

Grey Scale #13



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

# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

im. generała broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ

~~TOP SECRET~~

Egz. Nr .....1

płk dypl. Rafał WALERYCH

NIEKTÓRE PROBLEMY ZWALCZANIA NOSICIELI  
POCISKÓW „POWIETRZE-ZIEMIA” PRZEZ WOJSKA  
OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ

Opracowanie teoretyczne



~~840479~~

BIBLIOTEKA NAUCZOWA ASG WP  
Archiwum Biuletynu Zbiorów Specjalnych  
N. ewid.

~~840479~~

WARSZAWA

WRZESIEŃ

1973



**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO**  
im. generała broni Karola Świerczewskiego

---

**KATEDRA TAKTYKI WOJSK OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ**

~~XXXXXXXXXX~~  
Egz. Nr .....1

**płk dypl. Rafał WALERYCH**

**NIEKTÓRE PROBLEMY ZWALCZANIA NOSICIELI  
POCISKÓW „POWIETRZE-ZIEMIA” PRZEZ WOJSKA  
OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ**

**Opracowanie teoretyczne**



~~540479~~

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP  
Archiwum Biuletynu Zbiorów Specjalnych  
ewid.

~~540479~~

---

WARSZAWA

WRZESIEŃ

1973

A K A D E M I A   S Z T A B U   G E N E R A L N E G O  
im.gen.brni K.Swierczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK OBRONY PRZECIWOLOTNICZEJ

PODSTAWA  
Ustawa z dnia 22 stycznia 1969 roku  
art. 96 ust. 2  
(Dz.U. RP Nr 11 poz. 95)  
.....  
podpis

**JAWNE**

Egz.nr..... 1

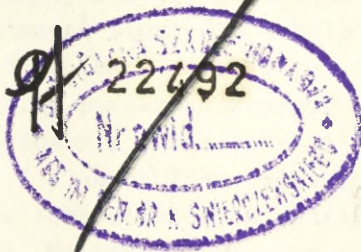
*Przele nr 12 657*



płk dypl. Rafał WALERYCH

NIEKTÓRE PROBLEMY ZWALCZANIA NOSICIELI POCISKÓW  
"POWIETRZE-ZIEMIA" PRZEZ WOJSKA OBRONY PRZECIWO-  
LOTNICZEJ

/Opracowanie teoretyczne/



**40479**

WARSZAWA

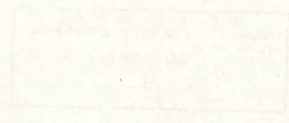
Wrzesień

1973 r.

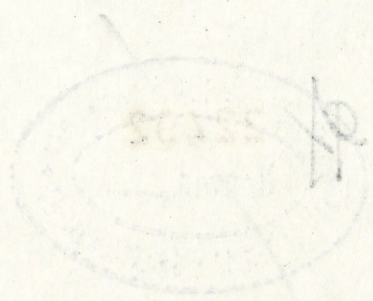
BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP  
Archiwum Działu Zbiarów Specjalnych

Nr ewid.....

JAWANE



Prise by the Post



POST

## 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA POCISKÓW "POWIETRZE-ZIEMIA"

Według poglądów zachodnich specjalistów wojskowych pociski raketowe klasy "powietrze-ziemia" są obecnie głównym rodzajem zaczepnego uzbrojenia lotniczego przeznaczonego do zwalczania celów o dużej wytrzymałości i małych wymiarach liniowych /mosty, przeprawy, czołgi, transportery opancerzone, wyrzutnie raket "ziemia-ziemia", ciężkie i lekkie umocnienia polowe/ oraz do niszczenia stacji radiolokacyjnych, stanowisk ogniowych raket przeciwlotniczych i artylerii przeciwlotniczej.

Pociski raketowe "powietrze-ziemia" można podzielić na następujące grupy dysponujące istotnie zróżnicowanymi możliwościami bojowymi:

- niekierowane;
- kierowane.

W porównaniu ze zwykłymi bombami burzącymi, a nawet bombami /pociskami/ rażenia powierzchniowego, kierowane pociski raketowe klasy "powietrze-ziemia" oraz bomby kierowane charakteryzują się większym zasięgiem /pociski/ i zwiększonym prawdopodobieństwem trafienia w cel /pociski i bomby/. Umożliwia to poważne zmniejszenie liczby pocisków /bomb/, samolotolotów i czasu, potrzebnych do zniszczenia małych celów oraz zwiększa jednocześnie bezpieczeństwo samolotów wykonujących uderzenia.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne niekierowanych lotniczych pocisków raketowych ilustruje tabela nr 1.

Do grupy niekierowanych pocisków raketowych można również zaliczyć nowe środki rażenia powierzchniowego. Mają one kompensować niedokładności celowania i niedostatki prostych urządzeń celowniczych. W Anglii i Stanach Zjednoczonych prace skoncentrowane są nad rozwojem bomb wiązkowych rażących odłamkami lub ładunkami kumulacyjnymi. We Francji forsuje się wersję kontenerów, z których wystrzelwane są małe pociski /granaty kumulacyjne/ tzw. "GIBOULEE" gradobicie. W NRF prowadzone są prace równoległe nad trzema różnymi typami min przeciwpancernych i pocisków kumulacyjnych: "PANDORA", "MEDUZA" i "SMOCZE NASIENIE" /DRACHENSAAT/, które mogą być stosowane przede wszystkim przez samoloty a także artylerię klasyczną i raketową.

Lotnicze kierowane pociski raketowe i bomby mogą być wyposażone w następujące urządzenia kierowania:

- bezprzewodowe;
- samonaprowadzania;
- przewodowe.

W pociskach kierowanych bezprzewodowo komendy przekazywane są na urządzenia wykonawcze drogą radiową na podstawie obserwacji toru lotu pocisku. Obserwacja może być prowadzona wzrokowo przez pilota, na monitorze telewizyjnym samolotu lub sygnały korekty toru mogą wypracowywać się automatycznie.

Pociski samonaprowadzające się mogą być wyposażone w:

- pasywne radiolokacyjne układy samonaprowadzania;
- elektrooptyczne układy samonaprowadzania;
- kombinowane układy samonaprowadzania.

Pociski kierowane przewodowo to z zasady przeciwpancerne pociski raketowe. Po adaptacji wmontowano je na śmigłowce oraz lekkie samoloty sił lądowych.

Zestawienie danych kierowanych pocisków raketowych "powietrze-ziemia" - tabela nr 2.

## 2. ZASADY STOSOWANIA NIEKIEROWANYCH POCISKÓW "POWIETRZE-ZIEMIA" ORAZ ŚRODKÓW RAŻENIA POWIERZCHNIOWEGO

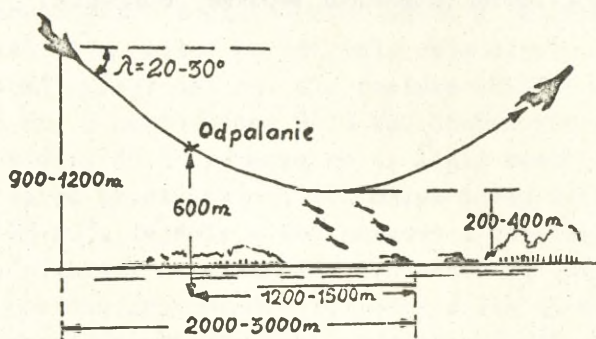
Zasady wykorzystania pocisków "powietrze-ziemia" w zależności od ich możliwości bojowych, rodzaju atakowanego celu oraz typu nosiciela są różne.

Wiadomo, że w niekierowane pociski "powietrze-ziemia" wyposażone są przede wszystkim samoloty myśliwsko-bombowe, śmigłowce, a ostatnio w takich krajach jak USA, Francja, Szwecja, Włochy i Niemcy Zachodnie również lekkie samoloty tłokowe.

Niekierowane pociski "powietrze-ziemia" z zasady odpalane są seriami od kilku do kilkunastu sztuk. Dotyczy to jednak pocisków z głowicami burzącymi lub odłamkowo-burzącymi. Pociski niekierowane z głowicami przeciwpancernymi /kumulacyjnymi/ odpalane są zazwyczaj pojedynczo lub parami do jednego celu.

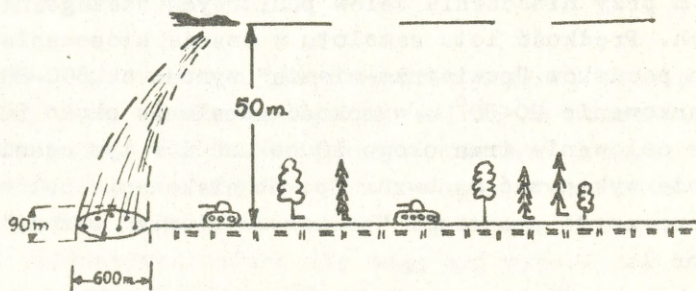
Ze względu na to, że w jednym i drugim wypadku celowanie odbywa się przy pomocy celownika optycznego, a zasięg niekie-

rowanych pocisków "powietrze-ziemia" waha się w granicach 1200-8000 m to odpalenie ich może nastąpić na odległości 1000-2500 m przy niszczeniu celów powierzchniowych i 1000-1500 m przy niszczeniu celów punktowych szczególnie opancerzonych. Prędkość lotu samolotu w czasie stosowania niekierowanych pocisków "powietrze-ziemia" wynosi ok. 600-800 km/h., kąt nurkowania  $20-30^\circ$  a wysokość odpalenia około 500-600 m. Proces celowania trwa około 10 sekund i w tym czasie nosiciel nie może wykonywać manewru. Sposób atakowania celów punktowych niekierowanymi pociskami "powietrze-ziemia" przedstawiono na rys. nr 1.

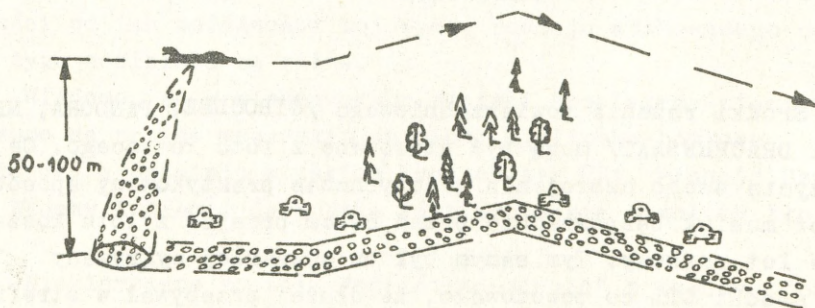


Rys. Nr 1 Sposób atakowania niekierowanymi pociskami rakietowymi

Srodki rażenia powierzchniowego /GIBOULEE, PANDORA, MEDUZA i DRACHENSAAT/ mogą być stosowane z lotu koszącego. Celem użycia swego uzbrojenia w dotychczasowy praktykowany sposób samolot musiał bezpośrednio przed celem przejść z lotu koszącego w lot nurkowy. Tym samym był on wcześniej wykrywany przez środki OPL co powodowało, że dłużej przebywał w strefie ich ognia. Podstawowe środki rażenia stosowane dotychczas z lotu koszącego-bomby napalmowe i bomby hamowane - nie zdały w pełni egzaminu przy zwalczaniu małych celów. Wspomniane wyżej środki rażenia powierzchniowego mogą skutecznie zwalczać lub blokować oddziały i pododdziały pancerne. Sposoby użycia niektórych z nich ilustrują rysunki nr 2 i 3.



Rys. Nr 2 Sposób stosowania pocisków „GIBOULÉE”



Rys Nr 3. Sposób stosowania min DRACHENSAAT

### 3. ZASADY STOSOWANIA KIEROWANYCH POCISKÓW "POWIETRZE-ZIEMIA"

W zależności od sposobu kierowania pociskami zasady ich wykorzystania są znacznie zróżnicowane.

