dla obiektu SPO=1m^2	600-100090 dla obiektu 0 średnicy 5 cm	4500
MOC W IMPULSIE (Kw)	-	2100	-	-
DOKŁADNOŚĆ OKREŚLANIA WSPÓŁRZĘDNYCH				-
- W ODLEGŁOŚCI (m, km)	-	1 km	200 m	-
- W AZYMUCIE (min.)	-	10	-	-
- W ELEWACJI (stop. min.)	-	50 min.	0,02-0,04°	-
- W PRĘDKOŚCI RADIALNEJ (m/s)	-	5	-	

ROZMIESZCZENIE STACJI POZAHORYZONTALNYCH NA TERYTORIUM ZSRR I ROSJI

SPR – POZAHORYZONTALNE t. „STEEL WORKS' OTH-B	SPR – DALEKIEGO ZASIĘGU t 'HEN ROOST" – DUG"	SRL KIEROWANIA WALKĄ
I ETAP		1. KRASNOARMIEJSK (SRL t. DON) „PHIL BOX" rejon płn. MOSKWA ($56^{o}08'$ $38^{o}02$)
1. HOMEL (Białoruś) 2. NIKOŁAJEW (Ukraina) 3. WŁADYWOSTOK (Rosja)	1. PECHORA (Rosja) 2. LYAKI (Rosja) 3. MISZCZELEWKA (Rosja)	
4. KOMSOMOLSK (n/Amurem (Rosja)	4. KARŁÓWKA (Rosja)	2. KUBIANKA (SRL t. DUNAJ–3) „DOG HOUSE" rejon płn. – zach. MOSKWA ($55^{o}31'$ $36^{o}42$)
	5. SZARY SZAGAN (Poligon)	
II ETAP		
	6. SKRUNDA (Litwa)	
	7. BARANOWICZE (Białoruś)	
	8. MUKACZEWO (Ukraina)	3. STREMIŁOWO (SRL t. DUNAJ „CAT HOUSE" rejon płd. MOSKWA ($55^{o}10'$ $37^{o}11$)
	9. SEWASTOPOL (Ukraina)	
	10.BOLSZAJA KARTIEZ (Rosja)	



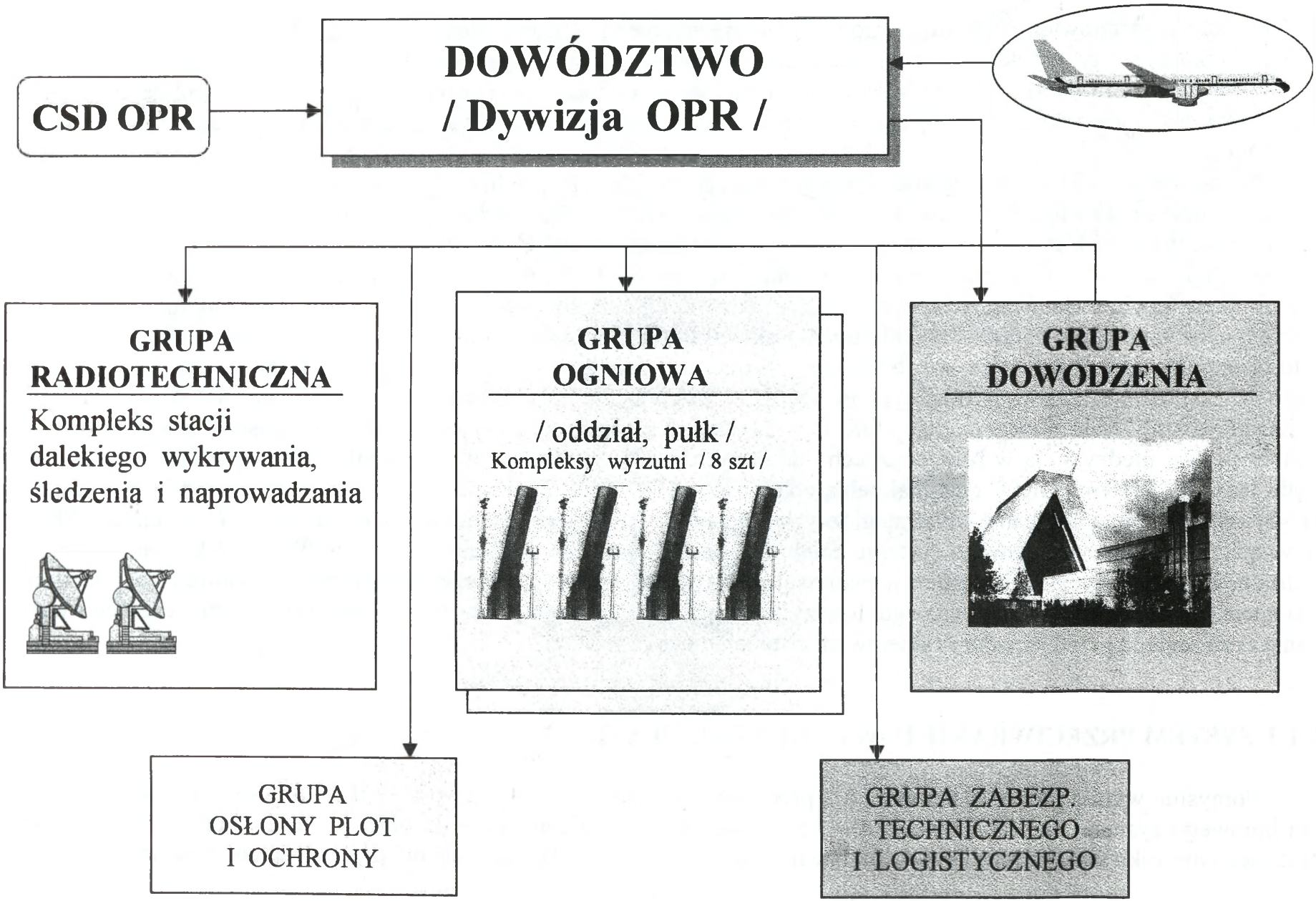
Rys. 55 Rosyjski satelita systemu wczesnego wykrywania i ostrzegania typu OKO

(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 – 40000 km. 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. S. A. ŁAWOCZKINA. Oznaczono je symbolem 81G6 tworząc system „OKO" (rys. 55). 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 wczesnego wykrywania i ostrzegania przed napadem rakietowym potencjalnego przeciwnika.

4. 1.3. SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY I GENERACJI A -35

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



Rys. 56 Ogólna struktura organizacyjna systemu OPR / szczebel ZT /

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

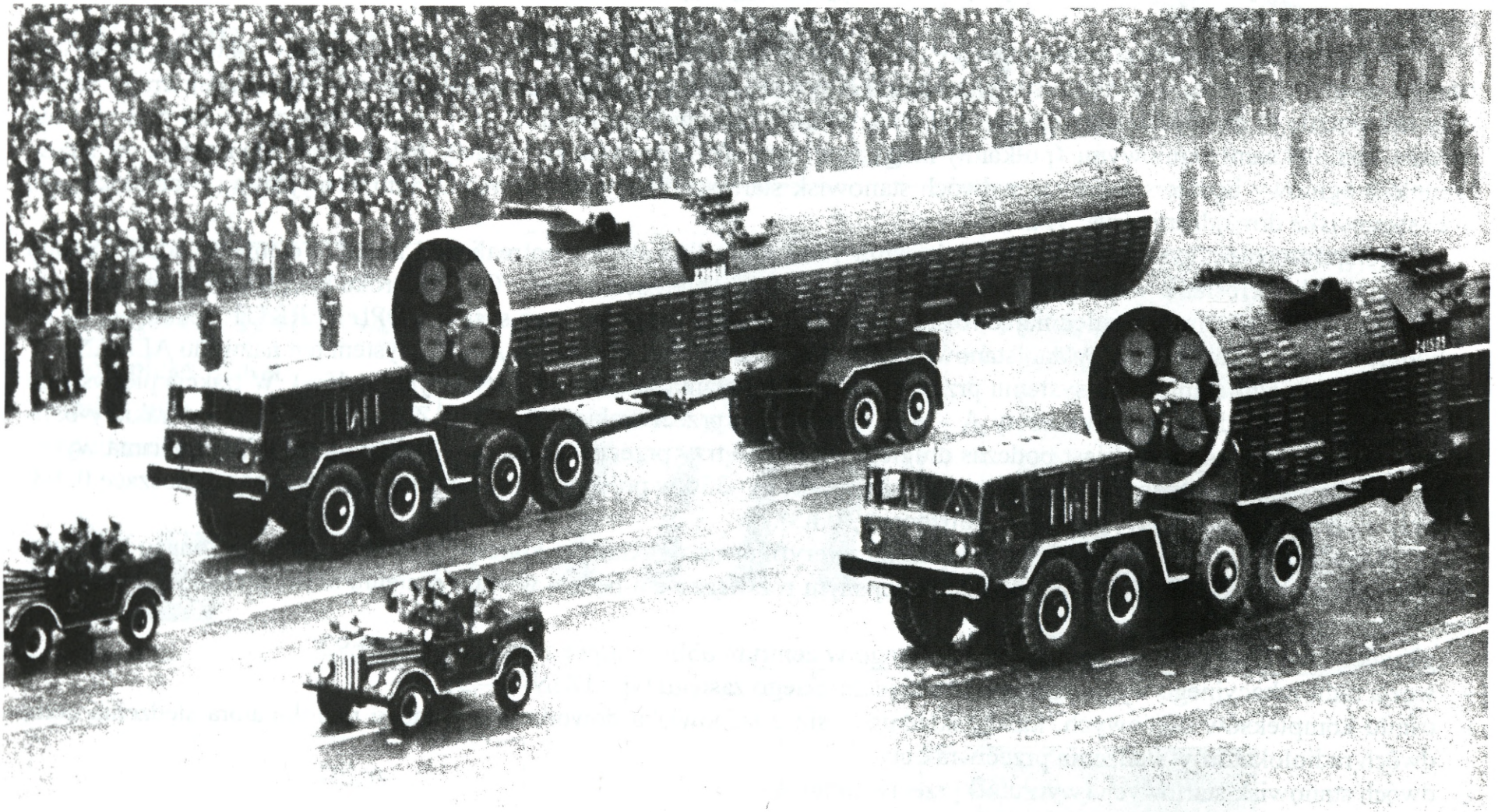
W okresie, gdy konstruktorzy rozwiązywali ostateczne problemy i kwestie techniczne, dowódcy rozważali różne warianty i możliwości rozmieszczenia systemu wokół Moskwy. Plany Dowództwa Wojsk Obrony Powietrznej Kraju, zakładały utworzenie 8 związków taktycznych (dywizji) Wojsk Obrony Przeciwrakietowej. 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. 57).

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 Szary Szagan przygotowano stanowiska dla poligonowej wersji systemu A – 35 (system ten nazwano AŁDAN).

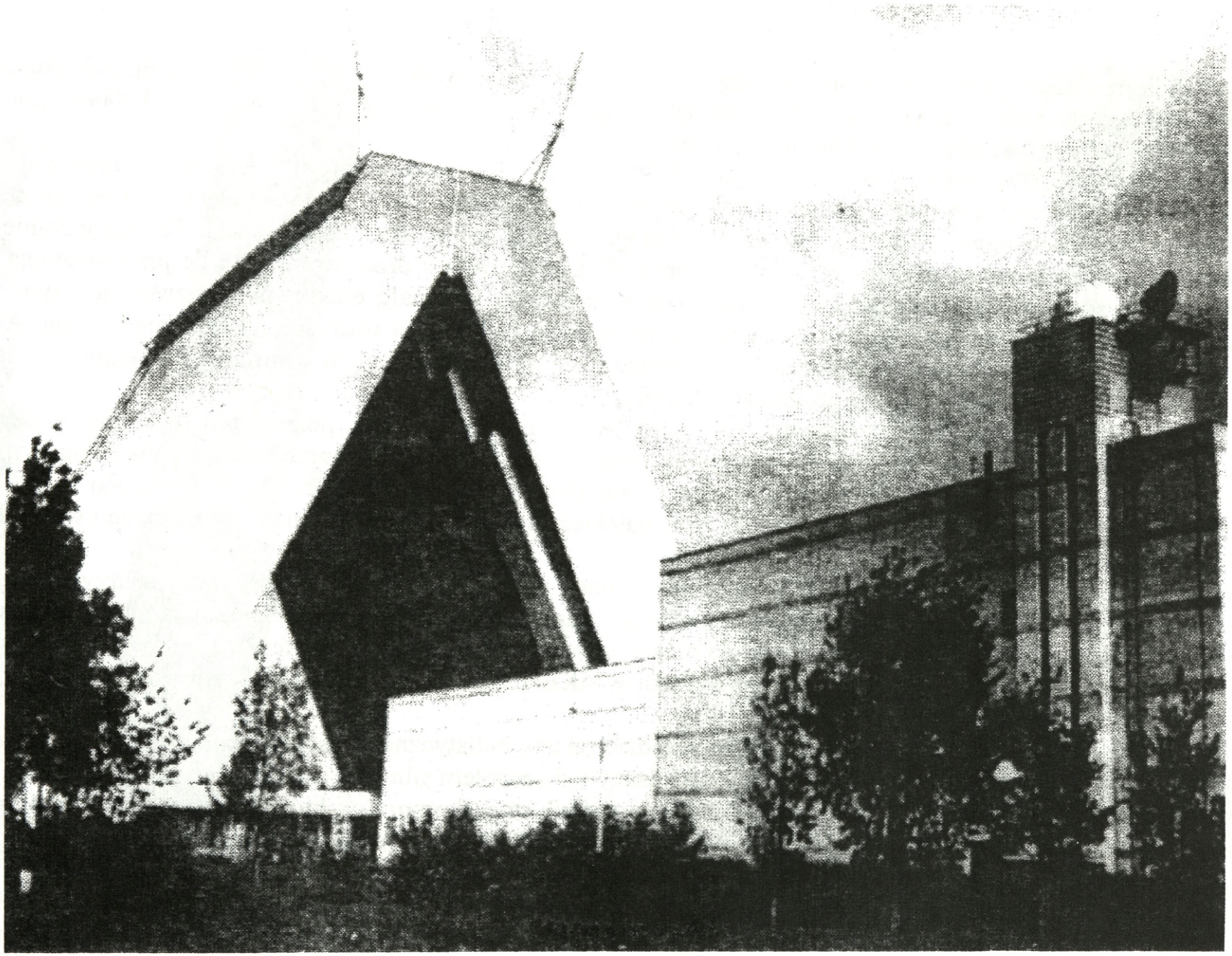
W końcowym etapie prób systemu przeprowadzono strzelania do rakiet balistycznych (celów). W trakcie pierwszego strzelania odpalono dwie przeciwrakiety A – 350 R oraz trzy przeciwrakiety A – 350 Ż do realnych celów (rakiety balistyczne: R - 12, R – 14), natomiast podczas drugiego odpalono trzy przeciwrakiety A – 350R (do 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,
- dwóch stanowisk startowych (wyrzutni) przeciwrakiet A – 350 Ż;
- urządzeń przekazywania danych.



Rys. 57 Prezentacja rakiet systemu A-35 podczas parady w Moskwie



Rys. 58 Stanowisko dowodzenia systemem przeciwrakietowym A-35

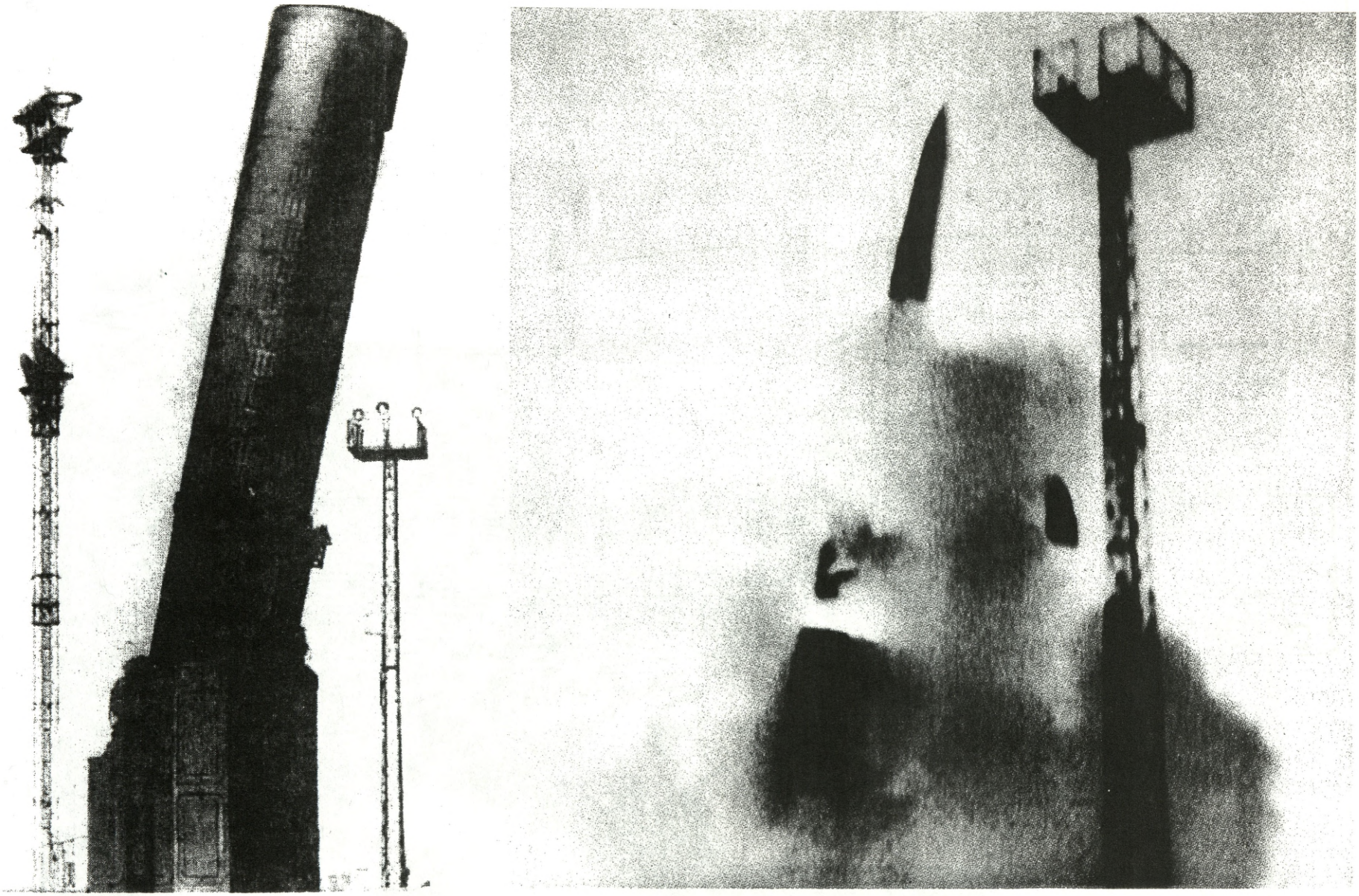
W trakcie realizacji budowy systemu nie wszystkie prace przebiegały zgodnie z wcześniejszymi założeniami. Do 1971 roku udało się zbudować tylko cztery z ośmiu projektowanych sektorowych stacji radiolokacyjnych dalekiego zasięgu DUNAJ – 3 oraz osiem z 16 zakładanych kompleksów ogniowych.

W czasie, gdy w ZSRR trwały próby z systemem A-35, Amerykanie wprowadzili do uzbrojenia swoich wojsk nową generację wielogłowicowych strategicznych rakiet balistycznych MINUTEEMAN–3 i POSEJDON C–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.

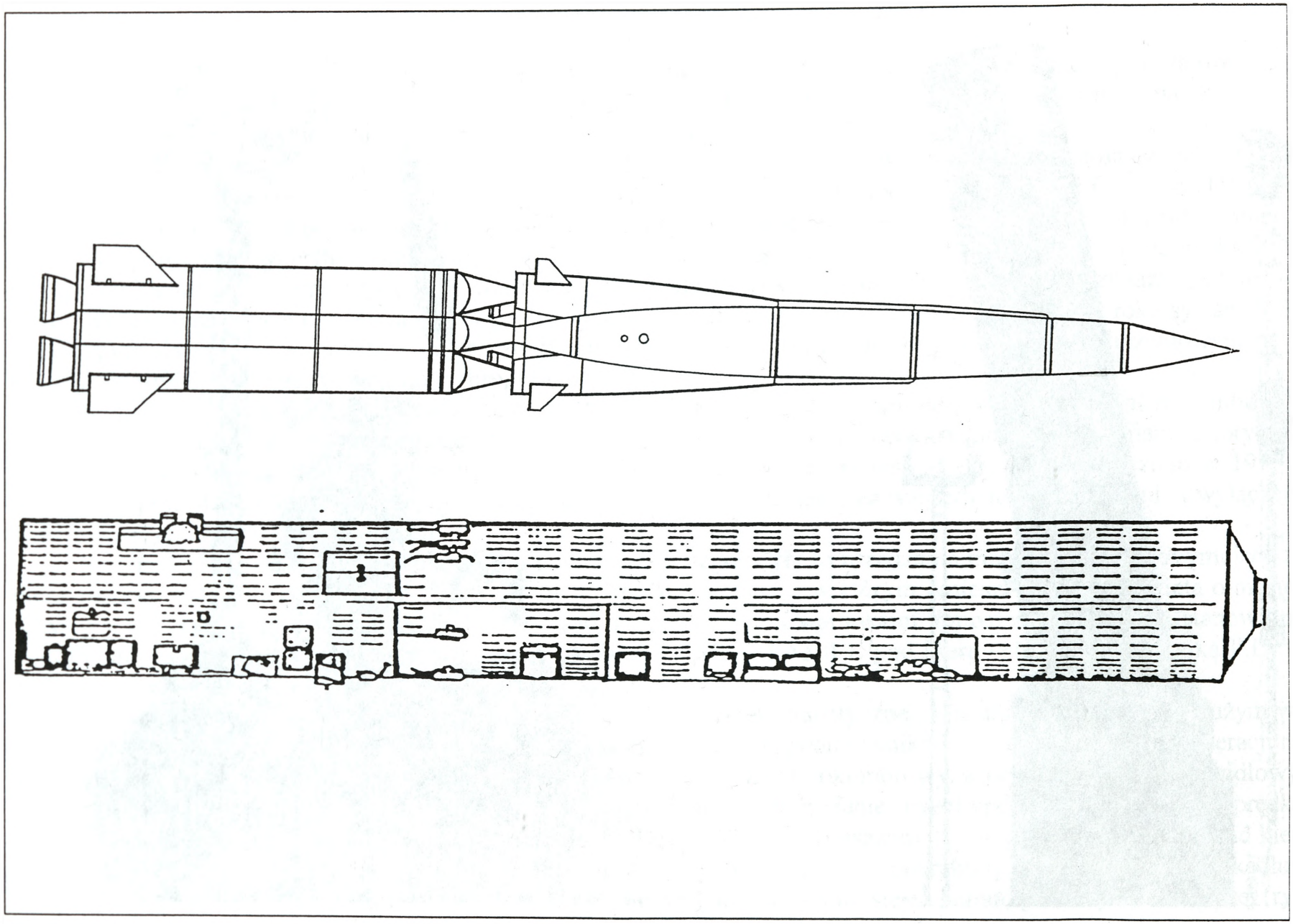
W 1973 roku główny konstruktor systemu G.W. KISUNKO wraz ze swoim zespołem opracował plan modernizacji systemu. Zasadniczy kierunek modernizacji skierowano na zwiększenie możliwości komputera oraz zmianę algorytmu prowadzenia walki z rakietami balistycznymi. Była to ostatnia modernizacja systemu A–35, 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 tony (rys. 63). Pojemnik chronił przeciwrakietę przed niesprzyjającymi warunkami atmosferycznymi oraz stanowił osłonę podczas transportu. Rakieta A–350 została zaprojektowana w MKB FAKIEŁ pod kierownictwem akademika P.D. GRUSZINA.

