

TANKY KONTRA VRTULNÍKY

(Pokračování z VM 4/1977)

Možnosti ničení bitevních vrtulníků

Ničení nepřátelských vrtulníků není větší a úkolem jen prostředků PVO. Proti vrtulníkům můžeme použít i ruční zbraň, tanky, obrněné transportéry typu OT 64, OT 62, dělostřelectvo i PTRS.

Zde se zaměřím na možnosti ničení vrtulníků hlavními zbraněmi tanku, tj. kanónem, 12,7 mm PL kulometem a 7,62 mm spřaženým kulometem.

Použití některé z těchto zbraní závisí na konkrétní situaci, především na:

- charakteru bojové činnosti a intenzitě zavázání do boje s pozemním nepřítelem,

- vzdálenosti a převýšení cílů,
- možnostech ničení vrtulníků vzhledem ke směru a rychlosti jejich pohybu (zachycení a udržení v zorném poli daného zaměřovače),

- čase, po který můžeme vrtulníky ničit vzhledem k jejich chování (stoupání, vis, klesání).

Obsah jednotlivých závislostí rozeberu dále.

Základem úspěchu ve vzájemném palném souboji je bezesporu **včasně objevení cíle**. Základním kritériem efektivnosti vlastní střelby a hlavně zásahu první ranou je správná volba **výchozích prvků** a z nich přesné zjištění дальky cíle.

Při ničení vzdušných cílů tento požadavek vystupuje výrazně do popředí, protože osádka nemůže pozorovat výsledky střelby a střelbu opravovat tak, jako při ničení pozemních cílů podle nárazů v okolí cíle, ale pouze pomocí **stopovek svítícího střeliva**.

Přesné zjištění дальky cíle je tedy limitujícím vlivem efektivnosti střelby. Proto také výpočet účinnosti střelby vychází z balistických vlivů a nikoli z vlivu osádky.

Přesné zjištění дальky cíle můžeme zabezpečit

a) **kvalitním a nepřetržitým výcvikem osádky ve vyhledávání cílů a zjišťování дальky k nim**. Ale jen z části. Proto se ve střelecké praxi povoluje chyba v odhadu дальky ve známém terénu $\pm 10\%$ a v neznámém terénu $\pm 15\%$ skutečné дальky cíle. Chybu střelce při odhadu větší дальky než je dálka skutečná eliminuje do určité míry metný prostor. Chyba střelce při odhadu menší дальky se projeví jako „krátká“.

Z teorie střelby víme, že „metný prostor je prostor, ve kterém výška dráhy střely na sestupném oblouku nepřevyší výšku cíle“. Závisí na výšce cíle, polohovém úhlu cíle, sklonu terénu v prostoru cíle a velikosti úhlu doletu.

Závislostí tabulkového metného prostoru na výšce cíle a úhlu doletu — viz **obr. 1**.

b) **Zavedením dálkoměrů do tanků**. Potom se účinnost střelby bude přibližovat uvedeným výpočtům na základě balistických vlivů. Na několika případech ukáží, jak tabulkový metný prostor eliminuje chybu střelce v odhadu дальky.

Základní vztah:

$$TMP = \frac{V_c \cdot 1000}{Q_c}$$

TPM = tabulkový metný prostor (m)

V_c = výška cíle (m)

Q_c = úhel doletu (dc)

Výpočet velikosti TMP:

$$TMP_{1600} = \frac{V_c \cdot 1000}{Q_c} = \frac{2,8 \cdot 1000}{12} = 233 \text{ m}$$

Poměr: CH: TMP = 240: 233 = **1,03**

Tabulka 1

Dálka	Situace	Chyba odhadu dálky 15 %	Q_c (dc)	TMP (m)	Poměr CH : TMP
1 600 m		+ 240 m	12	233	1,03 : 1
2 000 m		+ 300 m	15	188	1,58 : 1
2 600 m		+ 390 m	20	140	2,78 : 1
3 000 m		+ 450 m	25	112	4,02 : 1
4 000 m		+ 600 m	37	76	7,90 : 1

