
OPERAČNÍ UMĚNÍ A TAKTIKA

MOŽNOSTI ZDOKONALENÍ PROTILETADLOVÉ OBRANY VZHLEDEM K SOUDOBYM VÝVOJOVÝM TENDENCÍM KONSTRUKCE A POUŽITÍ LETADEL A RAKET ŘÍZENÝCH NA DÁLKU

Podplukovník Rostislav Šlapák

1. Vývoj taktiky letectva a řízených střel v imperialistických státech

Letectvo, jako zbraň vyzbrojená vysoce specialisovanou technikou prochází v posledních letech prudkým vývojem vyvolaným technickým pokrokem a novými technickými objevy. Čtenář studující letectvo imperialistických států je pak zvláště překvapen množstvím vyrobených typů a prototypů zbraní, palubních přístrojů a výstroje. Tento zjev je vyvoláván kapitalistickou soutěží a konkurenčním bojem o získání vojenských zakázek. Jednou z forem tohoto boje je široká reklamní kampaň vychalující jednostranně jednotlivé exempláře kapitalistické letecké „supertechniky“.

Poznatky a zkušenosti z korejského bojiště nám však ukazují pravý stav vývoje letectva kapitalistických států, jakož i jeho nedostatky v srovnání s letectvem severokorejským.¹⁾ Nepřátelské letectvo použité na korejském bojišti v roce 1952 se liší podstatně od toho, s nímž spojenci skončili druhou světovou válku. Některých typů, z konce druhé světové války, jako jsou letouny F-47, F-51, F-82, B-26 a B-29, bylo sice ještě v Koreji použito, avšak byly brzo vyřazeny z používání. Na jejich místo nastoupily ve výzbroji nové moderní proudové stroje. Podle současných zpráv je nyní taktické letectvo americké armády vyzbrojeno těmito typy letounů: F-86, F-84 (kromě varianty A) B-45 a B-57. Úředně jsou za zastaralé prohlášeny letouny typů F-51, F-82, F-68, F-84 a B-36 verze A B.

Stíhací letectvo je v Koreji představováno typem F-86 s rychlostí 1080 km/hod. Dostup nad 14 000 m, dolet s přidavnými nádržemi do 2000 km. Oba typy se nemohou svými letovými vlastnostmi ani výzbrojí měřit se severokorejským typem stíhacího letounu. Tato skutečnost ve Spojených státech vyvolala veliké zděšení. Sama výzbroj letounů se dosud podstatně nezměnila. Američané zůstali při obligátních 12,7mm kulometech typu Browning, Angličané při výzbroji kanony 20mm typu Hispano, jen s poněkud vyšší kadencí proti zbraním použitým v druhé světové válce. Tento nepoměr ve výzbroji severokorejských stíhacích letounů a stíhačů vojsk OSN, zvláště pak amerických, je jednou z hlavních příčin selhání amerických stíhačů v souboji se severokorejskými stíhacími letouny, které jsou vyzbrojeny kanonem 37 mm a 2 kanony 23 mm.

To povede se vsí pravděpodobností ke změně výzbroje amerických stíhacích letounů, čemuž nasvědčuje vyzbrojení nového stíhacího letounu Scorpion F-89 kanony ráže 20 mm. U jiných letounů, jako u F-94 Stare-Fire, je zkoušena výzbroj, v níž jsou jen protiletadlové rakety.

¹⁾ Pod pojmem »severokorejské letectvo« je v tomto článku zahrnováno jak letectvo korejské lidové armády, tak letectvo čínských lidových dobrovolníků.

Co se taktického použití stíhačů týče, je prováděno skupinami 4, 8, 12 nebo 16 letounů a v určitých případech i v silnějších celcích odstupňovaných patrovitě do výše. Působí převážně ve středních a velkých výškách. Kromě normálních úkolů plněných stíhači provádějí tyto letouny v Koreji stíhací doprovod i bombardovacích stíhačů, a nejsou-li ve vzduchu nepřátelští stíhači, umlčují svými palubními zbraněmi pozemní prostředky protiletdecké obrany.

Bombardovací stíhači. Všechny pístové typy (i F-51) v Koreji definitivně dolétaly. Jako bombardovací stíhač je nyní ve výzbroji letoun F-84 ve svých četných variantách, z nichž F-84 A byl prohlášen úředně za typ zastaralý. Proudový motor ovládl pole i u bombardovacích stíhačů. Co se navádění tryskových letounů na cíl týče, zdá se, že bylo již vyřešeno, neboť přes silnou členitost korejského terénu, který zavinil četné havarie těchto strojů, bylo upuštěno od všech vrtulových typů. Vzhledem k inferioritě typů F-84 proti severokorejským stíhačům jsou Američané nuceni poskytovat těmto typům k ochraně stíhací doprovod z letounů F-86. Tím byli Američané nuceni zrevidovat svou koncepci taktického letectva v použití stíhačů, představujících $\frac{2}{3}$ počtu letecké taktické armády. Stíhačů je používáno jako stíhačů bombardovacích, vzhledem k zvýšeným takticko-technickým požadavkům na bombardovací stíhače a vzhledem k vysokým kvalitám severokorejských stíhačů. Tím se podstatně mění poměr sil stíhacího a bombardovacího letectva v americké taktické letecké armádě ve prospěch bombardovacích stíhačů. Zároveň je potvrzením správnosti sovětské koncepce použití zvláštního typu letounů k přímé podpoře vojsk, to jest letounů se specifickými takticko-technickými vlastnostmi. Bombardovací stíhací letouny v Koreji útočily v menších skupinách v přízemních výškách, po případě v šikmém letu na obvyklé polní cíle. Bylo však použito i velkých skupin bombardovacích stíhačů k útokům na elektrárny na řece Jalu (Amnokkang), to jest na cíle vyložené strategické, které bývají normálně napadány jednotkami strategického letectva.

Bombardéry taktického letectva, zastoupené typem B-26, byly v Koreji snadnou kořistí severokorejských stíhačů i palby protiletadlového dělostřelectva, takže tu Američané zdá se, definitivně upouštějí od své koncepce bombardovacích letounů vyzbrojených velkým počtem kulometů (12 až 16), pancéřovaných, dvumotorových s rychlostí menší než 500 km/hod., a přešli tu na britskou koncepci rychlých bombardérů představovaných za druhé světové války typy Moskito a Hornet, v současné době proudovým letounem Canberra. Tento letoun má velmi dobré takticko-technické vlastnosti, z nichž zvláště rychlost činí 960 km/hod., dostup při vyzbrojení novými motory Bristol-Olympus až 20 000 m. Důkazem toho je licenční výroba onoho typu ve Spojených státech, kterým pod názvem B-57 jsou vyzbrojovány bombardovací jednotky taktického letectva.

Rovněž u středních bombardérů strategického letectva byli Američané značnými ztrátami přinuceni přejít v Koreji na britskou koncepci nočního bombardování jako méně riskantní, neboť snižuje účinek palby protiletadlového dělostřelectva i zásah nepřátelských stíhačů. Vzhledem však k vývoji nových typů strategických bombardérů B-60, jež mají nahradit dosavadní pístové bombardéry B-29 a B-50, které nemají vyhlídek při střetnutí s novodobými proudovými

stíhači, je možno se vši pravděpodobností očekávat, že onen přechod nebude trvalý.

Jako typický příklad americké letecké doktriny uvádím bombardování vojenských objektů v týlovém pásmu severokorejských armád strategickým letectvem typu B-29, zvláště ničení železničních tratí a komunikačních zařízení na hlavních tepnách přísunu severokorejských vojsk. Tím je znovu ověřena možnost použití strategického letectva k plnění taktických úkolů při podpoře vojsk.

K normální raketové výzbroji používané kapitalistickým letectvem koncem druhé světové války přistupují nyní těžké raketové střely typu „Tinny Tim“ a „Mickey Mouse“ rovnající se svým účinkem těžkému dělostřeleckému granátu. Jako nového druhu pum je hodně používáno zápalné pumy plněné hořlavinou napalm (obsahuje naftu, hliníkový prášek a jiné přísady) především při útocích na tanky a obrněná vozidla, kde skýtá až 50% pravděpodobnost zásahu při útoku z malých výšek. Rovněž se jí používá při útocích na pevnůstky a zákopy pěchoty místo tříštitivých pum. Liší se od doposud používaných typů zápalných pum především tím, že působí převážně hořením své vlastní zápalné nálože (obsahuje), která se při dopadu rozstříkne do okruhu až 50 m. Thermitové nebo fosforové pumy působily totiž více jako zdroj požáru látek druhých, které byly v místě jejich dopadu.

Jako nové zbraně, t. j. dálkové řízené střely, bylo Američany použito zastaralých letounů typu Fireball. Je na nich zřejmě prověřována možnost dálkového řízení. V rámci taktických leteckých armád se objevují letky řízených střel, vyzbrojených letouny typu Matador B-61. V letce je až 200 letounů B-61. Tento letoun je opatřen zařízením k nesení atomové pumy. Letouny budou odpalovány z pojízdných startovacích ramp, jejichž místo bude často měněno. Lze očekávat, že letouny budou radiové řízeny na cíl, a to buď se země pomocí zaměřovacích stanic, nebo za letu pomocí jiných letounů. Předpokládá se, že letouny jsou určeny k útokům na větší cíle v taktické a operační hloubce, po případě v nehlubokém týlu. Zatím není zjištěno, zda letoun bude řízen celý do cíle (podobně jako německá V₁) nebo zda na cíl shodí nálož pum a potom bude řízen zpět na svou základnu. Je pravděpodobné, že bude používáno obou způsobů — podle vzdušné situace, vzdálenosti a povahy cíle, podle možnosti vedení letounu na cíl a podle síly protivníkovy protiletadlové obrany.

Z dosavadní tendence vývoje letectva v kapitalistických armádách je možno očekávat asi tento další vývoj v příštích letech.

Proudový motor ovládne plně pole nejen u stíhačů, ale i u bombardovacích letounů. Kromě toho bude používáno i raketového motoru sloužícího k dosažení maximálních rychlostí a k překonávání kritické hranice Machova čísla.¹⁾ Proto mohou rychlosti stíhačů i bombardovacích stíhačů dosáhnout rychlostí 1200 až 1400 km/hod. Dostup stíhačů i stíhačích bombardérů se zvýší až do 16 000 m.