#### 3.1. Pociski kierowane bezprzewodowo

Pociski tej grupy naprowadzane są komendami radiowymi wypracowywanymi na podstawie:

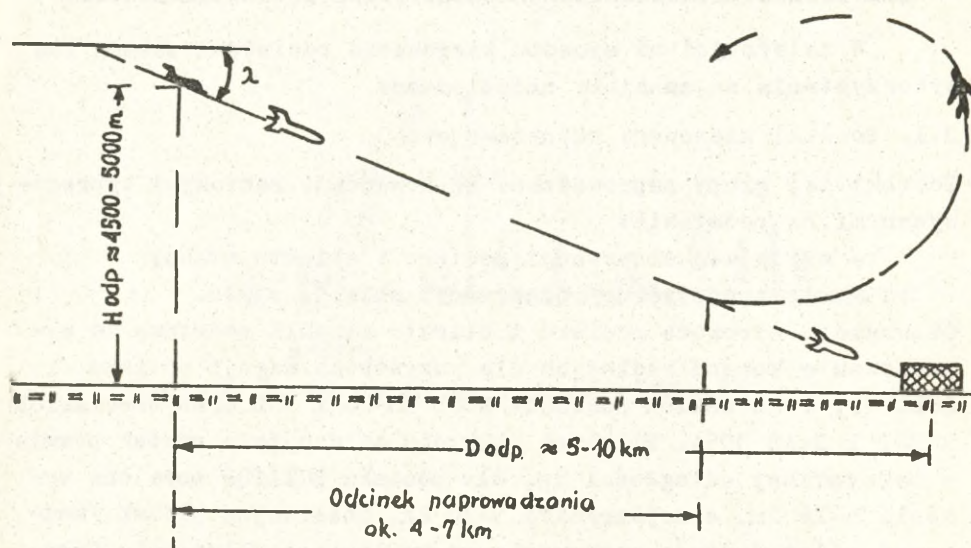
- wzrokowej obserwacji pocisku i obiektu ataku;
- elektrooptycznej obserwacji obiektu ataku.

Obserwacja wzrokowa pocisku i obiektu stanowi podstawę do wypracowania komend radiowych dla wszystkich wersji pocisku BULLPUP, francuskich pocisków NORD AS-20 i 30L oraz szwedzkich ROBOT i SAAB 305A. Pilot po wykryciu celu odpala pocisk prawie z maksymalnej odległości np. dla pocisku BULLPUP może ona wynosić 8-16 km, a najczęściej 5-10 km. Obserwując pocisk /smugacz/ pilot dąży do utrzymania go na linii samolot-cel. Samolot musi lecieć prostoliniowo pod małym kątem nurkowania w granicach 15-20°. Wejście w lot nurkowy i odpalenie pocisku odbywa się z zasady na wysokości 4000-4500 m. Proces kierowania lotem pocisku /naprowadzenie/ odbywa się od momentu odpalenia do momentu trafienia pocisku w obiekt. Samolot w tym czasie może przebywać drogę około 6-11 km. Rys. nr 4.

Zachodni specjaliści uważają, że wadą tych pocisków jest trudność naprowadzania w warunkach silnej obrony przeciwlotniczej atakowanego obiektu oraz brak możliwości naprowadzania w nocy i w trudnych warunkach meteorologicznych.

Pozostałe pociski tego typu /francuskie i szwedzkie/ naprowadzane są analogicznie lecz odległość odpalenia wynosi 4-9 km, a wysokość około 2000-3500 m.

Obserwacja elektrooptyczna /telewizyjna/ obiektu ataku jest podstawą do wypracowania komend kierowania pociskami CONDOR AGM-54A i MARTEL AJ-168. Kamera telewizyjna pocisku MARTEL AJ-168 przekazuje obraz terenu na monitor w kabinie pilota. Pilot identyfikuje obiekt ataku i utrzymując skrzyżowania siatki celownika na obiekcie, powoduje wypracowanie i automatyczne przekazanie komend kierowania na urządzenia wykonawcze pocisku.

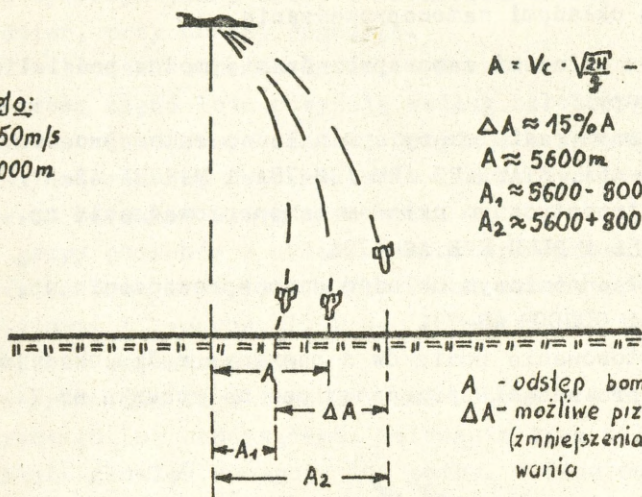


Rys. Nr 4 Słowanie pocisku BULLPUP AGM-12 B

Pocisk CONDOR AGM-53 A naprowadzany jest tak zwaną metodą kombinowaną. Polega ona na tym, że pocisk ma być odpalany w momencie wejścia samolotu - nosiciela w strefę dopuszczalnych odległości odpalenia dla danego profilu lotu /pocisk może być wykorzystywany również z małych wysokości/. Po odpaleniu samolot może wykonywać dowolny manewr. Telewizyjny układ naprowadzenia pocisku rozpoczyna pracę dopiero w końcowej fazie lotu, w odległości około 8 km od obiektu ataku. Informacja o terenie, nad którym przelatuje pocisk, rejestrowana przez kamerę telewizyjną umieszczoną w głowicy pocisku, jest - po przekształceniu - przesyłana specjalnym kanałem łączności na pokład samolotu, gdzie na monitorze pilot obserwuje teren "widziany" przez pocisk i koryguje jego lot za pomocą radionadajnika komend. Wykorzystanie pocisku ilustruje rys. nr 6.

W podobny sposób odbywa się kierowanie bombą WALLEYE AGM-62. Kamera telewizyjna w czołowej części bomby przekazuje obraz na monitor w kabine pilot. Pilot naprowadza bombę tylko do momentu uchwycenia celu przez jej kamerę telewizyjną. Wielkość

Przyjęto:  
 $V_c = 250 \text{ m/s}$   
 $H_c = 3000 \text{ m}$



$$A = V_c \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}} - \Delta$$

$$\Delta A \approx 15\% A$$

$$A \approx 5600 \text{ m}$$

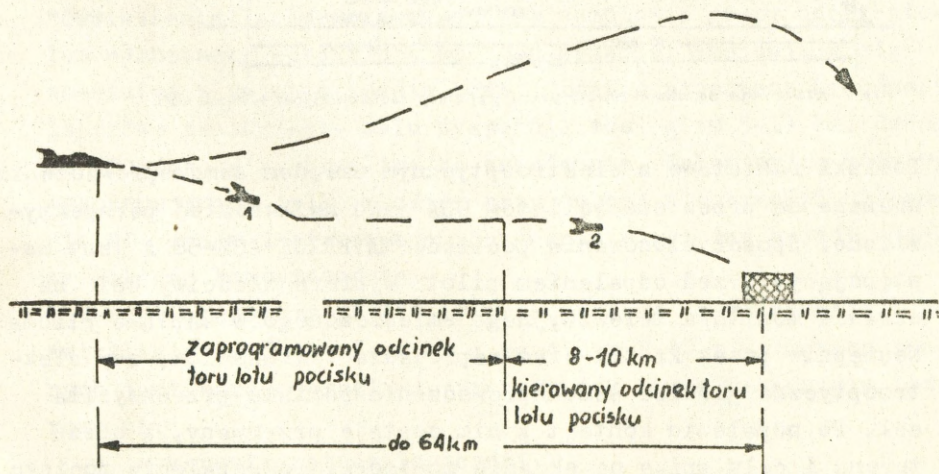
$$A_1 \approx 5600 - 800 \approx 4800 \text{ m}$$

$$A_2 \approx 5600 + 800 \approx 6400 \text{ m}$$

$A$  - odstęp bombardowania  
 $\Delta A$  - możliwe przedziały zwiększenia (zmniejszenia) odstępów bombardowania

Rys. Nr 5 Stosowanie bomby kierowanej typu WALLEYE AGM-62

odstęp bombardowania w stosunku do klasycznej bomby może być o 15-20% zmniejszona lub zwiększona co spowodowane jest bardziej rozbudowanym usterzeniem oraz odpowiednim profilem lotu bomby - rys. nr 5.



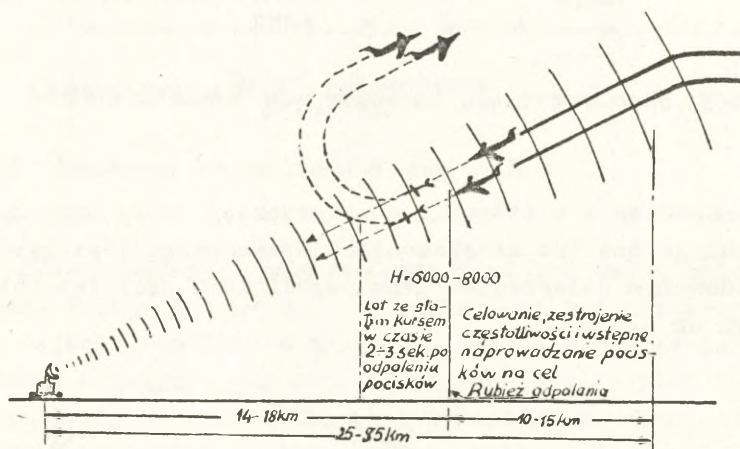
Rys. Nr 6 Wykorzystanie pocisku CONDOR AGM-55A.

### 3.2. Pociski z układami samonaprowadzania

Pociski z układami samonaprowadzania można podzielić na następujące grupy:

- z pasywnym radiolokacyjnym układem samonaprowadzania np. SHRIKE AGM-45A, STANDARD ARM AGM-78A i MARTEL AS-37;
- z elektrooptycznym układem samonaprowadzania np. MAVERICK AGM-65A i BLUE EYE AGM-79A;
- z bezwładnościowym układem samonaprowadzania np. VIPER AGM-80A i CONDOR AS-33.

Sposób stosowania pocisków z pasywnym radiolokacyjnym układem samonaprowadzania przedstawiono na rysunku nr 7.



Rys. 7. Atakowanie pociskami Shrike pracującej stacji radiolokacyjnej systemu OPL

Pociski rakietowe z elektrooptycznym układem samonaprowadzania uważane są przez specjalistów USA jako najbardziej perspektywiczne. Sposób stosowania pocisków MAVERICK AGM-58 A jest następujący: Przed odpaleniem pilot wybiera właściwy cel na ekranie monitora telewizyjnego umieszczonego w kabinie pilota. Następnie przez krótki czas naprowadza tak samolot, aby elektrooptyczna głowica samonaprowadzenia pocisku przechwyciła cel. Po odpaleniu kontakt z nim zostaje przerwany, a obraz terenu i celu znika na ekranie monitora. Po odpaleniu pocisku samolot-nosiciel może wykonywać dowolny manewr. Głowica samonaprowadzenia śledzi cel i koryguje lot pocisku. Pocisk może

być wykorzystywany tylko w warunkach dobrej widoczności tzn. w dzień, przy dobrej pogodzie.

