

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

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

Do użytku służbowego

Egz. nr².....

Płk rez.dr hab.Zbigniew GROSZEK

OBRONA PRZECIWRAKIETOWA W SIŁACH
POWIETRZNYCH RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Studium operacyjne

~~Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/3870~~



05-003870-002-0

WARSZAWA

688895



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ



Do użytku służbowego

Egz. nr 2

Plk rez. dr hab. Zbigniew GROSZEK

OBRONA PRZECIWRAKIETOWA W SIŁACH POWIETRZNYCH RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Studium operacyjne

WARSZAWA

1998



SPIS TREŚCI

WSTĘP	3
1. ZAGROŻENIE ODDZIAŁYWANIEM RAKIET BALISTYCZNYCH	6
1.1. Geneza powstania rakiet balistycznych o zasięgu operacyjnym	7
1.2. Współczesny raketowy arsenał jądrowy	16
1.2.1. Strategiczne rakiety balistyczne ziemia – ziemia (ICBM)	18
1.2.2. Rakiety balistyczne wystrzeliwane z okrętów podwodnych (SLBM)	23
1.3. Taktyczna raketowa broń jądrowa	28
1.4. Rakiety balistyczne innych państw	29
1.5. Bojowe użycie rakiet balistycznych	31
1.6. Rozwój i rozprzestrzenianie systemów rakiet balistycznych o zasięgu operacyjnym	40
1.7. Zagrożenia Polski uderzeniami rakiet balistycznych	49
2. SYSTEMY OBRONY PRZECIWRAKIETOWEJ	54
2.1. Amerykańskie systemy obrony przed raketami balistycznymi	57
2.2. System obrony przeciwraketowej innych państw	99
2.3. Rosyjskie systemy przeciwraketowe	104
2.4. Kierunki rozwoju systemów przeciwraketowych	133
3. KONCEPCJA OBRONY PRZECIWRAKIETOWEJ TERYTORIUM RP W OPARCIU O WYBRANY SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY	136
ZAKOŃCZENIE	145
BIBLIOGRAFIA	150

WSTĘP

Jednym z istotnych składników obrony powietrznej jest obrona przeciwrakietowa. Jest to zespół sił i środków oraz ich działań, mających za zadanie uniemożliwienie osiągnięcia celu przez ŚNP przeciwnika - głównie głowice rakiet balistycznych (operacyjnych, strategicznych i międzykontynentalnych)^{1/}.

Obrona przeciwrakietowa nie jest zjawiskiem nowym, nieznanym. Problemami tego rodzaju obrony zajmowano się od chwili skonstruowania rakiet balistycznych. Myśl skonstruowania pocisków, które byłyby zdolne do zwalczania w locie rakiet balistycznych, zrodziła się po raz pierwszy w Anglii w czasie II wojny światowej, kiedy to Wyspy Brytyjskie nękane były nalotami niemieckich rakiet V - 2, a Anglicy nie mieli żadnego czynnego środka obrony przed tą bronią. Ze względu na ówczesny niski poziom technik raketowej myśl ta nie doczekała się jednak realizacji. Do idei tej powrócono równolegle w USA i ZSRR w latach pięćdziesiątych, chcąc znaleźć skuteczny środek zwalczania rakiet balistycznych, wobec znacznego zagrożenia ich zastosowania przez oba te państwa przeciwko sobie i ich sojusznikom.

Lata sześćdziesiąte i siedemdziesiąte to gwałtowny rozwój broni raketowej tak o charakterze ofensywnym jak i defensywnym. Powstają coraz nowsze rodzaje rakiet balistycznych o coraz większym zasięgu rażenia - od rakiet o małym zasięgu - 100 - 150 km, aż do międzykontynentalnych o zasięgu od kilku do kilkunastu tysięcy kilometrów.

Wraz z rozwojem broni raketowej konstruowano i rozwijano coraz nowsze systemy obrony przeciwrakietowe, w pierwszej kolejności przeciw rakietom strategicznym (międzykontynentalnym), a następnie operacyjnym i taktycznym.

Na rosnące znaczenie obrony przed uderzeniami rakiet balistycznych wskazują doświadczenia i wnioski z konfliktów zbrojnych, szczególnie z ostatniego konfliktu w rejonie Zatoki Perskiej. W trakcie tego konfliktu ujawniło się, że współczesne systemy obrony powietrznej nie są przygotowane do skutecznej obrony obiektów przed tego rodzaju ŚNP, ich efektywność okazała się ograniczona. Fakt ten wpłynął na ukształtowanie się wyraźnych tendencji do podnoszenia moż-

liwości bojowych systemów obrony powietrznej /szczególnie w kierunku zapewnienia obrony przed uderzeniami balistycznych pocisków raketowych w wielu państwach.

Aktualna sytuacja systemu obrony powietrznej RP, posiadane siły, wymagają zmian, unowocześnienia struktur i podstawowego uzbrojenia. Przy konstruowaniu przyszłościowego modelu OP należałoby, podobnie jak i w innych krajach, zwrócić uwagę na obronę naszego terytorium przed balistycznymi pociskami raketowymi.

Istnieje zatem obiektywna potrzeba dokonania analizy i oceny zagrożeń wynikających z możliwości użycia raket balistycznych w konfliktach zbrojnych, poznania i oceny istniejących i konstruowanych na świecie systemów obrony przeciw-raketowej oraz przedstawienia propozycji ich zastosowania w systemie OP RP.

Celem badań jest opracowanie ogólnej koncepcji obrony terytorium RP przed balistycznymi pociskami raketowymi, głównie o zasięgu operacyjnym, w oparciu o wybrane systemy obrony przeciw-raketowej i przeciwlotniczej.

Problem badawczy wynikający z celu badań został sformułowany w postaci pytania: Jakie obecnie istnieją zagrożenia obiektów na terytorium RP ze strony balistycznych pocisków raketowych, głównie o zasięgu operacyjnym, oraz jakimi cechami powinien charakteryzować się system OP RP zdolny przeciwstawić się tym zagrożeniom ?

Rozwiązanie głównego problemu badawczego i osiągnięcie założonego celu, wiąże się z uzyskaniem odpowiedzi na pytania szczegółowe.

1. Jak jest obecnie zagrożenie uderzeniami balistycznych pocisków raketowych, w tym terytorium RP ?
2. Czym charakteryzują się systemy przeciw-raketowe w innych armiach oraz jakie są tendencje rozwojowe tych systemów na świecie ?
3. Jaka powinna być współczesna obrona przeciw-raketowa w OP RP ?

W stosunku do powyższych problemów badawczych przyjęto następującą hipotezę roboczą:

System obrony powietrznej RP nie zapewnia obrony terytorium państwa przed balistycznymi pociskami raketowymi o zasięgu operacyjnym. Systemy przeciwlotnicze znajdujące się na wyposażeniu naszych sił zbrojnych nie posiadają

¹Słownik Podstawowych Terminów Wojskowych, MON, 1977

możliwości skutecznego niszczenia celów typu balistyczny pocisk raketowy. Wprowadzenie w przyszłości do uzbrojenia, takich systemów jak PAC-3 lub S-300PM, spowodowałoby w znacznym stopniu zwiększenie efektywności systemu obrony przed tego rodzaju środkami rażenia.

Rozpatrywane problemy badawcze zawarte zostały w trzech rozdziałach:

Rozdział pierwszy zawiera charakterystykę rakiet balistycznych, w tym o zasięgu operacyjnym, występujących na świecie, przedstawia analizę i ocenę ich użycia w dotychczasowych konfliktach lokalnych. Końcowa część rozdziału zawiera ocenę zagrożenia terytorium RP uderzeniami rakiet balistycznych o zasięgu operacyjnym.

Rozdział drugi poświęcony jest charakterystyce istniejących i konstruowanych systemów obrony przeciwraketowej. Określone są w nim również główne kierunki dalszego rozwoju systemów przeciwraketowych.

W rozdziale trzecim przedstawiono ogólną koncepcja obrony terytorium RP przed balistycznymi pociskami raketowymi o zasięgu operacyjnym w oparciu o wybrany system obrony przeciwraketowej.

Każdy rozdział kończy się wnioskami wynikającymi z rozpatrywanych problemów.

1. ZAGROŻENIE ODDZIAŁYWANIEM RAKIET BALISTYCZNYCH

Aby dobrze zrozumieć złożoność problemu współczesnej obrony przeciwra-
kietowej, należy zapoznać się z istotą i właściwościami broni raketowej, z ich roz-
wojem, a w szczególności z ich charakterystyką i współczesnymi możliwościami
oraz zasobami.

Wśród współczesnych środków napadu powietrznego (ŚNP) największą gru-
pę, o najdłuższym stażu - sięgającym prawie stu lat - stanowią samoloty. Drugą
grupę ŚNP, znacznie młodszą, stanowią rakiety wykorzystujące balistyczny tor lotu –
rakiety balistyczne (RB), będące obecnie jednym z najgroźniejszych środków walki.

Pierwsza fala fascynacji raketami (głównie strategicznymi) przypadła na lata
sześćdziesiąte i zaowocowała zbudowaniem bardzo kosztownych strategicznych
systemów raketowych.

Obecnie upowszechnienie zdobyczy naukowych, transfer technologii, znacz-
na produkcja w warunkach konkurencji spowodowały, że RB są w zasięgu możli-
wości finansowych nawet państw o niskim potencjale ekonomicznym.

O znaczeniu i skuteczności RB nie decyduje na pewno ładunek klasyczny
przenoszony przez te rakiety - rzędu kilkudziesięciu czy kilkuset kilogramów, prze-
cież pojedynczy samolot może przenieść kilkadziesiąt razy większy. Istotę zagroże-
nia tworzonego przez RB stanowi możliwość przeniesienia na bardzo duże odległo-
ści, w bardzo krótkim czasie broni masowego rażenia (BMR), w tym stosunkowo
tanich bojowych środków toksycznych i biologicznych (BST), będących w dyspo-
zycji wielu państw.

Zagrożenia powodowane przez RB najczęściej ujmowane są w cztery zasad-
nicze grupy czynników:

- możliwość przenoszenia BMR;
- możliwość oddziaływania na całą głębokość państwa, teatru działań wojennych
(TDW), czy wręcz na inne kontynenty;
- tworzenie bardzo trudnych warunków dla OP, szczególnie w zakresie:
 - dysponowania krótkim czasem na obronę przed raketami;
 - bardzo dużych prędkości lotu głowic w ostatniej fazie ich lotu;
 - specyficznego toru lotu;

- ciągłości i długotrwałości okresu zagrożenia;

- niejednakowym nasileniem intensywności użycia w czasie, poprzez wykonywanie uderzeń falami w najbardziej newralgicznych okresach wojny czy operacji.

Rakiety balistyczne ze względu na zasięg, możliwości, realizowane zadania oraz usytuowanie decydującego o ich użyciu w strukturze dowodzenia najczęściej są zaliczane do jednej z trzech grup:

- taktyczne, o zasięgu do 500 km, będące w dyspozycji dowódców szczebla operacyjno-taktycznego, stanowiące zagrożenie dla wojsk operacyjnych pierwszego rzutu;
- operacyjne, o zasięgu od 500 do 5500 km, znajdujące się w dyspozycji naczelnego dowódcy (ND) na TDW bądź sił zbrojnych państwa, stanowiące zagrożenie dla wszystkich istotnych elementów systemu obronnego państwa;
- strategiczne, sięgające innych kontynentów, będące w dyspozycji centralnych organów władzy politycznej i wojskowej koalicji lub państwa.

Możliwości RB w stosunku do ich ceny powodują, że większość państw średniej wielkości jest zainteresowana, a także ma obecnie realne możliwości posiadania RB zaliczanych do dwóch pierwszych wymienionych grup.

Niestety istnieje obecnie realna możliwość ich użycia w czasie pokoju, jako na przykład środka terroryzmu (nawet państwowego) dla wymuszania określonych ustępstw, na przykład politycznych. Przewiduje się, że wówczas zagrożonymi obiektami uderzeń RB będą:

- aglomeracje miejskie i przemysłowe;
- specyficzna infrastruktura, której zniszczenie czy uszkodzenie spowoduje bardzo duże dolegliwości : zakłady energetyczne , ciepłownicze, wodociągowe; zapory wodne; elektrownie jądrowe; zakłady chemiczne, itp.

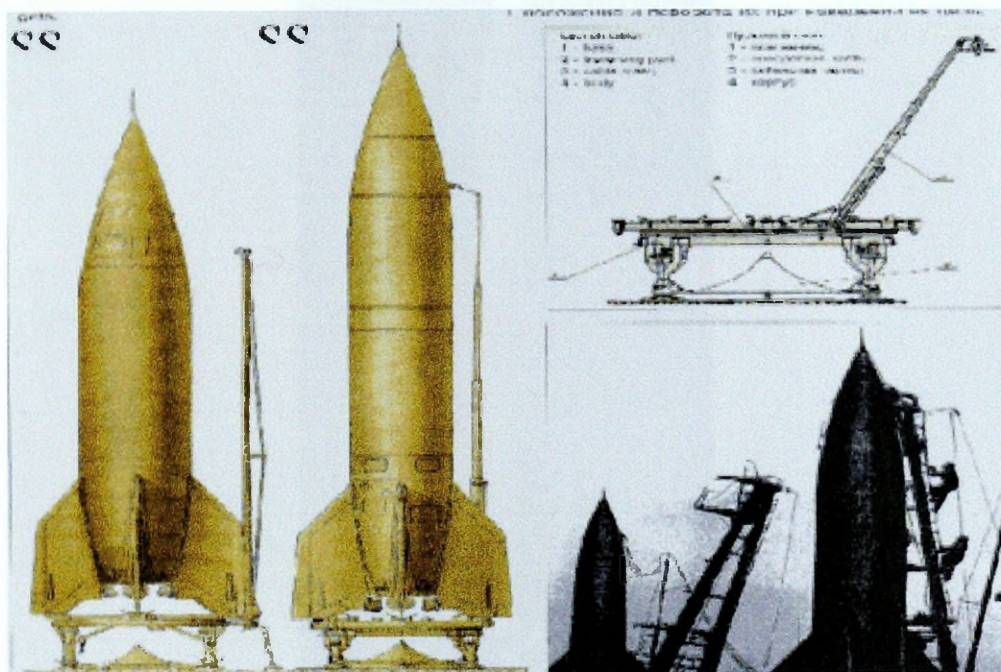
1.1. Geneza powstania rakiet balistycznych o zasięgu operacyjnym

Rakiety wykorzystujące balistyczny tor lotu są obecnie jednym z najgroźniejszych środków walki, swojego rozkwitu doczekały się dopiero w naszym stuleciu. Prace nad masowym zastosowaniem rozpoczęli niemieccy konstruktorzy (Obert, Dornberger, Braun) tworząc w latach trzydziestych raketowe systemy walki.

Pierwsza rakietka V-1 wystrzelona 8.08.1943 roku na Londyn leciała z prędkością poniżej 600 km/h, w przedziale wysokości 200 – 2000m. Rakiety V-2, którymi latem 1944

roku rozpoczęto ostrzeliwanie początkowo Londynu, później również Brukseli, Paryża i Antwerpii – osiągały pułap 80 – 90 km, prędkość końcową 5700 km/h, przy zasięgu 260 – 350 km. Były one praktycznie poza zasięgiem możliwości przeciwdziałania tym rakietom.

Duża skuteczność tych rakiet podczas działań wojennych znacznie przyspieszyła prace nad tą bronią. Ogółem wyprodukowano ponad 20 000 rakiet V-1 i ok. 7100 rakiet V-2, z czego prawie wszystkie V-1 i ok. 6000 V-2 zastosowano bojowo, osiągając 58 % trafień w cel. Tylko w 1944 roku na Londyn spadło 1025 rakiet V-2, zabijając 2754 osób i raniąc ponad 6500.



R-1 i R-2

Rakiety z rodziny V-1 i 2 – jako pierwsze masowo zastosowane środki rakietowe – dały początek bujnemu rozkwitowi tego rodzajowi broni. Pod koniec wojny Niemcy skonstruowali już rakiety międzykontynentalne A-9 i A-10, mogące rozwijać prędkość 11900 km/h i osiągać pułap 300 km do uderzeń nękających USA, ale nie zdążyli ich zastosować bojowo.

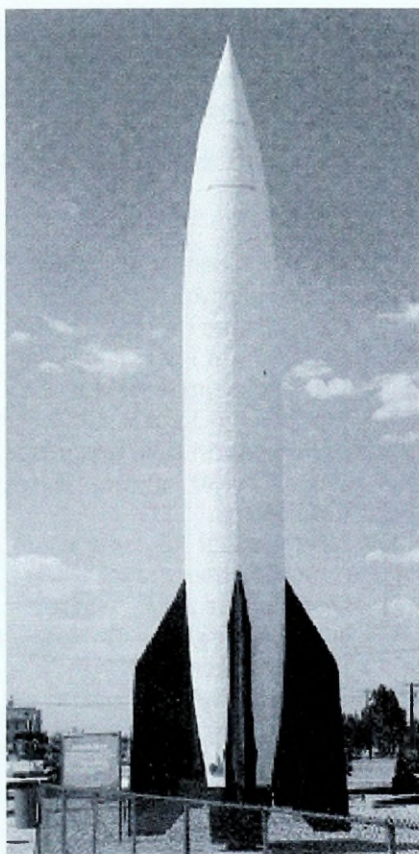
W okresie powojennym rozpoczęto dynamiczne prace naukowo – badawcze rozwijające ten rodzaj broni. Zarówno Rosjanie jak i Amerykanie stworzyli instytuty i biura konstrukcyjne, mające rozwinąć ten nowy i skuteczny środek walki.

W USA w 1946 roku powołano trzy grupy konstruktorów: pierwszą – mającą rozwijać rakiety balistyczne przeznaczenia taktycznego o zasięgu do 240 km; drugą – rakiety średniego zasięgu od 240 do 800 km i trzecią – rakiety dużego zasięgu powyżej 800 km.

Już 14.04.1946 roku amerykańcy wystrzelili pierwsze zdobyte niemieckie V-2 z wyrzutni naziemnych, a 6.09.1947 roku z lotniskowca MIDWAY.

W ZSRR również w tym czasie rozpoczęto starty ze zdobycznymi rakietami, przy czym sukcesywnie je doskonalono. Już w 1947 dokonano tam 11 startów przywiezionych i

zmontowanych rakiet V-2, z których aż sześć było nieudanych. W latach 1948 – 1949 dokonano serii 29 kolejnych startów rakiety R-1, w tym 90 % z powodzeniem. Zmodyfikowane rakiety R-1, znane pod wewnętrznym oznaczeniem „N”, zbudowane przez Rosjan jeszcze na podstawie niemieckiej dokumentacji miały zasięg ok. 278 km. Z burzącym ładunkiem bojowym o masie 1000 kg, R-1 miała dwukrotnie zwiększoną celność w stosunku do niemieckiego pierwowzoru.



V – 2

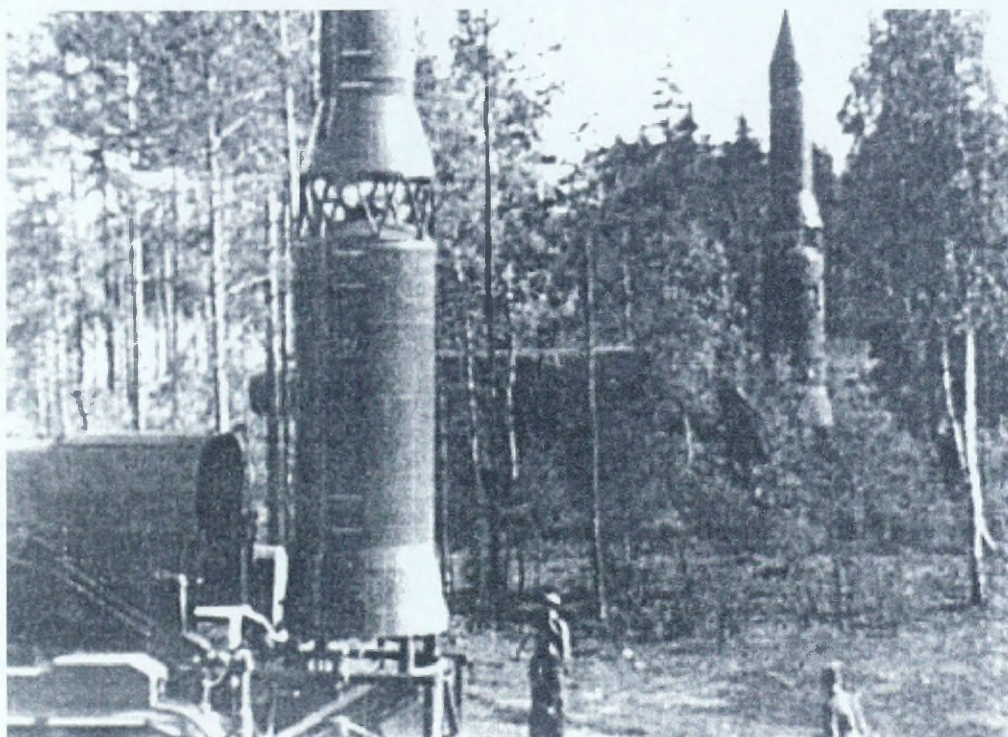
Prace kontynuowano budując ракетę R-2 (oznaczenie wojskowe: 8Ż38, NATO: „Sibling”, USA: SS-2) o dwukrotnie zwiększonym zasięgu. Posiadała ona oddzielający się na torze lotu ładunek bojowy, radiokorekcję kierunku lotu na wznoszącej części trajektorii oraz mocniejszy silnik raketowy.

Pierwsza rakietka R-2 wystartowała w październiku 1950 i osiągnęła z ładunkiem bojowym 1500 kg odległość 554 km. Rok później próby pomyślnie dobiegły końca. W pracach tych praktycznie nie brali już udziału konstruktorzy niemieccy, bowiem od 1950 byli oni systematycznie odsuwani od prac związanych z raketami i po okresie karencji odsyłani do NRD, skąd większość wyemigrowała następnie na Zachód. Rakiety R-1 i R-2 były raketami balistycznymi pierwszej generacji.

W 1952 w Dniepropietrowsku uruchomiono produkcję seryjną R-2, ale wyprodukowano ich niewiele, a sama eksploatacja nosiła czysto eksperymentalny charakter i sprostawała się do przeszkolenia i przygotowania kadr dla nowego rodzaju uzbrojenia, ze

względu na to, że rakiety R-1 i R-2 nie miały możliwości przenoszenia ładunku jądrowego. Miały bowiem one za mały dźwig w stosunku do konstruowanych wówczas ładunków jądrowych. Próbowano zatem stosować rozwiązania zastępcze, konstruując m.in. głowicę bojową Gerań, wypełnioną cieczą radioaktywną, która miała być rozpryskiwana z dużej wysokości nad terenami nieprzyjaciela.

Równolegle opracowywano głowicę Generator, w której ciecz umieszczono w wielu małych zbiorniczkach rozrzuconych na znacznym obszarze. Z nowymi głowicami przeprowadzono kilka prób zakończonych w 1955, gdy skonstruowano wreszcie głowicę jądrową o wadze możliwej dla udźwigu przez R-2.



R-11

Dalszy rozwój radzieckich rakiet balistycznych ziemia – ziemia poszedł w dwóch kierunkach. Pierwszy to tworzenie kolejnych rakiet o coraz większym zasięgu, przyjmując za podstawę rozwoju rakiety R-2 (rakietę R-5 o zasięgu 1200 km i wreszcie R-5M o analogicznym zasięgu, ale po raz pierwszy z bojowym ładunkiem jądrowym, NATO: „Shyster”, USA: SS-3).

Drugim kierunkiem było skonstruowanie na bazie R-1 rakiet o zbliżonym zasięgu, ale o zdecydowanie zmniejszonej masie startowej, większej celności i dogodniejszych warunkach eksploatacji (rakiety R-11).

Pierwsza rakietka tego typu wystartowała z poligonu raketowego Kapustin Jar 28 kwietnia 1953, pokonując z głowicą konwencjonalną o masie 535 kg, odległość 270 km.

W trakcie trzydziestu pięciu prób R-11 uzbrojono w taktyczny ładunek jądrowy RDS-4 o mocy 10 kT, wazący jednak blisko 1000 kg. Ładunek ten wymusił zmiany, w wyniku których zasięg rakiety spadł do 150 km. Aby uzyskać odpowied-

nią celność, na etapie wznoszenia rakiet otrzymała system radiokorekcji kierunku lotu, w ten sposób maksymalny rozrzut nie przekraczał +/- 3 km. W tej postaci rakiet przeszła próby państwowe w okresie listopad-grudzień 1955 i została rekomendowana do produkcji seryjnej.

Bardzo szybko na bazie R-11 stworzono jej ulepszony wariant R-11M (8K11, w NATO oznaczony „Scud”, w USA – SS-1B). Masa startowa nowej rakiet wyniosła 5440 kg, w wyniku wyposażenia w nowy silnik raketowy konstrukcji A. Isajewa. Dla tej odmiany rakiet skonstruowano samobieżną, gąsienicową wyrzutnię 8U218 (2P19) o masie 40 t, na bazie działa samobieżnego ISU-152K (dotąd wszystkie wyrzutnie były holowane ciągnikiem gąsienicowym, co znacznie ograniczało ich możliwości manewrowe). Dzięki wprowadzonym zmianom uzyskano wzrost zasięgu rakiet do 170 km, rezygnując przy tym z radiokorekcji. Właśnie od zasięgu rakiet nowy kompleks raketowy otrzymał popularne w wojsku oznaczenie R-170 (R-11). Równolegle asortyment ładunków jądrowych rozszerzono o mocniejsze ładunki (moc 20 i 40 kT) oraz stworzono ładunek chemiczny (gaz V/X) i konwencjonalno – burzący. Po raz pierwszy oficjalnie kompleks został zaprezentowany podczas defilady w Moskwie w 1957. W tej postaci na początku lat 60 kompleks został wyeksportowany do kilku państw – członków Układu Warszawskiego, w tym Polski, gdzie po raz pierwszy oficjalnie zaprezentowano go 22 lipca 1964 w Warszawie.

W myśl założeń doktrynalnych, rakiet operacyjno-taktyczne z ładunkami jądrowymi przeznaczone zostały do wykonywania pojedynczych lub zmasowanych uderzeń, w każdych warunkach pogodowych, dniem i nocą, głównie na stanowiska rakiet przeciwnika, zgrupowania wojsk, lotniska, stanowiska dowodzenia, składy i inne ważne obiekty na całą głębokość ugrupowania taktyczno – operacyjnego.

Na obezwładnione tymi uderzeniami zgrupowania przeciwnika miały następnie ruszyć formacje broni pancernej. Uważano bowiem, że czołgi, ze względu na duże możliwości pokonywania zrujnowanego terenu i stosunkowo dobrą ochronę załóg przed promieniowaniem przenikliwym, najlepiej nadają się do działań na atomowym polu walki.

Jednocześnie zakładano całkowitą niewrażliwość dysponowanych rakiet balistycznych na środki obrony przeciwlotniczej przeciwnika, i małą wrażliwość na środki obrony przeciwrakietowej, które były dopiero w stadium koncepcyjnym.



SS – 1c (R-14)

W 1958 zlecono dalszą modernizację R-11, przede wszystkim w kierunku dalszego zwiększenia zasięgu. Tak doszło do powstania przyjętego do uzbrojenia w 1962 kompleksu raketowego R-300 „EI-brus” (R-17) z pociskiem R-14 (5K14, w NATO: „Scud B”, w USA: SS-1c)” i zmodernizowaną samobieżną wyrzutnię gąsienicową 2P19 o masie 41,5 t, opracowaną w 1958. W 1963 powstały zmodyfikowane wersje wyrzutni, przy czym jedna z nich była wyposażona w dźwig do samodzielnego ładowania rakiet. W 1965 do uzbrojenia przyjęto jednak nową wyrzutnię, tym razem kołową – 9P117.

Zmodyfikowany kompleks oznaczono symbolem 9K72. Przy niezmienionej średnicy kadłuba R-14, nieznacznie wzrosła jej długość (do 11164 mm) i masa startowa (5864 kg, w tym 852 kg paliwa i 2919 kg utleniacza). Możliwe stało się użycie ładunku jądrowego 9N33 o masie 989 kg i mocy 100 kT, ale opracowano też głowicę konwencjonalną 8F44 o masie 1016 kg i chemiczną 5F44G Tuman-3 o masie 985 kg. Zastosowano bardziej wydajne paliwo, ale było to nadal dwuskładniko-

we paliwo ciekłe, z utleniaczem na bazie kwasu azotowego. Dzięki zastosowaniu udoskonalonego żyroskopowego układu naprowadzania, mimo znacznego wzrostu zasięgu – do blisko 300 km – błąd trafienia rakiety nie tylko nie uległ zwiększeniu, ale został nawet nieco zmniejszony, oznaczając zmodernizowany zestaw symbolem R-300.

Pierwsza oficjalna prezentacja R-300 miała miejsce na defiladzie w Moskwie w 1965 na wyrzutni kołowej. Kompleks nieprzerwanie produkowano przez 20 lat (do 1982). W kolejnych latach R-300 stał się najbardziej popularnym tego rodzaju kompleksem na świecie. Jeszcze w końcu lat 50. wyeksportowano pierwsze rakiety R-2 i R-11 do Chin, gdzie w latach 1960-61 sformowano z nich 20 pułków. Poza ZSRR i Chinami, R-300 wszedł do uzbrojenia Afganistanu, Algierii, Bułgarii, Czechosłowacji, Egiptu, Iraku, Iranu, Jemenu, KRLD, Libii, NRD, Polski, Rumunii, Syrii, Węgier i Wietnamu (dla państw spoza Układu Warszawskiego eksportowano tylko odmianę R-300E z klasycznym ładunkiem burzącym, bez możliwości przeniesienia ładunku jądrowego).



SS – 1c

Spośród tych państw, między innymi Egipt, KRLD, Irak i Iran podjęły próby niezależnego (bezlencyjnego) uruchomienia produkcji i modernizacji kompleksu. Egipt użył bojowo swoje Scudy (odpalono 3 rakiety) w ostatnich dniach wojny z Izraelem w roku 1973. Był to głównie krok propagandowy. Egipcjanie sugerowali wówczas możliwość otrzymania i wykorzystania głowic jądrowych, co miałoby zasadniczy wpływ na równowagę sił na Bliskim Wschodzie. Po zerwaniu więzów politycznych z ZSRR, pod koniec lat 70, Egipt przekazał Korei Płn. dysponowane Scudy. Po roku 1989 podjął jednak ich produkcję we współpracy z Brytyjczykami i

Syrię, w unowocześnionej wersji, o zasięgu ok. 450 km., między innymi wykorzystując materiały kompozytowe. Scudy C, pod nazwą Nadong 1, o zasięgu ok. 600 km, produkuje i sprzedaje do dziś Korea Północna. Koreańczycy wspierali także próbę uruchamianie własnej produkcji Scudów przez Syrię, Iran i Libię.



S – 1c

Scudy wykorzystał bojowo także ZSRR podczas agresji na Afganistan. W okresie od lipca 1989 do grudnia 1991 odpalono ponad 2000 Scudów na pozycje bojowników afgańskich. Wykorzystano przy tym zaledwie 12 wyrzutni, co jest zaskakujące, bowiem ich teoretyczna żywotność wynosi 5-10 odpaleń (wynika ona prawdopodobnie z przewidywanych wymagań wojny jądrowej).



S – 1d (Scud C)

Rakieta R-300 była przez długie lata rozwijana i modyfikowana przede wszystkim w ZSRR. Według zachodnich danych powstały prototypy rakiet znane

pod umownymi zachodnimi oznaczeniami „Scud C” (SS-1D), „Scud D” (SS-1E) i „Scud E”.

„Scud C” to wersja o zwiększonym do 550 km zasięgu, z lżejszym (600 kg) ładunkiem bojowym, oddzielającym się na torze lotu. „Scud D” był wersją precyzyjnego rażenia, z aktywną radiolokacyjną głowicą samonaprowadzającą, pozwalającą na zwalczanie celów punktowych ładunkiem konwencjonalnym. Najmniej wiadomo o ostatnim wariantcie „Scud E”, który według dostępnych danych miał zasięg zwiększony do 900 km.

W 1967 w doświadczalnym instytucie automatyki i hydrauliki rozpoczęto opracowywanie elektrooptycznej głowicy samonaprowadzającej dla rakiet operacyjno – taktycznych. Pierwsze wystrzelenie rakiety z nową głowicą nastąpiło 29.09.79. Dalsza modernizacja głowicy polegała na opracowaniu komputerowego systemu sterowania i naziemnego urządzenia programującego, których próby na rakiecie rozpoczęto w 1984, a zakończono w 1989.

Według fragmentarycznych informacji o rozwoju R-14, w ostatnich latach opracowano wiele nowych ładunków konwencjonalnych dla tej rakiety, w tym paliwowo-powietrznych, odłamkowych o wymuszonej fragmentacji, przeciwbetonowych i kasetowych z subamunicją o charakterze odłamkowym, przeciwpancernym, zapalającym lub z minami przeciwpancernymi i przeciwpiechotnymi.

Oddzielną kategorię stanowi pasywna, radiolokacyjna głowica samonaprowadzająca umożliwiająca precyzyjne rażenie rakieta źródeł emisji energii elektromagnetycznej.

Niedawno rakiety z nowymi ładunkami konwencjonalnymi (oddzielającymi się na torze lotu) otrzymały prawdopodobnie precyzyjne układy samonaprowadzania, których błąd trafienia nie przekracza 50 m, przejęte ze zlikwidowanych na mocy traktatu o redukcji rakiet średniego zasięgu w Europie (INF Treaty, 1987) rewelacyjnych rakiet 9M714, kompleksu 9K714 „Oka” (OTR-23). Te ostatnie były przez NATO uznane za groźne na tyle, że pomimo iż formalnie nie podlegały postanowieniom traktatu (zasięg 400 km, wobec ustalonej, dopuszczalnej granicy zasięgu równej 500 km), to jednak wymuszono na ZSRR objęcie ich wymienionym traktatem i związaną z tym likwidację. Te nowe rakiety są na Zachodzie oznaczane niekiedy „Scud B Mod 2”.

Warto zauważyć, że oznaczenie rakiety R-14 kompleksu R-300 (R-17) w wojsku określa się symbolem 8K14. Wojskowi często nazywają raketę R-14, tak jak cały kompleks symbolem R-17 (w Polsce bardziej rozpowszechniła się nazwa R-300), przenosząc nazwę kompleksu na samą raketę. Warto wspomnieć, że oznaczenie R-17 dotyczy projektu zupełnie innej, morskiej rakiety balistycznej.

1.2. Współczesny raketowy arsenał jądrowy

Ścisłe określenie potencjału jądrowego nie jest możliwe. Wiadomo jednak, że zaledwie około połowa głowic nuklearnych odziedziczonych po ZSRR pozostaje w gotowości operacyjnej. Występuje tendencja do stopniowego zmniejszania się udziału komponentu lądowego w rosyjskich siłach strategicznych. Wśród rakiet ICBM dominują rakety wielogłowicowe. Rosja wiele wysiłków poświęca na modernizację i rozwój sił morskich. Siły lotnicze są w stanie faktycznego zaniku. Rosja posiada ponadto znaczący, choć bardzo trudny do ustalenia, arsenał taktycznej broni jądrowej.

Sprecyzowanie dokładnej liczby rosyjskich rakiet, bomb i pocisków z głowicami nuklearnymi jest praktycznie niemożliwe. Wynika to przede wszystkim z faktu, że publikowane materiały operują danymi z różnych okresów oraz stosują odmienne metody liczenia. Wydaje się jednak – przyjmując duży margines błędu – że Federacja Rosyjska dysponuje obecnie około 7000 głowic „strategicznymi”¹ i około 5500 głowic „niestrategicznymi”, dodatkowo około 12 tys. głowic (zarówno strategicznych, jak i taktycznych) oczekuje na demontaż². Według najnowszego

¹ Jako „stragiczne” głowice nuklearne określa się wszystkie – niezależnie od mocy – głowice jądrowe zainstalowane na międzykontynentalnych raketach balistycznych (ICBM), raketach balistycznych wyrzucanych z okrętów podwodnych (SLBM), oraz ładunki przenoszone przez bombowce strategiczne dalekiego zasięgu. Dla uproszczenia można przyjąć, że głowicami „strategicznymi” są te ładunki jądrowe, których posiadanie ogranicza układ START.

² Są dwie zasadnicze metody liczenia głowic – tzw. traktatowa oraz „spis z natury”. Pierwsza z nich mnoży liczbę rakiet przez zapisaną w traktatach liczbę głowic (np. 10 głowic dla SS-18, mimo że niektóre wersje tych rakiet mogą być wyposażone w inną liczbę głowic (np. SS-18 Mod. 6 ma tylko jedną głowicę). Druga metoda uwzględnia już rzeczywistą liczbę głowic. Żadna z nich nie obejmuje jednak rakiet pozostających w rezerwie; jedynie te na stanowiskach startowych. A przecież większość z rosyjskich rakiet startujących z silosów ma tzw. zimny start – dzięki temu silos nie zostaje uszkodzony podczas startu rakiety i w ciągu kilku godzin może być do niego załadowana kolejna raketa (podobnie z okrętami podwodnymi, dla których składa się w portach zapasowe rakety, oraz z samolotami, dla których zapas bomb lub rakiet jest znacznie większy niż ładunek zabierany jednorazowo do luku bombowego). Oczywiście realne prawdopodobieństwo „doładowania” rakiet po pierwszej salwie w wypadku „pełno wymiarowego” konfliktu nuklearnego jest mniej

MOU (Memorandum of Understanding)³, dotyczącego realizacji układu START, Rosja posiada 1490 strategicznych środków przenoszenia broni jądrowej (ICBM + SLBM + bombowce strategiczne) z 6750 głowicami nuklearnymi o łącznej mocy około 4107 megaton⁴.

Rosyjskie strategiczne siły jądrowe wg raportu MOU (stan – lipiec 1997)

Typ	Liczba rakiet	Liczba głowic	Łączna moc głowic (megatony)
SS-18	186	1860	1636,80
SS-19	170	1020	739,30
SS-24	46	460	186,30
SS-25	360	360	360,00
SS-N-6 ⁵	16	16	10,40
SS-N-8 ⁶	192	192	211,20
SS-N-18	208	624	343,20
SS-N-20	120	1200	306,00
SS-N-23	112	448	313,60
RAZEM	1490	6750	4107

W wydawnictwie „The Military Balance 1997/98”, przygotowanym przez The International Institute for Strategic Studies (i opublikowanym w październiku 1997 r.) autorzy koncentrują się przede wszystkim na środkach przenoszenia broni nuklearnej. Wymienia się tu 29 rosyjskich okrętów podwodnych (SSBN) z 452 rakietami (plus 11 okrętów wycofanych z czynnej służby ze 148 rakietami; okręty te nadal wliczane są do limitów określonych przez układ START), 877 międzykontynentalnych rakiet balistycznych ziemia – ziemia oraz 66 bombowców strategicznych.

niż nikłe, ale biorąc pod uwagę inne – niebojowe – aspekty posiadania broni jądrowej (np. bezpieczeństwo ekologiczne, zabezpieczenie antyterrorystyczne) te „nadplanowe” głowice winny być brane pod uwagę.

³ Memoranda dotyczące wielkości i parametrów arsenałów nuklearnych USA i Rosji wymieniane okresowo przez strony w zgodzie z układem START. Dane dotyczą 1.07.1997 r.; publikacja – 1.10.1997 r.

⁴ Dane dotyczą grudnia 1996).

⁵ Na okręt podwodny klasy Yankee I, wycofanym ze służby czynnej.

⁶ 100 rakiet na 7 okrętach podwodnych klasy Delta I i jednym okręcie podwodnym klasy Delta – pozostających w czynnej służbie, ale bez realnej wartości operacyjnej, oraz 92 rakiety na wycofanych z czynnej służby okr. podwodnych klas Delta I i Delta II.

Od połowy lat 80 coraz wyraźniejsza staje się tendencja (dotyczy to zresztą w równej mierze Rosji (ZSRR), jak i USA) do stopniowego ograniczania liczby głowic nuklearnych. Równocześnie zmienia się także struktura arsenałów nuklearnych.

Obserwując zmiany w strukturze rosyjskiego (radzieckiego) strategicznego arsenału jądrowego można wyraźnie zaobserwować dwie tendencje:

- Pierwsza – to spadek udziału rakiet ziemia – ziemia w całości nuklearnego potencjału strategicznego (z ponad 70 do niespełna 50 proc.).
- Druga – to wzrost udziału dwóch pozostałych elementów triady nuklearnej – pocisków wystrzeliwanych z okrętów podwodnych (z ok. 20 proc. w początkach lat 80 do ponad 30 proc. w chwili obecnej) i rakiet/bomb lotniczych (z 7,5 proc. do blisko 20 proc.).

Nie należy jednak oczekiwać, że przez najbliższe pięć lat – do roku 2003 – zajdą w strukturze rosyjskich arsenałów nuklearnych jakieś radykalnie zmiany. Jest to mało prawdopodobne z dwóch podstawowych powodów: po pierwsze – braku funduszy na ich przeprowadzenie, po drugie – nie ma pilnej konieczności przeprowadzania takich zmian (ewentualnie z wyjątkiem realizacji układu START II po jego ratyfikacji przez Dumę).

1.2.1. Strategiczne rakiety balistyczne ziemia – ziemia (ICBM)

Obecnie Rosja posiada (lub będzie posiadała wkrótce) pięć podstawowych typów strategicznych (międzykontynentalnych) rakiet balistycznych ziemia – ziemia (ICBM)⁷; są to SS-18, SS-19, SS-24, SS-25 i SS-27⁸. Liczba rakiet w wyrzutniach lądowych określana jest dość zgodnie – zarówno przez źródła rosyjskie, jak i zachodnie – na około 750⁹. Większość z nich to rakiety wielogłowicowe (SS-18, SS-19 i SS-24). Liczbę głowic nuklearnych szacuje się na około 3500¹⁰. Stanowi to blisko połowę rosyjskiego arsenału jądrowego¹¹.

⁷ Według The Bulletin of the Atomic Scientists z maja 1997 roku.

⁸ W całym tekście oznaczenia kodowe podano według standardów zachodnich.

⁹ Według The Bulletin of the Atomic Scientists (maj 1997) Rosja posiada 755 rakiet, natomiast Krasnaja Zwiezda (22.07.1997), cytując dowódcę WRSP, określa ich liczbę na 756.

¹⁰ Według The Bulletin of the Atomic Scientists (maj 1997) – 3589 głowic, krasnaja Zwiezda (22.07.1997) – 3535 głowic. Różnica wynika zapewne z odmiennego traktowania głowic rakiet SS-

STAN GŁOWIC JĄDROWYCH PRZENOSZONYCH PRZEZ ICBM			
Państwo		Rosja	USA
Nosiciel			
Okręt podwodny		26 okrętów z 2272 głow.	18 okrętów z 3456 głow.
Wyrzutnie w silosach		2884 głowic	2003
Wyrzutnie ruchome	Kolejowe	360	.
	Kołowe	702	.
Razem		6218	5459

Ze 180 posiadanych rakiet SS-18¹² Rosja będzie mogła zachować – po pełnym wykonaniu postanowień układu START-I tylko 54 pociski. Ewentualna ratyfikacja układu START II zmniejszy tę liczbę od zera, gdyż układ eliminuje rakiety wielogłowicowe wystrzeliwane z wyrzutni lądowych. Szacuje się jednak, że około 90 silosów wykorzystywanych obecnie do przechowywania rakiet SS-18 może zostać przystosowanych do umieszczenia w nich jednogłowicowych rakiet SS-27. W wypadku ratyfikacji układu START II zniszczone zostaną także wszystkie (46) rakiety typu SS-24.

Układ START II pozwala Rosji zachować 105 spośród 160 obecnie używanych SS-19. Podobnie z rakietami SS-25 – nawet po ratyfikacji układu START II rosyjskie wojska raketowe (WRSP) zatrzymają większość spośród niespełna 370 obecnie używanych rakiet tego typu.

18; źródła zachodnie – zgodnie z układem START II – traktują je wszystkie jako dziesięciogłowicowe, mimo że część z nich przenosi tylko jedną głowicę.

¹¹ Biorąc pod uwagę jedynie liczbę głowic; jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę ich moc, okaże się, że WRSP dysponują blisko 70 proc. potencjału nuklearnego FR (łącznie moc głowic rakiet stacjonujących na lądzie to blisko 2000 megaton, rakiety okrętów podwodnych mają głowice o łącznej mocy około 600 megaton, a lotnictwo strategiczne może przenieść pociski i bomby o mocy jedynie 350 megaton).

¹² Plus 24 rakiety uznane przez wywiad zachodni za „nieoperacyjne”.



SS – 24

Jedynym rodzajem obecnie produkowanych rakiet strategicznych¹³ jest SS-27 (tzw. Topol-M.; modyfikacja rakiety SS-25). Rakiety tego typu wchodzi na uzbrojenie rosyjskich wojsk raketowych dopiero od połowy roku 1997) – ich liczbę szacuje się obecnie na kilkanaście do kilkudziesięciu sztuk.



SS – 25

Do końca 1998 roku ma być sformowany jeden pułk uzbrojony w te rakiety. W zestawieniach przygotowywanych przez obie strony SS-27 nie są jeszcze uwzględniane.

¹³ Zdolność produkcyjna rosyjskiego przemysłu obronnego to 10-15 rakiet miesięcznie.



SS - 25



Rozmieszczenie strategicznych sił jądrowych Rosji

MINUTEMAN III

Stany Zjednoczone mają w uzbrojeniu strategicznych sił jądrowych rakiety balistyczne typów: TITAN, MINUTEMAN II i III, oraz MX.

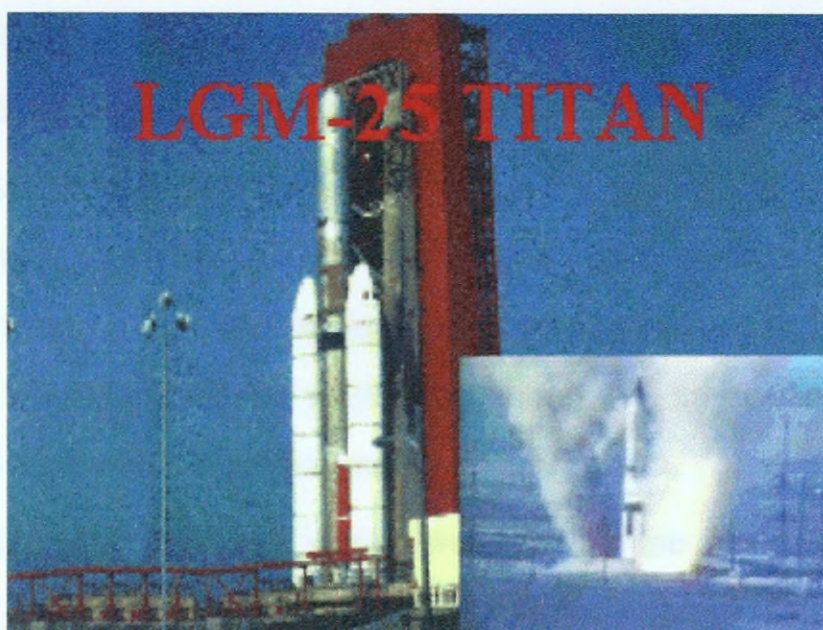


Rozmieszczenie strategicznych sił jądrowych USA



MINUTEMAN III

Przyjęto założenie, że okręty klasy Yankee Ia, Delta Ia i Delta IIb mogą zostać okrętami klasy Delta III i być wyciągnięte ze służby lub też ich stan umożliwi ich wycofanie do rezerwy. Według danych z tych okrętów pozostaje – ich masa konstrukcyjna – części wykorzystywane np. jako kolumny podparcia, do czego dysponuje obecnie 39 okrętów podwodnych klasy SSBN, poza wycofanymi okrętami klasy Typhoon i Delta III i IV mogą to być okręty typów Delta I i okręty klasy Delta II. SSBN – strategic ballistic missile submarine, nuclear powered (zasilany reaktor jądrowy) – w strategiczne pociski balistyczne.



TITAN II



MX

1.2.2. Rakiety balistyczne wyrzeliwane z okrętów podwodnych (SLBM)

Obecnie około 1/3 rosyjskiego strategicznego arsenału jądrowego (440 rakiet z około 2400 głowicami) znajduje się na okrętach podwodnych. FR posiada 26 okrętów podwodnych¹⁴ przystosowanych do przenoszenia strategicznych rakiet balistycznych – tzw. SSBN¹⁵ (13 należy do klasy Delta III, 7 – Delta IV i 6 – Typho-

¹⁴ Przyjęto założenie, że okręty klas Yankee Is, Delta Is i Delta IIS (oraz jeden okręt klasy Delta III) zostały już wycofane ze służby lub też ich stan uniemożliwia im wyjście w morze (jednak na części z tych okrętów pozostaje – lub może pozostawać – część uzbrojenia); np. Jane's Report podaje, że Rosja dysponuje obecnie 39 okrętami podwodnymi klasy SSBN: poza wymienionymi okrętami klas Typhoon i Delta III i IV mają to być okręty typów Delta I (8 okrętów) i Delta II (4).

¹⁵ SSBN = strategic ballistic missile submarine, nuclear powered (okręt podwodny o napędzie atomowym uzbrojony w strategiczne pociski balistyczne).

on). Wszystkie one bazują na Półwyspie Kola (Nierpicha, Olenia i Jagielnaja) i na Kamczatce (Rybaki w okolicach Pietropawłowska)¹⁶.

Z powodów technicznych i eksploatacyjnych nie więcej niż 7-8 rosyjskich SSBN może przebywać równocześnie na morzu¹⁷, ale według źródeł rosyjskich wysokie koszty utrzymania okrętów podwodnych na patrolu ograniczyły w praktyce tę liczbę do 4. Nie ma to jednak większego znaczenia, gdyż okręty te mogą wystrzelić swe rakiety nawet stojąc przy nabrzeżu portowym.