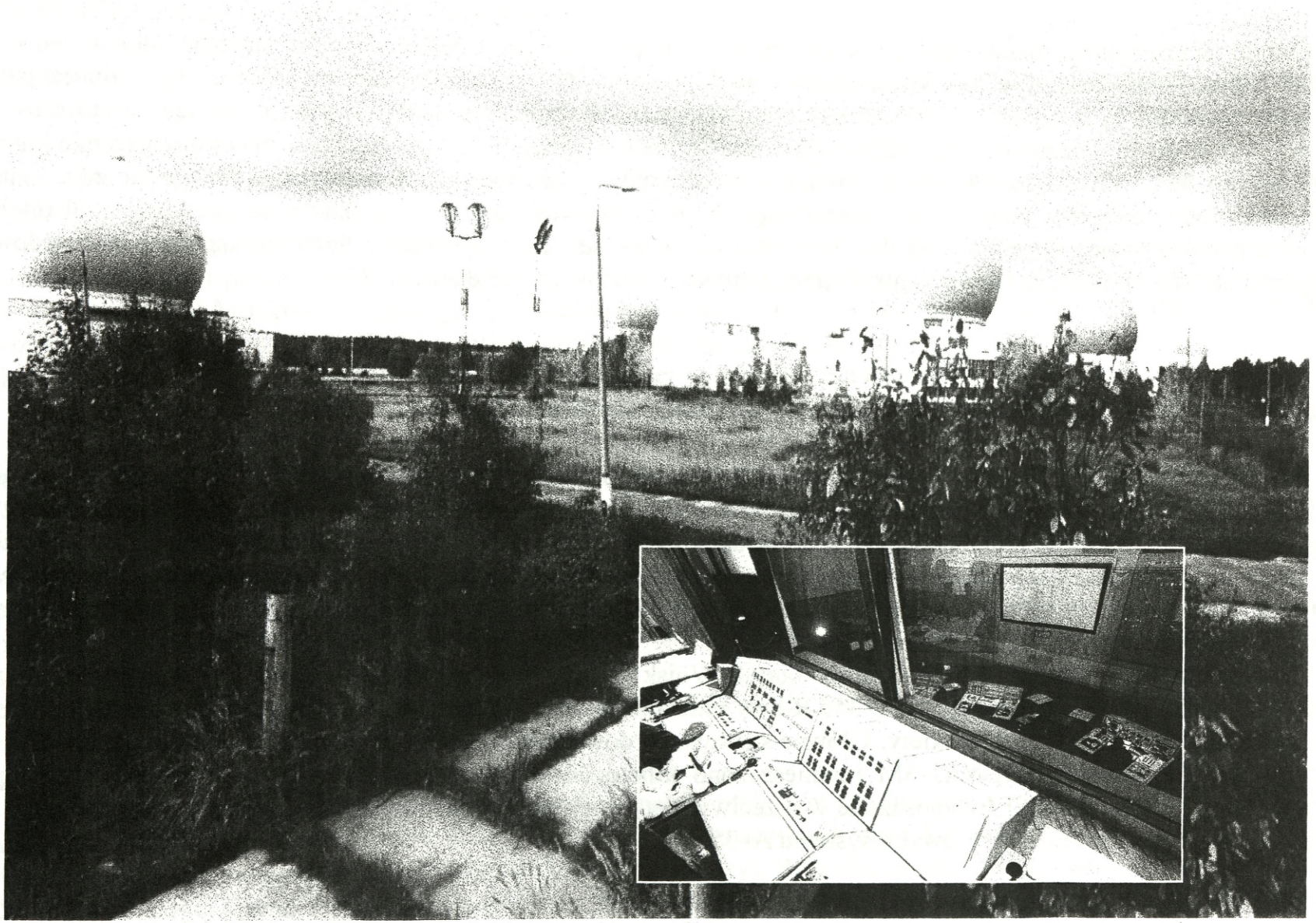
Konstrukcję przeciwrakiety oparto na typowym układzie rakiety balistycznej. Posiadała ona kadłub o dużym wydłużeniu składający się z dwóch stopni. Każdy ze stopni napędzany był zespołem silników rakietowych nowej generacji na ciekły materiał pędny. Pierwszy stopień – startowy wyposażono w silnik czterokomorowy, 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 19,8m, natomiast średnica 2,57 m.Kierowanie rakiety odbywało się za pomocą metody komendowej (rys.61).



Rys. 59 Kompleks startowy systemu A-35, z prawej moment startu przeciwrakiety A-350



Rys. 60 Ogólny widok przeciwrakiety A-35O oraz kontenera transportowo - startowego



Rys. 61 Ośrodek kontroli i kierowania satelitarnym systemem wczesnego ostrzegania o napadzie rakietowym

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.

4. 1.4. ZMODERNIZOWANY SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY 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, 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.

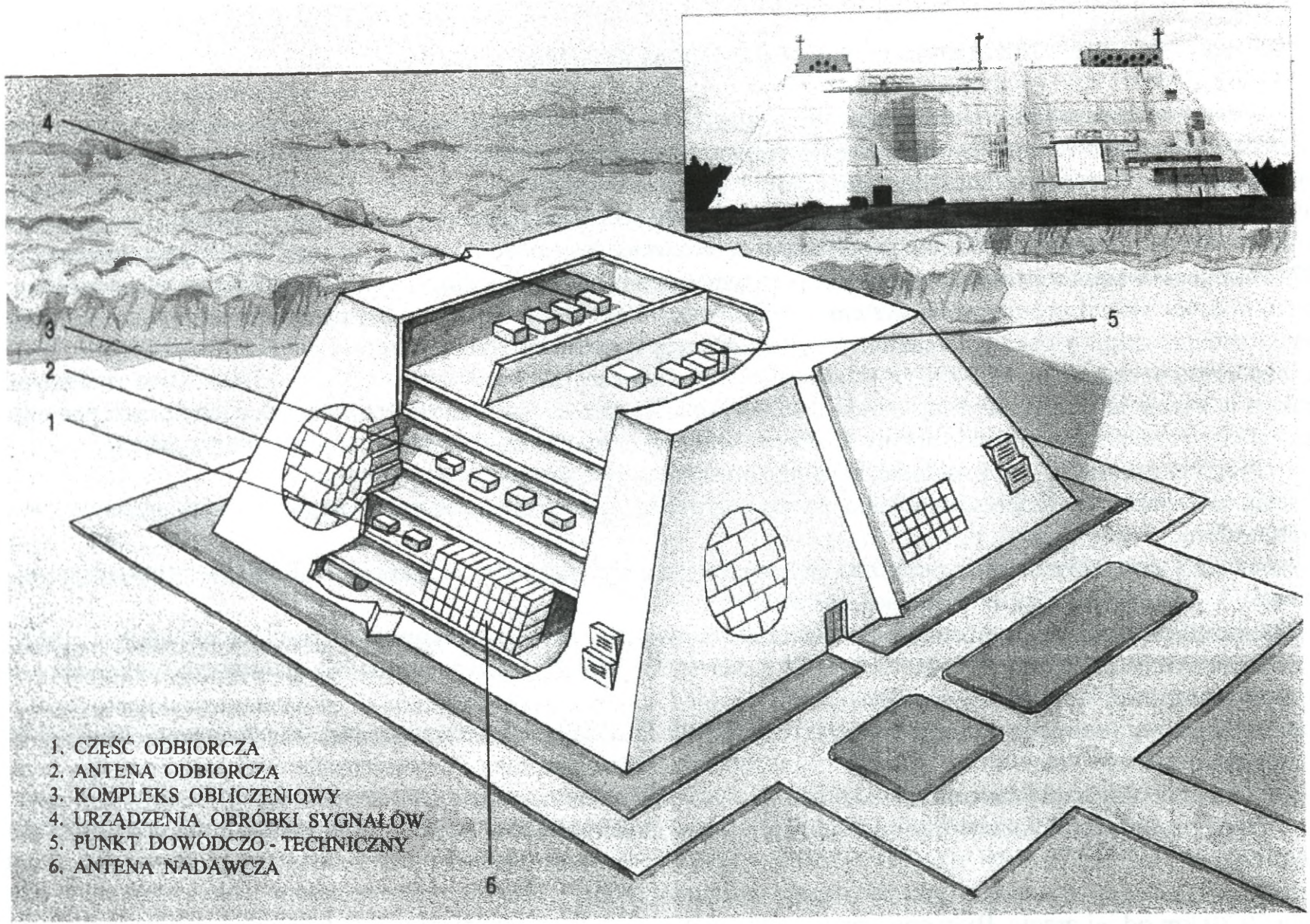
4. 1.5. SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY II GENERACJI A-135

Jeszcze w końcu 1969 roku Dowództwo Wojsk OPK opracowało wymagania taktyczno – techniczne na przygotowanie wielokanałowego kompleksu ogniowego, mogącego zwalczać wielogłowicowe 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. 62).

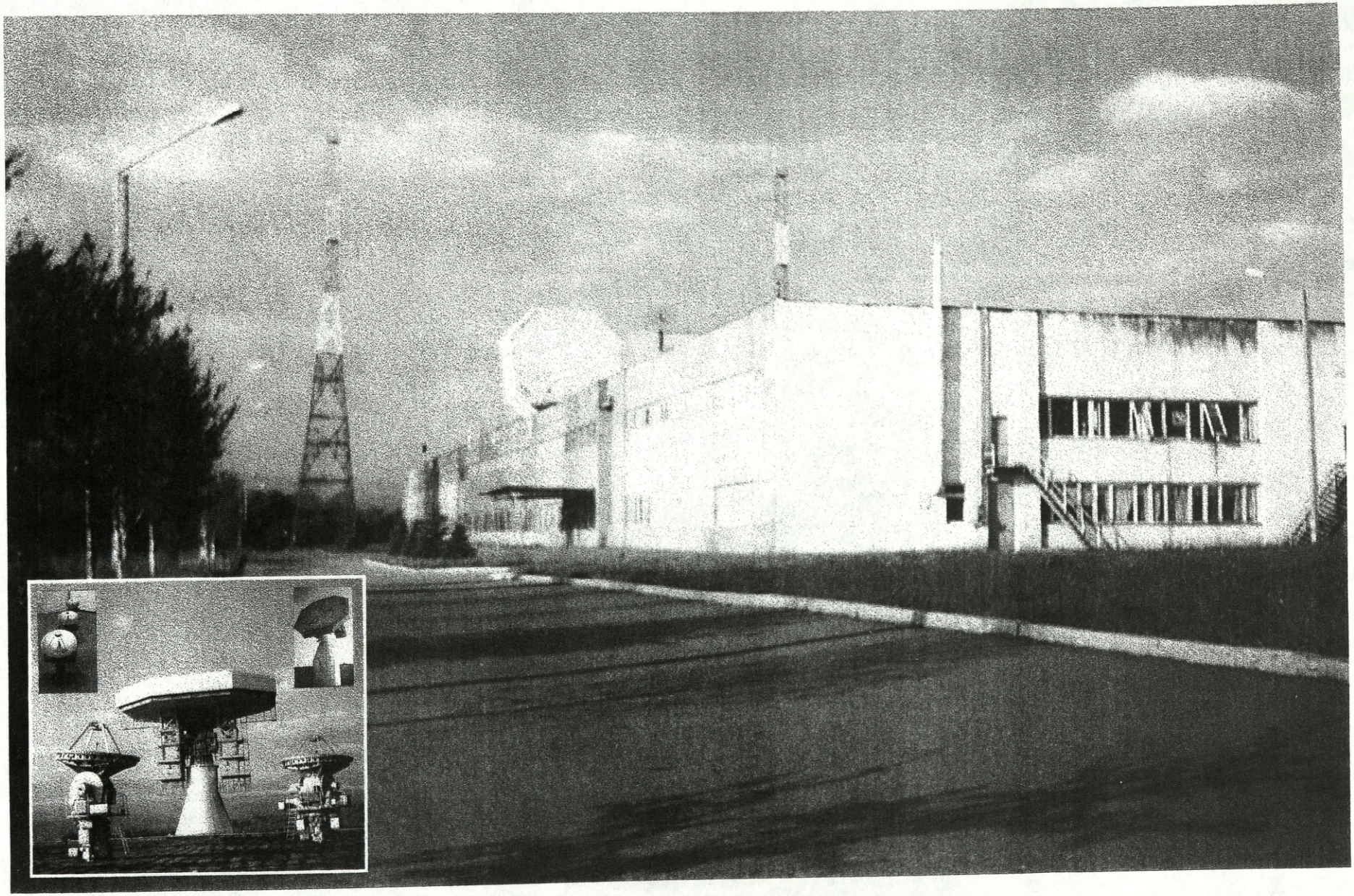
Projekt systemu A – 135 zakładał, iż będzie on składał się z następujących elementów:

- 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 („SH-11 GORGON") 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



Rys. 62 Ogólna budowa stacji radiolokacyjnej kierowania ogniem DON-2N z systemu A-135



Rys. 63 Kompleks rozpoznawania obiektów kosmicznych KRONA

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.).

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.

System A-135 przeciwrakietowej obrony Moskwy i jej okolic zbudowany został z uwzględnieniem założeń wynikających z porozumienia o systemach przeciwrakietowych, który zawarły USA i ZSRR w 1972 roku. Ze względu na spełniane zadania ma on charakter strategiczny. Zabezpiecza on na określonym pułapie bezpieczeństwo stolicy Federacji Rosji - Moskwy przed napadem rakietowo – jądrowym. Wraz z innymi systemami obronnymi m.in. obrony przeciwkosmicznej gwarantuje realizację założeń doktryny obronnej Rosji. Funkcjonowanie systemu A-135 w okresie pokojowym zapewnia :

- znaczne zneutralizowanie zagrożeń pochodzących od potencjalnego rakietowo – jądrowego napadu;
- zwiększa żywotność przetrwania wyższych elementów kierowania państwem i dowodzenia siłami zbrojnymi;
- podwyższa próg możliwości wykonania ataku odwetowego;
- zapewnia w sytuacjach kryzysowych należyty precyzyjny sposób wymiany informacji o sytuacji w przestrzeni kosmicznej, a także porażenie hiperdźwiękowych celów atakujących osłaniany obiekt.

System A-135 zabezpiecza zniszczenie wszystkich atakujących środków napadu jądrowego w odległości bezpiecznej od Moskwy. System znajduje się w ciągłej gotowości pracując w automatycznym reżimie. Podczas prowadzonych działań wykrywa wchodzące w strefę oddziaływania cele balistyczne określając ich tory lotów, przeprowadza wstępną selekcję celów z jednoczesnym przydziałem dla poszczególnych pozycji startowych przeciwrakiet. System A-135 przedstawia sobą zbiór złożonych podsystemów wzajemnie ze sobą współdziałających w układzie automatycznym w realnym czasie. Jego możliwości zapewniają zwalczanie najnowszych generacji rakiet balistycznych wyposażonych w ładunki wielogłowicowe indywidualnego naprowadzania, a także dysponującymi środkami mylącymi, pozorującymi i zakłócającymi. Wypracowanie sposobu i metod prowadzenia walki przez ten system zrealizowano praktycznie w warunkach poligonowych w przybliżonych sytuacjach napadu rakietowo – jądrowego. Osiągniecie stosunkowo wysokiej efektywności systemu A-135, wymagało od konstruktorów zastosowania wielu nowatorskich rozwiązań technicznych, technologicznych jak i nowych sposobów kie-

rowania działaniami obronnymi, w złożonych warunkach rakietowo – jądrowego zagrożenia. Konstruktorzy projektując ten system przewidzieli możliwość rozwijania oraz modernizowania jego możliwości bojowych.

Przy projektowaniu systemu główny konstruktor musiał uwzględnić przyszłe uwarunkowania, którym system miałby sprostać. W tym celu należało zbudować niemal cały system od podstaw. Przede wszystkim należało zbudować nowoczesny podsystem wczesnego wykrywania. Duża prędkość rakiet balistycznych, oraz małe gabarytowo głowice bojowe wymagają zastosowania precyzyjnych i doskonałych urządzeń radiolokacyjnych, charakteryzujących się złożonością funkcjonalną oraz wysokimi parametrami energetycznymi. Te charakterystyczne właściwości stacji radiolokacyjnych systemu obrony przeciwrakietowej zostały ściśle określone przez układ z 1972 roku. W składzie systemu A-135 funkcjonują dwa rodzaje typowych stacji radiolokacyjnych, które wykonują zadania związane z obroną przecirakietową. Jednym z najważniejszych elementów systemu jest stacja radiolokacyjna dalekiego wykrywania i wskazywania celów typu DUNAJ-3U. Przeznaczona jest ona do dalekiego /wczesnego/ wykrywania, śledzenia wykrytych obiektów, obliczenia ich wstępnych parametrów oraz przekazania tych danych do poszczególnych pozycji startowych. Stacje tego typu rozpoczęły dyżury bojowe w 1978 roku. Przedstawiają sobą w pełni zautomatyzowaną, sektorową stację radiolokacyjną typu stacjonarnego. Składa się ona z dwóch podstawowych modułów: nadawczego i odbiorczego, których zasadniczymi elementami są wielkogabarytowe płaszczyzny antenowe. Układy antenowe rozmieszczone są od siebie w odległości około 3 km. Stacja ta zapewnia wykrycie obiektu z prawdopodobieństwem około 90% do odległości 2000 km, jednocześnie umożliwia śledzenie do 30 złożonych celów balistycznych. Wykryte cele przez Dunaj-3U przekazywane są następnie do kolejnej stacji radiolokacyjnej, kierowania ogniem systemu Don-2N. Jest to wysokoefektywna, wielofunkcyjna stacja radiolokacyjna przeznaczona do wykrywania, śledzenia, określania dokładnych współrzędnych, analizy charakteru celów oraz naprowadzania na nie przeciwrakiet dalekiego lub bliskiego zasięgu. Stacja ta przedstawia sobą nowoczesny, zautomatyzowany podsystem kierowania walką, który może prowadzić efektywną pracę w warunkach stosowania różnego rodzaju przeciwdziałania w szerokim zakresie. Dysponuje możliwością zwalczania celów wysokomanewrowych z dużym prawdopodobieństwem. Zbudowana jest w kształcie ściętego czworobocznego ostrosłupa, na ścianach którego rozmieszczono układy antenowe w kształcie koła o średnicy ok. 16 m. Stacja ta pracuje w górnej półsferze w zakresie kąta elewacji od 0 do 360. Wykorzystuje zakres fal o długości centymetrowej, co zapewnia stosunkowo dużą dokładność określenia parametrów celu.

Całością systemu A-135 kieruje i dowodzi dowódca zmiany dyżurnej z Punktu dowódczo – obliczeniowego KWP znajdującego się w rejonie Moskwy. Ten element dowodzenia przeznaczony jest do kierowania środkami systemu w automatycznym reżimie przy zwalczaniu głowic rakiet balistycznych przeciwrakietami dużego zasięgu a także rażenie aerobali-

stycznych rakiet przeciwrakietami bliskiego zasięgu. W reżimie pracy bojowej KWP zabezpiecza utrzymanie wysokiej gotowości bojowej środków systemu, prowadzenie ciągłej kontroli przestrzeni kosmicznej we ścisłym współdziałaniu z systemem ostrzegania o napadzie rakietowo – kosmicznym w ramach przeciwkosmicznej obrony. KWP ściśle współpracuje z CSD Wojsk Obrony Powietrznej i z Dowództwem Strategicznych Wojsk Rakietowych. W skład KWP wchodzą następujące elementy i podsystemy:

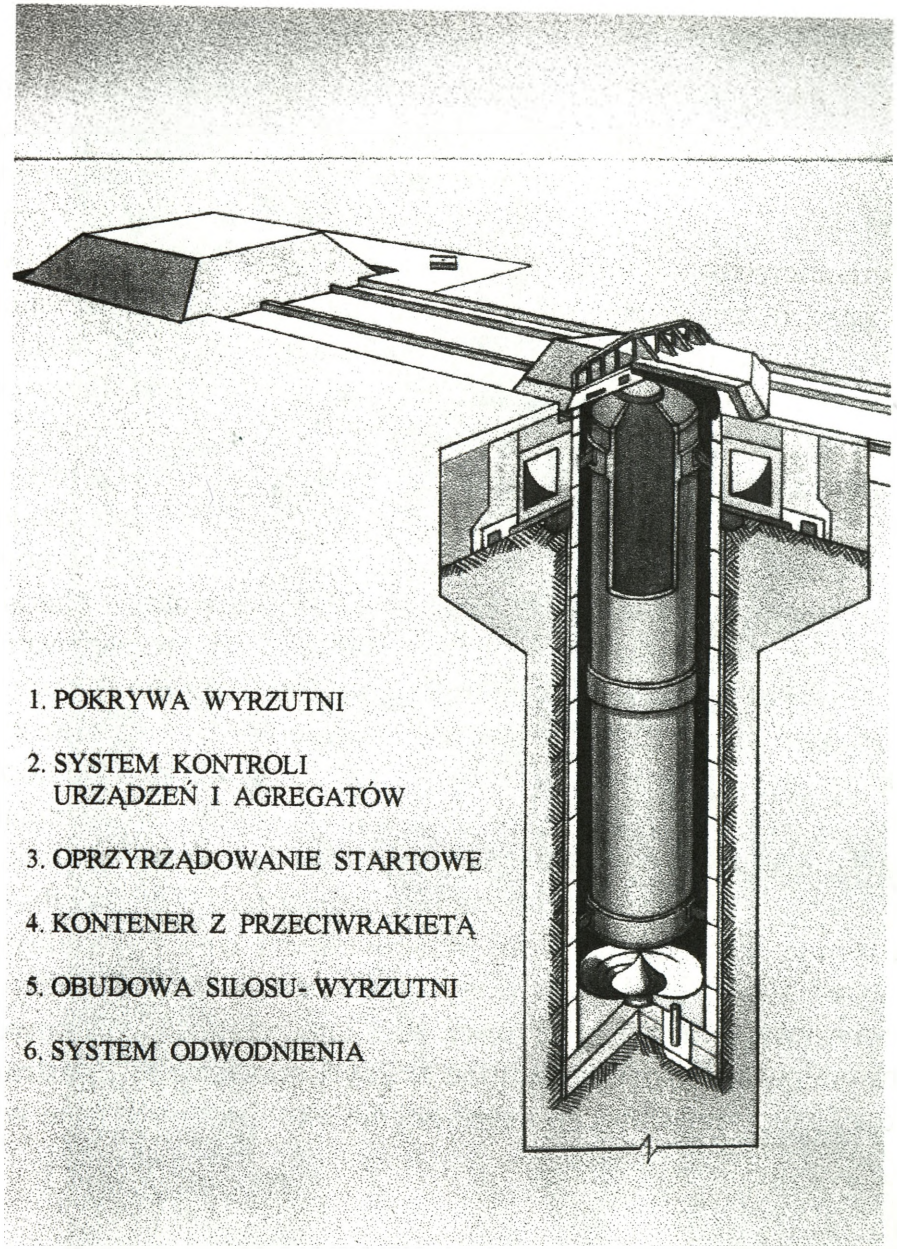
- aparatura zautomatyzowanego kierowania ;
- kompleks obliczeniowy;
- podsystem ochrony czasu;
- główny planszet zobrazowania informacji;

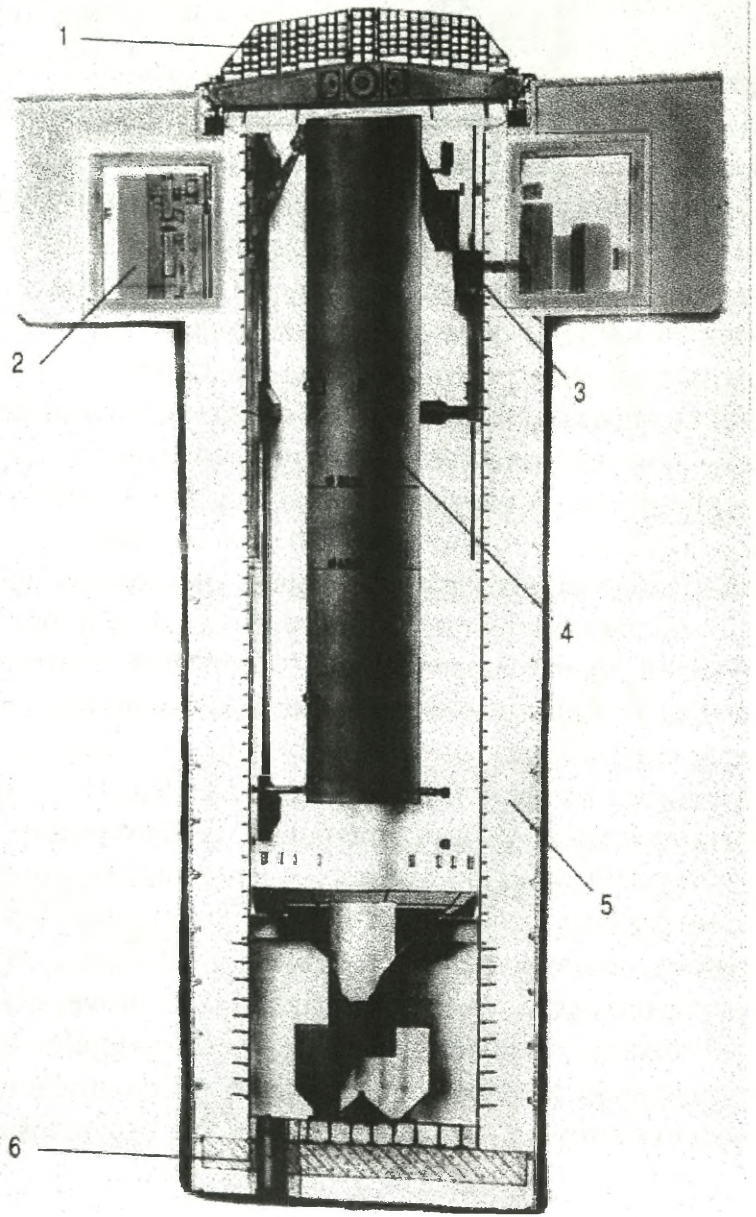
Elementami wykonawczymi systemu przeciwrakietowego są oddziały ogniowe, które rozmieszczone są w dwóch pierścieniach wokół Moskwy. Każdy element ogniowy składa się z zespołu pozycji startowych, oraz stanowiska obsługi technicznej. Pozycje startowe zbudowane są w postaci podziemnych wyrzutni silosów, w których rozmieszcza się w specjalnych kontenerach transportowo – startowych dwa rodzaje przeciwrakiet. Pozycje startowe przeznaczone są do rozmieszczenia, utrzymania w określonej gotowości, przygotowania do startu i startu przeciwrakiet Do pozycji startowych przeciwrakiety dowożone są ze stanowisk obsługi technicznej na specjalnych pojazdach przeznaczonych do przewozu i ustawienia kontenera w silosie wyrzutni. Stanowisko obsługi technicznej rozmieszczone w pobliżu pozycji startowej. Pozycja startowa zabezpiecza wszelkie prace i czynności, a także start w każdych warunkach atmosferycznych oraz o każdej porze doby. W skład każdej pozycji startowej wchodzą następujące elementy:

- podsystem kierowania startem;
- silosy wyrzutnie;
- kompleks środków ochrony i rozbudowy inżynieryjnej;
- wewnętrzna sieć łączności operacyjnej.