¹⁾ Machovo číslo „M“ je poměr rychlosti letounu k rychlosti zvuku. Při rychlosti shodné s rychlostí zvuku je $M=1$, při rychlostech menších než rychlost zvuku je menší než 1 a při rychlostech nadzvukových je větší než 1.

Co se výzbroje letounů týče, budou převládat hlavně rakety používané jak proti pozemním, tak i proti vzdušným cílům. Kulometry zůstanou jen u těch letounů, kterými jsou nyní letecké jednotky vyzbrojovány a které se svými letovými vlastnostmi ještě nějaký čas ve výzbroji udrží. Zlepšená radiolokační výzbroj zvýší podstatně přesnost navádění, jakož i možnost vyhledávání cíle a zahájení palby na něj, bez ohledu na meteorologické podmínky a denní nebo noční dobu.

U bombardovacích letounů dosáhnou hranice rychlosti 1000 km/hod. Dostup přesáhne u některých typů možnosti účinného zásahu stíhacího letectva, t. j. výšek kolem 20 000 m. Kulometry a kanony zůstanou jako výzbroj bombardovacích letounů soustředěny převážně v zadní části letounu, ač i tu není vyloučena možnost použití raketových střel. Z pumové výzbroje možno počítat nejen s používáním dosavadních průrazných tříštivo-trhavých a napalmových pum, ale také s použitím pum atomových a vodíkových. Dosvědčují to pokusy provedené s vodíkovou pumou v březnu tohoto roku v Tichomoří. S jejich použitím je třeba počítat nejen na cíle v zápolí, ale i na bojující vojska a objekty armádního a frontového týlu. Stále se zdokonalující radarová výzbroj zajistí možnost provádění leteckých útoků nezávisle na meteorologických podmínkách a denní době. Útoky za špatných povětrnostních podmínek budou mít tu výhodu, že znesnadní účinný zásah všech prostředků protiletecké obrany, které nebudou vybaveny radiolokátory. Výšky útoků bombardérů taktického letectva zůstanou však nezměněny vzhledem k obtížnosti rozpoznání taktických cílů, zvláště jsou-li zamaskovány, a budou se pohybovat od 2000 do 4000 m.

Útoky budou prováděny bombardováním z horizontálního letu skupinami letounů v počtu úměrném velikosti napadeného objektu. Hlavními objekty útoků budou plošné rozměrné cíle, jako soustředění vojsk, vykládací stanice, zásobovací základny a p. Na zvláště důležité a velké cíle nutno počítat i s útoky strategického letectva.

Zvláštního významu nabudou řízené střely použité zvláště k útokům na důležité, jinak pro silnou protileteckou obranu těžko dosažitelné cíle. V srovnání s normálním letounem mají řízené střely jednodušší motor i konstrukci draku a větší únosnost trhavin. Vše nasvědčuje tomu, že jich bude nepřítel hodně používat. Řízené střely mohou nést i atomovou nálož. Co se jejich rychlosti týče, může dosáhnout hodnot jako u stíhacího letectva, i když nyní zaváděná americká řízená střela typu Matador má rychlost nepřesahující 1000 km/hod. Slabou stránkou řízených střel je okolnost, že jejich útoky budou prováděny ze základen z určitého směru, čím je dána možnost účinného zásahu jak stíhacího letectva, tak i protiletadlového dělostřelectva.

Hlavním způsobem útoku bombardovacích stíhačů zůstane i nadále přízemní let, po případě šikmý let, umožňující zamíření a odpálení raket nebo palbu palubních zbraní, po případě shození napalmových pum. Často budou větší skupiny bombardovacích stíhačů, chráněných stíhači, přelétávat frontu ve výškách mimo účinný dosah protiletadlových kanonů střední ráže, t. j. nad 8000 m a vlastní útok budou provádět při zpátečním letu. Tím se budou snažit co nejrychleji dosáhnout vlastního území a zvýšit moment překvapení. Rovněž budou tyto letouny využívat oblačnosti a směru po slunci, jakož i provádět útok z různých směrů. Střemhlavý útok bude nahrazen útokem ze šikmého letu, protože jeho provedení tryskovými letouny není účelné.

Ve výzbroji letounů bude stále ve větší míře používáno raketových střel.

2. Předpoklady úspěšného vedení boje s nepřátelským letectvem

Uvedené zvýšení takticko-technických možností nepřátelského letectva ztíží podstatnou měrou vedení boje s nimi a proto se tato skutečnost projeví ve všech složkách protiletadlové obrany.

Průzkum

Zvětšení rychlostí letounů na 250 až 300 m/vt. i více, (t. j. 900 až 1080 km/hod.) vede k podstatnému zkrácení doby jejich průletu okruhy účinnosti radiolokátorů a značně zkracuje dobu, v které nutno zaktivovat prostředky protiletadlové obrany. Visuální průzkum sice může chránit před překvapením sestavu protiletadlového dělostřelectva zabezpečující objekty rozmístěné v hloubce sestavy (druhý sled, AZZ, VS armády a p.), ale ve většině případů přijde jeho hlášení tak opožděně, že s jeho použitím k aktivování prostředků protiletadlové obrany a sdělení výstrahy chráněným objektům při rušení našich radiolokátorů možno počítat až v operační hloubce obrany našich jednotek a pro vojska PLOSŮ. Kromě toho rozlišení vlastních letounů od nepřátelských, vzhledem k stále se zdokonalujícím aerodynamickým tvarům letounů, které jsou dnes již všude přibližně shodné, a vzhledem k vysokým rychlostem bude velmi omezené a v mnoha případech bude problematické.

Vzhledem k tomu vzroste ještě více význam radiolokačního průzkumu přes to, že již dnes je hlavním prostředkem vzdušného průzkumu, při čemž je nutno, aby jeho vývoj sledoval splnění těchto požadavků:

zvýšení dosahu, aby bylo co možná zabezpečena maximální doba k aktivování prostředků protiletadlové obrany, zvláště stíhacího letectva a protiletadlového dělostřelectva;

zlepšení schopnosti zachycení cílů v malých výškách, v nichž bude nepřátelské letectvo velmi často operovat proto, aby ztížilo nebo úplně znemožnilo radiolokační průzkum;

zlepšení identifikace, aby bylo možno spolehlivě rozpoznat vlastní a spojenecké letouny od nepřátelských vzhledem k tomu, že palba bude u středorážního protiletadlového dělostřelectva vedena výhradně s použitím radiolokátorů často bez visuálního pozorování postřelovaných cílů;

zvýšení možnosti změny rozsahu radiolokátorů, k ztížení možnosti rušení jejich práce nepřitelem.

Vedení palby

Na konci druhé světové války byla doba přímé přípravy střelby zkrácena na 30 až 40 vteřin.

Radiolokátory zjišťovaly nepřátelské letouny na vzdálenosti odpovídající 3 až 4 minutám letu. Tato doba se vlivem vzrůstajících rychlostí letounů neustále zkracuje a je třeba počítat s tím, že se v budoucnu zkrátí na 1 až 2 minuty.

Současně s tím se zvětší podstatně i nadběhy. Při rychlosti letounu 300 m/vt. a doby letu střely s mechanickým zapalovačem 30 vt. je tento nadběh roven 30×300 m, t. j. 9000 m u středorážního protiletadlového dělostřelectva.

U malorážního protiletadlového dělostřelectva při 10 až 15 vt. maximální doby letu střely je nadběh roven 10×300 m = 3000 m nebo 15×300 m = 4500 m. Při takových enormních nadbězích se snižuje přesnost protiletadlových zaměřovačů a body výstřelu se posunou u středorážního protiletadlového dělostřelectva na 9 km, u malorážního protiletadlového dělostřelectva na 6 až 8 km od stanoviště zbraně, nemluvě o bodech měření předpokladů, to jest vyhodnocení bodu výstřelu a bodu zásahu počítačím mechanismem zaměřovače, jež se při schopnostech současných zaměřovačů, vypočítat balistické koordináty cíle po udání vstupních prvků za 15 až 30 vt. posunou na hranici 23 až 25 km u středorážního protiletadlového dělostřelectva a na 10 až 12 km u malorážního protiletadlového dělostřelectva, t. j. daleko za hranici možnosti vizuálního pozorování a optického zachycení cíle.

Kromě toho je pravděpodobné použití řízených střel nepřitelem, ať už letounů bez osádek nebo speciálních střel s raketovým nebo athotydivovým motorem¹⁾, je dána značně větší možnost jejich manévru, zvláště v palbě protiletadlového dělostřelectva, kdy není nutno se ohlížet na fyzické schopnosti osádky, prudké zatáčky, změny výšky, což si vynutí konstrukci nových protiletadlových zaměřovačů schopných řešení bodu zásahu skoro okamžitě i při současné změně jednoho nebo více parametrů pohybu cíle.

Tolik, co se týká problému vedení střelby na vzdušné cíle. K tomu však přistupuje další a vlastně rozhodující otázka, t. j. účinnost vlastní střelby, neboť stupeň zabezpečení vojsk před údery nepřátelského letectva závisí především na účinnosti prostředků protiletadlové obrany, t. j. na tom, do jaké míry máme možnost nepřátelského leteckého útočníka zničit, poškodit nebo alespoň odvrátit od plnění daného úkolu.

Protiletadlové dělostřelectvo Sovětské armády mělo podle zkušeností z Veliké vlastenecké války pro vyhovující zabezpečení vojsk a týlu následující kriteria: 450 ran středorážního protiletadlového dělostřelectva na sestřel jednoho letounu nepřitele, 720 až 750 ran malorážního protiletadlového dělostřelectva (37 mm) a z toho vyplývající hustotu hlavní 15 až 20 na běžný kilometr fronty v pásmu průlomu v armádní operaci, 3 až 5 hlavní na 1 km² za útoku a 2 až 3 hlavně na 1 km² v obraně.