Legenda :

TMP = tabulkový metný prostor (m) Q_c = úhel doletu (dc)
 CH = chyba odhadu dálky (m) V_c = výška cíle 2,8 (m)

Vzájemný vztah chyb odhadu dály a velikosti metných prostorů pro 100 mm tříštivotrhavý granát — viz **tab. 1**

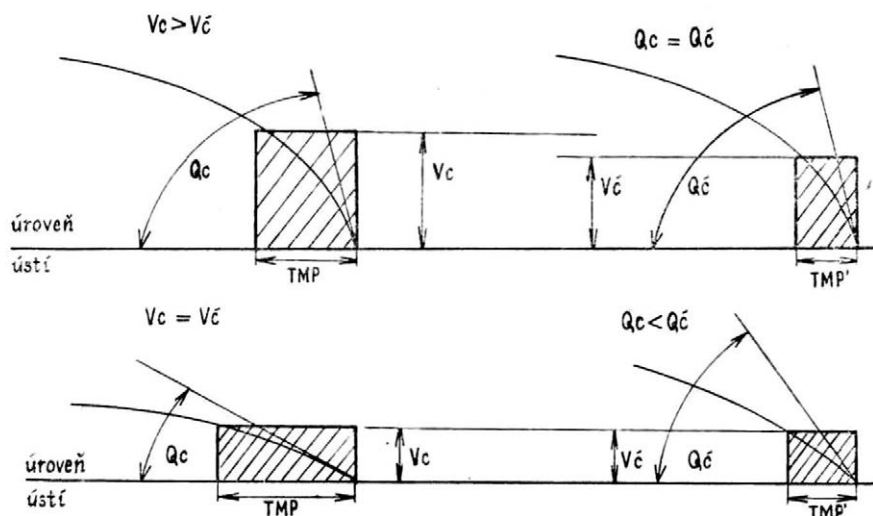
Ve vztahu mezi velikostí chyby v odhadu dálky a metným prostorem můžeme vyvodit:

- se vzrůstající dálkou roste velikost chyby odhadu dálky,
- se vzrůstající dálkou klesá velikost tabulkového metného prostoru,
- roste poměr mezi chybami odhadu dály a metnými prostory ve prospěch chyb odhadu dály.

Pro zvýšení efektivity střelby a

hlavně zásahu první ranou vyplývají tyto hlavní závěry:

1. **tanky vybavit dálkoměry** s dosahem cca 3000 m a přesností nejméně ± 3 m. Toto opatření je mj. nutné i pro zvýšení efektivity ničení pozemních cílů,
2. ve všech druzích příprav soustavně cvičit osádky ve vyhledávání i vzdušných cílů a **odhadu dály k nim,**
3. při výrobě zabezpečit, aby každá střela nebo granát pro tankový kanón **měly stopovku,**
4. kulometní pásy plnit tak, aby každý třetí až druhý náboj byl se **svítilcí střelou.**



obr. 1

Možnosti ničení vrtulníků 12,7 mm PL kulometem

Organickou zbraní tankových jednotek pro boj se vzdušnými cíli je 12,7 mm PL kulomet. Bojové a technické vlastnosti kulometu umožňující ničení vzdušných cílů o síle pancíře do 15 mm na dálky do 1500 m. Konstrukce lafety kulometu a kolimátorového zaměřovače umožňují vést palbu až do úhlu $+82^\circ$. Kolimátorový zaměřovač umožňuje střelby na cíle ve visu i cíle pohyblivé.

Převedení kulometu z pochodové do bojové polohy nesmí vycvičenému nabíječi trvat déle než 2 minuty při pohybu tanku a na místě ne déle 1:15 min. Nabíjet kulometu nesmí trvat déle než 30 s za pohybu a 20 s na místě. Je zřejmé, že do 2:30 min musí být kulomet připraven k zahájení palby.