Okręty klasy Delta III będą stopniowo wycofywane ze służby, okrętów klasy Typhoon już się nie produkuje, a produkcja okrętów klasy Delta IV ma zostać wkrótce wstrzymana. W 1994 r. przystąpiono do realizacji programu przebudowy okrętów podwodnych klasy Typhoon (tzw. projekt 941), aby przystosować je do przenoszenia pocisków typu SS-N-24/26 zamiast obecnie stosowanych SS-N-20.

Całkowicie nową klasą okrętów podwodnych przenoszących rakiety balistyczne mają być okręty typu Borey (w listopadzie 1996 roku w stoczni w Siewierodwińsku rozpoczęto prace nad pierwszym okrętem z tej serii o nazwie Jurij Dołgoruki); jeżeli pozwolą na to fundusze, zostanie on zwodowany w roku 2002, a wejdzie do służby w roku 2004.

Równolegle trwają także prace konstrukcyjne nad nowym okrętem klasy Siewierodwińsk¹⁸ (tzw. okręt podwodny czwartej generacji). Większość autorów zalicza go jednak nie do SSBN, lecz do SSN¹⁹. Nie będzie to z pewnością typowy nosiciel strategicznych rakiet balistycznych, ale raczej okręt wykonujący zadania taktyczne, takie jak zwalczanie okrętów podwodnych przeciwnika, zwalczanie żeglugi, blokada wybrzeża, atakowanie celów lądowych taktycznymi raketami krótkiego i średniego zasięgu.

Z okrętów typu SSBN wystrzeliwane są trzy podstawowe rodzaje rakiet: SS-N-18 M1, SS-N-20 M1 i M2 oraz SS-N23. Trwają próby nad nowymi raketami:

¹⁶ „The Bulletin of the Atomic Scientists” (maj 1997 r.).

¹⁷ James O. Jackson: „Doomsday ...”, op. cit.

¹⁸ Położenie stępki nastąpiło 21.12.1993 r. (jest to tzw. projekt 885). Siewierodwińsk ma być rozwinięciem okrętów klasy Akula. Okręt ten ma być uzbrojony w sześć wyrzutni torpedowych i osiem pionowych wyrzutni pocisków raketowych (przypuszczalnie będą to pociski manewrujące krótkiego lub średniego zasięgu).

¹⁹ SSN = attack submarine, nuclear powered (uderzeniowy okręt podwodny o napędzie atomowym; zwykle przeznaczony do zwalczania okrętów podwodnych klasy SSBN).

SS-NX-26 (która ma zastąpić rakiety typu SS-N-20) oraz SS-NX-28, w którą maja być wyposażone okręty klasy Borey.

Zaniepokojenie z powodu skali realizacji programów modernizacyjnych floty rosyjskiej wielokrotnie wyrażał np. wywiad amerykański²⁰.

Warto zauważyć, że większość rosyjskiego arsenału nuklearnego (zwłaszcza raket ziemia – ziemia) stanowią stosunkowo stare rakiety typu SS-18 i SS-19. Są to (zwłaszcza SS-18) rakiety ciężkie (ponad 210 ton), odznaczające się jednak dużą celnością. Ich podstawową wadą jest rodzaj napędu: stosują one paliwo ciekłe, które – jako niezwykle aktywne chemicznie – utrudnia ich składowanie i w znacznym stopniu skraca okres eksploatacji.

Rosyjskie strategiczne raketowe siły jądrowe²¹

Siły strategiczne					
Typ	W służbie	Liczba	Liczba głowic x moc (kilotony)	Łączna liczba głowic	Łączna moc głowic (megatony)
Międzykontynentalne rakiety balistyczne ziemia - ziemia					
SS-18 M4/M5/M6 ²²	1979	180	10x550/750	1800	990
SS-19 M3	1979	160	6x550	960	528
SS-24 M1/M2	1987	46 ²³	10x550	460	253
SS-25	1985	369	1x550	369	203
Razem		755		3589	1974
Rakiety balistyczne wystrzeliwane z okrętów podwodnych					
SS-18 M1	1978	208(13) ²⁴	3x500	624 ²⁵	312
SS-N-20 M1/M2	1983	120(6)	10x200	1200	240
SS-N-23	1986	112(7)	4x100	448	45
Razem:		440		2272	597
RAZEM:		1195		5866	2600

²⁰ J. Michael Waller: „Out with old nukes, in the with new” (The Washington Times, 10,06,1996). Autor podaje, że według amerykańskich danych wywiadowczych tylko w roku 1994 marynarka rosyjska wydała przynajmniej 7.2 mld dolarów na budowę nowych i modernizację już istniejących okrętów podwodnych; w roku 1995 wydatki te osiągnęły już 9 mld dolarów. Wydaje się, że są to szacunki mające niewiele wspólnego z rzeczywistością – być może na skutek zastosowania nierealistycznego przeliczenia rubla do dolara – kwoty te przewyższają bowiem cały budżet marynarki rosyjskiej za dany okres.

²¹ The Bulletin of the Atomic Scientists z maja 1997 roku (dane dotyczą grudnia 1996 r.).

²² Niektóre rakiety SS-18 przystosowane są do przenoszenia tylko jednej głowicy; jednak zgodnie z postanowieniami układu START wszystkie SS-18 traktuje się jako dziesięciogłowicowe.

²³ Z tego 10 w podziemnych silosach i 36 przystosowanych do wystrzeliwania z platform kolejowych.

²⁴ Liczby w nawiasach dotyczą liczby okrętów podwodnych wyposażonych w dany typ pocisku.

²⁵ Według układu START wszystkie rakiety SS-N-18 traktowane są jako trójgłowicowe.

Dane taktyczno – techniczne rosyjskich rakiet strategicznych²⁶

Kod NATO	Napęd/start	Liczba człowników	Masa startowa (ton)	Masa głowic (kg)	Zasięg (km)	Celność (m)	Liczba/ typ głowic	Ładunek nuklearny (kt)	Typ
SS-18	na paliwo ciekłe/ tzw. zimny start ²⁷	2	~211	8800	M4-11000	~250	M4-10/mirv ²⁸ M5-10/mirv M6-1	M4=500 M5=750 M6=20Mt	ICBM
SS-19	na paliwo ciekłe/ tzw. start gorący	2	~105	4950	10000	~300	M2-1 M3-6/mirv	M2=550 M3=5Mt	ICBM
SS-24	na paliwo stałe/ tzw. zimny start	3	~104	4050	10000	~200	10/mirv	300-500	ICBM
SS-25	na paliwo stałe/ tzw. zimny start	3	~45	1000	10500	~200	1	750	ICBM
SS-27	na paliwo stałe/ tzw. zimny start	3					1		ICBM
SS-N-18	na paliwo ciekłe	3	~35	1650	6500	~900	M1-3/mirv M3-7/mirv	200	SLBM
SS-N-20	na paliwo stałe	3	~84	2550	8300	~500	10/mirv ²⁹	100	SLBM
SS-N-23	na paliwo ciekłe	3	?	2800	8300	~900	4/mirv ³⁰	100	SLBM
AS-15	turbośmigłowy	-	1,5	-	3000	~45	1	250	ALCM
AS-16	na paliwo stałe	-	1,2	-	200	?	1	35	SRAM

²⁶ Nuclear Weapon Database: Russian Federation Arsenal.

²⁷ Zimny start – rakieta wypychana jest z silosu przy pomocy sprężonego powietrza, dopiero później uruchamiany jest silnik raketowy. Pozwala to zmniejszyć uszkodzenia silosu (i umożliwia natychmiastowe jego załadowanie kolejną rakieta) oraz utrudnia (opóźnia) wykrycie startu rakiety przez satelity zwiadowcze.

²⁸ mirv = multiple independently targetable re-entry vehicle = głowice niezależnie naprowadzane na cel.

²⁹ Po ratyfikacji układu START II rakiety SS-N-20 będą zabierały jedynie 6 głowic.

³⁰ Istnieje techniczna możliwość przenoszenia przez SS-N-23 dziesięciu głowic.

RAKIETY BALISTYCZNE USA, W. BRYTANII I FRANCJI

Typ rakiety	Zasięg /km/	Ciężar startowy /t/	Liczba głowic /szt/	Moc głowic /MT/	System naprow.	Dokład. Trafienia /m/	Długość /m/	Szerokość /m/
TITAN II	> 10000	150	1	10	Inercyjny	1100	31,4	3,05
MINUTEMAN II	11500	33	1	1,5	„	600	18,2	1,83
MINUTEMAN III	~10000	35	3	0,5	„	250	„	„
MX	11000	88	12-14	0,4-0,5	„	100	„	„
POSEJDON	~5600	29	10	0,05	„	500	11	1,83
TRIDENT I	8000	32,5	8	0,15	„ z autokor.	500	10,4	1,8
TRIDENT II	~12000	57	7-14	0,15	„	250	13,95	2,07
POLARIS A3	4600	16,2	3	0,2	Inercyjny	1000	9,8	1,37
M20	3200	19,8	1	1	„	900	10,4	1,5
M4	4000	35	7	0,15	„	450	11,05	1,93
PERSHING 1A	740	4,6	1	0,4	„	„	10,5	1
PERSHING 2	2500	7,2	1	0,08	„	20-40	10,5	1
LANC	130	1,2	1	0,05	„	„	6	0,5
PLUTON	120	2,4	1	0,01	„	„	7,6	0,6

Na łodziach podwodnych strategicznych sił morskich Stanów Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii i Francji znajdują się rakiety balistyczne typów TRIDENT, POSEJDON i POLARIS.

1.3. Taktyczna raketowa broń jądrowa

Oprócz broni „strategicznej” Rosja dysponuje również znaczną liczbą taktycznych pocisków, raket, torped, min i bomb w wyposażonych w ładunki nuklearne. Niektóre szacunki mówią o 4500 ładunków jądrowych, inne o 5500, jeszcze inne o 10 tys. ładunków. Głównym problemem jest tu – podobnie jak w przypadku broni strategicznej – ocena, które systemy broni są jeszcze użytkowane przez wojsko, które zostały wycofane (i oczekują na usunięcie ładunków jądrowych), a które już zneutralizowano. Kolejnym problemem – dla części analityków – jest sposób liczenia: można liczyć środki przenoszenia (np. samoloty, działa) lub też ładunki (bomby, pociski). Informacja, że „kilkaset” rosyjskich dział i haubic może wystrzeliwać pociski z ładunkami nuklearnymi jest niepełna bez wskazania, iż w magazynach znajduje się kilka (?) tysięcy pocisków jądrowych oczekujących na zniszczenie.

Rosyjska taktyczna raketowa broń jądrowa³¹

Taktyczna broń jądrowa			
Kategoria	Typ	Liczba	Liczba głowic
ABM ³²	SH-08 Gazelle	64	64
	SH-11 Gorgon	36	36
SAM ³³	SA-5B Gammon	1100	1100
	SA-10 Grumble		
SLCM ³⁴	SS-N-9, SS-N-12, SS-N-19, SS-N-21, SS-N-22	ok.500	ok. 500
ASW ³⁵	SS-N-15, SS-N-16, torpedy, bomby głębinowe	ok.500	ok.500
Razem:			2200 ³⁶

³¹ The Bulletin of the Atomic Scientists z maja 1997 roku (dane dotyczą grudnia 1996).

³² ABM = anti-ballistic missile (pociski przeciwraketowe).

³³ SAM = surface-to-air missile (pociski ziemia – powietrze).

³⁴ SLCM = submarine-launched cruise missile (pociski manewrujące wystrzeliwane z okrętów podwodnych).

³⁵ ASW = anti-submarine warfare (broń przeciw okrętom podwodnym).

³⁶ Dodatkowe 10 tys. taktycznych głowic jądrowych znajduje się w rezerwie lub oczekuje na demontaż.

1.4. Rakiety balistyczne innych państw

Najbardziej rozpowszechnioną rakieta państw Azji, Bliskiego Wschodu i Europy Wschodniej jest rakietą R – 11, znana pod nazwą SS-1 B SCUD.

Rakieta ta stała się podstawą do opracowania całej rodziny RB typu Scud. Obecnie znane wersje to:

- SS-1B Scud A (R-11), w uzbrojeniu od 1955r ;
- SS-1C Scud B (R-17), w uzbrojeniu od 1962r ;
- SS-1C Scud B Mod.2 , obecnie w uzbrojeniu ;
- SS-1D Scud C, brak danych o wprowadzeniu na uzbrojenie;
- SS-1E Scud D, brak danych o wprowadzeniu na uzbrojenie.

Początkowo wyrzutnie tych rakiet były zamontowane na podwoziu gąsienicowym, a około 1965r wprowadzono na uzbrojenie wyrzutnie zamontowane na ciężkich samochodach terenowych MAZ 543P. Wykorzystywane były one do przenoszenia szeregu ładunków bojowych, zarówno jądrowych i chemicznych jak i konwencjonalnych burzących. Zasięg RB Scud C zwiększono do 550km, jednak odbyło się to kosztem zmniejszenia masy ładunku bojowego do 600kg. W wersji pocisku Scud D zmodernizowano układ naprowadzania pracujący w końcowej fazie lotu oparty na radiolokacyjnym korelatorze celu co w znacznym stopniu poprawiło celność (50% trafień uzyskano w kole o promieniu 50m.).

Głównymi elementami zestawu są :

- wyrzutnia na podwoziu samochodowym;
- aparatura kontroli przedstartowej;
- aparatura wypracowania i wprowadzania danych o celu;
- pocisk raketowy.

Dane taktyczno-techniczne rakiet serii SCUD

	Scud A	Scud B	Scud C	Scud D
Zasięg maksymalny	180km	300km	550km	300km
Promień 50% trafień	3000m	450m	700m	50m.
Wymiary :				
Długość	10,70m	11,25m	12,00m	11,25m.

Średnica	0,88m	0,88m	0,88m	0,88m.
Masa startowa	4400kg	6370kg	7000kg	6350kg
Ładunek bojowy	jądrowy 50kt	jądrowy 5-70kt; chem; burzący	Burzący	jądrowy; che- miczn.
Masa ładunku bojowego i aparatury pokładowej	950kg	985kg	600kg	985kg
Układ naprowadzania	Bezwładnościowy			bezwł + radiolok.
Układ napędowy	raketowy jednostopniowy na paliwo ciekłe			

Rakiety Scud są obecnie najbardziej rozpowszechnionymi pociskami raketowymi o zasięgu taktyczno-operacyjnym i operacyjnym na świecie.

W b. ZSRR wyprodukowano ich ponad 10000 sztuk, z tej liczby wiele zostało sprzedanych za granicę. Na bazie tej konstrukcji szereg państw prowadziło prace badawczo-rozwojowe nad własnymi pociskami balistycznymi o zasięgu powyżej 300km. Ocenia się, że obecnie 35 państw posiada na uzbrojeniu ten środek walki, a w kilku dalszych prowadzone są prace badawcze.

Pociski raketowe o zasięgu operacyjnym występujące na świecie

Typ	Zasięg	Ładunek bojowy	Użytkownik
NHK-1/2/A	250km	300kg	Korea Południowa
JERYCHO 1	500km	500kg	Izrael
AL. HUSSEJN	650km	500kg	Irak
MB/EE-150	150km	500kg	Brazylia
ALACRAN	200km	500kg	Argentyna
PRITHIWI	250km	1000kg	Indie
SS-300	300km	1000kg	Brazylia
M.-11	300km	1000kg	Chiny, Pakistan
HATF 2	300km	500kg	Pakistan
MB/EE	600km	brak danych	Brazylia
M.-9	600km	1000kg	Chiny, Libia, Syria
HATF 3	600km	1000kg	Pakistan
PERSHING 1A MGM-31A	740km	330kg	USA
AL. ABBAS	900km	350kg	Irak
CONDOR 2	900km	500kg	Argentyna, Egipt,

			Irak
AL. FATAH	950km	500kg	Libia
SKY HORSE	950kg	500kg	Tajwan
CSS-1	1200km	1000kg	Chiny
CSS-N-3	2700km	1000kg	Chiny
NO DONG 1	1000km	brak danych	Korea Północna
BADR 2000	1200km	500kg	Egipt, Irak
JERYCHO 2	1500km	1000kg	Izrael
ARNISTON	1500km	1000kg	RPA
AL. AABED	2000km	750kg	Irak
TAE-PO DONG 1	2000km	brak danych	Korea Północna
CSS-X-5	2500km	1000kg	Chiny
AGNI	2500km	1000kg	Indie
TAE-PO DONG 2	3500km	brak danych	Korea Północna

1.5. Bojowe użycie rakiet balistycznych

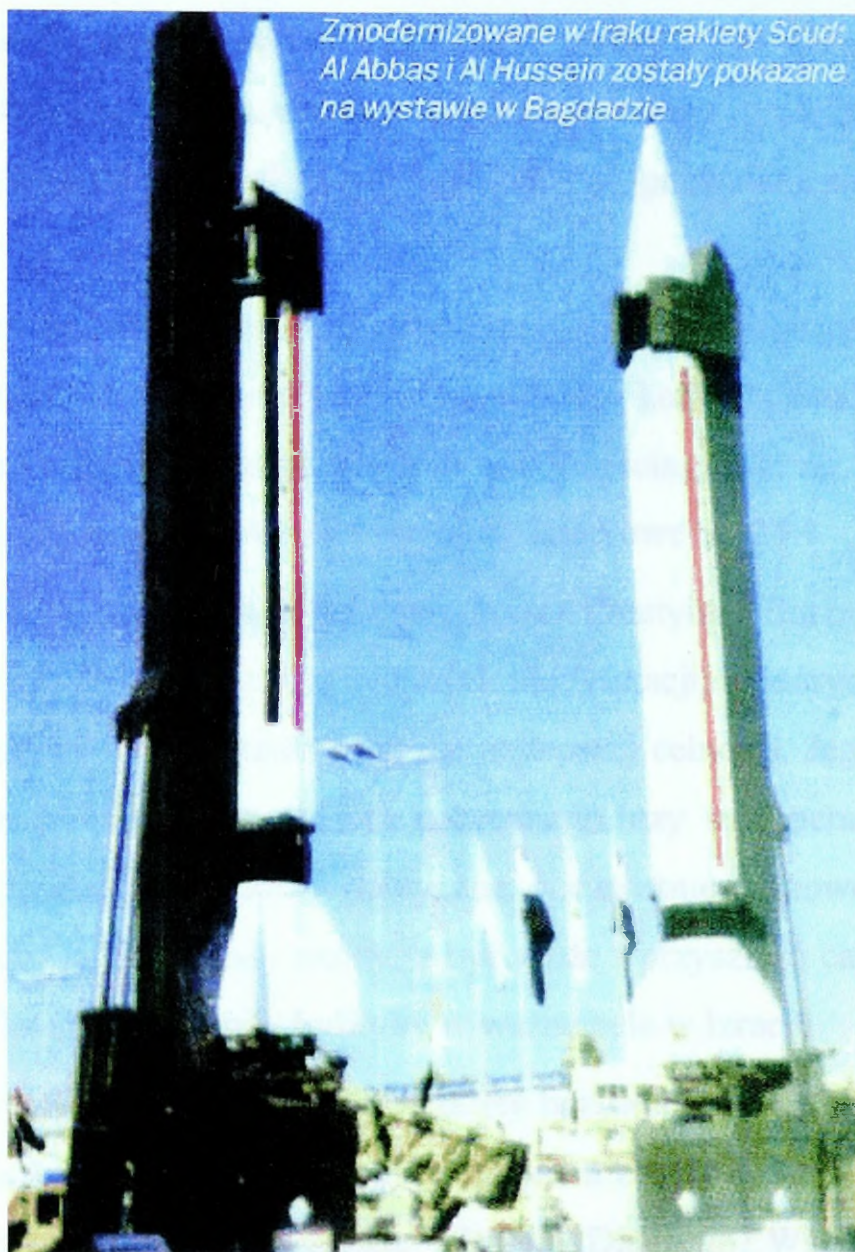
Balistyczne pociski raketowe o zasięgu operacyjnym pełniły i pełnią w arsenałach państw funkcję odstraszającą. Po drugiej wojnie światowej użycie tego środka rażenia należało raczej do rzadkości i było stosowane na małą skalę. Przykładem może tu być użycie rakiet SCUD przez Egipt w wojnie z Izraelem w 1973r. Wystrzelono tylko trzy rakiety aby osiągnąć cel propagandowy jakim było przekonanie innych państw o posiadaniu tego rodzaju środka i możliwości posiadania broni masowego rażenia. Innym takim przykładem było wystrzelenie jednej rakiety przez Libię w 1986r przeciwko posterunkowi radiolokacyjnemu na włoskiej wyspie LAMPEDUSA. Pocisk spadł ok. 1km od wyspy.

Od końca lat 80-tych daje się zauważyć użycie balistycznych pocisków raketowych na większą skalę. Konfliktami w których na masową skalę wykonywano uderzenia raketami balistycznymi o zasięgu operacyjnym była wojna Irak-Iran w latach 1980-1988, a zwłaszcza końcowa faza tej wojny określana mianem wojny o miasta, konflikt w Afganistanie oraz wojna w rejonie Zatoki Perskiej w 1991r.

Ocenia się, że podczas agresji na Afganistan ZSRR użył bojowo około 2000 balistycznych pocisków raketowych o zasięgu operacyjnym. Głównymi celami były pozycje oddziałów bojowników afgańskich. Brak jest wiarygodnych źródeł na temat oceny skuteczności tych uderzeń. Przypuszcza się, że większość z odpalonych rakiet nie trafiła w założone cele. Powodem tego były trudności z wykryciem i właściwym określeniem pozycji wojsk bojowników afgańskich.

Wojna nad Zatoką Perską

Irackie doświadczenia z bojowym użyciem rakiet balistycznych sięgają roku 1982, kiedy w czasie wojny w Iranem odpalał on rakiety R-300 i R-65 „Luna-M” na irańskie miasta i rejony koncentracji wojsk. Iran odpowiedział ostrzelaniem w 1985 Bagdadu, używając do tego rakiet R-300 dostarczonych przez Libię i Syrię.



Irańska stolica, Teheran, była bardziej odległa od granicy niż Bagdad i nie była osiągalna dla irackich R-300. Przy pomocy inżynierów niemieckich i specjalistów z Korei Płn. skonstruowano więc ich wersję o zwiększonym zasięgu - "Al Hussain". Kosztem drastycznego spadku celności uzyskano wówczas zasięg 625 km. Ponieważ rakietą była przeznaczona do chemicznych ataków na duże aglomeracje miejskie, nikomu nie zależało na doskonałej celności. Pocisk jednak nie mieścił się na oryginalnej wyrzutni ruchomej i początkowo odpalano go z wyrzutni

stałych, typu stół startowy. Dopiero później opracowano wyrzutnię ruchomą, w oparciu o ciężkie cywilne ciągniki siodłowe Volvo zakupione za granicą.

Wreszcie, w 1987 Irak mógł rozpocząć raketowy ostrzał bardziej odległego Teheranu, używając do tego rakiet "Al Hussain". Wystrzelono ich wtedy blisko 200. Ataki te, nazwane później "wojną o miasta", miały duży wpływ na morale ludności irańskiej. Warto też zauważyć, że dzięki tym atakom, Irak zyskał przeszkolone i doświadczone obsługi wyrzutni raketowych.

W końcu lat 80. opracowano nową odmianę rakiety - "Al Abbas", w której po raz kolejny zwiększono zasięg, poprzez wydłużenie rakiety i zwiększenie jej zapasu paliwa. Ta odmiana posiadała zasięg 870 km, co pozwalało na atakowanie Izraela.

Dlaczego ten nie najnowszy i nie posiadający z wojskowego punktu widzenia większej wartości sprzęt (biorąc pod uwagę głowicę konwencjonalną, bo tylko taka była używana) odegrał tak znaczącą rolę w konflikcie, a nie np. nowoczesne myśliwce MiG-29, czy oceniane wysoko samoloty bombowe Su-24 ?

W chwili rozpoczęcia operacji Desert Storm (Pustynna Burza) Scud miał prawie 30 lat, jeśli nie brać pod uwagę lokalnych modyfikacji, w których poprawiono tylko zasięg, kosztem pogorszenia i tak nie najlepszej celności. Jego użycie nie mogło mieć zatem żadnego uzasadnienia taktycznego, czy też operacyjnego, ale miało wielkie znaczenie strategiczno - polityczne. Niezależnie od powodzenia operacji powietrznej czy lądowej, losy wojny, a być może i przyszłość całego regionu mogły być przesądzone, jeśli Scudy trafiłyby w ważne cele w Izraelu.

Szczególnie użycie zmodyfikowanej rakiety nazywanej "Al Abbas" (tylko ta wersja pocisku miała wystarczający zasięg) miało jeden zasadniczy cel: wciągnięcie do wojny i to po stronie koalicji antyirackiej - Izraela. Dlaczego? Wspólnota religijno-wyznaniowa jest w krajach tego regionu silniejsza niż więzy narodowo-państwowe. Można więc było przewidywać, że przy głęboko zakorzenionej nienawiści na tle religijnym, po zaangażowaniu się w wojnę Izraela, nikomu nie udałooby się utrzymać państw arabskich po stronie aliantów. A to dla zachodniej koalicji oznaczałoby utratę sojuszników o niemałej sile, ale przede wszystkim baz dla olbrzymiej masy wojsk lotniczych, lądowych, logistyki, systemu dowodzenia i prak-

tycznie całej infrastruktury. Łatwo przewidzieć, że w tej sytuacji operacja "Desert Storm" musiałaby się załamać.

W jaki sposób spadające na Izrael rakiety, powodując względnie niewielkie straty, miałyby skłonić ten kraj do przystąpienia do wojny?

Po pierwsze, Irak liczył na zadanie znacznie większych strat niż to osiągnął, a po drugie istniała obawa użycia broni chemicznej, która przecież była już przez Irak dość szeroko używana w wojnie przeciwko Iranowi. W obawie przed utratą życia, rodziny i dóbr materialnych nacisk społeczeństwa mógłby okazać się silniejszy niż tak zwany zdrowy rozsądek rządu. Już kilkakrotnie w historii decydujące dla losów wojen okazywały się przecież nie czynniki militarne, nie to co rozgrywało się na froncie, lecz czynnik społeczno-polityczny, rzadko przez dowódców brany pod uwagę. Przypomnijmy, jak zakończyła się I wojna światowa, gdzie o losach wojny zadecydowały nie błyskotliwy manewr nad Marną, dramatyczna obrona Verdun czy Przemyśla, nie użycie broni chemicznej, czołgów czy samolotów, lecz rewolucja w Rosji, a później w Niemczech. W bliższych nam czasach to właśnie opinia publiczna wpłynęła na wycofanie się USA z Wietnamu (w warunkach społeczeństwa demokratycznego), a nawet ZSRR z Afganistanu (w warunkach państwa totalitarnego).

Przykładami prób militarne stymulowania postawy społeczeństwa i skłonienia go do wymuszenia na własnych władzach decyzji zbieżnych z wolą przeciwnika było użycie V-1 i V-2 (protoplastów Scudów) przez Niemców w tak zwanej drugiej bitwie o Londyn, czy bombardowanie Wietnamu Północnego w ramach operacji "Rolling Thunder". W obu przypadkach próba ta zakończyła się niepowodzeniem, co wynikało głównie z nieznaności aktualnego nastawienia i nastrojów obywateli w przypadku pierwszym, albo zależności społeczno – ustrojowych - w drugim.

W konflikcie w rejonie Zatoki Perskiej było wielce prawdopodobne, że Scud da realną szansę na wygranie wojny przez Irak. Gdyby nie zdecydowana postawa Amerykanów, którzy niebezpieczeństwo dostrzegli, docenili i wszystkimi dostępnymi siłami starali się je zminimalizować, to kto wie, jaki przybrałaby ona rozwój..

Amerykanie od samego początku zdawali sobie w pełni sprawę z niebezpieczeństwa, jakie niesie za sobą skuteczne użycie Scudów. Dlatego też ich wyelimi-

nowanie uznano za jeden z głównych celów operacji powietrznej, w jej części dotyczącej zniszczenia strategiczno - militarnego potencjału irackiego.

Specjaliści ze sztabu gen. Hornera - dowódcy alianckiego zgrupowania lotniczego w rejonie działań - określili, że ze względu na ważność zadania należy zniszczyć wszystkie elementy kompleksów Scud, tak by nie dopuścić do użycia rakiet R-300, "Al Hussain", a przede wszystkim "Al Abbas" (wszystkie wersje nazywano popularnie po prostu Scud).

Wysiłek skierowano zatem na niszczenie zarówno infrastruktury wojskowej wojsk raketowych (przede wszystkim składów broni chemicznej i wyrzutni, stałych i ruchomych, ale także magazynów rakiet i paliwa do nich, warsztatów, elementów obsługowych), jak też na zniszczenie infrastruktury przemysłowej związanej ze Scudami (zakłady produkujące pociski, paliwo raketowe, broń chemiczną, ośrodki doświadczalne broni chemicznej i atomowej).

Zasadniczym zadaniem w fazie przygotowań do operacji stało się zatem dokładne rozpoznanie wszystkich elementów infrastruktury, zarówno wojskowej jak i przemysłowej, jeszcze przed rozpoczęciem konfliktu. Wykorzystano do tego rozpoznanie satelitarne i agenturalne, a częściowo także radioelektroniczne polegające na analizie korespondencji radiowej (w wojskach raketowych używa się specyficznych, demaskujących je komend i danych).

Największym problemem aliantów, jak się później okazało, było zniszczenie mobilnych wyrzutni. Liczba wyrzutni, którymi dysponowały irackie siły zbrojne okazała się znacznie większa niż to pierwotnie oceniali alianci. Pierwsze oceny mówiły o 48 wyrzutniach, później liczbę tę optymistycznie zmniejszono do 18. W rzeczywistości było ich ok. 225 (15 brygad po ok.15 wyrzutni w każdej, tj.12 operacyjnych i 3 zapasowe). Błąd w ocenie liczby wyrzutni z pewnością zaważył na tym, że choć Irakijczycy nie użyli broni chemicznej (nie wiadomo czy wynikało to z braku możliwości, czy z obawy przed użyciem taktycznej broni jądrowej przez Amerykanów), Sprzymierzeni zostali zaskoczeni skalą ataków.

Choć nie doszło do zmasowanego użycia Scudów, to jednak Irakijczycy zdołali odpalić prawie 100 rakiet, z czego blisko połowę na Izrael, wystawiając go na poważną próbę. Napięcie było w pewnych okresach tak duże, że izraelskie dowództwo kilkakrotnie zwracało się do dowództwa koalicji o udostępnienie im ko-

dów urządzeń identyfikacyjnych samolotów alianckich, co było ważne na wypadek ewentualnego uderzenia odwetowego, za każdym razem uzyskując odmowę ich przekazania. Również z tego powodu, dzięki zimnej krwi zachowanej przez polityków i wojskowych, państwo to nie wzięło udziału w wojnie.

Już pierwszej nocy operacji zaczepnej, z 16 na 17 stycznia 1991, samoloty F-15E, A-6E i brytyjskie Tornada ruszyły na irackie lotniska i wyrzutnie Scudów. Inne samoloty, takie jak F111F, B-52 wykonały uderzenia na magazyny rakiet. Tej pierwszej nocy 535 uderzeń, zarówno ze strony lotnictwa jak i rakiet manewrujących skierowano na 31 obiektów produkcji, konstruowania i przechowywania broni ABC, w tym na atomowe ośrodki badawcze. Starano się w ten sposób zminimalizować szansę użycia tego rodzaju uzbrojenia w konflikcie.

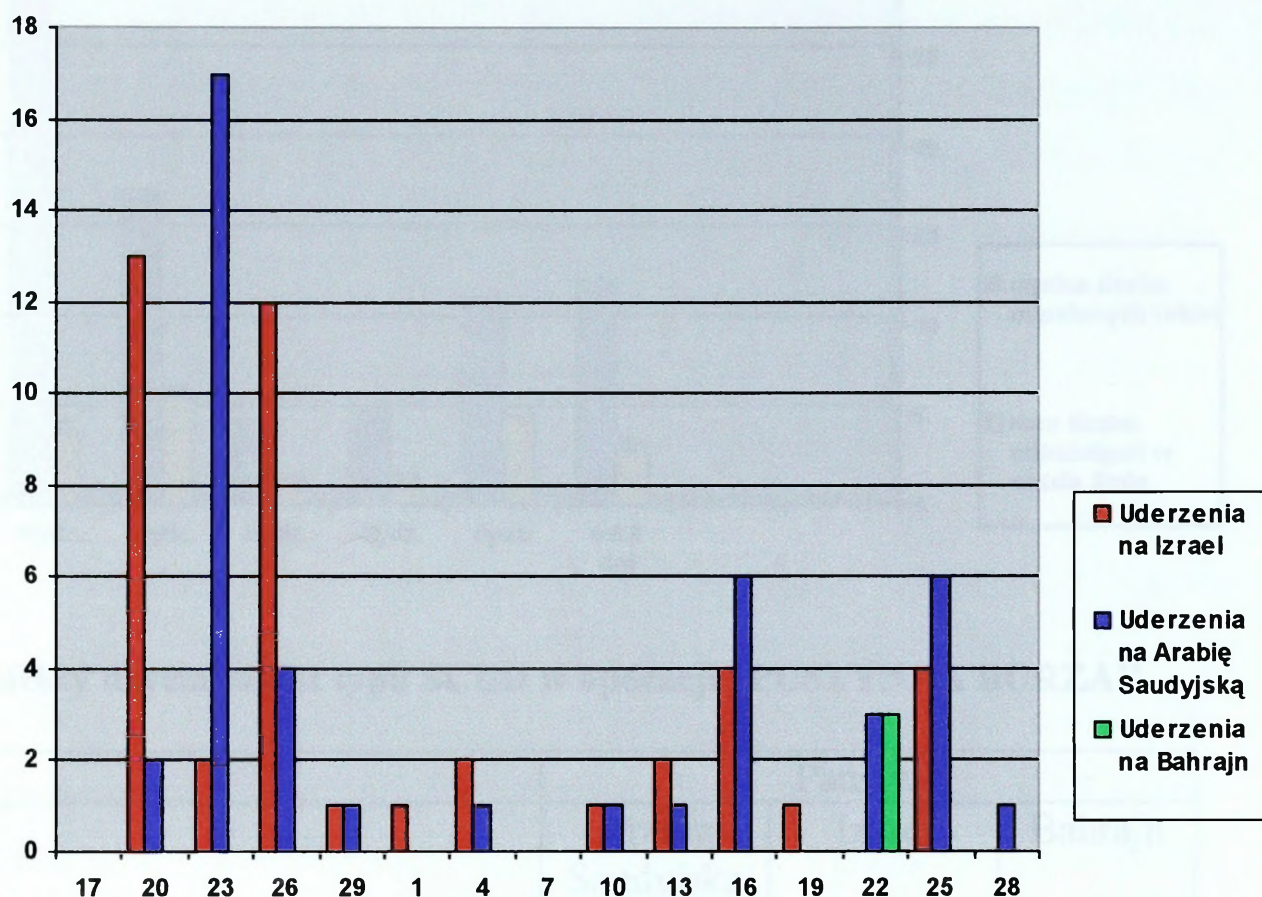
W efekcie już pierwszej nocy zniszczeniu uległa większość ze stałych obiektów związanych z irackimi raketami operacyjno-taktycznymi. Przestały istnieć wyrzutnie stałe i składy, obezwładniono zakłady produkcyjne i ośrodki doświadczalne. W ciągu kilku kolejnych dni wykonano szereg uderzeń uzupełniających, by dokończyć dzieła zniszczenia. Pozostało jednak najważniejsze - liczne wyrzutnie ruchome, znaczny zapas rakiet ukrytych w uprzednio obranych rejonach odpaleń i wyszkoleni żołnierze, zdolni właściwie wykorzystać ten potencjał.

Już po południu 17 stycznia Irak wystrzelił dwa pierwsze Scudy wycelowane w Izrael, które przeleciały jednak nad nim i wpadły do Morza Śródziemnego, tuż przy plaży. Przed świtem 18 stycznia pierwsze 7 Scudów spadło na Tel Awiw, na szczęście nie powodując większych uszkodzeń. W wyniku ich uderzeń zostało jednak rannych 7 osób, trzy dalsze zaś udusiły się z powodu źle nałożonych masek przeciwigazowych.

Scudy odpalano z trzech rejonów: zachodniego w pobliżu Ar Rutbah - w kierunku Izraela, południowego w pobliżu Al Qa'im i bazy H-2 - w kierunku Izraela i Arabii Saudyjskiej.

Irak ponad połowę użytych rakiet wykorzystał w początkowym okresie konfliktu. W okresie tym większość uderzeń skierowana była na cele znajdujące się na terenie Izraela, co podyktowane było zamiarem rozszerzenia konfliktu na pozostałe państwa arabskie. Cel ten być może zostałby osiągnięty w wypadku przyłączenia się Izraela do wojny.

Uderzenia pocisków raketowych na poszczególne państwa w trakcie konfliktu w Zatoce Perskiej w rozbiciu na trzydniowe okresy od 17.01 do 28.02

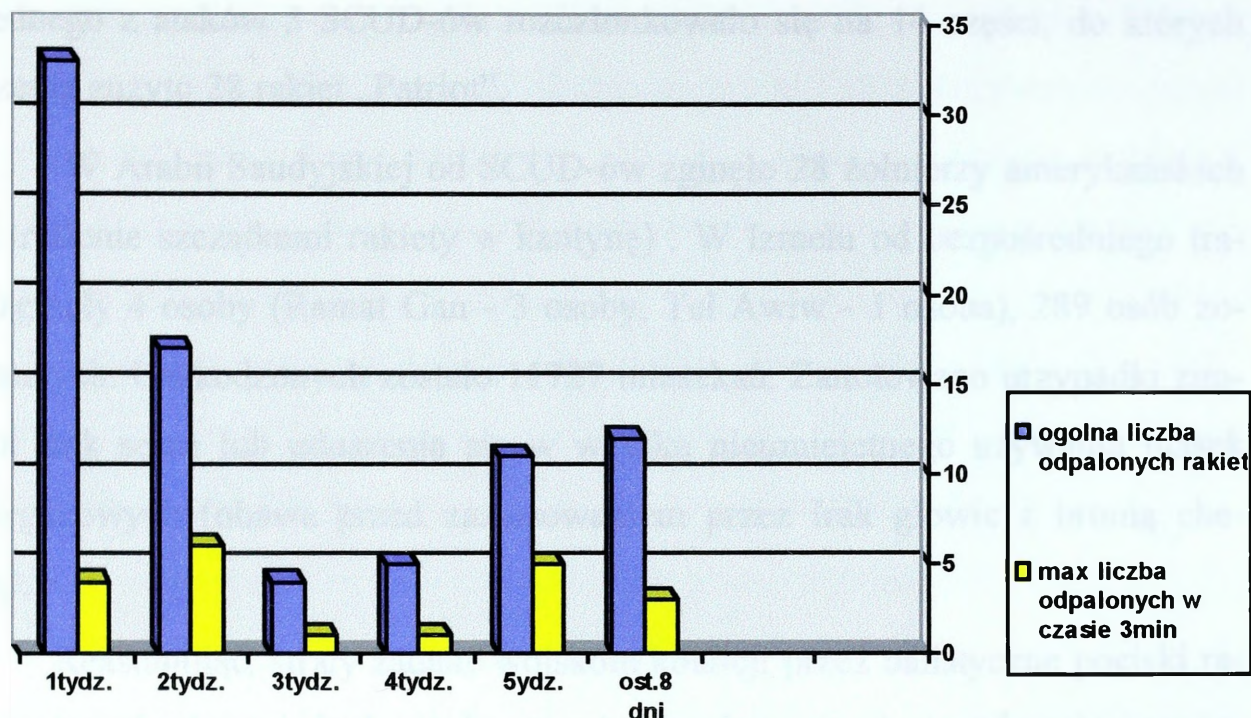


Następny okres konfliktu charakteryzuje się wykonywaniem pojedynczych nękających uderzeń nie mających większego znaczenia militarnego, zmuszającego jednak system obrony do utrzymywania swoich sił i środków w ciągłej gotowości do odparcia uderzenia. Największe jednak straty w stanie osobowym zostały zadane w końcowej fazie konfliktu w trakcie uderzenia na Arabię Saudyjską podczas przypadkowego trafienia szczątkami rakiety w kasyno wojskowe.

Sposób użycia rakiet balistycznych opierał się w zdecydowanej większości na pojedynczych startach, sporadycznie stosowano atak salwą rakiet. Uwarunkowane było to zagrożeniem rozpoznania i zniszczenia wyrzutni przez połączone siły powietrzne państw koalicji. Większość, bo około 80% startów przeprowadzana była nocą.

W sposób najbardziej znaczący do opanowania sytuacji przyczyniły się jednak Patrioty, chociaż ich użycie przeciw Scudom nie było możliwe od początku operacji alianckiej. Izrael nie zakupił wcześniej Patriotów, prawdopodobnie czekając na projektowane dopiero własne pociski przeciwrakietowe "Arrow".

Ogólna tygodniowa liczba pojedynczych startów i oddanych salw



Efekty użycia rakiet typu SCUD w operacji „PUSTYNNNA BURZA”

	Państwo		
	Arabia Saudyjska	Izrael	Bahrajn
Liczba wystrzelonych SCUD-ów	48	40	3
Minięcie terytorium państwa	3	1	2
Minięcie rejonu celu	11	15	1
Przechwycenie rakiety przez system „Patriot”	34	11	0
Trafienie rakietą Patriot w SCUD-a	0	13	0
Trafienie szczątkami rakiety	7	7	0

W pierwszej fazie operacji Patrioty tworzyły więc, wspólnie z zestawami Hawk, przede wszystkim osłonę przeciwlotniczą i przeciwrakietową głównych baz alianckich. Bazę w Incirlik w Turcji osłaniały Patrioty należące do baterii A 2-7 Dywizjonu z 11 Brygady (A/2-7 ADA btn, 11th ADA BDe), w czasie pokoju stacjonującej w Fort Bliss. Inne Patrioty US Army osłaniały bazę Batman, a Patrioty holenderskie rozmieszczono czasowo wokół bazy Dijarbakir. Niedaleko niej, w Pirinlik znajdowała się amerykańska stacja radiolokacyjna wczesnego ostrzegania, służąca m. in. do wykrywania wystrzeliwanych przez Irakijczyków Scudów.

Rakiety „Patriot” odpalono do 47 SCUD-ów trafiając 45. Ogółem odpalono 158 rakiet systemu Patriot. Do jednego SCUD-a odpalano zwykle 2 rakiety Patriot.

Po przełamaniu się SCUD-a odpalano po dwie rakiety do każdej części. Np. Podczas jednego z ataków 5 SCUD-ów rozczłonkowało się na 14 części, do których zniszczenia zużyto 28 rakiet „Patriot”.

W Arabii Saudyjskiej od SCUD-ów zginęło 28 żołnierzy amerykańskich (jedno trafienie szczątkami rakiety w kantinę) . W Izraelu od bezpośredniego trafienia zginęły 4 osoby (Ramat Gan - 3 osoby, Tel Awiw - 1 osoba), 289 osób zostało rannych. Uszkodzonych zostało 11727 mieszkań. Zanotowano przypadki zgonów na atak serca lub uduszenia się w wyniku nieumiejętnego używania masek przeciwgazowych (obawa przed zastosowaniem przez Irak głowic z bronią chemiczną).

Reasumując, straty zadane wojskom koalicji przez balistyczne pociski raketowe nie były duże, jednak ciągłe zagrożenie uderzeniami powodowało zaangażowanie dużych sił i środków do obrony. W rejonie Zatoki rozwinięto około 60 zestawów Patriot i 46 zestawów HAWK, jak również w rejonie Tel Awivu i innych większych miast izraelskich rozwinięto ok. 12 zestawów Patriot. W dużym tempie przeprowadzano modernizacje tych systemów /w ramach programu PAC/ pozwalające na przechwytywanie rakiet taktyczno-operacyjnych. Dla zapewnienia informacji dla tych zestawów wykorzystano satelitarny system wykrywania DSP / Defence Support Program /, który pozwalał uprzedzać zagrożone rejony i stanowiska dowodzenia o startach irackich rakiet.

Wojna Irak-Iran - 1980-1988r

W początkowym okresie wojny Irak-Iran balistycznymi pociskami raketowymi o zasięgu operacyjnym dysponował tylko Irak. Posiadał rakiety typu SCUD-A od 1975r i niewielką liczbę SCUD-B od 1980 roku. Do pierwszego użycia tych rakiet doszło w 1982r, kiedy to zostały odpalone 3 rakiety. W marcu i kwietniu 1983r Irak przeprowadził serię ataków przeciwko cywilnym celom w Iranie, łącznie dokonał 33 startów. Początkowo celami były miasta przygraniczne: DEZ-FUL, AHWAZ, KHORRAMABAD i BOUJERD. Spowodowane to było zbyt małym zasięgiem rakiet SCUD-B, rakiety te nie były w stanie zagrozić stolicy Iranu / TEHERAN znajduje się ok. 500km od granicy/. Dlatego, też Irak przy współpracy z Egiptem, NRD, oraz prawdopodobnie Koreą Północną przeprowadził modernizację

rakiet SCUD-B zwiększając kosztem ładunku bojowego /masa ładunku spadła z 800kg do 250kg/ zasięg pocisku do 650km. Rakieta ta weszła na uzbrojenie po nazwą AL. HUSSEJN. W końcowym okresie wojny w 1988r, nazywanym często „wojny o miasta” Irak dokonał startów ok. 200 rakiet. Celem większości z nich był TEHERAN. Druga strona konfliktu, Iran do 1984r nie posiadał balistycznych pocisków raketowych. Gorączkowe poszukiwania tego rodzaju środka rażenia doprowadziło w efekcie końcowym do zakupu rakiet w Libii. Bojowo użył ich w 1985 roku dokonując startów 14 rakiet. Liczba ta wzrosła do 77 w 1988 roku. Podobnie jak przeciwnik Iran wykorzystywał je do uderzeń na obiekty cywilne.

Obliczono, że podczas tego konfliktu obie strony dokonały 875 odpaleń balistycznych pocisków raketowych. Łączne straty od uderzeń rakiet wyniosły około 2000 zabitych i ponad 7000 rannych. Są to stosunkowo małe straty, jednak ciągle zagrożenie powodowało duże przemieszczenia ludności. Ocenia się, że w poszczególnych okresach 25-60% ludności zagrożonych miast uciekało do stref bezpiecznych w innych rejonach kraju. Należy tu podkreślić, że uderzenia balistycznymi pociskami raketowymi odniosły większy skutek jako środek terroru niż jako środek do niszczenia celów militarnych.

1.6. Rozwój i rozprzestrzenianie systemów rakiet balistycznych o zasięgu operacyjnym

W ostatnich latach rośnie zainteresowanie systemami rakiet balistycznych państw, które nie są zaliczane do potęg militarnych i ekonomicznych. Dotyczy to głównie niektórych państw Azji Południowej oraz Bliskiego i Dalekiego Wschodu. Państwa te spodziewają się, że posiadanie systemów rakiet balistycznych przyczyni się do wzrostu ich potęgi militarnej i nada im odpowiednią pozycję przy rozwiązywaniu różnych regionalnych konfliktów i problemów. Warto więc prześledzić aktualny stan rozwoju systemów rakiet balistycznych w państwach aspirujących do gromadzenia regionalnych potęg militarnych.

Przedstawione przykłady świadczą o wzrastających możliwościach produkowania takich systemów przez państwa nie będące mocarstwami militarnymi. Dzieje się tak, pomimo podpisania wielu umów i porozumień międzynarodowych, w tym porozumienia o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej. Ma to zauważalny

wpływ na eskalację wyścigu zbrojeń w dziedzinie broni raketowej. Jednocześnie, wraz ze wzrostem liczby państw, które dysponują tymi systemami, zwiększa się zagrożenie wybuchem konfliktu zbrojnego o niekontrolowanym przebiegu i nie dających się przewidzieć konsekwencjach.