Vzestup rychlosti a zvýšení koeficientu pevnosti letounů zavedením samonosných skořepinových konstrukcí povede však k podstatné změně těchto zkušeností, jak vysvitne z následujícího rozboru: okruh účinnosti 85mm protiletadlových kanonů je 10 km do šířky a 4 km do výšky, již je možno proti taktickému letectvu pokládat za dostatečnou. Při rychlosti nepřátelského letounu nebo řízené střely 200 m/vt. (t. j. 720 km/hod.) se zkrátí doba průletu nepřátelského cíle v okruhu účinnosti 85mm protiletadlového kanonu na 100 vteřin (2×10 km = 20 km; 1 km uletí cíl za 5 vt.; $20 \times 5 = 100$ vt.). Za 100 vt. je

¹⁾ Athotydivový motor je nejjednodušší proudový náporový motor, označovaný též názvem „letící trubka“. Jeho princip je vysvětlen v knize „Rychlejší vzduchu“ od S. M. Iljašenka (str. 1 až 44), vydané v roce 1950 v Našem vojsku ve sbírce „Universita vojáka“.

zbraň s to při maximálním tempu střelby²⁾ 5 vt. vypálit celkem 20 ran (100 = doba průletu: 5 = tempo střelby = 20). Baterie o 4 dělech tedy vypálí za 5 vteřin 80 ran. Jedna baterie není tudíž zdaleka schopna s uvedeným počtem vystřelených ran zabezpečit pravděpodobnost sestřelu jednoho letounu. Ani středorážní protiletadlový pluk o 4 bateriích nedosahuje počtem $4 \times 80 = 320$ vystřelených ran pravděpodobnosti sestřelu nepřátelského letounu, k němuž je třeba 450 ran. Při rychlosti cíle 300 m/vt. jsou tyto výsledky ještě nižší; doba průletu nepřátelského cíle klesá ze 100 vteřin na 66 vteřin. Za tuto dobu může jedno dělo vypálit nejvýš 14 ran, (nebereme-li v úvahu mrtvý kužel zbraně), baterie 56 ran a pluk 224 ran, takže by teprve armádní protiletadlová skupina v sestavě 2 až 3 pluků a 2 oddílů středorážního protiletadlového dělostřelectva dosáhla pravděpodobnosti sestřelu asi dvou letounů při průletu středem své sestavy.

Již Němci učinili určitou zkušenost při boji s americkým letectvem a přišli k poznatku, že časovaná střelba je mnohem méně účinnější než nárazová, a počali střílet podkaliberními nárazovými granáty ze svých středních i těžkých protiletadlových děl, při čemž dosahovali značně většího počtu sestřelů. Ani zavedením těžkých raket se problém časované střelby plně nevyřešil, protože účinek exploze trhavin ve středních a zvláště ve velkých výškách je o mnoho nižší, než účinek stejného množství trhaviny u země. Chceme-li tedy v současné době zachovat poměrně stejné procento zabezpečení jednotek prostředky protiletadlové obrany, jak tomu bylo při střelbě na cíle pohybující se rychlostí 100 m/vt. (t. j. 360 km/hod.) za Veliké vlastenecké války, musíme buďto zvýšit počet protiletadlových děl anebo zvýšit jejich kadenci na dvojnásobek až trojnásobek kadence dnešní a zvětšit i okruh účinnosti zbraně a tím prodloužit i dobu pobytu letounu v účinném okruhu působnosti děla.

Obdobně je tomu u malorážního protiletadlového dělostřelectva, které má okruh účinnosti 2,5 km a praktickou kadenci 150 ran za minutu (theoretická 180 ran). Cíl pohybující se rychlostí 200 m/vt. proletí okruhem účinnosti malorážního protiletadlového děla za 25 vteřin, při rychlosti 300 m/vt. jím proletí za 17 vt. Za tuto dobu vypálí dělo nejvýše 4 až 5 rávek po 20 až 40 ranách (theoreticky 35 až 75 ran). V baterii o 6 dělech je tedy možno vypálit 210 až 380 ran, takže by teprve malorážní protiletadlový oddíl nebo pluk o 3 až 4 bateriích měl matematickou pravděpodobnost sestřelení jednoho nepřátelského letounu. Nutno tedy i u malorážního materiálu zvýšit kadenci asi na dvojnásobek až trojnásobek a rovněž co možná nejvíce zvýšit dostřel. Současně však je nutno zvýšit počet děl o jednu třetinu až jednu polovinu.

Z předcházejícího rozboru vyplývá závěr, že se zdokonalující se letectvo technikou nepřítele, je třeba zdokonalovat i organizaci našich protiletadlových prostředků a jejich takticko-technické vlastnosti. Splnění těchto požadavků je možné využíváním nejvyšších vymožeností socialistické moderní techniky a vědy.

²⁾ Tempo střelby je časový interval mezi odpálením po sobě jdoucích salv v SPL baterii. Skládá se z pracovní doby, t. j. doby nutné k načasování a nabití střely do hlavně a odpálení, již přístroj počítá při řešení nadběhu, a z doby nutné k uložení granátu do časovacího přístroje a načasování.

3. Vývoj prostředků protiletectvé obrany

Po theoretickém rozebrání požadavků kladených na pozemní prostředky protiletectvé obrany vzhledem k vývoji letectva a jeho možností prostudujeme dosavadní vývoj a možnosti dalšího zdokonalení protiletadlových děl, která jsou dosud hlavním bojovým prostředkem pozemní protiletectvé obrany vojsk.

Malorážní protiletadlové dělostřelectvo bylo již před začátkem druhé světové války technicky poměrně na značně vysokém stupni. Je zajímavé, že většina států skončila druhou světovou válku s touž výzbrojí malorážního protiletadlového dělostřelectva, jakou měly na začátku války. V Sovětské armádě to byl 37mm protiletadlový kanon vz. 39, jenž zvláště svým zaměřovačem a spolehlivostí funkce byl jedním z nejlepších protiletadlových kanonů druhé světové války. V anglické a americké armádě to byl 40mm protiletadlový kanon typu Bofors. Jen Německo, jež šlo do války s protiletadlovými kanony 20mm Oerlikon a 37mm vz. 18, bylo nuceno urychleně během roku 1944 přezbrojovat na nový kanon 37mm vz. 43 konstrukčně nedořešený, mající sice dvojnásobnou kadenci, avšak velmi nespolehlivou funkci. Na základě zkušeností z války a vzhledem k vývoji letectva, zvláště proudového dochází po druhé světové válce k rychlému vývoji malorážního protiletadlového dělostřelectva, jež charakterisují tyto tendence:

Zvyšování kadence. Na příklad 20mm protiletadlový kanon Oerlikon měl na začátku druhé světové války při počáteční rychlosti 800 m/vt. kadenci 280 ran v minutě; poslední typ tohoto kanonu zavedený nyní ve výzbroji švýcarské armády má při počáteční rychlosti 850 m/vt. kadenci 800 ran v minutě. Nejvyšší kadenci 1000 ran v minutě bylo zatím dosaženo u švýcarského výrobku W+F 30mm, který využívá německého vynálezu revolverového způsobu nabíjení.

Zdvojování hlavní právě k zvýšení kadence. Viz americký dvojkulomet Bofors, švýcarský 34mm kanon W+Z, čtyřce kulomet Oerlikon a p.

Zvětšení ráže k zvýšení účinku v cíli, který byl u dosavadních ráží na moderní celokovová letadla slabý. Tak se v posledních letech objevily vysoce výkonné protiletadlové kanony ráže 57mm zavedené ve výzbroji již takřka u všech armád, v sovětské, švédské, anglické a v americkém námořnictvu.

Při srovnání výkonu posledních malorážních zbraní a výpočtu pravděpodobnosti zásahu soudobých letounů vidíme, že nezůstávají pozadu a vyhovují předpokladu v předchozí části uvedenému, aby malorážní protiletadlová baterie byla i v budoucnu střecko-technickou jednotkou, schopnou sestřelu nejméně jednoho letounu při průletu okruhem účinnosti baterie.

Jak je tomu u středorážního dělostřelectva? Také tu byl v průběhu druhé světové války obdobný vývoj. Většina států započala i skončila válku se stejnou výzbrojí středorážního protiletadlového dělostřelectva ráží 75 až 90 mm. Jedině Sovětský svaz dokázal v průběhu války úspěšně přezbrojit se na nový vysoce výkonný protiletadlový kanon 85mm, jenž svými vlastnostmi, zvláště nízkou vahou, pohyblivostí a balistickými vlastnostmi není dosud předstížen. Německo pak pod útoky anglického a amerického strategického letectva konstruovalo děla větších ráží s vyšším dostřelem, 105 mm a 128 mm.

Poválečné období se zvětšeným dostupem bombardovacího letectva a zvýšenými rychlostmi je ve znamení konstrukcí nových typů středorážního a velkorážního protiletadlového dělostřelectva, které mají tyto hlavní znaky:

Zvyšování počáteční rychlosti na 900 m/vt. až 1000 m/vt. ke zkrácení nadběhů a k zvýšení okruhu účinnosti. Přitom však zvětšení okruhu účinnosti zdaleka neodpovídá těžkostem spojeným se zvyšováním počáteční rychlosti.

Zvětšování ráží s cílem zvýšit účinek střely v cíli a současně zvětšit okruh účinnosti a výšky dostřelu. Zajímavé je, že se zvětšení dostřelu vlivem zvětšení ráže projevuje pronikavěji než zvyšováním počáteční rychlosti.

Tím si vysvětlíme, proč řada konstruktérů i států setrvávajících po dlouhou dobu s hlediska pohyblivosti i ekonomičnosti na rážích 70 až 90 mm přešla ve svých poválečných konstrukcích bez mezipřechodu na ráží 100 až 105 mm, ihned na ráže kolem 120 mm. Tato ráž je nyní nejčastěji používanou ráží u protiletadlového dělostřelectva (viz poslední výrobek švýcarské továrny W + F 120 mm, výrobek švédské továrny — protiletadlový kanon Bofors 120 mm — používaný americkou armádou a 117mm britský protiletadlový kanon). Sovětský svaz podle zpráv švýcarského odborného tisku zkonstruoval prý úspěšně 150mm kanon s výškovým dostřelem přes 15 km.