Sprzężenie pozycji startowych z punktem dowodzenia /KWP/ odbywa się poprzez specjalny system przekazywania informacji SPDS /Sistema Pieredaczi Dannych Swjazi/, metoda cyfrową i kodowaną.

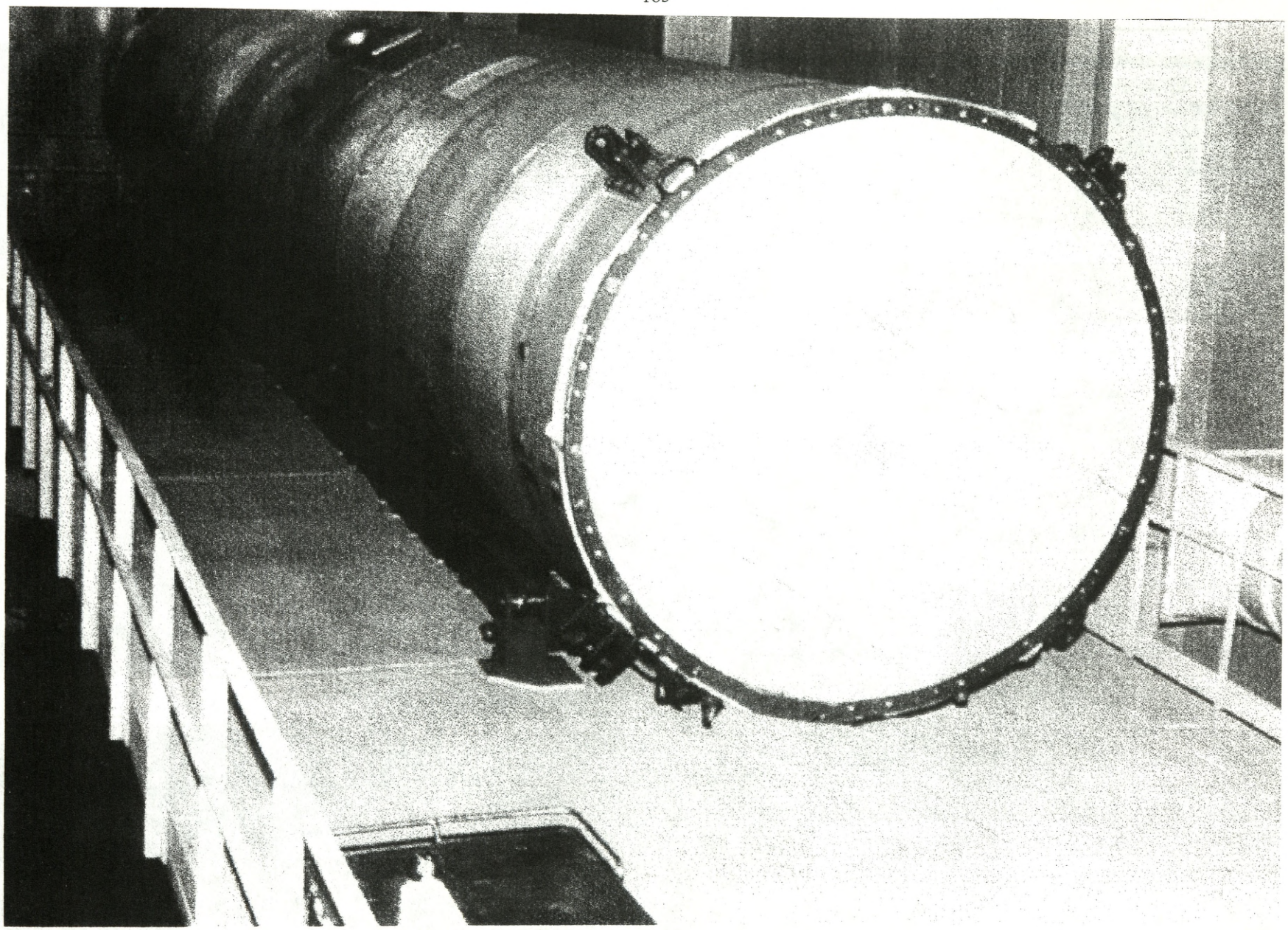
Do rażenia środków napadu rakietowo – jądrowego przeznaczone są specjalne pociski rakietowe dalekiego zasięgu 51T6 i bliskiego zasięgu 53T6. Przeciwrakieta dalekiego zasięgu przeznaczona jest do niszczenia głowic bojowych międzykontynentalnych rakiet balistycznych przed wejściem ich w atmosferę. Przeciwrakieta została skonstruowana z wykorzystaniem najnowszych osiągnięć technicznych i technologicznych ówczesnego okresu. Zbudowana jest w układzie dwustopnio-



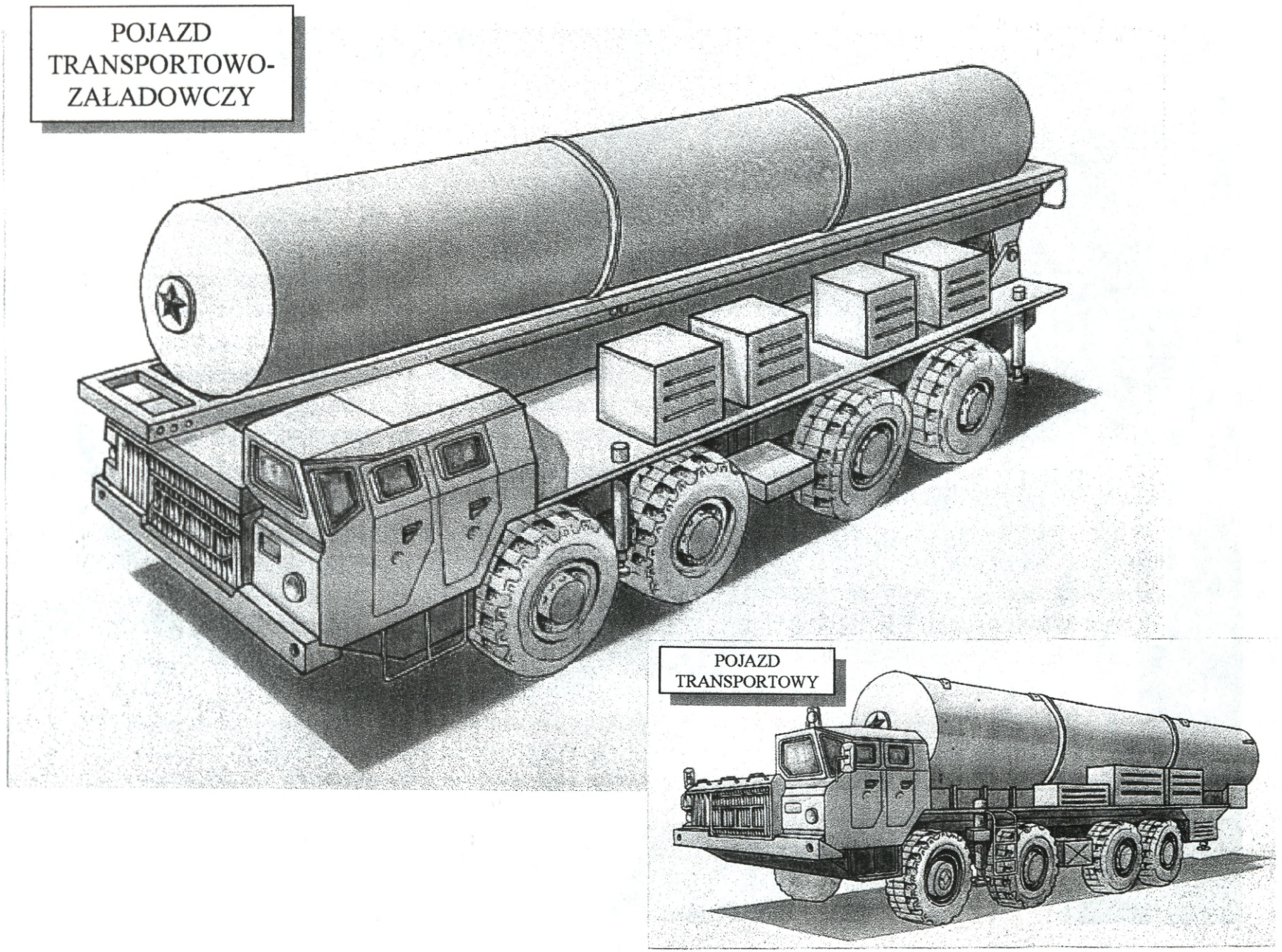


Rys. 64 Podziemne wyrzutnie przeciwrakiet systemu A - 135, z lewej przekrój wyrzutni z prawej budowa

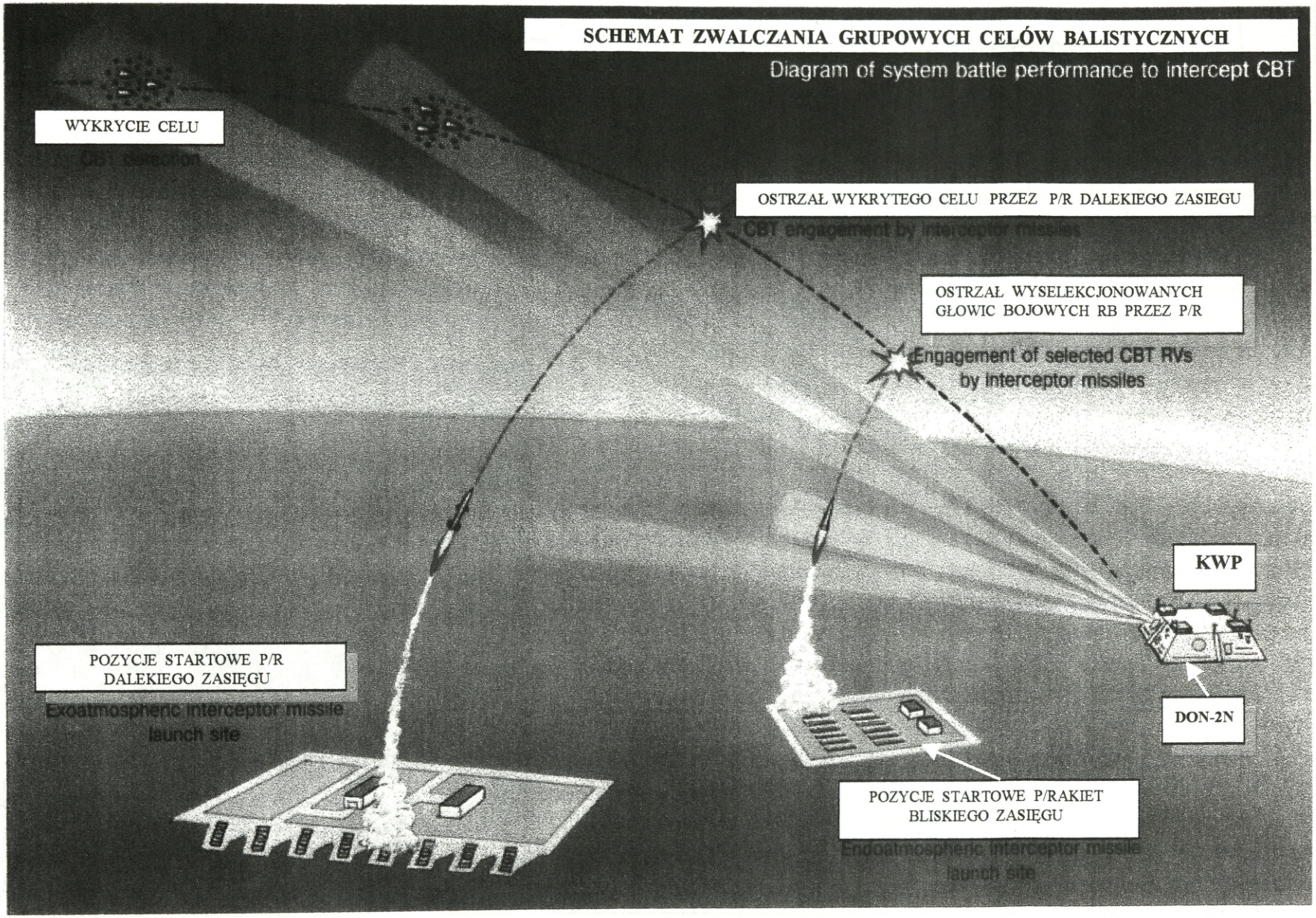
wym, z pierwszym stopniem napędzanym przez silniki na stały materiał pędny i drugim z zastosowaniem silników na ciekły materiał pędny. Start przeciwrakiety odbywa się metodą zimną w pozycji pionowej. Przeciwrakieta wyposażona jest w układ kierowania typu inercyjno - radiokomendowego. Na odcinku atmosferycznym sterowanie lotem odbywa się za pomocą sterów aerodynamicznych, natomiast poza atmosferą drugi stopień sterowany jest za pomocą centralnego silnika oraz czterech małych silników, które sprzężone są ze sterami aerodynamicznymi. Konstrukcja pocisku i jej układy pokładowe zapewniają całkowicie automatyczny lot w warunkach silnego przeciwdziałania redioelektronicznego. Przy zastosowaniu naziemnych komend dowodzenia przeciwrakieta może być przecelowana na inny lub kolejny cel. Konstrukcja ta posiada stosunkowo wysokie prawdopodobieństwo niszczenia celów balistycznych, nie ma aktualnie odpowiedników - analogów w świecie, co stawia tę technologię w światowej czołówce. Stanowi ona bazę do tworzenia kolejnych bardziej doskonałych i przyszłościowych konstrukcji. Drugim elementem rażenia jest przeciwrakieta bliskiego zasięgu 53T6. Przeznaczona jest do niszczenia głowic międzykontynentalnych rakiet balistycznych w średnich i niskich warstwach atmosfery. Jest ona zbudowana w układzie jednostopniowym bez sterów aerodynamicznych z układem sterowania gazodynamicznego. Napęd stanowi silnik rakietowy na stały materiał pędny, nie posiada ograniczeń w zakresie prędkości maksymalnej. Przeciwrakieta charakteryzuje się stosunkowo krótkim czasem osiągania prędkości maksymalnej oraz dużą manewrowością. Przy projektowaniu tego pocisku biuro konstrukcyjne NOVATOR przyjęło całkiem nowe wymagania konstrukcyjne oraz założenia procesu kierowania. Pozwoliło to osiągnąć wysokie charakterystyki taktyczno – techniczne, m.in. prędkość rzędu M> 10 ; oraz kilkakrotnie większe przyśpieszenia niż posiadają współczesne rakiety klasy Z-P. Start przeciwrakiety 53T6 odbywa się także z kontenera rozmieszczonego w silosie wyrzutni. Po wyjściu pocisku z kontenera włącza się silnik rakietowy, który nadaje prędkość, początkową, następnie pocisk skierowywany jest na zaprogramowany azymut poprzez układ kierowania radiokomendowego. Po raz pierwszy pocisk ten został wyposażony w układ sterowania gazodynamicznego z niezwykle szybkim podzespołem odpracowywania komend wykonawczych – kierowania. Przy budowie tej przeciwrakiety użyto unikalnych materiałów i technologii. W tym celu opracowano nowe stopy tytanowo - aluminiowe o wysokich parametrach odpornych na wysoką temperaturę. Wykorzystano także nowej generacji tworzywa sztuczne oraz nową odmianę ceramiki kwarcowej. Zaprojektowano, przebadano i zastosowano specjalne temperaturoodporne pokrycie kadłuba i części nosowej. W konstrukcji przeciwrakiet nie stosowano żadnych toksycznych materiałów i komponentów, co czyni pocisk ekologicznym i nie wymagającym stosowania specjalnych środków ostrożności.



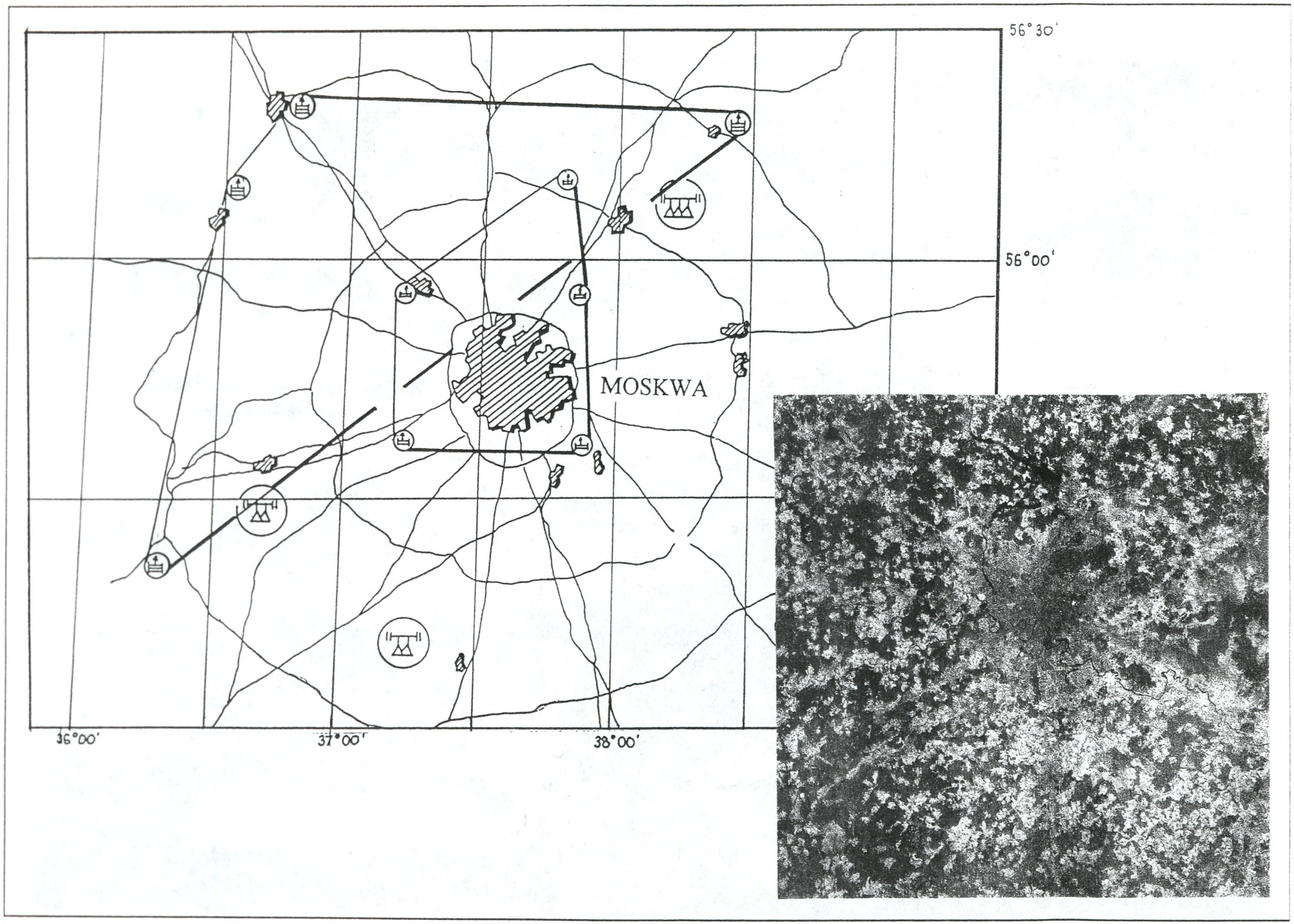
Rys. 65 Kontener z przeciwrakietą systemu A-135



Rys. 66 Pojazdy zabezpieczające transport i załadunek przeciwrakiet systemu A -135



Rys. 67 Schemat prowadzenia walki przez system A-135 z różnymi celami balistycznymi



Rys. 68 Przybliżone rejony dyslokacji systemu przeciwrakietowego Moskwy

4. 2. TAKTYCZNE ZESTAWY PRZECIWRAKIETOWE

4.2.1. TAKTYCZNY ZESTAW PRZECIWRAKIETOWY S-300 PMU, PMU-1, PMU-2

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. 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 (AADS), 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 PATRIOT. 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. BUNKINA 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. 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 aerodyna-

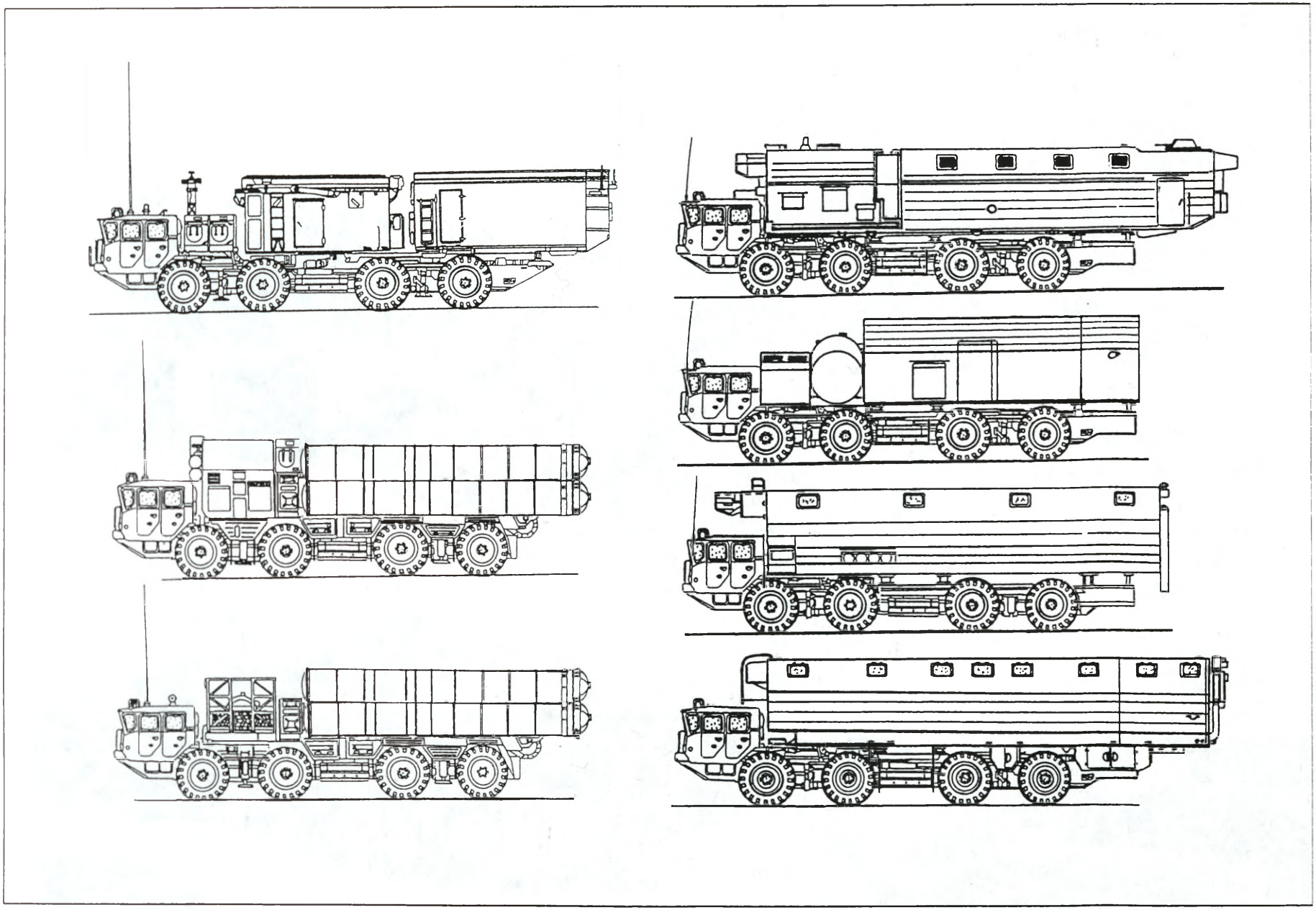
miczne); radiolokator obserwacji okrężnej typu 36D6 oraz radiolokator śledzenia i naprowadzania rakiet 30 N6 (zamontowany na specjalnej wieży podnoszonej hydraulicznie na wysokość 23.8 m). Stacje radiolokacyjne montowano także na naczepach. Całość zestawu przeznaczona była do rozmieszczenia na stanowiskach stacjonarnych. Aby jednak system S-300P mógł także wejść do uzbrojenia brygad plot wojsk lądowych (tak jak to uczyniono w USA z PATRIOTAMI), 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 (T - trajler), natomiast samobieżne S-300PS (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 – pierwszą przystosowaną do zwalczania rakiet balistycznych wg standardu MIM-104 PATRIOT PAC-1 (wytrawianie rakiety z zadanego toru lotu). 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. Zmianom poddano też zapalnik i sam ładunek bojowy. W modelu tym osiągnięto standard zwalczania rakiet balistycznych według standardu MIM-104 PATRIOT PAC-2.