Pociski z bezwładnościowym układem samonaprowadzania początkową część lotu odbywają według założonego wcześniej programu a na końcowym odcinku odbywa się samonaprowadzanie. Układ ten jest odporny na zakłócenia i może być stosowany niezależnie od warunków atmosferycznych.

Do grupy pocisków z układami samonaprowadzenia można zaliczyć również bomby lotnicze z głowicami samonaprowadzającymi, telewizyjnymi i laserowymi. Prace badawcze nad tymi głowicami są poważnie zaawansowane.

Bombardowanie tego typu bombami odbywa się przeważnie z lotu nurkowego lub wznoszącego. Celowanie trwa kilka sekund a po zrzucie głowice koryguje lot bomby. Według oceny specjalistów zachodnich układy kierowania umożliwiają zmniejszenie rozrzutu do 5-7,5 m, co w konsekwencji doprowadzić ma do zmniejszenia liczby samolotów oraz skrócenia czasu wykonywania zadania. Szacuje się, że zmniejszenie błędu bombardowania o 25% pozwala dwukrotnie zredukować ilość samolotów dla uzyskania tego samego efektu.

Dużo większe dokładności rzędu 3-3,6 m uzyskuje się podczas stosowania bomb z pokładowym laserowym układem samonaprowadzania.

"Oświetlenie" celu może wykonywać samolot z grupy uderzeniowej lub wyznaczony specjalnie do tego zadania, znajdujący się wozcześniej w rejonie zrzutu bomb. Obecnie stosowane urządzenia laserowe oświetlenia celu dysponują zasięgiem 5-11 km. Jednakże głowice te są wrażliwe na zakłócenia. Telewizyjna może być wykorzystywana tylko w dzień przy dobrej widoczności. Stosowanie np. dymów i starannego maskowania w istotny sposób wpływa na celność bombardowania.

Laserowa aparatura AN/AVO-10 przeznaczona do wykrywania i podświetlania celów naziemnych z samolotu F-4D w warunkach nocnych jest bardzo wrażliwa, zresztą jak każde urządzenie laserowe na:

- warunki meteorologiczne;
- współczynnik odbijalności promieniowania od celu;
- kąt nurkowania samolotu zrzucającego bombę samonaprowadzającą się na oświetlony laserem cel.

### 3.3. Pociski kierowane przewodowo

W grupie pocisków kierowanych przewodowo można wyodrębnić następujące sposoby obserwacji celu i pocisku oraz wypracowania komend kierowania:

- na podstawie obserwacji wzrokowej pocisku i celu oraz ręczne wypracowanie komend w pociskach SWINGFIRE, NORD AS-11 /AGM-22A/, BANTAM Rb 53 i MOSQUITO;

- na podstawie obserwacji wzrokowej pocisku i celu oraz półautomatyczne wypracowanie komend np. TOW XGM-71A;

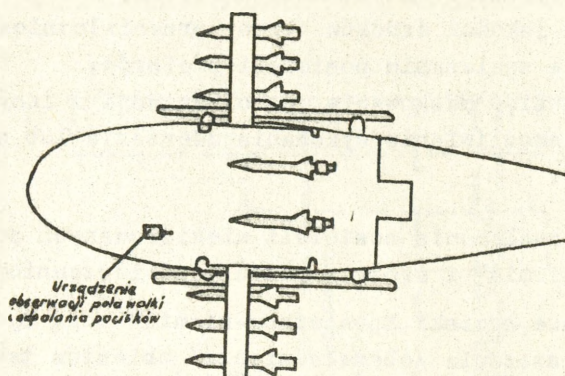
- półautomatyczne wypracowanie komend na podstawie obserwacji smugacza pocisku wytwarzającego silną wiązkę promieniowania podczerwonego np. NORD AS-12.

Zasady wykorzystania tych pocisków są prawie identyczne. Po odpaleniu pocisku operator musi utrzymać go na linii samolot-cel /śmigłowiec-cel/ aż do momentu trafienia /upadku/ pocisku. Prędkości lotu większości pocisków są dodźwiękowe i dlatego są one montowane na śmigłowcach i lekkich samolotach wojsk lądowych. Ilość pocisków i ich rozmieszczenie na śmigłowcu /samolocie/ przedstawiono na rysunkach nr 8 i 9. Odległość odpalenia do dużych celów /umocnienia polowe, ześrodkowanie wojsk/ może wynosić około 2500-3000 m a do celów punktowych /czołg, wyrzutnia rakiet taktycznych "ziemia-ziemia" itp./ około 1500-2000 m. Wysokość lotu w momencie odpalenia zależy będzie od warunków terenowych, danych o celu, stopnia oddziaływania środków OPL itp. Cały proces naboru odpowiedniej wysokości, wykrycia celu, celowania i naprowadzenia pocisku może wynosić około 25-35 sekund. Wysokość odpalenia wahać się będzie w zależności od odległości odpalenia w granicach 50-300 m.

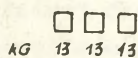
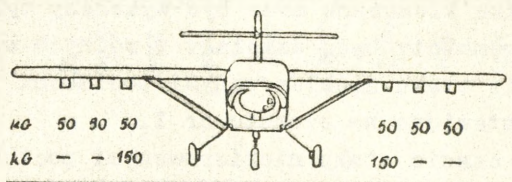
### 4. MOŻLIWOŚCI ZWALCZANIA NOSICIELI POCISKÓW "POWIETRZE-ZIEMIA" PRZEZ WOJSKA OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ

Zwalczanie nosicieli pocisków "powietrze-ziemia" i środków rażenia powierzchniowego przez pododdziały wojsk obrony przeciwlotniczej będzie realizowane w zależności od:

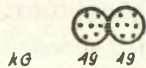
- rodzaju stosowanych pocisków "powietrze-ziemia" i środków rażenia powierzchniowego;



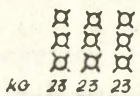
Rys. Nr 8 Śmigłowiec GAZELLE wyposażony w przeciwpancerne pociski kierowane



6x przeciwpancerne pociski rakietowe Bofors



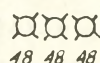
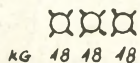
4x zasobnik z NPR kalibru 68mm



18x NPR Bofors kalibru 75mm



2x zasobnik z szybkostrzelnym KM kal 9,66 lub 7,62mm



6x NPR Bofors kalibru 135mm

Rys Nr 9. Przykładowe warianty uzbrojenia lekkiego samolotu lotnictwa wojsk lądowych.

- sposobu wykonania uderzenia na obiekt;
- ilości i jakości środków obrony przeciwlotniczej uczestniczących w zwalczaniu nosicieli pocisków;
- przedsięwzięć maskowania, dezorientacji i innych mających na celu uniemożliwienie wykonania uderzenia lub zmniejszenia jego skutków.

#### 4.1. Możliwości zwalczania nosicieli niekierowanych pocisków "powietrze-ziemia" i środków rażenia powierzchniowego

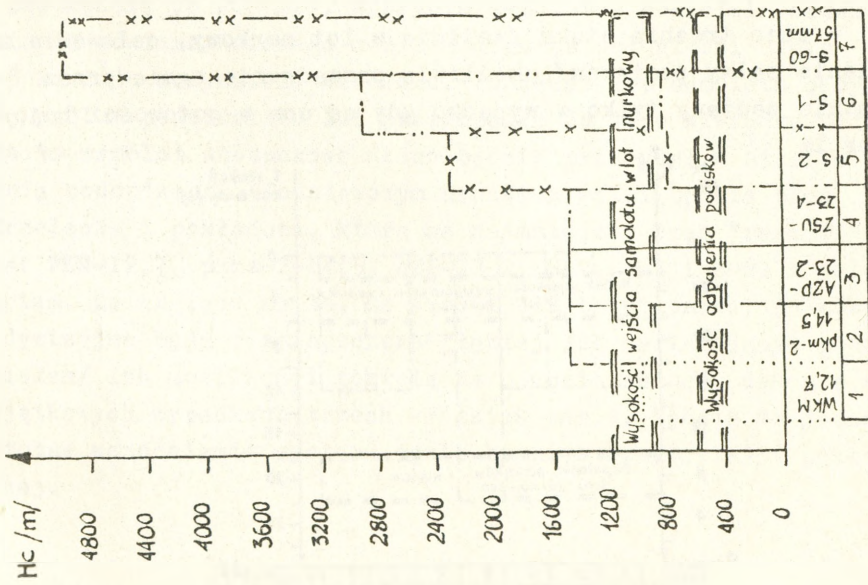
Niekierowane pociski "powietrze-ziemia" mogą być wykorzystywane do niszczenia /obezwładnienia/ obiektów tak na przednim skraju jak i w głębi ugrupowania bojowego wojsk. Z zasady atak będzie wykonywany parą lub kluczem samolotów tak z jednego kierunku w odstępie kilku sekund jak i z różnych kierunków.

Równoczesny atak z kilku kierunków może być wykonany tylko w tym przypadku jeżeli samoloty będą działały z różnych wysokości. Sposób wykonania ataku niekierowanymi pociskami "powietrze-ziemia" przedstawiono na rysunku nr 1.

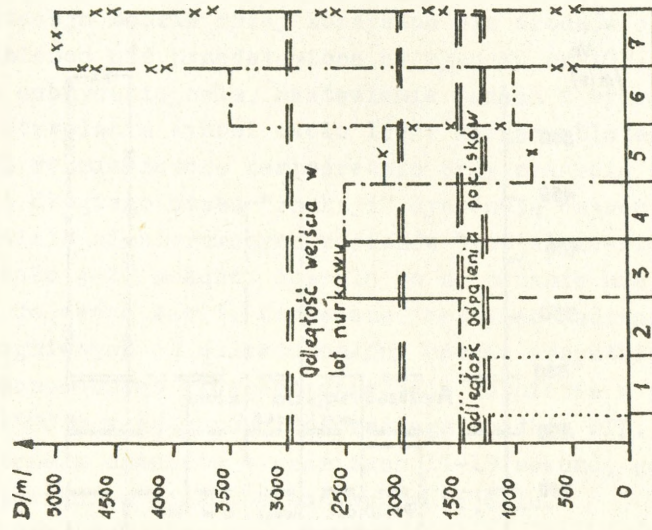
Działanie nosiciela w czasie ataku niekierowanymi pociskami, a szczególnie wysokość lotu samolotu, jego prędkość, odległość wejścia w lot nurkowy i odpalenia niekierowanych pocisków "powietrze-ziemia" oraz czas celowania decydują o możliwościach zwalczania go przez środki ogniowe obrony przeciwlotniczej. Analiza tych danych oraz porównanie ich z możliwościami bojowymi środków ogniowych obrony przeciwlotniczej /przedstawiona na rysunku nr 10, a, b, c i d/ pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- pionowy przekrój strefy ognia w całości pokrywa przedziały działania nosiciela niekierowanych pocisków "powietrze-ziemia" w odniesieniu do zestawów pkmz-2-14,5 mm, AZP-23-2, ZSU-23-4 i S-6 oraz częściowo przez zestawy WKM-12,7 mm, STRZAŁA-2M i STRZAŁA-1;

- odległości wejścia w lot nurkowy, celowania i odpalenia pocisków umożliwiają prowadzenie ognia przez zestawy STRZAŁA-1 i S-60 oraz częściowo WKM-12,7, pkmz-2-14,5 mm, AZP-23-2, ZSU-23-4 i STRZAŁA-2 M;