Państwa dysponujące raketami balistycznymi o zasięgu operacyjnym

Korea Północna miała opracowany program rozwoju operacyjno-taktycznych rakiet w połowie lat siedemdziesiątych; oparty był na pociskach raketowych Scud produkcji radzieckiej. Na początku lat osiemdziesiątych zakłady zbrojeniowe Korei Północnej osiągnęły zdolność produkowania rakiet balistycznych Scud-B i -C, o zasięgu odpowiednio - 300 km i 500 km. Amerykańska Agencja Wywiadowcza twierdzi, że Korea Północna może produkować cztery do ośmiu rakiet Scud-B i -C miesięcznie, podobne dane podaje MO Korei Południowej (100 rakiet rocznie). Oba źródła szacują, że Korea Północna ma około 500 sztuk rakiet balistycznych typu Scud o zasięgu do 500 km oraz około 450 rakiet Frog o zasięgu 40 - 70 km. Pozwoliło to na utworzenie brygady raketowej wyposażonej w rakiety balistyczne typu Scud-B i -C, rozmieszczone w umocnionych obiektach, około 50 km na północ od strefy zdemilitaryzowanej, oddzielającej Koreę Północną od Południowej. Ra-

kiety Scud-C mogą, z tego rejonu, docierać do celów położonych w południowej części półwyspu. W sierpniu 1996 r. Korea Południowa poinformowała, że Korea Północna buduje kolejne trzy bazy raketowe w pobliżu strefy zdemilitaryzowanej. Według nie potwierdzonych danych, w roku 1996 Syria dostarczyła Korei Północnej rakiety taktyczne SS-21 Toczka, produkcji radzieckiej. Mają one zasięg 70 km i są znacznie dokładniejsze niż Scud. W ramach prowadzonych prac badawczych, na bazie rakiety Scud skonstruowano nową, znacznie zmodernizowaną wersję rakiety balistycznej No-dong. Przeprowadzona w maju 1993 r. próba z rakieta w locie potwierdziła doniesienia, że Korea Północna jest w posiadaniu rakiet balistycznych wyższej klasy. Ocenia się, że północno-koreański przemysł zbrojeniowy osiągnął zdolność produkowania rakiet No-dong-1 o zasięgu 1000 km. Niektórzy eksperci twierdzą, że wyprodukowano już 12 - 18 rakiet. System No-dong zapewnia Korei Północnej możliwość wykonywania uderzeń na całe terytorium Korei Południowej i większość terytorium Japonii. Zastosowano w nim ten sam, co w rakiecie Scud-B, żyroskopowy system kierowania. Prawdopodobne uchylenie kołowe na maksymalny zasięg rakiety wynosi około 2000 - 4000 m. To sugeruje, że będzie głównie używana jako broń terrorystyczna do wykonywania uderzeń na zamieszkałe rejony. Według nie potwierdzonych informacji, Korea Północna zakupiła zestawy nawigacji satelitarnej GPS; mogą znacznie poprawić dokładność rakiety. Jeżeli naukowcom północnokoreańskim uda się skonstruować głowicę jądrową, na tyle małą, by nie przekroczyła maksymalnej wagi ładunku bojowego rakiety (1000 kg), rakietą mogłaby przenosić broń jądrową. Pomimo podpisania, w listopadzie 1994r., przez USA i Koreę Płn. porozumienia o zamrożeniu jej programu nuklearnego, istnieje obawa, że prace są kontynuowane. Korea Północna może uzyskać 8 - 15 kg plutonu, co pozwala na wyprodukowanie jednej - dwóch bomb jądrowych. Północnokoreańskie zakłady zbrojeniowe osiągnęły zdolność produkowania głowic chemicznych, zawierających środki trujące, które mogą być przenoszone Scud-B i -C oraz Frog. Rakiety wyposażone w głowice chemiczne, sparaliżować obiekty położone w Korei Płd. (stanowiska dowodzenia, lotniska, porty, węzły łączności i składy logistyczne). Prawdopodobnie Korea Północna może produkować również niewielkie ilości tradycyjnej broni biologicznej i toksyn. W roku 1995, wywiad amerykański ustalił, że będzie mogła wytwarzać głowice bojowe, wyposażone w subamunicję

tak chemiczną, jak i odłamkową. Nie jest znany dokładnie stan zaawansowania budowy rakiet balistycznych dalekiego zasięgu Taepo-dong-1 i -2. Rakiety te mają mieć zasięg, odpowiednio - 1500 km i 4000 km. Istnieje więc obawa, że Korea Płn. będzie miała możliwość wykonania uderzenia nie tylko na terytorium Japonii, ale również Stanów Zjednoczonych. Rakieta Taepo-dong- 1, czasami nazywana No-dong-2, ma prawdopodobnie pierwszy stopień rakiety No-dong- 1 i drugi stopień rakiety Scud-B lub -C oraz głowicę bojową o wadze 1000 kg. Silnik marszowy rakiety jest wykonany ze stopu aluminiowo-magnezowego, co zmniejsza ciężar rakiety a zwiększa jej zasięg. Według wywiadu amerykańskiego, Korea Północna nie posiada ruchomych wyrzutni rakiet dla Taepo-dong-2 i będzie wykorzystywać wyrzutnie stacjonarne. Dalszy rozwój tych dwóch typów rakiet będzie uzależniony od tego, czy Korea Płn upora się z problemami technologicznymi związanymi z konstruowaniem rakiet dalekiego zasięgu. Należą do nich: opracowanie systemu kierowania rakieta, który będzie korygował błędy sterowania rakiety, narastające wraz ze zwiększaniem jej zasięgu oraz skonstruowanie odpowiedniej osłony cieplnej dla rakiety , przy powtórnym jej wchodzeniu w gęste warstwy atmosfery. Rozwiązanie tych problemów będzie zależało w pierwszym rzędzie od tego, czy Korea Północna uzyska dostęp do zagranicznej technologii i wiedzy. Wiadomo, że próbowała, na razie bez powodzenia, pozyskać specjalistów rosyjskich.

Korea Południowa w latach siedemdziesiątych wyprodukowała dwie wersje rakiet klasy ziemia-ziemia, oparte na przeciwlotniczej rakiecie produkcji amerykańskiej Nike Hercules. Rakieta NHK-1 ma zasięg około 150 km; rakieta NHK-2 - 180 km. Obawa St. Zjednoczonych, że południowokoreański program rakiet NHK może przyczynić się do wyścigu zbrojeń i zdestabilizowania sytuacji na półwyspie koreańskim, doprowadziła do podpisania, w roku 1979, porozumienia pomiędzy St. Zjednoczonymi a Koreą Południową, w którym ta ostatnia zobowiązała się do nierozwijania rakiet balistycznych o zasięgu powyżej 180 km. Zasięg 180 km St. Zjednoczone uznały za maksymalny dla potrzeb obrony Korei Południowej. W zamian Korea Południowa uzyskała dostęp do amerykańskiej technologii i materiałów dla potrzeb programu NHK. Dodatkowo, w roku 1990, St. Zjednoczone uzyskały zgodę na prowadzenie inspekcji zakładów produkujących system NHK. Chociaż formalnie

rakiety NHK nie naruszają porozumienia - to wiadomo, że NHK-2 uzyskują zasięg rzędu 250 - 260 km i mogą przenosić ładunek bojowy o wadze 480 kg. Od roku 1995 Seul próbuje wyswobodzić się z tego porozumienia. To mogłoby umożliwić Korei Płd. produkowanie systemów rakiet balistycznych o zasięgu do 300 km i przenoszeniu ładunku bojowego do 500 km. Na poparcie swoich starań Seul wskazuje, że jego systemy rakiet balistycznych, w stosunku do tych, które są aktualnie w uzbrojeniu Korei Płn., są słabe. Jednak Stany Zjednoczone uważają, że zezwolenie Korei Płd. na produkowanie systemów rakiet o zasięgu przekraczającym 180 km może niepotrzebnie zaalarmować Koreę Płn., Japonię i Chiny, którym rakiety o zwiększonym zasięgu mogą zagrażać. Południowokoreański Instytut Badań Naukowych Kosmosu jest w poważnym zakresie zaangażowany w opracowywanie nowych systemów rakiet balistycznych, w tym dwu- i trzystopniowych. Trzystopniowa rakietka ma być zakończona do roku 1999 i osiągać wysokość 200 - 350 km. Te wielostopniowe rakiety mają tworzyć część południowokoreańskiego programu produkcji kosmicznych wyrzutni. Według nie potwierdzonych danych, Seul uzyska w roku 2009 możliwość wynoszenia 500 - 700 kg ładunków na orbity oddalone o 600 - 800 km.

Tajwan pod koniec lat siedemdziesiątych miał raketę na paliwo ciekłe, o zasięgu 100 km, zwaną Ching Feng (Zielona Pszczoła). Rakietka ma 6 m długości i wagę startową 1500 kg. Jest podobna do amerykańskiego pocisku Lance, co wg doniesień jest wynikiem transferu, przez Izrael, technologii pocisku. Ching Feng miała osiągnąć gotowość operacyjną na początku lat osiemdziesiątych, lecz prawdopodobnie, pod naciskiem St. Zjednoczonych prace zostały przerwane. Poza Ching Feng Tajwan pracował nad systemem Tien Ma (Powietrzny Koń) - rakiety balistycznej o zasięgu 600 - 1000 km. Program został zawieszony w latach 1981 - 82. Według nie potwierdzonych danych został ponownie przyjęty w roku 1996 jako program rakiet średniego zasięgu. W roku 1996 prawdopodobnie przyjęty został program nowej rakiety balistycznej, nazwanej Sky Halberd. System kierowania rakiety zawiera elementy technologii GPS. Decyzja o produkcji rakiety podjęta została wkrótce po tym, jak Chiny wystrzeliły dwie rakiety balistyczne DF-15 i DF-21 niedaleko północnego wybrzeża Tajwanu. W budżecie przewidziano wydatki na

produkcję rakiet, w odpowiedzi na zagrożenie raketowe ze strony Chin.

Argentyna i Brazylia. W roku 1990 Argentyna zakończyła prace nad budową rakiet balistycznych średniego zasięgu, w ramach programu Condor 11. Uczestniczyły w nich również firmy europejskie oraz Egipt i Irak. Program został jednak przerwany wskutek kłopotów finansowych oraz nacisków innych państw. Prezydent Argentyny podjął wtedy decyzję o przekształceniu wojskowego programu Condor w cywilny program kosmiczny, który nie podlega ograniczeniom. W ramach tego programu Argentyna zamierza współpracować z Brazylią, pomimo animozji występujących pomiędzy nimi. Oczekuje się, że oba kraje podejmą się wspólnego opracowania pojazdów kosmicznych, satelitów i innej technologii kosmicznej. Podpisanie porozumienia o ograniczeniu rozprzestrzeniania technologii raketowej, zmusiło Brazylię do przerywania programu budowy rakiet balistycznych na paliwo stałe: SS-300, SS-600 i SS-1000 (liczby oznaczają zasięg rakiet w kilometrach).

Egipt realizuje własny program raketowy. Według nie potwierdzonych danych, Korea Płn. dostarczyła Egiptowi, w marcu i kwietniu 1995 r., pewną partię części do rakiet Scud-C. Transakcja została zrealizowana zgodnie z porozumieniem podpisanym w 1980 r. - o wymianie licencji i technologii. Nowa egipska rakiet Vector na paliwo ciekłe, będzie miała zasięg od 600 do 1200 km. Kolejna opracowywana rakiet Project T ma mieć zasięg około 450 km.

Iran opracowuje rakietę Zelzal-3 na paliwo stałe, o zasięgu 1000 - 1500 km, zdolną do wykonania uderzenia na Izrael, wykorzystując technologię północnokoreańską, rosyjską, chińską i niemiecką. Przewidywany błąd kołowy na odległości rażenia 500 km, wynoszący 4 km, świadczy o niskiej celności rakiety; może też być użyta do przenoszenia głowic niekonwencjonalnych. W Centrum Badań Naukowych i Technologii Obronnej koło Teheranu zatrudnieni są również naukowcy rosyjscy i chińscy. Rosja prawdopodobnie dostarcza technologii materiałów kompozytowych i pomaga w opracowaniu podstawowego projektu rakiety. Chiny dostarczają technologii paliwa stałego, żyroskopów i komponentów układów kierowania

rakiety. Próbę wystrzelenia rakiety zaplanowano na rok 1998. Od roku 1994 Iran poprawia ugrupowanie operacyjne rakiet, zwiększając z jednego czterech liczbę rejonów ich rozmieszczenia. Część jest zlokalizowana na południowo-zachodnim wybrzeżu i przewidziana do składowania rakiet Scud, M-9 i No-Dong-1 o zasięgu 1000 km, które Iran zamierza kupić od Korei Północnej. Współpraca z Koreą Północną, jak sądzi Iran, umożliwi budowę własnych rakiet Scud-C. Powiązania w dziedzinie budowy rakiet balistycznych dotyczą również systemu rakiet Nodong-1. Przewiduje się, że Iran kupi 150 rakiet i technologię ich produkcji. Nie wyklucza się również, że Chiny sprzedadzą Iranowi technologię produkcji rakiet M-9, o zasięgu 600 km. Iran chce pozyskać zagraniczne technologie, które mógłby wykorzystać do rozwoju produkcji własnych rakiet balistycznych. Prawdopodobnie wszedł w posiadanie co najmniej trzech rakiet irackich Al-Hussein podczas wojny w Zatoce Perskiej oraz dokumentacji technicznej od skorumpowanych oficerów irackich. Informacje te zostały wykorzystane. Centrum zatrudnia rosyjskich i chińskich specjalistów raketowych jako instruktorów. Naukowcy irańscy opracowali prawdopodobnie raketę Tondar-68 o zasięgu 700 - 1000 km, wykorzystując częściowo technologię rakiety Scud-C. W opracowaniu rakiety Tondar pomoc miała Korea Północna.

Irak nie zrezygnował z programu raketowego. W roku 1995 przechwycono transport żyroskopów kierowanych do Iraku, które mogły być wykorzystane w raketach balistycznych o zasięgu 1000 - 1200 km. Prawdopodobnie Irak próbuje wznowić budowę rakiety dużego zasięgu z głowicą nuklearną Tamouz, którą zaczął przed wojną w Zatoce Perskiej. W roku 1990 dokonał pomyślnej próby wystrzelenia dwustopniowej rakiety Tomouz-1, wykorzystującej silniki rakiet Scud. Według posiadanych informacji, Irak w tajemnicy rozwija i produkuje rakiety balistyczne. Wywiad izraelski ocenia, że do roku 2000 Irak będzie posiadał 10 wyrzutni i około 150 rakiet Scud.

Izrael rozwija rakiety balistyczne średniego zasięgu Jericho 1 i Jericho 2, wykorzystując amerykańską i francuską technologię. Jericho 2 ma zasięg 1500 km i może przenosić ładunek bojowy o wadze 500 kg. W roku 1995 rozpoczęto prace nad

unowocześnioną wersją rakiety o zasięgu 2000 km. Rakiety Jericho 2 są rozmieszczone w 50 bunkrach, wybudowanych w wapiennych wzgórzach bazy raketowej, niedaleko Kefar Zekharya. Izrael poszukuje technologii dla poprawy dokładności rakiet, szczególnie żyroskopów do bezwładnościowego systemu kierowania i jego oprogramowania.

Libia rozwija system rakiet balistycznych średniego zasięgu, zgodnie z własnym programem Al Fatah. Rakiety mają przenosić ładunki bojowe o wadze 500 kg, na odległość 800 - 1000 km. Istnieją uzasadnione podejrzenia, że znacznej pomocy w realizacji tego programu udzielają Irak i Iran. Zarzutom sprzedaży technologii rakiet obciążona jest również Ukraina. Oficjalne czynniki państwowe zaprzeczają tym informacjom, chociaż przyznają, że tajne transakcje mogły być podejmowane przez osoby prywatne.

Arabia Saudyjska ma w uzbrojeniu 20 - 40 rakiet balistycznych na paliwo ciekłe DF-3, przystosowanych do przenoszenia głowic jądrowych o mocy 1 - 3 MT. Zakupione zostały w Chinach pod koniec lat osiemdziesiątych. Rozmieszczone są w bazie As Salayyi. Arabia Saudyjska twierdzi, że rakiety mogą być uzbrojone jedynie w głowice konwencjonalne o wadze 1600 kg.

Syria do roku 2000 będzie dysponowała co najmniej 80 wyrzutniami i 1000 rakiet balistycznych różnego zasięgu. W roku 1995 miała 60 wyrzutni. Jej arsenał raketowy składa się, jak się przypuszcza, z rakiet Scud-B, SS-21 i prawdopodobnie M-9. Pomocy w realizacji tego programu udzielają Chiny, Iran i Korea Północna. Współpraca dotyczy m.in. przebudowy rakiet wersji Scud-B do wersji Scud-C, a także przygotowania przemysłu zbrojeniowego Syrii do produkcji rakiet Scud-C. Syria udziela znacznej pomocy żywnościowej nękanej głodem Korei Płn. Według doniesień prasowych, zapłata ma być realizowana dostawami systemów raketowych w tym prawdopodobnie No-dong-1. Podobno Iran sprzedał Syrii wyposażenie techniczne do produkcji silników raketowych na paliwo stałe. Syria już unowocześniła wyrzutnie rakiet balistycznych o zasięgu 300, 500 i 1000 km.

Indie w roku 1993 rozpoczęły realizację programu raketowego, który ma uczynić ten kraj samowystarczalnym w dziedzinie projektowania i produkcji rakiet balistycznych. Rozwija się kilka systemów rakiet, włączając w to rakiety balistyczne PRITHVI i AGNI. Rakieta PRITHVI, na paliwo ciekłe, ma 8,55 m długości i średnicę 1,1 m, co daje jej korzystny stosunek długości do średnicy. Produkowana jest w dwóch wersjach: PRITHVI-1 (PRITHVI-150) o zasięgu 40 -150 km i przenoszonym ładunku bojowym 1000 kg oraz PRITHVI-2 (PRITHVI-250) o zasięgu 250 km i ładunku bojowym 750 kg. System napędowy rakiety może przenieść raketę z odpowiednio lżejszym ładunkiem, nawet na odległość ponad 400 km. Rakieta AGNI jest dwustopniową raketą o zasięgu 2500 km. Pozwala to zaplanować uderzenia na obiekty rozmieszczone na terytorium Chin. Za pomocą rakiety PRITHVI można wykonać uderzenia jedynie na obszar Pakistanu. Przy projektowaniu rakiety AGNI wykorzystano technologię i doświadczenia wcześniejszych programów raketowych. Pierwszy stopień rakiety jest wersją pierwszego stopnia rakiety SLV na paliwo stałe, drugi stopień stanowi nieznacznie skróconą wersję rakiety PRITHVI. Długość rakiety AGNI wynosi 21m. Przeprowadzono już trzy próby z raketą w locie: 22 maja 1989 r., 29 maja 1992 r. i 19 lutego 1994 r., jednak ani razu na pełny zasięg. Ocenia się, że koszt produkcji rakiety wyniesie około 17 mln dolarów.

Pakistan podobnie jak Indie ma długoletnią historię badań i produkcji rakiet taktycznych (począwszy od wczesnych lat sześćdziesiątych). Jednak Pakistan polega, w dużym stopniu, na pomocy zagranicznej w rozwijaniu nowoczesnych systemów rakiet balistycznych. Program dotyczy rozwoju dwóch typów rakiet: rodzimych rakiet balistycznych krótkiego zasięgu HATF i zagranicznych M-11, projektu chińskiego. Rakieta HATF-1 ma zasięg 80 km. Na początku 1989 r. pomyślne próby przeszła rakieta HATF-2, wyposażono ją dodatkowo w silnik startowy. Jej zasięg wynosi 300 km. Obie wersje rakiet mogą przenosić ładunek bojowy o wadze 500 kg. Brak jest wiarygodnych informacji, czy rakiety są rozmieszczone na pozycjach bojowych. Pakistan chce pozyskać chińską raketę na paliwo stałe - M-11. Rakieta ma zasięg 280 km i może przenosić głowice bojowe o wadze 800 kg, także jądrową. Istnieje przeświadczenie, że Pakistan posiada projekt głowicy jądrowej do tej ra-

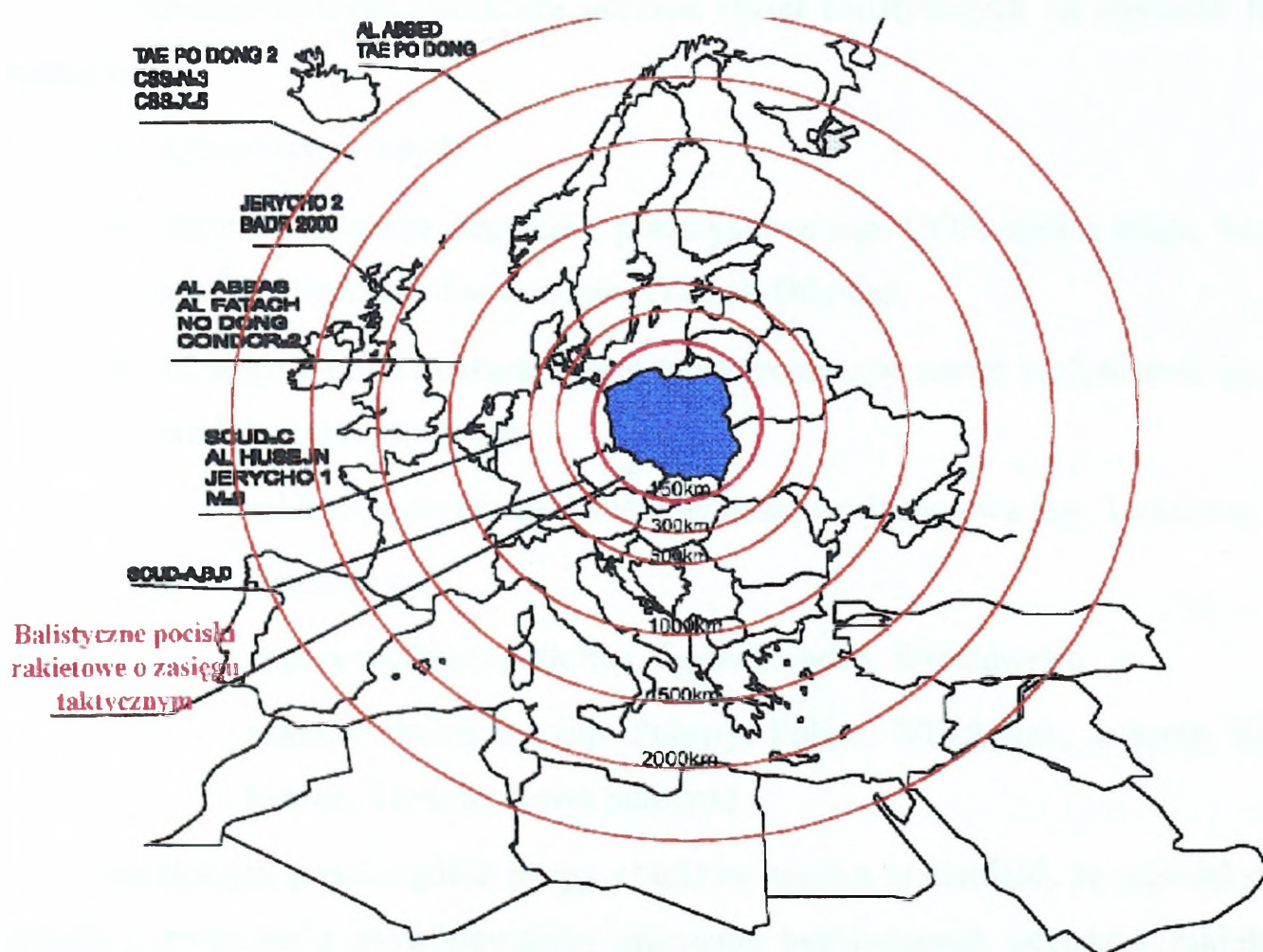
kiety; prawdopodobnie pod koniec roku 1987 podpisano z Pekinem porozumienie dotyczące projektu rakiety M-11 dla Pakistanu. Na początku roku 1991 Chiny przekazały Pakistanowi wyrzutnie rakiet M-11 i personel Sił Powietrznych Pakistanu rozpoczął szkolenie na tym systemie w Chinach. Pod koniec roku 1992, około 30 rakiet - w pełni lub w częściach zmontowanych - zostało przetransportowanych do bazy Sargodha na zachód od Lahore. W sierpniu 1996 r. rakiety pozostawały jeszcze w opakowaniach. Rakiety mają być produkowane w zakładach na przedmieściach Rawalpindi. W połowie 1995 r. Pakistan zapłacił Chinom 15 mln dolarów, co było warunkiem wstępnym do uruchomienia produkcji. Zgodnie z przewidywaniami, produkcja rakiet M-11 ma się rozpocząć w roku 1999.

1.7. Zagrożenia Polski uderzeniami rakiet balistycznych

Zmiany w sytuacji polityczno-wojskowej jakie dokonały się w ostatnich latach spowodowały, że dotychczasowa ocena zagrożenia z powietrza terytorium RP znacznie się zdezaktualizowała. Obecnie duże trudności występują w jednoznacznym określeniu wielkości tego zagrożenia jak i jego głównego kierunku. Szczególnie trudna jest ocena zagrożenia terytorium RP uderzeniami rakiet balistycznych. Można w niej ograniczyć się do zagrożeń ze strony krajów dysponujących tym rodzajem broni, jednak analiza rozprzestrzeniania się tego środka rażenia dowodzi, że każdy potencjalny przeciwnik może w stosunkowo krótkim czasie posiadać rakiety balistyczne. Wynika to z faktu, iż balistyczne pociski raketowe o zasięgu taktycznym i operacyjnym są w miarę tanim środkiem walki. Posiadanie balistycznych pocisków raketowych przez wiele państw wykorzystywane jest do odstraszenia potencjalnego przeciwnika, jednakże w skomplikowanej sytuacji politycznej mogą być one użyte jako środek do osiągnięcia celów zarówno politycznych jak i militarnych, mogą zostać użyte w ramach terroryzmu państwowego, oraz jako środek do prowokowania incydentów zbrojnych przez państwa sąsiednie jak i nie będące bezpośrednimi sąsiadami RP.

Oceniając zagrożenie terytorium RP uderzeniami balistycznych pocisków raketowych należy wziąć pod uwagę następujące czynniki charakteryzujące ten środek walki:

- możliwość wykonania uderzeń na obiekty na terytorium kraju z dużych odległości;
- małe możliwości systemu rozpoznania RP w wykrywaniu i rozpoznaniu tego środka walki;
- niewielkie możliwości niszczenia balistycznych pocisków raketowych przez system obrony powietrznej RP;
- stosunkowo duża skuteczność uderzeń, poprzez użycie niewielkiej ilości balistycznych pocisków raketowych na szczególnie wrażliwe obiekty /np. zakłady środków toksycznych i przemysłowych/ przeciwnik może osiągnąć cel.



ZAGROŻENIE UDERZENIAMI BALISTYCZNYCH POCISKÓW RAKIETOWYCH O ZASIĘGU OPERACYJNYM

Obszar RP z uwagi na położenie geograficzne znajduje się w zasięgu:

- większości rakiet strategicznych wszystkich posiadających je państw;
- rakiet operacyjnych znajdujących się na uzbrojeniu państw Europejskich i Bliskiego Wschodu;
- rakiet taktycznych znajdujących się na uzbrojeniu naszych sąsiadów.

Obecnie zagrożenie terytorium RP uderzeniami rakiet o zasięgu operacyjnym istnieje głównie z kierunku wschodniego i południowo-wschodniego. Rakiety takie znajdują się na wyposażeniu armii naszych sąsiadów takich jak: Rosja, Ukraina, Białoruś, oraz państw nie będących naszymi sąsiadami lecz posiadającymi możliwości oddziaływania za pomocą tych środków na obiekty położone na terytorium RP. Możliwości takie posiadają państwa Bliskiego Wschodu. Zagrożenie uderzeniami rakiet taktycznych istnieje praktycznie z każdego kierunku, gdyż znajdują się one na uzbrojeniu naszych sąsiadów. Dalsze rozprzestrzenianie się tego środka rażenia może doprowadzić do tego, że w najbliższym czasie dysponentami balistycznych pocisków raketowych o zasięgu operacyjnym będą kolejne państwa.

Prawdopodobnymi obiektami uderzeń rakiet balistycznych na obszarze RP mogą być :

- zgrupowania wojsk;
- duże aglomeracje miejskie i przemysłowe (np. GOP, stolica kraju, bazy morskie Szczecin-Świnoujście, Gdańsk-Gdynia);
- określona infrastruktura, której zniszczenie czy nawet uszkodzenie spowoduje duże szkody np.:
 - zakłady energetyczne, ciepłownicze, wodociągowe (np. Turoszów, Bełchatów);
 - zapory wodne (np. Solina, Goczałkowice, Włocławek);
 - zakłady chemiczne (np. Puławy, Police, Włocławek, Świecie, Katowice, Tarnów, Nowa Sarzyna).

Analizując poszczególne grupy obiektów można stwierdzić, że największe szkody i zniszczenia spowodowałyby uderzenia balistycznych pocisków raketowych na dwie ostatnie grupy. Skuteczne uderzenia na zgrupowania wojsk wymagają użycia dużej liczby tych środków, zwłaszcza tych, które posiadają konwencjonalne głowice bojowe. Natomiast użycie rakiet balistycznych przeciwko aglomeracjom miejskim i elementom infrastruktury mogło by wywołać w społeczeństwie stany paniki, dezorganizować życie w ośrodkach o dużej gęstości zaludnienia, oraz spowodować rozległe obszary zniszczeń i degradacji środowiska naturalnego. Po-

tencjał użyty przez przeciwnika do wykonania uderzeń na te obiekty byłby stosunkowo niewielki, natomiast skutki dla RP mogą okazać się fatalne.

Wnioski:

Z analizy zagrożeń terytorium RP uderzeniami balistycznych pocisków raketowych o zasięgu operacyjnym wynikają następujące wnioski:

1. Zagrożenie uderzeniami rakiet balistycznych o zasięgu operacyjnym terytorium kraju systematycznie wzrasta.
2. W bezpośredniej bliskości RP (w zasięgu tych pocisków) znajdują się państwa o niestabilnej sytuacji wewnętrznej, które mogą destabilizować sytuację regionu.
3. Obecnie największe zagrożenie uderzeniami rakiet balistycznych o zasięgu operacyjnym istnieje z kierunku wschodniego i południowo-wschodniego, w przyszłości nie należy wykluczyć innych kierunków.
4. Zagrożenie uderzeniami balistycznych pocisków raketowych o zasięgu taktycznym istnieje praktycznie z każdego kierunku, gdyż znajdują się one na uzbrojeniu naszych sąsiadów.
5. Użycie tego środka walki będzie wykonane w krótkim czasie w najważniejszych okresach działań.
6. Nie należy wykluczyć użycia balistycznych pocisków raketowych do realizacji celów politycznych jako środka zastraszenia.
7. Z analizy użycia rakiet balistycznych w konfliktach lokalnych wynika, że uderzenia na zgrupowania wojsk będą wykonywane przez odpalenie salw tych pocisków, pod uwagę należy tu wziąć kraje posiadające dużą ich liczbę.
8. Uderzenia na aglomeracje miejskie, przemysłowe i infrastrukturę będą wykonywane pojedynczymi raketami, lub małymi grupami tych pocisków (w każdej jednak sytuacji przeciwnik musi się liczyć z działaniem odwetowym).
9. Należy posiadać możliwości objęcia obroną przeciwraketową całego zagrożonego obszaru oraz różnicowania jej wysiłku w określonych rejonach i czasie.
10. Ze względu na to, że podczas składowania bądź usytuowania RB na nosicielach (wyrzutnie, okręty) istnieją zdecydowanie korzystniejsze warunki ich zniszczenia niż na trajektorii balistycznej, podstawowym sposobem neutralizacji zagro-

żeń tworzonych przez te rakiety powinno być niszczenie RB i ich nosicieli na ziemi i morzu.

11. RB podczas ich lotu należy neutralizować w znacznej odległości od bronionego obiektu (w trzech pierwszych fazach ich lotu), ze względu na możliwość skażenia przestrzeni i bronionego obiektu mimo zniszczenia RB przez OP. Specyfika toru lotu balistycznego, prędkość oraz właściwości BMR sugerują, że RB należy niszczyć co najmniej w odległości 15-20 km od obiektu, na wysokości co najmniej 10 km.
12. Należy podkreślić, że przy niszczeniu RB na bardzo dużych wysokościach sprzymierzeńcem OP w neutralizacji przede wszystkim środków chemicznych i biologicznych jest występujące tam naturalne promieniowanie ultrafioletowe.
13. OP dysponuje bardzo krótkim czasem na realizację wszystkich czynności od momentu wykrycia do zniszczenia RB na odpowiedniej odległości. Powoduje to, że wszelkie operacje rozpoznania, przetwarzania i przesyłania danych oraz wypracowania i przekazania do realizacji decyzji muszą być wykonane w ciągu bardzo krótkiego czasu, a prędkość przemieszczania środka rażącego RB musi być bardzo duża.
14. Ponadto, niszczenie RB musi być realizowane przez OP jednym oddziaływaniem, co wymaga zaangażowania środków jedynie bardzo skutecznych.
15. OP powinna dysponować bardzo czułymi i dokładnymi sensorami, zapewniającymi wykrycie i śledzenie RB już od momentu ich startu, a także posiadać możliwość aproksymowania (przewidywania) całej trajektorii lotu łącznie z przewidywanym jej punktem końcowym.
16. OP powinna dysponować zmiennymi możliwościami w zakresie jednoczesnego niszczenia od kilku do kilkuset RB oddziałujących na obiekty położone w całym obszarze państwa, koalicji, TDW.

2. SYSTEMY OBRONY PRZECIWRAKIETOWEJ

Jak wykazały ostatnie konflikty zbrojne (głównie wojna w Zatoce Perskiej), rakiety balistyczne są, obok rakiet manewrujących, samolotów i śmigłowców, bardzo groźnym środkiem napadu powietrznego. Wyposażone w głowice z bronią masowego rażenia (jądrową, chemiczną lub biologiczną) mogą zagrozić wielu obiektom cywilnym i wojskowym na teatrze działań wojennych. Szybkie rozprzestrzenianie się tego rodzaju broni w świecie (głównie rakiet o zasięgu operacyjnym), połączone z nieprzewidywalnością zachowania się jej posiadaczy (szczególnie państw, w których terroryzm jest podstawowym rodzajem walki), potęguje to zagrożenie.

Skuteczna obrona przeciw rakietom balistycznym jest możliwa jedynie na drodze skoordynowanych działań politycznych i militarnych, już w czasie pokoju.

W okresie pokoju na plan pierwszy powinno wysuwać się wspólne przedsięwzięcia polityczne wszystkich znaczących państw, mające ograniczyć rozprzestrzenianie się zagrożeń raketowych. Przedsięwzięcia te są bardzo trudne, wymagające często znacznych ustępstw, ale są postrzegane jako najbardziej efektywne - pod warunkiem posiadania przez społeczność międzynarodową skutecznych narzędzi egzekwowania przyjętych zobowiązań w tym zakresie przez wszystkie państwa.

Obejmują one:

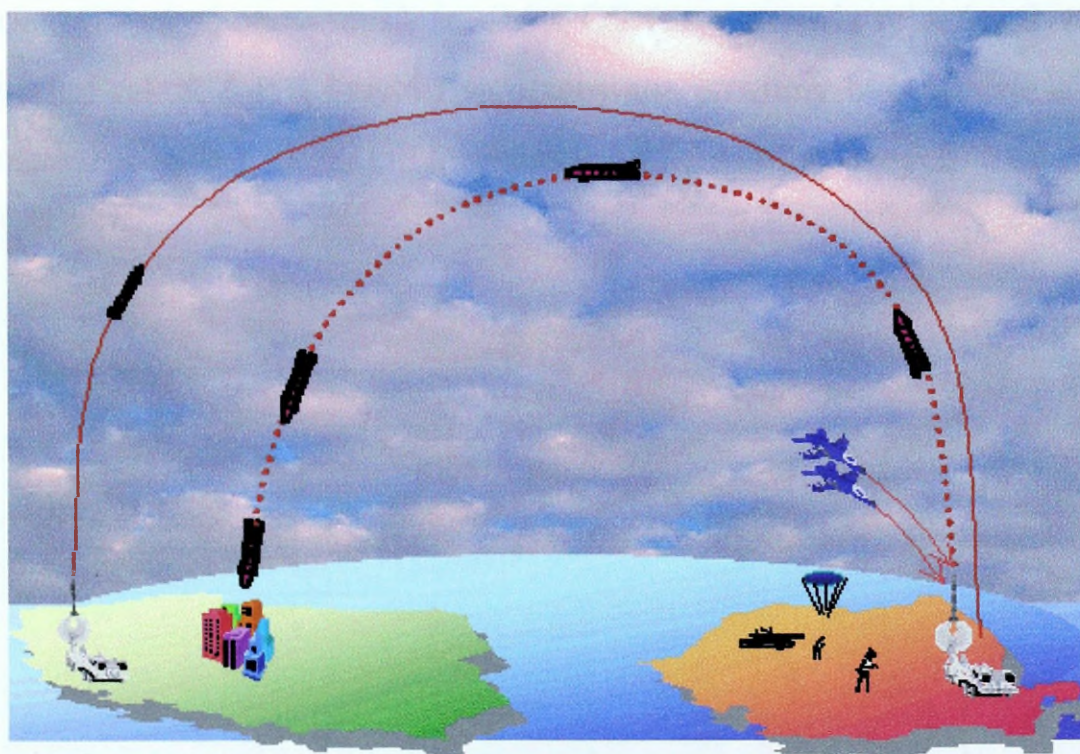
- zakazy rozprzestrzeniania BMR i rakiet balistycznych oraz technologii do ich produkcji;
- sojusze polityczne.

Przedsięwzięcia militarne, dominujące w okresie wojny powinny być skierowane na:

- skoordynowane działania wszystkich rodzajów sił zbrojnych w celu zniszczenia wyrzutni, nosicieli i składów rakiet balistycznych, aby nie dopuścić do użycia bojowego tych rakiet;
- niszczenie na całej trajektorii lotu, w bezpiecznej odległości od bronionych obiektów, wystrzelonych rakiet balistycznych.

Niszczenie rakiet balistycznych, składów i ich nosicieli na ziemi i morzu jest bardziej efektywne od zwalczania ich na trajektorii podczas lotu, ale wymaga:

- zaangażowania znacznych sił ofensywnych, przede wszystkim LMB, rakiet Z-Z, desantów, grup specjalnych na terenie przeciwnika, co z reguły pociąga za sobą znaczne ich straty oraz wyklucza ich stosowanie w tym czasie do realizacji typowych dla nich zadań;
- zaangażowania znacznych sił rozpoznania (wszystkich dostępnych) do wykrywania i ciągłego śledzenia składów oraz ciągle manewrujących wyrzutni i innych nosicieli rakiet balistycznych;
- znacznego wysiłku koordynującego działania środków rozpoznania i niszczenia będących w dyspozycji różnych rodzajów sił zbrojnych, wojsk i szczebli organizacyjnych, co może stanowić główną przeszkodą w ich spójnym i racjonalnym użyciu.



Sposoby niszczenia rakiet balistycznych na ziemi

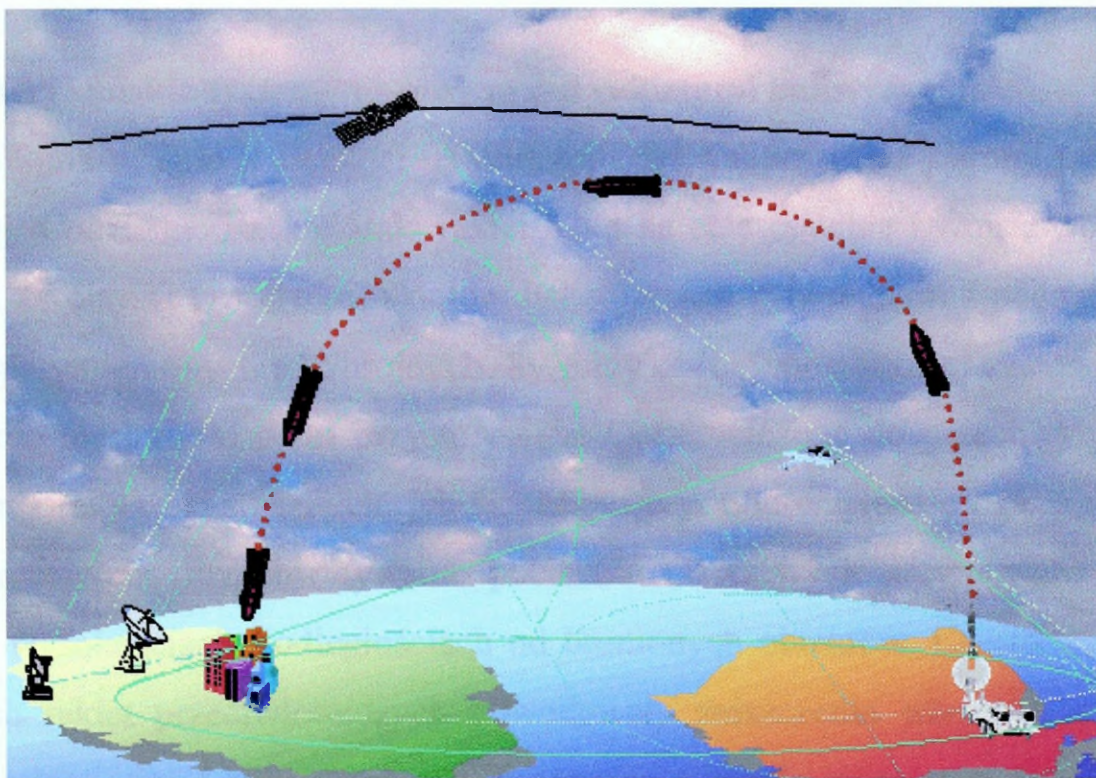
Niszczenie rakiet balistycznych w locie powinno być domeną OP. Jest to najtrudniejszy, najkosztowniejszy i nie gwarantujący pełnej skuteczności, ale często jedyny możliwy sposób niwelowania zagrożeń ze strony rakiet balistycznych.

Zagrożeniu raketami balistycznymi można przeciwstawiać się tworząc strefy rozpoznania i ognia blokujące określone kierunki zagrożeń bądź organizując obronę

bezpośrednią kilku wybranych, najważniejszych obiektów. Najlepszych rezultatów należy oczekiwać przy stosowaniu łącznym wymienionych sposobów.

Istnieje konieczność i możliwość zaangażowania do niszczenia rakiet balistycznych na trajektorii ich lotu wszystkich dysponowanych środków OP: lotnictwa myśliwskiego (LM), rakiet przeciwlotniczych ziemia - powietrze (Z-P), środków stosujących do niszczenia wysoko skupioną energię oraz bojowych środków kosmicznych.

Kosmiczne środki rozpoznania, samoloty wczesnego wykrywania i środki radiolokacji pozahoryzontalnej powinny zapewnić wykrycie momentu i miejsca startu rakiet balistycznych. Informacje te przekazane do centralnych ośrodków przetwarzania danych powinny być podstawą do określenia prawdopodobnych trajektorii lotu rakiet balistycznych i obiektów ich oddziaływania. Na podstawie tych informacji, w zależności od wielkości zagrożenia (liczby wystrzelonych rakiet balistycznych) oraz dysponowanych środków OP (usytuowania rejonów dyżurowania LM, wyrzutni rakiet Z-P, i innych) wypracowane powinny być decyzje o zwalczaniu przez poszczególne środki OP konkretnych rakiet balistycznych.



Sposoby rozpoznania rakiet balistycznych

W pierwszej i drugiej fazie lotu - RB zwalczane powinny być przez LM i bojowe środki kosmiczne. W drugiej ponadto, przez naziemne systemy rakiet i środków wysoko skupionej energii dużego zasięgu. W trzeciej fazie lotu RB nisz-

czony powinny być przez zestawy OP bezpośredniej obrony poszczególnych obiektów.



Sposoby niszczenia rakiet balistycznych w locie

2.1. Amerykańskie systemy obrony przed rakietami balistycznymi

Wojna w Zatoce Perskiej uświadomiła wszystkim wagę obrony przeciwraкетowej. Codzienne irackie ataki rakiet Scud na cele cywilne i wojskowe spowodowały, że obrona przeciwko rakietom balistycznym była jednym z podstawowych zadań sprzymierzonych sił zbrojnych. Systemy obrony powietrznej zastosowane w tej wojnie nie były w pełni przystosowane i przeznaczone do przechwytywania i niszczenia rakiet balistycznych. Ich skuteczność w tym względzie okazała się bardzo ograniczona. Przechwytywanie pocisków rakietowych następowało na zbyt małych wysokościach i odległościach od bronionych obiektów. Często, części odpalanych rakiet przeciwlotniczych powodowały zniszczenia własnych obiektów. Gdyby rakiety Skud były uzbrojone w głowice z bronią masowego rażenia, przechwycenia na tak małych wysokościach i odległościach byłyby całkowicie nieefektywne.

Aby współczesne systemy obrony powietrznej mogły sprostać wymaganiom stawianym przez rakiety balistyczne - muszą być wyposażone w nowe lub zmoder-

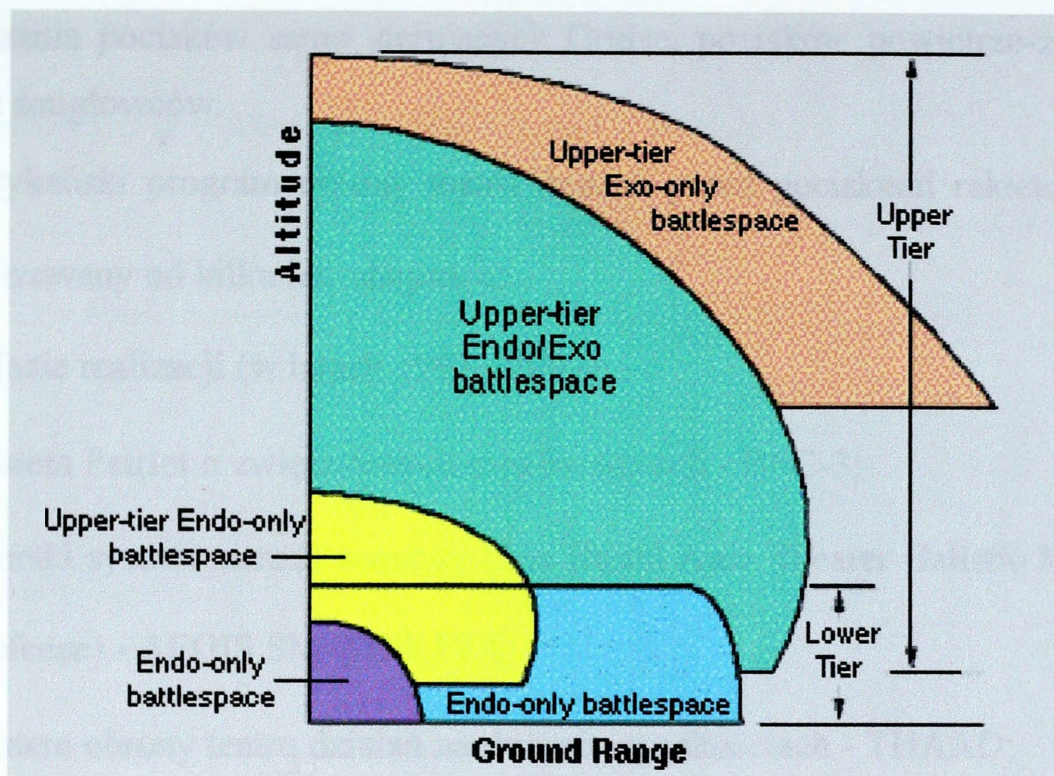
nizowane zestawy lub systemy do zwalczania rakiet balistycznych. Prace nad takimi zestawami trwają już od kilku lat - w ramach międzynarodowego programu obrony przed raketami balistycznymi TMD (Theater Missiles Defense), w którym największy udział i osiągnięcia mają Stany Zjednoczone.

Program obrony przed pociskami raketowymi, realizowany pod patronatem Organizacji Obrony Przed Raketami Balistycznymi Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych, obejmuje:

- rozbudowę i modernizację narodowego systemu obrony przeciwraketowej (National Missile Defense (NMD));
- modernizację zestawów raketowych Patriot o zwiększonych możliwościach (Patriot Advanced Capability – 3 (PAC-3));
- morski systemu niższej warstwy (Sea Based Area Theater Ballistic Missile Defense) - AEGIS SM-2 Blk IVA;
- system obrony teatru działań na dużych wysokościach (Theater High Altitude Area Defense (THAAD));
- nawodny system rozległej obrony teatru działań SBTWAD (Sea Based Theatre Wide Area Missile Defense);
- powietrzny system przechwytywania i niszczenia rakiet balistycznych w początkowej fazie lotu ABPI (Airborne Boost Phase Intercept) z pokładowym systemem laserowym (Airborne Laser (ABL));
- system korpusnych zestawów pocisków raketowych klasy ziemia - powietrze Corps SAM (Corps Surface to Air Missile);
- system obrony na średnich wysokościach (Medium Extended Air Defense System (MEADS)), realizowany w kooperacji z Niemcami i Włochami.

Możliwości przestrzenne wybranych systemów obrony przeciwraketowej zobrazowano na poniższym rysunku.

Kolorem pomarańczowym zaznaczono zewnętrzny, egzoatmosferyczny obszar skutecznego niszczenia celów o dużej prędkości i małej masie.



Możliwości przestrzenne systemów obrony przeciwrakietowej

Kolor zielony wyznacza zasadniczy obszar niszczenia rakiet balistycznych przez system THAAD w egzo i endoatmosferze do wysokości 100 km i na odległość do 200 km. Pociski balistyczne są zwalczane przez ten system już na dużej wysokości, a ocena skutków strzelania umożliwia powtórzenie sekwencji strzelania w razie potrzeby.

Kolorem żółtym zaznaczono możliwości przestrzenne izraelskich pocisków ARROW. Pociski balistyczne są zwalczane na dużych i średnich wysokościach endoatmosferycznych, lecz możliwości powtórzenia sekwencji strzelania są ograniczone, co nie daje pewności zniszczenia wykrytego celu.

Kolor niebieski to możliwości przestrzenne morskiego systemu niższej warstwy (Sea Based Area Theater Ballistic Missile Defense) - AEGIS SM-2 Blk IVA, zapewniającego przeciwrakietową obronę okrętów. Zwalczanie rakiet balistycznych odbywa się tu na średnich wysokościach endoatmosferycznych. System ten nie ma możliwości powtórzenia sekwencji strzelania, może natomiast zwalczać pociski samo sterujące Cruise.