Je pochopitelné, že účinek v cíli je také závislý na počtu a váze střepin, které dají jednotlivé střely. Údaje o počtu a váze střepin u jednotlivých ráží ukazuje tato tabulka:

Ráž	Váha střely	Počet střepin	Průměrná váha jedné střepiny
75 mm	6,5 kg	65	100 g
88 mm	9,6 kg	80	120 g
94 mm	12,0 kg	100	120 g
105 mm	17,5 kg	140	125 g
114 mm	22,0 kg	175	125 g
120 mm	25,0 kg	200	125 g

Zkouškami bylo zjištěno, že jen střepiny těžší než 20 až 25 g jsou účinné.

Automatisaci střelby, t. j. přechodem od poloautomaticky k plně automatické, aby bylo dosaženo co největší kadence a tím zvýšena pravděpodobnost zásahu při průletu letounu okruhem účinnosti.

Uvedené konstrukční změny mají však vesměs společný následek — zvětšení váhy děl na 10 tun, zmenšení pohyblivosti a manévrovací schopnosti, což tyto zbraně činí málo způsobilými k použití při protiletadlové obraně vojsk.

Kromě toho bylo při jejich konstrukci dosaženo již krajní meze výkonnosti hlavnového dělostřelectva. Další zvyšování výkonů bude již jen stěží možné, neboť by znamenalo neúnosné zvětšení váhy a zmenšení mobilnosti.

Vezmeme-li v počet dostřel těchto zbraní 12 až 14 km a kadenci 20 až 25 ran za minutu, vidíme, že při střelbě na současné bombardéry s rychlostí kolem 200 m/vt. splní požadovanou podmínku, aby útvar jimi vyzbrojený byl samostatnou střelecko-technickou jednotkou a měl pravděpodobnost zničení alespoň jednoho letounu. Letoun prolétávající okruhem účinnosti děla rychlostí 200 m/vt. je v okruhu děla po dobu 140 vteřin, za které je zbraň s to vypálit 46 až 58 ran, což činí v baterii 184 až 232 ran a v oddíle více než 480 ran nutných k sestřelu jednoho letounu. V úvaze byl ponechán empirický koeficient stejný přes to, že jde o ráže větší o 3 až 4 cm, vzhledem k růstu pevnosti a odolnosti současných letounů. Při vzrůstu rychlosti většiny letounů na 300 m/vt., kterou je možno očekávat v nejbližších letech, ani tyto zbraně svým výkonem nepostačí splnit požadavky (112 až 144 ran na baterii, 336 až 432 na oddíl). Nehledě k tomu, že jejich praktická kadence bude značně nižší, vzhledem k nutnosti podávání nábojů, které jsou při své ráži a váze pro obsluhu velmi těžko ovladatelné. Kromě toho zahřátí hlavně při takové rychlosti vede brzo k vyřazení zbraně pro další střelbu. Sama váha zbraně pak nedovoluje její použití v armádní protiletectvé obraně vzhledem na nízkou pohyblivost a neprůchodnost terénem.

Má-li být splněn požadavek kladený na protiletadlovou baterii, t. j., aby byla střelecko-technickou jednotkou, měla pravděpodobnost zásahu a zničení alespoň jednoho nepřátelského letounu při jeho průletu v okruhu účinnosti baterie rychlostí 300 m/vt., musela by mít děla kadenci 60 až 80 ran/min. Tento požadavek hlavnového dělostřelectva střední ani velké ráže již splnit nemůže. Je proto třeba použít takového bojového prostředku, který je svými vlastnostmi s to splnit požadavek kadence, zvýšení účinku střel v cíli, zvětšení přesnosti střelby, a mohutnosti exploze a účinku střepin. Tímto novým bojovým prostředkem může být jen protiletadlový raketomet, zbraň, u které ani zvýšení kadence, ani zvýšení ráže nemá tak nepříznivý vliv na mobilnost a manévrovací schopnost jako u hlavnového protiletadlového děla.

Prostudujme nyní dosavadní technický stupeň vývoje protiletadlových raketometů a řízených střel a možnost použít jich v armádní protiletadlové obraně vzhledem na tendence příštího vývoje letectva protivníka.

Pomímám historický vývoj raketometu jako zbraně a rovněž tak podstatu jeho funkce, protože mám za to, že jsou dostatečně známy z populárně vědeckého tisku.

V druhé světové válce bylo raketometu použito ke střelbě proti vzdušným cílům dvěma základními a zcela odlišnými způsoby.

Angličané použili raketometů při obraně Londýna a jižního pobřeží Anglie proti útokům německého letectva v roce 1940 a 1941. Šlo o soustředěné útoky německých bombardérů typu Heinkel 111, Junkers 87

a 88 a DO 217, prováděné ve výškách 3 až 5 km. Použité typy i způsob útoku odpovídají taktickému letectvu, jimž tehdy německé letectvo bylo. Dále bylo použito protiletadlových raket při odrážení útoků zbraní typu V v roce 1944. V obou případech šlo o to, aby použitím raketometů bylo dosaženo podstatného zvýšení hustoty palby, jež hlavňové dělostřelectvo nebylo s to vzhledem ke své nízké kadenci uskutečnit. Použité raketometry byly jednoduché kozlíkové konstrukce, později s jednoduchou lafetací umožňující hrubý odměr a náměr. Byly dvouhlavňové v bateriích s celkovým počtem hlavní 48 až 64. Ráž měly 90 až 120 mm. Náboj byl časovaný, později s radiovým zapalovačem. Byla jimi prováděna převážně přehradná, někdy doprovodná palba.

Němci používali raketometů a raketových střel při boji se strategickým letectvem Angličanů a Američanů, když hlavňové dělostřelectvo již nestačilo ani svým dosahem ani účinkem v cíli na čtyřmotorové bombardéry. Jejich způsob použití byl jiný, a proto bylo jiné i jejich konstrukční řešení.

Běželo o poměrně velké rakety, které vzhledem k požadovanému dopstu musely být poháněny kapalinovým palivem jako výkonnějším, než je palivo prachové. Byly opatřeny zařízením k dálkovému řízení nebo k samonavádění na cíl. Okruh účinnosti se pohyboval od 15 do 20 km, startovací váha raket 0,5 t až 3 t. Množství trhaviny u typu Rhein-tochter bylo 20 až 147 kg.

Co se jejich účinnosti týče, lze říci ze skromných zpráv, které jsou k dispozici, že účinek jejich zásahu byl různý. V lednu roku 1945 bylo vystřeleno proti svazu bombardérů typu B 27 82 střel R 1 Wasserfall, z nichž 51 zasáhlo cíl. Naproti tomu v únoru téhož roku z 88 střel (2 řízeny radiem) zasáhlo cíl jen 5.

Obtíže působilo použití kapalného paliva tím, že zbraně musely být plněny krátce před použitím, a že tato manipulace byla dosti složitá. Hlavně však byli němečtí konstruktéři zklamáni v zjištění značně menšího detonačního účinku náloží střel ve výškách nad 8 km, než bylo předpokládáno. Způsoboval to značně nižší tlak okolního vzduchu, jakož i možnost šíření tlaku všemi směry. (Tato možnost není při výbuchu střely na povrchu země.) Zbraní nebylo vzhledem k jejich vysokým výrobním nákladům a nutnosti řízení použito hromadně. Při explozi největších typů raket mohly být letouny zničeny nebo vážně poškozeny do okruhu 30 m.

V poválečném období se vývoj protiletadlových řízených střel a raketometů ještě urychlil. Zvláště ve Spojených státech a v Anglii jsou vydávány obrovské částky na raketový vývoj. Výsledky však, zvláště v oboru protiletadlových střel, nejsou asi nejlepší, jak vysvítá i z odborného tisku a hlavně ze zájmu o švýcarské konstrukce, které při srovnání dostupných pramenů, mají, jak se zdá, dosud nejlepší známé výsledky.

Účinnost raketometů a raketových střel vůbec po stránce rychlosti závisí na použitém raketovém motoru a na jeho palivu, které při práci vyvine určitý, jemu odpovídající tah, určující výkon rakety.

Praktickými zkouškami bylo zjištěno, že prachových motorů je možno použít jen do 30 vteřin práce. Má-li raketový motor pracovat déle, je nutno použít kapalných pohonných hmot. Při jejich použití nutno kromě paliva, jímž bývá nejčastěji ethylalkohol, petrolej, kapalný čpavek, hy-

drazin-anilin, methanol, nitromethan nebo toluidin, použit ještě nutného oksylichovadla, jímž nejčastěji je kapalný kyslík, kyselina dusičná (dýmová) nebo peroxyd vodíku.

Co se použití paliva týká, je možno s hlediska protiletadlových raket stanovit následující závislost: Rakety s dostřelem převyšujícím 8 km musí používat kapalinových motorů, mají-li být ekonomické a rozměrově pro vojenské účely přijatelné. Použití kapalinových motorů vzhledem k nutnosti jejich plnění až před samým použitím a k nemožnosti dlouhodobého skladování, jakož i k nebezpečné manipulaci při plnění (zvláště s kyselinou dusičnou, kdy nutno pracovat v maskách) v polních podmínkách při protiletadlové obraně vojsk nese s sebou značné obtíže a omezuje skutečně jejich masový zásah.

Prachový pohon raket je omezen uvedeným dostupem rakety a vzhledem k malé ekonomice raketového motoru je dosti drahý proti některým tekutým palivům. Rovněž otázka výroby dostatečného kvanta prachu pro rakety je vážný hospodářský problém. Jinak je vhodný pro použití, vzhledem k možnosti manipulace v podstatě shodné, jako u ostatních druhů střeliva.

Při dalším studiu balistiky raket zjistíme, že mají všeobecně značně nižší počáteční rychlost než dělostřelecké střely. U raket bylo až dosud dosaženo hodnot počáteční rychlosti řádově od 100 do 300 m/vt. Proto i doby letu rakety od odpálení do okamžiku, kdy dosáhne své maximální rychlosti, jsou větší. To má nepříznivý vliv na velikost nadběhů, které jsou proti nadběhům u protiletadlových kanonů zvětšeny na dvojnásobek až trojnásobek.

Sám dostřel jednostupňové prachové rakety je při použití dnešních pohonných prachů omezen na 8 až 9 km. U kapalinových raket je naopak proti prachovým raketám a dělovým střelám takřka neomezen.