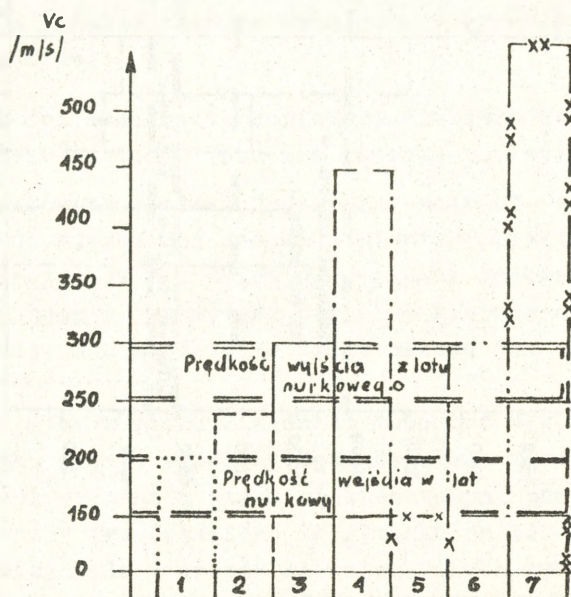


Rys. Nr 10a



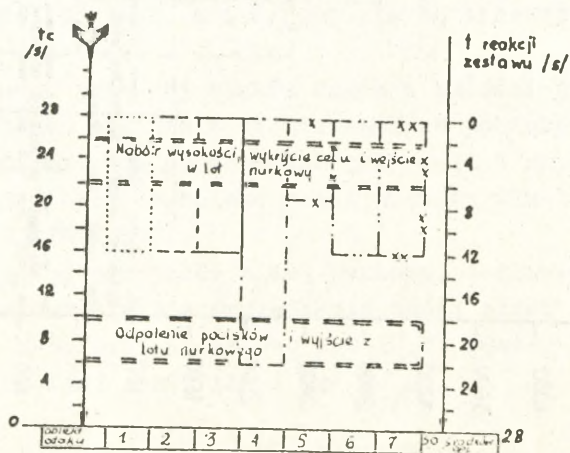
Rys. Nr 10b

- prędkość wejścia w lot nurkowy i wyjścia z niego pozwala na prowadzenie ognia przez zestawy AZP-23-2, ZSU-23-4, STRZAŁA-1 i S-60 oraz częściowo pkmz-2-14,5;



Rys. Nr 10c

- czas trwania ataku /wejście w lot nurkowy, celowanie i odpalenie salwy pocisków/ umożliwia prowadzenie ognia przez wszystkie zestawy tylko w wypadku gdy są one w gotowości bojowej nr 1;



Rys. Nr 10d

Jednakże z uwagi na to, że podejście samolotu do obiektu ataku może odbywać się na bardzo małej wysokości a nabór wysokości i identyfikacja obiektu ataku dokonywane są z odległości 4-6 km, sytuacja będzie mniej korzystna dla środków obrony przeciwlotniczej niż przedstawiona na rysunku nr 10b. Czas potrzebny na uchwycenie celu, nastawienie danych i wypracowanie nastaw do strzelania wynosi około 12-22 sekund. Dlatego środki ogniowe OPL rozmieszczone bezpośrednio przy obiekcie osłony na skutek zbyt długiego czasu "reakcji" dysponują czasem na ostrzeżenie nosiciela niekierowanych pocisków "powietrze-ziemia" wynoszącym około 4-12 sekund. Pozwala to na oddanie nie więcej jak jednej do dwóch serii. Konieczne jest więc "odsunięcie" stanowisk ogniowych od obiektu osłony przede wszystkim na kierunku prawdopodobnego głównego działania lotnictwa w przedziałach 1000-1500 m w zależności od zasięgu środków OPL. Wydłuży to czas ostrzału samolotu w granicach 11-19 sekund, gdyż pozwoli na odpowiednio wcześniejsze wykrycie celu.

Samoloty, wykorzystując środki rażenia powierzchniowego, wykonują zadanie z wysokości 50-100 m /rysunek nr 2 i 3/. Samolot musi przelatywać bezpośrednio nad atakowanym pododdziałem /rys. nr 2/lub w odległości do 1000-1500 m przed pododdziałem np. na kierunku natarcia czołgów. Lot wykonywany jest z prędkością do 200 m/s. Wykrycie samolotu-nosiciela środków rażenia powierzchniowego możliwe jest na odległości około 4-5 km i to oczywiście wzrokowo. Ponieważ lot samolotu odbywa się wzdłuż pododdziału lub prostopadle do jego kierunku natarcia to samolot stosunkowo długo będzie przebywał w strefie ognia pododdziału. Podstawowym środkiem walki będzie broń strzelecka i pokładowa, która ma najmniejszy czas "reakcji" oraz WKM-12,7, pkmz-2-14,5, AZP-23-2, S-2, S-1 i S-60 z celownikiem. Ze względu na to, że środki OPL batalionowe, pułkowe i dywizyjne będą rozmieszczone głębiej /za nacierającym pododdziałem/ ich możliwości pozwolą na oddanie jednej, dwóch a w wyjątkowych wypadkach trzech krótkich serii. Będzie to jednak istotne wzmocnienie systemu ognia broni strzeleckiej i pokładowej.

#### 4.2. Możliwości zwalczania nosicieli pocisków "powietrze-ziemia" kierowanych bezprzewodowo.

Zasadniczy wpływ na możliwości zwalczania nosicieli tych pocisków mają:

- sposoby kierowania lotem pocisku;
- profil lotu nosiciela w czasie podejścia do obiektu ataku, celowania i naprowadzenia pocisku;
- zasięg pocisku i wymagany czas naprowadzenia.

Samoloty wyposażone w pociski "powietrze-ziemia" kierowane komendami radiowymi działają w stosunkowo dogodny dla środków ogniowych OPL sposób. Samolot nabiera wysokości do 2,0-4,5 km, w zależności od zasięgu pocisku, w odległości 5,0-16,0 km od obiektu ataku. Kierowanie lotem pocisku odpalonego z odległości około 4,0-10,0 km powinno się odbywać do momentu trafienia pocisku w cel. Wcześniejsze przerwanie naprowadzania powoduje znaczny rozrzut pocisków i obniża ich skuteczność. Szybkości lotu tych pocisków zawarte są w przedziale 300-670 m/s. Samolot w czasie naprowadzania zachowuje prędkość około 200 m/s a więc pocisk odpalony z odległości 4,0-10,0 km osiągnie cel po 13-15 sekundach. Samolot w tym czasie przebędzie drogę równą 2,6-3,0 km a następnie może wykonać manewr.

Środki ogniowe OPL mogą więc prowadzić ogień na odcinku od 5,0-16,0 km /dalsza granica/ do 2,4-7,0 km /bliższa granica/ od obiektu ataku. Pociskami tego typu niszczone są obiekty o większym znaczeniu jak mosty, przeprawy, stanowiska dowodzenia itp., to znaczy rozmieszczone w głębi ugrupowania bojowego wojsk. Stąd samoloty przenoszące pociski kierowane komendami radiowymi mogą być wcześniej wykryte wzrokowo lub środkami rozpoznania radiolokacyjnego. Ze względu na możliwości ogniowe środków OPL, samoloty stosujące pociski kierowane komendami radiowymi mogą być zwalczane przez:

- zestawy S-60;
- zestawy S-75 M;
- zestawy rakiet przeciwlotniczych małego zasięgu;
- w sprzyjających warunkach zestawy S-1.

Pociski kierowane komendami radiowymi na podstawie obserwacji telewizyjnej obiektu ataku umożliwiają wykonanie manewru przez nosiciela po odpaleniu pocisku. Wymiary tych pocisków umożliwiają ich obserwacją na wskaźnikach SNR i SON. Samolot - nosiciel ma na monitorze telewizyjnym obraz "widziany" przez kamerę telewizyjną pocisku i nie zawsze musi wchodzić w strefę ognia środków OPL. Jednym z podstawowych środków walki z samolotami-nosicielami tych pocisków może być lotnia - ctwo myśliwskie i w wyjątkowych wypadkach zestawy S-75M lub zestawy rakiet przeciwlotniczych małego zasięgu. Kamery telewizyjne tych pocisków mają ograniczone możliwości rozróżnienia. Proces dokładnego naprowadzania pocisku na cel może odbywać się w granicach 10-20 km od obiektu ataku. Odpalenie pocisku następuje na odległości 50-60 km a w rejon celu - pocisk doprowadzony jest według specjalnego programu /układ bezwładnościowy/.

Dokładne maskowanie obiektu osłony, postawienie zasłony dymnej i inne przedsięwzięcia maskowania poważnie utrudnią naprowadzenie. Ze względu na to, że początkowy odcinek toru lotu pocisk odbywa według wcześniej ustalonego programu to obiekt ataku musi być wcześniej dokładnie rozpoznany. Tym samym nie może to być obiekt mały, ruchomy i o niskiej kontrastowości telewizyjnej. Najprawdopodobniej pocisk będzie stosowany ze średnich i dużych wysokości co znacznie ułatwia pracę urządzeń telewizyjnych.

Do grupy tych pocisków zaliczana jest bomba kierowana "WALLEYE". Naprowadzenie bomby przez pilota odbywa się tylko do momentu uchwycenia obiektu uderzenia przez kamerę telewizyjną bomby. Ze względu na to, że układ kierowania bombą i bardziej rozbudowane usterzenie pozwalają na zwiększenie odstępów bombardowania w granicach 15 - 20% samolot może dokonywać zrzutu na większych odległościach /rys. nr 5/. Z zasady wykorzystywany będzie przyrost odstępów bombardowania co umożliwi wcześniejsze wyjście samolotu ze strefy ognia środków OPL. Prędkość lotu samolotu, wysokość zrzutu na obiekty wojsk operacyjnych oraz wielkość odstępów bombardowania dają możliwości skutecznego prowadzenia ognia przez zestawy S-60, S-75M, zestawy rakiet przeciwlotniczych małego zasięgu oraz w niektórych przypadkach przez zestawy S-1.

Prawdopodobnie wysokość zrzutu bomby na obiekty wojsk operacyjnych nie będzie mniejsza niż 3000-5000 m. Wysoki koszt produkcji tej bomby, wrażliwość na warunki atmosferyczne i porę doby w znacznym stopniu ograniczy możliwości jej stosowania.

Pociski z kombinowanym układem naprowadzania doprowadzane są po odpaleniu do rejonu celu przez bezwładnościowy system kierowania, a w pobliżu celu włączone są urządzenia telewizyjne pocisku. Kierowany odcinek toru lotu pocisku wynosi 8-10 km. Odległości odpalenia tych pocisków pozwalają na niszczenie ich nosicieli ogniem zestawów S-75M, zestawów rakiet przeciwlotniczych małego zasięgu i lotnictwem myśliwskim. Przedsięwzięcia maskowania obiektu podobnie jak w poprzednich pociskach będą odgrywały istotną rolę w procesie ich naprowadzania /utrudnienie naprowadzania/. Podejście samolotu do obiektu ataku może się odbywać na małej wysokości a w trakcie naprowadzania wysokość lotu pocisku może wahać się w granicach 500-1500 m, samolotu-nosiela powyżej 1500 m. Pilot zgrywając siatkę celownika z celem widzianym na monitorze telewizyjnym koryguje lot pocisku. Pocisk może być obserwowany na skażnikach SNR i SON lecz tylko w momencie jego odpalenia, gdyż późniejsze uchwycenie pocisku ze względu na dość dużą prędkość lotu i małą efektywną powierzchnię odbicia będzie trudne lub wręcz niemożliwe.

#### 4.3. Możliwości zwalczania nosicieli samonaprowadzających się pocisków "powietrze-ziemia"

W zależności od układu samonaprowadzania pocisku, zasięgu i odległości odpalenia walka z ich nosicielami oraz pociskami będzie prowadzona w nieco odmienny sposób.