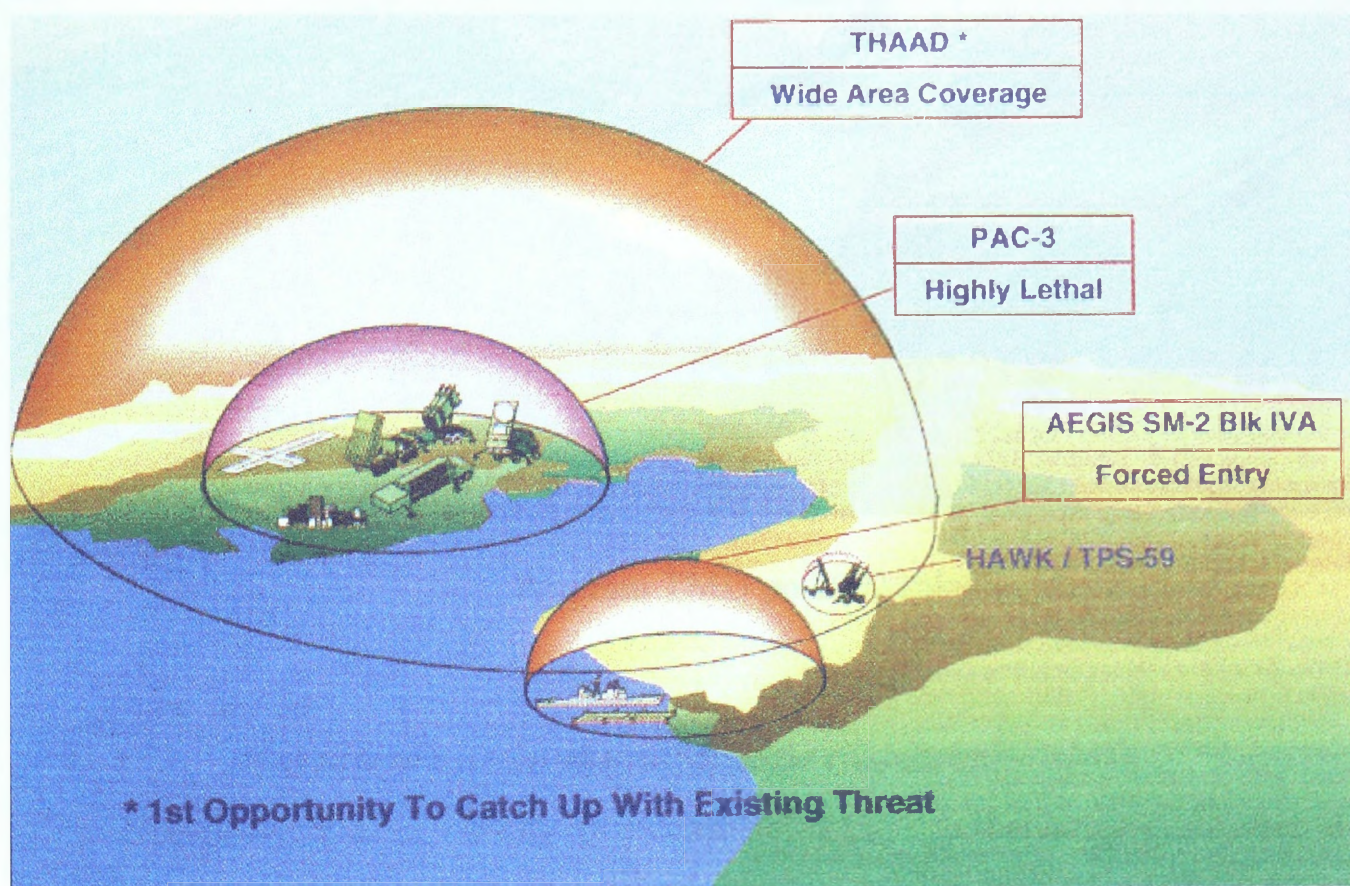
Kolorem fioletowym zaznaczono strefę ognia systemów PATRIOT PAC-2 i PAC-3. Zwalczanie celów powietrznych może być jedynie realizowane w niewielkim zakresie wysokości i zasięgu. Poza celami balistycznymi system ten ma możli-

wość zwalczania pocisków samo sterujących Cruise, pocisków powietrze-ziemia, samolotów i śmigłowców.

Amerykański program obrony teatru działań przed pociskami raketowymi (TMD), realizowany od kilku lat, obejmuje:

a/ w fazie realizacji (w latach 1997 - 2002):

- system Patriot o zwiększonych możliwościach - PAC-3;
- morski system niższej warstwy (Sea Based Area Theater Ballistic Missile Defense) - AEGIS SM-2 Blk IVA;
- system obrony teatru działań na dużych wysokościach - THAAD;

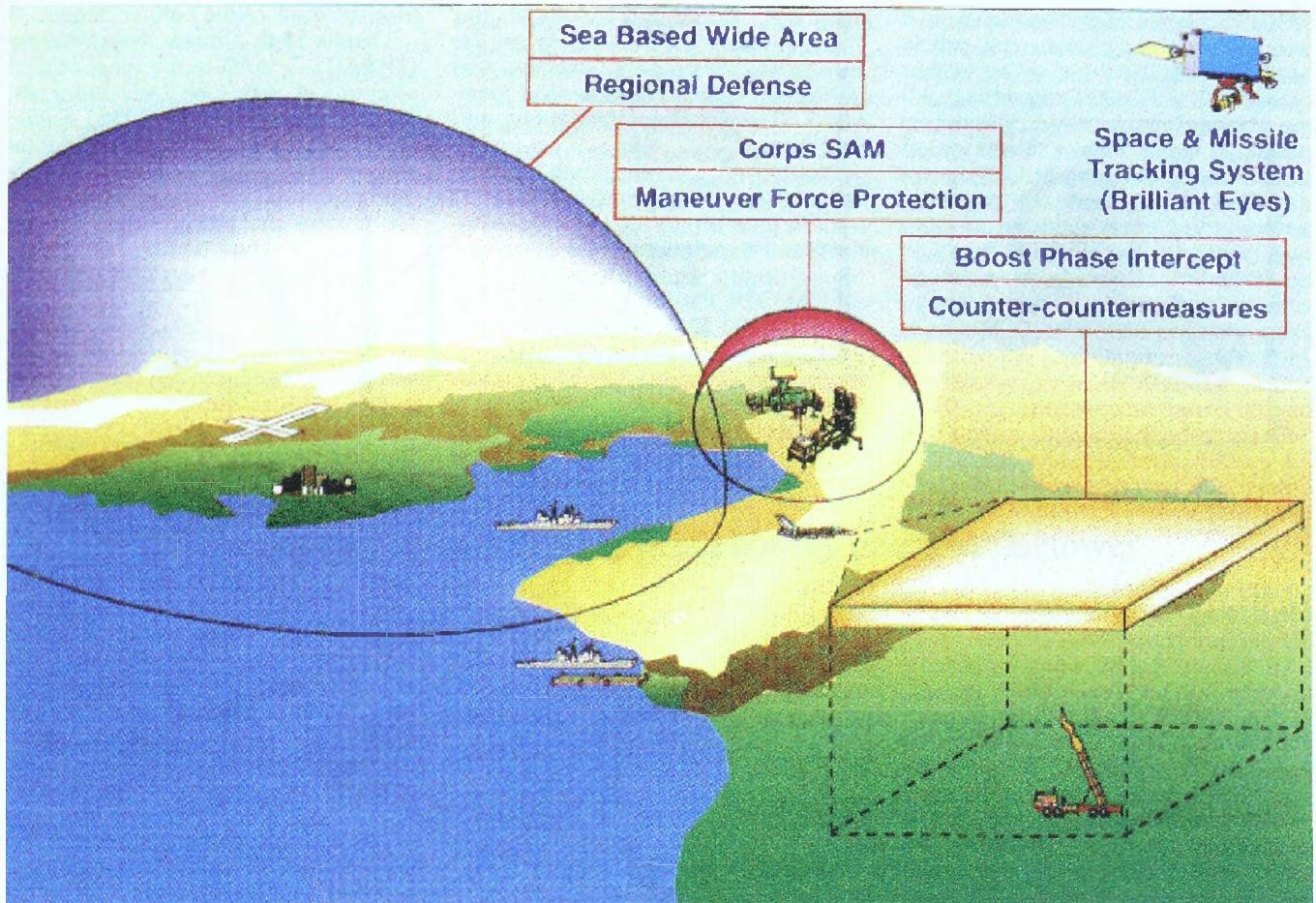


Program TMD w latach 1997 - 2002

b/ w fazie realizacji (po 2002 roku):

- nawodny system rozległej obrony teatru działań SBTWAD (Sea Based Theatre Wide Area Missile Defense);
- powietrzny system przechwytywania i niszczenia rakiet balistycznych w początkowej fazie lotu ABPI (Airborne Boost Phase Intercept);

- system korpuśnych zestawów pocisków raketowych klasy ziemia - powietrze Corps SAM (Corps Surface to Air Missile);
- systemy dowodzenia, kontroli i łączności wraz z naziemnym radarem obrony teatru działań przed pociskami raketowymi TMD-GBR.

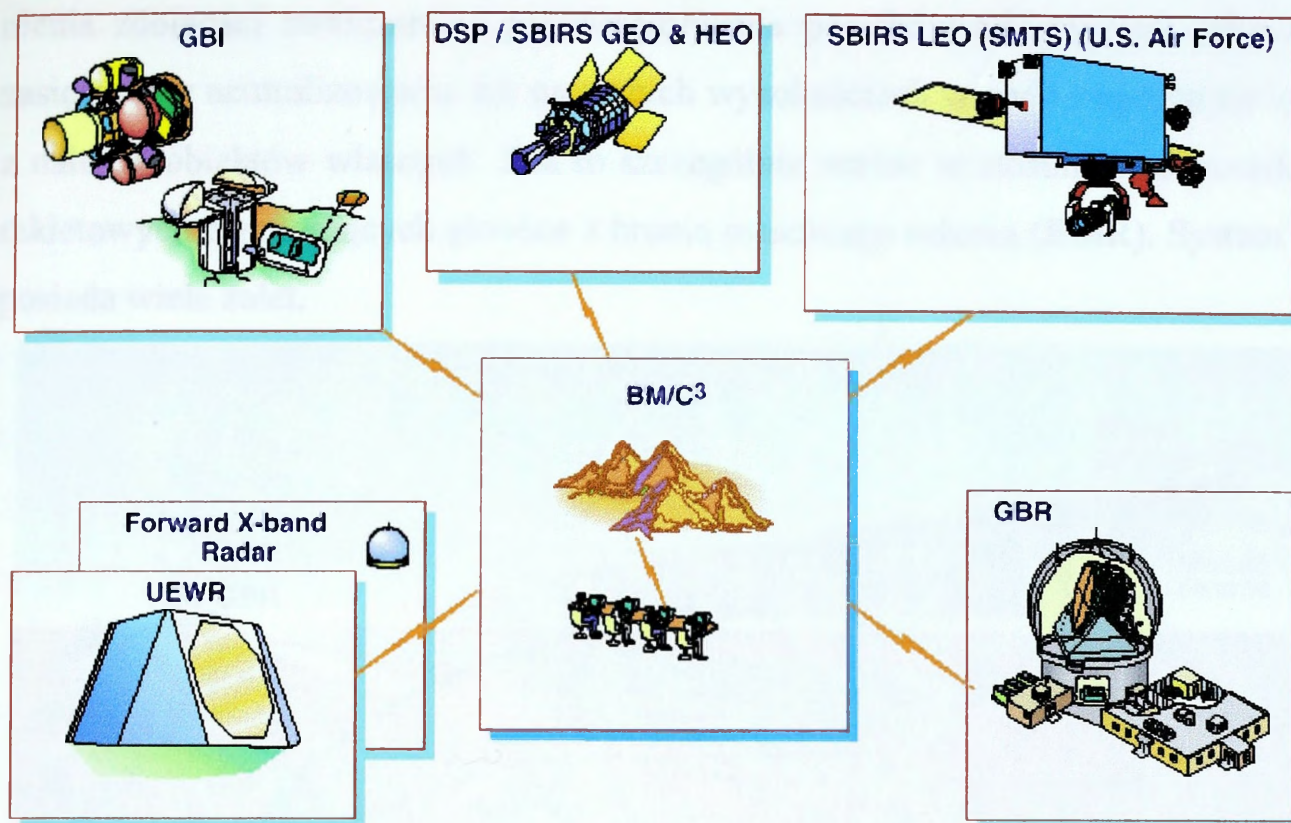


Program TMD po 2002 roku

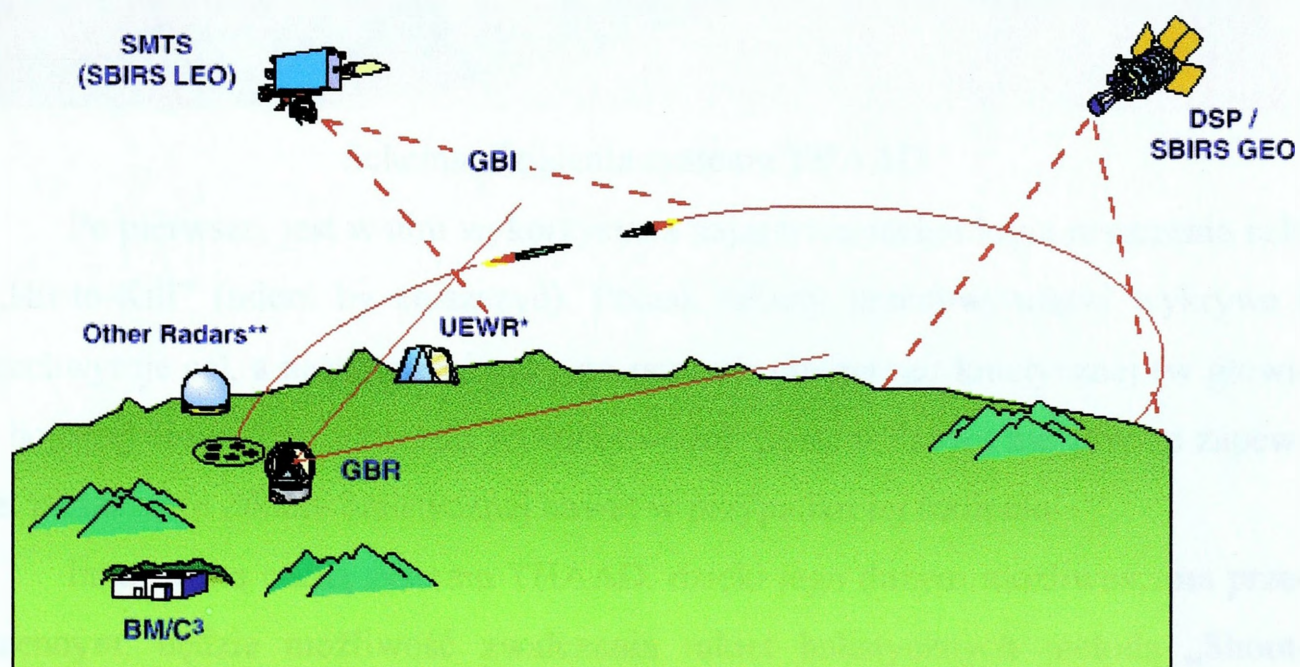
Narodowy system obrony przeciwraketowej - NMD

Narodowy system obrony przeciwraketowej – przeznaczony głównie do walki z raketami balistycznymi o zasięgu międzykontynentalnym składa się z następujących komponentów:

- systemu zarządzania, dowodzenia i łączności (BM/C³);
- raket przechwytyjących bazowania naziemnego (GBI);
- radarów wczesnego wykrywania i ostrzegania (UEWR i GBR);
- satelitów rozpoznawczych (DSP/SBIRS).



Komponenty narodowego systemu obrony przeciwrakietowej



* Necessary For Early Architecture, But May Be Used In Objective Architecture, Depending On Threat

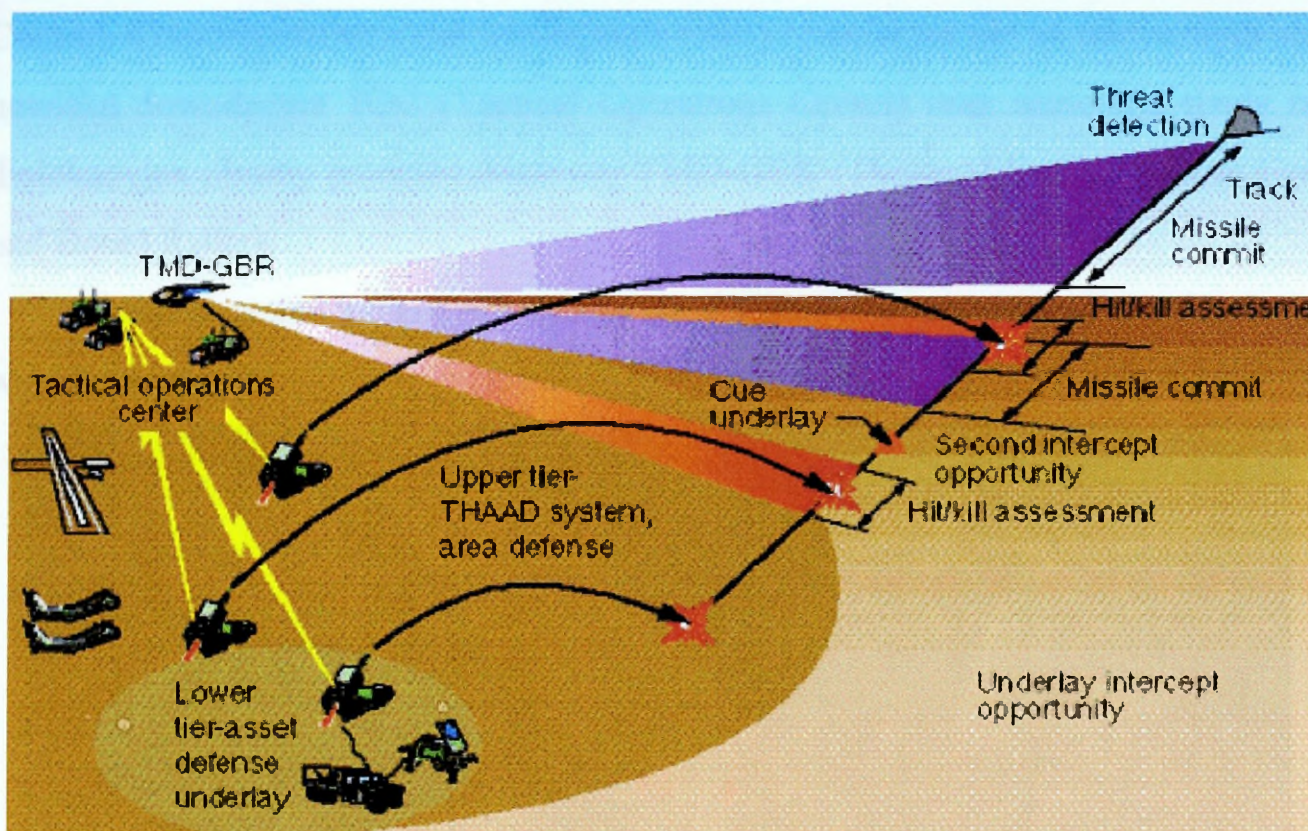
** Candidate Sensors

Idea funkcjonowania narodowego systemu obrony przeciwrakietowej

System THAAD

System THAAD jest najważniejszym elementem programu obrony przeciwrakietowej - TMD. Jest to pierwszy system, który został stworzony dla zwielokrot-

nienia zdolności zwalczania i przechwytywania pocisków raketowych dalekiego zasięgu oraz neutralizowania ich na dużych wysokościach w endo i egzoatmosferze z dala od obiektów własnych. Jest to szczególnie ważne w stosunku do pocisków raketowych przenoszących głowice z bronią masowego rażenia (BMR). System ten posiada wiele zalet.



Schemat działania systemu THAAD

Po pierwsze, jest w nim wykorzystana najnowsza technologia niszczenia celu - „Hit-to-Kill” (uderz by zniszczyć). Pocisk rakiety przechwytyjącej wykrywa i przechwytuje cel, a następnie niszczy go przy użyciu energii kinetycznej (w głowicy bojowej nie będzie materiału wybuchowego). System Patriot nie zawsze zapewniał zniszczenie rakiety balistycznej nawet w przypadku jej trafienia.

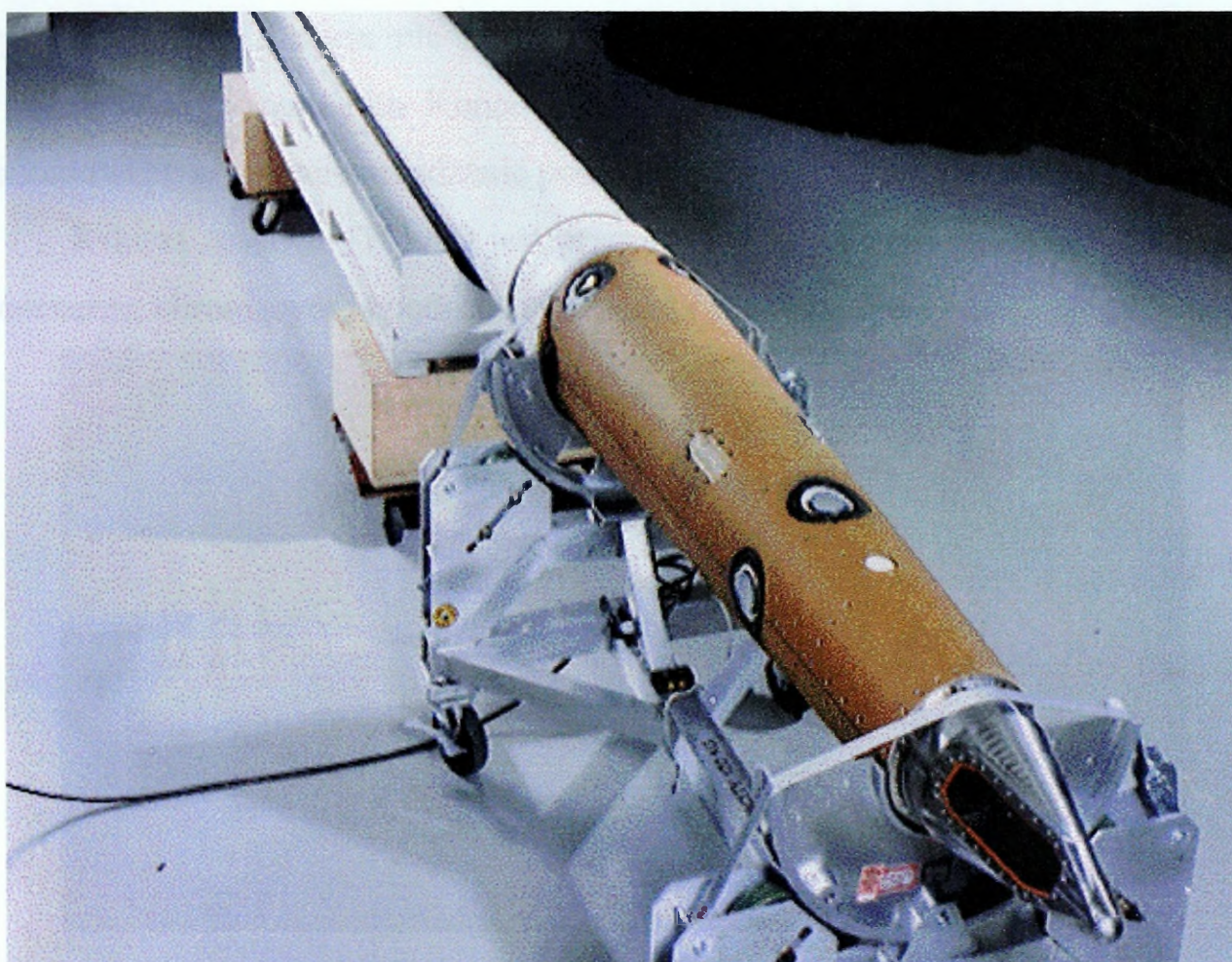
Inną ważną cechą systemu THAAD, dzięki jego dużym możliwościom przestrzennym, będzie możliwość zwalczania rakiet balistycznych metodą „Shoot-Look-Shoot” (strzał-sprawdzenie-strzał). Po wystrzeleniu do celu pierwszej rakiety urządzenia kontroli stopnia zniszczenia celu (głowicy rakiety balistycznej) ocenia czy głowica jest zniszczona i jeżeli zaistnieje konieczność odpalona zostanie kolejna rakietka.

System THAAD będzie mógł pracować w pełni autonomicznie, posiadając jednocześnie pełną interoperacyjność z innymi systemami obrony przeciwrakieto-

wej, działającymi w niższych warstwach atmosfery oraz zewnętrznymi systemami rozpoznania.

W skład systemu THAAD wchodzi następujące komponenty: pociski raketowe; samobieżne wyrzutnie raketowe; elementy bojowego kierowania, dowodzenia, kontroli, łączności i rozpoznania BM/C3I (Battle Management/Command, Control, Communications and Intelligence units) rozmieszczane na taktycznym stanowisku dowodzenia TOC (Tactical Operations Center) oraz naziemna stacja radiolokacyjna obrony przeciwraketowej TMD-GBR (Theater Missile Defense Ground Based Radar).

Rakieta zestawu THAAD składa się z systemu napędowego, głowicy bojowej i kontenera.



Rakieta zestawu THAAD

System napędowy stanowią: jednostopniowy silnik na paliwo stałe, system sterowania wektorem ciągu silnika raketowego oraz stery aerodynamiczne. Zadaniem silnika jest nadanie głowicy bojowej odpowiedniej prędkości oraz osiągnięcie wymaganej wysokości do przechwycenia celu. System sterowania wektorem ciągu silnika steruje pociskiem w fazie pracy silnika raketowego. Aerodynamiczne stery rozkładają się tuż po starcie dla zapewnienia stabilności rakiety w locie.

Głowica bojowa jest tą częścią rakiety, która faktycznie przechwytyje nadlatującą rakietę balistyczną. Pod względem technicznym jest to bardzo zaawansowane technologicznie urządzenie, które ma możliwość poszukiwania i śledzenia celu, a następnie dokładnego naprowadzenia na cel i jego zniszczenia przy użyciu jedynie energii kinetycznej całej rakiety. Głowicę chroni osłona przymocowana do środkowej części kadłuba, która redukuje opór powietrza i zabezpiecza urządzenia naprowadzania przed nagraniem podczas lotu w endoatmosferze. Głównymi elementami głowicy bojowej są: urządzenie naprowadzania w podczerwieni oraz system kontroli położenia głowicy w przestrzeni.

Przewidywany punkt przechwycenia celu i dane naprowadzania przekazywane są do rakiety, jeszcze przed jej odpaleniem, przez naziemną stację radiolokacyjną TMD-GBR. Rakieta odbiera z tej stacji ciągle aktualizowane dane o celu, już w trakcie wykonywania lotu. Końcowe naprowadzanie na cel realizowane jest przez zamontowane w rakiecie urządzenie poszukiwania w podczerwieni.

Rakieta zestawu THAAD jest przechowywana w hermetycznie zamkniętym kontenerze, chroniącym ją podczas transportu i składowania.



Stanowisko ładowania rakiety THAAD do kontenera

Grafitowo-epoksydowy kontener pełni jednocześnie funkcję prowadnicy wyrzutni. Po załadowaniu rakiety do kontenera i jego zamknięciu montowany jest on na paletyzowanej wyrzutni. Rakieta jest wystrzeliwana bezpośrednio z kontenera po otrzymaniu komendy do jej odpalenia.



Wyrzutnia rakiet systemu THAAD

Wyrzutnia rakiet systemu THAAD została zbudowana na bazie systemu załadunku palet transportowych (Palletized Loading System - PLS) wojsk lądowych, co było podyktowane potrzebą ujednolicenia sprzętu używanego przez Wojska Lądowe Stanów Zjednoczonych i poprawienia możliwości przeładunkowych w warunkach polowych. Wyrzutnie te mogą być transportowane przez samoloty C-141 i szybko dostarczane do rejonów, w których są potrzebne.

Elementy system bojowego kierowania, dowodzenia, kontroli, łączności i rozpoznania (BM/C3I) montowane są na wysoce mobilnych wielozadaniowych pojazdach kołowych w dwóch wersjach konfiguracyjnych - jako stacje kierowania działaniami taktycznymi (TOS - Tactical Operations Station) i stacje kierowania wyrzutniami (LCS - Launcher Control Station).



Stacja kierowania działaniami taktycznymi

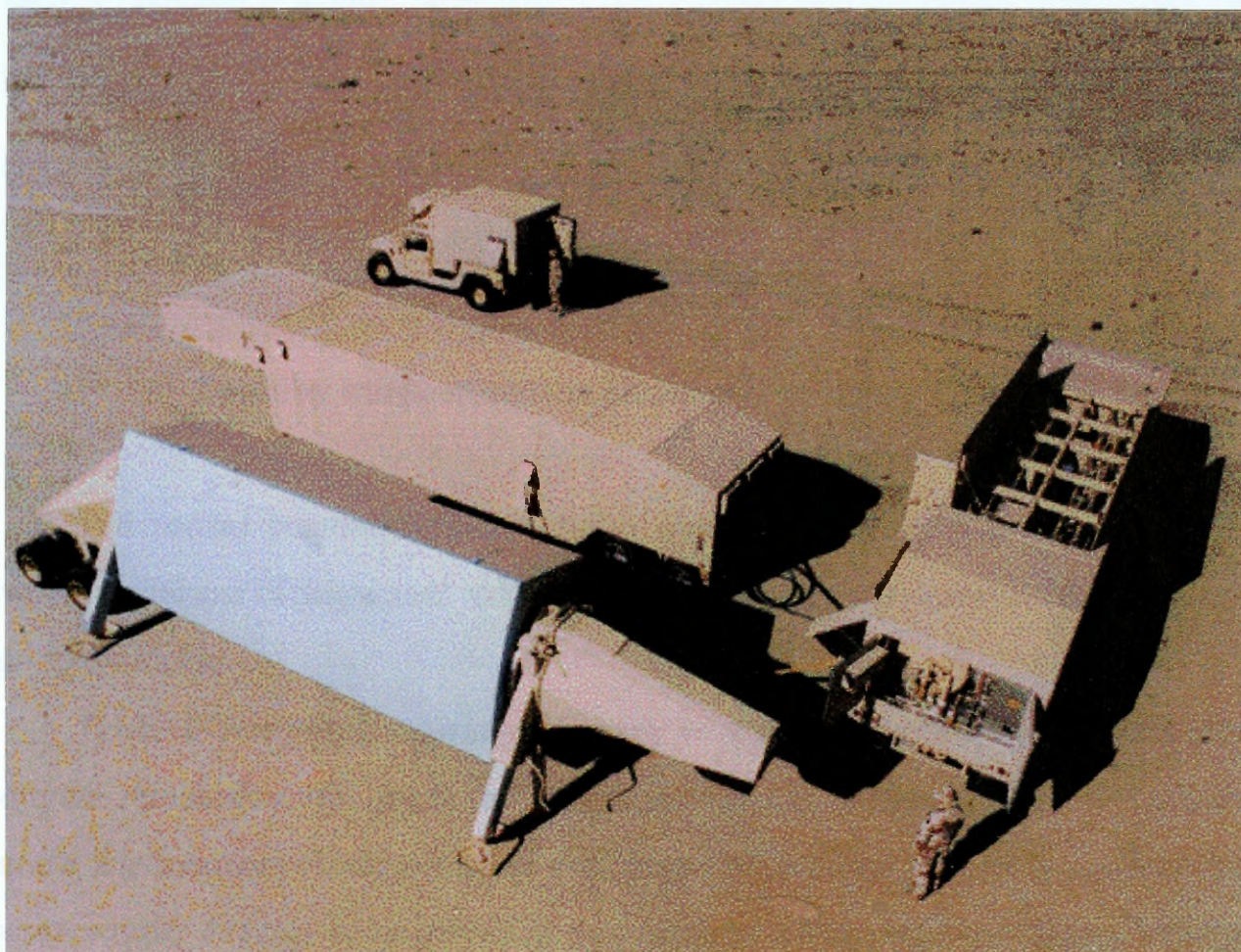
Stacje kierowania działaniami taktycznymi (TOS) zabezpieczają procesy analizy, planowania i wsparcia logistycznego działań bojowych oraz rozpoznania powietrznego i kierowania walka.



Stacje kierowania wyrzutniami

Stacje kierowania wyrzutniami (LCS) zabezpieczają łączność pomiędzy stacjami kierowania działaniami taktycznymi i wyrzutniami oraz łączność zewnętrzną.

Dwie stacje kierowania działaniami taktycznymi i dwie stacje kierowania wyrzutniami tworzą centrum działań taktycznych (TOC - Tactical Operations Center).



Stacja radiolokacyjna systemu THAAD (antena, element chłodzenia, jednostka z wyposażeniem elektronicznym oraz wóz dowodzenia)

Naziemna stacja radiolokacyjna systemu THAAD z anteną fazową, pracująca w paśmie X, realizuje dozór szerokiego obszaru obrony, dostarcza kluczowych danych do zwalczania celów powietrznych, kieruje ogniem pocisków raketowych w systemie THAAD oraz zapewnia sterowanie systemami obrony powietrznej niższej

warstwy, takimi jak PATRIOT i AEGIS. Technologia zastosowana w tej stacji zapewnia wczesne ostrzeżenie, ocenę typu zagrożenia oraz wyznaczenie miejsca zniszczenia celu.

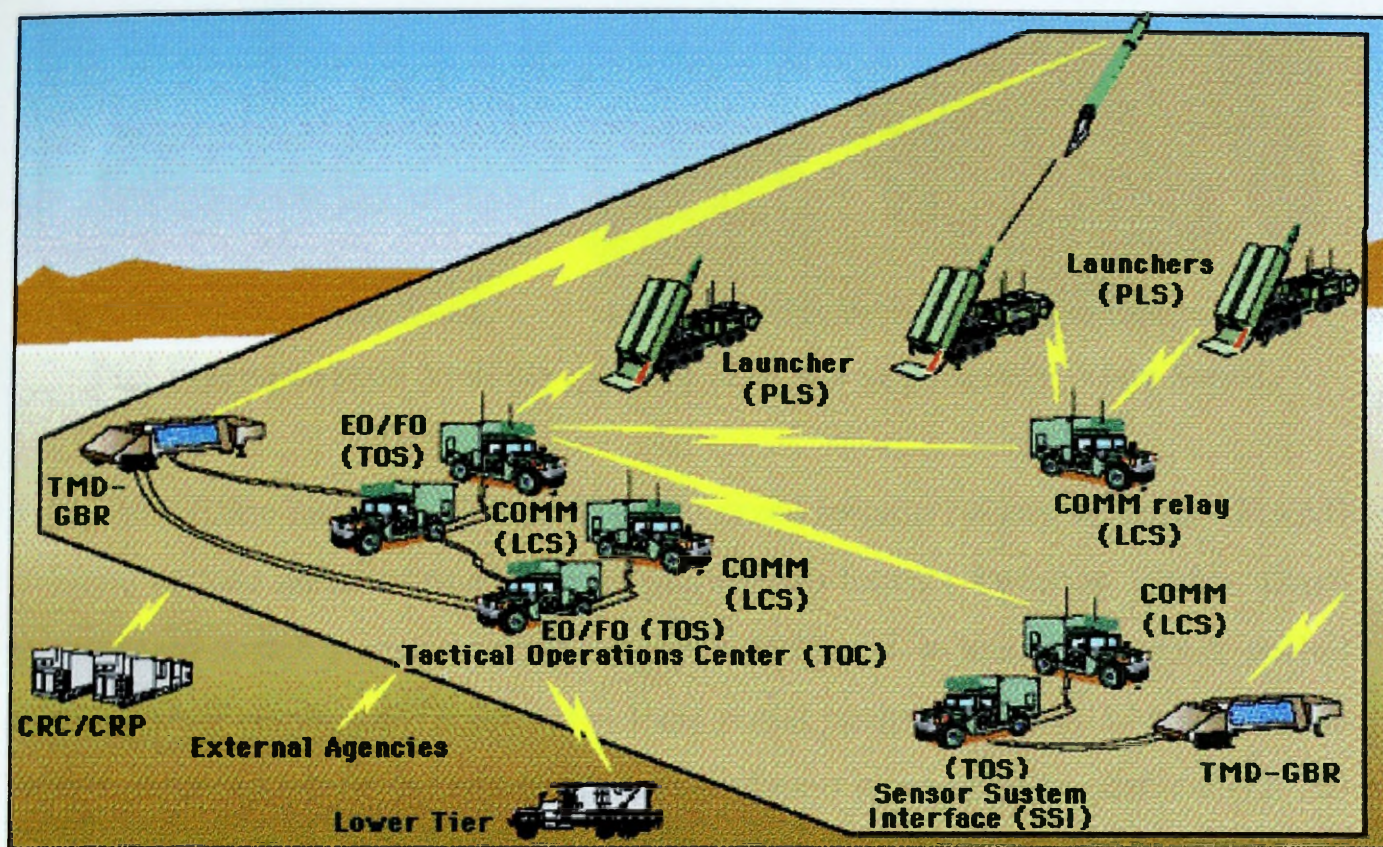
Jednym z bardzo istotnych atrybutów systemu THAAD jest jego wysoki stopień standaryzacji z innym sprzętem, znajdującym się aktualnie w wyposażeniu sił lądowych. Kontenery są montowane na wysoce mobilnych wielozadaniowych pojazdach kołowych (HMMWVS). Agregaty, komputery, sprzęt łączności i odbiorniki systemu nawigacyjnego GPS są standardowym wyposażeniem sił lądowych. Ponadto, system THAAD może być transportowany drogą powietrzną samolotami C-130 i C-141.



Sposoby transportowania elementów systemu THAAD

Ten rodzaj standaryzacji nie tylko obniża koszty projektu i produkcji ale również zwiększa efektywność szkolenia i operacyjnego wykorzystania systemu po jego rozwinięciu.

THAAD jest przystosowany do pracy w systemie skoordynowanym z różnorodnymi standardowymi środkami znajdującymi się w uzbrojeniu Sił Lądowych Stanów Zjednoczonych oraz innymi systemami obronnymi, co zapewnia jego interoperatywność. Pracuje w koordynacji z systemami zwalczającymi rakiety balistyczne w niższych warstwach atmosfery, co gwarantuje większą skuteczność ich zwalczania. THAAD będzie również kompatybilny z istniejącymi i projektowanymi systemami dowodzenia, rozpoznania, nadzoru i łączności sił obrony powietrznej.



Interoperatywność systemu THAAD

Projektowanie i produkcja systemu THAAD znajduje się obecnie w fazie demonstracyjno-oceniającej, która ma się zakończyć się w 1996 r. Do tego czasu zespół pracujący nad tym systemem, któremu przewodniczy konsorcjum Lockheed, zakończy program testów w powietrzu. Do roku 1997 do wojsk wprowadzony zostanie pierwszy prototyp lub użytkowy system operacyjny celem jego oceny. Uruchomienie linii produkcyjnej dla tego systemu rozpocznie się w 1997 i trwać będzie do roku 2001. W końcowej fazie jej uruchomienia rozpocznie się budowa serii pilotażowej zestawów THAAD.

W konstruowaniu systemu THAAD bardzo dużą uwagę przywiązuje się do wyników prowadzonych testów, którymi objęte są wszystkie elementy tego systemu. W okresie od 21-go kwietnia 1995r do 22-go marca 1996r na poligonie White Sands Missile Range (WSMR) w New Mexico przeprowadzono pięć prób zestrzelenia rakiety balistycznej przez system THAAD. Celem tych prób było zweryfikowanie projektu i możliwości poszczególnych prototypowych komponentów tego systemu.



Pięć kolejnych prób z rakieta systemu THAAD na poligonie White Sands

Wszystkie zadania, jakie postawiono przed testami rakiety systemu THAAD w locie, zostały zrealizowane podczas pierwszego lotu 21 kwietnia 1995 r. Drugi test w locie został przeprowadzony w lipcu 1995 r. i wykazał, że pocisk spełnił znaczną część wymagań. Trzeci test w locie został przeprowadzony 13 października 1995 r. i zakończył się sukcesem. Przeprowadzono również kilka statycznych odpaleń silnika rakiety. Potwierdziły one prawidłową pracę zaprojektowanego silnika i systemu kierowania wektorem siły ciągu.

Ostatnia, piąta próba z rakieta systemu THAAD, w której miała ona przechwycić pocisk balistyczny na poligonie WHAITE SANDS, przeprowadzona 22 marca br. przez Organizację Obrony Przed Rakietami Balistycznymi (BMDO - Ballistic Missile Defense Organization) oraz Siły Lądowe USA, nie powiodła się. Przechwycenie celu nie zostało osiągnięte. Po uruchomieniu urządzenia napędowego i głowicy bojowej rakiet stała się niesterowalna i w konsekwencji minęła cel. Kontynuowała ona lot po torze balistycznym za celem do momentu samolikwidacji. Dane z lotu są dokładnie analizowane w celu wykrycia błędu. Chociaż pocisk systemu THAAD nie trafił w cel to test ten dostarczył cennych informacji, które zostaną wykorzystane do określenia, jakich korekt należy dokonać aby osiągnąć przechwycenie w kolejnych testach. Był to pierwszy lot pocisku THAAD, w którym wykorzystano wszystkie elementy składowe systemu THAAD. Pocisk został po raz pierwszy odpalony ze standardowej wyrzutni. Stacja radiolokacyjna z powodzeniem śledziła pocisk i cel.

W celu wcześniejszej oceny możliwości operacyjnych systemu THAAD oraz stworzenia przyszłym użytkownikom możliwości wpływania na zmiany w jego konstrukcji już w fazie demonstracyjno-oceniającej, w Siłach Lądowych Stanów Zjednoczonych sformowano dwie baterie THAAD.



Pierwsza bateria THAAD

Pierwsza bateria THAAD została zorganizowana 6 czerwca 1995 roku w forcie Bliss, Teksas. Jest to bateria „B” pierwszego batalionu szóstej armii artylerii przeciwlotniczej w składzie 81 żołnierzy. Utworzenie tej jednostki było krokiem milowym na drodze stworzenia nowoczesnej obrony przeciwrakietowej na teatrze wojny.

Żołnierze tej baterii będą uczestniczyli w każdym etapie tworzenia i szczegółowego sprawdzenia systemu THAAD przed dostarczeniem wersji użytkowej tego systemu (User Operational Evaluation System - UOES), co ma nastąpić w 1997 roku, celem sprawdzenia jego możliwości operacyjnych.

UOES będzie składał się z czterech wyrzutni, 40 pocisków raketowych (wariant), dwóch stacji radiolokacyjnych, dwóch elementów systemu BM/C3I i sprzętu zabezpieczenia. Eksploatacja i sprawdzenie tego systemu pozwoli prawdopodobnie na uzyskanie zgody Kongresu USA na podjęcie seryjnej produkcji systemu THAAD przed 2000 rokiem.

Druga bateria THAAD - „A” została zorganizowana w Siłach Lądowych USA 23 lutego 1996 roku również w forcie Bliss, Teksas. Bateria „A” wraz z baterią „B” będą tworzyły rdzeń batalionu, który będzie eksploatował użytkową wersję systemu THAAD (UOES). Ponadto, jednostki te od momentu ich utworzenia, ak-

tywnie współuczestniczą w wypracowaniu taktyki, technik, procedur i procesu szkolenia dla jednostek THAAD.

Jednostki THAAD będą brały również udział w ćwiczeniach sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych. Ćwiczenia te mają na celu osiągnięcie interoperacyjności tych jednostek z systemami przeciwlotniczymi Patriot, z okrętowymi systemami przeciwlotniczymi, z siecią łączności, oraz z systemami BM/C3I zarówno sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych jak i ich sojuszników na całym świecie.

Żołnierze jednostek THAAD są aktywnie zaangażowani w tworzenie systemu THAAD, obserwując jego funkcjonowanie, asystując producentom i dokonując jego oceny, zanim pierwszy użytkowy system THAAD zostanie dostarczony do wojsk. Takie innowacyjne podejście umożliwi wcześniejsze wykrycie i usunięcie usterek, zanim system zostanie oddany do eksploatacji, jak również umożliwi wypracowanie koncepcji i zasad użycia oraz organizacji jednostek THAAD.

PATRIOT

Geneza i rozwój

Działania manewrowe wojsk narzuciły konieczność zastąpienia dysponowanych zestawów Nike systemami w pełni mobilnymi, które nadałyby się do walczenia z wojskami lądowymi i zapewniałyby im ciągłą ochronę. Co prawda dysponowane już w latach sześćdziesiątych przez siły zbrojne USA przeciwlotnicze zestawy Hawk spełniały wymagania manewrowości, ale były one zestawami średniego zasięgu i tworzenie na ich bazie rozległych stref obrony angażowało olbrzymią liczbę baterii. Ponadto zestaw Hawk nie zapewniał skutecznego zwalczania celów na dużych i bardzo dużych wysokościach.

Nowy zestaw miał zapewnić obronę wojsk operacyjnych, ich drugich rzutów, tyłów i stanowisk dowodzenia szczebla operacyjnego. Wymagano nie mniejszego od Nike zasięgu i pułapu, a jednocześnie wysokiej mobilności. Przewidywano, że pocisk w trakcie swojego rozwoju osiągnie zdolność do niszczenia rakiet balistycznych. Po czterech latach studiów i badań teoretycznych zatwierdzono program do realizacji, przydzielając mu oznaczenie wojskowe XMIM-104 oraz wydano specyfikację zawierającą wymagania dla przyszłego pocisku o prowizorycznej nazwie Surface-to-Air Missile – Development (SAM-D).

Od początku założono, że nowy zestaw przeciwlotniczy musi być zdolny do jednoczesnego zwalczania dużej liczby celów przy użyciu głowic konwencjonalnych.

Wszystkie firmy konstruujące rakiety przeciwlotnicze zdawały sobie sprawę z tego, że aby spełnić wymagania kontraktu należy wykorzystać nowe, nie stosowane dotąd rozwiązania techniczne. Przede wszystkim skoncentrowano się na układzie kierowania, w którym zdecydowano się wykorzystać najnowsze osiągnięcie techniki radiolokacyjnej – stację radiolokacyjną o fazowanej sieci antenowej. Stacje takie mogły pracować tylko dzięki znacznemu postępowi w dziedzinie technologii informatycznej.

Klasyczny radiolokator wysyła najczęściej tylko jedną wiązkę, rzadko kilka. Radiolokator o fazowanej sieci antenowej ma kilka tysięcy małych antenek szczelinowych (elementów promieniujących), z których każda wysyła swoją wiązkę w określonym kierunku. Impuls generowany przez nadajnik dociera do przesuwника fazowego, do którego podłączone są anteny w jednej grupie (najczęściej w jednym poziomym rzędzie) i jest wysyłany przez wszystkie niemal jednocześnie, ale z niewielkim przesunięciem w fazie. Odebrany sygnał odbity od celu jest porównywany z sygnałem wzorcowym, wytwarzanym przez koherentny generator i na tej podstawie komputer sterujący pracą radaru określa odległość do celu. Na podstawie przesunięcia fazowego impulsu odbitego oraz określenia, która z anten odebrała impuls odbity od celu identyfikuje się położenie celu w przestrzeni, ponieważ każda antena ukierunkowana jest inaczej w azymucie i w elewacji.

Antena radiolokatora z siecią fazowaną ma kształt ściany, zaś tysiące szczelin elementów promieniujących powoduje, że jest ona podobna do plastra miodu. Antena szczelinowa może pozostać w czasie pracy nieruchoma. Każda sekwencja impulsów wysłana z całej ściany jest wypromieniowywana (i odbierana) na innej częstotliwości. Umożliwia to szybki komputer sterowania stacją radiolokacyjną oraz nowoczesne metody stabilizacji częstotliwości w układach elektronicznych opartych o półprzewodnikowe elementy zintegrowane. W wyniku rozwoju technicznego, po zmianie oprogramowania sterującego można było też zrezygnować ze stałego podziału anten na grupy, a kolejne impulsy w jednym cyklu fazowym mogą docierać do pseudolosowo wybranych anten. Tego rodzaju technika daje znakomitą

dokładność i znaczną odporność na zakłócenia, szczególnie typu mylącego. Ponadto można dzięki niej jednocześnie śledzić kilka celów jednocześnie i naprowadzać na nie wiele rakiet, co przy tradycyjnej antenie kierunkowej jest niemożliwe.

Radiolokatory nowego typu zaczęły się pojawiać na deskach konstruktorów już w końcu lat 60.

Całkowicie nowatorskim rozwiązaniem, opracowanym specjalnie dla Patriota był nowy sposób naprowadzania rakiet na cel. Dotąd dominował sposób półaktywnego kierowania radiolokacyjnego rakiet. Sposób ten miał wady, największą wśród nich była konieczność umieszczenia drogiej i skomplikowanej aparatury samonaprowadzania się rakiety plot na sygnał odbity od celu na jej pokładzie, która ulegała każdorazowo zniszczeniu. Przyjęte metody kierowania pociskiem plot (po krzywej pogoni lub naprowadzania proporcjonalnego) powodowały, że w wielu sytuacjach pocisk mógł znaleźć się w niedogodnej pozycji w stosunku do silnie manewrującego celu i nie mógł wykonać stosownego manewru. Umieszczanie w pocisku skomplikowanego komputera, który precyzyjnie wyliczałby tor lotu pocisku, na podstawie wskazań odbiornika radiolokacyjnego i przewidywanych manewrów celu, było wówczas jeszcze niemożliwe, przy ówczesnym stanie techniki. Specjaliści z firmy Raytheon odwrócili zatem metodę kierowania półaktywnego: uznali, że w pocisku musi znaleźć się tylko odbiornik, a komputer powinien pozostać na ziemi. Tak powstała metoda kierowania nazywana Track-Via-Missile (śledzenie przez pocisk), czyli TVM.

W nowej rakiecie umieszczono bardzo dokładny odbiornik radiolokacyjny, który przesyłał do naziemnej stacji kierowania ogniem informacje o położeniu celu. Radiolokator kierowania ogniem śledził cel i pocisk jak w klasycznej metodzie dówódczej, a jednocześnie podświetlał cel impulsową wiązką radiolokacyjną. Impulsy podświetlenia były kodowane cyfrowo i wysyłane w sposób ciągły lub okresowy, w zależności od potrzeb komputera naprowadzania. W urządzeniu takim nie tylko wykorzystano klasyczny efekt Dopplera, lecz prowadzona jest także analiza zmiany położenia celu równoległe do stacji, bez wykorzystania dopplerowskiej zmiany częstotliwości. Dzięki temu, przy oddzielaniu obrazu poruszających się celów od obrazu przeszkód terenowych, nie następuje charakterystyczny dla stacji impulsowo-

dopplerowskich starszych generacji zanik obrazu celu lecącego prostopadle do radiolokatora.

Zastosowane rozwiązania techniczne uczyniły nowy system niezwykle odpornym na zakłócenia radioelektroniczne. Metoda TVM znacznie zwiększyła też zasięg pocisku na małej wysokości, sięgając na wysokościach 100 m aż 35 - 42 km, czyli zasięgu wykrywania stacji na tej wysokości (wobec ok. 12 km zestawu KUB i ok. 18 km zestawu Hawk). Oryginalna metoda naprowadzania oraz spełnienie wymagań zapewniło firmie Raytheon wygranie konkursu na kontrakt i w maju 1967 firma otrzymała go na budowę prototypu zestawu.

Opracowanie dokumentacji i budowa prototypu trwały trzy lata. Na początku 1970 prototyp był gotowy i w lutym tego roku przeprowadzono na poligonie White Sands w Nowym Meksyku pierwsze próbne strzelania.