Ze zásad bojové činnosti vrtulníků je známo, že pro komplexní úder jednou PTRS potřebují asi 40 s (na stoupání, vyhledání cíle, navádění na cíl a pokles). Z toho čas pro naši optimální činnost je kolem 25 s (vyhledávání a navádění), kdy je vrtulník zpravidla ve visu. Z uvedených časů je zřejmé, že v případném sražení bude nutné mít kulomet **trvale v bojové pohotovosti** nebo jej do ní uvést **při náznaku přítomnosti vrtulníků nepřítele** (podle charakteru bojové činnosti apod.).

Z kulometu bude střelba zpravidla nabíječ a proto po dobu střelby nemůžeme pálit z kanónu a ze spřaženého kulometu pouze do vyprázdnění zásobníku. Z toho je zřejmé, že rozhodnutí ke střelbě PL kulometem musí, po zhodnocení konkrétní situace, **přijmout nejméně velitel čety**, protože pozemní cíle „přidělené“ pro tank s PL kulometem musí rozdělit mezi zbývající 2 tanky v četě. Bude nutné zařadit tento prvek do doposud ustáleného obsahu „řízení palby“ a do bojových střelb a taktických cvičení s ostrou střelbou.

Vzhledem ke vzdálenosti vrtulníků převezme PL kulomet plnění úkolu zpra-

vidla jako druhá zbraň do dálky 1500 m [př. kanónu] a vzhledem k převýšení nad $+18^\circ$ ($+3 - 00$) jako zbraň první.

Rychlost a směr náletu vrtulníků nepřesahují možnosti pohybu zbraně a použití zaměřovacího systému.

Základní problém nevidím v otázce ničení vrtulníků, jakmile se dostane do našeho účinného dostřelu, ale v problému **jeho včasného zjištění**. Pozorování vzdušného prostoru z tanku při zavřených příklopech bude velmi ztíženo. Ukazuje se nutnost, aby tam, kde to bojová situace dovolí, pozorovali velitel a nabíječ z otevřených příklopů vzdušný prostor, řidič a střelec pak pozemní cíle. K tomu je třeba vybavit **velitele a nabíječe dalekohledy např. D 6**.

Jaká je pravděpodobnost zásahu vrtulníku?

Protože nemám „Tabulky střelby pro 12,7 mm PL kulomet“, použiji výpočtu srovnatelných „Tabulek střelby pro 14,5 mm tankový kulomet KPVT“.

Stanovené podmínky:

- uvažovaná délka střelby 500, 1000, 1500 a 2000 m,
- střelba dávkami o 5ti výstřelech,
- výška cíle 2,8 m,
- šířka cíle 2,2 m,
- koeficient figurovitosti 0,8,
- balistické a povětrnostní podmínky — tabulkové,
- výchozí prvky pro výpočet — viz

tab. 2

Základní vztahy:

- výpočet pravděpodobnosti zásahu:

$$P_z = P_v \cdot P_{\text{š}} \cdot K_f$$

- výpočet počtu dávek:

$$n_{\text{dáv}} = \frac{1}{1 - (1 - P_z)}$$

- P_z = pravděpodobnost zásahu

- x = počet ran v dávce

Tabulka 2

Dálka	Prvky	Doba letu (s)	Jádro rozptylu		Pravděpodobná úchylka	
			j_v (m)	$j_{\text{š}}$ (m)	u_v (m)	$u_{\text{š}}$ (m)
500 m		0,6	0,95	1,04	0,32	0,35
1000 m		1,37	1,99	2,22	0,66	0,73
1500 m		2,39	3,67	3,70	1,22	1,23
2000 m		3,70	6,06	5,75	2,02	1,92