W grupie pocisków z pasywnym radiolokacyjnym układem samonaprowadzania występują istotne zróżnicowania zasięgu. O ile pocisk SHRIKE AGM-45A stosowany jest jak przedstawiono na rysunku nr 7 /około 30 km od obiektu uderzenia/, to pociski STANDARD ARM AGM-78A i MARTEL AS-37 będą odpalane z większych odległości na co pozwala ich zasięg wynoszący 50-80 km. Pocisk STANDARD ARM AGM-78 ma być wykorzystywany do zwalczania stacji naprowadzania rakiet przeciwlotniczych, a pozostałe mo-

gą być przeznaczone do niszczenia stacji radiolokacyjnych wszystkich zakresów.

Walka z pociskami SHRIKE i ich nosicielami sprowadza się do:

- niszczenia nosicieli tych pocisków na odcinku naboru wysokości celowania i zestrzajania częstotliwości oraz odpalania i zachowania stałych parametrów lotu w ciągu 2-3 sekund po odpaleniu. Wykonanie tych czynności rozpoczyna się w odległości 25-35 km i kończy się w odległości 20-25 km od obiektów uderzenia. Środkami walki mogą być tylko zestawy S-75 M, których zasięg i pułap pozwala na ostrzał tych celów oraz lotnictwo myśliwskie;

- pocisk obserwowany jest na wskaźnikach SNR i SON i dlatego po stwierdzeniu odpalenia należy okresowo wyłączyć wysokie napięcie przechodząc na ekwiwalent, stosować odprowadzanie pocisku lub dodatkowo włączyć kilka SNR lub SON. Spowoduje to większe uchYLENIA pocisku od pracujących stacji radiolokacyjnych.

Pociski STANDARD ARM AGM-78A i MARTEL AS-37 oraz ich nosiciele ze względu na większe odległości odpalania mogą być niszczone tylko przez lotnictwo myśliwskie. Wydaje się jednak, że przy obecnej gęstości środków radiolokacyjnych odpalenie tych pocisków z odległości ponad 30-35 km, a tym bardziej uzyskanie trafienia wyznaczonego obiektu będzie poważnie utrudnione.

W grupie pocisków z elektrooptycznymi układami samonaprowadzania istnieją również zróżnicowania zasięgów działania. O ile pocisk BLUE EYE AGM-79A /ma zastąpić pocisk BULLPUP AGM-120/ dysponuje zasięgiem około 16 km to pocisk MAVERICK AGM-65A jest konstrukcją nową, wypróbowywaną i ma dysponować zasięgiem do 40 km. Odpalenie pocisku może nastąpić dopiero po uchwyceniu celu przez głowicę. W warunkach dynamicznego pola walki wydaje się bardzo problematyczną możliwością wybrania pojedynczego czołgu czy innego obiektu punktowego i utrzymania go przez głowicę. Prawdopodobnie odległość odpalenia będzie znacznie mniejsza od zasięgu, gdyż według założeń projektowych pocisk ten miał dysponować zasięgiem do 50 km. Po pierwszych próbach mówi się o maksymalnym zasięgu do 40 km, a poligonowe

próby startów przeprowadzono z odległości 20-25 km. Nosiciele tych pocisków mogą być zwalczane na zasadach podanych dla pierwszej grupy pocisków samonaprowadzających się. Należy mieć na uwadze, że staranne maskowanie, zasłony dymne i inne zamierzenia utrudniające pracę elektrooptycznej głowicy samonaprowadzenia w poważnym stopniu obniżą możliwości wykonania zadania przez nosiciela tych pocisków.

Najbardziej odporne na zakłócenia są pociski tej grupy z bezwładnościowym układem samonaprowadzania. Mają one jednak istotne niedostatki, do których można zaliczyć:

- stosunkowo niewielki zasięg 11,4-16,6 km;
- dokładne współrzędne celu muszą być znane wcześniej, opracowane i nastawione na układzie kierowania pociskiem jeszcze przed wylotem.

Ze względu na możliwe odległości odpalenia, prawdopodobnie w granicach 6-8 km z wysokości powyżej 500 m, większość środków ogniowych OPL może skutecznie zwalczać nosiciele tych pocisków. Podstawowymi zestawami mogą być rakiety przeciwlotnicze małego zasięgu i S-75M, S-60, a w sprzyjających warunkach zestawy S-1, AZP-23-2 i ZSU-23-4.

#### 4.3. Możliwości zwalczania nosicieli pocisków "powietrze-ziemia" kierowanych przewodowo

Najszerze zastosowanie mają pociski "powietrze-ziemia" kierowane przewodowo, w których komendy wypracowywane są na podstawie obserwacji wzrokowej pocisku i celu. Najprawdopodobniej na ich miejsce wejdą w najbliższym czasie pociski z półautomatycznym wypracowaniem komend na podstawie obserwacji wzrokowej pocisku i celu. Wątpliwe natomiast wydaje się dalsze wprowadzanie pocisków NORD AS-1. Mają one również półautomatyczny system wypracowania komend kierowania lecz na podstawie obserwacji źródła promieniowania podczerwonego znajdującego się na pocisku i optycznej obserwacji celu. Problem celności pocisków o zwiększonym zasięgu ponad 3000 m przesądzą laserowe urządzenia celownicze. Obecne pociski przeciwpancerne "powietrze-ziemia" kierowane przewodowo dysponują zasięgiem do 3000 m, wysokością odpalenia do 500 m i prędkością lotu w granicach 85-300 m/s.

Nosicielami pocisków "powietrze-ziemia" kierowanych przewodowo są przede wszystkim śmigłowce oraz lekkie samoloty lotnictwa wojsk lądowych.

Śmigłowiec wykonujący atak pociskami przeciwpancernymi podchodzi do obiektu ataku na bardzo małej wysokości. Następnie nabiera wysokości do 50-300 m w zależności od warunków atmosferycznych i terenowych, celuje i odpala pociski. Do czasu trafienia pocisku w celu /upadku/ śmigłowiec pozostaje w zwisie. Wykonanie tych czynności może trwać:

- nabór wysokości z 10-20 m do 100-300 m około 9-25 sekund w zależności od prędkości wznoszenia. Średnio prędkość wznoszenia można przyjąć około 10 m/s;

- wykrycie celu i przeprowadzenie urządzeń celowniczych około 10 sekund;

- lot pocisku /na odległość 1500-2500 m z prędkością 150-300 m/s/ około 8-10 sekund.

W sumie środek ogniowy OPL dysponuje czasem około 27-45 sekund. Śmigłowce, nosiciele pocisków "powietrze-ziemia" mogą zwalczać zestawy S-2, S-1, AZP-23-2, ZSU-23-4 i S-60. Śmigłowce uzbrojone w kierowane przewodowo pociski "powietrze-ziemia" są bardzo skutecznym środkiem walki z czołgami. Potwierdzają to doświadczenia przeprowadzane w NRP, podczas których śmigłowce odpalające pociski z odległości 2500 m do czołgów ponosiły straty średnio jeden śmigłowiec na prawie dziewięć czołgów /8,9/. Przy zwiększeniu odległości odpalenia do ponad 3000 m, straty śmigłowców spadły do zera. Osłona czołgów realizowana była przez armaty przeciwlotnicze Vulcan. Dlatego należy liczyć się, że w najbliższym czasie możliwości śmigłowców w zakresie zwiększania odległości odpalenia pocisków wzrosną i środki ogniowe OPL powinny do tych zwiększonych możliwości dostosowywać swoje ugrupowanie i zasady prowadzenia ognia.

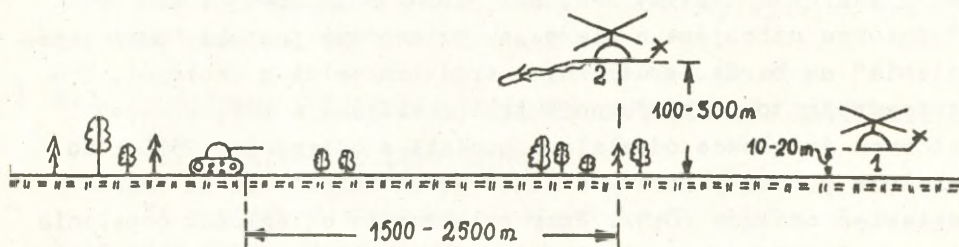
Lekkie samoloty lotnictwa wojsk lądowych mogą stosować pociski kierowane przewodowo z mniejszych wysokości gdyż naprowadzenie odbywa się w trakcie lotu samolotu w kierunku obiektu ataku. Wysokość lotu może oscylować w granicach 25-100 m, a prędkość około 45-60 km/h, gdyż wzrost prędkości lotu prowadzi do zwiększenia błędów naprowadzania. Całość pro-

cesu odpalania i naprowadzania w tym przypadku może trwać około:

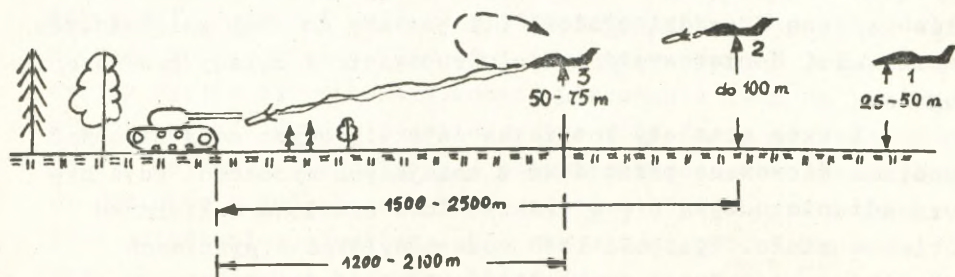
- 10-15 sekund wykrycie celu i naprowadzanie urządzeń celowniczych;
- 8-10 sekund lotu pocisku /naprowadzanie/ na odległość 1500-2500 m z prędkością 150-300 m/s.

W sumie środek ogniowy OPL będzie mógł prowadzić ogień około 18-25 sekund. W odróżnieniu od śmigłowca pozostającego w zwiśle samolot w czasie 18-25 sekund zbliży się do środka ogniowego OPL o około 300-400 m. Samolot może ukończyć naprowadzanie, lecąc z prędkością około 60 km/godz., na odległość 1200-2100 m od środka ogniowego OPL.

Lekkie samoloty lotnictwa wojsk lądowych w świetle powyższych rozważań mogą być zwalczane przez zestawy S-2, S-1, AZP-23-2, ZSU-23-4 i S-60 z celownikiem. Działanie śmigłowców oraz lekkich samolotów lotnictwa wojsk lądowych podczas stosowania kierowanych przewodowo pocisków "powietrze-ziemia" ilustrują rysunki nr 11 i 12.



Rys. Nr 11



Rys. Nr 12

## 5. UGRUPOWANIE BOJOWE ŚRODKÓW OGNIOWYCH OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ

Ugrupowanie bojowe środków ogniowych obrony przeciwlotniczej winno być dostosowane między innymi do:

- przewidywanych sposobów ataku lotnictwa nieprzyjaciela;
- przewidywanych środków rażenia wykorzystywanych przez lotnictwo nieprzyjaciela do niszczenia /obezwładniania/ obiektu osłony;
- charakteru osłanianego obiektu.

Zalecenia dotyczące ugrupowania bojowego środków obrony przeciwlotniczej sprowadzają się do stworzenia optymalnych warunków zwalczania nosicieli pocisków "powietrze-ziemia". Obejmują one tylko kilka aspektów zagadnienia walki z nosicielami to znaczy:

- ugrupowanie środków obrony przeciwlotniczej w stosunku do obiektu osłony;
- niektóre problemy prowadzenia ognia przez te środki podczas zwalczania nosicieli pocisków "powietrze-ziemia";
- przedsięwzięcia utrudniające użycie pocisków "powietrze-ziemia" stosowane tak przez obiekt osłony jak i środki obrony przeciwlotniczej.