Pierwszy zestaw SAM-D został przez US Army odebrany w czerwcu 1982. Po wielu testach i modyfikacjach trwających do 1984 system uznano za w pełni zdolny do bojowego zastosowania (fully operational). Wówczas zastąpiono oficjalnie roboczą nazwę SAM-D nową Patriot, co po angielsku znaczy patriota, ale w rzeczywistości jest skrótem od Phased Array Tracking to-Intercept Of Target - śledzenie przez antenę fazowaną do trafienia celu.

Już wtedy opracowano długofalowy, szczegółowy program rozwoju pocisku, tak aby mógł on utrzymać pełną sprawność bojowa przez wiele lat. Program przewiduje modernizowanie i usprawnianie systemu w kolejnych latach. Jego realizację rozpoczęto od modernizacji stacji radiolokacyjnej, w ramach tzw. Phase 1B. W ramach prowadzonych prac poprawiono parametry niektórych bloków stacji i zwiększono jej odporność na zakłócenia radioelektroniczne, poprzez modyfikacje w oprogramowaniu komputera sterującego jej pracą. Dzięki tym zmianom może ona naprowadzać pociski na dziewięć celów jednocześnie w dowolnej fazie, a nie jak to było poprzednio na osiem, w tym trzy w końcowej fazie lotu. Po modernizacji stało się możliwe nawet wykorzystanie zakłóceń aktywnych w procesie naprowadzania rakiety na ich źródło. Wprowadzono też szereg drobnych modyfikacji, np. usprawniono zapalnik zbliżeniowy. Ta faza modernizacji zakończyła się w roku 1986.

Z doświadczeń konfliktów zbrojnych było wiadomo, że najtrudniej jest niszczyć cele poruszające się z dużą prędkością, nie lecące wprost na baterię plot, lecz

obok niej. Mimo, że cele będą znajdować się w zasięgu rażenia zestawu, to ciężki, szybko poruszający się i manewrujący pocisk jest poddawany dużym przeciążeniom, by nadążyć za szybko zmieniającym się położeniem kątowym mijającego go celu. Zjawisko to występuje również jeśli samolot - cel leci po prostej i wykona energiczny dowrót (manewr) w stronę zbliżającej się rakiety, wówczas jego trafienie często jest niemożliwe. Można wówczas odpalać raketę do wyliczonego punktu spotkania z celem, ale często mechaniczne układy napędu wyrzutni nie nadążają z jej ustawieniem we właściwym położeniu.

Ważący blisko jedną tonę pocisk zestawu Patriot - MIM-104A jest, pomimo swojej masy, dość manewrowy. Po zejściu z wyrzutni szybko nabiera prędkość i niemal od razu można nim sterować. Dlatego martwa strefa ognia baterii Patriotów wynosi zaledwie około 500 m. Trajektorię lotu rakiet oblicza komputer, a odpowiednie oprogramowanie umożliwia wyprowadzenie pocisku w przestrzeń powyżej celu i zajęcie dogodnego położenia, w stosunku do celów manewrujących. Pocisk zestawu Patriot wynoszony jest znacznie wyżej od niszczonego celu powietrznego i atakuje wykorzystując przewagę wysokości do nabrania, lub co najmniej utrzymania, dużej prędkości początkowej. Od 1989 pociski Patriot można odpalać w dowolnym kierunku, niezależnie od ustawienia rzutni, bowiem sama raketa jest zdolna do wykonania manewru we właściwą stronę.

W 1992 zakończono kolejną znaczącą modyfikację, związaną z główną wadą ścianowej, fazowanej anteny radiolokatora kierowania ogniem zestawu, tzn. pracą tylko w określonym sektorze wykrywania. Początkowo sektor ten wynosił jedynie 60° , później (od 1986) rozszerzono go na wszystkich stacjach do 90° . Oznacza to, że stacja radiolokacyjna AN/MPQ-53 może jednocześnie obserwować tylko jedną czwartą przestrzeni powietrznej. Jeżeli jakiś cel zostanie przez nią wykryty w tym wycinku przestrzeni, to jego śledzenie będzie kontynuowane do momentu, kiedy pozostanie on w nieco szerszym, 120° sektorze śledzenia. Nie oznacza to, że zestaw nie „widzi” celów w innych sektorach. Dzięki zautomatyzowanemu przekazywaniu obrazu z systemu OP – operator baterii widzi na swoim wskaźniku cele dookoła.

Jednak do 1992, czyli do zakończenia modernizacji, nazywanej out-of-sector launch capability, wyrzutnia, z której odpalany był pocisk, również musiała znajdować się w sektorze widzenia stacji radiolokacyjnej. Z pojedynczej wyrzutni moż-

na więc było zatem odpalać raketę w sektorze prawie 180° , to znaczy tak, by przesunięcie osi obserwacji w prawo lub w lewo nie przekroczyło kąta, w którym wyrzutnia wyjdzie z sektora. Oczywiście można było umieścić wyrzutnie naokoło stacji, lecz wówczas zawsze można było użyć jedynie tych, które znajdują się w sektorze obserwacji stacji, co oznaczało małą efektywność całego systemu. Już w 1986 osiągnięto pierwszy etap usprawnienia w tym względzie, kiedy to wyrzutnia mogła znajdować się w promieniu 1 km w kącie $+80^{\circ}$ od osi sektora, czyli łącznie 160° .

Jednak dopiero w 1992, dzięki usprawnieniom programu komputera, przekazywane do wyrzutni dane umożliwiały odpalenie pocisków z wszystkich wyrzutni znajdujących się dookoła radiolokatora, niezależnie od kąta zawartego między osią sektora, a kierunkiem na wyrzutnię, pod warunkiem, że znajduje się ona nie dalej niż 1 km od stacji radiolokacyjnej. Modernizacja ta, oraz bezpośrednie podłączenie dywizjonów Patriot do terminalu JTIDS, umożliwiła w 1992 wycofanie z Europy zestawów Hawk należących do amerykańskich wojsk lądowych, których głównym zadaniem była dotąd osłona martwych sektorów Patriota.

Patriot stał się doskonałym zestawem przeciwlotniczym, zdolnym do zwalczania do dziewięciu obiektów powietrznych jednocześnie, na dużych odległościach, niezależnie od stosowanych przez nie zakłóceń. Oznacza to, że próba przeletu przez strefę jego rażenia może skończyć się utratą nawet do 27 samolotów, jeśli grupa zostanie ostrzelana trzykrotnie, baterie Patriot są bowiem w terenie rozstawiane tak, by przy mało korzystnych parametrach kursowych celu lecącego z prędkością do 400 m/s ostrzelać go nie mniej niż trzykrotnie przez jedną lub więcej baterii.

Mimo wielu przełomowych sukcesów, amerykańscy konstruktorzy systemów przeciwlotniczych ciągle nie potrafili rozwiązać w pełni problemu obrony przed balistycznymi raketami operacyjno-taktycznymi i taktycznymi

Mimo początkowo braku konkretnych wymagań, firma Raytheon podczas konstruowania zestawów Patriot przewidywała możliwość ich późniejszego przystosowania do zwalczania pocisków raketowych. Równoległe z wdrażaniem zestawu do eksploatacji, prowadzono zatem odpowiednie prace koncepcyjno – teoretyczne. Właściwy program modernizujący rozpoczęto dopiero w roku 1988. Zdolność do niszczenia pocisków balistycznych (nazywaną PAC-Patriot Anti-missile

Capability) w ramach programu ATM (Anti-Tactical Missile) zamierzano osiągnąć w dwóch początkowych etapach, a następnie doskonalić ją dalej.

Celem etapu pierwszego (Patriot Level-1 ATM lub PAC-1) było techniczne dostosowanie rakiet MIM-104A do przechwytywania rakiet i wytrącania ich z zaplanowanego toru lotu. Etap modernizacji PAC-1 polegał na kolejnej zmianie oprogramowania komputera sterującego pracą stacji radiolokacyjnej, by jej umożliwić śledzenie celów znajdujących się na dużej wysokości (pod dużym kątem w elewacji). Pocisk MIM-104A w czasie zwalczania celu balistycznego musiał bowiem poruszać się po zupełnie innej trajektorii, niż podczas zwalczania samolotów. Samoloty poruszają się bowiem z prędkością mniejszą niż $Ma = 3$ i na wysokościach do 30 km, natomiast rakiety balistyczne w ostatniej fazie opadania osiągają prędkość $Ma = 6 - 8$ pod kątem $60-85^\circ$. Atakują więc praktycznie z góry, w strefie martwej dla radiolokatorów klasycznych zestawów przeciwlotniczych.

Zmiany wprowadzone przez konstruktorów zmodyfikowanego Patriota szybko zostały potwierdzone w praktyce. 11 września 1986 podczas prób rakiet Patriot przechwyciła raketę Lance i wytrąciła ją z zaplanowanego toru lotu. Próby prowadzono na poligonie White Sands.

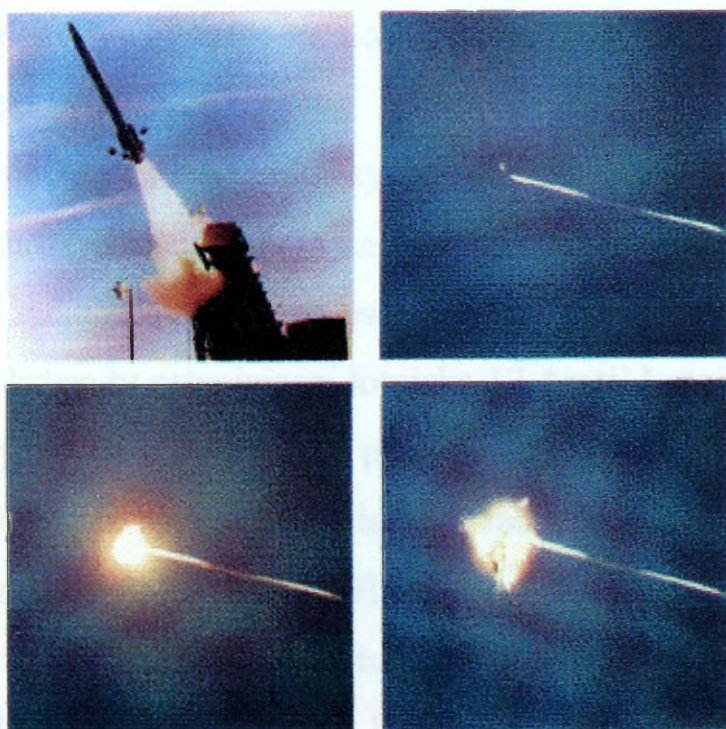
Gdy rakiet MIM-104A była już zdolna do skutecznego przechwytywania rakiet balistycznych, rozpoczęto jej dostosowywanie do niszczenia samych głowic tych rakiet (Patriot Level-2 ATM lub PAC-2).

Dotychczas głowica bojowa rakiety Patriot rozrywała się wyrzucając niewielkie odłamki, o masie niecałych 2 gramów. Nie były one zdolne do zniszczenia (zdetonowania) ładunku zwalczanego pocisku balistycznego, trzeba było zatem zastosować dużo większe odłamki, co skutkowało zmniejszeniem ich liczby, a zatem i zmniejszonym prawdopodobieństwem porażenia celu. Wyważenie właściwej proporcji między liczbą a wielkością odłamków nie było proste. Po dokładnych badaniach uznano za optymalne odłamki o masie 1/10 funta, czyli 45,4 g. Dokonano też szeregu zmian w systemie kierowania, w stacji radiolokacyjnej oraz w programie komputera, jeszcze bardziej podnosząc efektywność zestawu. 4 listopada 1987 MIM-104A Patriot PAC-2 odpalony na poligonie White Sands przechwycił w powietrzu inną raketę Patriot, niszcząc zarówno jej kadłub, jak i detonując jej głowicę bojową.

Oba warianty zestawu weszły do produkcji, a następnie do uzbrojenia US Army, przy czym od nowa produkowano jedynie pociski, pozostałe elementy jedynie modyfikowano. Patrioty PAC-1 osiągnęły gotowość w lipcu 1988, a PAC-2 w końcu 1990, a więc tuż przed operacją "Pustynna Burza".

Rozwój Patriota przewidywał też inne, nietypowe kierunki. Jeden z nich uwzględniał fakt, że przeciwlotnicze zestawy raketowe zawsze były narażone na zniszczenie przez przeciwradiolokacyjne pociski odpalane z samolotów. Często jedno trafienie taką raketą w radiolokator kierowania ogniem baterii wyłączało z działania całą baterię. Dlatego jako uzupełnienie do systemu Patriot postanowiono zbudować zestaw symulujący stację radiolokacyjną kierowania ogniem, przeznaczony do ściągania na siebie nieprzyjacielskich rakiet przeciwradiolokacyjnych. W maju 1983 kontrakt wartości 2,7 mln USD na budowę takiego urządzenia zawarł General Instrument Corporation's Government System Division (Wydział systemów dla rządu korporacji General Instrument). W grudniu 1987 urządzenie, obsługiwane przez dwóch ludzi, było gotowe do prób, przewidzianych na dwa lata. Do tego celu wyprodukowano pięć zestawów przedseryjnych.

Próby zakończono pomyślnie i już w lutym 1989 zamówiono 72 komplety pułapek w firmie Brunswick Corporation's Defense Division. Wersja seryjna nosi nazwę Anti-Radiation Missile Decoy (ARM-D) i obecnie stanowi standardowe wyposażenie każdego amerykańskiego dywizjonu Patriot.



ERINT intercepted and completely destroyed a surrogate TBM during tests at White Sands Missile Range, N.M.

System obrony raketowej PAC-3 będzie modernizacją systemu PAC-2. Modernizacja ma polegać na wyposażeniu tego systemu w ulepszony radar kontroli ognia i przechwytyjące pociski raketowe typu hit-to-kill ERINT. Zaplanowane usprawnienia zapewnią zwiększenie zasięgu wykrywania, lepszą identyfikację celów, zwiększone możliwości przechwytywania celów (z odległości 40 km i wysokości 20 km), większą siłę ognia oraz odporność na zniszczenie.

Organizacja jednostek Patriotów

W 1984, gdy pierwsze Patrioty trafiły do 32 Dowództwa Sił OP wojsk amerykańskich w Europie, było ono zorganizowane w sposób odmienny od dzisiejszego. Zadaniem brygad 10 i 69 było zorganizowanie stref osłony wojsk w pasie działania V KA (69 BROP) i VII KA (10 BROP). Obie Brygady składały się z czterech dywizjonów Hawk. Zadaniem 94 Brygady, dysponującej trzema dywizjonami Nike-Hercules, była osłona obiektów tyłowych wojsk amerykańskich (głównie baz lotniczych) oraz, w razie potrzeby, wsparcie niemieckich pododdziałów rakiet przeciwlotniczych broniących zagłębia Ruhry. Punktową osłonę stanowisk dowodzenia, lądowisk śmigłowców i innych ważnych obiektów zaplecza realizowała 108 Brygada z dwoma dywizjonami Chapparral/Vulcan.

Duża reorganizacja Dowództwa nastąpiła w latach 1988-1989, w ostatnich latach istnienia Układu Warszawskiego. Do tego czasu gotowość operacyjną w Europie osiągnęło siedem dywizjonów Patriot, z sześcioma bateriami każdy, razem 42 baterie po 8 wyrzutni.

Zmieniono nieco przeznaczenie brygad. 108 brygada, która dotychczas dysponowała jedynie zestawami bliskiego zasięgu, została przeformowana w brygadę Patriot/Hawk, a jej zadaniem była teraz osłona tyłów ugrupowania 7 Armii Polowej USA i wsparcie 94 brygady osłaniającej lotniska 17 Armii Lotniczej USAF.

W USA w tych latach na Patrioty przebrojono jeszcze 11 Brygadę bazującą w Fort Bliss. Podobnie jak większość związków taktycznych bazujących w Europie miała ona dwa dywizjony Patriot i jeden Hawk.

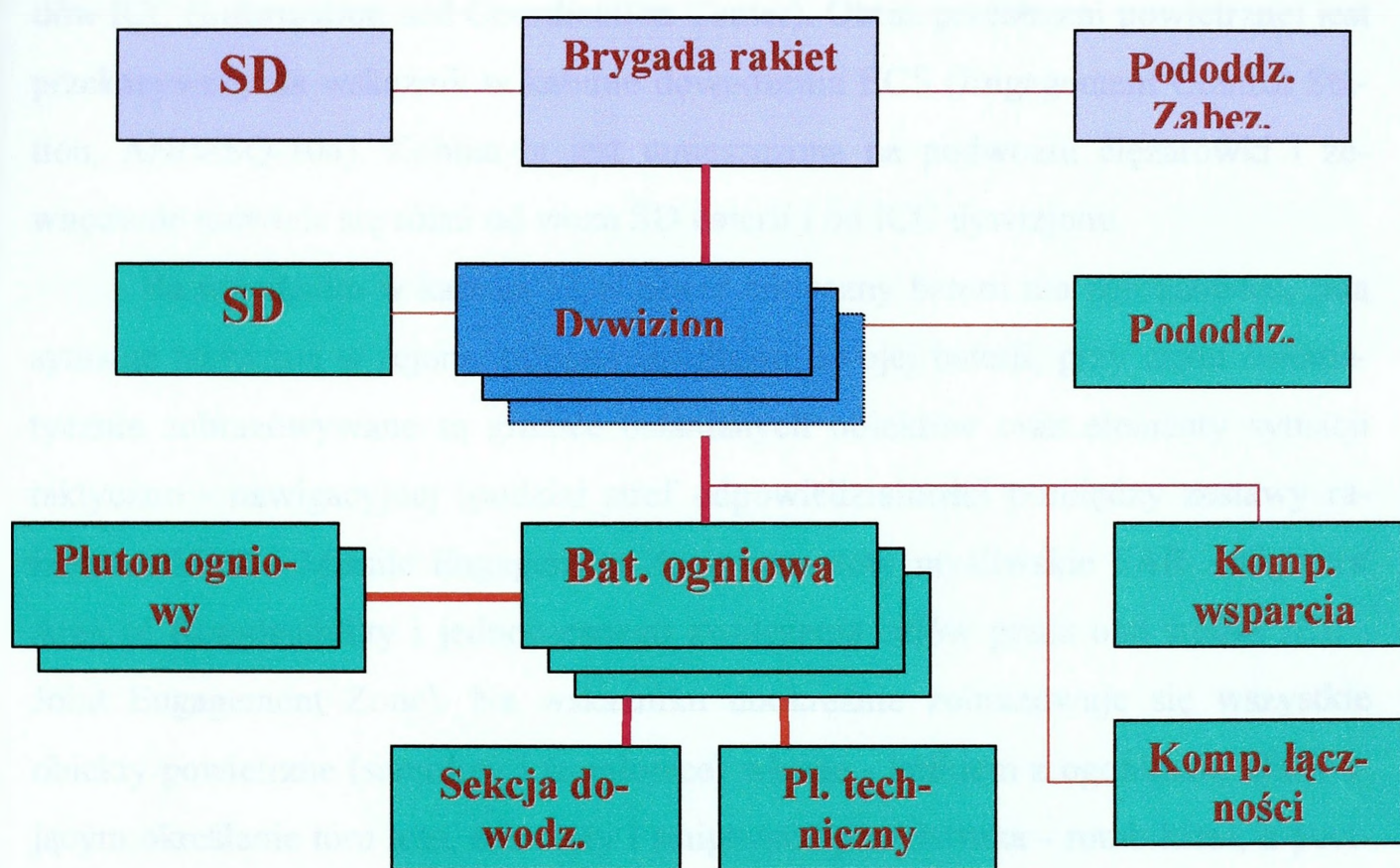
Pod koniec lat osiemdziesiątych, tuż przed operacjami "Pustynna Tarcza" i "Pustynna Burza" liczba baterii Patriot w US Army była największa, osiągając liczbę 60 baterii (dla porównania w swojej historii US Army dysponowała najwięcej 90

bateriami Hawk i 137 Nike Hercules). Po operacji "Pustynna Burza" nastąpiła kolejna znaczna reorganizacja. Obecnie każda z brygad US Army dysponuje jedynie dwoma dywizjonami Patriot. Rozwiązano 10 Brygadę, a jej oba dywizjony przejęły brygady bazujące w Fort Bliss. Również oba dywizjony 69 brygady trafiły do USA. Obecnie w Fort Bliss, w Teksasie stacjonują 11, 31, 35 i 108 Brygady mające łącznie 8 dywizjonów Patriot, ale w składzie tylko trzech baterii każdy. W Europie pozostała jedynie 94 Brygada z dowództwem w Darmstadt. Ma ona dwa trójbaterijne dywizjony: 1-7 w Kaiserslautern i 4-7 w Hanau. Zadaniem brygady jest osłona lotnisk USAFE w Niemczech oraz, w razie potrzeby, wsparcie jednostek niemieckich w osłonie obiektów przemysłowych w zagłębiu Rhury. 69 Brygada natomiast dysponuje tylko jednym dywizjonem Patriot - 5-7 oraz jednym dywizjonem zestawów bliskiego zasięgu Avenger - 2-5.

Zestawy Hawk ("H") i Patriot ("P") USA w 1990

na terenie USA			
Dywizjon	podporządkowanie	bazowanie	stan USA
1-43"P"	6ADABrig	FortBliss	Texas
3-43"P"	11 ADABrig	FortBliss	Texas
2-7"P"	11 ADABrig	FortBliss	Texas
2-52"H"	11 ADABrig	Fort Bragg	NorthCarolina
3-1"H" 31	31 ADABrig	FortHood	Texas
1-52"H"	35 ADABrig	Fort Lewis	Washington
2-174"H"	263ANG	Athenas	Ohio
7-200"H"	111ANG	RioRancho	New Mexico
1-263"H"	263ANG	Sformowany w 1991	
2-265"H"	164ANG	Orlando	Florida
poza terenem USA			
Dywizjon	podporządkowanie	bazowanie	
2-43"P"	10 ADABrig	Hanau	Niemcy
3-52"H"	10 ADABrig	Wildflecken	Niemcy
4-43"P"	10 ADABrig	Giessen	Niemcy
6-43"P"	69 ADABrig	Ansbach	Niemcy
6-52"H"	69 ADABrig	Wuerzburg	Niemcy
8-43"P"	69 ADABrig	Giebelstadt	Niemcy
1-7"P"	94 ADABrig	Kaiserslautern	Niemcy
4-1"H"	94 ADABrig	Neubueke	Niemcy
1-1"H"	108 ADABrig	Spangdahlen	Niemcy
4-7"P"	108 ADABrig	Dexheim	Niemcy
5-7"P"	108 ADABrig	Bitburg	Niemcy

Brygada Patriot dysponuje oprócz dywizjonów ogniowych także kompanią wsparcia oraz kompanią łączności. Kompania wsparcia zapewnia dostarczanie dywizjonom nowych pocisków, materiałów pędnych i innego niezbędnego zaopatrzenia. Dysponuje jednocześnie pewnym zapasem sprzętu służącego do wymiany uszkodzonych lub zniszczonych w czasie walki elementów (nawet całej stacji radiolokacyjnej). Kompania łączności natomiast zapewnia łączność satelitarną, radioliniową, radiową i kablową, zarówno wewnątrz brygady (z dywizjonami, głównym i zapasowym stanowiskiem dowodzenia brygady i elementami pomocniczo - tyłowymi), jak i z dowództwem korpusu wojsk lądowych oraz z odpowiednimi stanowiskami dowodzenia sił powietrznych - ICAOC (Interim Combined Air Operations Center) i CRC (Control and Reporting Center).



Organizacja dywizjonu Patriot

Bateria składa się z sekcji dowodzenia, której głównym elementem jest radiolokator AN/MPQ-53 oraz z dwóch plutonów ogniowych po cztery wyrzutnie. Każdy z plutonów i sekcja dowodzenia mają ponadto po cztery zestawy Stinger do samoobrony.

W sekcji dowodzenia znajduje się też kabina dowodzenia i kierowania AN/MSQ-104, umieszczona na samochodzie ciężarowym oraz elektrownia polowa

AN/MSQ-26. W baterii znajduje się także pluton techniczny wyposażony w kilka pojazdów z aparaturą do kontroli i obsługi sprzętu baterii oraz naczepy z zapasowymi pociskami, ich ciągniki siodłowe i dźwig do przeładowania. Załadowanie 20 pocisków na 5 wyrzutni trwa w warunkach polowych około 1 godzinę.

Funkcjonowanie zestawu

Za pomocą skomputeryzowanego systemu radioliniowej wymiany informacji cyfrowej AN/TSQ-73 brygada otrzymuje bieżący obraz sytuacji w przestrzeni powietrznej w swoim rejonie odpowiedzialności wraz z automatycznie dokonywanym podziałem celów do zwalczania. Informacja ta jest rozsyłana z uzupełniającymi rozkazami dowódcy brygady (dokonuje on m. in. wewnętrznego podziału celów do zwalczania) na stanowiska dowodzenia dywizjonów rozwiniętych na bazie pojazdów ICC (Information and Coordination Center). Obraz przestrzeni powietrznej jest przekazywany na wskaźnik w kabinie dowodzenia ECS (Engagement Control Station, AN/MSQ-104). Kabina ta jest umieszczona na podwoziu ciężarówki i zewnętrznie niewiele się różni od wozu SD baterii i od ICC dywizjonu.

Na wskaźniku w kabinie ECC oficer taktyczny baterii ma zobrazowaną całą sytuację taktyczną w rejonie odpowiedzialności swojej baterii, przy czym automatycznie zobrazowywane są granice osłanianych obiektów oraz elementy sytuacji taktyczno - nawigacyjnej (podział stref odpowiedzialności pomiędzy zestawu rakietowe MEZ - Missile Engagement Zone, samoloty myśliwskie FAR - Fighters' Area of Responsibility i jednoczesnego zwalczania celów przez oba środki JEZ - Joint Engagement Zone). Na wskaźniku dookreźnie zobrazowuje się wszystkie obiekty powietrzne (samoloty i śmigłowce) własne - kółkiem z ogonkiem, ułatwiającym określenie toru lotu, samoloty i śmigłowce przeciwnika - rombikiem, a pociski balistyczne - trójkątem z kreską na wierzchołku, co również ułatwia określenie kierunku lotu).

Obiekty znajdujące się w wyznaczonym sektorze mogą być zwalczane, przy czym specjalne oznaczenia świadczą o nakazanej kolejności zwalczania przez SD brygady i dywizjonu. Zestaw automatycznie śledzi wskazane cele, a zasadniczym zadaniem oficera taktycznego jest dopilnowanie, by nie zaatakowano własnego statku powietrznego. Z chwilą wejścia celu w zasięg rażenia, zostaje on obrysowany

przerywanym wielobokiem, a liniami przerywanymi przedstawiane są przewidywane tory lotu celu i pocisku plot. W miejscu przecięcia się linii nastąpi zniszczenie celu. Nad wskaźnikiem wyświetlane są informacje o gotowości wyrzutni i liczbie załadowanych pocisków raketowych.

Oficer taktyczny może ręcznie wskazać dowolną wyrzutnię lub polegać na komputerze, który dokonuje wyboru automatycznie. Podobnie następuje określenie momentu odpalenia pocisku. Do celów aerodynamicznych z zasady odpala się tylko jeden pocisk, przy czym niemal w każdych warunkach prawdopodobieństwo trafienia przekracza 0,95. Z tego powodu w zestawie Patriot zrezygnowano z odpalania salwy dwóch rakiet do tego samego celu. Dwa pociski są natomiast z reguły odpalane do rakiet balistycznych, którymi mogą być zarówno rakiety taktyczne i taktyczno - operacyjne, jak i - w razie konieczności - także pociski przeciwradiolokacyjne odpalone w kierunku radiolokatora.

Bateria Patriot rozmieszcza się w kole o średnicy 2 km. Do 1 km od radiolokatora AN/MPQ-53 rozmieszcza się wyrzutnie, kabinę kierowania ogniem ECS, zespół zasilania radiolokatora, kabiny ECS i środków łączności EPU (Electrical Power Unit) AN/MSQ-24 oraz zestaw łączności AMG (Antena Mast Group). W odległości do 10 km od radiolokatora można ustawiać tzw. wyrzutnie wysunięte (remote launched). Aby jednak ich użyć, muszą one znajdować się w sektorze obserwacji AN/MPQ-53. Takie oddalenie wyrzutni od baterii zwiększa możliwości zwalczania celów balistycznych oraz utrudnienia wykrycia położenia baterii przez stacje radiolokacyjne wykrywające startujące rakiety.

Wszystkie elementy baterii (wyrzutnie, stacja radiolokacyjna, stacja zasilania, zestaw łączności) z wyjątkiem ECS i stanowiska dowodzenia baterii (kabina na pojeździe) pracują bezobsługowo i po ich włączeniu obsługa może zająć stanowiska w pobliżu, ochraniając sprzęt. Jedyne połączenia kablowe w baterii to ECS, AMG, EPU i SD baterii. Wyrzutnie są zasilane niezależnie własnym generatorem i odbierają automatycznie radiowe sygnały kierowania z anteny AN/MPQ-53. Cała pozostała łączność jest radioliniowa i satelitarna, a na mniejsze odległości także kablowa. Transmisje łączności są kodowane cyfrowo i nawet ich przechwycenie nie umożliwia natychmiastowego wykorzystania. Większa część łączności jest wymia-

ną danych komputerowych w systemach ADDS (Army Data Distribution System - system dowodzenia szczebla taktycznego sił lądowych), TIBS (Tactical Information Battlefield System - system dystrybucji informacji o położeniu i działaniach przeciwnika oraz wojsk własnych) oraz JTIDS (Joint Tactical Information Distribution System - zintegrowany system przekazywania obrazu sytuacji powietrznej i taktycznej w czasie rzeczywistym, w którym następuje wielostronne, wzajemne przekazywanie informacji ze wszystkich włączonych w system stacji radiolokacyjnych, w tym z AWACS, baterii Patriot i Hawk Improved PIP-2, F15C itd.).

Dzięki tym wszystkim przedsięwzięciom brygada Patriot nie dysponuje żadnym radiolokatorem obserwacji przestrzeni powietrznej, co w połączeniu z przedstawioną wyżej łącznością czyni ją bardzo odporną na wykrycie przez środki rozpoznania radiotechnicznego. Każdy dywizjon dysponuje kilkoma zestawami Stinger, używanymi do bezpośredniej osłony głównych elementów ugrupowania, w tym baterii ogniowych. W każdej jednostce znaczna część personelu jest przeszkolona w obsłudze Stingerów.

Patriot posiada również wady. Najbardziej krytykuje się długi czas rozwinięcia zestawu. Dla baterii wynosi on 15-20 minut z pełną gotowością do strzelania z czterema wyrzutniami, przy rozwinięciu wszystkich elementów dowodzenia baterii; po 2 godzinach następuje całkowite rozwinięcie wszystkich wyrzutni, głównie oddalonych oraz wszystkich elementów logistyczno - technicznych baterii. Podobny jest czas zwinięcia baterii, przy czym w razie wyjścia spod uderzenia czas ten nie przekracza 5 minut. Dłużej trwa wyprowadzenie wyrzutni oddalonych i elementów zabezpieczenia logistyczno - technicznego baterii, ale są one tak rozproszone, że ich odnalezienie i zniszczenie jest bardzo utrudnione. Przyczyną długiego osiągania gotowości przez baterię (nie mniej niż 15 minut) jest skomplikowane ustawianie na właściwy kierunek radiolinii łączności i długotrwałe określanie położenia baterii. Oczywiście na przygotowanych uprzednio stanowiskach czas ten nie przekracza 5 minut. W modyfikacji Patriot PAC-3, w której nastąpi pełna integracja zestawu z systemem nawigacyjnym GPS, czas rozwinięcia w dowolnym miejscu nie przekroczy 5 minut.

Cała obsługa techniczna odbywa się na poziomie dywizjonu, w baterii technicznej. Bateria ta dokonuje przeglądów, napraw i drobnych remontów całego

sprzętu baterii, nie tylko systemu Patriot. Oprócz baterii ogniowych i baterii technicznej w dywizjonie znajduje się bateria dowodzenia odpowiedzialna za zabezpieczenie działań dywizjonu pod względem dowodzenia, łączności i logistycznym, w tym także za dowóz nowych pocisków. Każda bateria, oprócz 32 rakiet na wyrzutniach, dysponuje 8 dodatkowymi raketami na dwóch wozach transportowo – załadunkowych. Przeładowanie wyrzutni wraz z czasem przewiezienia nowych pocisków z baterii dowodzenia trwa ok. 15 minut. Cała bateria może być więc przeładowana po godzinie. Teoretycznie więc, po zestrzeleniu w ciągu 12-15 minut 38-40 samolotów, bateria pozostałaby niezdolna do działań bojowych (na około 15 minut). W praktyce jednak nikt nie poświęca 40 samolotów do pokonania pojedynczej baterii.

Sektorowa praca Patriota była początkowo problemem i wymuszała wzajemną osłonę zestawów w mieszanym ugrupowaniu z zestawami Hawk. Obecnie, gdy pełne, bieżące zobrazowanie na wskaźniku i 360° out - of sector launch capability umożliwia szybki obrót anteny (do 10 s) i strzał w dowolnym kierunku (z wyrzutni lokalnych) osłona przez Hawk straciła na znaczeniu. Dlatego US Army całkowicie wycofało Hawki ze swoich jednostek, polegając głównie na Patriotach i wprowadzanych właśnie zestawach przeciwrakietowych THAAD. Natomiast w większości pozostałych państw, dysponujących starszymi odmianami zestawów Patriot i gorszym systemem wymiany informacji pozostawiono w uzbrojeniu zestawy Hawk, które po kolejnych modernizacjach stanowią poważną siłę. Nie bez znaczenia jest tu też niemiecka doktryna, w myśl której więcej typów środków przeciwlotniczych powoduje większe trudności dla tego, kto planuje pokonanie tak zorganizowanego systemu OP.

Pod koniec 1978 Departament Obrony USA zaproponował państwom NATO wymianę starzejących się MIM-14 Nike-Hercules i części MIM-23 Hawk na nowy MIM-104 Patriot. W lutym 1979 USA, Belgia, Dania, Francja, Grecja, Holandia i Niemcy podpisały NATO-wskie Memorandum of Understanding (dokument handlowy o znaczeniu deklaracji zainteresowania i chęci podjęcia współpracy), w którym zaplanowano dwuletni cykl prac nad zbadaniem najbardziej ekonomicznych i wygodnych dla wszystkich państw sposobów zakupu lub produkcji Patriota.

Pierwszym odbiorcą zagranicznym była Holandia. W 1984 państwo to złożyło zamówienie na cztery eskadry (baterie) o zmniejszonym w stosunku do stan-

daru USA składzie (po 5 wyrzutni). Miały one stanowić, wraz z systemami Hawk, sprzęt 5 i 3 Grupy Rakiet Przeciwlotniczych holenderskich sił powietrznych. Pierwsza z tych jednostek, 502 Eskadra 5 Grupy osiągnęła gotowość w kwietniu 1987, druga w lipcu 1988. W 1991 gotowość bojową osiągnęły także obie eskadry 3 Grupy. 5 Grupa bazuje w Stolzenau w RFN i ma dwie eskadry Patriot oraz dwie Hawk Improved PIP-2 (z 6 wyrzutniami). Identycznie wyposażona 3 Grupa bazuje w Blomberg, również w RFN. Poza tym obie grupy mają po około 100 wyrzutni Stinger. Na potrzeby dowództw grup opracowano specjalny program do komputerów zestawów ICC, tak by mogły być one wykorzystane jednocześnie do kierowania zestawami Patriot i Hawk.

Cztery kolejne baterie MIM-104A zostały przez Holandię zamówione na początku lat 90. Służą one do ochrony trzech dużych baz lotniczych: Colkel, De Peel, Gilze-Ruijen i Dowództwa Holenderskich Królewskich Sił Powietrznych w Eindhoven.

W Holandii naczepy zestawu Patriot są holowane przez ciągniki siodłowe DAF YTZ 2300, zaś ciężarówki DAF YAZ 2300 jest wykorzystywana do przewożenia kabiny dowodzenia. W USA do holowania wyrzutni i stacji radiolokacyjnej wykorzystuje się czteroosiowe ciężkie ciągniki HEMIT, zaś inne elementy zamontowano na podwoziach typowych, 5-tonowych trzyosiowych ciężarówek General Motors M818.

Niemieckie jednostki z zestawami Patriot (1995)

Dowództwo	Jednostka	Bazowanie
2 Luftwaffendivision		Birkenfeld
FiaRakK do 4 Lich	FiaRakG21 MIM-104 FiaRakG3B MIM-23 FiaRakGrp42 Roland	Móhnesee Burbach SchBneck
FiaRakK do 5 Erding	FiaRaG23 MIM-104 FiaRaG32 MIM-23 FiaRaG34 MIM-23	Manching Freising Rottenburg
FiaRakK do 6 Lenggries	FiaRaG22 MIM-104 FiaRaG33 MIM-23 FiaRaGrp43 Roland	Penzing Lenggries Leipheim
4Luftwaffendivision		Aurich
FiaRakK do	FiaRaG26 MIM-104 FiaRaG39MIM-23	Heide Eckernhf6rde

1 Heide	FiaRaStffl44Roland	AltDuenstedt
FiaRakKdo 2Bremervorde	FiaRaG24 MIM-104 FiaRaG36 MIM-23 FiaRaG37MIM-23	Delmenhorst Bremerv6rde Cuxhaven
FiaRakK do 3 Oldenburg	FiaRaG25 MIM-104 FiaRaG31 MIM-23 FiaRaG35 MIM-23 FiaRaGrp41 Roland	Eydelstedt Westertimke Delmenhorst Wangerland

Również Niemcy zgodziły się na zakup systemu w 1984, zamawiając w latach 1985-1986 pierwsze 14 z 28 baterii (nazwane eskadrami). Ponadto Amerykanie zobowiązali się oddać im w 10-letnią dzierżawę dalszych 12 baterii, które po tym okresie miały przejść na własność Niemiec. Z wymienionych 40 baterii, 36 weszło w skład 6 skrzydeł (Geschwader), przeznaczonych dla każdego z 6 niemieckich dowództw rakiet OP (Flugabwehrraketenstaffeln). Z pozostałych czterech, dwie eskadry to pododdziały szkolone, dwie – zapasowe. Zestawy zostały częściowo wyprodukowane w Niemczech, gdzie głównym poddostawcą był Siemens. Patrioty zmontowano z elementów dostarczonych z USA, jednak w maksymalnym stopniu wykorzystując części i akcesoria niemieckie. W Niemczech opracowano też dla nich samobieżne podwozia bazujące na ciężkich samochodach terenowych MAN 8x8. Pierwsze strzelania odbyli Niemcy – od razu na własnym sprzęcie w listopadzie 1987 na poligonie White Sands w USA. Pierwsze niemieckie dywizjony osiągnęły gotowość bojową w sierpniu 1989.

W 1984 także Japońska Agencja Obrony wybrała Patriota na następcę swoich Nike Hercules-J. Podpisano wówczas stosowne porozumienia i już w 1986 firma Mitsubishi Heavy Industry rozpoczęła licencyjną produkcję pocisków. W 1985 zakupiono pierwsze dwie baterie, przy czym sprzęt jednej z nich został złożony na miejscu z dostarczonych z USA części. Sformowano z nich jednostkę szkolną. W latach 1986-1991 przebrojono (w tempie jednej rocznie) pięć grup japońskich Sił Powietrznych Samoobrony. Każda grupa ma cztery baterie po 5 wyrzutni. Tylko pierwszych 20 pocisków dostarczono z USA, pozostałe 980 wyprodukowano na miejscu.

W 1987 na zakup systemu Patriot, po długiej debacie, zdecydował się także rząd Włoch. W maju 1990 podpisano wstępny kontrakt na dostawę 20 baterii. Pociiski, wyrzutnie i inne elementy wyposażenia miały być wyprodukowane przez konsorcjum SNIA-BPD, złożone z firm Selenia i OTO-Melara. W końcu 1990 pierwsze włoskie zestawy weszły do uzbrojenia. W zamian za licencję, Włochy zabezpieczają obronę przeciwlotniczą baz amerykańskich na swoim terytorium, przy pomocy własnych systemów „Spada” i „Skyguard.

Elementy zestawu

Pocisk MIM-104 jest przechowywany i transportowany, a także wystrzeliany z pojemnika w kształcie prostopadłościanu. Pojemnik ma długość 6,1 m, szerokość 1,09 m, wysokość 0,99 m i masę 794 kg pusty i 1696 kg z rakieta. Pocisk w pojemniku nie wymaga żadnych czynności obsługowych przed odpaleniem. Pojemniki produkuje Martin Marrietta.

Pocisk MIM-104 zbudowany jest w układzie jednostopniowym, z silnikiem na stały materiał pędny. Technologicznie jest on podzielony na cztery części.

Pierwsza część, skonstruowana przez firmę Raytheon zawiera blok odbiornika sygnałów radiolokacyjnych oraz zespół elektroniczny przesyłający dane z odbiornika na ziemię. Blok odbiornika ma paraboliczną, ruchomą antenę o średnicy 30,5 cm. W części tej umieszczony jest też autopilot pocisku.

W drugiej części znajduje się głowica bojowa wyprodukowana przez firmę Picatiny Arsenal. Jest ona detonowana zapalnikiem zbliżeniowym, którego cztery anteny montowane są pod podłużnymi osłonami na bokach kadłuba rakiety. Zapalnik ten, pracujący jako radiodalmierz na częstotliwościach 2-4 GHz (7,5-15 cm), jest oznaczony M818E1. Głowica ma masę 90 kg, zawiera około 40 kg materiału wybuchowego i tworzy odłamki o masie 45 g (PAC-2) lub 2 g (starsze wersje).

Dalej znajduje się silnik raketowy TX-486 na stały materiał pędny (Thio-kol), dający ciąg 10,900 kg przez 11,5 s.

Ostatnia, niewielka częśćokoła dyszy silnika raketowego zawiera mechanizmy wykonawcze sterów aerodynamicznych i cztery anteny nadawczo – odbiorcze sygnałów z radiolokatora AN/MPQ-53.

Pocisk rozwija prędkość 1700 m/s i jest zdolny do manewrowania ze stałym przeciążeniem 20 g. Na krótko przeciążenie może być zwiększone do 30 g. Pozwala to na trafienie celu manewrującego z długo utrzymywanym przeciążeniem 6 g. Maksymalny czas lotu pocisku wynosi 170 s, minimalny (do chwili uzbrojenia głowicy) – 8,3 s.

Czteroprowadnicowa wyrzutnia M901 jest montowana na dwuosiowej naczepie M860 i holowana przez samochód M818.



Wyrzutnia zestawu Patriot

Naczepa ta ma własny generator prądu o mocy 15 kW, zasilający także kodowaną radiolinie UKF łączącą wyrzutnię ze stacją dowodzenia baterią.

W wersji niemieckiej wyrzutnię umieszczono na czteroosiowym samochodzie MAN. Wyrzutnia służy do transportu czterech pojemników z raketami i do odpalania z nich pocisków, po uprzednim podniesieniu do położenia startowego (zawsze pod stałym kątem 78°). Pojemniki umieszczono na obrotowej podstawie, a pociski można z nich odpalać w dowolnym kierunku.

Wyrzutnia jest kierowana zdalnie i na stanowisku startowym nie przebywa nikt z obsługi. Jest też wyposażona w 15 kW prądnice i odbiornik UKF kodowanej linii telemetrycznej, dzięki czemu nie musi być podłączana kablami do pozostałych elementów baterii (tak jest w przypadku zestawów Hawk). Przygotowanie wyrzutni do startu obejmuje jej odczepienie od samochodu holującego, podniesienie na cztery stojaki i wypoziomowanie. Czas przygotowania do użycia wersji samobieżnej jest niemal taki sam jak holowanej.

Radiolokator AN/AMPQ-53 jest urządzeniem o fazowanej sieci antenowej, pracującym w zakresie częstotliwości 4-8 GHz (3,75-7,5 cm). Jest on sterowany komputerem cyfrowym umieszczonym na stacji kierowania AN/MSQ-104 ECS. Radiolokator zamontowano na naczepie i jest wyposażony w dużą, płaską antenę typu ścianowego. Główna część anteny zawiera 5161 elementów promieniujących, z których każdy wysyła własną wiązkę radiolokacyjną w ustalonym kierunku. Radiolokator może obserwować przestrzeń powietrzną w określonym sektorze, śledzić w sposób ciągły 90-125 celów w swoim sektorze obserwacji, oraz kierować pociskami atakującymi 9 różnych celów w różnych fazach naprowadzania.



Bateryjna stacja radiolokacyjna zestawu Patriot

Po starcie system antenowy i kierowania pocisku jest naprowadzany na cel komendami z radiolokatora i przechwytuje odbite od celu promieniowanie. Pocisk nie naprowadza się jednak na cel samoczynnie, lecz przesyła dane o jego położeniu do 251 elementowego odbiornika umieszczonego w prawym dolnym rogu anteny. Sygnał przesyłowy ma częstotliwość 4-8 GHz (3,75-7,5 cm). Dane o położeniu celu i pocisku transmitowane przez pocisk są wykorzystywane przez komputer wozu ECS do precyzyjnego wygenerowania sygnałów kierowania pociskiem. Pocisk jest w ten sposób kierowany aż do momentu detonacji zapalnika zbliżeniowego pocisku.

Zanim cel powietrzny zostanie ostrzelany, musi być zidentyfikowany jako obcy. Do tego celu służy interrogator (urządzenie zapytujące swój – obcy – IFF) AN/TPX-4760(V)7 współpracujący z pokładowymi systemami odzewowymi. Antena interrogatora ma kształt podłużny i znajduje się pod głównymi elementami anteny. Pięć innych małych anten, każda składająca się z 51 elementów generuje sygnał tłumiący niepożądane szумы, jakie są wypromieniowywane wraz z zasadniczym impulsem po bokach głównej wiązki, czyli tzw. listki boczne.

Ponieważ stacja nie wysyła impulsów jednostajnie, lecz powtarzające się pseudolosowo paczki impulsów na zmiennych częstotliwościach nośnych (w zakre-

sie 4-8 GHz) tworzące określony kod cyfrowy, to są one z łatwością oddzielane od zakłóceń wysyłanych przez nieprzyjaciela. Dodatkowo, sygnały zakłóceń są analizowane przez radiolokator i pocisk może być naprowadzany na ich źródło.

Zasięg radaru wynosi od 35-50 km na wysokości 50-100 m; do 170 km na wysokości 1000-2000 m dla obiektu powietrznego typu samolot myśliwski. Radiolokator może być przełączony na jedną z 32 konfiguracji sekwencji pracy, które wykorzystują 54 różne zakresy działania, obejmujące głównie rozmaite zabezpieczenia przed zakłóceniami różnych typów. Przełączenie na poszczególne zakresy odbywa się natychmiast, nie ma żadnej przerwy czasowej między nimi. Sektor śledzenia radiolokatora sięga 60° od jego głównej osi (prostopadłej do płaszczyzny anteny), ale cel musi być wykryty w sektorze $\pm 45^\circ$ od osi sektora obserwacji. W razie potrzeby antenę stacji można szybko obrócić i, używając wyrzutni lokalnych (tzn. tych rozmieszczonych w odległości do 1 km), wystrzelić rakiety w dowolnym kierunku.

Bardzo ważną właściwością radiolokatorów systemu Patriot jest wzajemna, automatyczna wymiana informacji pomiędzy radiolokatorami poszczególnych baterii. Dzięki temu nie wszystkie stacje muszą być jednocześnie włączone, gdyż istnieje możliwość przygotowania danych do strzelania na podstawie zobrazowania przesyłanego w systemach JTIDS class 2M lub ADDS, a także dzięki zobrazowaniu sytuacji powietrznej przesyłanemu z radiolokatorów sąsiednich baterii. Radiolokator może być uruchomiony nawet tuż przed odpaleniem pocisku, co dla celu bywa wielkim zaskoczeniem. Ponadto dzięki synchronizacji pracy poszczególnych radiolokatorów możliwa jest obróbka sygnałów odbitych od celu wypromieniowanych przez inne AN/MPQ-53 sąsiednich baterii. Ten zakres pracy znacznie ułatwia wykrycie i dokładne śledzenie samolotów wykonanych w technologii stealth.

Wóz dowodzenia baterii – AN/MSQ-104 jest to jedyny element baterii Patriot wewnątrz, którego pracują ludzie. Obsługuje go trzech operatorów. Jeden obsługuje konsole łączności, sterując przepływem odbieranych i wysyłanych informacji przez terminal UKF baterii – do wyrzutni i do radiolokatora. Oprócz urządzeń łączności, operator ten obsługuje komputer sterowania uzbrojeniem baterii. Rola pierwszego operatora ogranicza się w zasadzie do nadzorowania pracy automatycz-

nych urządzeń oraz do podejmowania decyzji w wybranych momentach sekwencji strzelania. Podejmuje on m.in. decyzje o odpaleniu pocisku – jednak nie decyduje w którym momencie, lecz czy w ogóle i ile pocisków wystrzelić, bowiem moment odpalenia wybierany jest automatycznie.



Wóz dowodzenia baterii Patriot

Drugi operator steruje pracą radaru i całym przebiegiem sekwencji strzelania. To on wybiera odpowiednie zakresy pracy radiolokatora, podejmuje decyzje, czy sekwencja strzelania będzie się odbywała w zakresie całkowicie automatycznym, półautomatycznym lub ręcznym oraz uruchamia (we współdziałaniu z komputerem) odpowiednie systemy przeciwwakłóceniowe. Na głównym ekranie operacyjnym można wyświetlać obraz sytuacji powietrznej widziany przez radar AN/MPQ-53 albo przez AWACS, albo z naziemnego centrum dowodzenia, które to elementy pracują w jednej sieci komputerowej z dywizjonami Patriot (za pośrednictwem JTIDS class 2M i ADDS). Stanowisko dowodzenia dywizjonu jest ogniwnem pośrednim, stąd komputerowa informacja jest przesyłana do baterii. Informacja ta może być przesyłana też w odwrotnym kierunku i np. bateria Chapparral może otrzymywać bieżące informacje o zbliżających się do niej samolotach, widzianych przez radiolokator z jednej baterii Patriot. Jedna ECS może obsługiwać do 16 wyrzutni, może np. przejąć wyrzutnie sąsiedniej baterii w przypadku zniszczenia jej radiolokatora, pod warunkiem ich oddalenia do 10 km. Zamiast jednej z wyrzutni Patriot pod kabinę ECS można podłączyć pluton ogniowy pocisków Hawk, zapewniając mu bojową pracę bez udziału własnego SD dywizjonu. Również stanowisko dowodzenia dywizjonu Patriot, ICC (Information and Coordination Center) może obsłu-

giwać, oprócz sześciu baterii Patriot, także 6 baterii Hawk, zapewniając im przekazywanie niezbędnych informacji.