Maximální rychlosti dosahuje u prachových raket 600 až 900 m/vt., u kapalinových raket pak hodnot 1000 m/vt. a i značně vyšších. Při tom zvyšování počáteční rychlosti není spojeno s takovými potížemi jako u protiletadlového děla, kde každý přírůstek počáteční rychlosti o 100 m/vt. nese s sebou enormní zvětšení váhy zbraně.

Rozptyl sám je u raketových střel několikanásobně větší než u normálního dělostřelectva, činí 2 až 4% dostřelu. Tuto nevýhodu lze nahradit u raketometů vysokou kadencí nebo řízením střel.

Co se časování týče, je vzhledem k velikosti rozptylu zvláště v dostřelu vlivem nestejné doby letu, nejpříjemnější řešení použití radiových zapalovačů, které tak částečně eliminují chyby v dostřelu.

Velkou předností raket je jednoduchost odpalovacího zařízení, ať už kolejnicového nebo rourového typu, jeho malá váha a tím dosažená vysoká pohyblivost, konstrukční jednoduchost a snadnost výroby.

Rovněž kadencí převyšují raketometry několikanásobně protiletadlové kanony. Kadence je u protiletadlových raketometů omezena jen délkou časového intervalu, který je nutno dodržovat mezi odpálením jednotlivých raket, aby nedošlo k ovlivnění dráhy rakety hořením a tlakem plynů vyrážejících z rakety před tím odpálené. Zkouškami bylo zjištěno, že tento časový interval je asi 0,7 vteřiny. Tím je zatím dána maximální kadence protiletadlového raketometu hodnotou 100 až 120 výstřelů v minutě.

Druhou stránkou problému je praktické zkonstruování protiletadlového raketometu salvového typu o 100 až 120 hlavních, vzhledem k nemožnosti nabíjení během střelby. Při konstrukci raketometu o menším počtu hlavních bude praktická kadence úměrně klesat. Možný způsob řešení by tu byl v podobě raketového automatu, který vyřešili Němci již za druhé světové války, ovšem jen pro lehké rakety 50 mm, střelené z letounů (raketomet R 45). Potíží u automatu pro větší ráže je váha

Údaj	100mm protiletadlový raketomet	85mm protiletadlový kanon
Náboj — průměr a délka	100 mm, 2182 mm	85 mm, 965 mm
Váha náboje v kg	42,	15,70
Váha střely v kg	7,10	9,20
Váha trhavin v sřeše	1,60	0,80
Váha prachu v kg	12,25	3,08
Váha kovu na náboji	28,10	11,82
Váha účinných střepin	10,—	8,—
Dostřel výškový a dálkový	9800 m, 15 200 m	12 000, 18 000 m
Rozptyl	3 × horší než kanonu 85 mm	

Protiletadlový raketomet 100 mm

Kadence	Počet ran	Váha nábojů v kg	Váha trhavin v kg	Váha prachu v kg	Váha účinných střepin v kg
theoretická	100	4200	160	1225	1000
praktická v 1 min.	32	1340	51	392	320
praktická v 5 min.	64	2680	102	784	640
praktická v 15 min.	96	4020	153	1176	960
praktická ve 30 min.	128	5360	204	1568	1280

Protiletadlový kanon 85 mm

theoretická	20	314	16	62	160
praktická v 1 min.	15	236	12	46	120
praktická v 5 min.	60	943	48	185	480
praktická v 15 min.	100	1570	80	308	800
praktická v 30 min.	140	2200	112	345	1120

a rozměry raket. U raketometu ráže kolem 100 mm je délka rakety 120 až 160 cm a váha 60 až 80 kg. To pochopitelně ovlivňuje rozměry, konstrukci i funkci automatu.

K srovnání technických dat a balistických vlastností protiletadlového raketometu a středorážního protiletadlového kanonu jsou uvedeny v tabulce data 85mm protiletadlového kanonu a raketometu ráže asi 100 mm.

Možnosti zvýšení účinku střely v cíli

Zvýšení účinku lze dosáhnout především zvětšením ráže, t. j. zvýšením účinku explose a střepin (viz tabulka na str. 19). Výhody větších ráží jsou, jak vidět z této tabulky, nepoměrné, při čemž zvýšení ráže u protiletadlových raket vede nutně ke zvýšení váhy rakety samé při nutnosti zvětšení hnací náplně. S hlediska konstrukce lafety protiletadlového raketometu nevyskytují se zdaleka takové potíže jako u hlavního dělostřelectva a není tu nebezpečí snížení pohyblivosti pro velkou váhu raketometu. Detonační účinky raketových střel jsou, jak již bylo uvedeno, ve velkých výškách podstatně nižší než na zemi. Zkouškami bylo zjištěno, že ke zničení cíle explozí střely ve výšce 6000 až 10 000 m, ve vzdálenosti asi 100 m od cíle, je třeba zhruba 40 kg trhaviny. Toto množství přesahuje možnosti únosnosti normální prachové rakety ráže 80 až 150 mm, kterou lze ještě brát v úvahu pro použití v armádní protiletadlové obraně. Proto i raketové střely ráže 80 až 150 mm musí být konstruovány s účinkem především střepinovým, případně kombinovaným se zápalným.

Co se použití zapalovače u raketového střeliva týče, nutno řešit problémy vzniklé z toho, že raketa nemá počáteční silný náraz, sloužící u zapalovačů hlavního dělostřelectva k odjištění a iniciaci chronometrového mechanismu. To znamená, že časovací zapalovače u raket nutno zkonstruovat. Plynulé časování pak bude možné jen u protiletadlových automatů a salvových raketometů, kde by bylo nutno mít pro každou raketnici vlastní časovací přístroj. Konstrukce je to neúnosně složitá, takže u posledního typu by byla možná jen střelba přehradná s časováním zapalovačů.

Velmi vhodné je však použití radiového zapalovače, kdy možno vyjít z vyvíjených typů radiových zapalovačů pro dělovou protiletadlovou munici bez velkých úprav. Nastavitelnost radiového zapalovače je v mezích 5 až 20 m. Při přímém zásahu nastává funkce v malé vzdálenosti od cíle asi 1 m.

Druhý způsob zvětšení účinku je snížení velkého rozptylu raket, jejich řízením během letu. Tím lze odstranit nejen chyby způsobené rozptylem, ale i počátečním zaměřením na cíl, jež je rovněž provázáno určitými chybami.

Samo řízení protiletadlových raket je umožněno jejich konstrukcí, kdy raketa nese s sebou svůj zdroj pohybu. Přiškrcováním výtokových trysek na určité straně podle požadované opravy směru letu nebo pomocí kormidel na stabilizačních plochách (druhý způsob nyní méně používaný) je možno raketu navést na cíl.

Při studiu dráhy letu rakety zjistíme, že má dvě části, a to část od bodu odpálení po bod, kde končí pohon rakety a kde raketa dosahuje své maximální rychlosti, a z části od tohoto bodu do bodu dopadu nebo

rozprasku, v níž se raketa pohybuje svou kinetickou energií v závislosti na své hmotě a udělené jí konečné rychlosti, a podléhá ve svém letu zákonům balistiky jako ostatní druhy střel.

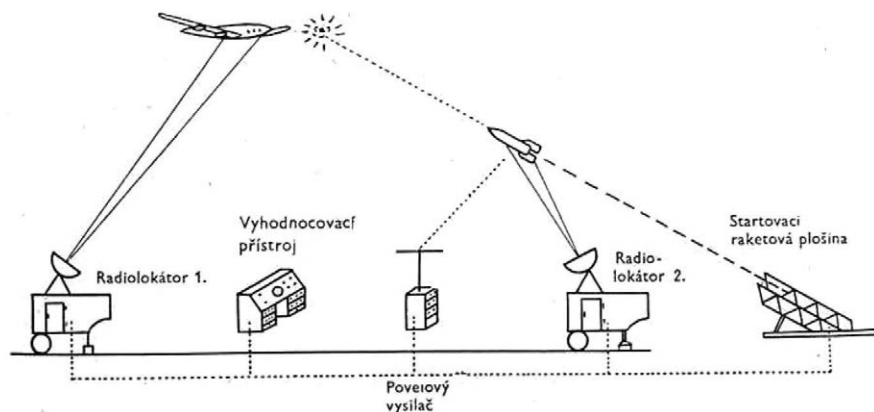
Je nasnadě, že řídit raketu prvním způsobem lze jen v prvním úseku jejího letu. Kormidly lze raketu řídit v průběhu celého jejího letu.

Tu však je nutno zdůraznit, že řízením rakety nelze rozumět možnost měnit směr jejího letu o libovolný úhel, možnost střelby „za roh“, schopnost sledovat podle libosti nepřátelské letadlo nebo střelu po obloze, jak si to často laik mylně vykládá. Pojmem řízení rakety nutno rozumět možnost vychýlení dráhy rakety od původní postupně v hodnotě do 7 až 15°. Nutno si představit obtíže řízení rakety pohybující se rychlostí 1000 m/vt. i více, kdy její kinetická energie činí 200 až 500 metrtunsekund a je třeba k jejímu vychýlení z původní dráhy přemoci uvedené síly. Z těchto důvodů používá se nyní k řízení letu raket ponejvíce měnění intenzity hoření trysek, které je při uvedených rychlostech a silách majících vliv na let rakety snazší, než řízení pomocí kormidel.

Co se samotného řízení protiletadlových raket týče, existují celkem tři známé způsoby jejich řízení.

Řízení protiletadlové rakety pomocí povelové soustavy (viz obr. 1)

Používá se dvou radiolokátorů s automatickým sledováním cíle. První radiolokátor sleduje nepřátelský letoun, druhý sleduje řízenou raketovou střelu. Radiolokátor sledující nepřátelský letoun postupuje plynule souřadnice cíle (dálku, odměr a náměr) do vyhodnocovacího přístroje, kde se provedou cílové opravy. Z vyhodnocovacího přístroje se opravené souřadnice cíle vysílají přizpůsobeným radiovým vysílačem do letící rakety. Letící raketu sleduje druhý radiolokátor, který plynule postupuje souřadnice polohy letící raketové střely do vyhodnocovacího přístroje. Ve vyhodnocovacím přístroji nebo přímo u druhého radiolokátoru se srovnávají a opravují naměřené okamžité hodnoty cíle a rakety tak, aby raketová střela byla vedena do místa setkání s nepřátelským letounem.