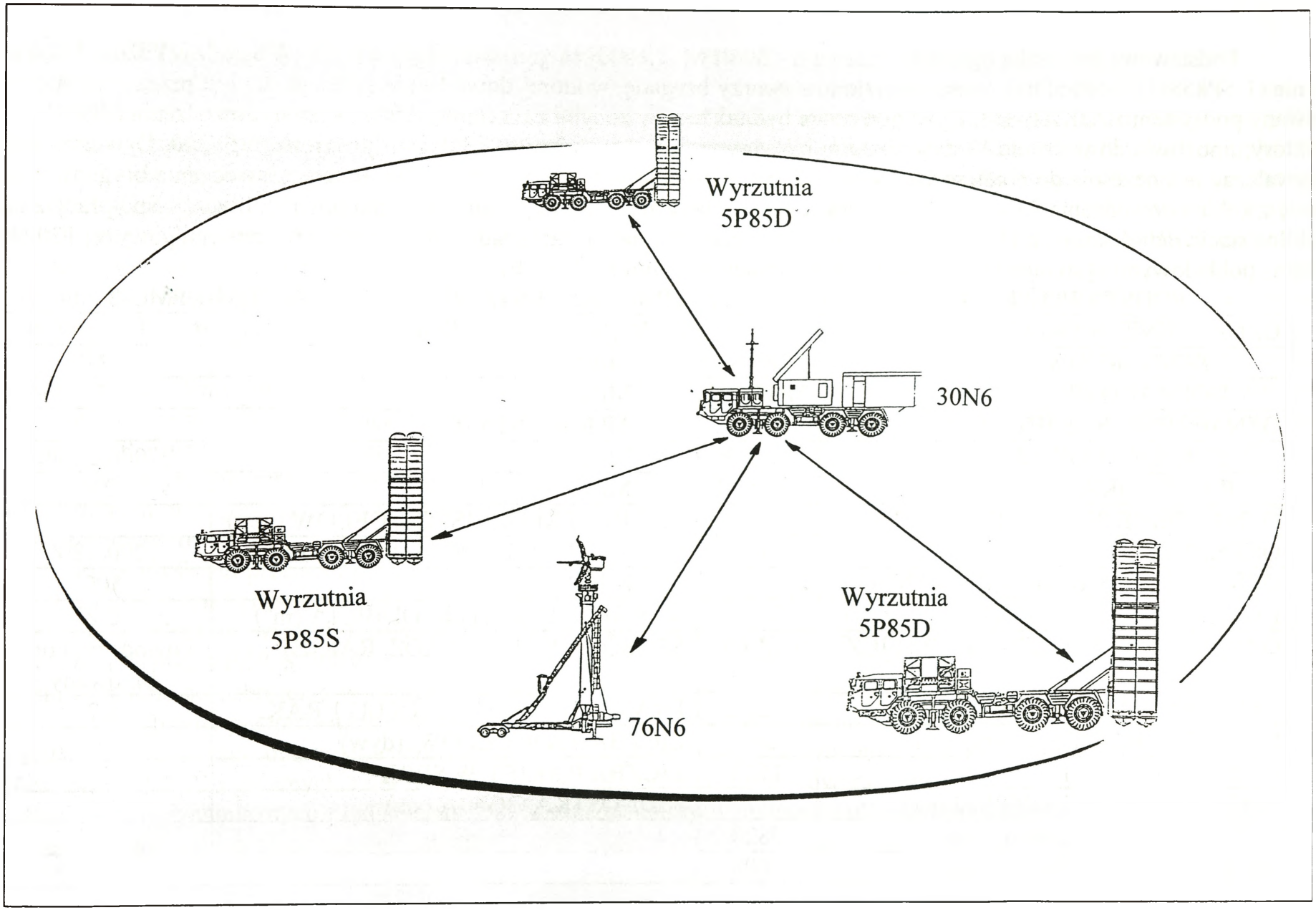
Przeciwlotniczy zestaw rakietowy średniego zasięgu S-300 PMU jest przeznaczony do niszczenia celów powietrznych na małych wysokościach, manewrujących rakiet skrzydlatych i rakiet balistycznych bliskiego zasięgu (do 1000 km) w warunkach intensywnego przeciwdziałania radioelektronicznego przeciwnika. W skład zestawu wchodzi: stacja radiolokacyjna obserwacji okrężnej typu 36N6; stacja radiolokacyjna wykrywania celów niskolecących typu 76N6; stacja radiolokacyjna kierowania ogniem 30N6, wyrzutnia podstawowa typu 5P85SU; wyrzutnia dodatkowa typu 5P85DU; pociski rakietowe typu 5W55K (radiokomendowe) standardowe oraz 5W55R (radiolokacyjne); wóz dowiązana topograficznego GAZ - 66T; zestaw obsługowo - remontowy ZOR - 1B; zespół zabezpieczenia technicznego (12 pojazdów) oraz zespół agregatów zasilających.



Rys. 69 Rosyjski zestaw rakietowy S-300 PMU, z lewej moment odpalenia pocisku z wyrzutni 5P85T, z prawej punkt dowodzenia 5N63S oraz wyrzutnie 5P85S oraz 5P85D



Rys. 70 Podstawowy sprzęt bojowy i zabezpieczający zestawu rakietowego S-300 PMU-1, z lewej wóz dowodzenia i wyrzutnie, z prawej wóz sztabowy, energetyczny, kasyno i hotel



Rys. 71 Ugrupowanie poszczególnych elementów baterii S-300 PMU

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).

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO - TECHNICZNE ZESTAWU S - 300 PMU/PUM-1/PMU-2

OZNACZENIE WYRZUTNI		ZASIĘG RAŻENIA (km)	
STANDARDOWEJ	5P85 SU	MAX	75/40
DODATKOWEJ	5P85 DU	MIN	7
OZNACZENIE RAKIETY		PUŁAP RAŻENIA (m)	
STANDARDOWEJ	5W 55K	MAX	27000/25000
RADIOLOKACYJNEJ	5W 55R	MIN	25
OZNACZENIE SRL OBSERWACJI		ZAKRES PRĘD. NISZCZ. CELÓW (m/s)	
OKRĘŻNEJ	30N6	NA KURSIE SPOTKANIOWYM	1200/1800
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		

4.2.2. TAKTYCZNY ZESTAW PRZECIWRAKIETOWY S–300W

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 bardziej nowatorskich rozwiązań, niż te 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 możliwości przeciwrakietowych. W celu zwiększenia mobilności zastosowano gąsienicowe podwozia 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 S-300W (W-wysokopodwiżnyj – wysokomanewrowy).

Po pomyślnym przejściu prób i testów został on 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 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 w tym, według słów producenta , wykonanych w technologii „stealth".

PZR S-300W jest przeznaczony do osłony zgrupowań wojsk i ważniejszych obiektów w procesie działania związku operacyjno - 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 itp.). System charakteryzuje 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; stacji 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.

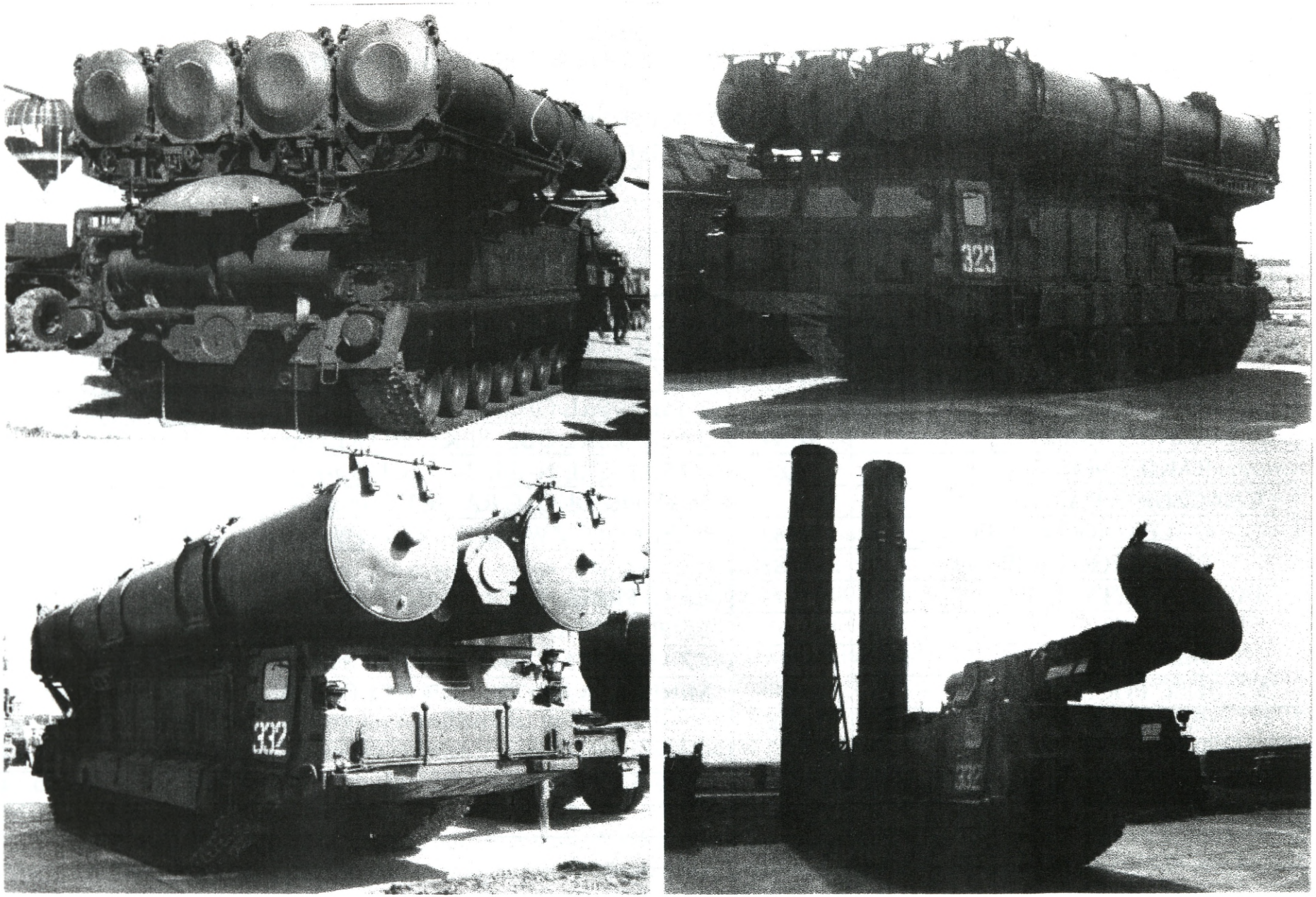
Podstawową jednostką organizacyjną zestawu S-300W jest dywizjon, w którego skład wchodzą: bateria dowodzenia (węzeł wskazywania celów) w składzie: stanowisko dowodzenia oraz dwóch stacji radiolokacyjnych 9S15MY i 9S19M2, baterii ogniowej każda w składzie: 12 wyrzutni (6 wyrzutni dwurakietowych i 6 czterorakietowych), 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 (w tym balistycznego). 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 (9S32-1 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.

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

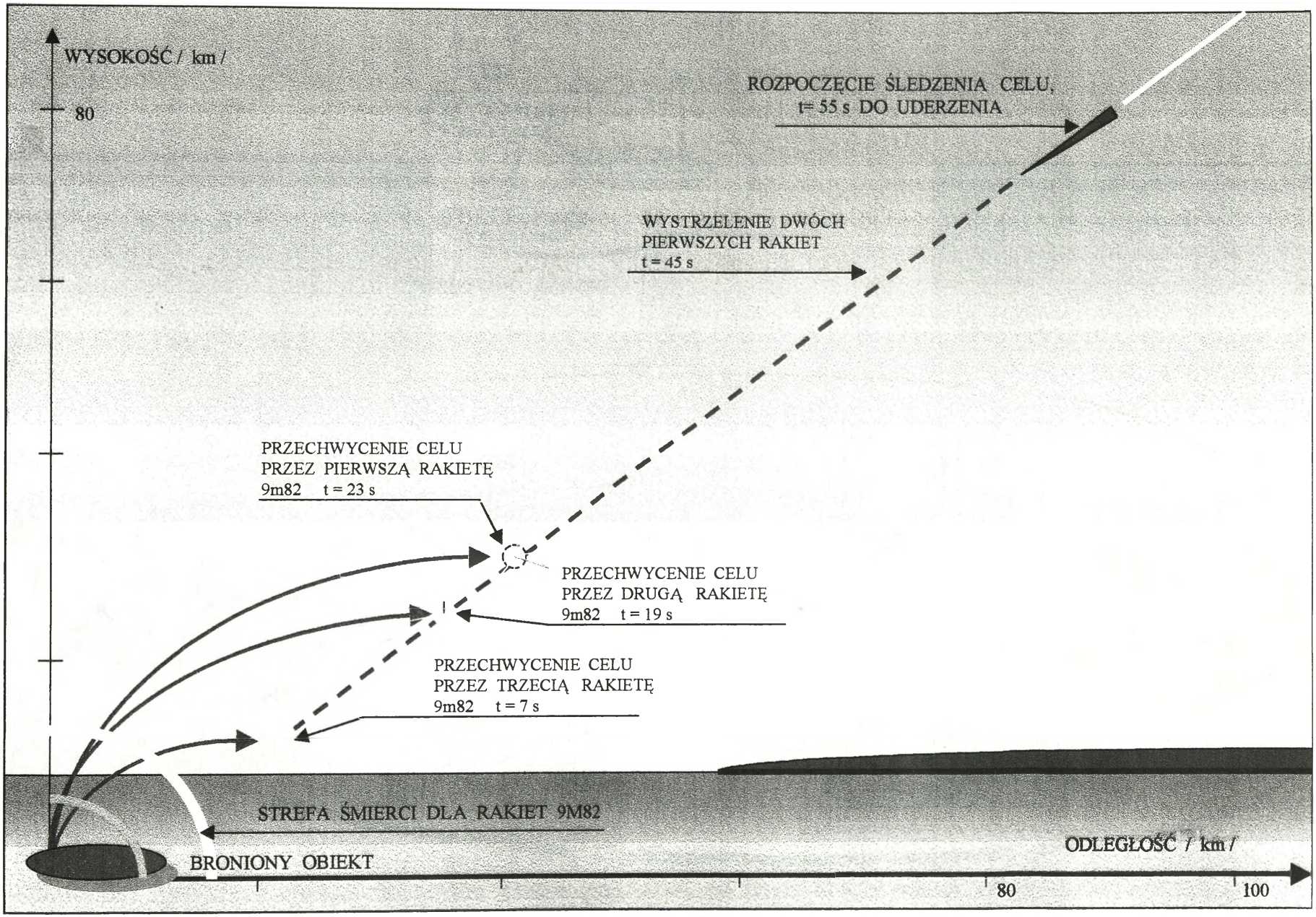
uzbrojenia. Jednak brak środków finansowych zmusił armię do czasowej rezygnacji z zakupów tego supernowoczesnego zestawu.

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO – TECHNICZNE S-300W

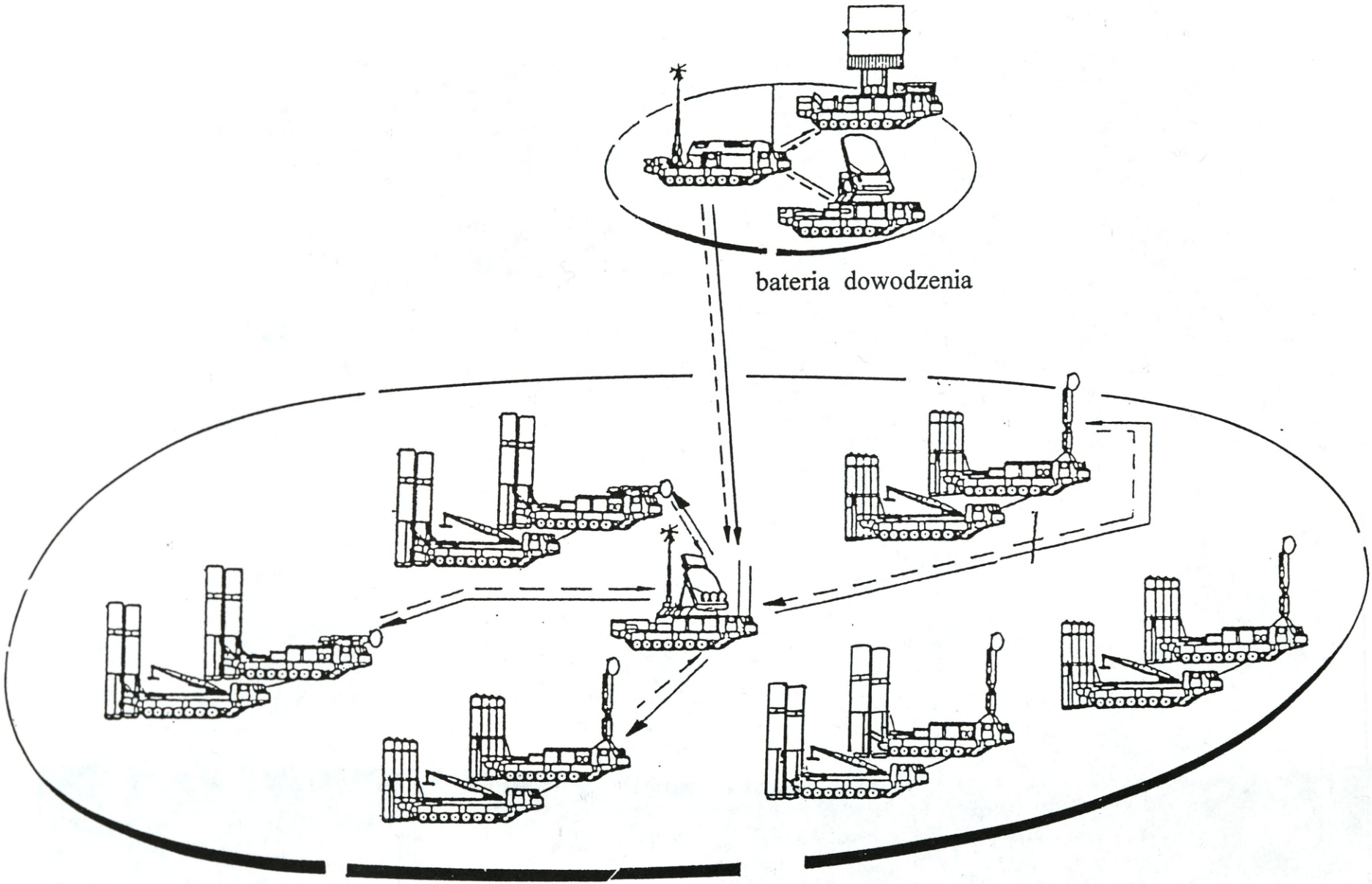
OZNACZENIE SD		ZASIĘG RAŻENIA (km)	
OZNACZENIE WYRZUTNI		MAX	100 (75)
DWURAKIETOWEJ	9A82	MIN	13 (8)
CZTERORAKIETOWEJ	9A83	PUŁAP RAŻENIA (m)	
OZNACZENIE SRL		MAX	30000 (25000)
OBSERWACJI OKRĘŻNEJ	9S15MT	MIN	1000 (25)
OBSERWACJI SEKTOROWEJ	9S19M2	LICZBA OBSERWOWANYCH CELÓW	200
NAPROWADZANIA RAKIET	9S32-1	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		



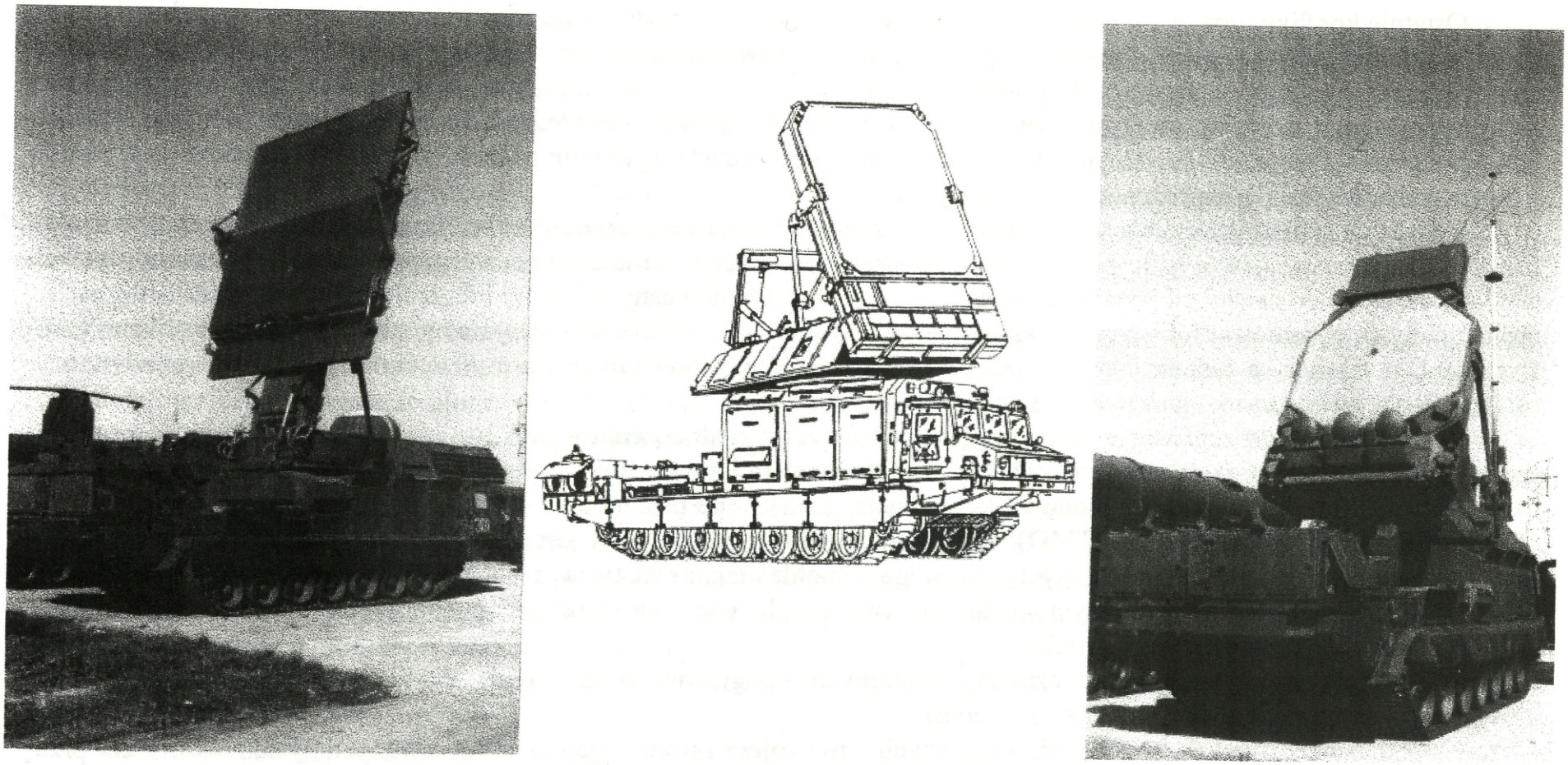
Rys. 72 Poszczególne elementy ogniowe zestawu rakietowego S-300W, na górze wyrzutnie 9A83, na dole 9A82



Rys. 73 Przybliżony cykl przechwycenia i zestrzelenia rakiety balistycznej przez zestaw S- 300W / zasięg przechwytywanej rakiety = 100 km, prędkość = 2,4 km/s /



Rys. 74 Ugrupowanie bojowe zestawu rakietowego S-300 W / wariant /



Rys. 75 Stacje radiolokacyjne zestawu S-300W, od lewej obserwacji okrężnej 9S15MT, obserwacji sektorowej 9S19MT, oraz naprowadzania rakiet 9S32-1

5. PERSPEKTYWICZNE SYSTEMY OBRONY PRZECIWRAKIETOWEJ

Ostatnie konflikty zbrojne i tendencje rozwojowe ofensywnych środków rażenia wykazują, że rakiety balistyczne są, obok pocisków manewrujących i innych bezpilotowych aparatów latających oraz samolotów i śmigłowców, bardzo groźnym środkiem napadu powietrznego. Wyposażone w głowice masowego rażenia (jądrowe, chemiczne lub biologiczne) mogą skutecznie zagrozić wielu obiektom cywilnym i wojskowym. Szybkie rozprzestrzenianie się tej broni w świecie, dodatkowo połączone z nieprzewidywalnym zachowaniem się jej posiadaczy (głównie państw, w których terroryzm jest podstawowym rodzajem walki), zagrożenie to tylko potęguje.