Elektrownia polowa AN/MSQ-26 EPP (Electrical Power Plant) to dwa generatory prądu o mocy po 15 kW, wyprodukowane przez firmę Deko Products. Są one napędzane silnikami turbinowymi spalającymi zwykły olej napędowy. Całość jest umieszczona na skrzyni 3-osowego samochodu ciężarowego.

Praca bojowa

Stanowisko dowodzenia baterii Patriot otrzymuje informacje ze zautomatyzowanego systemu dowodzenia obroną powietrzną, w NATO takim systemem jest np. „Super Linda” oraz amerykański JTIDS. Dzięki temu zbędny jest radiolokator obserwacji okrężnej ostrzegający obsługę o zbliżających się celach powietrznych. Nie ma możliwości podejścia do baterii Patriot wykorzystując martwe pole radiolokatora kierowania ogniem, ponieważ zawsze będzie on ustawiony we właściwym kierunku. Jeszcze przed przechwyceniem celu przez AN/MPQ-53, rozpoczyna się automatyczne wypracowanie danych do strzelania i wstępne zaprogramowanie układu kierowania rakiet (do celów aerodynamicznych odpala się tylko jeden pocisk). Jednocześnie wyrzutnia obraca się szybko w przewidywanym kierunku odpalenia. Trwa to około 20-30 s.

Po odpaleniu rakiet (lub para rakiet) wznosi się na wysokość kilku tysięcy metrów, niezależnie od wysokości lotu celu. Wyprowadzana jest w punkt w przestrzeni, z którego ma swobodny manewr, zwiększając prawdopodobieństwo trafienia mimo uniku, jaki może wykonać cel (komputer analizuje rodzaj i parametry lotu celu, starając się skierować pocisk przeciwlotniczy po najefektywniejszym torze). Rakietę, wykorzystując zakres TVM, wykonuje atak na cel z górnej półsfery, zakończony bezpośrednim trafieniem lub uruchomieniem zapalnika zbliżeniowego po minięciu celu w niewielkiej odległości.

Patriot pracując w systemie zwalczania rakiet balistycznych otrzymuje przetworzone dane od centrum opracowania danych satelitarnego systemu wykrywania startów rakiet balistycznych. Obliczenie trwa około 2 minut, po których wyznaczona do niszczenia rakiet balistycznych bateria Patriot otrzymuje wszystkie niezbędne informacje. Następuje wówczas ich automatyczne wprowadzenie do pamięci

ci układu kierowania i ustawienie radiolokatora na wybrany sektor, przy czym kąt podniesienia anteny jest znacznie większy. Odpalenie rakiety (salwy dwóch rakiet) Patriot następuje w obliczonym momencie, tak by spotkała się ona z pociskiem balistycznym na granicy swojego zasięgu. Patriot porusza się do celu po obliczonym, niemal prostym torze lotu. W końcowej fazie dokonuje się niezbędnej jego korekty, tak by oba pociski zbliżyły się do siebie na odległość mniejszą od zasięgu rażenia głowicy MIM-104. Jej detonacja następuje na komendę ze stanowiska dowodzenia baterii tuż przed osiągnięciem minimalnej odległości zbliżenia do celu. Dzięki temu, w momencie maksymalnego rozrzutu odłamków z głowicy, oba pociski - atakujący i atakowany, właśnie się mijają.

W odróżnieniu od sekwencji strzelania do samolotów czy śmigłowców, do rakiety balistycznej odpala się normalnie dwa pociski, aby zwiększyć prawdopodobieństwo trafienia.

Zestaw HAWK/TPS-59

System oparty na przeciwlotniczym zestawie HAWK, przeznaczony jest przede wszystkim do zwalczania samolotów i śmigłowców. Dla poprawienia jego możliwości w zwalczaniu rakiet balistycznych wprowadzono szereg modernizacji.

Polegają one głównie na:

- modyfikacji radaru kontroli rejonu typu AN/TPS-59 w celu umożliwienia wykrywania i śledzenia rakiet balistycznych na dużych zasięgach i wysokościach;
- usprawnieniu systemu dowodzenia i kontroli;
- usprawnieniu łączności ;
- zwiększeniu mobilności i ulepszenie wyrzutni;
- zmianie zapalnika i głowicy bojowej pocisku raketowego.

Modyfikacja stacji radiolokacyjnej zestawu TPS-59 spowodowała wzrost jego możliwości wykrywania balistycznych pocisków raketowych, już na odległości 400 km i wysokości 20000m.



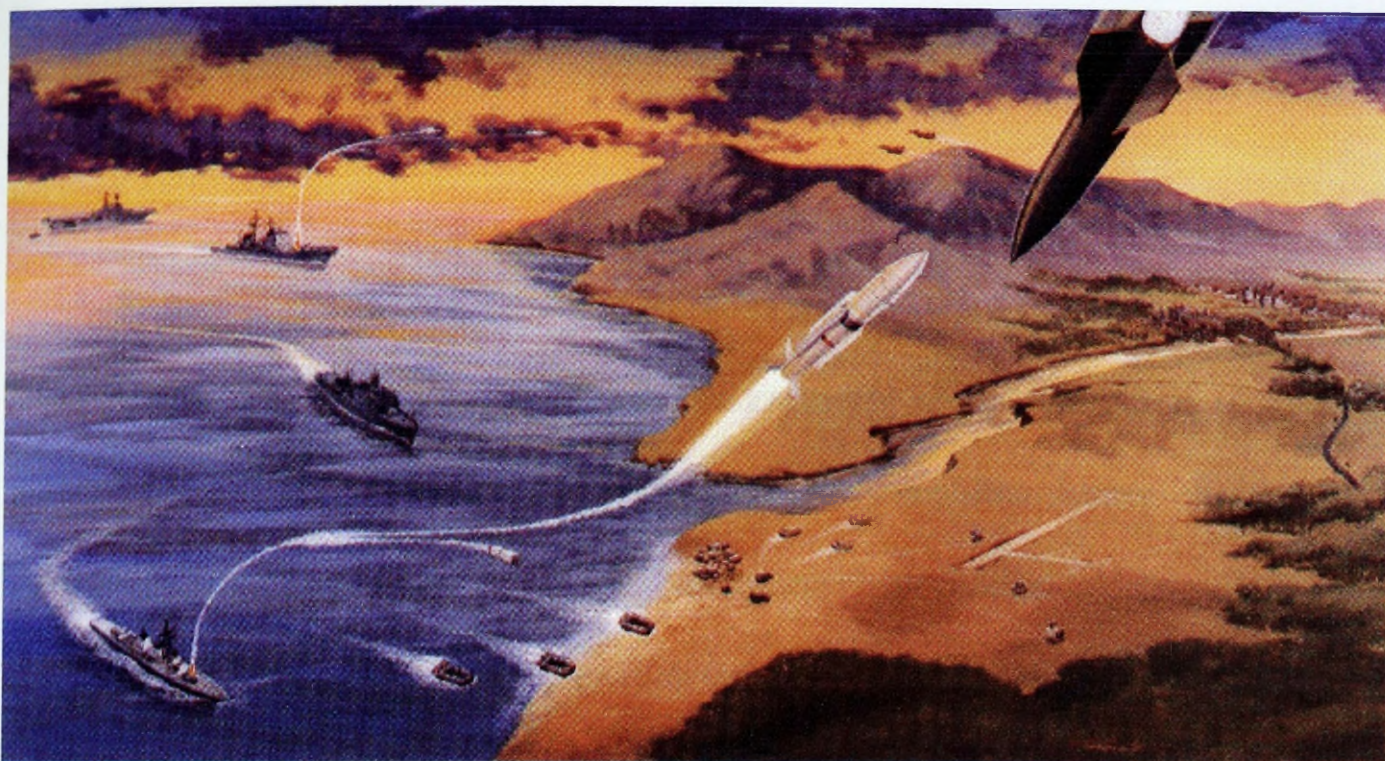
Wyrzutnia zestawu HAWK

Zmodernizowany posterunek dowodzenia baterii pocisków raketowych zamienia dane ze stacji TPS-59 na dane wymagane przez system HAWK. System ten jest w pełni zintegrowany z systemem PATRIOT, posiadając wspólny system dowodzenia i wymiany informacji. Pocisk HAWK posiada możliwość niszczenia balistycznych pocisków raketowych na wysokościach do 17km i odległości 42km.

System AEGIS SM-2 BLK IVA

Morski system AEGIS SM-2 BLK IVA jest efektem współpracy Marynarki Wojennej USA i Organizacji Obrony Przed Rakietami balistycznymi (BMDO), którego celem jest zapewnienie okrętowej obrony teatru działań podobnej do systemu PAC-3. Morska zdolność obrony teatru działań przed pociskami raketowymi jest kluczową pod względem szybkości rozwinięcia systemu obronnego w celu zapewnienia obrony obiektom usytuowanym na lądzie przed przetransportowaniem na teatr działań elementów obrony naziemnej. Jest ona niezbędna w sytuacjach gdy amerykańskie i sojusznicze siły zbrojne działają na obszarach, gdzie Stany Zjednoczone nie mają możliwości szybkiego rozwinięcia obrony naziemnej.

Morski wysiłek na rzecz zapewnienia obrony przed balistycznymi pociskami raketowymi obszaru działań, opiera się głównie na unowocześnionym systemie typu Aegis i pocisku raketowym typu Standart Missile-2 Block IV /Aegis ER/. System ten został opracowany na potrzeby Marynarki Wojennej USA, a jego celem jest zapewnienie okrętowej obrony teatru działań przed balistycznymi pociskami raketowymi.



System obrony przeciwrakietowej AEGIS SM-2 BLK IVA

Będzie ona niezbędna w sytuacjach gdy amerykańskie i sojusznicze siły zbrojne będą prowadzić działania na terenach, na których nie będzie możliwości rozwinięcia systemów naziemnych. Wariant Block IVA pocisku rakietowego Standard Missile-2 /SM-2/ zawiera: dodatkowo oprócz istniejącej głowicy naprowadzania radiolokacyjnego urządzenie zobrazowania naprowadzania w podczerwieni; zapalnik z obserwacją przedniej półsfery; zmodyfikowany zapalnik z obserwacją boczną, oraz usprawnienia w śledzeniu celu, wyborze punktu celowania i układy chłodzenia. Wprowadzono również dodatkowe usprawnienia pokładowego systemu bojowego Aegis, oraz jego radaru typu AN/SPY-1 polegające głównie na zwiększeniu zasięgu śledzenia i kontroli. System ten współpracuje z innymi systemami przeciwrakietowymi, posiada zdolność odbioru informacji ze zdalnych sensorów. Okręty marynarki wojennej budowane po 1996r są standartowo wyposażone w ten system obrony, dotychczasowe przejdą program modernizacji.

SBTWAMD

Nawodny system rozległej obrony teatru działań SBTWAMD (Sea Based Theatre Wide Area Missile Defense) będzie wykorzystywał system pionowego od-

palania rakiet w celu przechwytywania balistycznych pocisków raketowych zwiększonego zasięgu w egzoatmosferze.

Corps SAM

System korpuśnych zestawów pocisków raketowych klasy ziemia - powietrze SAM (Corps Surface to Air Missile) ma zapewnić obronę na dużym obszarze manewrującym siłom lądowym i morskim. Ten nowy mobilny system obrony powietrznej tworzony jest do zwalczania balistycznych pocisków raketowych krótkiego zasięgu i nowoczesnych manewrujących pocisków raketowych wystrzeliwanych z różnych kierunków. Jednostki te będą bardziej mobilne i będą posiadały większą ilość rakiet na jedną baterię niż system PAC-3.

ABPI

Powietrzny system przechwytywania i niszczenia rakiet balistycznych w początkowej fazie lotu ABPI (Airborne Boost Phase Intercept) ma być przeznaczony do niszczenia balistycznych pocisków raketowych różnego zasięgu nad terytorium przeciwnika. Jest on konieczny dla zachowania potencjału obronnego przeciwko szybko wzrastającej liczbie pocisków raketowych o większym zasięgu, celności i sile rażenia. W skład tego systemu będzie wchodził również laser bazowania powietrznego (Airborne Based Laser – ABL). Prototyp ma być zbudowany do roku 2000. System ABL będzie wykorzystywał jodowo-telnowy laser chemiczny (COIL – chemical oxygen-iodine laser). Planuje się zainstalowanie go na pokładzie samolotu Boeing 747. Operacyjna flota, składająca się z 7 samolotów przenoszących lasery o mocy 2-3 MW każdy, ma być rozwinięta w roku 2006. Samolot, dyżurujący na wysokości 12000 – 13500 m, w strefie patrolowania oddalonej od granicy państwowej o około 90 – 100 km, będzie mógł przechwytywać cele z odległości co najmniej 450 km. Z samolotów ABL będzie przekazywana informacja do innych elementów systemu TMD, np. informacja dotycząca położenia wyrzutni, do wykorzystania przez lotnictwo uderzeniowe w celu przeprowadzenia bezpośredniego ataku na wyrzutnie. Zakłada się, że laser bazowania powietrznego zapewni ciągłe

odstraszanie, przez stałe przebywanie samolotu – nosiciela w strefie patrolowania i możliwość natychmiastowego użycia systemu.

MEADS

MEADS (Medium Extended Air Defense System) – system OP rozszerzonego średniego zasięgu – planuje się wprowadzić do uzbrojenia około roku 2005. Ma on zapewnić obronę przeciwlotniczą obiektów oraz wojsk zarówno przed rakietami balistycznymi, jak i pociskami samosterującymi typu Cruise. Planowany jest do wymiany zestawów przelicotniczych w piechocie morskiej Stanów Zjednoczonych i – prawdopodobnie - zestawów Patriot w siłach lądowych USA. Przy projektowaniu systemów MEADS wykorzystywane mają być również dotychczasowe wyniki prac nad systemami przeciwlotniczymi w amerykańskich siłach lądowych Corps SAM. Wstępna faza prac potrwa, prawdopodobnie, 4-5 lat. Największym problemem, przy projektowaniu systemu, będzie nie technologia rakiety, wyrzutni, radaru, czy elementów kierowania, a – przede wszystkim – połączenie funkcjonalne wszystkich głównych elementów i zespołów, zapewniające ich niezawodne działanie. MEADS będzie miał możliwość przyjmowania i analizowania informacji z innych źródeł, co zwiększy zdolność bojową systemu. Będzie także bardziej mobilny, niż np. Patriot. Pozwoli mu to nadążać za wojskami lądowymi, a także na szybki przerzut do nowego rejonu działań bojowych.

2.2. System obrony przeciwrakietowej innych państw

Zestaw ARROW

Prace i badania związane z konstruowaniem systemu posiadającego możliwości zwalczania balistycznych pocisków raketowych prowadzone są w Izraelu we współpracy ze specjalistami amerykańskimi. Powodem rozpoczęcia prac były wnioski i spostrzeżenia jakie wnieśli Izraelczycy z zastosowania PZR PATRIOT w czasie wojny w Zatoce Perskiej. Główny wysiłek przy projektowaniu skupiono na stworzeniu własnego systemu wczesnego wykrywania rakiet balistycznych i współpracującego z nim zestawu raketowego ARROW. W celu zapewnienia ciągłej kontroli sytuacji powietrznej nad terytorium własnym i potencjalnych przeciwni-

ków, ujawnienia momentu startujących rakiet - Izrael umieścił w roku 1988 na orbicie satelitę rozpoznawczego OFEC-1, a cztery lata później kolejne dwa - OFEC-2 i 3.



Start rakiety Arrow - 1

Drugim elementem izraelskiego systemu kontroli przestrzeni powietrznej są samoloty wczesnego wykrywania i naprowadzania typu E-2 oraz E-3A AWACS. Oprócz tego na bazie samolotu BOENING-707 stworzono własny system wczesnego ostrzegania i naprowadzania „FALCON”. Zawiera on na pokładzie RLS dalekiego wykrywania, aparaturę rozpoznania radioelektronicznego, TV i fotograficznego oraz cyfrowe systemy opracowywania informacji. Odległość wykrywania obiektów powietrznych wynosi do 400 km. Czas patrolowania bez tankowania w powietrzu - 14 do 16 godzin.

Zestaw „ARROW” wykorzystuje informację o wykryciu startu rakiet. Zestaw ten przeznaczony jest do niszczenia rakiet taktycznych i operacyjno-taktycznych na odległościach do 100 km i wysokościach do 50 km. W 1990 r. przeprowadzone zostały eksperymentalne strzelania prototypem rakiety ARROW-1. Podczas tych eksperymentów rakietka osiągnęła zadane punkty w przestrzeni i została zdetonowana komendą z naziemnego punktu kierowania. W czasie testu rakietka osiągnęła prędkość lotu ok. 3 km/s. W latach 1993-1994 przeprowadzone zostały kolejne eksperymenty, ale już związane z przechwytywaniem obiektów imitujących realne cele dla przeciwrakiety. ARROW-1 przechwyciła cel na odległości 42 km i wysokości 21,6 km. Wybuch głowicy bojowej i zniszczenie celu nastąpiło w odległości 8 km od obiektu ataku. W 1994 r. rozpoczął się nowy etap badań, po

wprowadzeniu udoskonaleń w rakiecie. Ten model otrzymał oznaczenie ARROW-2.

ARROW-2 jest rakieta dwustopniową o napędzie na paliwo stałe; średnicy 0,8 m; długości ok. 7m; masie startowej 1300 kg. Zasadnicza część rakiety posiada głowicę bojową odłamkowo-burzącą, komputer pokładowy, autonomiczne źródło zasilania, układ uruchamiający i sterujący pracą sekcji mikrosilników manewrowania, układ stabilizacji lotu oraz przestrzennej orientacji. Rakieta posiada głowicę samonaprowadzającą się na cel (na podczerwień i radiolokacyjną), która na dużych wysokościach pracuje w zakresie podczerwieni (3,3-3,8 mikrom.), a na małych wysokościach w zakresie fal radiowych.

Trajektorię lotu rakiety można korygować z ziemi za pomocą RLS, poprzez sterowanie pracą mikrosilników manewrowania rakiety, bezpośrednio oddziaływujących na aerodynamiczne stery. Ładunek bojowy odłamkowo-burzący zapewnia skuteczne rażenie celu w promieniu 50m.



Start rakiety Arrow - 2

Rakieta ARROW umieszczona jest na wyrzutni w kontenerze transportowo-startowym. Na wyrzutni znajduje się sześć pocisków raketowych. Naprowadzaniem rakiet na cel zajmuje się specjalnie skonstruowana dla tego zestawu RLS wykrywania i naprowadzania pod nazwą MUSIC. Aparatura RLS rozmieszczona jest

na holowanych ciągnikiem naczepach. Posiada radiolokator z anteną typu „szyk fazowy” z elektronicznie kształtowaną charakterystyką, własne źródła zasilania oraz stanowisko kierowania ogniem zestawu. Podstawowe zadanie RLS to: kontrolowanie przestrzeni powietrznej, wykrywanie rakiet balistycznych, powiadamianie o uderzeniu z powietrza, określenie prawdopodobnego punktu uderzenia rakiety, wskazanie najgroźniejszej spośród atakujących rakiet balistycznych i naprowadzenie na nią rakiety.

Stacja radiolokacyjna MUSIC zdolna jest jednocześnie przechwycić i śledzić do 12 rakiet balistycznych i naprowadzić na jedną z nich, wybraną przez komputer jako najgroźniejszą, jedną lub dwie rakiety ARROW. Zestaw posiada możliwość dwukrotnego ostrzelania tego samego celu serią dwu rakiet, pierwszy raz na wysokości 40 - 50 km, drugi raz na wysokości 8 - 10 km, co w znacznym stopniu zwiększa prawdopodobieństwo zniszczenia rakiety balistycznej. Zestaw ARROW-2 ma być podstawą naziemnego systemu obrony przeciwrakietowej Izraela. Izrael planuje wprowadzić na uzbrojenie dwie baterie systemu przeciw balistycznym pociskom raketowym typu JAJ Arrow 2 - jedna w rejonie Tel-Awiwu, a druga niedaleko Hajfy, które będą w stanie obronić 85% obszaru kraju.

System SAMP/T

Europejskim systemem posiadającym możliwości niszczenia balistycznych pocisków raketowych o zasięgu taktycznym i operacyjnym jest konstrukcja włosko-francuska pod oznaczeniem SAMP/T. Prace nad tym systemem rozpoczęto już w latach 80-tych w ramach programu SYNRIX, którego celem było skonstruowanie uniwersalnego systemu posiadającego możliwości niszczenia szerokiego spektrum celów. Sercem systemu jest wielofunkcyjny, trójwspółrzędny radiolokator ARA-BEL z anteną fazową, posiadający możliwości wykrywania balistycznych pocisków raketowych z odległości ok. 100km. Radiolokator ten pracuje w zakresie 8-12GHz, prowadząc obserwację dookólną w kącie podniesienia do 75 stopni. Jest systemem wielokanałowym posiadającym możliwość śledzenia jednoczesnego do 50 celów i naprowadzania na nie do 10 rakiet. W celu eliminacji stożka martwego zastosowano dodatkowy radiolokator pokrycia zenitalnego ZEBRA, który prowadzi wykrywanie

w zakresie +/- 40 stopni od osi pionowej i ostrzega o zagrożeniu z tego kierunku. Elementem rażenia tego systemu jest pocisk raketowy ASTER-30.

Jest to dwustopniowa rakietka o długości 4,8m. i masie ok. 450kg. Prędkość lotu rakiety do celu wynosi 1350m/s przy maksymalnym zasięgu 85km daje jej możliwości niszczenia balistycznych pocisków raketowych do odległości 30-40km. Start rakiety następuje z pionowo ustawionego kontenera zawierającego osiem pocisków. Rakietka posiada kombinowany układ naprowadzania, w pierwszej fazie lotu kierowanie bezwładnościowe, natomiast w końcowej fazie aktywne samonaprowadzanie radiolokacyjne. Istnieje możliwość korekcji lotu komendami radiowymi z ziemi. Rakietka ASTER-30 posiada bojowy ładunek odłamkowy o masie ok. 15kg i precyzyjny zapalnik zbliżeniowy (rozpatruje się zastosowanie głowicy uderzeniowej). Elementem kierowania całości systemu jest ośrodek kierowania zamontowany na pojeździe terenowym i obsługiwanym przez dwóch operatorów. System SAMP/T posiada możliwości zwalczania celów samodzielnie jak również we współpracy z innymi systemami. System ten jest obecnie podstawowym systemem wprowadzanym na uzbrojenie Francji, Włoch, a duże zainteresowanie nim przejawia Wielka Brytania.

System TLVS

Prace na systemem rozpoczęły się już w latach 70-tych, a obecnie system ten ma zastąpić znajdujące się w obronie powietrznej Niemiec zestawy HAWK. Zasięg systemu wynosi ok. 30km. Projektowane są do niego dwa typy raket, jedna do zwalczania celów manewrujących, druga o zwiększonej prędkości do niszczenia raket balistycznych. Zasięg niszczenia samolotów do 30 km, zaś raket balistycznych do 10km. Do wykrywania balistycznych pocisków raketowych system wykorzystuje radiolokator z anteną fazową o zasięgu do 100km. Aktualnie system ten znajduje się w fazie prób i doświadczeń, planowe wejście na uzbrojenie planuje się w 2000 roku

DUNDEE

Projekt DUNDEE (Down Under Early Warning Experiment) jest opracowywany wspólnie przez Stany Zjednoczone i Australię. Jego głównym przeznacze-

niem będzie wykrywanie rakiet balistycznych w fazie startu, natychmiast po odpaleniu. Wykrywanie rakiet balistycznych będzie się odbywało za pomocą kilku radarów pozahoryzontalnych włącznie z Jindalee Over-the Horizon Radar w Alice Springs. W czasie eksperymentów, rakieta balistyczna - celem będzie pocisk rakietowy ziemia – powietrze – ORION, odpalany na odległości 100 km w morze ze Strefy Obrony Pacyfiku na północno-zachodnim wybrzeżu Australii.



Pocisk – cel Orion

2.3. Rosyjskie systemy przeciwrakietowe

Geneza

Mimo, iż w czasie II wojny światowej ZSRR nie był obiektem ataku niemieckich rakiet balistycznych V - 2, to czołowi naukowcy zajmujący się techniką raketową szczegółowo studiowali doświadczenia Anglików. Także szeroko zakrojone prace amerykańców nad budową rakiet balistycznych zmusiły Rosjan do wzmożonego studiowania problemów związanych z atakiem raketowym. Dalsza produkcja i rozwój klasycznej artylerii plot (zwiększenie kalibru armat oraz stosowanie radiolokatorów i wyliczników do kierowania) nie mogła gwarantować wystarczającej obrony szczególnie bardzo ważnym obiektom (centra administracyjno - polityczne, ośrodki przemysłowe, doświadczalno - naukowe itp.). Podwaliny nauki w dziedzinie techniki raketowej zapoczątkowanej przez Niemców, wykorzystali już po zakończeniu II wojny światowej zarówno amerykańcy jak i rosyjscy na-

ukowcy. Pierwsze prace koncentrowały się wokół zbudowania rakiety balistycznej będącej rozwinięciem V - 2. Pod koniec lat 40 w ZSRR powstała w ten sposób konstrukcja oznaczona R - 1, a później jej kolejne modyfikacje. Na początku lat 50 tych na mocy dekretu Rady Ministrów ZSRR rozpoczęto wstępne prace nad zastosowaniem techniki raketowej w wojskach obrony przeciwlotniczej. Dekret był dokumentem wykonawczym rezolucji J. STALINA, który w jednym ze swoich przemówień stwierdził „iż w przeciągu jednego roku ZSRR jest w stanie zbudować rakiety przeciwlotnicze do zwalczania lotnictwa przeciwnika”. Zgodnie z dekretem wyznaczono głównych i pośrednich wykonawców nowego jakościowo systemu uzbrojenia. Głównym projektantem i koordynatorem zostało specjalne biuro konstrukcyjne KB - 1. Projekt systemu, który zamierzano przeznaczyć do obrony MOSKWI oznaczono wstępnie „BERKUT”. Prace wstępne nad projektem rozpoczęto ze względu na prestiż bardzo szybko i w skład systemu wchodziły następujące podsystemy: kompleks radiolokacyjny; kompleks zestawów przeciwlotniczych rakiet kierowanych; zestaw samolotów wczesnego wykrywania i powiadamiania oraz grupa samolotów podgrywających różne cele powietrzne.

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

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

Trzecim elementem, uzupełniającym podsystem radiolokacyjnego wykrywania miała być grupa samolotów z pokładowymi stacjami radiolokacyjnymi. Samoloty planowano zbudować na bazie samolotu Tu - 4 (oznaczenie projektu D -500). Do zabezpieczenia strzelań treningowych oraz szkolenia miał służyć podsystem celów pozorujących G - 400 (w składzie samolot Tu - 4 ze specjalnymi raketami celami G - 300).

Głównym organizatorem i koordynatorem było przeorganizowane specjalnie do tego zadania KB - 1. W celu należytego postępu nad pracami do KB - 1 włączono liczne grupy wyróżniających się konstruktorów, a także grupy niemieckich specjalistów przebywających w niewoli. W rezultacie uporczywych prac konstruktorów i zespołów w dość krótkim czasie udało się skonfigurować przeciwlotniczy zestaw raketowy, który przedstawiał sobą całkiem nową jakość.

Próby poligonowe egzemplarza prototypowego (doświadczalnego) rozpoczęto już w lutym 1952 r. Tymczasem w okresie 1953 - 1955 r na 50 - 90 kilometrowych rubieżach od MOSKWY siłami speckontygentu (również obozu GUŁAG) prowadzono budowę stanowisk pod przyszły system „BERKUT”. Ogółem zbudowano sieć dróg o długości łącznej 2000 km wraz z całą infrastrukturą (stanowisk startowych, magazynów, SD, pomieszczeń socjalnych, koszarowców itp.). Po śmierci w 1953 roku J. STALINA i aresztowaniu Ł. BERII w lipcu nastąpiła całkowita reorganizacja KB - 1 i zmiana jego kierownictwa (odsunięto od prac syna BERII). Kolejnym dekretem zmieniono nazwę systemu, przyjmując nowe oznaczenie S - 25. Na początku roku 1954 rozpoczęto dostawę pierwszych PZR do wojsk, w marcu kompletowano podzespoły, dokonywano strojenia i zgrywania poszczególnych zespołów. W ciągu roku dostarczono i skompletowano wszystkie z 54 zestawów S - 25, które zorganizowane były w dywizjony, a dywizjony tworzyły pułki raket OP. Na podstawie dekretu Rady Ministrów z dnia 7. 0.5. 1955 r pierwsze pododdziały przeciwlotniczych rakiet przystąpiły do pełnienia dyżurów bojowych w obronie MOSKWY. Cały system S - 25 OP Moskwy osiągnął gotowość bojową w lipcu 1956 roku. Przez ten rok załogi i obsługi dopracowywały i szkoliły się w eksploatacji nowego systemu. Przy uruchamianiu całości systemu S - 25 zaistniała możliwość jednoczesnego zwalczania (ostrzału) do 1000 celów powietrznych z 54 pułków każdy po 3 dywizjony 6 raketowe - co daje w sumie 972 wyrzutni plus dwie jednostki wykorzystywane do celów naukowo badawczych skierowane do ośrodka badań poligonowych oraz Centrum Radiotechniki w KRATOWIE. W momencie uruchomienia systemu S - 25 KB - 1 zostało przeorganizowane, a jego część włączono do przedsiębiorstwa MINOBORONPROM (ministerstwo Przemysłu Obronnego). system S - 25 w składzie 54 zestawów utworzył Samodzielną Armię Raketową OP, której dowódcą wyznaczono gen. płk K. KOZAKOWA. Szkolenie

kadry dowódczej na system S - 25 prowadzono w Gorkowskiej Szkole Oficerskiej, a personelu niższego w Centrum Szkolenia (UTC - 2). W trakcie eksploatacji system przechodził liczne reorganizacje i modernizacje. Końcowym produktem był całkiem zmodernizowany system oznaczony S - 25M, który po kilku latach został zastąpiony przez nowszą generację rakiet przeciwlotniczych średniego zasięgu S - 300P.

Z perspektywy czasu ocenia się, że poprzez budowę systemu S - 25 „BERKUT”, czołowi dowódcy rosyjscy chcieli stworzyć chociaż namiastkę realnej obrony ważnego obiektu jakim była Moskwa. O ile spełniała ona ówczesne wymagania obrony przed ŚNP (samoloty i rakiety P - Z), to jednak rakiety balistyczne nadal były celem nieosiągalnym. Ówczesny poziom techniki i technologii nie zabezpieczał w pełni zbudowania realnego systemu przeciwrakietowego, zapewniającego skuteczną obronę ważnych obiektów przed uderzeniem rakiet balistycznych zarówno strategicznych, średniego zasięgu jak i taktycznych.

Pierwsze prace nad systemem przeciw rakietowym

W miarę tego jak zbliżano się do zakończenia prac nad systemem S - 25 wszystko wskazywało na to, iż zawiera on wiele niedostatków oraz ograniczeń, które eliminowały go w zastosowaniu zwalczania napadu rakietowego. Był to przecież typowy przeciwlotniczy zestaw rakietowy - stacjonarny do obrony obiektowej. Tymczasem prace nad raketami balistycznymi o zasięgu strategicznym wchodziły w ostatnie stadia projektowania. Naukowcy rosyjscy doskonale wiedzieli, że ich rakietą R - 7 nie jest jedyną taką projektowaną na świecie. Dużego rozmachu nabrały prace także w USA. Zmieniła się radykalnie technika przenoszenia broni jądrowej. Uwidaczniały się coraz bardziej wady samolotów (mogły być zwalczane zarówno przez lotnictwo myśliwskie jak PZR). Rakiety balistyczne stwarzały coraz realniejsze zagrożenie. W tej sytuacji w marcu 1955 roku wydano dwa postanowienia Rady Ministrów ZSRR o rozpoczęciu prac projektowych nad nowym wielokanałowym PZR przeznaczonym do obrony północnej stolicy jaką był Leningrad. W założeniach na nowy PZR zawarto podstawowe wymagania ograniczonego zwalczania rakiet balistycznych. Prace podjęto kierując się dwoma oddzielnymi i różnymi wariantami. Jedna grupa miała zadanie drogą modernizacji i przebudowy S - 25 zbu-

dować nowy PZR o zwiększonym zasięgu w pełni mobilny. Miał on posiadać ograniczone możliwości przeciwdziałania rakietom. Druga grupa miała za zadanie zbudować nowy PZR odpowiadający tym wysokim wymogom. Pierwszą koncepcję opatrzone oznaczeniem S - 50 i prace nad nim prowadził OKB - 1, natomiast drugi projekt pod roboczym oznaczeniem „DAL” rozpracowywane było przez OKB - 301, którym kierował S. ŁAWOCZKIN. W trakcie prowadzenia prac zmieniono tradycję, która czyniła, iż przewodnictwem prac nad PZR miało biuro zajmujące się elektroniką. OKB - 1 miało wystarczająco dużo wszelkich specjalistów, w tym także inżynierów elektroników. Pierwsza koncepcja S - 50 z biegiem lat została jednak zaniechana, na rzecz bardziej ambitnego projektu „DAL”.

Rozpoczęte prace nad kompleksem „DAL” w 1955 roku skierowano przede wszystkim na opracowanie w pierwszej kolejności rakiety. Oznaczenie fabryczne rakiety przyjęto jako produkt „400”. Nowoprojektowany kompleks przeznaczony był do obrony większych i ważniejszych obiektów przed uderzeniami lotnictwa i rakiet klasy „P - Z”. Zakres wysokości i prędkości zwalczanych celów wynosił w granicach odpowiednio do $H = 30000$ m i $V_C =$ do 3000 km/h. Zakładano że jeden zestaw powinien zwalczać jednocześnie do 10 celów. W skład zestawu „DAL” wchodził kompleks radiolokacyjny w składzie jednej stacji radiolokacyjnej obserwacji okrężnej z wbudowanym układem identyfikacji (SA - ZO); jednej stacji radiolokacyjnej śledzenia celu i naprowadzania rakiet; urządzenia wyliczającego sygnały kierowania rakieta (UMN - Uprawiająca Maszyna Nawiedzenia) opracowana przez SKB - 245; urządzenia transmisji komend (SPK - Stacja Pieredaczi Komend); kompleksu ogniowego w składzie: ruchomych wyrzutni rozmieszczonych w specjalnych schronach; rakiet „400”; stanowiska dowodzenia PZR oraz urządzeń i pojazdów transportowo załadowczych, zasilających. Całość systemu planowana była do rozmieszczenia w specjalnie rozbudowanym inżynieryjnie terenie, posiadającym stałe stanowiska startowe. Stanowiska rozbudowano wokół Leningradu. Do 1962 roku było gotowych około 30 pozycji startowych. każde stanowisko było bardzo rozbudowane pod względem inżynieryjnym. Każda instalacja startowa była ukryta w umocnionym schronie, prawdopodobnie z odpowiednim zapasem rakiet. Do strzelania, wyrzutnia z załadowanym pociskiem była wysuwana (przemieszczana) automatycznie z bunkra na płaszczyznę startowa z jednoczesnym podniesieniem

do kąta 45° i obrotom wg zadanego azymutu. Mimo, iż system był w trakcie prób to jednak w październiku marszałek R. MALINOWSKI oświadczył, że problem niszczenia rakiet w locie został w ZSRR całkowicie rozwiązany. W lipcu 1962 roku N. CHRUSZCZOW dodał, że wojska OP zdolne są trafić przysłowiową muchę w kosmosie.

Zatwierdzenie projektu wstępnego udało się uzyskać w połowie 1956 roku, a już w kwietniu następnego 1957 roku był gotowy projekt rakiety „400”. Równocześnie z projektem „400” opracowano jego wersję jednostopniową ze specjalnym dwuzakresowym stopniem startowym. Rakieta „400” przedstawiała sobą pocisk dwustopniowy, gdzie pierwszy stopień startowy wyposażono w cztery skrzydła z lotkami rozmieszczonymi w środkowych częściach. Stopień marszowy zbudowany w klasycznym układzie z silnikiem dwudyszowym typu R01 - 154. Silnik zbudowano w OKB - 154 pod kierunkiem S. KESBERGA. Ogólna masa rakiety wynosiła około 8800 kg. Start rakiety odbywał się ze specjalnej wyrzutni (belka wykonana z odpowiedniej konstrukcji kratownicy pod którą była podwieszana rakieta) usytuowanej pod kątem 45° w stosunku do horyzontu. Pierwszy odcinek lotu odbywał się z pomocą silnika startowego, a stabilizowany był za pomocą sterów aerodynamicznych. Po wejściu do pracy silnika marszowego rozpoczynał pracę układ kierowania radiokomendowego i za pomocą autopilota AP - 69B wypracowywano wstępne dane. Po przechwyceniu celu przez głowicę radiolokacyjną, rakieta wchodziła w fazę samonaprowadzania. Rażenie celu zapewniała głowica bojowa „ZENIT” poprzez zapracowanie radiozapalnika „GRIFF”. Długość całkowita rakiety wynosiła około 16.5m, przy średnicy kadłuba (korpusu) - 1,1 m. Rozpiętość skrzydeł wynosiła 3.65 m, zasięg maksymalny rakiety planowano na 250 km, przy maksymalnym pułapie rażenia 29 km. Prędkość rakiety wynosiła około 3.5 Ma. W początkowym okresie rakiety „400” przeszły serię prób i testów na poligonie KAPUSTIN JAR. W trakcie prób okazało się że zasięg rakiety przewyższa znacznie możliwości eksploatacyjne poligonu, wówczas dalszy ciąg badań przeniesiono na centralny poligon wojsk OP SARY SZAGAN. Cykl prób ciągle się wydłużał, główny konstruktor S. ŁAWOCZKIN często musiał także przebywać w Moskwie. W trakcie którejś z wizyt spotkała go ostra krytyka wygłoszona przez samego CHRUSZCZOWA. Zaistniała sytuacja spowodowała, iż wkrótce główny konstruktor pod-

upadł na zdrowiu - co miało pejoratywny wpływ na dalszy przebieg prób - znaczne ich spowolnienie. Wkrótce ŁAWOCZKIN zmarł, a prace nad systemem „DAL” przejął M. M. PASZININ. Dalsze prace przebiegały nieregularnie i znacznie odstępowały od założonego planu.

Jednak w 1962 r rozpoczęto kolejny etap prób całego skonfigurowanego zestawu. W czasie ostrych strzelań - nie udało się stracić samolotu celu IŁ - 28. Zasadniczą przyczyną była duża zawodność poszczególnych elementów elektronicznych. Na pewno szybko usunięto by te usterki gdyby nie wmieszały się w tę sytuację tzw. czynniki trzecie. W 1962 roku „zderzyły się” interesy i wpływy dwóch wiodących głównych konstruktorów S. KOROLEWA i W. CZEŁOMIEJA. W wyniku tego zakład ŁAWOCZKINA został przekazany W. CZEŁOMIEJEWOWI. Od końca grudnia 1962 roku do października 1964 roku OKB i zakład ŁAWOCZKINA, były przeorganizowane i rozdzielone. Przydzielono im zadania z OKB - 52 i stały się jego filią nr 3. To wszystko zdecydowało, iż w grudniu 1962 roku wszystkie prace nad PZR „DAL” zostały przerwane i zakończone. W wyniku tego pod Leningradem na długie lata zostały dziesiątki rozpoczętych budów pozycji startowych i ukryć dla poszczególnych elementów systemu „DAL”.

Na listopadowej paradzie w 1963 roku bez względu na to, iż prace nad systemem „DAL” już dawno przerwano jednak pokazano kilka egzemplarzy gotowych rakiet „400”. Spiker informował, iż pokazano najnowsze rakiety klasy „Z - P” przeznaczone do zwalczania celów powietrznych i kosmicznych. Rakiet „400” otrzymała wówczas zachodnie oznaczenie SA - 5 „GRIFFON” i przez wiele lat analitycy zachodni przypisywali ten indeks rakiecie W - 860 z systemu PZR S - 200, którą skonstruowało biuro pod kierownictwem GRUSZINA.

W czasie gdy był rozwijany system „DAL” nie istniały ani w USA ani w ZSRR sprawdzone, działające pociski balistyczne o zasięgu międzykontynentalnym. Wydaje się więc, że system „DAL” był skonstruowany do zwalczania pocisków o parametrach jakie miały pociski już istniejące. Jest wielce prawdopodobne, że system „DAL” z pociskiem „400” był jedynym i pierwszym systemem przeciw-rakietowym. Rezygnacja z programu była możliwa w momencie, gdy realne było opracowanie nowszych bardziej wyrafinowanych systemów. System „DAL” miał zasadnicze znaczenie dla rozszerzenia technologii rosyjskich pocisków przeciwwra-

kietowych. Rosjanie prawdopodobnie zdawali sobie sprawę z faktu, iż zastosowana technologia w zakresie radiolokacji i pocisku nie pozwolią na rozwój systemu tak, aby skutecznie przeciwstawić się gwałtownie rosnącemu zagrożeniu ze strony amerykańców.

Powstanie i rozwój współczesnych systemów przeciwrakietowych

Pod koniec lat 40 tych J. STALIN zatwierdził plan rozwoju systemu rakiet balistycznych niemal równoległe z analogicznym planem rozwoju systemu przeciwrakietowego. W 1949 roku przy Kaliningradzkim Instytucie Naukowo Badawczym nr 88 utworzono specjalną grupę studyjną pod kierownictwem gen. A. S. SPIRIDONOWA. Zadaniem tego zespołu było sprawdzenie możliwości skonstruowania systemu przeciwrakietowego przy wykorzystaniu dostępnej technologii. Prowadzono liczne konsultacje z tego zakresu z różnymi grupami zespołów konstruktorów, inżynierów, technologów, a także specjalistów niemieckich pracujących w latach wojny przy programach rakietowych. Grupę specjalistów niemieckich ulokowano po wojnie na wyspie Gorkomka w rejonie Moskwy. O ile oceny konstruktorów rosyjskich były raczej optymistyczne tak Niemcy wszystkie te dywagacje uważali za nierealne. Jednak szybki rozwój potencjału rakiet balistycznych zarówno w USA jak i w Europie Zachodniej – upewnił decydentów rosyjskich obrony powietrznej o potrzebie kontynuowania takich badań i poszukiwań.

Aby opracować wymagania pod przyszłą obronę przeciwrakietową w 1950 roku powołano specjalną komisję państwową. Skupiała ona niemal wszystkich prominentnych naukowców, inżynierów i specjalistów wojskowych. Za finansowanie prac była odpowiedzialna Wojskowo – Przemysłowa Komisja Ministerstwa Przemysłu Obronnego ZSRR. Wstępne prace nad ustaleniem wymagań dla systemu PRO sprecyzowały ogólny model systemu. Zawierał on dwa zasadnicze komponenty tj: pociski rakietowe do zwalczania rakiet balistycznych, z których opracowaniem nie wiązano dużych trudności technicznych oraz drugi komponent to elementy do wykrywania środków napadu rakietowego i naprowadzania na nie rakiet. Ten drugi komponent stał się niezwykle trudnym problemem do rozwiązania. Nie dysponowano, wówczas odpowiednią techniką radiolokacji, aby zrealizować i sprostać opracowanym przez Komisję wymaganiom. Dlatego też kierowanie programem

rozwoju PRO przyjęli specjaliści z dziedziny radiotechniki pracujący w GRE (Państwowy Komitet ds Radioelektroniki). Wstępne studia projektowe nad PRO były podjęte przez dwa wiodące biura: kierowane przez A. L. MINTSA i gen. G. W. KISUNKO. MINTS był profesorem w Leningradzkim Instytucie Inżynierów Łączności i od 1934 uczestniczył aktywnie we wczesnych badaniach nad radzieckimi stacjami radiolokacyjnymi. Podejście tych dwóch autorytetów do koncepcji PRO znacznie się różniły w wielu aspektach. Filozofia MINTSA opierała się na zbudowaniu zintegrowanej, ogólnokrajowej sieci stacji radiolokacyjnych i stanowisk startowych pocisków obrony przeciwrakietowej. Propozycja ta wydawała się bardzo interesująca i na wskroś nowatorska. Zakładała bowiem obronę niemal całego terytorium kraju (w pierwszym etapie – ważniejsze strategiczne rejony). Jednak koszt takiego systemu – był niewiarygodnie wysoki. Propozycja gen. KISUNKO faworyzowała bardziej ekonomiczne rozwiązanie. System PRO miał być rozmieszczony tylko wokół wybranych ważnych rejonów np. Moskwa, Leningrad, Baku itp. Propozycja KISUNKO nie wiązała się z koniecznością użycia wysoce wyrafinowanego systemu.

Na początku miały być adaptowane do warunków PRO – istniejące systemy, a w miarę rozwoju techniki włączone kolejne „warstwy” – systemu oparte o nowe rozwiązania. Oczywiście w tej sytuacji komisja Wojskowo Przemysłowa zdecydowała o wyborze koncepcji gen. KISUNKO. Ze względu na kompleksowość przedsięwzięcia administrowanie niektórymi elementami programu PRO powierzono kilku biurom i instytutom. Główne prace związane z komponentem radiotechnicznym zlecono NII – 37 kierowanemu przez F. W. ŁUKINA, który ściśle współpracował z biurem KB – 1 zajmującym się konstruowaniem rakiet. Kierowanie pracami związanymi z systemem automatyzacji procesu dowodzenia, kierowania i naprowadzania powierzono W. S. BURTSEWOWI. Krytyczną barierę na początku lat 50-tych był brak możliwości wczesnego wykrycia środków napadu powietrznego takich jak rakiety balistyczne. Typowy ówczesny radiolokator obserwacji okrężnej posiadał zasięg maksymalny ok. 200 km i pułap do 30000 m. Ze względu na ograniczenia związane z zasięgiem, czas ostrzegania w przypadku nadlatującej rakiety był tak krótki, że przeciwdziałanie było rzeczą niemożliwą (czas od momentu wykrycia do uderzenia rakiety wynosił od kilku do kilkudziesięciu sekund). Najnowsze

konstrukcje stacji radiolokacyjnych dalekiego zasięgu powstałe w połowie 50 tych, dysponowały już zasięgiem 550 km. (stacja P – 14, oznaczenie NATO „Tall King”). Jednak wraz ze wzrostem zasięgu wykrywania, wzrosły także dwukrotnie prędkość rakiet balistycznych (z 3 km/s do 7 km/s). W tej sytuacji nadal czasy ostrzegania wynosiły w granicach poniżej 50 sekund. W sposób oczywisty był to warunek niewystarczający do użycia środków ogniowych. Na proces odpalania przeciwrakiety składały się takie elementy jak: potwierdzenie wykrycia; identyfikacja; wyodrębnienie – przydział celu; wypracowanie decyzji na odpalenie; odpalenie i czas od momentu odpalania do chwili trafienia w cel. Po zakończeniu cyklu strzelania (odpalenia) należało ocenić rezultat i wypracować decyzję na kolejne odpalenie (w przypadku nie trafienia lub w zmasowanym ataku raketowym). Zatem cały ten proces był zbyt długi aby mógł być zrealizowany w czasie kilkudziesięciu sekund. Należało też uwzględnić, iż rakietę posiadając głowicę jądrową musiałaby być zniszczona na odpowiedniej bezpiecznej wysokości, aby nie zagrażać bronionemu obiektowi. Wszystkie próby czynione z przystosowaniem istniejących systemów rakiet przeciwlotniczych (S – 25) nie powiodły się. Także system „DAL”, nie spełnił pokładanych w nim nadziei. W tej sytuacji należało dalej opracowywać wcześniej założoną koncepcję gen. KISUNKO. Prace nad systemem PRO były prowadzone sukcesywnie lecz w zwolnionym tempie. Liczne trudności, które wynikły były rozwiązywane nieraz bardzo nowatorsko. Próby poszczególnych elementów prowadzono na poligonie SARY SZAGAN, gdzie Rosjanie prowadzili swoje strategiczne programy obronne.

Rezygnacja z systemu „DAL” (oznaczenie NATO GRIFFON) była możliwa, gdy realne było wprowadzenie nowych bardziej zaawansowanych systemów. Prace nad systemem „DAL” pozwoliły na dalszy postęp technologii rakiet przeciwlotniczych.

Niemal równolegle z pracami nad systemem „DAL”, prowadzono prace w biurze konstrukcyjnym P. GRUSZINA nad PZR dalekiego zasięgu „WEGA”. Jeszcze podczas prób poligonowych rozpoczęto budowę stanowisk dla jednostek doświadczalno – testowych tego systemu w rejonie Tallina.

Jednak i ten system był typowym przeciwlotniczym zestawem raketowym przeznaczonym do zwalczania ŚNP na dalekich rubieżach. Zakładano jednak jego

modernizację w kierunku ograniczonych możliwości w zwalczaniu rakiet balistycznych.