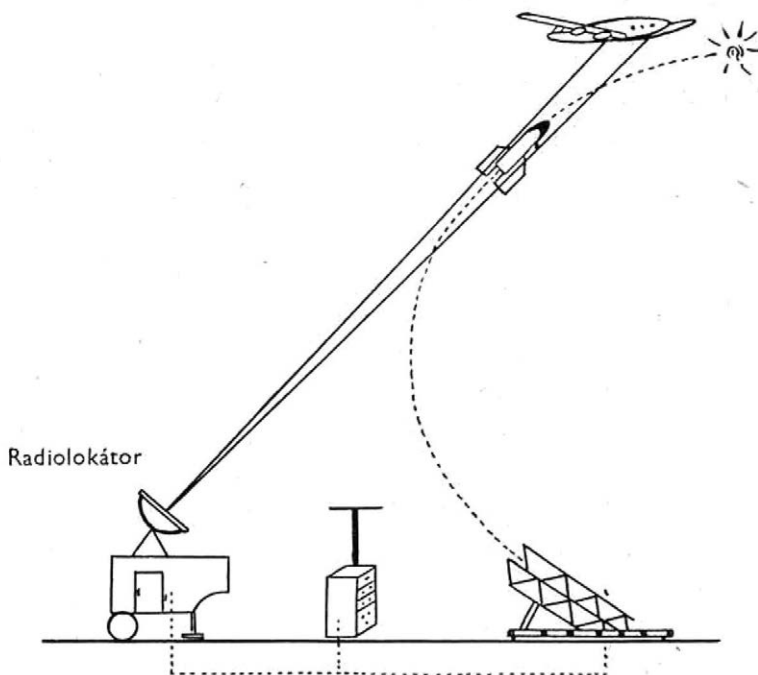
Obr. 1. Schema povelového řízení protiletadlových raket

Získané povelové hodnoty se vysílají pomocí přizpůsobeného krátkovlnného radiového vysílače do řízené rakety. V řízené raketové střele je radiový povelový přijímač, který trvale a okamžitě postupuje zachycené povely po zesílení a stabilisaci do řídicích silových mechanismů řízené rakety a ta je vedena směrovými kormidly od místa setkání s nepřátelským letounem.

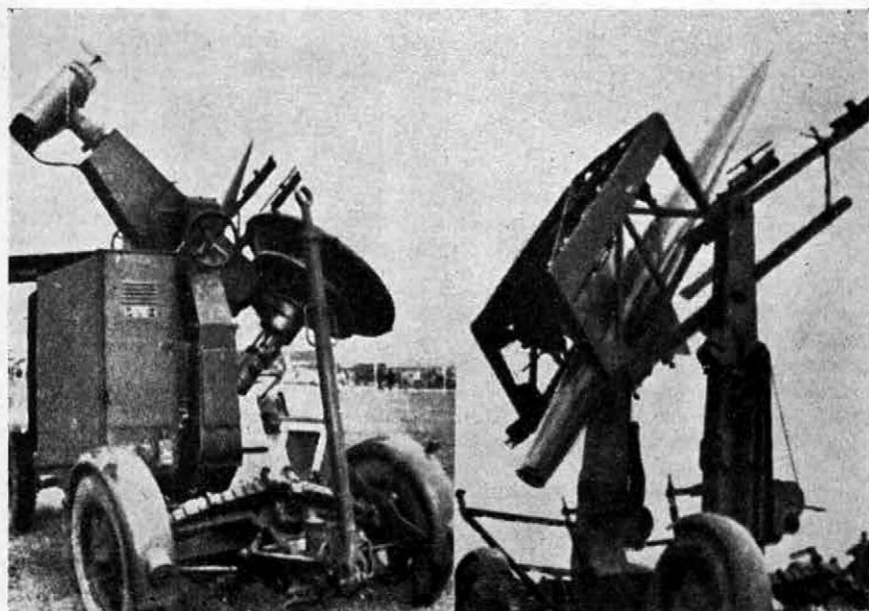
Řízení protiletadlové raketové střely soustavou vodicího paprsku (viz obr. 2)

Používá se jen jednoho radiolokátoru s automatickým sledováním cíle. Řízená raketová střela se ve vhodný okamžik samočinně odpálí ze startovací plošiny a zavede do elektromagnetického vodicího paprsku, který je vytvořen otáčením nebo kmitáním antenního vyzářovače ve středu parabolické antény radiolokátoru. Přizpůsobený povelový radiový vysílač vysílá samočinně rozdílové hodnoty z dráhy letu letícího letounu a raketové střely. Rozdílové hodnoty jsou trvale a okamžitě přijímány radiovým povelovým přijímačem v raketové střele. V raketové střele vedené soustavou „vodící paprsek“ jsou elektronické přístrojové části složitější než u povelově řízené raketové střely. Elektronický a elektromechanický výstroj je funkčně podobný jako u dálkové raketové střely V-2.

Hlavním řídicím prvkem jsou gyroskopy se spráženými potenciometry a přidavnými namontovanými elektromotorky, které při letu rakety po



Obr. 2. Schema soustavy vodicího paprsku pro navádění protiletadlových raket



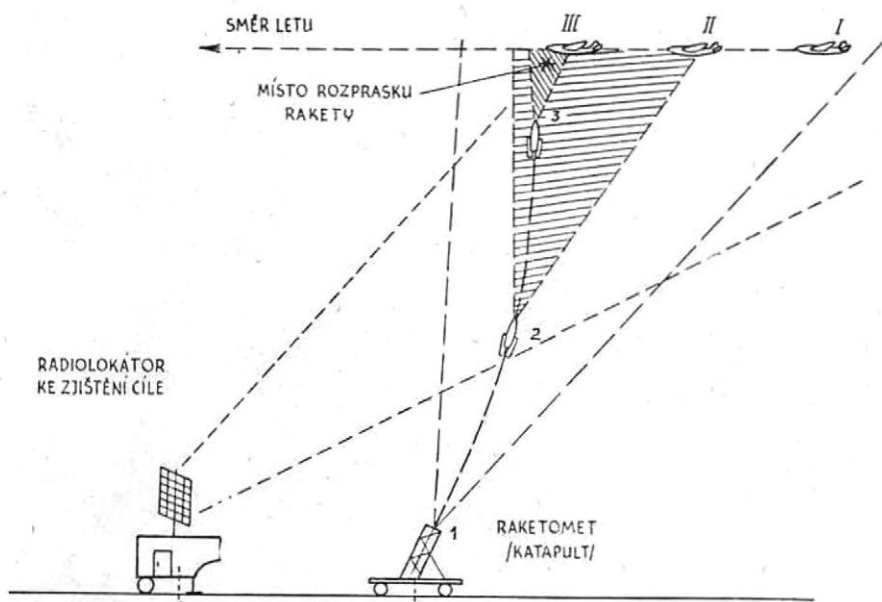
Obr. 3.

vodicím paprsku zaujímají střední, nulovou polohu. Při vybočení raketové střely ze středu vodicího paprsku vyšle pozemní vysílač rozdílové opravné hodnoty a ty působí po zesílení a stabilisaci na ovládací silové mechanismy směrového a výškového kormidla tak dlouho, až raketová střela letí opět ve středu vodicího paprsku vytvářeného pozemním radiolokátorem, který stále a automaticky sleduje dráhu letu nepřátelského letounu.

Připojená fotografie ukazuje jeden kapitalistický typ zařízení pro dálkově řízené střely určené pro boj s letouny ve velkých výškách. Má dosah kolem 20 km a dálkové řízení methodou po vodicím paprsku. Odpalovací zařízení rakety je namontováno na normálním podvozku protiletadlového kanonu 75 mm. Zajímavé je poměrně nízké umístění rakety, takže její tryska je blízko nad zemí. Tato okolnost může mít vliv na přesnost letu rakety vlivem plynů odrážejících se od země. Na pravé polovině obrázku je řízená střela před odpálením, na obrázku vlevo je centimetrový radar určený k řízení vystřelené rakety.

Samočinné navádění raket na cíl (viz obr. 4)

Pro vojenské použití jsou obě popisované soustavy — povelová a pomocí vodicího paprsku — dosti složité a náročné na technickou organizaci a pohotovost obsluhy. Proto jsou konstruovány protiletadlové raketové střely s vestavěným samočinným naváděcím zařízením na cíl. Samočinná raketová střela se odpálí povelovým signálem vyslaným ze stanoviště hlášeného radiolokátoru v tom okamžiku, jakmile se radiolokační



Obr. 4. Schema samočinného řízení protiletadlové rakety

signál vyvolaný nepřátelským letounem objeví na stínítku přehledové obrazovky v prostoru účinného dosahu samočinné raketové střely. Povelovým signálem se uvede do činnosti nejdříve vestavěné radiolokační zařízení umístěné pod isolačním krytem přední části řízené raketové střely. Jakmile vestavěný radiolokátor řízené rakety zachytí odražený radiolokační signál od nepřátelského letounu, uvede se do činnosti odpalovací mechanismus rakety a ovládací silové servomechanismy směrových a výškových kormidel. Radiolokační anténní zařízení umístěné v přední části samočinné rakety vytváří směrem k nepřátelskému letadlu vodící elektromagnetický paprsek. Odpálená samočinná raketa se samočinně udržuje ve středu vodícího paprsku, který stále sleduje nepřátelský letoun a dává opravné letové popudy vzdušným a tryskovým kormidlům a automatická raketová střela stále směřuje k nepřátelskému letounu.

V blízkosti nepřátelského letounu, v dosahu účinného zásahu nálož traskaviny raketové střely, je tato nálož přiváděna do explose pomocí samočinné rozbušky reagující na blízkost nepřátelského letounu.

Nevýhodou tohoto způsobu je velká komplikovanost samočinného naváděcího zařízení v raketě a nemožnost vyskytne-li se větší počet cílů, dosáhnout soustředění palby na zvolený cíl a možnost ohrožení i vlastních letounů. Přesnost tu závisí na citlivosti přijímacího a naváděcího zařízení.