USA i ich sojusznicy czynią usilne starania by zapobiec temu niebezpieczeństwu. Działania ich zmierzają w dwóch kierunkach. Pierwszy – to wysiłki polityczne i dyplomatyczne w celu utrudnienia zdeterminowanym nabywcom, pozyskiwania materiałów do produkcji broni masowego rażenia i rakiet balistycznych. Drugi kierunek – to doskonalenie i rozwijanie aktywnych systemów broni przeciwrakietowej. Aby skonstruować skuteczne systemy obrony przed pociskami balistycznymi, potrzebne są jednak bardzo duże nakłady finansowe, a ponadto nowa myśl techniczna, czemu pojedyncze – ostatnio nawet najbogatsze – państwa nie są często w stanie podołać.

W obliczu dużego zagrożenia oraz niewątpliwej potrzeby zjednoczenia wysiłków – intelektualnego i finansowego – wszystkich państw, organizowane są od kilku lat, pod patronatem Organizacji Obrony Przeciw Rakietom Balistycznym Departamentu Obrony USA, międzynarodowe konferencje poświęcone problemom obrony przeciwrakietowej teatru działań (THEATER MISSILE DEFENCE – TMD). Głównym celem tych konferencji jest umożliwienie, na międzynarodowym forum, dyskusji dotyczącej rezultatów dotychczasowego współdziałania państw w zapobieganiu rozprzestrzenianiu się rakiet balistycznych w świecie oraz wymiany poglądów na temat możliwości rozwoju systemów obrony przeciwrakietowej.

Ponadto konferencje te umożliwiają:

- przedstawienie narodowych – politycznych i militarnych – poglądów na zagrożenia wynikające z rozprzestrzeniania się systemów broni rakietowej (masowego rażenia);
- zaprezentowanie projektów rozwiązań, związanych z rozwojem i rozwinięciem zintegrowanych systemów obrony przeciwrakietowej oraz wskazanie kierunków i potrzeb międzynarodowej współpracy w tej dziedzinie;
- przedstawienie możliwości współudziału innych państw w realizacji amerykańskiego programu obrony przeciwrakietowej;

- prowadzenie międzynarodowej dyskusji, dotyczącej zwiększenia możliwości systemu obrony przeciwrakietowej w konfrontacji z zagrożeniem uderzeniami rakietowymi w przyszłych konfliktach, przy jednoczesnym zmniejszeniu kosztów tych systemów.

Przedstawiciele państw uczestniczących w konferencjach, wysoko oceniają dotychczasowe rezultaty realizacji programów TMD. Największe osiągnięcia mają tu obecnie USA i Izrael. W USA w ramach programu TMD (o czym wspomniano) przeprowadzono już pierwsze udane próby zestrzelenia rakiet balistycznych pociskami zestawów MIM-104 PATRIOT PAC-3 i THAAD. Podobne przedsięwzięcia zrealizowano w Izraelu przeciwrakietą ARROW-1, skonstruowaną w ramach programu THE MIDDLE EAST ATBM.

System THAAD jest najważniejszym elementem amerykańskiego programu obrony TMD. Jest to pierwszy system taktyczny, który został stworzony w celu zwielokrotnienia zdolności zwalczania i przechwytywania rakietowych pocisków balistycznych dalekiego zasięgu oraz neutralizowania ich już na dużych wysokościach, z dala od obiektów własnych. Jest to szczególnie ważne w odniesieniu do pocisków rakietowych przenoszących głowice masowego rażenia. Przechwytywanie na dużych wysokościach zapewnia bowiem zniszczenie tych głowic w dużych odległościach od bronionych obszarów. Przechwytywanie takie zapewnia również neutralizowanie rozproszonych szczątków „rozbitej" broni masowego rażenia, przez ultrafioletowe promieniowanie słoneczne. Przechwytywanie na dużych wysokościach eliminuje również falę uderzeniową wybuchu jądrowego oraz osłabia szkodliwość promieniowania przenikliwego.

Inną ważną cechą systemu THAAD, dzięki jego dużym możliwościom przestrzennym, będzie możliwość zwalczania rakiet balistycznych metodą SHOOT-LOOK-SHOOT („strzał – sprawdzenie – strzał"). Po wystrzeleniu do celu pierwszej przeciwrakiety, urządzenia kontroli stopnia zniszczenia celu (głowicy rakiety balistycznej) ocenią czy głowica jest zniszczona, jeżeli zaistnieje konieczność – zostanie odpalona kolejna przeciwrakieta. System THAAD będzie mógł pracować w pełni autonomicznie, posiadając jednocześnie pełną interoperacyjność z systemami obrony przeciwrakietowej, działającymi w niższych warstwach atmosfery oraz zewnętrznymi systemami rozpoznania i ostrzegania. Koordynacja pracy z systemami zwalczającymi rakiety balistyczne w niższych warstwach atmosfery, w wymierny sposób gwarantuje większą skuteczność ich zwalczania (wielowarstwowe pole ognia).

W chwili obecnej w USA do zwalczania rakiet balistycznych w punktowej obronie nakazanych obiektów, ma być wykorzystywany system MIM-104 PATRIOT PAC-3 z przeciwrakietami ERINT. Jednak mimo wszystkich sukcesów z nim związanych w amerykańskich planach długofalowych modernizacja PATRIOTA jako przyszłościowego środka obrony przeciwrakietowej jest traktowana wyłącznie jako rozwiązanie tymczasowe i stosunkowo tania oferta eksportowa dla so-

juszników. Same USA przyszłość widzą bowiem w zmodernizowanych pociskach ERINT-1 zaprojektowanych przez firmę LORAL VOUGHT SYSTEMS, jako część uniwersalnego systemu obrony przeciwlotniczej – przeciwrakietowej Corps – SAM (CORPS SUFRACE to AIR MISSILE).

Prace studyjne nad uniwersalnym systemem Corps SAM ruszyły jeszcze w 1992 r. System ten ma zapewnić obronę na dużym obszarze manewrującym siłom lądowym (US Army) i piechocie morskiej (US Marine Corps). Ten nowy, wysoce mobilny system obrony powietrznej, tworzony jest specjalnie do zwalczania balistycznych pocisków rakietowych krótkiego zasięgu i nowoczesnych pocisków skrzydlatych, wystrzeliwanych masowo z różnych kierunków. W wyniku konkursu ofert kontrakt na opracowanie nowego systemu otrzymał tandem znanych firm HUGHES i RAYTHEON. Wkrótce jednak w konkursie na nowy system Corps SAM dodatkowo postanowiono uwzględnić zachodnioeuropejski program MEADS, zgłoszony do konkursu Corps SAM przez grupę firm LOCKHEED MARTIN (USA), DASA i SIEMENS (RFN) oraz ALENIA (Włochy). Ostatecznie jednak, ze względu na ostre ograniczenia budżetowe i priorytetowe potraktowanie programu THAAD (plus dalsze silne wsparcie finansowe izraelskiego programu ARROW-1/2 – o czym dalej) amerykańska administracja postanowiła niemal „zamrozić" narodowy program Corps SAM (projekt firm HUGHES i RAYTHEON) rekompensując to sobie szerszym wejściem w międzynarodowy program MEADS, którego korzenie sięgają jeszcze lat 70.

W połowie lat 70, konsorcjum niemiecko – francusko – brytyjskie rozpoczęło bowiem pierwsze prace nad klasycznym (wówczas) systemem przeciwlotniczym średniego zasięgu MEDIUM SURFACE to AIR MISSILE (MSAM), przeznaczonym do zastąpienia starzejących się zestawów MIM-23 IMPROOVED HAWK. Jednak w latach 80 prace te uległy praktycznemu zamarciu, kiedy to Niemcy bez reszty zaangażowały się w uruchomienie licencyjnej produkcji przeciwlotniczych zestawów rakietowych MIM-104 PATRIOT, a Francja zainicjowała narodowy program SYRINX program, budowy jednolitej rodziny zestawów rakiet przeznaczonych do obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej obiektów lądowych i okrętów nawodnych, o możliwie dużej zamienności poszczególnych elementów (patrz dalej). Następnie również i Wielka Brytania wyraziła zainteresowanie programem SYRINX (przejściowo). Stan ten utrzymał się do końca lat 80.

Inicjatorem reaktywacji programu MSAM, były Niemcy, które w 1989 r. uwzględniając koszty programu GERMANY PATRIOT zdecydowały się uzupełnić go zestawem tańszym i bardziej mobilnym. Program nazwano TAKTISCHES LUFT VERTEIDINGS SYSTEM (TLVS), a jego faza szczegółowego definiowania nastąpiła cztery lata później. Zdecydowano wówczas m.in. o budowie uniwersalnego zestawu przeciwlotniczego – przeciwrakietowego, uzupełniającego zestawy GERMANY PATRIOT (dla których niemal równolegle przewidziano kompleksową modernizację, nakierowaną głównie na podwojenie zasięgu). Alternatywnie przeanalizowano, ze względu na ograniczone możliwości budżetowe, wejście w pro-

gramy Corps SAM i SYRINX (1993 r.). Dalsze dyskusje, z kolejnymi partnerami, doprowadziły w lutym 1995 r. do ogłoszenia programu INTERNATIONAL MEDIUM EXTENDED AIR DEFENSE SYSTEM (MEADS), którego sygnatariuszami stały się tym razem Niemcy, Francja, Włochy i USA. Ich udział w kosztach programu określono odpowiednio na poziomie 20%, 20%, 10% i 50%. Na siedzibę zarządu programu INTERNATIONAL MEADS wybrano Koblencję (Niemcy).

Z chwilą jednak, gdy Francja uznała, że partnerzy z programu nie zaakceptują jej rodziny uniwersalnych rakiet ASTER, które do tego czasu powstały w ramach programu SYRINX (patrz dalej), demonstracyjnie opuściła ona program INTERNATIONAL MEADS (luty 1996 r.). W tych warunkach Niemcy, Włochy i USA powołały skorygowany zarząd programu, nazwany NATO MEADS MANAGEMENT AGENCY, z siedzibą w HUNTSVILLE (USA). Podział kosztów pomiędzy partnerami określono wówczas następująco: USA –60%, Niemcy – 25% i Włochy – 15%. Założono przy tym trzy fazy programu MEADS:

- faza 1, lata 1996-1998, szczegółowe zdefiniowanie projektu;
- faza 2, lata 1999-2003, powstanie prototypu, jego badania i rozwój;
- faza 3, lata 2003-2005, uruchomienie produkcji seryjnej.

Według uczestników programu, największym problemem przy projektowaniu systemu, będzie nie technologia rakiety (może przecież np. powstać na bazie istniejącego już pocisku ERINT), wyrzutni, radaru czy elementów kierowania, a przede wszystkim – połączenie funkcjonalne wszystkich głównych elementów i zespołów, zapewniające ich niezawodne działanie. MEADS będzie miał możliwość zbierania i analizowania informacji z innych źródeł, co zwiększy zdolność bojową systemu. Informacja o zagrożeniu atakiem rakietowym będzie pozyskiwana z „klasycznych" systemów satelitarnych wczesnego ostrzegania, powietrznych stanowisk wczesnego ostrzegania i kierowania działaniami lotnictwa AWACS E-3 (w tym celu otrzymać one mają czułe termolokatory, o zasięgu 1000 km i więcej) oraz bezpilotowych aparatów latających, dokonujących wielogodzinnych lotów stratosferycznych z rozbudowanymi czujnikami radarowymi i termicznymi na pokładzie.

System MEADS będzie też bardziej mobilny, niż np. MIM-104 PATRIOT. Pozwoli mu to w pełni nadążać za wojskami lądowymi, w ślad za dynamicznie zmieniającą się sytuacja operacyjno – taktyczną, a także zagwarantuje mu to szybki przerzut lotniczy do nowego rejonu działań bojowych. W chwili obecnej niemal pewnym przyszłym użytkownikiem systemu MEADS są Niemcy, oraz - ze względu na znaczne zaangażowanie finansowe – USA (przy definitywnej rezygnacji z produktu tandemu firm HUGHES i RAYTHEON–co w obliczu znacznego opóźnienia ich prac jest bardzo prawdopodobne).

Głównym konkurentem (na rynkach międzynarodowych) programu MEADS jest, wspomniany już francuski program SYRINX. Do jego realizacji, w 1989 r, Francja wraz z Włochami, w ramach ogólnego programu FUTURE SURFACE to

AIR FAMILY (FASF), powołała konsorcjum EUROSAM GIE (firmy AEROSPATIALE, ALENIA i THOMSON – CSF). Jednym z kierunków tych szerokich prac został system SAMP/T (SURFACE to AIR MISSILE PLATFORM/TERRAIN) nakierowany na stworzenie lądowego, przeciwlotniczego i przeciwrakietowego zestawu średniego zasięgu, przeznaczonego do zwalczania szerokiego spektrum celów. Według konstruktorów możliwości systemu SAMP/T w walce z rakietami balistycznymi będą w dużym stopniu uzależnione od parametrów radaru. Ma on zapewnić systemowi SAMP/T przygotowanie danych do zwalczania rakiet balistycznych wystrzeliwanych z odległości do 1000 km.

W systemie SAMP/T przewidziano początkowo tylko zastosowanie „czystych" rakiet przeciwlotniczych ASTER 15 i ASTER 30 zasadniczo różniących się jedynie zasięgiem (napędem), odpowiednio: 15 i 30 km. Następnie zdecydowano się ten zasięg im podwoić (odpowiednio do 30 km i 60 km). W roku 1993 rozpoczęto natomiast dyskusję nad nadaniem im właściwości przeciwrakietowych, stosowna decyzja zapadła dwa lata później. Początkowo zaplanowano zbudować przeciwrakietę na bazie pocisku ASTER-30 z mocniejszym napędem rakietowo – strumieniowym i mieszanym układem naprowadzania w postaci układu termicznego i aktywnej, samonaprowadzającej się głowicy radiolokacyjnej. Dla nowej przeciwrakiety przewidziano nawet nazwę ASTER-60, skończyło się jednak tylko na planach. Walcząc bowiem z ograniczonym budżetem do rozszerzonych zadań postanowiono zaadoptować pocisk ASTER-30 bez większych przeróbek, koncentrując się tylko na poszerzeniu możliwości radaru kierowania ogniem i zmianach w oprogramowaniu. Niekiedy „nowy" system nazywa się z tego powodu SAMP/T* (SAMP/T z „gwiazdką").

Pierwsze odpalenia pocisku ASTER-30 na razie tylko do celi aerodynamicznych, przeprowadzono w latach 1997-1998. W latach 1999-2001 mają być wyprodukowane pierwsze elementy seryjne systemu SAMP/T, a pełna ich produkcja seryjna ma być stopniowo rozwinięta w latach 2002-2006. W roku 2006 maja zakończyć się kompleksowe próby wojskowe pierwszych dwóch baterii systemu SAMP/T. Praktyczne próby pocisku ASTER-30, w zadaniach przeciwrakietowych, mają jednak ruszyć dopiero w 2005 r.

Obok USA i Europy Zachodniej kolejnym ośrodkiem intensywnych prac nad taktycznymi systemami przeciwrakietowymi jest obecnie Izrael. Kraj ten, w obliczu rakietowego zagrożenia ze strony państw arabskich, prace nad systemami przeciwrakietowymi zainicjował jeszcze w latach 80. W tym celu, 29 czerwca 1988 r., pomiędzy amerykańskimi firmami LOCKHEED MARTIN, LORAL i AMBER ENGINEERING oraz izraelską ISRAEL AIRCRAFT INDUSTRIES, podpisano stosowne porozumienie. Lwią część kosztów, bo aż 80% - miały na tym etapie pokryć USA (Izrael – 20%). Program w Izraelu nazwano CHETZ, choć w literaturze powszechnie jest on znany pod angielskim oznaczeniem ARROW.

Pierwszy etap prac, nazwany ogólnie ARROW, dotyczył prac eksperymentalno – doświadczalnych, mających tylko potwierdzić realność budowy systemu i poprawność przyjętych dla niego rozwiązań. W jego trakcie zbudowano przeciwrakietę ARROW-1, której pierwsze odpalenie zrealizowano 9 sierpnia 1990 r., a kolejne trzy odpowiednio: 25 marca; 31 października 1991 r. oraz 23 września 1992 r. W piątym teście, po raz pierwszy wykonano strzelanie ARROW-1 do realnego celu, była nim inna rakieta ARROW-1 (28.02.1993 r.). Test ten był tylko częściowo udany, w momencie mijania celu zawiódł bowiem radiowy zapalnik zbliżeniowy. Podobnie było przy kolejnym teście 14.10.1993 r., kiedy to pocisk minął cel w odległości zaledwie 2 m. Siódmy test, odbyty 12.06.1994 r. zakończył się już jednak pełnym sukcesem, kiedy to pociskiem ARROW-1 trafiono w innego ARROW-1 imitującego cel. W podsumowaniu prób stwierdzono, że przeprowadzone badania w pełni potwierdziły przyjęte założenia i można przystąpić do drugiego etapu prac – budowy w pełni użytkowego taktycznego systemu przeciwrakietowego (1995 r.). Program ogólnie nazwano ARROW CONTINUATION EXPERIMENTS (ACES), prace nad samym zestawem – ARROW WEAPONS SYSTEM (AWS).

W etapie drugim USA zobowiązały się przy tym pokryć 72% jego kosztów, a Izrael – 28%. Nowy przeciwpocisk ARROW-2 miał być tańszy i mniejszy od swojego poprzednika, i to pomimo przejścia z konstrukcyjnego układu dwustopniowego na trzystopniowy.

Pierwszego odpalenia przeciwpocisku ARROW-2 dokonano już 30.06.1995 r., a kolejnego – w lutym 1996 r. kiedy to po raz pierwszy pocisk współpracował z radarem MUSIC. Oba w pełni potwierdziły jego niezawodność. Trzecie odpalenie, również udane było zarazem pierwszym kierowanym w którym porażono cel (20.08.1996 r.). Niestety starty 4 i 5, kiedy to miano ponownie przechwycić realne cele (11.03. i 20.08.1997 r.) okazały się nieudane i w obu przypadkach przeciwrakiety ARROW-2, zniszczono zaraz po starcie na komendę z ziemi. Był to duży cios dla programu, ponieważ dwie ostatnie próby miały być podstawą dopuszczenia systemu ARROW-2 do eksploatacji. W tej sytuacji zdecydowano się na wykonanie kolejnych odpaleń doświadczalnych. Próby są obecnie w toku, bliższych danych brak.

Oddzielnym problemem w stworzeniu systemu ARROW-2 była budowa wielofunkcyjnego radaru kierowania ogniem. Początkowo Amerykanie nalegali na wprowadzenie własnej stacji radiolokacyjnej wstępnego wykrywania AN/FPS-115, znanej z systemu ostrzegania US Navy 474N SLBMWS, zintegrowanej z radarem kierowania ogniem baterii MIM-104 PATRIOT-AN/MPQ-53 (były to baterie przerzucone pośpiesznie do Izraela podczas operacji „Pustynna Burza" i następnie pozostawione tam i odsprzedane). W ślad za tym bateria miała teraz otrzymać mieszane ugrupowanie bojowe wyrzutni PATRIOT i ARROW-2. Izraelczycy postanowili jednak konsekwentnie rozwijać własny radar, będący w swej istocie ekwiwalentem radaru TMD-GBR systemu THAAD. Stosowny kontrakt otrzymała rodzima firma ELTA (1991 r.), a radar

nazwę MUSIC. Ponieważ jego pierwszy prototyp powstał dopiero w roku 1994, a praktyczne badania ruszyły w roku następnym, to jest więcej niż pewne, że pierwszych odpaleń kierowanych przeciwrakiet ARROW dokonano z pomocą radiolokatora AN/AMPQ-53 (doraźnie zmodernizowanego?).

Operacyjne rozmieszczenie przeciwrakiet ARROW-2, określone kryptonimem HOMA, ruszyło na przełomie lat 1997-1998. Ogółem mają być rozmieszczone dwie baterie ARROW-2: pierwsza – do obrony TEL AWIWU, druga – HAJ-Fy. Te dwie baterie zarazem mają zapewnić ochronę około 85% populacji ludności Izraela. Według pierwotnych planów gotowość bojowa baterii ma być osiągnięta jeszcze w tym roku, jednak wspomniane wyżej problemy z kolejnymi kierowanymi odpaleniami mogą ten termin opóźnić.

Dalsze prace nad systemem ARROW-2 będą kontynuowane w programie ARROW BEYOND 2000. Ma to być taktyczny system obrony przeciwrakietowej następnej generacji, opracowywany nadal w kooperacji amerykańsko – izraelskiej. Oba kraje na ten cel, w latach 2000-2006, zamierzają wydać sumę 1,6 mld USD. ARROW-2 umożliwia zwalczanie rakiet balistycznych o zasięgu w granicach 1000-2000 km, nowy przeciwpocisk ma mieć ten parametr podniesiony do 2500-3500 km. Związane jest to m.in. z dopuszczeniem do sprzedaży na Bliski Wschód przez Chiny rakiet balistycznych CSS-2, o zasięgu rzędu 2800 km (Arabia Saudyjska).

Północnokoreańskie postępy w budowie kolejnych, coraz bardziej doskonałych, rakiet balistycznych bardzo zaniepokoiły sąsiadów. Np. prawdziwym szokiem dla Japonii był przelot w ubiegłym roku nad jego terytorium, rakiety NODONG-1, o zasięgu 1500 km. W zapewnienia PHENIANU, że wyniosła ona jedynie w kosmos sztucznego satelitę ziemi, nikt nie uwierzył. Wszyscy raczej nabrali pewności, że pomimo tragicznej sytuacji gospodarczej KRLD kontynuuje kosztowne programy zbrojeniowe. Japonia pierwsze studia nad systemami obrony przeciwrakietowej podjęła w 1994 r. Następnie nawiązana została stosowna współpraca pomiędzy amerykańską firmą LOCKHED MARTIN i rodzimą MITSUBISHI. Obecnie oba koncerny rozważają możliwość wykorzystania amerykańskiego systemu THAAD dla obrony przeciwrakietowej Japonii. Podobne zainteresowanie wyraziła również Korea Południowa, jednak jej ograniczenia budżetowe czynią zakup systemu THAAD mało realnym. W chwili obecnej obronę przeciwrakietową Korei Południowej realizują amerykańskie baterie zestawów MIM-104 PATRIOT PAC-2.