Tabulka 3

Dálka	Prvky	Pv		Pš		Koef.	Pz %	Počet		Spolehlivost	
		P	F (P) %	P	F (P) %			dávek	ran	%	dávek ran
500 m		4,40	0,997	3,14	0,966	0,8	77	1	5	90	2 10
1000 m		2,12	0,847	1,51	0,692	0,8	47	1,04	5	90	4 20
1500 m		1,14	0,558	0,89	0,452	0,8	20	1,48	10	90	10 50
2000 m		0,69	0,358	0,55	0,289	0,8	13	2,33	15	90	17 85

$$P_{500} = \frac{1,4}{0,32} = 4,4; F(P_{500}) =$$

$$= 0,997; Pv = 99,7 \%$$

$$P_{500} = \frac{1,1}{0,35} = 3,14; F(P_{500}) =$$

$$= 0,966; Pš = 96,6 \%$$

$$Pz = 0,997 \cdot 0,966 \cdot 0,8 = 0,77 \quad Pz_{500} = 77 \%$$

$$n_{dáv} = \frac{1}{1 - (1 - Pz)^5} = \frac{1}{1 - 0,23^5} =$$

$$= \frac{1}{0,999} = 1$$

Protože však spolehlivost zasažení cíle při jedné dávce (77 %) je malá, musíme vypočítat potřebný počet dávek pro minimálně 90% spolehlivost.

Vydeme ze vztahu pro pravděpodobnost alespoň jednoho zásahu: $P = 1 - (1 - Pz)^n$, který vhodně upravíme na $(1 - Pz)^n = 1 - P$ a logaritmováním vypočteme „n“.

$$n_{\log} (1 - Pz) = \log (1 - P);$$

$$n = \frac{\log (1 - P)}{\log (1 - Pz)}$$

Pro názornost uvedeme výpočet počtu dávek pro požadovanou spolehlivost 90% při střelbě na 500 m:

$$n_{dáv} = \frac{\log (1 - P)}{\log (1 - Pz)} = \frac{\log (1 - 0,90)}{\log (1 - 0,77)} =$$

$$= \frac{\log 0,1}{\log 0,23} = \frac{0,0001 - 1}{0,362 - 1} = \frac{-1,000}{-0,638} = 1,6$$

= 1,6 ÷ 2 dávky, tj. 10 nábojů

Střední počet dávek a střeliva pro spolehlivost 90% při střelbě z 12,7 mm protiletadlového kulometu vz. 38/46 — viz **tabulku 3**.

Z výpočtů můžeme vyvodit, že pro 1 zásah musíme:

- na vzdálenost 500 m vypálit 2 dávky, tj. 10 ran,
- na vzdálenost 1000 m vypálit 4 dávky, tj. 20 ran,
- na vzdálenost 1500 m vypálit 10 dávek, tj. 50 ran a
- na vzdálenost 2000 m vypálit 17 dávek, tj. 85 ran.

Možnosti ničení vrtulníků tankovým kanónem

Chceme-li naplňovat na stupni tanková jednotka obecnou zásadu „ničít nepříteli na maximální vzdálenosti“, potom je to u tanku kanón, který může zahájit za určitých podmínek (ukáži dále) efektivní střelbu i na vrtulníky do vzdálenosti cca 3000 m.

Je však řada složitých problémů, které je třeba řešit v oblasti výcviku, učební a výcvikové základny, modernizace zbraňových a zaměřovacích systémů i ve střelivu. Nejsou to však problémy neřešitelné. Některé obecné a společné jsem naznačil v předešlé části. Zde uvedu některé zvláštnosti.

Jedním z hlavních vlivů bude charakter bojové činnosti a intenzita zavázání do boje s pozemním nepřítel. Doposud ustálený obsah pojmu „Řešení střeleckých úloh“ zahrnoval v podstatě pozemní cíle. V soudobé bojové činnosti bude nutné začlenit do komplexu tohoto pojmu i **ničení vrtulníků**. Zde musí velitel rozhodnout, který cíl je nebezpečnější a podle potřeby „přerozdělit“ **palebné úkoly**.