Poslední popsaný způsob se hodí vzhledem k značným rozměrům a váze samočinného naváděcího zařízení jen pro velké řízené střely vážící několik tun.

V rozboru možnosti řízení raketových střel a zvýšení účinku touto cestou vidíme, že poměrně nejdokonalejší a nejvýhodnější s hlediska možnosti řízení raket při jejich masovém použití vyhovuje způsob řízení po vodícím paprsku.

*

Ze studia současného vývoje protiletadlových raketových střel a jejich dalších možností možno závěrem říci, že se vývoj protiletadlových raketových zbraní dnes ubírá dvěma směry. Jsou to:

1. Vývoj raketové řízení střely s kapalinovým motorem, s dostřelem převyšujícím značně hlavnové protiletadlové dělostřelectvo, nesoucí značnou váhu trhavin, dálkově řízené jedním z uvedených způsobů. S jejich použitím se počítá v protiletadlové obraně státního území v boji s nepřátelským strategickým letectvem, po případě s dálkovými střelami nepřítele. Tomuto vývoji je dávana většinou států přednost a jsou na něj věnovány obrovské částky. Použití uvedených raket v protiletadlové obraně vojsk je nevhodné vzhledem k obtížím s jejich manipulací před použitím, rázu činnosti taktického letectva nepřítele a takticko-technickým vlastnostem raket samých.

2. Vývoj vysokokadenciho protiletadlového raketometu s omezeným výškovým dostřelem ráže 80 až 150 mm, mobilního, určeného k zesílení palby hlavnového protiletadlového dělostřelectva. Vzhledem k jeho takticko-technickým vlastnostem dříve popsaným je jeho použití při obraně vojsk možné a pro zajištění požadavku úspěšného boje s nepřátelským taktickým letectvem v nastávajících 5 až 10 letech nutné.

Vývoji protiletadlových raketometů je věnována v armádách všech států velká pozornost. Použití raketových zbraní s vysokou kadencí je nutné k zabezpečení dostatečné obrany vojsk a objektů týlu vzhledem k tomu, že středoráží protiletadlové dělostřelectvo technicky nebude s to (nehledě na případ zdvojnásobení až ztrojnásobení jeho počtu) zabezpečit chráněné objekty proti útokům nepřátelského letectva ze středních výšek.

Srovnání balistických vlastností protiletadlových raketometů a rozbor všech cílů, s nimiž protiletadlové dělostřelectvo vede boj, ukazují, že protiletadlové raketometry nemohou plně nahradit středoráží hlavnové protiletadlové dělostřelectvo.

Vysokou kadencí a pohyblivostí, jakož i konstrukční jednoduchostí jsou protiletadlové raketometry nutnými zbraněmi k doplnění palby současného protiletadlového dělostřelectva a k zajištění zničení postřelovaných cílů. Při hromadném použití jsou protiletadlové raketometry s to odrazit hromadné útoky nepřátelského taktického letectva při letecké přípravě útoku, při letecké protipřipravě, při zásahu nepřátelského letectva na jednotky v pochodových proudech při přesunech, při zasazení rychlých jednotek do boje a p.

Vzhledem k své mobilnosti umožňují protiletadlové raketometry být prostředkem manévru tím, že zesilují protiletadlovou obranu podle vývinu situace na směrech a v prostorech nejvíce ohrožených nepřátelským letectvem.

Nevýhodou protiletadlových raketometů jsou dosud vzhledem k použitému palivu horší balistické vlastnosti než u protiletadlových děl, zvláště pokud jde o rozptyl a dostřel na 8 až 9 km.

Protiletadlový raketomet má jako mladá zbraň značné možnosti dalšího vývoje, a to jak ve směru zlepšení pohonu použitím kaloricky lepších paliv, automatizace střelby, řízení střelby a raket pomocí vodícího paprsku, zmenšení váhy a rozměrů řídicího zařízení ve střele, aby ho bylo lze použít i u ráží 80 až 155 mm, tak i ve směru zlevnění výroby protiletadlových raket.

Podle rázu činnosti nepřátelského taktického letectva a požadavků na protiletadlovou obranu u všech stupňů organizace jednotek, počínaje četou až po armádu, by se měl podle mého názoru vývoj zaměřit na tyto protiletadlové raketové zbraně:

1. Ruční raketomet ráže 50 až 60 mm s dostřelem 800 až 1000 m, umožňující boj s nepřátelskými stíhacími bombardéry útočícími v přízemních výškách. Raketu odpalovat z používaných nebo zavedených raketových zbraní pěchoty, určených k boji s nepřátelskými tanky, t. j. tarasnic a pancéřovek. Výhody této zbraně: Poměrně laciná a jednoduchá výroba raket požadované ráže i doletu.

Možnost využití k odpalování protiletadlových raket u pěchoty již používané a zavedené výzbroje.

Zásah rakety uvedené ráže povede ke zničení nepřátelského letounu, kdežto palba protiletadlových velkorážních kulometů je poměrně méně účinná a je při ní třeba k dosažení sestřelu zasažení vitální části letounu a značného počtu zásahů.

Při zavedení této rakety do výzbroje v rozsahu dosavadní protitankové raketové výzbroje vzroste mohutnost protiletadlové palby a budou zajištěny i nejmenší jednotky účinnou protiletadlovou zbraní. Již sama tato skutečnost bude mít ovšem značný vliv na morální stav jednotek.

2. Protiletadlový raketomet — automat ráže 50 až 60 mm, umožňující doprovodnou mířenou palbu do okruhu 5 až 6 km s kadencí 250 až 300 ran v minutě, určený k ničení nepřátelských letounů v malých a středních výškách, jako doplněk malorážního protiletadlového dělostřelectva, ukáže-li se účinnost protiletadlových kanonů ráží 20 až 30 mm nedostatečnou proti nově se vyskytнувším cílům a nebudou-li ráž 57 mm a jí podobné svou kadencí kolem 200 ran/min. již vyhovovat vzhledem k zvýšeným rychlostem nepřátelských letounů.

3. Protiletadlový raketomet ráže 100 až 130 mm, salvový nebo automat.

Tento druh raketometu pokládám za nutný nový prostředek protiletadlové obrany k boji s nepřátelským letectvem ve výškách od 3 do 8 km. Tento raketomet by měl mít tyto vlastnosti: kadenci 80 až 100 ran/min., dostřel 8 až 14 km, používat radiového zapalovače, vybaveného jednoduchým přímým zaměřovačem a schopným nepřímé střelby s radiovým zaměřovačem a povelovým přístrojem. U tohoto raketometu je třeba předvídat řízení raket methodou vodícího paprsku, jakmile se podaří zlevnit výrobu řízených střel. K dosažení schopnosti provedení rychlého manévru měl by být upevněn na podvozku auta nebo kolopásu tak, jako polní raketomet. Raketomet musí být schopen okamžitého zahájení palby přímou střelbou a po zachycení cíle radiolokátorem řízení raketových střel pomocí radiolokačního paprsku.

Do vyřešení kaloricky hodnotnějšího tuhého paliva použít prachového pohonu.

V ý h o d y : Uvedený protiletadlový raketomet zabezpečí dostatečnou hustotu palby nutnou k odrazení náletu silných skupin nepřátelského taktického letectva. Je s to zabezpečit při použití po 6 kusech na baterii pravděpodobnost sestřelu nepřátelského letounu a tím vytvořit z baterie střelecko-technickou jednotku. Je možno dosáhnout podstatně většího účinku střely než u protiletadlových kanonů ráže 88 a 85 mm a mnohem větší pohyblivosti než u středorážního protiletadlového dělostřelectva.

Použije-li se řízení střel, není třeba povelového přístroje nutného v středorážní protiletadlové baterii, ani kabelů pro elektrický přenos a při namontování raketometu přímo na vozidle, není třeba ani tažného vozidla jako samostatné jednotky.

Co se týče organizačního začlenění, navrhuji použít 100mm až 130mm raketometů v armádním sboru ve sborovém protiletadlovém raketometném oddíle o 3 bateriích (t. j. celkem 18 raketometů) a u armády v protiletadlovém raketometném pluku o jednom oddíle jako u sboru spolu s jedním oddílem protiletadlových raketometů ráže 50 mm (18 raketometů).

Pro zálohu hlavního velitelství vytvořit 1 až 2 pluky, složení jako u armády. Útvary protiletadlových raketometů by měly počty rovnající se asi dvěma třetinám počtů odpovídajících jim útvarů středorážního protiletadlového dělostřelectva. Úspory vznikají vypuštěním měřičských čet, redukcí velitelských čet, jakož i obsluh palebných čet. Není třeba časovače a pomocníka.

Závěr

Tendence vývoje vzdušných taktických sil kapitalistických armád naznačují, že v průběhu asi 5 let dosáhnou takových takticko-technických vlastností — hlavně rychlostí — že by je účinnost dosavadních protiletadlových prostředků málo ohrožovala. Je proto třeba hledat prostředky účinnější. Současný stav vývoje protiletadlových prostředků a jejich další vývojové možnosti dávají předpoklady k úspěšnému vyřešení zvýšení účinnosti zavedením raketové výzbroje, jako doplňku dosavadního protiletadlového dělostřelectva.

Malorážní protiletadlové dělostřelectvo při použití revolverového způsobu nabíjení, servomotorů a vysoce účinného střeliva je s to udržet krok s vývojem letecké techniky.

Středorážní a těžký protiletadlový dělostřelecký materiál dosahuje posledními svými projekty maxima své výkonnosti vzhledem ke kadenci, dostřelu i účinnosti. Další jejich zvýšení, uskutečnitelné jen při enormním zvýšení váhových rozměrů a snížení trvanlivosti není pro použití v protiletadlové obraně vojsk možné. Vyžadují doplnění palbou vysokokadencních raketometů.

Protiletadlové rakety se jeví jako jediný způsob zvýšení účinnosti protiletadlové obrany proti útokům nejnovějších typů letounů ve středních a ve velkých výškách. V armádní protiletadlové obraně je možno zatím použít jen prachových raket s omezenými sice balistickými vlastnostmi, avšak vyhovujících podmínkám ukládání a manipulace v polních podmínkách.

Velké kapalínové rakety jsou zbraně určené především k boji se strategickým letectvem nepřítele. Pro svou nákladnost, obtížnost hromadného použití i obtížnou manipulaci nejsou vhodné pro použití v armádní protiletadlové obraně.