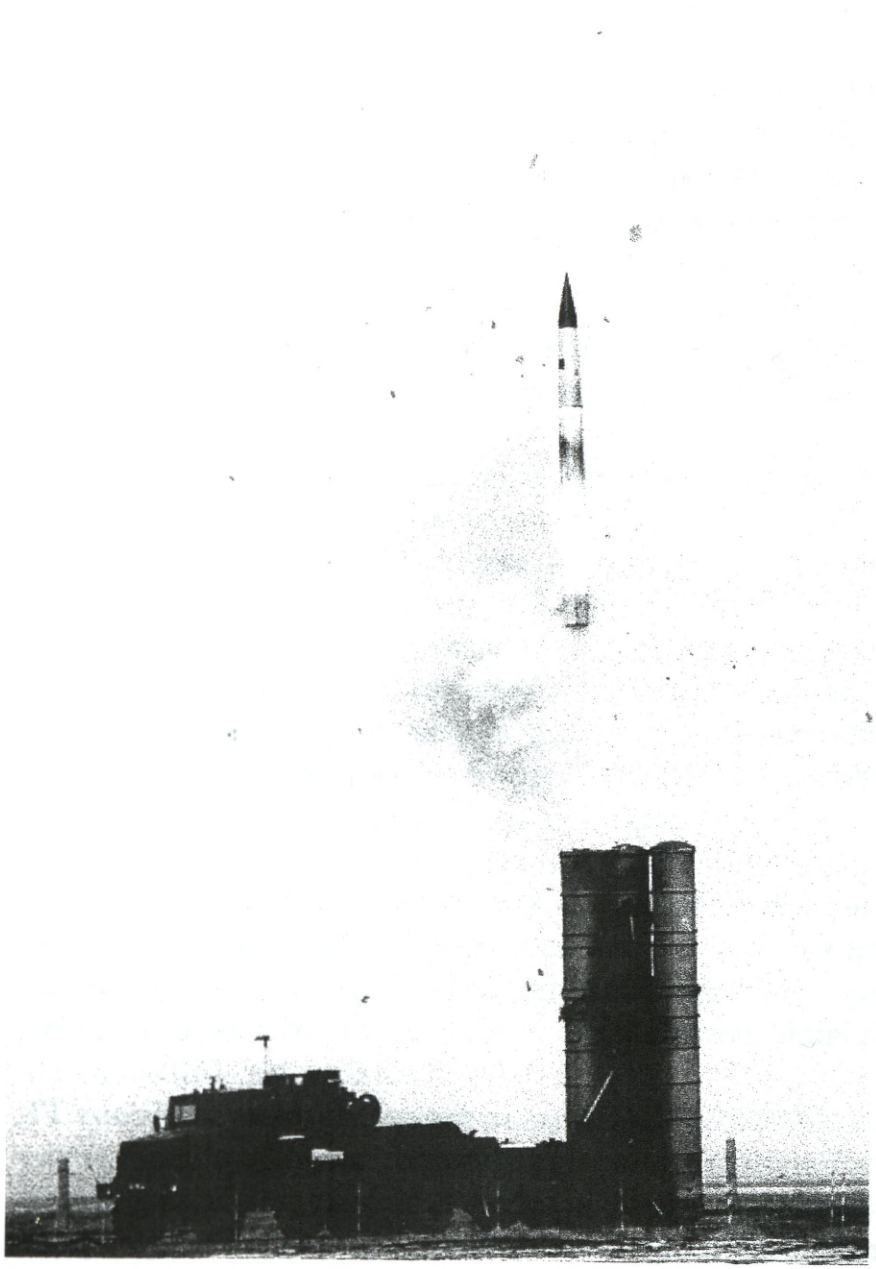
Państwem, które konsekwentnie prowadzi samodzielną politykę w dziedzinie rozwoju systemów przeciwrakietowych jest Federacja Rosyjska. Na dodatek w chwili obecnej kraj ten ma najbardziej dopracowane i rozwinięte systemy przeciwrakietowe, i to kilku klas, na świecie. Najważniejszym spośród nich jest strategiczny, dwustopniowy system obrony przeciwrakietowej stolicy Moskwy (i okolic) – A-135. Według niepełnych danych jego eksploatacja przewidziana jest jednak tylko

do roku 2010, po tym okresie z przyczyn technicznych i ekonomicznych ma on być zdemontowany. Przy tym w prasie rosyjskiej sugeruje się, że po tym okresie mógłby go zastąpić nowy, mobilny system zdolny jednak tylko do walki z rakietami balistycznymi o zasięgu do 3500 km i końcowej prędkości lotu ładunków bojowych do 5 km/s. Jednak brak wyraźnych oznak kontynuowania prac nad takim systemem, nawet w stadium podstawowym – eksperymentalno – doświadczalnym – pozwala sądzić, że po utracie resursu i zdemontowaniu systemu A-135 Moskwa, w dającej się przewidzieć przyszłości, pozostanie bez skutecznego przeciwrakietowego parasola.

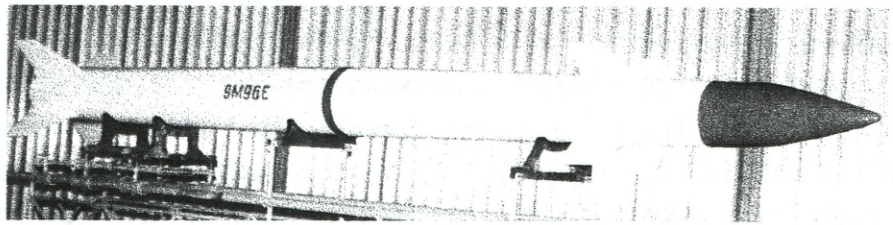
Jest to zresztą zgodne ze światowymi trendami, gdzie strategiczna obrona przeciwrakietowa póki co przejściowo ustąpiła pola intensyfikacji prac z zakresu taktycznej obrony przeciwrakietowej. W chwili obecnej rosyjskie prace na tym polu idą trzytorowo i bardzo przypominają postępowanie amerykańskie. Tak więc na okres „przejściowy" założono gruntowną modernizację systemów S-300 PMU/PMU-1/PMU-2, do standardu S-400. Koncepcja ta silnie przypomina modernizację systemu MIM-104 PATRIOT (od standardu PAC-2 do PAC-3). Odpowiednikiem systemu THAAD ma być system ANTIEJ-2500, ściśle wywodzący się z seryjnego S-300W. Przy tym przeciwrakietowy system S-300W, po badaniach przez specjalistów izraelskich i amerykańskich, został zgodnie ogłoszony najlepszym aktualnie systemem tej klasy, będącym w produkcji na świecie. Nie został on jednak zakupiony ani przez USA ani przez Izrael (była taka możliwość). Oba te kraje uznały bowiem jego układ kierowania przeciwrakietami za dobry na dziś, ale za już nieperspektywiczny na nadchodzące lata. Ponadto entuzjazmu Amerykanów nie wzbudził sam sposób niszczenia celu, poprzez rażenie go specjalnymi odłamkami ładunku bojowego zdetonowanymi na komendę radiowego zapalnika zbliżeniowego. Amerykanie preferują bowiem niszczenie celu poprzez jego bezpośrednie trafienie całym korpusem przeciwrakiety i defragmentacją go wyzwoloną energią kinetyczną.

Natomiast systemowi Corps SAM (MEADS) ma odpowiadać niemal bliźniaczy system, znany na razie tylko pod firmowym oznaczeniem eksportowym TRIUMF. Jednak we wszystkich tych przypadkach prace rosyjskie są wyraźnie prowadzone z o wiele skromniejszym rozmachem i z o wiele mniejszym zaawansowaniem. Dość powiedzieć, że twórcy wszystkich tych systemów przeciwrakietowych gorączkowo i oficjalnie poszukują wszelkich możliwości finansowania i współpracy z zagranicą.

Aktualnie najbardziej zaawansowane są prace nad systemem S-400. 12.02.1999 r. w obecności ministra obrony FR marsz. I. SIERGIEJEWA, na poligonie KAPUSTIN JAR, zainicjowane zostały bowiem jego próby wojskowe, poprzez dokonanie kontrolnych odpaleń małych przeciwrakiet bliskiego zasięgu 9M96E. Nowe przeciwpociski są ekwiwalentem amerykańskich pocisków ERINT (ERINT-1). Równolegle poinformowano, że trwają intensywne prace nad unikalnym poci-







Rys. 76 Start rakiety 48N6E z wyrzutni systemu S-300 PMU-1 podczas testów systemu S-400, oraz z prawej start rakiety 9M96 i rakieta 9M96M

skiem bardzo dalekiego zasięgu (300-400 km) o nieznanym w chwili obecnej bliżej oznaczeniu, który również przeznaczony jest dla nowego systemu. Jego przeznaczenie ma być podwójne, z jednej strony ma on razić samoloty typu AWACS, J-STARS, RISTA; z drugiej – rakiety balistyczne o zasięgu do 3500 km. W sumie jest to więc uniwersalny system przeciwlotniczy i przeciwrakietowy zdolny do przeciwstawienia się najprzeróżniejszym zagrożeniom z powietrza, będący przy tym ścisłym rozwinięciem sprawdzonego systemu S-300 PMU-2.

W przyszłości, w stosunku do modelu wyjściowego ma być także wymieniona bateryjna stacja radiolokacyjna wstępnego wykrywania 36D6 na nowszy model 96Ł6, z anteną o skanowaniu fazowym i poprawionym oprogramowaniem systemu, zwiększającym liczbę jednocześnie ostrzeliwanych celi. Ważną zaletą systemu S-400 jest fakt, że do jego standardu sukcesywnie mogą być przebudowane wcześniej wyprodukowane systemy S-300 PMU/PMU-1/PMU-2. Jego twórcą jest koncern AŁMZ, same pociski rakietowe do niego tradycyjnie powstają zaś w MKB FAKIEŁ. Według wstępnych ocen kompleksowe próby zestawu S-400 potrwają minimum dwa – trzy lata, a pierwszy dywizjon ma osiągnąć pełna gotowość operacyjną w latach 2005-2007.

O pracach nad systemem ANTIEJ-2500, w chwili obecnej brak jest jakichkolwiek bliższych danych, poza ogólnym stwierdzeniem, że nowy system ma zwalczać rakiety balistyczne przeciwnika o donośności 2500-3500 km, lecące z prędkością 4-5 km/s. Jest przy tym bardzo prawdopodobne, że w chwili obecnej rozwój tego systemu jest kontynuowany zaledwie dzięki skromnym wewnętrznym funduszom koncernu ANTIEJ.

Podobnie niski stopień zaawansowania prac występuje przy systemie TRIUMF, który został po raz pierwszy zaprezentowany na Międzynarodowych Targach Uzbrojenia DEFENDORY' 98, w Atenach, w październiku ubiegłego roku. Jego uzbrojenie maja stanowić dwa typy rakiet, znana nam już 9M96E i jej powiększona wersja, o wzmocnionym napędzie 9M96E2. Odpowiednio rakieta 9M96E ma przede wszystkim służyć obronie przeciwrakietowej, a 9M96E2 – klasycznej obronie przeciwlotniczej i przeciwrakietowej. Jest to więc kolejny uniwersalny system średniego zasięgu przystosowany do zwalczania szerokiej gamy środków napadu powietrznego w każdej z możliwych sytuacji taktycznych. Przy tym podobnie jak i systemy zachodnie tej klasy, ma go charakteryzować niemal całkowita automatyzacja pracy, bardzo krótki czas reakcji i duża mobilność. Faktyczny stan zaangażowania prac i stopień ich finansowania przez siły zbrojne pozostaje w chwili obecnej nieznany.

Rosnące zagrożenie rakietowe powoduje, że USA – jedyne państwo mogące obecnie oddziaływać ekonomicznie i militarne w skali globalnej i ich sojusznicy, starają się monitorować rozwój sytuacji, a także opracowywać kolejne systemy

obronne skierowane przeciwko rakietom balistycznym. Wywiad USA wyraźnie ostrzega przed rozmieszczaniem kolejnych wyrzutni rakietowych w najbardziej zapalnych rejonach świata.

Największe potencjalne niebezpieczeństwo zagraża światu ze strony państw, które nie są podatne na tradycyjne techniki odstraszania. W okresie zimnowojennym wysiłki związane z odstraszaniem skupione były głównie na ZSRR, a struktura sił zbrojnych, doktryna i myśl wojskowa tego państwa była stosunkowo dobrze znana strategom i planistom NATO. Obecni posiadacze rakiet balistycznych maja jednak różne historie, doktryny, organizacje i cele wykorzystania sił zbrojnych, w tym broni niekonwencjonalnych. Ponadto, jeśli celem posiadania tych broni będzie wywieranie szantażu i stosowanie terroru, klasyczne odstraszanie traci sens. Użycie broni może też być przypadkowe, a w jej posiadanie mogą także wejść organizacje pozapaństwowe. Jest to tym bardziej prawdopodobne, im większa jest produkcja i sprzedaż najbardziej niebezpiecznych broni.

Dlatego jeszcze na początku lat 90 Kongres USA przyjął MISSILE DEFENCE ACT OF 1991, który określił zasady regionalnego systemu obrony przeciwrakietowej. System ten – GLOBAL PROTECTION AGAINST LIMITED STRIKES – ma wykorzystywać przeciwrakietowe systemy bazowania lądowego MIM-104 PATRIOT PAC-3 i THAAD oraz podobne systemy rakietowe bazowania morskiego i powietrznego (są one obecnie dopiero we wstępnym stadium rozwoju). Coraz intensywniejsze są tez prace nad analogicznymi systemami laserowymi. Planuje się, że do końca pierwszej dekady dwudziestego pierwszego wieku poszczególne, wymienione elementy osiągną sprawność operacyjną, a cały system GPALS wymaganą precyzję i prawdopodobieństwo rażenia.

Dodatkowo, jak podał na początku bieżącego roku dziennik THE NEW YORK TIMES, Amerykanie równolegle zaproponowali Rosjanom renegocjacje traktatu o ograniczeniu obrony przeciwrakietowej (ABM Treaty) z 1972 r. Powodem tego jest gwałtowny rozwój technologii rakietowych w takich krajach jak KRLD, Iran, Indie czy Pakistan. Sekretarz Obrony USA W. COHEN zaś potwierdził, że ewentualny atak na cele amerykańskie ze strony tych państw nie jest już uważany za zagrożenie nierealne. Rosja wstępnie negatywnie zareagowała na propozycję Waszyngtonu, a powód jest prosty. FR nie ma pieniędzy na sfinansowanie programu budowy podobnego systemu antyrakietowego, jaki planują stworzyć Amerykanie. Rosjan obawiających się dalszego osłabienia swojej pozycji polityczno – militarnej w świecie nie przekonał nawet osobisty list prezydenta B. CLINTONA do prezydenta B. JELCYNA, w którym kompleksowo wyjaśniono powody dla jakich USA chcą stworzyć narodowy system obrony przed rakietami balistycznymi.

Wiadomo, że każda ze stron może wypowiedzieć traktat z półrocznym wyprzedzeniem, z powodu „ważnych interesów bezpieczeństwa narodowego". Amerykanie ciągle jednak liczą, że w końcu Moskwa zgodzi się na renegocjację ABM

Treaty. Szczególnie, że jeszcze w 1997 r. Rosjanie zgodzili się na stworzenie regionalnych systemów obrony przeciwrakietowej. Ponadto, w 1998 r. na Światowym Forum Gospodarczym w DAVOS, Liberalny polityk rosyjski G. JAWLIŃSKI zaproponował budowę wspólnego rosyjsko – amerykańskiego systemu obrony przeciwrakietowej. Rosjanie daliby naukowców i technologie, natomiast Amerykanie – pieniądze. Byłby to jego zdaniem, zarazem dobry sposób na zatrzymanie w Rosji wysokiej klasy specjalistów tej branży, którzy nie mając perspektyw w kraju mogą wyemigrować do Iranu, Indii, KRLD itd., intensyfikując ich programy rakiet balistycznych.

FR, jak już zaznaczono, nie ma aktualnie odpowiednich funduszy na przeciwrakietowy program porównywalny z amerykańskim GPALS, nie znaczy to jednak, że żadne prace w tym kierunku nie są prowadzone. Jest wręcz przeciwnie, Rosja przygotowała bowiem program co najmniej porównywalny, na dodatek silnie oparty na własnych, niekiedy bardzo oryginalnych rozwiązaniach.

W stosunku do podejścia amerykańskiego nie przewidziano lotniczych laserowych środków walki przeciwrakietowej, jak też ze względu na bardziej regionalny charakter prowadzonej po upadku imperium polityki (porozumienie o strategicznym partnerstwie FR, Chin i Indii w nadchodzącym XXI wieku), w celu dalszej minimalizacji kosztów, zrezygnowano z przeciwrakietowych komponentów morskich.

W tak „okrojonej postaci koncepcja przygotowanego, regionalnego, kompleksowego systemu obrony przeciwrakietowej objęła rakietowy komponent bazowania powietrznego i bazowania lądowego. Komponent lotniczy ma charakter systemu rozpoznawczo – uderzeniowego, obejmującego samolot powietrznego monitoringu rejonów rozmieszczenia i startów rakiet balistycznych potencjalnego przeciwnika oraz pilotowane samoloty myśliwskie uzbrojone w przeciwrakiety zbudowane na bazie „lądowych" pocisków rodziny 9M96. Jego zadaniem ma być zwalczanie rakiet balistycznych tuz po starcie, na wznoszącej się trajektorii lotu. Jest to zarazem pierwszy stopień oddziaływania ogniowego na przeciwnika. Kolejne dwa stopnie to ma już być ogień prowadzony przeciwrakietami systemu ANTIEJ-2500.

Uwzględniając rozwój i rozprzestrzenianie się rakietowych pocisków balistycznych – jako środków napadu powietrznego – należy sądzić, że wszystkie skuteczne systemy uzbrojenia przeciwrakietowego nadal będą intensywnie badane i rozwijane. Oznacza to, że w dającej się przewidzieć przyszłości pojawi się w tej dziedzinie wiele nowości, warto więc uważnie śledzić doniesienia światowych środków masowego przekazu oraz literatury na ten temat.

5.1. SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY ARROW-2

Podstawową jednostką ogniową izraelsko – amerykańskiego systemu przeciwrakietowego ARROW-2 jest bateria. W jej skład wchodzi:

- stanowisko dowodzenia i kierowanie ogniem FCC (FIRE CONTROL CENTRE),
- wielofunkcyjna stacja radiolokacyjna MUSIC (MULTIFUNCTIONAL SURVEILLANCE TRACKING AND MISSILE GUIDANCE 3-D PHASED – ARRAY RADAR),
- centrum komunikacyjne baterii CC (COMMUNICATION CENTRE),
- stacja kontroli wyrzutni LCC (LAUNCH CONTROL CENTRE),
- cztery wyrzutnie startowe z przeciwrakietami.

Stanowisko dowodzenia i kierowanie ogniem FCC odpowiada za nieprzerwane śledzenie rozwoju sytuacji taktycznej, w nakazanym sektorze odpowiedzialności, kontrolę gotowości i sprawności do pracy poszczególnych elementów składowych baterii, bieżącą ocenę zagrożenia i realizację sekwencji prowadzenia ognia do wykrytego (wskazanego) celu, z kolejnym szybkim przenoszeniem ognia na kolejne, nowe pojawiające się cele (jednocześnie mogą być ostrzelane minimum trzy cele). FCC występuje na naczepie holowanej przez ciągnik siodłowy.

Wielofunkcyjna stacja radiolokacyjna MUSIC przeznaczona jest to wykrycia i śledzenia zbkliżającego się celu balistycznego, oraz naprowadzenia na niego odpalonej przeciwrakiety (odpalonych przeciwrakiet; prawdopodobnie ogień ma być bowiem prowadzony serią dwóch rakiet, choć według niektórych źródeł chodzi tu o zasadę prowadzenia ognia – „strzał – kontrola – strzał"). Jej zasięg wykrycia wynosi minimum 500 km, a kąt obserwacji w azymucie – sięga 120^{o}. MUSIC posiada przy tym antenę ścianową z fazowanym szykiem antenowym, która przed włączeniem do pracy musi być dokładnie ustawiona na kierunek zagrożenia i precyzyjnie skalibrowana.

W skład ukompletowania wielofunkcyjnej stacji radiolokacyjnej MUSIC wchodzi:

- płaski układ antenowy;
- źródło zasilania (RADAR POWER GENERATOR),
- układ chłodzenia (RADAR COLLING UNIT),
- stacja kontroli (RADAR CONTROL CENTRE).

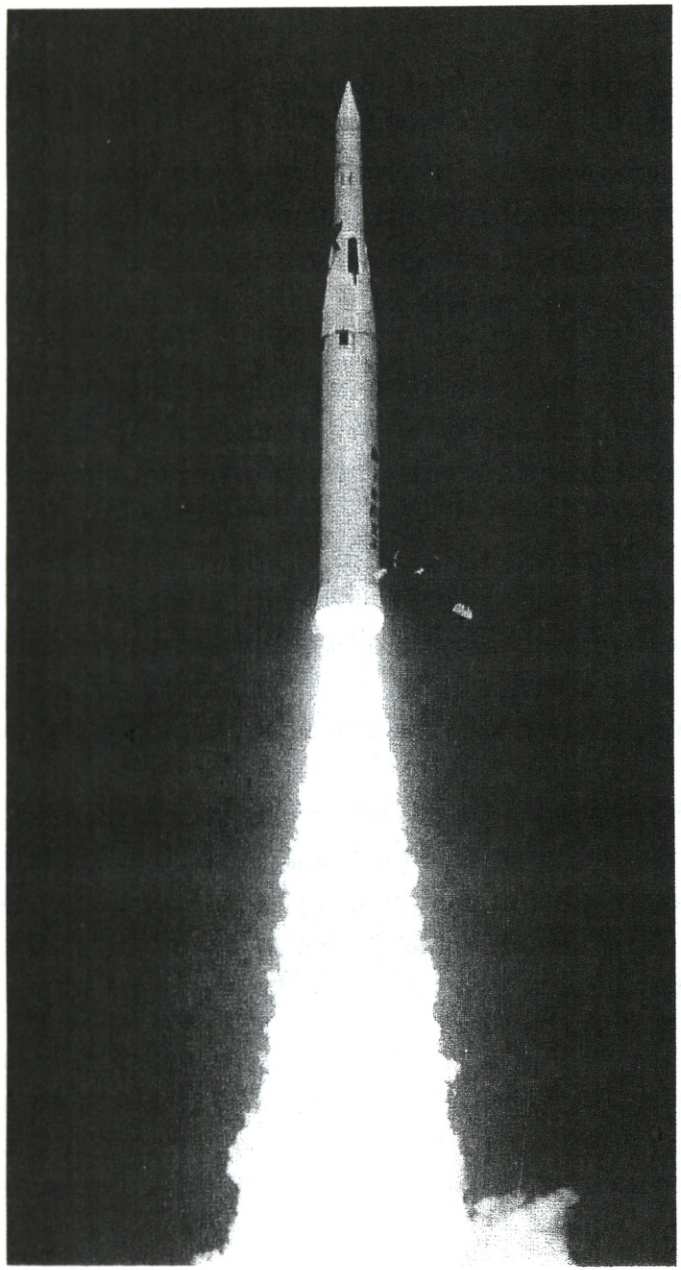
Wszystkie wymienione elementy również rozmieszczone są na naczepach holowanych przez specjalne ciągniki siodłowe.

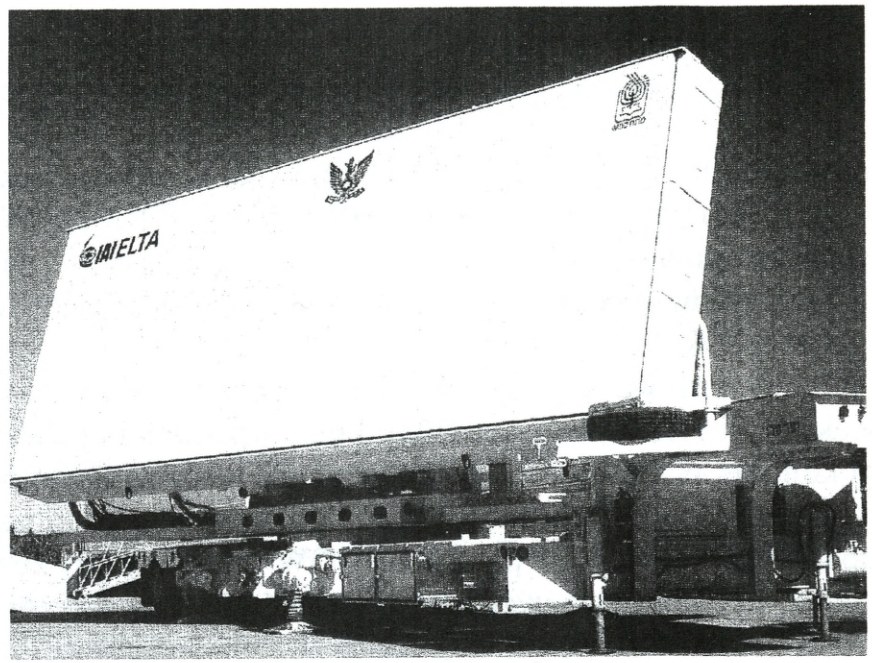
Centrum komunikacyjne baterii CC zapewnia w pełnym zakresie zachowanie wewnętrznej wymiany informacji i danych oraz ich nieprzerwany przekaz w relacji „góra – dół". Stacja kontroli wyrzutni LCC zapewnia z kolei ich ciagły nadzór, określanie stopnia gotowości bojowej i realizacje procesu odpalania kolejnych przeciwrakiet zgodnie z otrzymanymi komendami lub według założonego algorytmu pracy. Zarówno Centrum CC, jak i stacja LCC zamontowane są na samobieżnych pojazdach kołowych.