Samoloty wykonujące uderzenia na obiekty z wykorzystaniem niekierowanych pocisków "powietrze-ziemia" działają z zasedy w sposób przedstawiony na rysunku nr 1.

Analiza danych przedstawionych na rysunku nr 1 i rysunkach nr 10, 10a, 10b i 10c prowadzi do następujących wniosków;

- rozmieszczenie środków obrony przeciwlotniczej w rejonie obiektu eliminuje niektóre z nich ze względu na duży czas reakcji zestawu /rys. nr 10d/, zbyt mały zasięg /rys. nr 10b/, prędkość wychodzenia z lotu nurkowego /rys. nr 10c/ oraz wysokość wejścia w lot nurkowy /rys. nr 10a/;

- zestawami, które warto rozmieszczać w pewnej odległości od obiektu osłony będą pkmz-2, AZP-23-2, ZSU-23-4, S-1 i S-60. Należy je ugrupować w odległości 500-1000 m od obiektu osłony. Pozwoli to na "wydłużenie" zasięgu oraz wcześniejsze wykrycie samolotu co pozornie skróci czas reakcji zestawu o 3-5 sekund. Umożliwi to ostrzelanie samolotu już w momencie

wejścia w lot nurkowy lub rozpoczęcia nurkowania pod małym kątem. Zestawów S-2 wykorzystać nie można, gdyż nie mogą one zwalczać celów działających z prędkością ponad 150 m/s. na kursach spotkaniowych /celów zbliżających się/. Odsunięcie tych zestawów tak daleko by ostrzeliwały samolot z tylnej półsfery /na kursach oddalających/ jest problematyczne gdyż byłaby to wielkość rzędu 3000-4000 m od obiektu;

- odsunięcie środków obrony przeciwlotniczej od obiektu należy dokonywać w stronę prawdopodobnego głównego kierunku nalotów;

- w celu zapewnienia określonej obrony przeciwlotniczej będzie potrzeba znacznie więcej środków ogniowych;

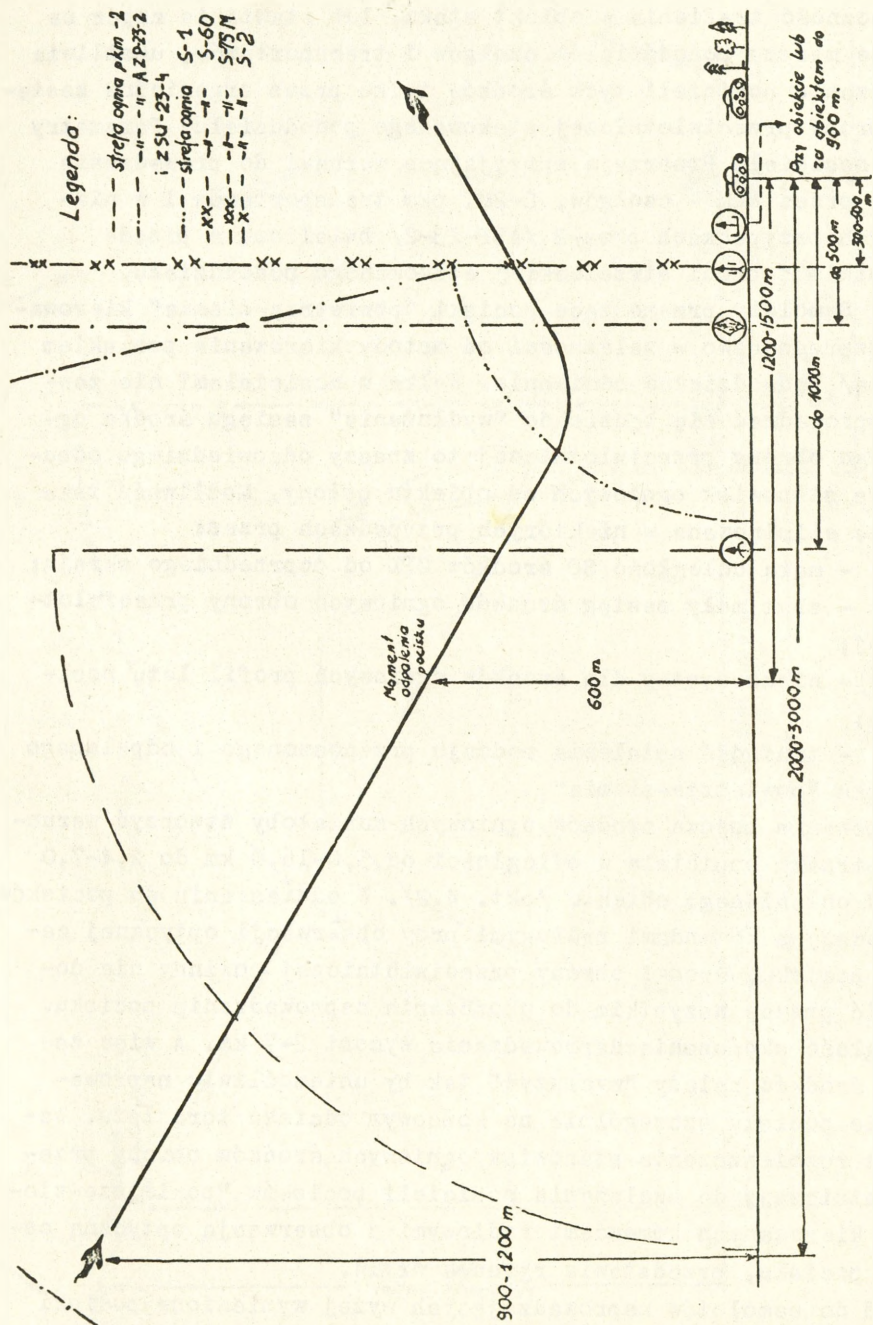
- w wypadku ograniczonej ilości środków na powyższe kierunki należy wydzielać część środków działających na zasadzie pododdziału wędrownego i w tym wypadku odległość odsunięcia od obiektu /macierzystego pododdziału/ może wynosić do 1500-2500 m.

Otwarcie ognia powinno następować na granicy zasięgu a przynajmniej w momencie rozpoczęcia nurkowania przez samolot. Lot samolotu od momentu odpalenia pocisków "powietrze-ziemia" do wyjścia z lotu nurkowego trwa około 5-7 sekund. Umożliwia to oddanie 1-2 krótkich serii /około 1 sekundy/ przez szybkostrzelne środki lufowe /pknz-2, AZP-23-4/ oraz jednej serii dłuższej 2-3 sekundowej przez środki o mniejszej szybkostrzelności /S-60/. Zestawy rakiet przeciwlotniczych bliskiego zasięgu S-1 mogą odpalić maksymalnie 1-2 rakiety.

Maskowanie obiektów i środków obrony przeciwlotniczej oraz racjonalne ich rozmieszczenie wokół obiektu dodatkowo utrudni wykonanie zadania przy pomocy niekierowanych pocisków "powietrze-ziemia". Stosowanie tych pocisków jest możliwe tylko przy dobrej widoczności obiektu ataku gdyż wycelowanie i odpalenie odbywa się na podstawie obserwacji wzrokowej celu /celownik optyczny/.

Wariant rozmieszczenia środków obrony przeciwlotniczej do zwalczania nosicieli niekierowanych pocisków "powietrze-ziemia" ilustruje rys. nr 13.

Samoloty stosujące środki rażenia powierzchniowego z zasady działają bezpośrednio na osłonięty obiekt /pododdział/ z



Rys Nr 15.

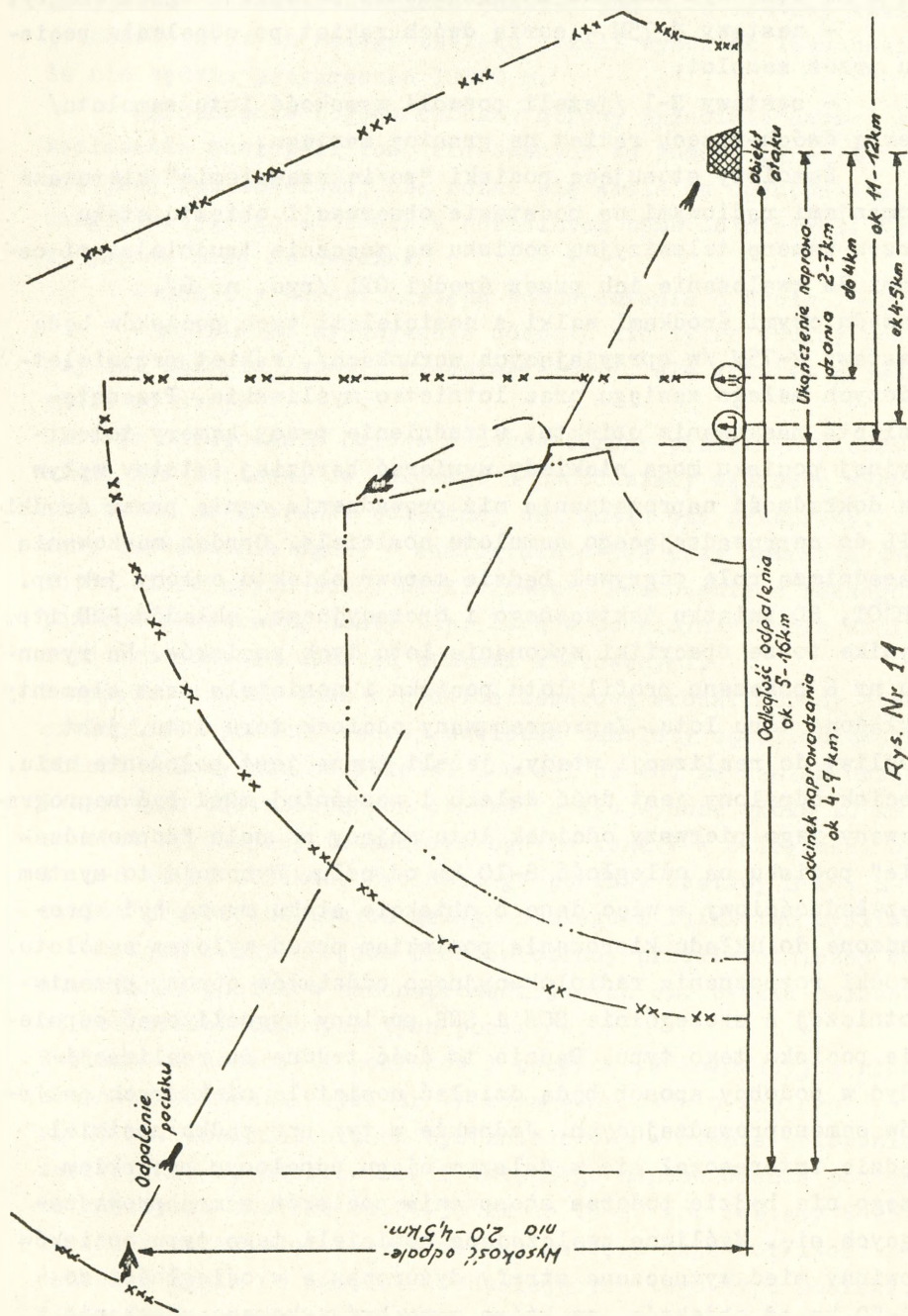
bardzo małej wysokości - rysunek nr 2 i 3. Mała prędkość lotu, konieczność trafienia w obiekt ataku, lub stawianie zapór na drodze marszu pododdziałów czołgów i transporterów, umożliwia zwalczanie nosicieli tych środków tylko przez organiczne zespoły obrony przeciwlotniczej atakowanego pododdziału. Parametry lotu nosiciela stwarzają sprzyjające warunki do prowadzenia ognia przez WKM - czołgów, S-2M, pkm transporterów i w niektórych przypadkach pkmz-2 /AZP-23-2/ batalionu a przede wszystkim z broni strzeleckiej atakowanego pododdziału.