Prachový protiletadlový raketomet ať už salvový nebo automat, nemůže zcela nahradit protiletadlová děla střední ráže. Jeví se jako doplněk určený k odražení silných nepřátelských leteckých útoků. Svými vlastnostmi, vysokou kadencí a pohyblivostí skýtá možnosti manévru i soustředění palby na určeném prostoru nebo směru.

Jako nejvhodnější se jeví ráž 100 až 130 mm. Zároveň nutno urychleně vyvinout a hlavně zlevnit výrobu naváděcího zařízení protiletadlových raket, aby bylo umožněno použití řízení střel i u protiletadlových raketometů. Tím by se účinnost protiletadlové obrany vojsk zvýšila na několiknásobek.

I použití protiletadlových raket ráže asi 50 až 60 mm bude v budoucnu výhodné, vzhledem k možnosti dosažení vysokých kadencí i přes 300 ran/min.

Výhodné bude využít raketových protitankových zbraní pěchoty také jako protiletadlových zbraní, použitím protiletadlových raket ráže 50 až 60 mm s dostřelem do 1 km.

Vzhledem k probraným možnostem protiletadlových raket a jejich předpokládanému použití jeví se nutným plné zabezpečení jejich vývoje a výroby.

Poznámka redakce:

Článek podplukovníka Šlapáka přináší cenné informace a nové myšlenky k zvlášť významné otázce zdokonalení protiletadlové obrany. Je třeba, aby se o této otázce rozvinula diskuse, ke které redakce vyzývá především příslušníky štábů vyšších jednotek letectva, protiletadlového dělostřelectva, PLOSÚ a všechny techniky a odborníky, kteří se zabývají otázkami protiletadlové obrany. Diskusní příspěvky zašlete redakci do konce července t. r. Zašlete i třeba zcela krátké připomínky k některému detailu z obsahu článku. Podle početnosti diskusních příspěvků bude v září nebo v říjnu t. r. svolána konference čtenářů Vojenské mysli k prodiskutování tematiky tohoto článku.

Použitá literatura:

Příkladnaja matematika i mechanika raketnovo vooruženija, Sborník statí, ročník 1947 a 1951.

Články ze sovětského časopisu „Vojennyj vestnik“, ročník 1951 až 1953.

Články ze švýcarského časopisu „Flug-, Wehr. und Technik“, ročník 1950 až 1953 a „Protar“, ročník 1950 až 1952.

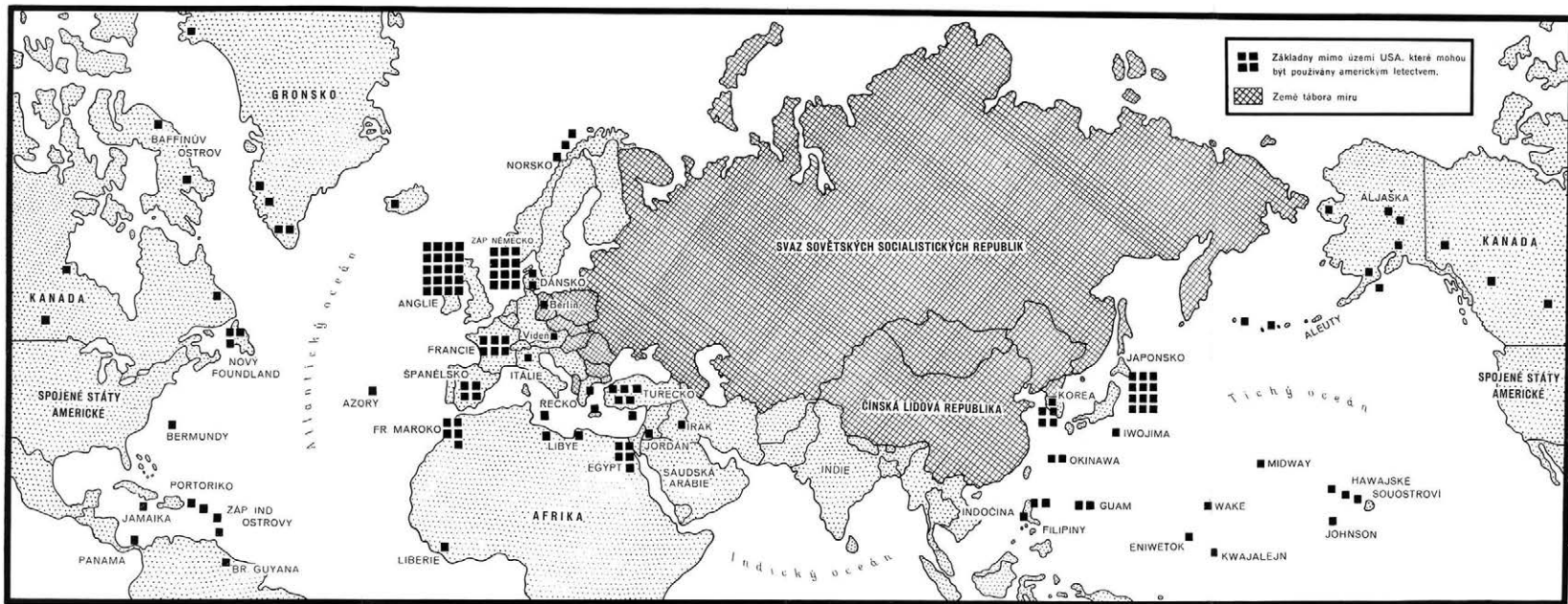
Články z časopisu „Explosives Engineer“ čís. 3/1951.

„The Military Engineer“, ročník 1948, 1950 a 1952.

„Revue militaire suisse“, ročník 1952.

„Schweizerischer Artillerist“, ročník 1951, číslo 1 až 4 a „Wehrwissenschaftliche Rundschau“, ročník 1952, číslo 8.





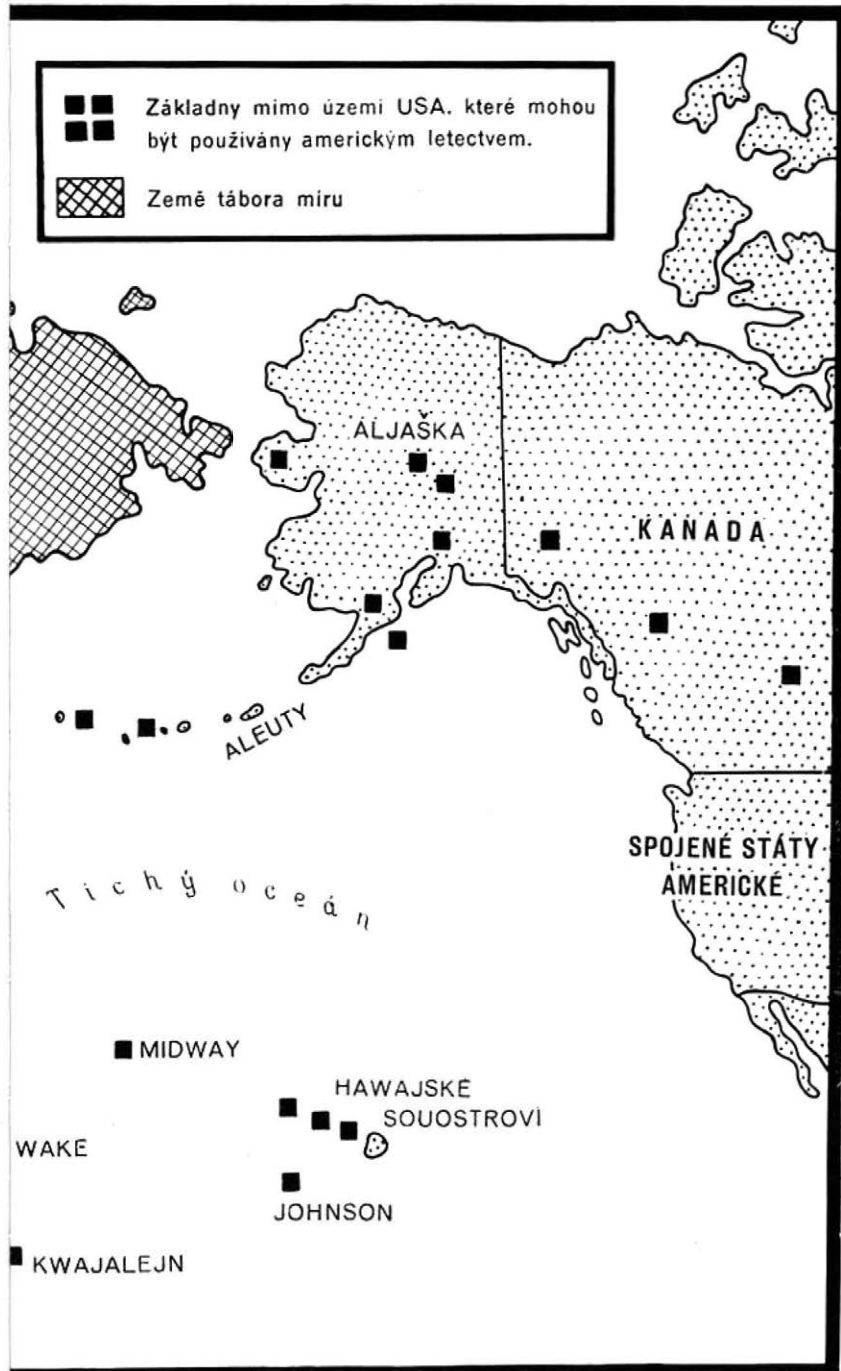
PŘEHLED ROZMÍSTĚNÍ AMERICKÝCH LETECKÝCH ZÁKLADEN MIMO ÚZEMÍ SPOJENÝCH STÁTŮ AMERICKÝCH



Základny mimo území USA, které mohou
být používány americkým letectvem.



Země tábora míru



ALJASKA

KANADA

SPOJENÉ STÁTY
AMERICKÉ

ALEUTY

Tichý oceán

■ MIDWAY

■ ■ ■ ■
HAWAJSKE
SOUOSTROVÍ

WAKE

■
JOHNSON

■ KWAJALEJN