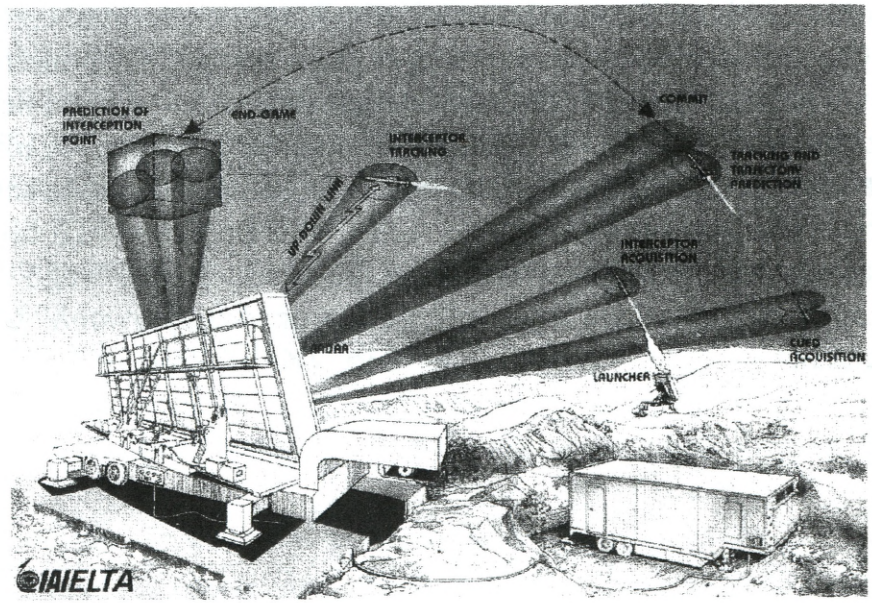
Wyrzutnia startowa jest holowana ciągnikiem siodłowym i mieści sześć połączonych w jednolity pakiet pojemników z przeciwrakietami ARROW-2 (tubowe). Przeciwpociski odpalane są w położeniu pionowym metoda tzw. startu „gorącego". Drugi komplet przeciwpocisków znajduje się na specjalnym pojeździe transportowym. Ogółem bateria ma 50 przeciwpocisków: 48 w dwóch jednostkach ognia i 2 traktowane jako zapasowe.

Eksperymentalny przeciwpocisk ARROW-1 zbudowany został w klasycznym układzie dwustopniowym z termiczną głowicą samonaprowadzającą, wchodzącą jednak do pracy dopiero w rejonie przechwyconego obiektu. Dlatego w pierwszej fazie lotu przeciwpocisk wykorzystuje układ bezwładnościowy i zmierza w rejon celu według wprowadzonego przed startem programu. Następnie, w zależności od potrzeb, może być wprowadzona radiowa korekta toru lotu, którą realizuje radar MUSIC. Czynnikiem wykonawczym są tu małe skrzydełka symetrycznie rozmieszczone na obwodzie stopnia marszowego. Odłamkowy ładunek bojowy detonowany jest radiowym zapalnikiem zbliżeniowym.

Przeciwpocisk ARROW-2 zbudowany został natomiast w układzie trzystopniowym. Dlatego po starcie pierwszą fazę loty pocisk wykonuje jako niekierowany. Następnie, po odrzuceniu stopnia startowego, dokonana może być korekta toru lotu. Po oddzieleniu stopnia drugiego ARROW-2 przechwytuje cel termiczną głowicą samonaprowadzającą, a czynnik wykonawczy stanowi tu sterowany wektor ciągu silnika rakietowego. Równolegle zabudowana aktywna, radiolokacyjna głowica samonaprowadzająca ma zapewnić pewne przechwytywanie pocisków skrzydlatych i aerobalistycznych na mniejszych wysokościach.







Rys. 77 Z lewej start rakiety ARROW, oraz z prawej na górze radiolokator i schemat funkcjonowania zestawu przeciwrakietowego

Dane taktyczno – techniczne przeciwpocisku ARROW-1 (dane orientacyjne):

Maksymalna odległość zwalczanego celu	km	70
Maksymalna wysokość zwalczanego celu	km	40
Maksymalna prędkość przeciwpocisku	Ma	9
Wymiary:		
- długość I stopnia	m	3,5
- średnica I stopnia	m	2,1
- długość II stopnia	m	7,5
- średnica II stopnia	m	1,2
- rozpiętość usterzenia	m	1,8
- długość całkowita	m	11,0
Masy:		
- masa I stopnia	kg	
- masa II stopnia	kg	
- masa całkowita	kg	2000
Sposób kierowania: bezwładnościowy według założonego programu lotu + komendy radiowe + termiczne samonaprowadzanie		
Ładunek bojowy: odłamkowy, o wymuszonej fragmentacji z radiowym zapalnikiem zbliżeniowym		
Napęd: oba stopnie dysponują silnikami rakietowymi na stały materiał pędny		

Dane taktyczno – techniczne przeciwpocisku ARROW-2 (dane orientacyjne):

Maksymalna odległość zwalczanego celu	km	70
Maksymalna wysokość zwalczanego celu	km	50
Maksymalna prędkość przeciwpocisku	Ma	9
Wymiary:		
- długość I stopnia	m	3,45
- średnica I stopnia	m	0,80
- długość II stopnia	m	0,75
- średnica II stopnia	m	0,80
- długość III stopnia	m	2,75
- średnica III stopnia	m	0,55
- rozpiętość usterzenia	m	0,75
- długość całkowita	m	6,95
Masy:		
- masa I stopnia	kg	750
- masa II stopnia	kg	150
- masa III stopnia	kg	500
- masa całkowita	kg	1300
Sposób kierowania: bezwładnościowy według założonego programu lotu + komendy radiowe + termiczne samonaprowadzanie lub aktywne samonaprowadzanie radiolokacyjne – w przypadku zwalczania celi aerodynamicznych		
Ładunek bojowy: odłamkowy, o wymuszonej fragmentacji z radiowym zapalnikiem zbliżeniowym		
Napęd: wszystkie stopnie dysponują silnikami rakietowymi na stały materiał pędny		

5.2. SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY ASTER

Podstawową jednostką ogniową francusko – włoskiego przeciwlotniczo – przeciwrakietowego systemu SAMT-ASTER jest bateria. W skład baterii wchodzą następujące moduły:

- stanowisko dowodzenia i kierowania ogniem FCU (FIRE CONTROL UNIT),
- wyrzutnie pionowego startu VLM (VERTICAL LAUNCHER MODULES),
- pociski rakietowe ASTER-30.

Stanowisko dowodzenia i kierowania ogniem FCU natomiast obejmuje:

- wielofunkcyjną stację radiolokacyjną ARABEL MFR (MULTIFUNCTIONAL RADAR),
- stację radiolokacyjną obserwacji górnej półsfery ZEBRA ZR (ZENITHAL RADAR),
- moduł dowodzenia i kierowania EMC (ENGAGEMENT MODULE),

Z kolei moduł dowodzenia i kierowania EDM obejmuje:

- dwa stanowiska pracy dla operatorów systemu, każde z:
- jednym komputerem kierowania walką MARA (MODULAR ARCHITECTURE FOR REAL–TIME APPLICATIONS) i
- kontrolną konsolą MAGICS (MODULAR ARCHITECTURE FOR GRAPHICS and IMAGES CONSOLE SYSTEM).

Stanowisko dowodzenia i kierowania ogniem FCU niemal w całości zamontowane jest na trzyosiowym samochodzie terenowym Renault TRM 10000. Wyjątek stanowi tylko radar ZEBRA ZR, który może być rozwijany w odległości do 500 m od stanowiska FCU. Radar ZEBRA ZR, wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem przewożony jest na dwuosiowym samochodzie ciężarowym.

Antena radaru ARABEL MFR zmontowana jest na dachu kontenera modułu dowodzenia i kierowania EM. Sam kontener dodatkowo mieści ponadto bloki nadawczo – odbiorcze radaru, źródło jego zasilania, procesor itp. Radar ARABEL MFR dokonuje przeglądu sytuacji w azymucie dookólnie z tempem 60 obr/min. W przypadku wykrycia zagrożenia przechodzi on do pracy sektorowej (do 120°, prowadzenie ognia – do 90°). W elewacji przeszukiwany jest natomiast sektor 0-70°. Zasadniczo wykorzystywany on jest w walce z celami aerodynamicznymi. Do walki z rakietami balistycznymi przewidziano bowiem przede wszystkim radar ZEBRA ZR, przeszukujący w zakresie 80° „martwy" stożek pionowy nad ARABEL MFR. Radar ten umożliwia śledzenie do 100 celi i jednocześnie odpalenie w ich kierunku do 16 rakiet ASTER-30.

Liczba wyrzutni w baterii może oscylować w granicach od 4 do 6 maks. 8 sztuk. Na każdej wyrzutni zamontowane jest osiem kontenerów z pociskami, zebranymi w dwa kwadratowe pakiety po cztery kontenery, położone na jednej wspól-

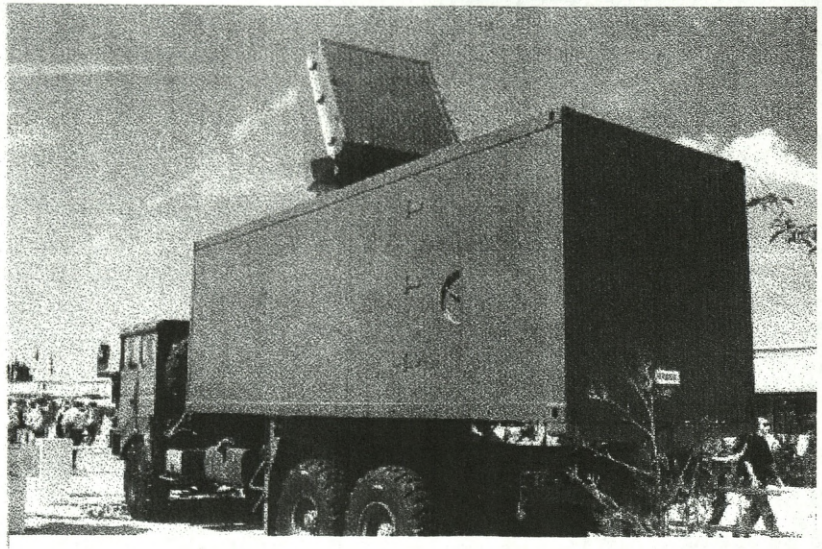
nej ramie. Start pocisków ASTER-30 jest „zimny" pionowy. Wyrzutnia zamontowana jest na samochodzie ciężarowym. Na chwilę przed spotkaniem z celem urządzenie PIF powoduje energiczne dochylenie pocisku w jego kierunku, podnosząc wydajnie skuteczność rażenia. Oba skróty PIF i PAF powodują, że żargonowo układ sterowania pocisku ASTER 30 jest nazywany PIF – PAF.

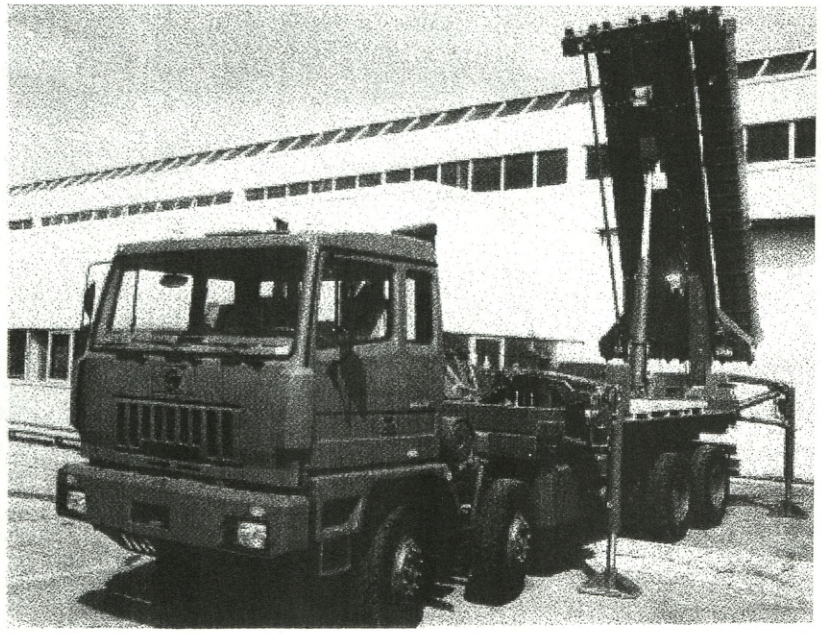
Wersja włoska zestawu ma się tylko różnić wprowadzeniem innych pojazdów transportowych – rodzimych ASTRA 8x8.

Dane taktyczno – techniczne przeciwpocisku ASTER 30 (dane orientacyjne):

Maksymalna odległość zwalczanego celu	km	15
Maksymalna wysokość zwalczanego celu	km	4
Maksymalna prędkość przeciwpocisku	Ma	20
Wymiary:		
- długość I stopnia	m	2,3
- średnica I stopnia	m	0,38
- rozpiętość I stopnia	m	-
- długość II stopnia	m	2,6
- średnica II stopnia	m	0,18
- rozpiętość II stopnia	m	-
- długość całkowita	m	4,9
Masy:		
- masa I stopnia	kg	338
- masa II stopnia	kg	107
- masa całkowita	kg	445
Sposób kierowania: bezwładnościowy według założonego programu lotu + komendy radiowe + aktywne samonaprowadzanie radiolokacyjne		
Ładunek bojowy: odłamkowy, o masie 15 kg i wymuszonej fragmentacji z radiowym zapalnikiem zbliżeniowym i uderzeniowym		
Napęd: oba stopnie dysponują silnikami rakietowymi na stały materiał pędny, 1 stopień pracuje 3,5 s.		







Rys. 78 Poszczególne elementy taktycznego zestawu przeciwrakietowego ASTER

5.3. SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY MEADS

Podobnie jak przy poprzednich opisach systemów przeciwrakietowych podstawową jednostką ogniową systemu MEADS ma być bateria. Jej główne komponenty ma stanowić:

- stanowisko dowodzenia,
- wielofunkcyjna stacja radiolokacyjna kierowania ogniem,
- wyrzutnie z pociskami rakietowymi.

Całe rozwiązanie strukturalne baterii MEADS w znacznym stopniu przypomina strukturę baterii ASTER. Jedyny wyjątek stanowi rozdzielenie stanowiska dowodzenia i kierowania ogniem FCU na „samodzielną" wielofunkcyjną stacje radiolokacyjną i kabinę dowodzenia i kierowania ogniem (SQUADRON OPERATION CENTER). Oba elementy zamontowane są na terenowych pojazdach kołowych, odpowiednio trzy i dwu – osiowych. W terenie rozmieszczone one mogą być we wzajemnej odległości do 1 km, z zachowaniem łączności światłowodowej. Znakomicie podnosi to żywotność zestawu w walce.

Podobnie też jak w systemie ASTER liczba samobieżnych wyrzutni w baterii ma się zawierać w przedziale od 4 do 8 sztuk. Każda wyrzutnia ma jednak dysponować 9 rakietami gotowymi do strzału (w jednolitym pakiecie 3x3). Start pionowy – „zimny". Bazę do zamontowania stanowią trzyosiowe samochody ciężarowe MAN 6x6. Poszczególne wyrzutnie mogą być rozmieszczone w odległości do 5 km, od kabiny dowodzenia i kierowania ogniem.

Jednostopniowy pocisk rakietowy ma dysponować mieszanym układem kierowania, z aktywną głowicą radiolokacyjną wchodzącą do pracy w fazie ataku. Najprawdopodobniej ma to przy tym być głowica pochodząca z programu ERINT. Tak więc w przypadku zwalczania celu balistycznego niszczony on by był bezpośrednim trafieniem przeciwrakiety. Natomiast w przypadku ataku celu aerodynamicznego spracowywałby radiowy zapalnik zbliżeniowy uruchamiający detonację klasycznego ładunku odłamkowego. Alternatywnie, pod presją Amerykanów rozpatrywana jest tez mieszana głowica samonaprowadzania, wykorzystująca aktywną radiolokację i pasywny układ termiczny. W pierwszej fazie lotu sterowanie zapewniają klasyczne stery rozmieszczone symetrycznie na obwodzie obudowy silnika. W fazie ataku do pracy wchodzą specjalne silniczki rakietowe, rozmieszczone na obwodzie pocisku, powodujące jego energiczne dochylenie w kierunku celu.



Rys. 79 Ogólny widok zestawu rakietowego MEADS / wizja artystyczna /

Dane taktyczno – techniczne przeciwpocisku MEADS (dane orientacyjne):

Maksymalna odległość zwalczanego celu Maksymalna wysokość zwalczanego celu Maksymalna prędkość przeciwpocisku	km km Ma	15 15 5
Wymiary: - długość całkowita - średnica kadłuba - rozpiętość usterzenia	 m m m	 4,60 0,25 0,70
Masa całkowita	kg	300
Sposób kierowania: bezwładnościowy według założonego programu lotu + komendy radiowe + aktywne samonaprowadzanie radiolokacyjne		
Ładunek bojowy: w przypadku zwalczania celi balistycznych – brak, pocisk niszczy cel uderzeniem bezpośrednim, w przypadku zwalczania celi aerodynamicznych - odłamkowy, o masie 25 kg i wymuszonej z radiowym zapalnikiem zbliżeniowym		
Napęd: silnik rakietowy na stały materiał pędny z ciągiem startowym i marszowym		

5.4. SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY TRIUMF

Podstawową jednostka ogniową rosyjskiego systemu przeciwlotniczego – przeciwrakietowego TRIUMF ma również być bateria, obejmująca:

- stanowisko dowodzenia i kierowania ogniem;
- trzy samobieżne wyrzutnie pionowego startu;
- trzy specjalne pojazdy transportowe – wyrzutnie;
- pociski rakietowe 9M96E i 9M96E2.

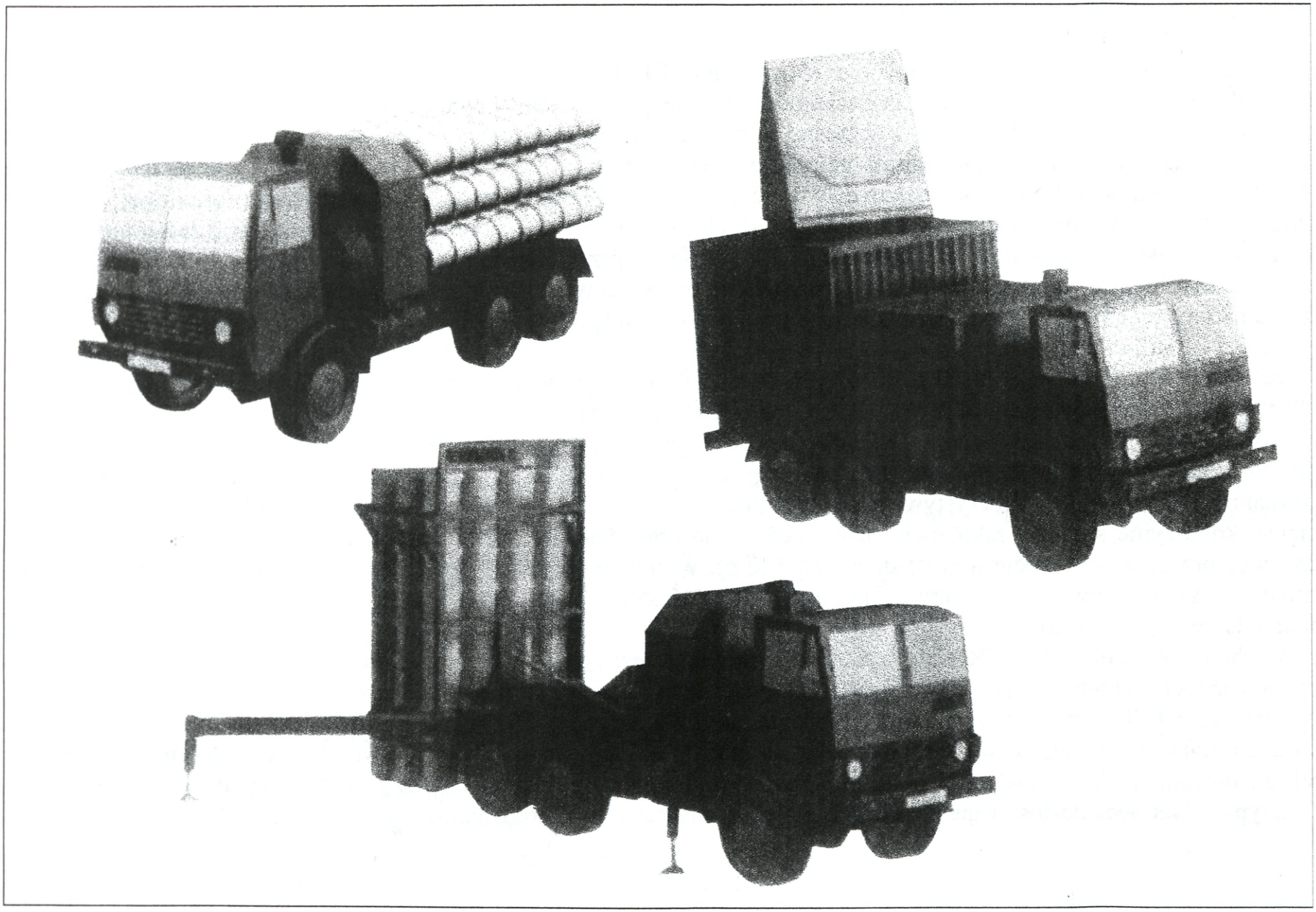
Stanowisko dowodzenia i kierowania ogniem systemu TRIUMF w praktyce ma powielać koncepcje stanowiska FCU systemu ASTER. Tak więc wielofunkcyjna stacja radiolokacyjna wraz z potrzebnym oprzyrządowaniem, niezbędne systemy komputerowe wraz z oprogramowaniem i układami wizualizacji danych oraz stanowiska pracy operatorów systemu – rozmieszczone zostały wspólnie na trzyosiowym pojeździe terenowym.

Na takich samych podwoziach umieszczone zostały wyrzutnie rakiet wraz z kabinami sterowania oraz specjalne oprzyrządowanie pojazdów transportowych rakiet będących zarazem w razie potrzeby i ich wyrzutniami. Jest to oryginalne rozwiązanie rosyjskie stosowane z powodzeniem od wielu lat, a przewidujące sytuację, że w przypadku braku czasu na przeładowanie rakiet (nagły atak przeciwnika), po szybkim przewodowym sprzęgnięciu niezbędnych instalacji, nowo przywiezione rakiety mogą być bezpośrednio odpalane z pojazdów transportowych. Tym samym w praktyce bateria TRIUMF liczy sześć wyrzutni rakiet.

Na każdej wyrzutni znajduje się 12 tubowych wyrzutni „spiętych" w jednolity blok 3x4. Start rakiet pionowy –„zimny". Wzajemna łączność w baterii zapewniona jest dzięki utajnionym łączom radioliniowym.

Również i w przypadku systemu TRIUMF, jego jednostopniowy pocisk rakietowy 9M96E posiada mieszany układ kierowania z aktywną, radiolokacyjną głowicą samonaprowadzającą 9M96E na aktywnym odcinku lotu posiada sterowanie gazodynamiczne, następnie wykorzystywane są stery klasyczne (układ „kaczka") natomiast tuz przed spotkaniem z celem, specjalne, korekcyjne silniczki rakietowe rozmieszczone na obwodzie mają go do niego gwałtownie dochylić (w czasie 0,025 s jego przeciążenie w locie wzrasta do ponad +20 g). W nowym pocisku tymczasowo zastosowano odłamkowy ładunek bojowy o ukierunkowanym działaniu, z radiowym zapalnikiem zbliżeniowym. Docelowo cel ma być niszczony bezpośrednim uderzeniem przeciwrakiety.