Samoloty przenoszące pociski "powietrze-ziemia" kierowane bezprzewodowo w zależności od metody kierowania pociskiem /bombą/ będą działać odmiennie. Walka z nosicielami nie zawsze sprowadzać się będzie do "wydłużenia" zasięgu środka ogniowego obrony przeciwlotniczej to znaczy odpowiedniego odsunięcia stanowisk ogniowych od obiektu osłony. Możliwość taka będzie eliminowana w niektórych przypadkach przez:

- małą odległość SO środków OPL od poprzedniego skraj;
- zbyt mały zasięg środków ogniowych obrony przeciwlotniczej;
- niekorzystny dla środków ogniowych profil lotu nosiciela;
- trudność ustalenia rodzaju przenoszonego i odpalanego pocisku "powietrze-ziemia".

Ugrupowanie bojowe środków ogniowych musiałoby stworzyć warunki ostrzału nosiciela w odległości od 5,0-16,0 km do 2,4-7,0 km od osłanianego obiektu /pkt. 4.2/. W odniesieniu do pocisków kierowanych komendami radiowymi przy obserwacji optycznej celu i pocisku, środki obrony przeciwlotniczej powinny nie dopuścić przede wszystkim do ukończenia naprowadzenia pocisku. Odległość ukończenia naprowadzenia wynosi 2-7 km. A więc zasięg środków należy "wydłużyć" tak by uniemożliwić naprowadzenie pocisku szczególnie na końcowym odcinku toru lotu. Wariant rozmieszczenia stanowisk ogniowych środków obrony przeciwlotniczej, do zwalczania nosicieli pocisków "powietrze-ziemia" kierowanych komendami radiowymi z obserwacją optyczną celu i pocisku, przedstawia rysunek nr 14.

Ogień do samolotów naprowadzających wyżej wymienione pociski należałoby prowadzić następująco:



Rys. Nr 14

- zestawy S-60 - 1 - 2 - serie krótkie na granicy zasięgu a na końcowym odcinku naprowadzania pocisku - ogień ciągły;
- zestawy S-75M - serią dwóch rakiet po odpaleniu pocisku przez samolot;
- zestawy S-1 /jeżeli pozwoli wysokość lotu samolotu/ serią dwóch-trzech rakiet na granicy zasięgu.

Samoloty stosujące pociski "powietrze-ziemia" kierowane komendami radiowymi na podstawie obserwacji obiektu ataku przez kamerę telewizyjną pocisku są znacznie trudniejszymi celami do zwalczania ich przez środki OPL /rys. nr 6/. Zasadniczymi środkami walki z nosicielami tych pocisków będą zestawy S-75M /w sprzyjających warunkach/, rakiet przeciwlotniczych małego zasięgu oraz lotnictwo myśliwskie. Przedsięwzięcia maskowania obiektu, utrudnienie pracy kamery telewizyjnej pocisku mogą niekiedy wywierać bardziej istotny wpływ na dokładność naprowadzania niż prowadzenie ognia przez środki OPL do naprowadzającego samolotu nosiciela. Oprócz maskowania zasadniczą rolę odgrywał będzie manewr obiektu osłony jak np. ABROT, SD związku taktycznego i operacyjnego, składów RMN itp. Wynika to ze specyfiki wykonania lotu tych pocisków. Na rysunku nr 6 pokazano profil lotu pocisku i nosiciela oraz elementy składowe toru lotu. Zaprogramowany odcinek toru lotu, jest możliwy do realizacji wtedy, jeżeli znane jest położenie celu. Pocisk odpalony jest dość daleko i wcześniej musi być zaprogramowany jego pierwszy odcinek lotu mający na celu "doprowadzenie" pocisku na odległość 8-10 km od celu. Wykonuje to system bezwładnościowy a więc dane o obiekcie ataku muszą być wprowadzone do układu kierowania pociskiem przed wylotem samolotu. Środki rozpoznania radiolokacyjnego oddziałów obrony przeciwlotniczej a szczególnie SON i SNR powinny sygnalizować odpalenie pocisku tego typu. Będzie to dość trudne do realizacji gdyż w podobny sposób będą działać nosiciele niektórych pocisków samonaprowadzających. Jednakże w tym przypadku nosiciel będzie interesował się w dalszym ciągu odpalonym pociskiem czego nie będzie podczas stosowania pocisków samonaprowadzających się. Myśliwce zwalczające nosicieli tego typu pocisków powinny mieć wyznaczone strefy dyżurowania w odległości do 40-50 km od obiektów, na które mogą być wykonane uderzenia.

Zestawy S-75 M mogą zwalczać nosicieli tych pocisków tylko w przypadku działania samolotu powyżej 500 m, a zestawy rakiet przeciwlotniczych małego zasięgu jeżeli wysokość lotu nosiciela nie będzie przekraczać 10000 m.

Ugrupowanie bojowe środków obrony przeciwlotniczej do zwalczania nosicieli bomb kierowanych za pomocą głowicy telewizyjnej lub laserowej nie różni się wiele od ugrupowania uwzględniającego stosowanie normalnych bomb lotniczych. Należy jednak mieć na uwadze:

- możliwy wzrost odstępu bombardowania o około 15-20%;
- możliwość wykonywania uderzeń nie tylko wzdłuż podłużnej osi obiektu /mosty, przeprawy itp./, ale również prostopadle do niej.

Dlatego ugrupowanie bojowe środków obrony przeciwlotniczej winno być zbliżone do kołowego a pododdziały wędrowne wysyłane nie tylko na kierunku podłużnej osi mostu czy przeprawy. Zasady prowadzenia ognia - analogicznie jak przy ostrzale samolotów stosujących bomby niekierowane. Maskowanie a szczególnie pozorne przeprawy, mosty itp. mogą w poważnym stopniu zmniejszyć skuteczność uderzeń bombami kierowanymi.

W wypadku użycia bomb z głowicą laserową środki obrony przeciwlotniczej powinny raczej zwalczać samoloty opromieniowujące obiekt osłony niż nosiciela. Z uwagi na to, że zasięg urządzeń laserowych oświetlających obiekt ataku wynosi około 10 km, samolot wykonujący to zadanie będzie krążył w odległości około 6-8 km od obiektu. Zwalczać go powinny zestawy S-60, S-75M, rakiet przeciwlotniczych małego zasięgu i lotnictwo myśliwskie.

Ugrupowanie bojowe środków obrony przeciwlotniczej do zwalczania pocisków samonaprowadzających się będzie zależało od możliwości bojowych tych pocisków.

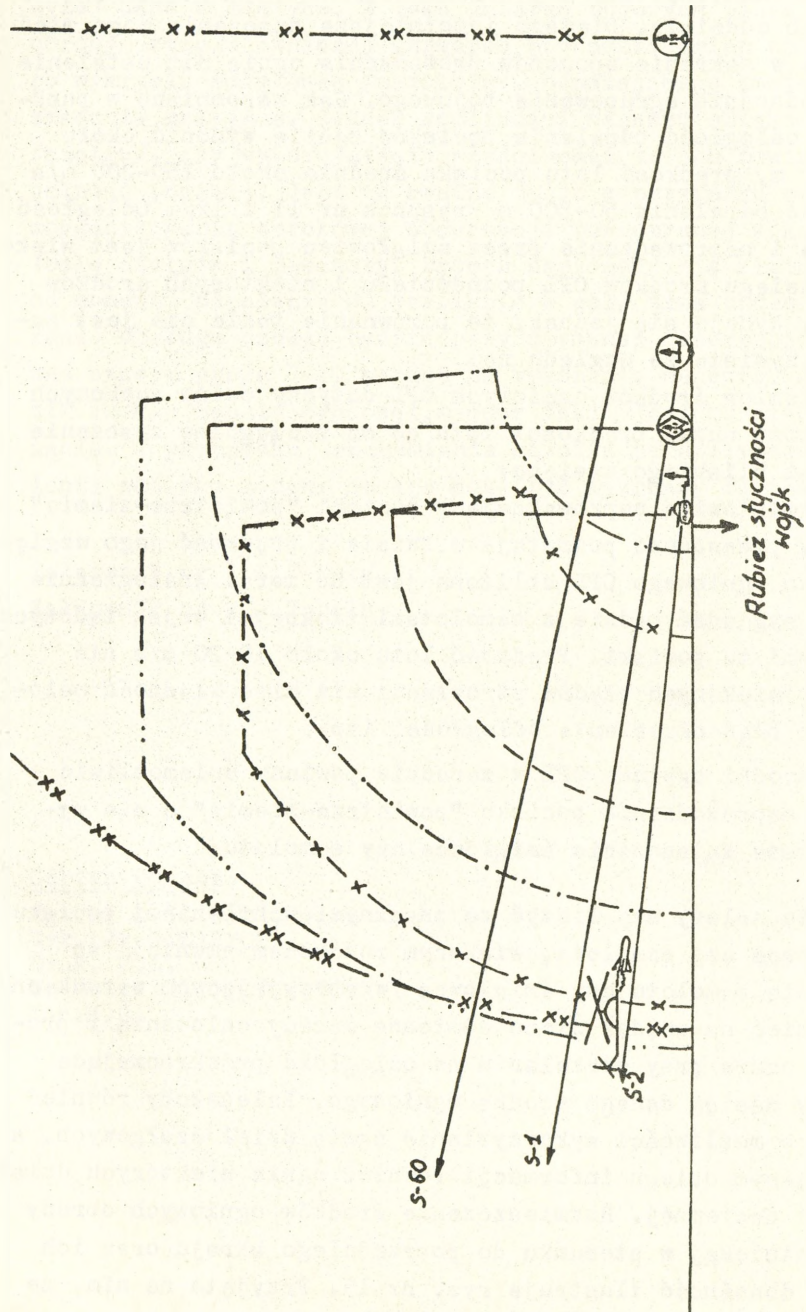
Zwalczanie nosicieli pocisków z pasywną radiolokacyjną głowicą samonaprowadzania /rys. nr 7/ wymaga środków o zasięgu 25-35 km. Nosiciel winien być zniszczony w czasie celowania, zestrzajania częstotliwości i wstępnego naprowadzania pocisków, to znaczy na odcinku od 25-35 km do 15-20 km. Zestawy S-75M i rakiet przeciwlotniczych małego zasięgu mają możliwość prowadzenia ognia do samolotów odpalających tego typu pociski. Wysokość lotu nosiciela /6000-8000 m/ pozwala prowadzić ogień

od momentu rozpoczęcia celowania przez samolot do momentu odpalenia i wykonania manewru odejścia. Ogień należałoby prowadzić pojedynczymi rakietami z minimalnym odstępem około 6-8 sekund, celem utrudnienia procesu celowania i zestrzelenia częstotliwości. Zakończenie prowadzenia ognia na odległości około 15 km pozwoli, w wypadku nieskuteczności strzelania, wykonać przedsięwzięcia mylenia lub odprowadzić pocisk /środki OPL będą dysponowały czasem około 20-25 sekund/. Maskowanie radiolokacyjne będzie również ważnym elementem decydującym o skuteczności działania pocisków samonaprowadzających się typu SHRIKE AGM-54A, STANDARD ARM AGM-78A i MARTEL AS-37.

Nosiciele pocisków z elektrooptycznymi głowicami samonaprowadzania mogą być zwalczane w zasadzie przez zestawy S-75M, rakiet przeciwlotniczych małego zasięgu i lotnictwo myśliwskie. Samolot-nosiciel musi wstępnie wycelować pocisk tak, by głowica pocisku "widziała" obiekt ataku. Najbardziej sprzyjające warunki do prowadzenia ognia będą więc w czasie wykonywania tych czynności gdyż samolot musi lecieć z jednakową prędkością i prostoliniowo. Lotnictwo myśliwskie może zwalczać nosicieli tych pocisków w okresie podejścia i celowania.