Na początku 1956 roku przystąpiono do organizacji specjalnej grupy mającej na celu opracowanie wstępnego projektu eksperymentalnego systemu przeciwraкетowego oznaczonego wstępnie „projektem A”. Nad całością prac nadzór powierzono gen. G. B. KISUNKO. Utworzono poszczególne podzespoły, którymi kierowali: W. P. SOSULNIKOW odpowiedzialny za opracowanie podsystemu stacji radiolokacyjnych wczesnego wykrywania (Systema Dalnowa Obnarużenia); S. P. RABINOWICZ – główny konstruktor stacji radiolokacyjnej śledzenia i naprowadzania przeciwraкет; główną maszynę cyfrową projektował zespół kierowany przez akademika LEBIEDIEWA. P. D. GRUSZINOWOWI przypadło wraz z zespołem opracować przeciwraкетę oznaczoną W – 1000; wyrzutnię rakiet konstruował zespół I. I. IWANOWA; za transmisję danych był odpowiedzialny P. F. LIPSMAN wraz ze swoim zespołem. Zespoły pracowały z wielkim zapałem i już w marcu 1956 roku na bazie SKB – 30 opracowano wstępny projekt systemu przeciwraкетowego „A”. Projekt przedstawiał całkiem nową filozofię i przeznaczony był do przetestowania oraz praktycznego sprawdzenia prawidłowości założonej koncepcji. Opiekunem z ramienia wojska był marszałek artylerii M. I. NIEDIELIN. W jego gestii było wybranie miejsca na poligon, który musiał być usytuowany w odpowiednim miejscu uzależnionym od położenia jednostek rakiet balistycznych. Poligon taki został usytuowany w m. SZARY SZAGAN, gdzie już 13 lipca 1956 roku J. W. 19313 rozpoczęła przygotowanie do budowy obiektów. Mimo, iż prace nad nowym projektem szły pełną parą to oficjalnie 17. 08. 1956 roku wydano postanowienie o rozpoczęciu prac nad systemem przeciwraкетowym. Prace nad projektem prowadzono równolegle we wszystkich podzespołach. Na początku 1957 roku rozpoczęto montaż podstawowych elementów konstrukcyjnych zabezpieczających proces prób rakiet W – 1000. Na dowódcę budowy poligonu wyznaczono gen. A. A. GUBIENKĘ. Na przełomie 1957 i 58 roku rozpoczęto budowę radiolokatora dalekiego wykrywania oznaczonego kryptonimem „DUNAJ” oraz radiolokatora śledzenia i naprowadzania przeciwraкет typu „RE”. Także dobiegała końca budowa pierwszego prototypu rakiety W – 100. Dopracowywano ciągle maszynę elektroniczną – mózg systemu „A”. W połowie 1958 roku rozpoczęto próbne starty ra-

kiet W – 100 oraz pierwsze próby radiolokatora „DUNAJ”. Głównymi autorami nowego radiolokatora dalekiego zasięgu byli: A. N. MUSATOW; W. P. WASJUKOW; W. P. SOSULINIKOW oraz N. W. KONDRATIEW. W tym czasie dużym zainteresowaniem amerykańców stał się nowy obiekt jakim był poligon SZARY SZAGAN. Rozpoznanie elektroniczne prowadzone przez samoloty zwiadowcze ustaliły pracę nowych radiolokatorów pracujących w paśmie 800 MHz z sygnałem o mocy rzędu 3 – 5 MW, zarejestrowano też pasmo 150MHz z sygnałem o mocy około 10 MW. Prawdopodobnie radiolokator „DUNAJ” wykorzystywał pasmo 150MHz, dysponując mocą 10 MW. Nadano mu amerykańskie oznaczenie „HEN HOUSE”. Radiolokator „DUNAJ” posiadał płaską antenę nachyloną pod odpowiednim kątem i opartą na specjalnej konstrukcji. Antena posiadała wymiary około 100 m długości i 20 m wysokości. W celu rozszerzenia możliwości mogła być rozbudowywana poprzez dobudowanie dodatkowej anteny w celu zwiększenia pokrycia w azymucie. Zapewniał on zasięg wykrywania na odległości do 6000 km i był znaczącym krokiem w ówczesnej rosyjskiej technologii raketowej. W 1958 roku przeprowadzono pierwszy start rakiety W – 1000 oraz odbyło się szereg testów z zadaną trajektorią lotu. Testowano rakiety ze specjalną kompletacją urządzeń samonaprowadzających się (na podczerwień) – projekt S2TA oraz sprawdzono zapalniki: radiowe – projekt R2TA i optyczne – G2TA. W roku 1960 dopracowano podsystem transmisji danych oraz prowadzono prace nad maszyną cyfrową.

Okres prób systemu „A” obejmował również testy związane z odpornością na oddziaływanie wybuchów jądrowych jak i wszelkich zakłóceń radioelektronicznych. Takie próby przeprowadzono w 1961 roku pod kryptonimem KROT, KAKTUS i WIERBA. Kluczowym elementem w tym programie była ocena wpływu impulsu elektromagnetycznego na elementy systemu przeciwraketowego, zwłaszcza stacje radiolokacyjne. Ogółem podczas końcowych prób i badań systemu „A” wykonano 11 udanych przechwyceń rakiet balistycznych typu R – 5 i R – 12 włącznie ze zniszczeniem ich głowic bojowych. W dniu 4. 03. 1961 roku w rejon poligonu „A” (punkt przycelowania T – 2) z centralnego poligonu odpalono rakietę balistyczną – cel typu R – 12. Rakietę zamiast głowicy bojowej posiadała makietę o masie 500 kg. Wystrzelony cel został wykryty przez radiolokator „DUNAJ – 2” w odległości 2800 km. Centralny komputer obliczył trasę lotu rakiety, wskazał rejon

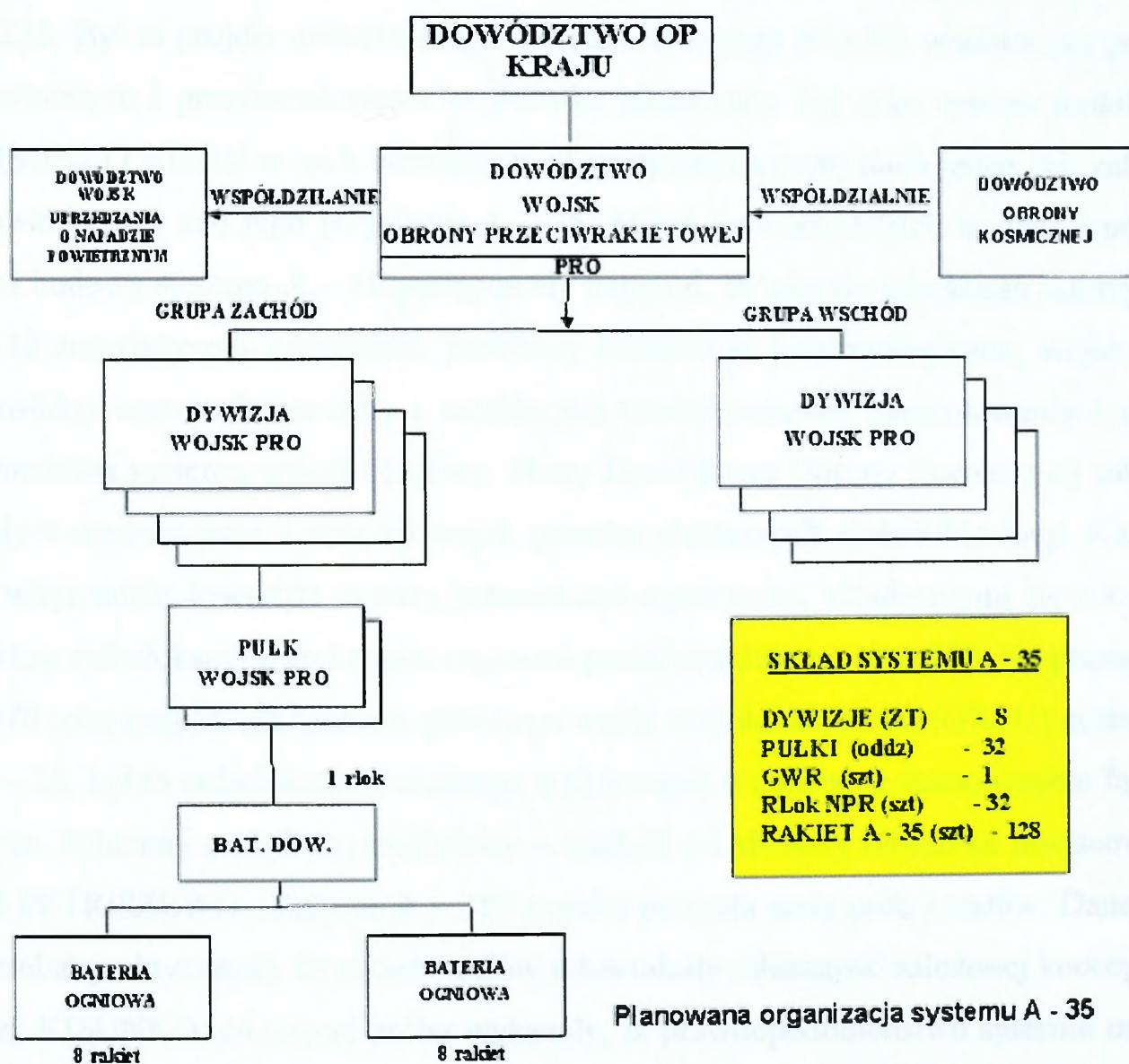
przechwycenia celu przez radiolokator RE (śledzenia i naprowadzania), a także wypracował kąty nastawienia wyrzutni i obliczył moment startu przeciwrakiety.

Po komendzie z komputera dokonano odpalenia przeciwrakiety, która według przygotowanego algorytmu przechwyciła i zniszczyła cel. W ten sposób zakończył się pełnym sukcesem praktyczny etap rozpracowania pierwszego w świecie systemu przeciwrakietowego. Mimo, iż posiadał on liczne wady i ograniczenia to jednak przetań on trudną drogę w realizacji tego niezwykle trudnego i skomplikowanego problemu. Należy nadmienić, iż analogiczny doświadczalny system przeciwrakietowy opracowano w USA praktycznie rok później. Pierwszy próbny start rakiet systemu „NIKE ZEUS” został przeprowadzony 19 czerwca 1962 roku. Lecz pełny zakres prób zakończono wiele lat później.

System przeciwrakietowy A-35 i A-35M

Jeszcze podczas prowadzenia prób z eksperymentalnym systemem przeciwrakietowym „A” w dniu 8. 04. 1958 roku ukazało się postanowienie Rady Ministrów ZSRR o rozpoczęciu prac nad projektem systemu przeciwrakietowego przeznaczonego do obrony Moskwy. Prace nad tym projektem zlecono SKB – 30 kierowanemu przez gen. W. G. KISUNKO. Postęp prac na projektem „A” napawał kierownictwo partyjno - rządowe wielkim optymizmem co do powodzenia założonego planu. Przyszły system oznaczono kryptonimem „A – 35” i nadano mu priorytet. Ten sam zespół ludzi jeszcze pracując nad ukończeniem systemu „A” dużo udzielał się przy opracowaniu nowego projektu. Główny konstruktor KISUNKO zakładał zbudowanie nowego systemu wykorzystując doświadczenia zdobyte przy budowie systemu „A”, jak również zastosowanie nowatorskich i pionierskich rozwiązań. Nowy projekt zakładał nieco inną konstrukcję systemu, szczególnie jeśli chodziło o samą przeciwraketę. O ile w eksperymentalnym systemie wykorzystano w zasadzie koncepcję rakiety przeciwlotniczej, to już w nowym projekcie planowano wykorzystać raketę o dużo sprawniejszej konstrukcji opartej na balistycznych rakietach wielostopniowych. Zadaniem przeciwrakiety było przechwycenie celu poza atmosferą ziemską. Zdolność do przechwycenia rakiety tak wysoko wynikała z potrzeby wykonania drugiego przechwycenia, gdyby pierwsze zawiodło. Projekt rakiety opracował zespół konstruktorów pod kierownictwem P. GRUSZINA. Ra-

kietę oznaczono kryptonimem „A – 350” (UR – 90). Projekt przewidywał opracowanie trzystopniowej rakiety wyposażonej w nowej generacji silniki oraz głowicy wyposażonej w ładunek jądrowy. W celu zachowania dużej niezawodności raketę umieszczono w specjalnym zasobniku tworzącym zarazem wyrzutnię, mogła być przez to przechowywana wielokrotnie dłużej niż klasyczne rakiety. Nowa architektura przeciwrakiety, wymagała od konstruktorów dużego wysiłku, rozwiązano przy tym wiele zagadnień z dziedziny budowy i eksploatacji rakiet. Sama zmiana idei zwalczania rakiet balistycznych poza atmosferą ziemi wymogła na konstruktorach innych elementów dostosowania dotychczasowych rozwiązań do nowych warunków.



Należało przede wszystkim zmienić algorytm procesu walki z raketą celem. Zmieniono także całe wyposażenie elektroniczne systemu, układy transmisji danych, udoskonalono wyposażenie pokładowe przeciwrakiety. Zastosowano elementy WRE, montując układy przeciwzakłóceń zarówno w przeciwrakiecie jak i elementach radioelektronicznych. Nowy system przeciwrakietowy wyposażono w

doskonalsze i bardziej niezawodne stacje radiolokacyjne do wczesnego wykrywania. Łącznie do połowy lat 70 – tych wybudowano sieć wczesnego wykrywania skupiając w niej 11 obiektów rozmieszczonych na wybranych kierunkach strategicznych.

W trakcie prowadzenia prac nad A – 35 czyniono próby ingerencji ze strony innych zespołów konstruktorów. Wywierano liczne naciski na głównego konstruktora gen. KISUNKO aby w miejsce rakiety konstrukcji GRUSZINA, zastosować balistyczną raketę UR – 100 konstrukcji W. N. CZEŁOMIEJA. Jednak twarde i profesjonalne argumenty KISUNKI zapobiegły takiemu rozwiązaniu. Innym konkurencyjnym rozwiązaniem systemu przeciwraketowego była koncepcja oznaczona S – 225. Był to projekt uniwersalnego systemu łączącego w sobie właściwości przeciwlotnicze i przeciwraketowe w dodatku planowany był jako system mobilny. KISUNKO widział w tych wszystkich alternatywnych pomysłach jeden cel, zablokowanie prac nad jego projektem A – 35. Mimo tych wszystkich trudności prace nad budową systemu A – 35 postępowały naprzód. W okresie gdy konstruktorzy A – 35 rozwiązywali ostatecznie problemy techniczne i technologiczne, wojskowi dowódcy rozważali warianty i możliwości rozmieszczenia, zamontowania i uruchomienia systemu wokół Moskwy. Plany Dowództwa Obrony Powietrznej zakładały rozmieszczenie 8 dywizji wojsk przeciwraketowych wokół Moskwy. Każda dywizja miała dowodzić dwoma jednostkami ogniowymi, składającymi się z kompleksu radiolokacyjnego i ośmiu wyrzutni przeciwraket typu A – 350. Na początku 1970 roku rozpoczęto budowę głównego węzła radiolokacyjnego (GRŁU) systemu A – 35, był to radiolokator wczesnego wykrywania z anteną ze skanowaniem fazowym. Położony on był na południowy – wschód od Moskwy niedaleko miejscowości PETRISZEWO. Rakieta A – 350 szybko przeszła serię prób i testów. Dane ze strzelań praktycznych do rakiet - celów udowodniły słuszność założonej koncepcji gen. KISUNKO, co więcej próby wykazały, iż prawdopodobieństwo systemu osiągnęło niewiarygodną cyfrę 0,93, a więc większą niż zakładano. Przyjęcie systemu A – 35 rozłożono na dwa etapy: I rozpoczęty w lipcu 1972 r. obejmował rozmieszczenie urządzeń i podzespołów na stanowiskach oraz II etap planowano na 1974 rok – w którym dokonano połączenia, zsynchronizowania i rozruchu technologicznego systemu. Z chwilą wejścia do uzbrojenia amerykańskie nadali systemowi A – 35 na-

zwę ABM – 1 „GALOSH”. Pierwszy publiczny pokaz przeciwrakiety miał miejsce w 1964 r podczas parady wojskowej na Placu Czerwonym w Moskwie. Przeciwrakieta była rozmieszczona w specjalnym kontenerze i umieszczona na naczepie holowanej przez ciągnik.

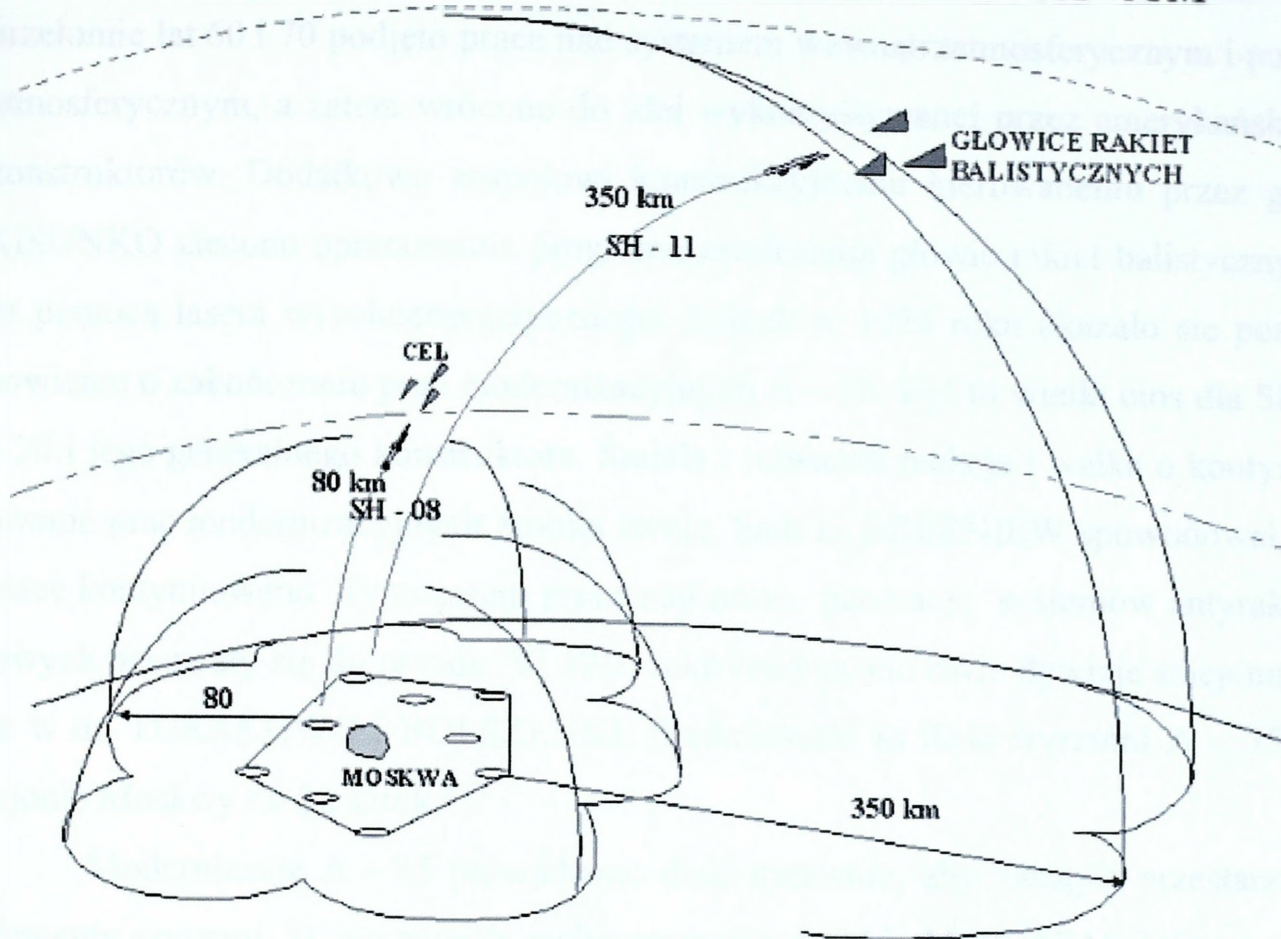
Konstrukcję rakiety oparto na typowym modelu rakiety balistycznej. Posiada ona kadłub o dużym wydłużeniu, który składa się z trzech stopni. Każdy ze stopni napędzany jest zespołem silników raketowych na stały materiał napędowy. Pierwszy stopień startowy wyposażony w cztery silniki oraz stery zabezpieczające prawidłowy start przeciwrakiety. Zadaniem drugiego stopnia jest nadanie przeciwrakiecie odpowiedniej prędkości i wysokości lotu. Trzeci najmniejszy stopień wyposażony jest w głowicę bojową, układ kierowania oraz inne układy zabezpieczające prawidłowe funkcjonowanie przeciwrakiety. Całkowita długość konstrukcji kadłuba wynosi 19,8 m., natomiast średnica pierwszego największego stopnia 2,57 m. Masa całkowita szacowana jest na 32,7 ton. Rakieta posiada głowicę nuklearną o mocy 1 MT. Zasięg i pułap rakiety wynosi około 350 km. Rakieta kierowana jest radiokomendowo według zadanego algorytmu. Antyrakieta przechowywana jest w specjalnym kontenerze, natomiast do startu przewożona jest i ładowna do specjalnego urządzenia startowego.

Naprowadzanie antyrakiet A – 350 zapewnił kompleks radiolokacyjny „Try Adol”. Po dwa takie systemy znajdowały się w każdej z czterech baz raketowych. Stanowiska „Try Adol” obejmowały pojedynczy duży radiolokator śledzenia pocisków (raket balistycznych) oraz dwa mniejsze do naprowadzania przeciwrakiet. Obydwa radiolokatory mają klasyczne okrągłe paraboliczne anteny, prawdopodobnie rozwinięte z systemów astronomicznych, ze skanowaniem mechanicznym. Anteny tych radiolokatorów osłonięte są specjalnymi ochronnymi kopułami.

Mimo, iż wszystkie próby systemu A – 35 przebiegały planowo, to jednak pojawiły się liczne perturbacje przy jego wprowadzaniu do uzbrojenia. Kilkakrotnie zmieniano i opóźniano prace przy montażu systemu. Do 1967 roku ograniczono prace zmniejszając z ośmiu do sześciu miejsc rozmieszczenia systemu, a w 1968 ostatecznie zmniejszono je do czterech rejonów (rozmieszczono je obok miejscowości: KLIN, NUDOL, TURAKOWO i BOLSZENKI). Do początku 1969 roku

osiągnęły gotowość pierwsze trzy kompleksy radiolokatorów „Try Adol”, a po roku pozostałe pięć.

SYSTEM OBRONY PRZECIWRAKIETOWEJ A - 35M



Pojedyncza jednostka ogniowa (pułk) mogła zwalczać jednocześnie tylko jeden cel, dwoma z ośmiu wyrzutni. Oznaczało to, że dywizja była przygotowana do walki z dwoma celami, a cały system A - 35 rozwinięty wokół Moskwy mógł równocześnie zwalczać osiem celów. Tak małe możliwości systemu A - 35 ograniczone były możliwościami radiolokatorów śledzenia rakiet balistycznych. O ile rakiet systemu A - 35 odznaczała się dużym prawdopodobieństwem niszczenia celu, to jednak w połączeniu z ograniczonymi możliwościami radiolokatorów, czyniły system wrażliwym na przeciwdziałanie elektromagnetyczne, WRE jak i jądrowe.

Pod koniec lat 60-tych Amerykanie rozpoczęli testy i próby ze swoją rakieta wielogłowicową typu MIUNUTEMAN - III. Fakt ten negatywnie wpłynął na możliwości bojowe systemu A - 35. Zwiększając ilość potencjalnych środków napadu, zmniejszyły się realne możliwości systemu antyrakietowego. Oznaczało to, że do zwalczania jednej rakiety (trzy głowice) typu MIUNUTEMAN - III Rosjanie musieliby użyć do tuzina przeciwrakiet. Taka sytuacja spowodowała, iż wojskowi decydenci w pełni zdali sobie sprawę z wagi narastającego problemu. To właśnie wpły-

nęło na ograniczenia w zakresie pełnej rozbudowy systemu A - 35. Dlatego też wkrótce podjęto decyzje o rozpoczęciu prac modernizacyjnych systemu A - 35 oraz projektowanie nowych bardziej nowoczesnych systemów antyrakietowych. Na przełomie lat 60 i 70 podjęto prace nad systemem wewnątrzatmosferycznym i poza-atmosferycznym, a zatem wrócono do idei wykorzystywanej przez amerykańskich konstruktorów. Dodatkowo zespołowi konstrukcyjnemu kierowanemu przez gen. KISUNKO zlecono opracowanie programu zwalczania głowic rakiet balistycznych za pomocą lasera wysokoenergetycznego. Jednak w 1974 roku ukazało się postanowienie o zakończeniu prac modernizacyjnych A - 35. Był to wielki cios dla SKB - 30 i jego generalnego konstruktora. Śmiała i odważna reakcja i walka o kontynuowanie prac modernizacyjnych zrobiła swoje. Sam L. BREŻNIEW spowodował, iż prace kontynuowano. Tymczasem prace nad nową generacją systemów antyrakietowych posuwały się do przodu. W 1980 roku rozwiązano dwie dywizje stacjonujące w m. TURAKOWO i BOLSZENKI. Zredukowało to ilość wyrzutni A - 35 w rejonie Moskwy do 32 sztuk.

Modernizację A - 35 prowadzono dość sprawnie, aby zastąpić przestarzałe elementy nowymi. W ten sposób zachowywano warunki układu ABM, który został podpisany w 1972 roku. Program modernizacyjny składał się z unowocześnienia rakiety A - 350, opracowania nowych wyrzutni oraz wymiany elementów radiolokacji. W ramach modernizacji planowano wprowadzić do systemu kolejny pocisk rakietowy tzw. wewnątrzatmosferyczny, o znacznie zwiększałoby możliwości systemu. Próby z nowym pociskiem prowadzono na poligonie Szary Szagan w 1976 roku. W tym samym czasie prowadzono prace związane z dostosowaniem stanowisk. W miejscowościach Turakowo i Bolszenki modernizowano i przebudowywano stanowiska startowe z naziemnych w podziemne. Na początku lat 80-tych przystąpiono do prac nad budową pięciu nowych stanowisk w rejonach miast: ALESZINO, SZELIABINO, MYCZISZCZI, WNUKOWO i DZIERŻINSKIJ. Stanowiska te miały nowe wyrzutnie silosy dla nowych rakiet oraz stacje radiolokacyjne naprowadzania typu „PAWN SHOP”. Wywiad amerykański po rozpoznaniu nowych przeciwrakiet nadał im oznaczenie SH - 08 „GAZELLE”.

Pocisk „GAZELLE” jest hipersoniczną, wewnątrzatmosferyczną przeciwrakietą przeznaczoną do przechwytywania wracających do atmosfery głowic rakiet

balistycznych po odrzuceniu przez nie tzw. osłon zabezpieczających. Do kierowania przeciwrakietami - zastosowano kierowanie radiokomendowe za pomocą radiolokatorów typu „Flat Twin”. Pocisk umieszczony został w silosie startowym umieszczonym pod ziemią. Po aktywacji, drzwi wyrzutni przesuwane są i rakietą odpalana jest metodą „zimną”. Do kierowania walką w zmodernizowanym systemie wykorzystywany jest nowoskonstruowany radiolokator śledzenia typu „DON” (amerykańskie oznaczenie „Pill Box”). Pierwszy egzemplarz tego obiektu rozmieszczono w okolicy m. PUSZKINO. Radiolokator zbudowany jest w kształcie ściętej piramidy o długości boku około 500 i wysokości 120 stóp. Don posiada możliwości kontroli przestrzeni dookoła (360°).



Ogólny widok radiolokatora DON

Drugim nowym pociskiem mającym zastąpić pocisk A - 350, była przeciwrakietą, której konstrukcję oparto na A - 350. Amerykanie oznaczyli pocisk jako SH - 11. Jest to przeciwrakietą pozaatmosferyczną przeznaczoną do niszczenia głowic rakiet balistycznych na dalekich rubieżach rzędu 350 km (pułap i odległość). Pocisk jest odpalany z podziemnego silosu. Według opublikowanych danych dodatkowo posiada on układ wykrywania w podczerwieni, który służy jako opcjonalny system naprowadzania w stosunku do radiolokacyjnego. Dodatkowy system jest mniej wrażliwy na impuls elektromagnetyczny. System A - 35 M planowano by osiągnął gotowość bojową pod koniec lat 80 -tych. Po skompletowaniu zakładano, że będzie się składał ze 100 wyrzutni zapewniających „dwuwarstwową” obronę przeciwrakietową. Obronę pozaatmosferyczną zapewnia 16 wyrzutni SH - 11 o za-

sięgu 350 km, natomiast przechwycenia w atmosferze zapewnić ma 84 pocisków SH - 08 o zasięgu 80km. Pod wieloma względami system - 35M przypomina amerykański odpowiednik „SENTNEL” z lat 60 - tych.

Wraz z modernizacją systemu przeciwrakietowego przystąpiono do rozbudowy i unowocześniania środków wczesnego wykrywania i uprzedzania o napażdzie. ZSRR pracował nad tej klasy radiolokatorami od końca lat 50 -tych, jako częścią wysiłku w ramach rozszerzenia zasięgów istniejących wówczas stacji radiolokacyjnych. Zespół pod kierownictwem N. I. KABANOWA miał swój znaczący udział w powstaniu pierwszych konstrukcji radiolokatorów pozahoryzontalnych. Pierwsze takie konstrukcje o pełnym zakresie możliwości osiągnęły gotowość na początku lat 70 - tych, wówczas gdy Amerykanie odstąpili od tej koncepcji, kierując się raczej do umieszczania satelitów wczesnego wykrywania na orbitach okołoziemskich. Radiolokatory pozahoryzontalne mają teoretyczną możliwość wykrycia startu rakiet na odległościach rzędu do 12000 km. Rosjanie prawdopodobnie skoncentrowali swoje badania na tzw. „BACKSCATTER” - czyli wykrycie rakiet balistycznych poprzez śledzenie turbulencji w jonosferze, które są powodowane gazami wylotowymi z silników rakietowych pocisku.

Wczesne prace prowadzone w ZSRR nad problematyką radiolokacji pozahoryzontalnej nie odbywały się bez problemów, co spowodowało opóźnienie prawie o dekadę w stosunku do podobnych programów USA. Problemy Rosjan wynikały z nieodpowiedniej obróbki komputerowej sygnału, spowodowanej prawdopodobnie niestabilnością jonosfery. Problem ten jeszcze bardziej skomplikował projekt rozmieszczenia stacji pozahoryzontalnych w północnych rejonach na co miały duży wpływ zjawiska związane z zorzą polarną. W końcu 1971 roku pierwszy pozahoryzontalny radiolokator zbudowano na Białorusi w rejonie M. HOMEL. Anteny ustawione były na kierunek amerykański. Drugi taki radiolokator uruchomiono w 1973 roku na Dalekim Wschodzie w rejonie m. KOMSOMOLSKA nad Amurem. Trzeci egzemplarz powstał w rejonie Morza Czarnego w okolicach m. NIKOŁAJEW. Stacje te pracowały na częstotliwości nośnej w paśmie 4 - 30 MHz, z powtórzeniem impulsu 10 Hz i mocą w impulsie 20 - 40 MW. Amerykanie nadali tej konstrukcji oznaczenie „OTH - B”. Równoległe z pracami nad „OTH - B” Rosjanie prowadzili

badania nad innym radiolokatorem przeznaczonym wyłącznie dla wojsk uprzedzenia o napadzie raketowym, brak jest jednak szczegółów na ten temat.

Ogólne dane taktyczno - techniczne przeciwrakiet systemu A - 35 M

L P	OZNACZENIE SYSTEMU		OZNACZ. P/RAKIETY		KLASA P/RAK.	DŁ. RAK.Y [m]	MASA START. [t]	SYSTEM KIEROWANIA
	USA	ROSJA	USA	ROSJA				
1	AMB -1	A - 35	SH - 01 GALOSH Mod. 0	A - 350 UR - 96	DALEKI ZASIĘG	19,8	33,0	RADIOKOMENDOWY (WYKR: RADIO LOK)
2	AMB -1B		SH - 04 GALOSH Mod. 1		DALEKI ZASIĘG	19,0	33,0	
3	AMB - 3	A - 35 M	SH - 08 GAZELLE		MAŁY ZASIĘG	10,0	10,0	RADIOKOMENDOWY (WYKR: RLOK i PODCZER.)
				SH - 11 GORDON		DALEKI ZASIĘG	19,8	

Ogólnie prace nad radiolokatorami pozahoryzontalnymi zakończono w latach 80 - tych, ze względu na rozmieszczenie całej plejady satelitów rozpoznawczych.

Wprowadzenie trzech stacji pozahoryzontalnych oraz sieci satelitów rozpoznawczo - ostrzegawczych spowodowała zmianę priorytetów zwracając baczniejszą uwagę na dokładność i rozdzielczość danych. W tym celu rozpoczęto prace nad następcą radiolokatorów typu „DUNAJ - 3” (Hen House). Pierwszy radiolokator nowej generacji zaczęto budować w m. PECZOR na północy ZSRR w 1978 roku. Radiolokatory te przedstawiały sobą bistatyczną strukturę z oddzielnymi budynkami nadajnika i odbiornika. Konstrukcja posiadała długość ok. 100 - 150 m, szerokość ok. 90 m. Konstrukcje te są niezwykle kosztowne, według szacunków amerykańskich koszt jednego egzemplarza wynosi 300 - 400 milionów dolarów. Niewiele danych udało się ujawnić i uzyskać, wiadomo tylko, że pracują na częstotliwościach ok 200 - 400 MHz oraz, że do 1983 roku w ramach I etapu zbudowano pięć takich obiektów, które rozmieszczono w m. PECZORA (płn. ROSJA); LYAKI (w pobliżu granicy z IRANEM); MISHELEWK (w pobliżu IRKUCKA); KARŁÓWKA (obok MURMAŃSKA nad Morzem Barentsa) oraz na poligonie SZARY SZAGAN (Kazachstan).

W kolejnych latach dobudowano następnych pięć obiektów: m. SKRUNDA (na terytorium Litwy); w BARANOWICZACH (rejon Białorusi); MUKAZEWO (Ukraina); m. SEWASTOPOL (Ukraina) oraz m. BOLSZAJA KARTIEL (rejon KRASNOJARSKI). Wszystkie te obiekty utworzyły ogólnokrajową sieć wczesnego

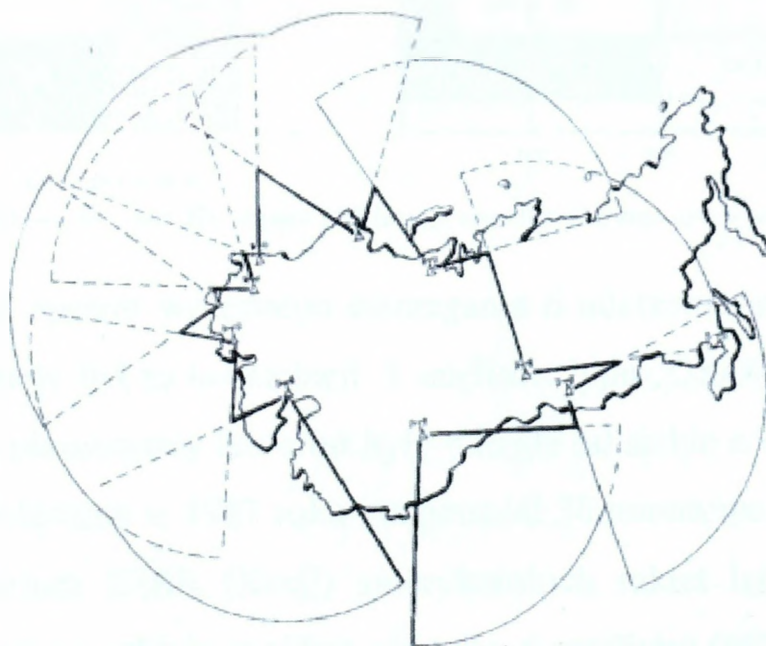
wykrywania i ostrzegania przed napadem raketowym. Należy tutaj nadmienić, iż swego czasu duże kontrowersje wywołała budowa ostatniego radiolokatora w m. BOLSZAJA KARTEL w okolicy KRASNOJARSKA. O ile wszystkie pozostałe dziewięć były bądź zaakceptowane lub ich lokalizacja mieściła się w ramach postanowień układu o ograniczeniu systemów PRO, tak ten obiekt wyraźnie wykroczył poza te przepisy - łamiąc je. Radiolokator „DUG” wybudowany w rejonie KRASNOJARSKA - był rozmieszczony wewnątrz terytorium ZSRR w znacznie większej odległości od granicy niż 150 km, gdyż taką odległość przyjęto w układzie. Wywiad amerykański podejrzewał, iż obiekt ten służył do przekazywania danych o nadlatujących raketach do nowego stanowiska kierowania walką w KRASNOARMIEJSKU (rejon PUSZKINO radiolokator „DON”). Lecz wyjaśnienia Rosjan stanowczo temu zaprzeczały. Twierdzili oni, iż jest to typowy radiolokator do śledzenia obiektów kosmicznych.



Stacja radiolokacyjna DUG

Sama konstrukcja radiolokatora „DUG” wyraźnie zdradzała jednak jego przeznaczenie wojskowe, choć jest on znacznie inaczej skonfigurowany niż pierwsza konstrukcja tego typu wybudowana w m. PEZORA. Główną zewnętrzną cechą charakterystyczną dla radiolokatorów dalekiego zasięgu jest jego nachylenie anteny w stosunku do horyzontu wynoszące około 20° . Natomiast radiolokatory do śledzenia obiektów kosmicznych posiadają przeważnie anteny ruchome lub stały kat nachylenia wynoszący około 45° . Jak wiadomo wszystkie dotychczasowe naziemne punkty pomiarowe obiektów kosmicznych używają mechanicznie sterowanych radiolokatorów posiadających anteny paraboliczne. Poza tym, funkcję śledzenia

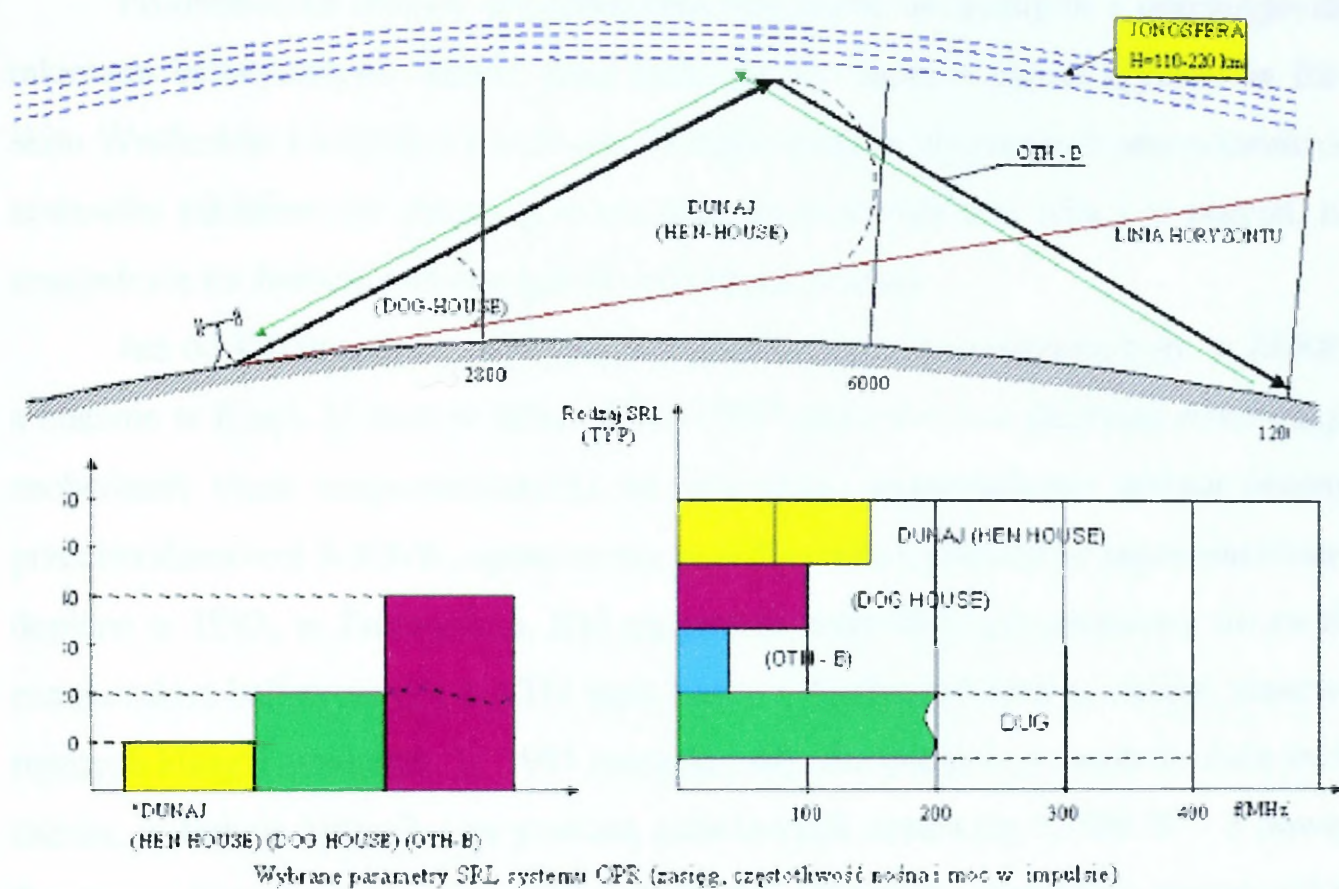
obiektów kosmicznych spełnia w tym rejonie radiolokator rozmieszczony w m. UŁAN - UDE. Prawdopodobnie rejon KRASNOJARSKA Rosjanie wybrali tylko i wyłącznie z powodów ekonomicznych. Jeszcze w latach 60 - tych próbowano zbudować dwa radiolokatory typu „DUNAJ” na Dalekim Wschodzie, ponieważ obszar ten posiada słabą sieć kolejową oraz brak sieci drogowej, stąd inwestycja taka pochłonęłaby ogromne nakłady finansowe, przy licznych problemach zarówno technicznych jak i technologicznych. Co więcej budowa w wiecznej zmarzlinie czyniła konstrukcję niestabilną. W tej sytuacji z przedsięwzięcia tego zrezygnowano pozostawiając lukę w pokryciu na kierunku wschodnim. Dlatego budowa obiektu w Krasnojarsku wydaje się zasadna z punktu widzenia strategii OPR. Liczne protesty amerykańskie w sprawie Krasnojarska opóźniły znacznie ukończenie budowy. Cichym przyznaniem się Rosjan co do przeznaczenia tego obiektu było zaoferowanie, aby obiekt ten przeznaczyć na międzynarodowy obiekt badawczy. Jednak żadne z państw nie wykazały zainteresowania taką propozycją. W ten sposób Rosjanie osiągnęli swój cel - stwarzając szczelny system wykrywania oparty na dziesięciu radiolokatorach typu „DUG” i jego modyfikacjach.



Rozmieszczenie pozahoryzontalnych stacji radiolokacyjnych na terytorium WNP

Przełom lat 80 i 90 tych przyniósł fazę zmian politycznych w Europie. Rozpadł się ZSRR, zaistniała niepewna sytuacja co do istnienia systemów rozmieszczonych w byłych satelickich republikach. Wszystkie obiekty wojskowe oprócz instalacji jądrowych zostały przejęte pod nadzór republik. W ten sposób Rosjanie zostali pozbawieni wielu obiektów i baz o strategicznym znaczeniu. W tej sytuacji wyłą-

czonych zostało kilka obiektów systemu OPR (m. in. stacje radiolokacyjne w m. SKRUNDA, BARANOWICZE, MUKACZEWO, SEWASTOPOL, HOMEL, NIKOŁAJEW). Jednak fakt ten nie wpłynął decydująco na funkcjonowanie systemu OPR - gdyż już od kilkunastu lat rozwinięta była sieć satelitów rozpoznawczych „OKO” które przejęły większość zadań wykonywanych przez obiekty radiolokacji pozahoryzontalnej.



Satelitarny system wczesnego ostrzegania o uderzeniu strategicznych rakiet balistycznych oparty był na konstelacji 9 satelitów typu „OKO”. Rozmieszczono je w ten sposób, iż płaszczyzny ich orbit były odległe od siebie o 40° . System „OKO” osiągnął pełną gotowość w 1987 roku i zapewniał 30 minutowe uprzedzenie o uderzeniu na terytorium ZSRR (Rosji) amerykańskich rakiet lądowego bazowania. Mimo, iż aktualnie na orbicie znajduje się tylko 6 satelitów (66% konstelacji systemu) to zachowane są jego pełne możliwości. Uzupełnieniem i modernizacją systemu satelitarnego wczesnego wykrywania jest wprowadzenie kolejnej wersji satelitów systemu „PROGNOZ”, która jak dotychczas składa się z dwóch obiektów.

O ile wiadomo, mimo takiej sytuacji Rosjanie prowadzili negocjacje w sprawie tymczasowej dzierżawy swoich obiektów. Także rozmowy prowadzono z władzami Litwy w sprawie funkcjonowania radiolokatora w m. SKRUNDA. Wyników

rozmów nie opublikowano, wiadomo tylko, że ten obiekt został zlikwidowany w 1996 roku, co zarejestrowały liczne ekipy telewizyjne z całego świata. Los dalszych obiektów jest na razie nieznany. Mimo to OPR Moskwy funkcjonuje normalnie, choć także odczuwa wyraźny kryzys, który dręczy całą rosyjską armię.

Zestaw S-300

Problematyka obrony przeciwrakietowej przed taktycznymi i operacyjnymi raketami balistycznymi, która z taką ostrością wystąpiła w czasie kryzysu na Bliskim Wschodzie i wyryła silne piętno na najnowszych programach amerykańskich zestawów rakietowych obrony powietrznej, nie pozostała bez echa i w innych, liczących się na świecie pod względem militarnym krajach.

Już od kilkunastu co najmniej lat podobne prace prowadzone były w ZSRR, a obecnie w Rosji. Jeszcze w latach 80 (w 1987 miała miejsce pierwsza obserwacja zachodnich służb rozpoznawczych) do uzbrojenia wprowadzono system obrony przeciwrakietowej S-300W, opracowany w NPO Antiej, publicznie zaprezentowany dopiero w 1992, w Żukowskim. Był on przede wszystkim przeznaczony do zwalczania rakiet balistycznych NATO typu Lance i Pershing-2 oraz pocisków manewrujących klasy Tomahawk. W 1991 rosyjskie siły zbrojne przeprowadziły duże ćwiczenia, w trakcie których - za pomocą rakietowych zestawów S-300 W - z powodzeniem odparto symulowany atak rakietowo - lotniczy umownego przeciwnika, wykonany w warunkach silnych zakłóceń radioelektronicznych. Była to próba imitacji uderzenia sprzymierzonych z pamiętnej nocy 17 stycznia 1991 nad Irakiem. Jak podano w Moskwie, ćwiczenia zakończyły się pełnym sukcesem, w ich trakcie dokonano kilku rzeczywistych odpaleń rakiet zestawu S-300W do specjalnych imitatorów celów w powietrzu.

Dobre wyniki strzelań z miejsca dały zielone światło dla dodatkowych funduszy na dalszy rozwój i produkcję zestawu S-300W oraz uznania go za jeden z priorytetowych systemów uzbrojenia armii rosyjskiej na najbliższe lata. Wynik ćwiczeń nie pozostał też bez echa i za granicą. Fachowa prasa niemal jednogłośnie uznała S-300W za najlepiej obecnie dopracowany zestaw przeciwrakietowy na świecie. Nawet Izrael prowadził zakulisowe rozmowy z Rosjanami na temat współpracy przy realizacji izraelsko - amerykańskiego programu Arrow. Również Stany

Zjednoczone podjęły uwieńczone sukcesem starania w sprawie zakupu zestawu S-300W, by móc go wszechstronnie przebadać i ewentualnie niektóre rozwiązania wykorzystać we własnych pracach.



Wyrzutnia zestawu S-300

Zestawy S-300W zorganizowane są w brygady o następującej strukturze:

- stanowisko dowodzenia, w tym pojazd dowódczy 95457 plus stacje radiolokacyjne 9515 i 9519, przeznaczone odpowiednio do obserwacji okrężnej i obserwacji sektorowej;
- cztery baterie startowe.

Każda bateria ma z kolei wielofunkcyjną stację radiolokacyjną śledzenia celów i naprowadzania rakiet 9532, cztery wyrzutnie 9A83 i współpracujące z nimi cztery pojazdy transportowo-załadowcze 9A85, z których w ekstremalnych sytuacjach też można odpalać rakiety (przy współpracy z wyrzutnią 9A83 w zakresie ich naprowadzania) oraz dwie wyrzutnie 9A82 wraz z dwoma pojazdami transportowo-załadowczymi 9A84. Z czteropociskowej wyrzutni 9A83 i z wozów 9A85 można odpalać rakiety 9M83 (w kodzie NATO: "Gladiator", w USA: SA-12A) przeznaczone przede wszystkim do zwalczania pocisków balistycznych klasy Lance/Scud oraz celów aerodynamicznych czyli samolotów i śmigłowców (masa rakiety -1760 kg, prędkość lotu -1700 m/s, zasięg - 6-75 km i wysokość rażenia - 25-25000 m). Natomiast z 9A82 i 9A84 można odpalić dwie rakiety 9M82 (NATO: "Giant", USA: SA-12B) przeznaczone do zwalczania rakiet balistycznych klasy

Pershing 2, a w mniejszym zakresie również celów aerodynamicznych (masa rakiety - 3300 kg, prędkość lotu - 2400 m/s, zasięg -13-100 km, wysokość rażenia - 1000-30000 m).



Wyrzutnia zestawu S-300

Należy zaznaczyć, że podane parametry dotyczą zwalczania celów aerodynamicznych, przy zwalczaniu rakiet balistycznych oba pociski mają takie same parametry, tj. zasięg do 40 km, pułap do 25000 m, dolna granica strefy ognia 2000 m. Są zresztą do siebie bardzo podobne, zasadnicza różnica dotyczy jedynie rozmiarów stopnia startowego. Start odbywa się pionowo, z okrągłych kontenerów-wyrzutni wielokrotnego użytku, co w istotny sposób skraca czas reakcji (nie ma konieczności obrotu wyrzutni w kierunku celu). Kierowanie w pierwszej fazie lotu jest bezwładnościowe z przejściem do półaktywnego samonaprowadzania radiolokacyjnego przed spotkaniem z celem (prędkość celu do 3000 m/s). Rzecz ciekawa, podświetlenie celu nie odbywa się z wielofunkcyjnej stacji radiolokacyjnej baterii, lecz bezpośrednio z zasadniczych wyrzutni 9A82/9A83 (pomocnicze wyrzutnie - wozy transportowo-załadowcze 9A84/9A85 takiej możliwości nie mają - podświetlenie celu dla ich rakiety odbywa się z odpowiedniego typu wyrzutni zasadniczej). Odłamkowy ładunek bojowy o masie 150 kg, z zapalnikiem zbliżeniowym ma komputerowo ukierunkowaną detonację, zawsze w stronę celu.