W chwili obecnej system TRIUMF ma umożliwić jednoczesne zwalczanie do ośmiu obiektów powietrznych, o diametralnie różnych charakterystykach. Przy tym dla zwalczania szczególnie niebezpiecznych celi przewidziano strzelanie serią dwóch rakiet. W przyszłości, po zmianie oprogramowania, parametr ten ma być potrojony. System ma być też wówczas i dozbrojony w zmodernizowane rakiety, o zwiększonym zasięgu (również potrojonym z 40 do 120 km) – 9M96E2. W celu zachowania maksymalnej unifikacji z poprzednikiem otrzyma on tylko mocniejszy silnik, o wydłużonym czasie pracy. Oba typy rakiet będą dostosowane do zwalczania celi balistycznych i aerodynamicznych.



Rys. 80 Komponenty systemu rakietowego TRIUMF, radiolokator wykrywania celów, wóz transportowo - załadowczy, oraz wyrzutnia

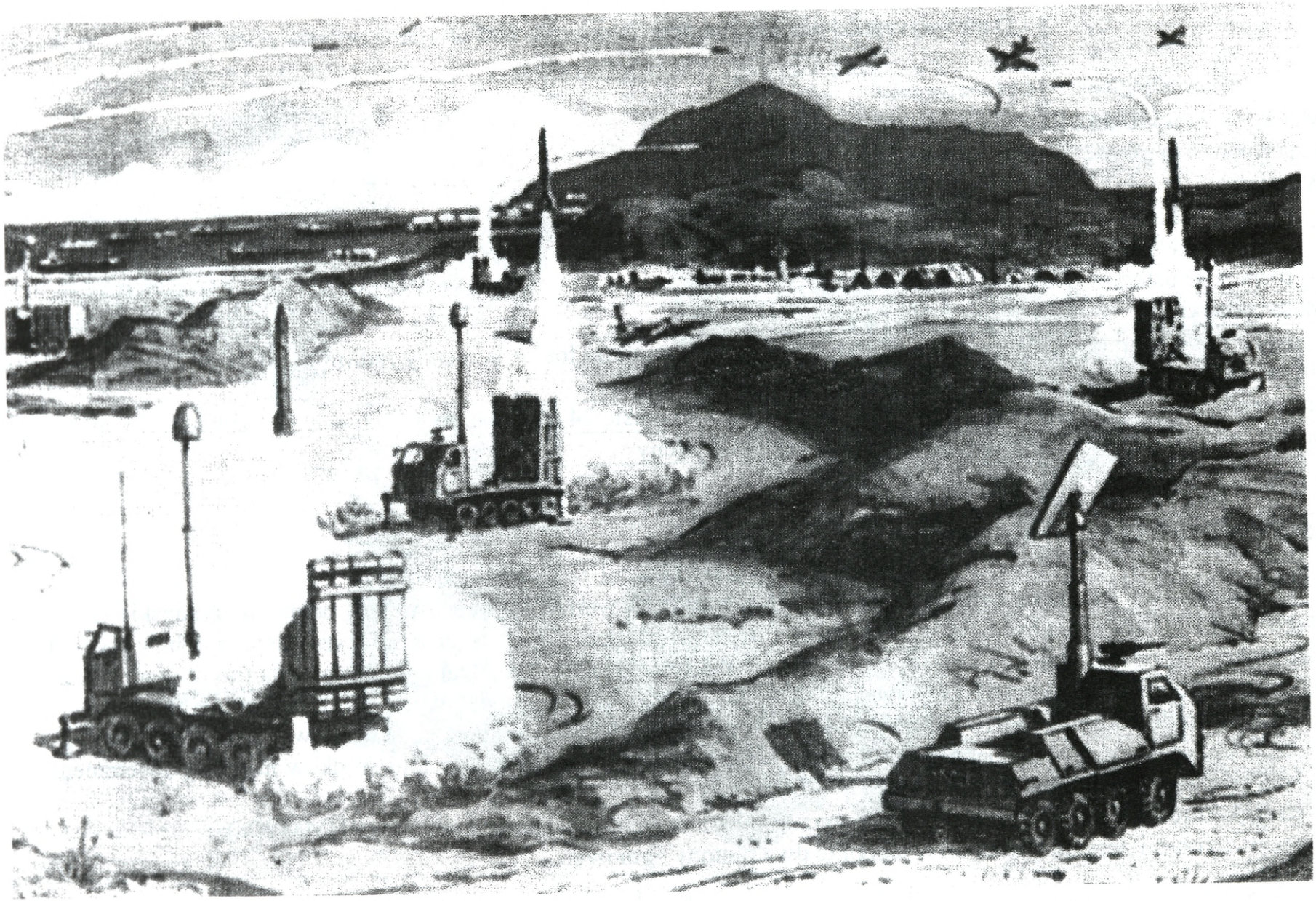
Dane taktyczno – techniczne przeciwpocisku 9M96E (dane orientacyjne):

Maksymalna odległość zwalczanego celu	km	15
Maksymalna wysokość zwalczanego celu	km	15
Maksymalna prędkość przeciwpocisku	Ma	3
Wymiary:		
- długość całkowita	m	5,1
- średnica kadłuba	m	0,3
- rozpiętość usterzenia	m	0,9
Masa całkowita	kg	333
Sposób kierowania: bezwładnościowy według założonego programu lotu + komendy radiowe + aktywne samonaprowadzanie radiolokacyjne		
Ładunek bojowy: odłamkowy o ukierunkowanym działaniu i masie 24 kg, z radiowym zapalnikiem zbliżeniowym		
Napęd: jednostopniowy silnik rakietowy na stały materiał pędny		

5.5. SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY Corps SAM

Podstawową jednostką ogniową systemu Corps SAM (w wariancie opracowanym przez amerykańskie firmy HUGHES i RAYTHEON) ma być bateria. Jej skład nie został jednak jeszcze ostatecznie sprecyzowany, podobnie jak i budowa oraz funkcje jej poszczególnych składowych elementów. W rozwiązaniu ewentualnego producenta (do którego siły zbrojne się jeszcze oficjalnie nie ustosunkowały) jest tylko mowa o następującym (modelowym) ukompletowaniu baterii:

- stanowisko dowodzenia i kierowania ogniem, zbudowane na dwuosiowym pojeździe terenowym 4x4 (HMMWV);
- stacja radiolokacyjna wstępnego wykrywania, śledzenia i pomiaru parametrów lotu środków napadu powietrznego (pojazd terenowy 6x6 lub 8x8);
- stacja kontroli i kierowania pracą bojową wyrzutni rakietowych (pojazd terenowy 4x4 – HMMWV);
- osiem wyrzutni zorganizowanych w jednolite dwa plutony ogniowe.



Rys. 81 Ogólny widok funkcjonowania systemu rakietowego CORPS - SAM

Stanowisko dowodzenia i kierowania ogniem baterii będzie posiadało bardzo duże możliwości odbioru danych o wszelkich zbliżających się zagrożeniach (system satelitarny, systemy lotnicze AWACS i RISTA, a skończywszy – na naziemnym THAADzie). Dodatkowo, w przypadku jego obezwładnienia, kierowanie pracą bojowa wyrzutni, bezpośrednio poprzez ich stacje kontroli i kierowania, będą mogły przejąć sąsiednie baterie lub nadrzędne stanowiska dowodzenia.

Stanowisko dowodzenia, na podstawie dysponowanych informacji, wyznacza konkretne wyrzutnie do prowadzenia ognia i daje sygnał do uruchomienia startu rakiet oraz rozpoczęcia procedury ich naprowadzania.

Samobieżna wyrzutnia kołowa (6x6 lub 8x8) posiada 8(12) pojemników startowych z ciągle gotowymi do odpalenia rakietami, zebranych w jeden pakiet. Start rakiet „zimny" – dokonywany jest w ich pionowym położeniu. Dodatkowo na wyrzutni, na składanym teleskopowo maszcie, zabudowana jest mała stacja radiolokacyjna kierowania ogniem. Jej zadaniem jest wykrycie w nakazanym sektorze przestrzeni, wskazanego przez radar wstępnego wykrywania celu, a następnie zapewnienie naprowadzenia na niego odpalonej rakiety (uaktualnienie trajektorii lotu wysyłanymi komendami radiowymi i dodatkowo – w jednym z rozpatrywanych wariantów – jego radiolokacyjne podświetlenie w końcowej fazie ataku). W całym tym procesie prowadzenia ognia oba radiolokatory ściśle ze sobą współpracują, dokonując kompleksowej wymiany wszelkich niezbędnych informacji. Jest to szczególnie ważne w zwalczaniu szybkich celi balistycznych.

Planowany do zastosowania w systemie Corps SAM pocisk rakietowy ciągle jeszcze budzi liczne kontrowersje. Rozwiązanie minimum mówi o pocisku ERINT-1, stanowiącym ścisły rozwój wcześniejszego ERINTa znanego z systemu MIM-104 PATRIOT PAC-3. Drogą ulepszenia napędu, w pocisku ERINT-1 mają być przede wszystkim tylko głównie poprawione jego parametry przestrzenne (odległość i pułap zwalczanych rakiet balistycznych – 25 km). Ostatnio US Army zaczęła jednak nalegać na mieszany układ kierowania, pracujący w fazie ataku i obejmujący wspólnie: aktywną głowicę radiolokacyjną i termiczny układ samonaprowadzania. Jakby nie dość tego firma RAYTHEON proponuje aktualnie zastosować w proponowanym pocisku do zwalczania rakiet balistycznych mieszany układ obejmujący półaktywną i aktywną samonaprowadzającą się głowicę radiolokacyjną, a cele aerodynamiczne – zwalczane byłyby przez „inny" pocisk wyposażony dla odmiany w pasywną głowicę radiolokacyjną. Tym samym rozwiązanie to preferuje jednak wprowadzenie do eksploatacji dwóch typów rakiet, z różnymi układami kierowania.

Do chwili obecnej nie zostały opublikowane jakiekolwiek bliższe dane taktyczno – techniczne przeciwpocisku systemu Corps SAM.

5.6. SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY ANTIEJ-2500

Podobnie, jak w przypadku systemu Corps SAM nie można jeszcze mówić o ostatecznej strukturze organizacyjnej baterii ANTIEJ-2500. Według słów konstruktorów koncernu ANTIEJ, bateria takiego systemu powinna obejmować następujące elementy:

- stanowisko dowodzenia z węzłem łączności zewnętrznej;
- wielofunkcyjna stacja radiolokacyjna wstępnego wykrywania i kierowania ogniem;
- wyrzutnie z przeciwpociskami dalekiego zasięgu;
- wyrzutnie z przeciwpociskami bliskiego zasięgu.

Stanowisko dowodzenia baterii wraz z węzłem łączności ma być zamontowane na wspólnym wieloosiowym podwoziu samochodowym. Zadaniem węzła łączności jest przede wszystkim odbiór danych z rozwiniętych systemów wczesnego ostrzegania o ataku rakietowym (system satelitarny i system lotniczy oparty o czułe termolokatory choć nie wykluczone są i inne naziemne radiolokatory w przypadku obrony stacjonarnych obiektów polityczno – gospodarczych). Stanowisko dowodzenia ma natomiast dokonywać obróbki otrzymanej informacji i na tej podstawie kierować pracą bateryjnego radiolokatora oraz ogniem.

Wielofunkcyjna stacja radiolokacyjna z fazowanym szykiem antenowym, na kierunek zagrożenia, wstępnie ustawiana będzie komendami stanowiska dowodzenia. Jej zasięg wykrycia ma przy tym dochodzić 600 km, a strefa obserwacji w azymucie sięgać 90-120° (prowadzenia ognia 60-90°). Stacja ma również zapewnić naprowadzanie na cel (cele) obu typów rakiet. Zabudowana ma być również na wieloosiowym podwoziu samochodowym, podobnie jak i zunifikowane wyrzutnie z tubowymi kontenerami rakietowymi.

Oba typy rakiet mają w maksymalnym stopniu wykorzystywać wspólne elementy, dlatego zasadnicza różnica między nimi ma leżeć tylko w wymiarach i możliwościach ich startowych stopni rakietowych na stały materiał pędny. Mieszany układ kierowania ma obejmować odcinek bezwładnościowy, oparty o wprowadzony przed startem program, radiową korektę środkowego odcinka toru lotu (po odrzuceniu stopnia startowego) i aktywne samonaprowadzanie radiolokacyjne w fazie ataku. Cel ma być niszczony, w obu wypadkach, konwencjonalnym ładunkiem odłamkowym, o wymuszonej fragmentacji i ukierunkowanym działaniu z radiowym zapalnikiem zbliżeniowym. Właściwy cel, na tle zakłóceń i celów pozornych, aktywnej głowicy ma być wskazywany poprzez wstępne ukierunkowanie komendą radiową.

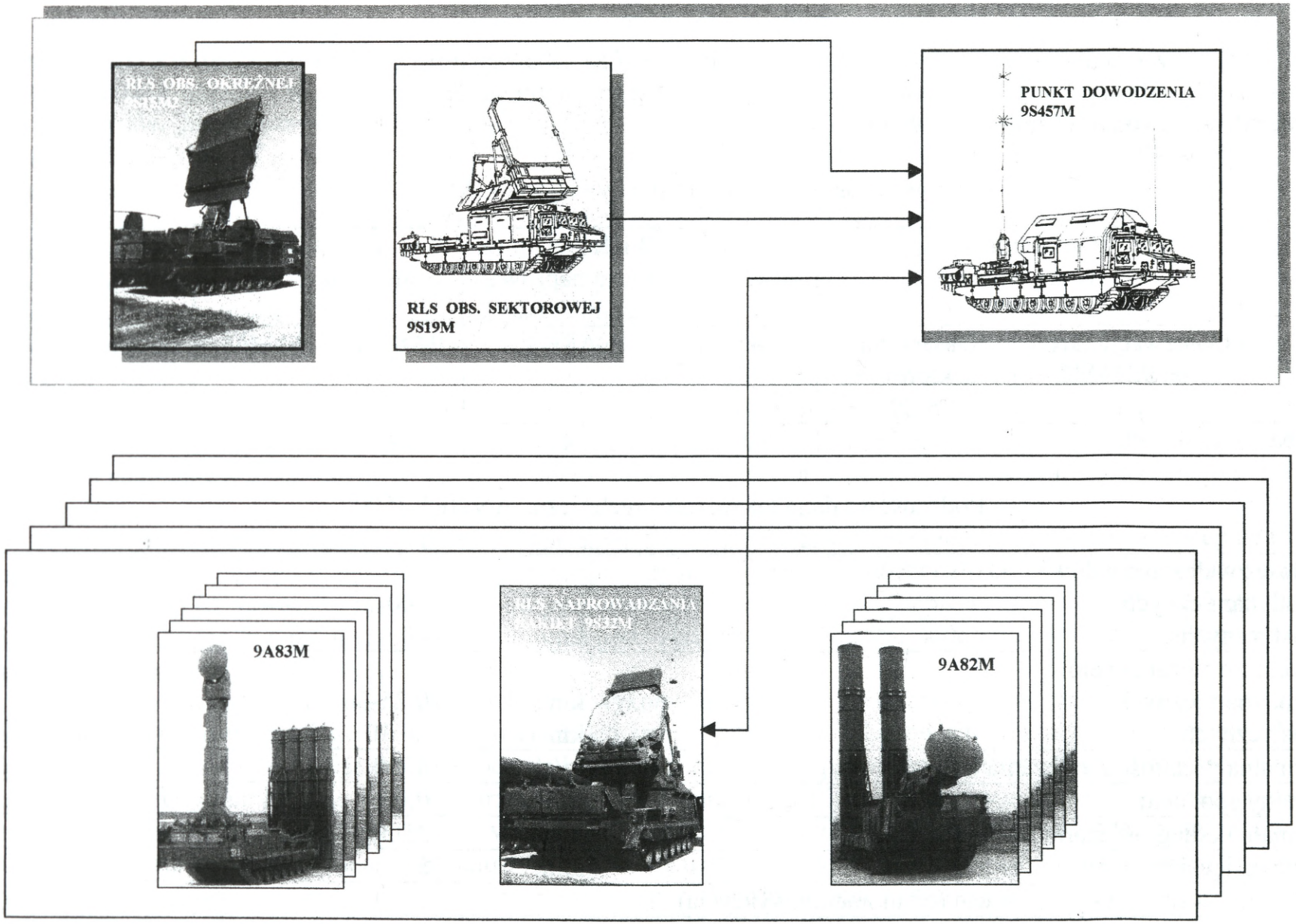
Zasada prowadzenia ognia ma być zbieżna z rozwiązaniem zastosowanym w systemie THADD, tj. „strzał – sprawdzenie – strzał", jednak jak już wspomniano, w odróżnieniu od tego ostatniego ogień do celu w systemie ANTIEJ-2500 ma być prowadzony dwoma typami przeciwrakiet.

Proponowany skład i wyposażenie dywizjonu – ANTIEJ-2500

Środki bojowe	Radiolokatory wykrywania		Punkt dowodzenia	Wielokanałowa stacja naprowadzania rakiet	Wyrzutnie	Wyrzutnie samoładujące	Rakiety	
	Obserwacji okrężnej 9S15M2	Obserwacji sektorowej 9S19M	9S457M	9A83M	9A83M	9A84M	9M82M	9M83M
Liczba	1	1	1	4	24	24	48	96

Podstawowe dane taktyczno – techniczne ANTIEJ-2500

Odległość zwalczania celów - aerodynamicznych - balistycznych	 km km	 200 40
Wysokość zwalczania celów - aerodynamicznych - balistycznych	 km km	 0,25-30 do 30
Maksymalna prędkość zwalczania RB	m/s	4500
Minimalny spo. celu	m^2	0,02
Maksymalna odległość startu zwalczanych RB	km	2500
Czas rozwinięcia środków zestawu	min.	5
Czas przygotowania rakiety do startu (od momentu wykrycia)	s	7



Rys. 82 Prawdopodobna organizacja systemu rakietowego ANTIEJ-2500

WYKAZ LITERATURY

1. ANTCZAK S., MIKOŁAJCZUK M., SIRKO S., „Rozwój systemów rakietowych obrony powietrznej Federacji Rosyjskiej". Warszawa, 1998.
2. BERGAUST E., „Rockets and missiles". New York, 1957.
3. BURAKOWSKI T., S.ALA A., „Rakiety i pociski kierowanie". Cz. I. Warszawa, 1960.
4. BURAKOWSKI T., S.ALA A., „Rakiety bojowe". Warszawa, 1974.
5. DICHTER W., ODOLIŃSKI R., „Rakiety i pociski kierowane". Cz. II. Warszawa, 1960.
6. GIBSON J., Nuclear Weapons of the United States. Waszyngton, 1996.
7. GRUSZCZYŃSKI J., RYBAK E.F., Patriot kontra Scud. Rakietowy pojedynek w przestworzach. Warszawa, 1996.
8. HOFFMAN H., Raketenwaffen". Berlin, 1962.
9. Jane's Land-Bused Air Defense Systems. Surrey, 1998.
10. Jane's, Strategie Weapon Systems. Surrey, 1998.
11. JEGOROW P.T., „Rieaktiwnoje orużje". Moskwa, 1960.
12. KURIATA R., DOBROŃ D., „Obrona przeciwlotnicza Rosji, Białorusi, Ukrainy i Niemiec.
13. MIODEK S., „Wojska rakietowe obrony powietrznej". Warszawa, 1997.
14. NIKOŁAJEW W.N., „Rakieta kontra rakieta". Warszawa, 1965.
15. Praca zbiorowa, „Encyklopedia techniki wojskowej", Warszawa, 1978.
16. Praca zbiorowa, „Orużije Rossji", cz. I, II, III, IV, V, VI, VII. Moskwa 1996-1997.
17. SIRKO S., MARUD W., MIKOŁAJCZUKL M., „Rozwój przeciwlotniczych zestawów rakietowych bazowania lądowego państw zachodnich". Warszawa, 1999.
18. SZYPYRA R., MARSZAŁEK M., „Naziemne siły obrony powietrznej NATO (GBAP FORCES)". Warszawa, 1998.
19. ZDRODOWSKI B., „Podstawy obrony powietrznej", Warszawa, 1998.
20. ZDRODOWSKI B., „Obrona powietrzna". Warszawa, 1996.

PERIODYKI:
SKRZYDLATA POLSKA; NOWA TECHNIKA WOJSKOWA; ARMADNI TECHNICY MAGAZIN; POLSKA ZBROJNA; ŻOŁNIERZ POLSKI; LETECTVI I KOSMONAUTIKA; MILITARY TECHNOLOGY; WORD AIR POWER SURNAL NEWSKI BASTION, RAPORT, PRZEGLĄD WOJSK LOTNICZYCH I OP; JANES DEFENCE WEEKY, FLIGHT INTERNATIONAL.

W niniejszym opracowaniu wykorzystano materiały katalogowe, fotograficzne oraz rysunki z następujących źródeł:

- KATALOGI FIRM; ROSVOOROUZHENIE; MILITARY PARADE; RADUGA MACHINE – BUILDING DESIGN BUREAU; JANE'S; OKB – NOVATOR; CONCERN – ANTIEJ;
- FOTOGRAFIE: GRUSZCZYŃSKI J., MIKUTEL T.;
- RYSUNKI: MIKOŁAJCZUK M.

SPIS TREŚCI

WSTĘP 3
1. POWSTANIE I EWOLUCJA ZAGROŻEŃ WYNIKAJĄCYCH Z ROZWOJU ŚRODKÓW NAPADU POWIETRZNEGO I KOSMICZNEGO 5
1.1. Współczesne czynniki zagrożenia 5
1.2. Rozwój pilotowanych środków napadu powietrznego 8
1.3. Samoloty – pociski i pociski manewrujące 16
1.4. Rozwój środków napadu rakietowego 26
1.4.1. Strategiczne rakiety balistyczne USA i ZSRR 26
1.4.2. Operacyjno – taktyczne i taktyczne rakiety balistyczne USA i ZSRR 39
1.4.3. Rozwój rakiet balistycznych w innych państwach 48
1.5. Rola i miejsce obrony przeciwrakietowej w systemie obronnym 56
1.6. Ogólna charakterystyka celów powietrznych 61
1.7. Ogólna charakterystyka celów kosmicznych 64
2. POWSTANIE PIERWSZYCH KONCEPCJI OBRONY PRZECIWRAKIETOWEJ 70
2.1. Ogólne założenia obrony przeciwrakietowej 70
2.2. Pierwsze próby budowy systemu przeciwrakietowego USA 82
2.2.1. System ostrzegania o ataku rakietowym 474 L (BMEWS) 89
2.2.2. Eksperymentalny system przeciwrakietowy NIKE-ZEUS-B 91
2.3. Eksperymentalny system przeciwrakietowy „A" zbudowany w ZSRR 97
3. AMERYKAŃSKIE SYSTEMY PRZECIWRAKIETOWE 105
3.1. Strategiczne systemy przeciwrakietowe 105
3.1.1. Zintegrowany system wczesnego ostrzegania o ataku rakietowym 109
3.1.2. Strategiczny system przeciwrakietowy SAFEGUARD 111
3.2. Taktyczne systemy przeciwrakietowe 120
3.2.1. Taktyczny system przeciwrakietowy MIM-104 PATRIOT PAC-3 125
3.2.2. Taktyczny system przeciwrakietowy THAAD 130

4. ROSYJSKIE SYSTEMY PRZECIWRAKIETOWE 134
4.1. Strategiczne systemy przeciwrakietowe 134
4.1.1. Radiolokacyjny system wczesnego wykrywania 134
4.1.2. Kosmiczny system ostrzegania o ataku rakietowym 138
4.1.3. System przeciwrakietowy I generacji A-35 147
4.1.4. Zmodernizowany system przeciwrakietowy A-35M 156
4.1.5. System przeciwrakietowy II generacji A-135 157
4.2. Taktyczne zestawy przeciwrakietowe 169
4.2.1. Taktyczny zestaw przeciwrakietowy S-300 PMU 169
4.2.2. Taktyczny zestaw przeciwrakietowy S-300 W 175
5. PERSPEKTYWICZNE SYSTEMY OBRONY PRZECIWRAKIETOWEJ 182
5.1. System przeciwrakietowy ARROW-2 194
5.2. System przeciwrakietowy ASTER 199
5.3. System przeciwrakietowy MEADS 202
5.4. System przeciwrakietowy TRIUMF 204
5.5. System przeciwrakietowy Corps SAM 207
5.6. System przeciwrakietowy ANTIEJ-2500 210
WYKAZ LITERATURY 213
SPIS TREŚCI 215

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 52226
II
Akademii Obrony Narodowej