Podobnie jak w grupie poprzednich pocisków z głowicami samonaprowadzania przedsięwzięcia maskowania odgrywają bardzo ważną rolę. Pociski z bezwładnościowymi głowicami samonaprowadzania stosowane są podobnie jak pociski BULLPUP i zwalczanie ich nosicieli należy realizować w analogiczny sposób. Ugrupowanie bojowe środków obrony przeciwlotniczej będzie miało zasadnicze znaczenie gdyż pociski te nie są wrażliwe na żadne zakłócenia ani przedsięwzięcia maskowania czy mylenia lecz mają niewielki zasięg. Czas prowadzenia ognia będzie znacznie krótszy niż przy zwalczaniu nosicieli pocisków BULLPUP gdyż po odpaleniu samolot możliwie najszybciej będzie starał się wyjść ze strefy ognia środków OPL.

Ugrupowanie bojowe środków ogniowych obrony przeciwlotniczej do zwalczania nosicieli pocisków "powietrze-ziemia" kierowanych przewodowo ze względu na małą odległość od przedniego skraju nie może być dostosowywane przez wydłużenie zasięgu "odsuwaniem" stanowisk ogniowych od obiektu osłony. Prócz tego etatowe środki obrony przeciwlotniczej kompanii, batalionu czy



Rys. Nr 15.

nawet pułku rozwijać się będą w toku dynamiki walki w większości przypadków tak by istniała możliwość prowadzenia ognia i nie zawsze na optymalnych odległościach od osłanianego pododdziału lub oddziału. Dlatego istotniejsze znaczenie mogą mieć zalecenia w zakresie sposobów prowadzenia ognia niż ustalenie wymagań odnośnie ugrupowania bojowego. Jak wspomniano w punkcie 4.3. odległość odpalania pocisków będzie wynosić około 2000-3000 m, prędkość lotu pocisku średnio około 150-200 m/s a wysokość odpalenia 50-300 m /rysunek nr 11 i 12/. Odległość odpalania i naprowadzania przez śmigłowiec pocisków jest większa od zasięgu środków OPL pododdziału i niektórych środków oddziału. Wydaje się jednak, że porównanie takie nie jest zupełnie oczywiste ze względu na:

- zasięg środków ogniowych OPL dotyczy celów ruchomych o stosunkowo dużej prędkości lotu co ma szczególne znaczenie dla rakiet bliskiego zasięgu;

- śmigłowiec naprowadzający pociski "powietrze-ziemia" kierowane przewodowo pozostaje w zwisie i prędkość jego względem środka ogniowego OPL zbliżona jest do zera. Analogicznie sytuacja wyglądać będzie z samolotami tłokowymi wojsk lądowych stosującymi te pociski. Prędkość lotu około 10-20 m/s nie spowoduje większych błędów strzelania niż niedokładność celowania czy błąd określenia odległości itp.;

- środki ogniowe OPL w zasadzie powinny uniemożliwić dokładne naprowadzanie pocisku "powietrze-ziemia" a nie wymagać zawsze zniszczenia śmigłowca czy samolotu;

Oczywiście należy się liczyć ze znacznymi uchyleniami pocisku od śmigłowca czy samolotu, większym rozchodem amunicji na zniszczenie samolotu czy śmigłowca /w sprzyjających warunkach/ a także mieć na uwadze nieco odmienne zasady celowania i prowadzenia ognia przy strzelaniu na odległość przekraczającą skuteczny zasięg danego środka ogniowego. Należałoby również pamiętać o możliwości wykorzystania ognia dział czołgowych, a przy sprawnym obiegu informacji również ognia niektórych dział artylerii naziemnej. Rozmieszczenie środków ogniowych obrony przeciwlotniczej w stosunku do poprzedniego skraju oraz ich zasięg i donośność ilustruje rys. nr 15. Przyjęto na nim, że

obiektem ataku będą czołgi pierwszorzutowych kompanii znajdujące się na przednim skraju. Przedstawiono na nim wymienione wyżej dane w statyce. W toku działań bojowych ilość środków obrony przeciwlotniczej mogących prowadzić ogień natychmiast po wykryciu śmigłowca /samolotu/, odpalającego pociski, będzie znacznie mniejsza. Jednak możliwości manewru obiektu ataku /czołgu/, czy wykorzystania właściwości terenu powinny obniżyć celność pocisku. Jest to realne tylko w przypadku należytego zorganizowania wzrokowej obserwacji powietrznej w każdym plutonie czołgów i piechoty. Proces naprowadzania /lotu pocisku od momentu odpalenia do trafienia w cel/ trwa około 13-16 sekund. Obsługa czołgu będzie przy sprawnej obserwacji dysponować czasem około 8-10 sekund na wykonanie manewru. Jeżeli silnik czołgu będzie pracował, manewr taki jest możliwy do wykonania. W przypadku uruchamiania silnika po stwierdzeniu odpalenia pocisku manewr czołgu może być wykonany za późno.

Załącznik nr 1 - Tabela

Załącznik nr 2 - Tabela

Odbito 50 egz.

Egz.nr 1-50 Bibl.tajna

Wyk.płk WALERYCH

Druk. K.L.

Nr ks.pf 2170/pf 4383/WW

Kor.H.S.

TABELA

Nazwa pocisku	Państwo producent - użytkownik	Kaliber mm	Zęciąg /m/	Ciężar KG			Rodzaj głowicy	Rodzaj zapalnika
				Startowy	Głowicy	Materiału wybuchowego		
FFAR 38	USA USA,NZ	38		1,88				
FFAR 50,8	USA USA,NZ	50,8						
FFAR Mk5	USA USA,NZ	70		8,2	2,7		Kumulacyjna	
HVAR Mk4	USA USA,NZ	127		61	20,5	3,4	Burząca	Uderzeniowy
HVAR Mk32	USA USA,NZ	127		61	20,5	3,4	Kumulacyjna	Uderzeniowy
ZUNI	USA USA	127	8000	48	21		Burząca lub przeciwpancerna	Uderzeniowy
ATAR	USA USA	169		63	22,8	9		
No1 Mk2	WB WB	50,8					Odłamkowa	
Pociski 76 mm z głowicą 11-funtową	WB WB	76			ok.5		Odłamkowa	
Pociski 76 mm z głowicą 18-funtową	WB WB	76			ok.8		Odłamkowa	
Pocisk 76 mm z głowicą 25-funtową	WB WB	76		25	ok.11		Przeciwpancerna	
Pociski 76 mm z głowicą 60-funtową	WB WB	76		42	ok.25,5	5,6	Odłamkowa lub przeciwpancerna	
SHER 37	F F	37	600	1,02			Odłamkowa	
SNEB 68	F F	68	1150-1200	4,1-6,2			Odłamkowa lub przeciwpancerna	
HB 100	F F	100		14,8	3,2		Burząca, odłamkowo-burząca, odłamkowa i przeciwpancerna	Piszoelektryczny z mechanizmem czasowym
HB 120	F F	120		12,5	2,6		Burząca lub przeciwpancerna	Uderzeniowy

UWAGA: W rubryce nr 2 tabeli 1 i 2 oznaczono

USA - STANY ZJEDNOCZONE

B - BELGIA

WB - WIELKA BRYTANIA

W - WŁOCHY

NZ - NIEMCY ZACHODNIE

SW - SZWECJA

F - FRANCJA

SC - SZWAJCARIA

H - HOLANDIA

TABELA

Sposób naprowadzenia	Typ pocisku	Państwo Producent Użytkownik	Zasięg /km/	Prędkość lotu pocisku m/s	Ciężar /KG			Układ kierowania i wielkość błędu koleowego /m/	Rodzaj głowicy	Zepselnik
					Startowy	Głowiocy	Materiału wybuchowego			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bezprzewodowe	BULLPUP AGM-12A	USA USA	11	650	258	135		Droga radiowa na podst. obserwacji wzrokowej-9	Burząca	Uderzeniowy
	BULLPUP AGM-12B	USA, WB, NZ NATO	11	650	285	135		Jak wyżej	Burząca	Uderzeniowy
	BULLPUP AGM-12C	USA USA	16,5	300	825	454		Jak wyżej	Burząca	Uderzeniowy
	BULLPUP AGM-12D	USA USA	11-16	670	327		Jądrowy o mocy 0,75 kt	Jak wyżej	Jądrowa lub burząca	Uderzeniowy
	CONDOR AGM-53A	USA USA	64					Televizyjny układ kierowania		
	WALLEYE AGM-62	USA USA	30-50 <sup>x</sup>		500	340		Televizyjny układ kierowania-3 m	Burzący	Zbliżeniowy radiolokacyjny lub uderzeniowy
	MARTEL AJ 168	F, WB P, WB	50-90					Televizyjny układ kierowania	Burzący	
	NORD AS-20	F NATO	10	300	140	33		Droga radiowa na podstawie obserwacji wzrokowej	Odłamkowo-burzący	Uderzeniowy
	NORD AS-30	F F, NZ, WB, SC	11-12	ok. 600	520	230	75	Jak wyżej	Jak wyżej	
	NORD AS-30L	F F, NZ, W	6,2		380	115		Jak wyżej	Jak wyżej	
	ROBOT RB 04	SW SW	5	360	635	300		Zdalny układ radiowy	Burząca	
	SAAB 305A Rb 05A	SW SW	ok. 5		3000			Jak wyżej	Odłamkowo-burząca	Zbliżeniowy
Samonaprowadzanie	SHRIKE AGM-45 A	USA USA	16-18	700	177	68		Bierny radiolokacyjny 9 m		Zbliżeniowy radiolokacyjny lub uderzeniowy
	STANDARD ARM AGM-78B	USA USA	25	700	590			Jak wyżej	Odłamkowo-burząca	
	MAVERICK AGM-65A	USA USA	40		226			Automatyczny układ telewizyjny ok. 2,4	Przedw-pencerny lub odłamkowo-burząca	Uderzeniowy
	BLUE EYE AGM-79A	USA USA	16,6		308,4			Układ optyczno-telewizyjny z pamięcią	Burząca	Uderzeniowy lub zbliżeniowy, radiolok.
	VIPER AGM-80A	USA USA	16,6		308,4			Układ bezwładnościowy	Jak wyżej	
	MARTEL	F, WB F, WB	50-80					Bierny radiolok.		
	CONDOR AS-33	F P, NZ	11,4		552			Układ bezwładnościowy	Odłamkowo-burząca	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TOW XMGM-71A	USA USA	do 3	200-280	21,8				Półautomatyczny przewodowy ok. 2 m	Przeciwpancerna / kumulacyjna	Uderzeniowy
SWINGFIRE	WB WB	3						Układ przewodowy, na podstawie obserwacji wzrokowej	Jak wyżej	Uderzeniowy
NORD AS-11 /AGM-22A/	F F, USA, WB, H	0,5-3	161	29,9	6,0			Jak wyżej	Przeciwpancerna lub odłamkowa	Jak wyżej
NORD AS-12	F F, H, NZ, WB	6	94	75	30			Półautomatyczny układ przewodowy, na podstawie obserwacji podczerniowej	Jak wyżej	Jak wyżej
BANTAM Rb 53	SW SW, SC	ok. 2	85	7,5	1,86			Układ przewodowy na podstawie obserwacji wzrokowej	Przeciwpancerna	Uderzeniowy
MOSQUITO	W W, SC	2,5	85	14,1	4,0			Jak wyżej	Jak wyżej	

Przewodowe

x/ Przy wysokości zrzutu bomby około 25-30 km