Stacja radiolokacyjna zestawu S-300

Wszystkie środki w brygadzie są zamontowane na samobieżnych podwoziach gaśnicowych i przystosowane do działań na atomowym polu walki. Przejście zestawu S-300W z marszu do boju i odwrotnie zajmuje 5 minut. Dobre parametry przestrzenne powodują, że z S-300W można dokonać dwukrotnego ostrzelenia tego samego celu (MIM-104 może odbyć tylko jedną sekwencję strzelania do pocisku balistycznego). Za każdym razem odpalane są dwie rakiety, ale starty muszą się odbyć z dwóch różnych wyrzutni

Niemal równolegle z S-300W powstał zestaw S-300P/PM/PMU pierwotnie przeznaczony przede wszystkim do zwalczania celów aerodynamicznych, w tym pocisków manewrujących. Podobnie jak i w Patriotcie do naprowadzania rakiet zastosowano w nim nową metodę. Sukcesy Patriota w walce ze Scudami w Zatoce Perskiej skłoniły konstruktorów S-300PMU do rozbudowy jego możliwości również w kierunku zwalczania rakiet balistycznych. Tak doszło do powstania modyfikacji S-300PMU-1, w której zastosowano odpowiednio zmodernizowaną raketę i rozszerzono oprogramowanie komputera, zwiększając pionowy zakres przeszukiwania przestrzeni powietrznej (prędkość celu do 1800 m/s, odległość do 40 km i wysokość do 25 km).



Stacja radiolokacyjna zestawu S-300

Brygada raketowa S-300PMU składa się z 6 dywizjonów (maksymalnie). Bateria dowodzenia brygady składa się ze zautomatyzowanego systemu dowodzenia obejmującego kabinę dowodzenia 73N6 z ciągnikiem MAZ-543M, trójwspółrzedną stacją radiolokacyjną 54K6E o zasięgu powyżej 300 km na dwuosiowej naczepie, holowaną również przez ciągnik MAZ-543M itp. Ma ona możliwość współpracy z mobilną stacją radiolokacyjną 1t13 dalekiego zasięgu (pow. 500 km), z półstacjonarną stacją 55Z6 o zasięgu powyżej 1200 km, oraz pokładowymi systemami obserwacji i naprowadzania samolotów A-50, Su-27P/Su-30 i MiG-31.

Dywizjon składa się z baterii dowodzenia dysponującej, do działań autonomicznych (lub poprawy strefy informacji radiolokacyjnej brygady), trójwspółrzedną stacją r/lok wykrywania wstępnego 36D6 o zasięgu pow. 150 km holowaną ciągnikiem KRAZ-255W, trójwspółrzedną stacją r/lok wykrywania celów niskolejących NWO-M (76N6) i stacją podświetlania celów i kierowania rakiet RPN (30N6)-samobieżną na podwoziu MAZ-543M, oraz 3-4 baterii startowych. Stacje r/lok NWD-M i RPN (ta pierwsza obowiązkowo) mogą być podnoszone na wysokość 23,8 m na specjalnych, uniwersalnych wieżach przewoźnych 40W6M. Takie rozwiązanie pozwala na zwalczanie celów niskolejących już z odległości ok. 40 km.

Każda bateria startowa (zestaw 83P6) liczy 2-3 wyrzutnie, w tym jedną podstawową z kontenerem aparaturowym 5PB5SU i 1-2 wyrzutnie dodatkowe 5P85DU. Do prowadzenia ognia wyrzutnie dodatkowe sprzęgnięte są przewodowo z zasadniczymi. Bateria techniczna dysponuje ośmioma pojazdami do transportu raket w kontenerach 5T85U (na każdym pojeździe cztery kontenery) oraz dwoma dźwigami samochodowymi 5T99M itp. Z wyrzutni mogą być odpalane pociski 5W55K, 5W55R, 5W559 i 48N6. Pierwszy z nich ma naprowadzanie komendowe, a w pozostałych jako standard zastosowano już metodę NM.

2.4. Kierunki rozwoju systemów przeciwrakietowych

W opracowaniu przedstawiono wybrane systemy przeciwrakietowe, znajdujące się na uzbrojeniu, jak również te nad którymi prowadzone są intensywne badania. W biurach konstrukcyjnych powstają ciągle nowe projekty i prototypy. Nowymi systemami niszczenia balistycznych pocisków raketowych, będącymi obecnie przedmiotem zainteresowania ośrodków badawczych, są:

- systemy broni wykorzystujące w procesie niszczenia energię kinetyczną;
- systemy broni oparte na wykorzystaniu energii ukierunkowanej;
- broń plazmowa.

Systemy broni wykorzystujące w procesie niszczenia energię kinetyczną to w głównej mierze: naziemne zestawy przeciwrakietowe, orbitalne wyrzutnie pocisków przechwytyjących oraz działa elektromagnetyczne bazowania naziemnego, powietrznego i orbitalnego. W systemach tych elementem niszczącym pocisk balistyczny jest głowica bojowa o masie rzędu 10-20kg (w działach elektromagnetycznych masa głowicy 2-5kg), posiadająca w momencie spotkania dużą energię kinetyczną - niszczy RB bezpośrednim trafieniem. Pierwsze takie rozwiązanie zastosowano w trakcie realizacji programu THAAD. Przyszłościowym systemem, nad którym prowadzone są zaawansowane badania w Stanach Zjednoczonych jest system BRILLANT PEBBLES. Istota tego systemu polega na umieszczeniu na orbicie ok. 1000 autonomicznych wyrzutni pocisków przechwytyjących, wyposażonych w zespół różnorodnych czujników. Każda z wyrzutni o masie 50 kg mieściłaby w sobie jeden pocisk przechwytyjący z samonaprowadzającą się głowicą. Po wykryciu ra-

kiety balistycznej pocisk opuszczałby pojemnik, nakierowywałby się na cel i niszczył go energią kinetyczną w wyniku bezpośredniego trafienia. Ocenia się, że system te mógłby wspierać zarówno obronę przeciwrakietową terytorium USA jak i obronę państw NATO na ETDW.

Inne przyszłościowe systemy obrony przeciwrakietowej opierają się na wykorzystaniu energii ukierunkowanej. Są to: lasery chemiczne, wolnoelektronowe, rentgenowskie oraz generatory i akceleratory strumieni cząstek elementarnych. Niszczą one rakiety balistyczne za pomocą ukierunkowanej wiązki promieni laserowych. Zakłada się, że do unieszkodliwienia korpusu rakiety niezbędne jest oddziaływanie promieni laserowych z energią $10\text{kJ}/\text{cm}^2$. Obecnie prowadzone są głównie badania nad laserami wolnoelektronowymi i chemicznymi. Zwalczanie rakiet w locie wymaga ścisłego współdziałania naziemnych urządzeń laserowych ze zwierciadłami przekątnymi i bojowymi umieszczonymi w przestrzeni kosmicznej. W toku prowadzonych doświadczeń z laserem chemicznym uzyskano już zestrzelenie samolotu bezpilotowego i pocisku raketowego. Niemniej warunkiem skutecznego funkcjonowania naziemnego urządzenia laserowego, jako broni przeciwrakietowej, jest wygenerowanie na jego potrzeby mocy blisko 500 MW. Podobne urządzenie umieszczone w kosmosie do skutecznego zniszczenia rakiety balistycznej potrzebowałoby mocy około 10 MW, co możliwe będzie prawdopodobnie dopiero w XXI wieku. Podobnie przebiega rozwój systemów wykorzystujących generatory i akceleratory strumieni cząstek elementarnych (przewidzianych do zainstalowania w stacjach orbitalnych), których zadaniem będzie niszczenie rakiet balistycznych w fazach: startu, po startowej i lotu balistycznego. Systemy te posiadają ponadto możliwości odróżnienia prawdziwych głowic bojowych od towarzyszących im w locie głowic pozorowanych.

Wnioski

Aktualne systemy przeciwrakietowe oraz prowadzone badania nad nowymi konstrukcjami upoważniają do stwierdzenia, że przyszłościowe systemy przeciwrakietowe oparte będą na broni precyzyjnej. Systemy takie, posiadające na uzbrojeniu pociski raketowe kilku wersji, będą mogły zwalczać różne rodzaju celów. Do obrony przeciwrakietowej dużych obszarów (obszary państw lub koalicji) będą wy-

korzystywane wysoko wyspecjalizowane systemy przeciwrakietowe. Należy przypuszczać, że w przyszłościowych systemach posiadających możliwości zwalczania balistycznych pocisków raketowych o zasięgu taktycznym i operacyjnym rakiety z konwencjonalnymi głowicami bojowymi będą zastępowane przez pociski wykorzystujące w procesie niszczenia energię kinetyczną. Systemy te jednak wymagają dużej precyzji w zakresie śledzenia i naprowadzania, które przy obecnym postępie w dziedzinie elektroniki są możliwe do zrealizowania, jednak są bardzo kosztowne.

Zapewnienie skutecznej obrony przeciwrakietowej wymagać będzie: ogromnej skuteczności jednostkowej, wielokanałowości zestawów i ich manewrowości. Zestawy obrony przeciwrakietowej będą musiały posiadać możliwość samodzielnego zwalczania celów, będąc jednocześnie kompatybilnymi i współoperacyjnymi systemami obrony powietrznej.

3. KONCEPCJA OBRONY PRZECIWRAKIETOWEJ TERYTORIUM RP W OPARCIU O WYBRANY SYSTEM PRZECIWRAKIETOWY

Na skutek niekontrolowanego rozprzestrzeniania się balistycznych pocisków raketowych o zasięgu operacyjnym, wiele państw uświadamia sobie rosnącą potrzebę obrony własnego terytorium przed tego rodzaju zagrożeniem. Samo istnienie potencjału militarnego, w tym także rakiet balistycznych, nie oznacza jeszcze nieuchronnego zagrożenia. Nie chodzi także o poszukiwanie nowego zagrożenia dla uzasadnienia tworzonych koncepcji obrony przeciwrakietowej, jednakże faktem jest, że balistyczne pociski raketowe są już szeroko rozpowszechnione i włączone w spektrum oddziaływania nowoczesnej obrony powietrznej.

Państwa o dużym potencjale naukowym i finansowym realizują własne, odrębne programy wzmacniania obrony powietrznej, dążą do posiadania narodowych systemów obrony przed balistycznymi pociskami raketowymi. Systemy te funkcjonowałyby samodzielnie, lub w ramach jednego ponad państwowego systemu, umożliwiającego przekazywanie danych o wykrytych i śledzonych celach.

Sytuacja RP w nowych uwarunkowaniach wskazuje na potrzebę baczniejszego przyjrzenia się temu problemowi podczas konstruowania własnego systemu obrony powietrznej.

Głównymi filarami koncepcji obrony przed balistycznymi pociskami raketowymi o zasięgu operacyjnym są:

- działania o charakterze ofensywnym;
- działania defensywne o charakterze aktywnym;
- działania defensywne o charakterze pasywnym;
- system dowodzenia i łączności koordynujący wymienione działania.

Działania o charakterze ofensywnym w warunkach RP, przy aktualnym potencjale i możliwościach naszego lotnictwa uderzeniowego, należy rozpatrywać jako uzupełnienie obrony przeciwrakietowej. Przekonywująco zostało to zademonstrowane podczas wojny w Zatoce Perskiej. Siły lotnictwa uderzeniowego państw sprzymierzonych wydzielone do poszukiwania i niszczenia wyrzutni, jeszcze przed startem z nich rakiet., były niewspółmierne do osiągniętych efektów.

W sytuacji naszego kraju wydzielenie większej grupy samolotów uderzeniowych, przy skromnej ich liczbie, jaką dysponujemy, do poszukiwania i niszczenia stanowisk startowych rakiet balistycznych, jest mało prawdopodobne.

Innymi działaniami ofensywnymi mającymi na celu niszczenie wyrzutni balistycznych pocisków raketowych, przed startem z nich rakiet, są działania grup specjalnego przeznaczenia. Użycie takich grup należy również traktować jako działania wspierające. Spowodowane jest to ich ograniczoną liczbą do wykonania zadań tego rodzaju, oraz dużymi problemami w zlokalizowaniu miejsc znajdowania się mobilnych wyrzutni balistycznych pocisków raketowych.

Prowadzenie działań ofensywnych mogłoby jednak w istotnym stopniu zredukować liczbę obiektów, których zwalczanie jest głównym zadaniem aktywnej obrony powietrznej. Dlatego też, celowym byłoby, aby podczas planowania działań ofensywnych zadania niszczenia stanowisk startowych rakiet balistycznych traktować jako jedne z priorytetowych. Oczywiście, zadania niszczenia stanowisk startowych rakiet balistycznych należałoby planować w najważniejszych okresach konfliktu, w których zagrożenie uderzeniami balistycznych pocisków raketowych jest największe.

Działania defensywne o charakterze aktywnym są rozpatrywane w większości państw, jako główny filar obrony przeciwraketowej. To systemy bazowania naziemnego (w przyszłości umieszczone w przestrzeni powietrznej), oparte na zestawach raketowych. Są one najbardziej skuteczną bronią do zwalczania balistycznych pocisków raketowych. Dlatego też, rozważania na temat koncepcji obrony terytorium RP przed uderzeniami balistycznych pocisków raketowych o zasięgu operacyjnym należałoby oprzeć o systemy tego rodzaju.

Wymogi jakimi powinna się charakteryzować obrona przeciwraketowa to:

- wysoki stopień automatyzacji;
- krótki czas reagowania;
- wielokanałowość, wyrażająca się możliwościami jednoczesnego zwalczania wielu celów;
- wysoka manewrowość zapewniająca szybką koncentrację sił na zagrożonych kierunkach, do obrony najważniejszych obiektów;
- zintegrowane funkcje dowodzenia, rozpoznania i rażenia;

- wysoka żywotność, odporność na uderzenia i oddziaływanie radioelektryczne
- niezawodność i miniaturyzacja.

Opracowując koncepcję obrony przeciwrakietowej terytorium RP należy rozpatrzyć podstawowe elementy, które w decydujący sposób wpływają na jej jakość. Są to:

- podsystem rozpoznania;
- podsystem dowodzenia;
- podsystem rażenia;
- podsystem zabezpieczenia

Wszystkie należy rozpatrywać kompleksowo bez rozgraniczania na poszczególne podsystemy. Spowodowane jest to kompatybilnością oraz integracją z systemem obrony powietrznej RP. Należy także przewidywać możliwość ich integracji z podobnymi systemami innych państw w ramach systemów bezpieczeństwa zbiorowego.

Podstawą każdego systemu obrony jest rozpoznanie. Rozpoznanie to działanie sztabu i wojsk mające na celu zdobywanie danych o przeciwniku, opracowywanie i dostarczanie informacji o jego działaniach oraz terenie. Rozpoznanie powinno być terminowe, wiarygodne i dokładne.

Dla skutecznej obrony przed balistycznymi pociskami raketowymi pożądane jest, aby podsystem rozpoznania posiadał możliwości wczesnego wykrycia, zapewniał terminową informację o trajektorii lotu oraz określał przewidywane miejsce upadku rakiety balistycznej. Współczesne naziemne środki rozpoznania posiadają zbyt małe możliwości wykrywania tego rodzaju celów. Dlatego też, celowym byłoby umieszczenie innych komponentów rozpoznania w przestrzeni powietrznej, a nawet w przestrzeni kosmicznej. W warunkach naszego kraju rozpoznanie kosmiczne i powietrzne można realnie rozpatrywać tylko jako rozwiązanie układowe, poprzez współpracę z innymi państwami posiadającymi takie systemy. Rozwiązanie tego problemu będzie możliwe po wstąpieniu naszego państwa w struktury zintegrowanej obrony powietrznej NATO.

Pozostałe komponenty rozpoznania tj. rozpoznanie naziemne należałoby oprzeć na narodowym systemie rozpoznania. Rozwiązaniem w naziemnym syste-

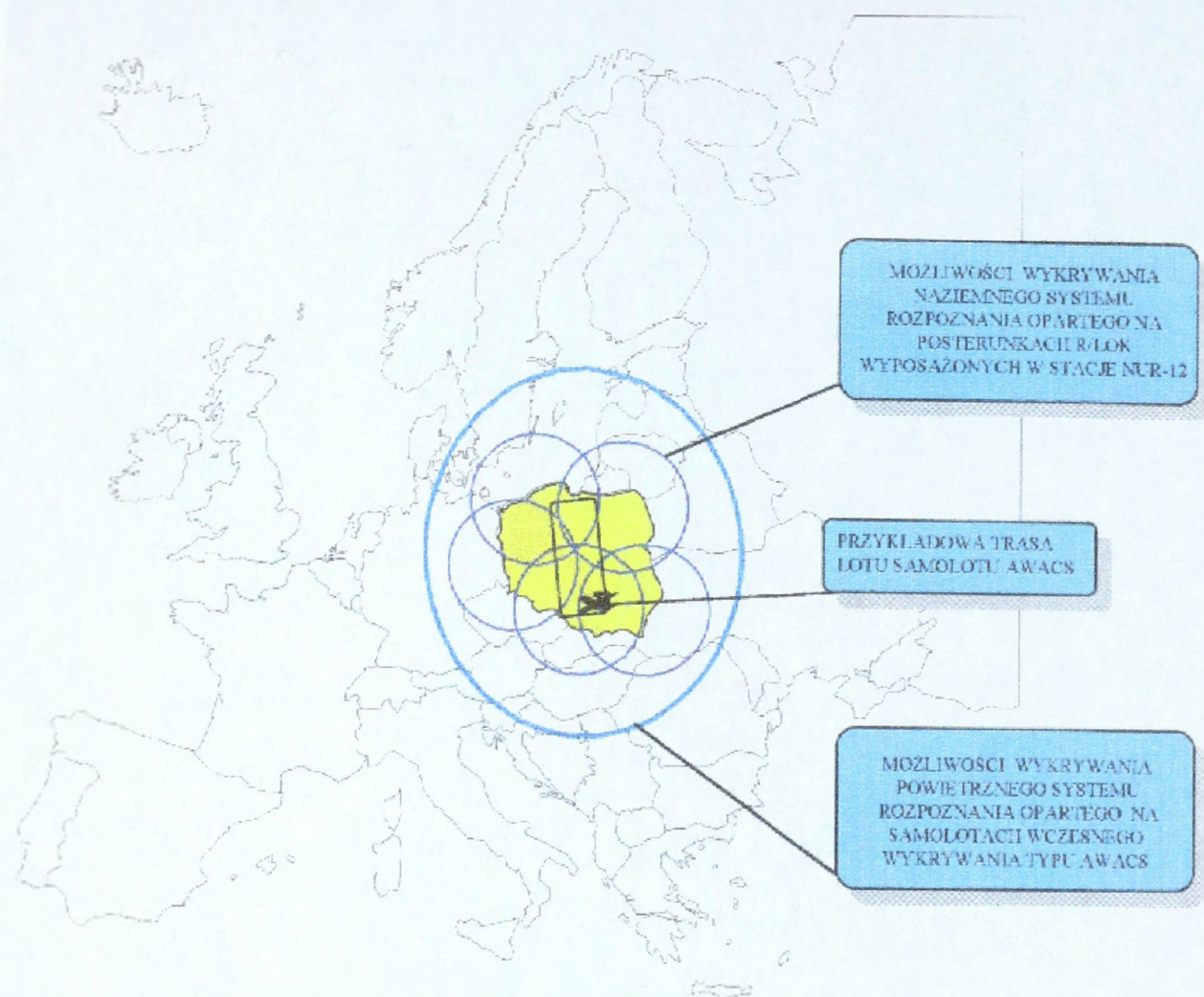
mie rozpoznania byłoby wykorzystanie, w składzie posterunków rozpoznania, stacji radiolokacyjnych posiadających duże możliwości wykrywania balistycznych pocisków raketowych o zasięgu operacyjnym, na znacznych odległościach i dużych wysokościach.

Możliwości takie posiadają urządzenia radiolokacji pozahoryzontalnej. W urządzeniach tych wykorzystuje się właściwości propagacji fal radiowych zakresu dekametrowego. Zaletą fal dekametrowych jest ich zdolność do rozchodzenia się poza linią widoczności horyzontalnej. Zasięg wykrywania balistycznych pocisków raketowych przez stacje pozahoryzontalne wynosi od kilkuset do kilku tysięcy kilometrów. Stacje tego typu nie występują w wyposażeniu naszych sił zbrojnych i nie należy zakładać ich obecności w dającej się przewidzieć przyszłości. Wprowadzenie ich do wyposażenia znacznie zwiększyłoby możliwości wykrywania rakiet balistycznych. Są one jednak bardzo drogie i znajdują się w wyposażeniu systemów obrony powietrznej największych mocarstw – głównie USA i Rosji.

Aktualnie, ograniczone możliwości wykrywania balistycznych pocisków raketowych posiadają, znajdujące się na wyposażeniu wojsk radiotechnicznych RP, stacje radiolokacyjne wstępnego wykrywania. Należą do nich stacje typu: K-66, P-14 oraz stacje z cyfrową obróbką sygnału NUR-41 i NUR-12. Przy ich wykorzystaniu możliwe jest wykrycie balistycznego pocisku raketowego z odległości do ok. 300km od granicy kraju i maksymalnej wysokości trajektorii lotu do 80km. Z uwagi na specyfikę celów, jakimi są balistyczne pociski raketowe, są to możliwości niewystarczające. Najbardziej racjonalnym rozwiązaniem w warunkach RP byłaby możliwość pozyskiwania informacji z powietrznego systemu wczesnego wykrywania NATO.

System wczesnego wykrywania, oparty na samolocie E-3C, posiada możliwości wykrywania balistycznych pocisków raketowych z odległości do 400km, a zmodernizowana wersja tego systemu, wykorzystująca podsystem rozpoznania w podczerwieni IRSS (Infrared Surveillance System) z lokatorem laserowym, zwiększa zasięg wykrywania do ponad 500km. Powietrzny system rozpoznania, podobnie jak środki rozpoznania kosmicznego i urządzenia radiolokacji pozahoryzontalnej aktualnie nie występuje na wyposażeniu podsystemu rozpoznania obrony powietrz-

nej RP. Posiadanie informacji z tego rodzaju systemów w najbliższej przyszłości jest koniecznością.



MOŻLIWOŚCI WYKRYWANIA BALISTYCZNYCH POCISKÓW RAKIETOWYCH PRZEZ NAZIEMNY I POWIETRZNY SYSTEM ROZPOZNANIA

Rozpatrując koncepcję obrony przeciwrakietowej w oparciu o wybrany system obrony przeciwrakietowej i przeciwlotniczej (PAC-3, S-300, MEADS) bez możliwości dostarczenia wczesnej informacji o wykryciu balistycznego pocisku raketowego, należy brać pod uwagę znaczne ograniczenie jego skuteczności.

Kolejnym elementem systemu obrony terytorium kraju przed uderzeniami balistycznych pocisków raketowych jest podsystem dowodzenia. System dowodzenia to uporządkowana zgodnie z zasadami sztuki wojennej całość, złożona z organów i środków dowodzenia sprzężonych ze sobą informacyjnie zapewniająca podejmowanie stosownych decyzji na wszystkich szczeblach organizacyjnych oraz ich sprawną, terminową i bezwzględną realizację. Podsystem dowodzenia powinien być:

- scentralizowany;
- terminowy, pracujący w trybie czasu rzeczywistego;

- w pełni zautomatyzowany;
- kompatybilny z innymi systemami;
- żywotny, odporny na przeciwdziałanie.

Obecnie występujące podsystemy dowodzenia i łączności w naszych SZ posiadają zbyt dużą bezwładność i opóźnienie w przekazywaniu informacji. Nie w pełni odpowiadają postawionym przed nimi wymogom, nie zapewniają integracji z systemem obrony powietrznej NATO. Dokonujące się obecnie zmiany w strukturach i systemach dowodzenia RP pozwalają przypuszczać, że już w niedługim czasie wymagania te będą spełnione.

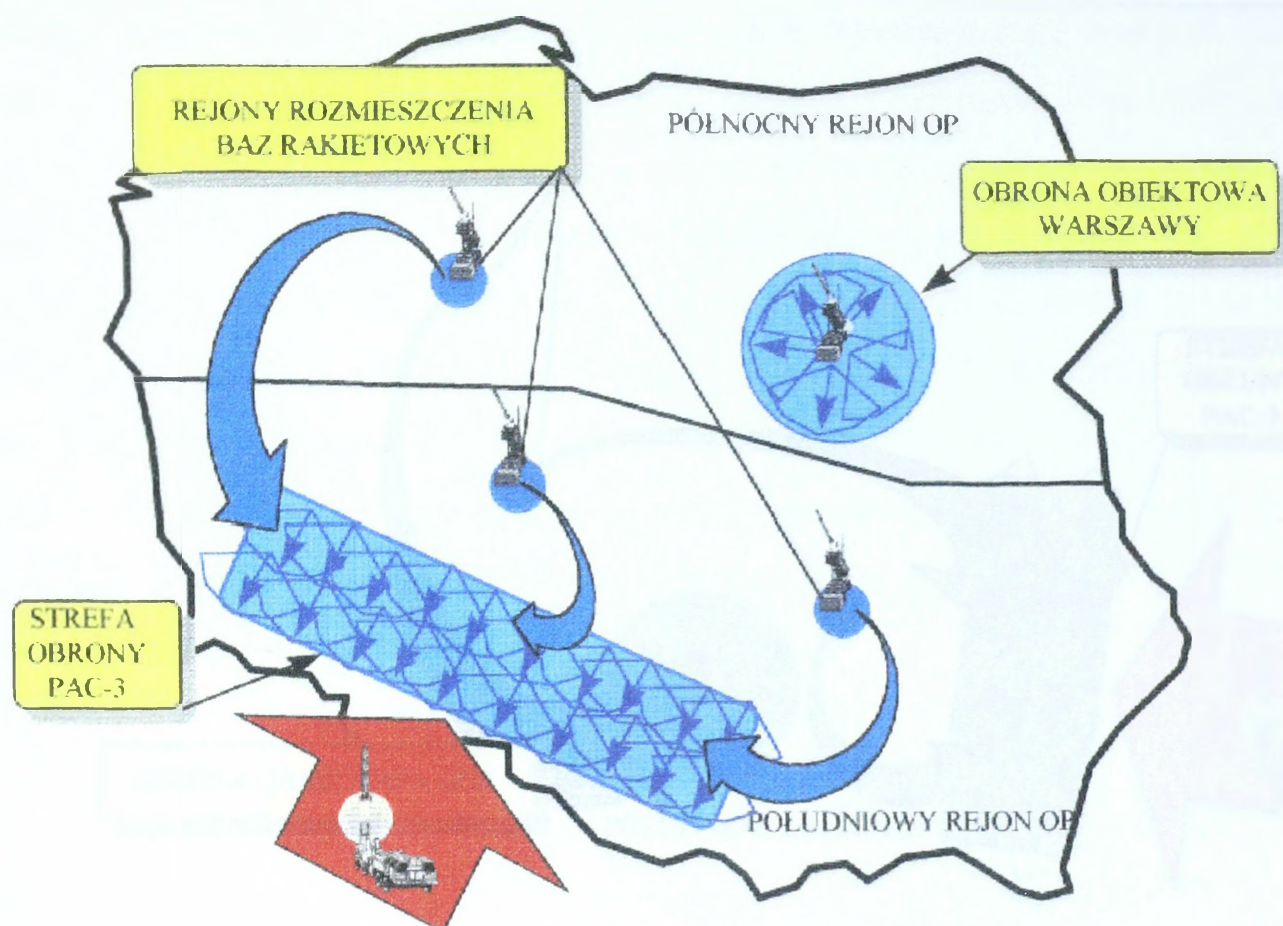
Elementem aktywnym systemu obrony przed uderzeniami balistycznych pocisków raketowych o zasięgu operacyjnym jest podsystem rażenia. Rażenie ogniowe jest główną formą destrukcyjnego oddziaływania na przeciwnika stosowaną przez różne rodzaje wojsk, wyspecjalizowane w realizacji określonych zadań bojowych. Jedynie przy pomocy ognia można bowiem skutecznie obniżyć potencjał bojowy przeciwnika, trwale eliminować z walki jego siły lub uczynić je czasowo niezdolnymi do wykonania zadań.

Z uwagi na nie realizowanie przez RP własnego programu obrony przed balistycznymi pociskami raketowymi o zasięgu operacyjnym, koncepcję tej obrony należałoby oprzeć na już istniejących, bądź będących w końcowej fazie prób, kompleksach przeciwraketowych. W chwili obecnej jednymi ze skuteczniejszych, najbardziej zaawansowanych technologicznie są zestawy Patriot PAC-3 produkcji amerykańskiej oraz S-300-PMU produkcji rosyjskiej. Najbliższa przyszłość w tym zakresie to system MEADS realizowany w kooperacji przez USA, Francję i Włochy.

Obrona przeciwraketowa oparta na tych systemach może być brana pod uwagę tylko w wymiarze regionalnym, oraz z uwzględnieniem priorytetów. Podyktowane jest to koniecznością skutecznej osłony szczególnie ważnych kierunków i obiektów, np. centrów przemysłowych i dużych aglomeracji. Osłona powierzchniowa obszaru całego państwa jest co prawda możliwa przy wykorzystaniu tego systemu, jednak wymagałaby posiadania np. ok. 186 baterii PAC-3¹. Nawet świa-

¹ Do obliczeń przyjęto: powierzchnię RP wynoszącą 3 12677 km², oraz powierzchnię oslanianą przez jedną baterię PAC-3 wynoszącą 1674km²

towe mocarstwa nie zdecydowałyby się na taki model obrony ze względu na wysokie koszty.

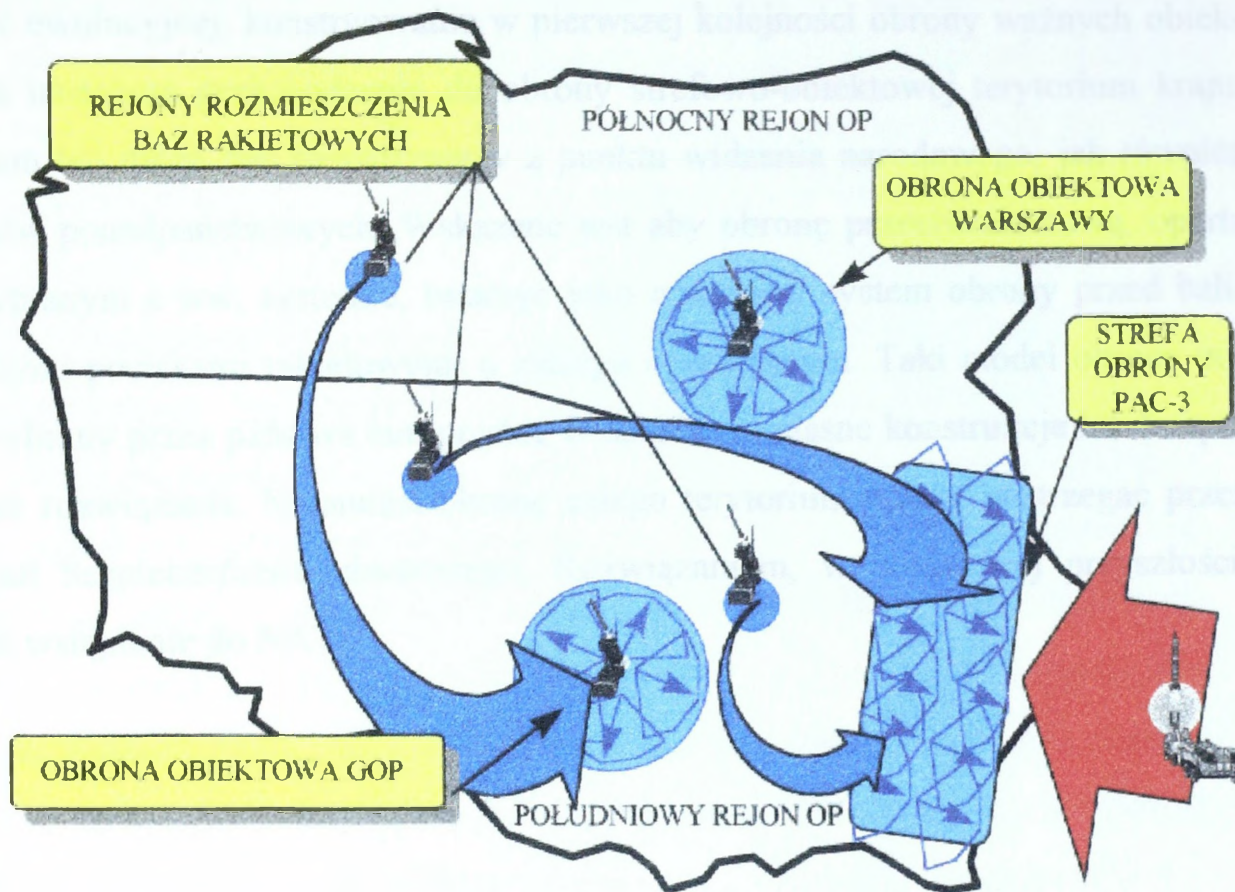


KONCEPCJA OBRONY TERYTORIUM RP PRZED BALISTYCZNYMI POCISKAMI RAKIETOWYMI O ZASIĘGU OPERACYJNYM /WARIANT NR 1/

Uwzględniając kształt i obszar RP oraz istniejące zagrożenie z praktycznie każdego kierunku, najbardziej racjonalnym sposobem obrony terytorium kraju przed balistycznymi pociskami raketowymi o zasięgu operacyjnym jest obrona strefowo-obiektowa. Z uwarunkowań geograficznych wynika, że długość granic RP z poszczególnymi sąsiadami w linii prostej wynosi średnio 350-500km. Dlatego też, zasadnym jest aby konstruując obronę strefowo-obiektową koncentrować wysiłek na poszczególnych kierunkach o szerokości do 500km, jednocześnie osłaniając najważniejsze obiekty w głębi kraju. Z obliczeń wynika, że do takiej obrony konieczne jest dysponowanie około 20 bateriami PAC-3 do obrony kierunku operacyjnego oraz dodatkowymi bateriami do obrony obiektów położonych w głębi terytorium RP.

W pierwszej kolejności, przeciwrakietową obronę obiektową, należałoby zorganizować dla stolicy kraju ze względu na jej szczególne znaczenie polityczno-militarne, administracyjne i ekonomiczne, oraz innych ważnych obiektów o znacze-

niu strategicznym. Dokładne ustalenie potrzeb uzależnione jest od liczby broniowych obiektów.



KONCEPCJA OBRONY TERYTORIUM RP PRZED BALISTYCZNYMI POCISKAMI RAKIETOWYMI O ZASIĘGU OPERACYJNYM /WARIANT NR 2/

Koncepcja obrony terytorium RP przed raketami balistycznymi polegałaby na utrzymywaniu w centralnych rejonach kraju wysoce mobilnych jednostek obrony przeciwrakietowej. Wymagałoby to utworzenia 1-2 baz takich jednostek w każdym korpusie OP /SP/. Jednostki te, w planach operacyjnych określone jako PKU (pierwszej kolejności użycia), w sytuacjach zagrożenia uderzeniami raket balistycznych przemieszczałyby się na zagrożone kierunki, gdzie osiągałyby gotowość do działań. Utworzenie baz jednostek raketowych w znacznym stopniu uprościłoby wdrażanie systemu i proces szkolenia. Rozwiązałyby to również wiele problemów związanych z zabezpieczeniem logistycznym.

Z analizy zagrożeń i rozwoju systemów obronnych na świecie wynika, że coraz więcej państw realizuje przedsięwzięcia w zakresie obrony przed balistycznymi pociskami raketowymi o zasięgu operacyjnym. Dlatego też, muszą być one uwzględniane w toku długofalowego rozszerzania zdolności posiadanej obrony powietrznej.

Z uwagi na ograniczone możliwości naszego państwa w zorganizowaniu w krótkim czasie sprawnej obrony przeciwrakietowej celowym byłoby stopniowe, na drodze ewolucyjnej, konstruowanie w pierwszej kolejności obrony ważnych obiektów, a następnie przechodzenie do obrony strefowo-obiektowej terytorium kraju. Problem ten może być rozpatrywany z punktu widzenia narodowego, jak również układów ponadpaństwowych. Wskazane jest aby obronę przeciwrakietową, opartą na wybranym z ww. systemie, tworzyć jako narodowy system obrony przed balistycznymi pociskami raketowymi o zasięgu operacyjnym. Taki model obrony został wybrany przez państwa europejskie w oparciu o własne konstrukcje lub kooperacyjne rozwiązania. Natomiast obronę całego terytorium należy postrzegać przez pryzmat bezpieczeństwa zbiorowego. Rozwiązaniem, w niedalekiej przyszłości, będzie wstąpienie do NATO.

ZAKOŃCZENIE

Obrona powietrzna jest jednym z głównych gwarantów przetrwania struktur obronnych państwa w warunkach konfliktu zbrojnego. Ciągłe doskonalenie środków napadu powietrznego, pojawienie się nowych zagrożeń, szczególnie takich jak balistyczne pociski raketowe, wymagają od obrony powietrznej zmian jakościowych i ilościowych.

Zagrożenie związane z rozwojem i rozprzestrzenianiem się rakiet balistycznych w świecie stale wzrasta. Obecnie już ponad 35 państw dysponuje takimi raketami, o zasięgu od 150 do 5000 km. Balistyczne pociski raketowe są bronią wybraną przez państwa nie potrafiące znaleźć innego sposobu, aby uderzyć na daleko usytuowanego przeciwnika. Podczas gdy w latach 70 i 80 wzrost liczby pocisków raketowych obejmował głównie względnie prymitywne rakiety Scud-B, obecnie w kilku krajach, podejmowane są działania mające na celu zwiększenie niezawodności, celności i zasięgu rakiet, a także uzyskania możliwości przenoszenia ładunków bojowych masowego rażenia jądrowych, chemicznych, biologicznych). Najgroźniejsze z tego punktu widzenia wydają się być programy realizowane w Iranie, Iraku, Libii, Syrii, a szczególnie w Korei Północnej.

Rosnące zagrożenie, potęgowane nieprzewidywalnością działań wymienionych państw, powoduje że USA - jedyne państwo mogące obecnie oddziaływać samodzielnie ekonomicznie i militarnie w skali globalnej i NATO, starają się monitorować rozwój sytuacji, a także opracowywać kolejne systemy obronne skierowane przeciwko rakietom balistycznym. Wywiad USA wyraźnie ostrzega przed rozmieszczaniem kolejnych wyrzutni raketowych w krajach trzeciego świata.

Stałe zagrożenie stanowi Irak, który już wielokrotnie w różnych konfliktach wykorzystywał swoje Scudy. Duży potencjał ofensywny ma także Korea Płn., w której zasięgu znajduje się całe terytorium sąsiedniej Korei Płd., w tym rozmieszczone tam amerykańskie bazy wojskowe. USA i ich sojusznicy są szczególnie zaniepokojeni południowokoreańskimi pracami nad kilkoma nowymi balistycznymi pociskami raketowymi dalekiego zasięgu. Jednymi z nich są pociski raketowe Nadong-1/2 o zasięgu 1000/1500 km, mogące przenosić ładunki masowego rażenia o masie do 1000 kg, przetestowane w roku 1994. Nowe koreańskie rakiety mogą zagrozić całemu obszaro-

wi wschodniej Azji i znacznej części Pacyfiku. Groźna jest też możliwość ich eksportu. Przy pomocy raket Nadong-2, Korea Płn. może osiągnąć Japonię, Iran - Izrael, a Libia-bazy amerykańskie i stolice państw w południowej Europie:

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 NATO-wskim.

Obecnie Rosja nie dysponuje w praktyce skutecznymi operacyjno-taktycznymi raketami balistycznymi. Większość z nich została zlikwidowana w wyniku porozumień rozbrojeniowych, a pozostały jedynie bardzo przestarzałe R-300, jednak bez głowic jądrowych i chemicznych.

Najgroźniejszą bronią Rosji są więc dziś balistyczne rakiety strategiczne, m. in. kilkaset ruchomych wyrzutni rakiet RS-12M Topol o zasięgu 10000 km. z głowicami jądrowymi o mocy 550 kT. W 1991 było ich 288, a roczna produkcja wynosiła ok. 60 szt., z zamiarem osiągnięcia poziomu 690 rakiet dopuszczalnych według umowy START II. To przeciwko broni tego typu projektowane są przede wszystkim nowe amerykańskie systemy przeciwraketowe, w tym kosmiczne i laserowe.

Obecni posiadacze rakiet balistycznych mają 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 straci sens. Użycie broni może być też przypadkowe, a w jej posiadanie mogą wejść także organizacje pozapaństwowe. Jest to tym bardziej prawdopodobne, im większa jest produkcja i sprzedaż najbardziej niebezpiecznych rodzajów broni. Tak więc, w każdym przypadku potrzebne są różne metody odstraszania, często zupełnie różne od dotychczasowych, a także poszukiwanie nowych strategii, gdyby wcześniejsze zawiodły.

USA i ich alianci stale poszukują możliwości powstrzymania kolejnych krajów, które mogłyby zakupić broń jądrową, chemiczną i biologiczną, a także środki ich przenoszenia. Prewencja polega w tym przypadku na wszelkich wysiłkach dyplomatycznych i kontroli zagranicznej przez usystematyzowanie swoich wyjątkowych

rozwiązań w sferze technicznej, militarnej i wywiadowczej, w celu usprawnienia kontroli zbrojeń, kontroli eksportu i embarga wywozowego na szczególnie niebezpieczne rodzaje broni. Ponieważ jednak nie można wykluczyć wymknięcia się sytuacji spod kontroli, konieczne jest też usprawnianie systemów zabezpieczeń funkcjonujących w wypadku konfrontacji z przeciwnikiem dysponującym m. in. raketami balistycznymi z ładunkami masowej zagłady. Stworzenie doskonałego systemu obronnego mogłoby zmniejszyć parcie większości państw do posiadania tej niebezpiecznej broni.

Na początku 1991 w USA opracowano założenia zmodyfikowanego programu strategicznej inicjatywy obronnej SDI zapoczątkowanej przez prezydenta Reagana, uwzględniającego nową sytuację geostrategiczną. W lipcu tego roku amerykański Kongres przyjął MDA-91 (Missile Defence Act of 1991), który określa zasady regionalnego systemu antyrakietowego. System ten - GPALS (Global Protection Against Limited Strikes) ma wykorzystywać zestawy Patriot PAC-3 do obrony przed celami nadlatującymi na małej wysokości, a Arrow przeciw celom wysoko lecącym, wykorzystując informacje z wszystkich dostępnych systemów rozpoznawczych. GPALS ma być uzupełniony pociskiem antyrakietowym przenoszonym przez samoloty (wykorzystującym napęd i inne podzespoły z pocisku antyradiolokacyjnego HARM), samonaprowadzającym się przez czujnik pracujący w dwóch zakresach podczerwieni: średnim i bardzo dalekim.

USA wydają obecnie ok. 7 mld. dolarów rocznie na rozwój systemów antyrakietowych, z czego około połowa przeznaczona jest na systemy pomocnicze: samoloty wczesnego ostrzegania, lotnicze urządzenia rozpoznawcze i systemy łączności. Amerykańska BMDO (Ballistic Missile Defence Organization) wybrała w 1995 specjalny język do komunikacji systemów antyrakietowych, Link-16. Zapewnia on tajność przesyłania danych oraz odporność na zakłócenia i ma w przyszłości zastąpić wszystkie dotychczas używane języki łączności, co zapewni pełną kompatybilność różnych systemów wykorzystywanych w obronie antyrakietowej.

Coraz intensywniejsze są także prace nad systemami wykorzystującymi promieniowanie laserowe. Lasery dużej mocy przenoszone przez samoloty miałyby niszczyć głowice raket balistycznych ze stosunkowo dużych odległości. Według konstruktorów, optymalne byłoby strzelanie do raket w silnikowej fazie lotu, gdy znaj-

dują się na wysokości 12 - 22 km. Promieniowanie laserowe jest tam stosunków naj-
słabiej rozpraszane przez niejednorodności atmosfery, a nawet niewielkie uszkodzenie
zbiornika paliwa powoduje skuteczne wytrącenie rakiety z zaprogramowanego toru
lotu.

Można być pewnym, że dopóki nie zniknie zagrożenie stwarzane przez rakiety
balistyczne, wszystkie potencjalnie skuteczne rodzaje uzbrojenia antyrakietowego bę-
dą intensywnie rozwijane. Oznacza to, że w dającej się przewidzieć przyszłości pojawi
się w tej dziedzinie wiele nowości, które warto uważnie obserwować.

W USA przetarg na budowę laserowego systemu obronnego wygrała firma
Boeing współpracująca z firmami Lockheed Martin i TRW W pierwszej fazie, wartej
1,1. mld dolarów i trwającej do roku 2002, ma zostać opracowany laser zdolny do
niszczenia rakiet balistycznych z odległości ponad 100 km. O ile próby okażą się po-
myślnie, do 2006 zostaną zamówione 3 Boeingi 747 wyposażone w działa laserowe, a
do 2008 - 4 kolejne. Jeśli program się powiedzie, a dalszy rozwój systemów rozpo-
znawczych będzie następował w dotychczasowym tempie wkrótce rakiety balistyczne
mogą stać się bronią zupełnie bezużyteczną.

Konkluzje

Współcześnie, obok lotnictwa - rakiety balistyczne stanowią znaczące zagroże-
nie powietrzne dla systemu obronnego państwa, zarówno w okresie wojny jak i poko-
ju. Zagrożenie to potęguje fakt, że o rakiety balistyczne zabiegają państwa stosunkowo
biedne, posiadające bojowe środki trujące i kierujące się w swojej polityce radykali-
zmem.

Rakiety balistyczne tworzą specyficzne zagrożenie dla wszystkich ważnych
elementów systemu obronnego państwa, niezależnie od ich usytuowania oraz bardzo
trudne warunki do ich zwalczania.

Istnieje możliwość przeciwstawienia się tym zagrożeniom, ale przy komplek-
sowym zaangażowaniu działań politycznych i militarnych społeczności międzynaro-
dowej, przy znacznych nakładach finansowych i zaangażowaniu najnowszych tech-
nologii.

Najefektywniejszymi sposobami niwelowania zagrożeń rakiety balistyczne w kolejności są: metody polityczne oraz niszczenie składów rakiety balistyczne i ich nosicieli na ziemi (morzu).

Niszczenie rakiety balistyczne podczas ich lotu należy traktować jako działanie wymuszone, ostateczne ale niezbędne.

Niszczenie rakiety balistyczne należy realizować na całej trajektorii ich lotu, wszystkimi dostępnymi środkami.

System OP RP nie jest przygotowany do reagowania na zagrożenia powodowane przez balistyczne pociski raketowe.

W wyposażeniu systemu OP nie ma skutecznego zestawu posiadającego możliwości zwalczania tego rodzaju celów.

W systemie rozpoznania brak jest komponentów wczesnego wykrywania umieszczonych na ziemi, w przestrzeni powietrznej czy też kosmicznej;

System dowodzenia nie jest w pełni zautomatyzowany, nie spełnia wymagań jakie przed nim stawia obrona przeciwraketowa.

Szybka przebudowa systemu OP nie jest możliwa, jednak systematyczne wprowadzanie zmian w jej funkcjonowaniu i wyposażeniu oraz włączenie w system OP NATO, powinno znacznie zwiększyć skuteczność obrony państwa przed balistycznymi pociskami raketowymi.

Podjęta próba teoretycznego przedstawienia koncepcji obrony terytorium RP przed uderzeniami balistycznych pocisków raketowych o zasięgu operacyjnym w oparciu o wybrany system przeciwraketowy jest niepełna z uwagi na brak doświadczeń w tym zakresie oraz skromną literaturę przedmiotu. Jest to nowy problem dla obronności naszego kraju, który należy brać coraz częściej pod uwagę przy konstruowaniu nowoczesnej OP.

BIBLIOGRAFIA

1. Balmiere C. Wojna w przestrzeni kosmicznej. Wojskowy Przegląd Zagraniczny, 1985 Nr 5.
2. Beal C. Obrona wojsk przed balistycznymi pociskami raketowymi. International Defense Review, 1993 Nr 3.
3. Hewish. International Defence Review, 1995 Nr 8.
4. Hoyer-Boot B. Rozszerzona obrona powietrzna. Wojskowy Przegląd Zagraniczny, 1993 Nr 3-4.
5. Lester L. Materiały z konferencji. U.S. House of Representatives 1997. Rozwój balistycznych pocisków raketowych w Korei Północnej, Wojskowy Przegląd Zagraniczny, 1994 Nr 1.
6. Materiały z konferencji nt. obrony przeciwraketowej teatru działań, 1994, 1995, 1997.
7. Pióro S. Wojny gwiazdne - 10 lat później. Zeszyty Naukowe AON, 1993 Nr 3.
8. Rozwój balistycznych pocisków raketowych w Korei Północnej. Wojskowy Przegląd Zagraniczny, 1994 Nr 1.
9. Świątnicki W. Wojna w kosmosie? Warszawa. 1990.
10. Thomas A. Keaney and Eliot A. Cohen. Revolution in Warfare? Air Power in the Persian Gulf. 1992.
11. Wiczorek P. Iracki program rozwoju broni masowej zagłady, Wojsko i Wychowanie. 1992. Nr 12.
12. Zdrodowski B. Obrona przeciwraketowa. Zagrożenie uderzeniami raketowymi. Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, 1996.
13. Zdrodowski B. Teoria obrony powietrznej. AON, 1996.
14. Zysman E. Amerykańska inicjatywa obrony strategicznej. Warszawa. 1989.
15. Żygis F., Groszek Z., Obrona przeciwraketowa teatru działań. Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, 1996. Nr 5.
16. Żygis F., Groszek Z., System zwalczania rakiet balistycznych THAAD. Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, 1996. Nr 7-8.
17. Żygis F., Stefański C., Parasol powietrzny, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, 1997. Nr 5.