Podle známých zásad bojové činnosti budou nepřátelské vrtulníky nalétávat či stoupat jen do maximálně nutné výšky (ochrana proti prostředkům PVO). Uvažujeme-li výšku zpravidla do 100 m nad

terénem, pak rozsah náměru kanónu i se zapnutým stabilizátorem bohatě stačí na jejich ničení (uvažujeme převýšení vrtulníků do 100 m a náměr kanónu umožňuje ničit cíle až do převýšení 300 m na každých 1000 m dálky). Dostřel kanónu se zaměřovačem je až 6900 m. Efektivní střelbu uvažují však cca do 3000 m.

Současné vrtulníky ani při maximální rychlosti letu či stoupání **nemohou uniknout** ze zorného pole pozorovacích a zaměřovacích systémů tanků. Vrtulník AH-1G HUEY CORBA při maximální rychlosti 350 km/h a bočním pohybu uletí asi 97 m/s a horizontální sledovací rychlost věže tanku je asi 255 m/s na každých 1000 m dálky. Rychlost stoupání uvažujeme asi 10 m/s a vertikální sledovací rychlost stabilizátoru tanku je asi 76 m/s na každých 100 m dálky. Zorné pole zaměřovacího dalekohledu TŠ-2B-22 je asi 150 metrů a 300 m na každých 1000 m dálky.

Uvažujeme-li čas asi 25–30 s pro ničení vrtulníku, pak vycvičená osádka vystřelí 2–3 mířené rány, což podle pravděpodobnosti zásahu stačí pro jeden zásah na vzdálenost 2600 m.

Společným problémem zůstává včasnost objevení vrtulníků.

Další cestou ke zvýšení efektivity střelby na vrtulníky je vhodná úprava střeliva.

Jaká je pravděpodobnost zásahu vrtulníku tankovým kanónem?

Stanovené podmínky:

- výška cíle 2,8 m,
- šířka cíle 2,2 m,
- koeficient figurovitosti 0,8,
- balistické a povětrnostní podmínky — tabulkové,
- výchozí prvky pro výpočet — viz **tab. 4**

Výpočet pravděpodobnosti zásahu na $D = 1600$ m

Podmínky:

výška cíle	2,8 m
šířka cíle	2,2 m

koeficient figurovitosti 0,8
základní vztah: $P_z = P_v \cdot P_{\text{š}} \cdot K_f$
 P_z = pravděpodobnost zásahu
 P_v = pravděpodobnost výšková
 $P_{\text{š}}$ = pravděpodobnost šířková
 K_f = koeficient figurovitosti cíle

Výpočet:

$$P = \frac{1,4}{0,4} = 3,5;$$

$$F(P) = 0,982; P_v = 98,2 \%$$

$$P = \frac{1,1}{0,3} = 3,66;$$

$$F(P) = 0,986; P_{\text{š}} = 98,6 \%$$

$$P_z = 0,982 \cdot 0,986 \cdot 0,8 = 0,775$$

$$P_{z1600} = 77,5 \%$$

Pravděpodobnost jednoho zásahu při jednom výstřelu je tedy 77,5 %. To je však střelba nespolehlivá i když hospodárná. Musíme si zjistit, kolik potřebujeme nábojů, abychom **spolehlivě 1X** zasáhli vrtulník.

Základní vztah:

$$P = 1 - (1 - P_z)^n; n = \text{počet ran}$$

$$P_1 = 1 - (1 - 0,775)^1 = 1 - 0,225 = 0,775 \quad 77,5 \%$$

$$P_2 = 1 - (1 - 0,775)^2 = 1 - 0,225^2 = 0,505 = 0,9495 \quad 94,95 \%$$

Porovnáme-li výsledek s obecně uznanými zásadami, že:

— střelba je dostatečně spolehlivá, když $P = 90 \%$ a

— střelba je zcela spolehlivá, když $P = 95-97 \%$, pak na vzdálenost 1600 m bude vrtulník zcela spolehlivě **1X** **zasážen při dvou výstřelech**.

Spolehlivost střelby a spotřeba střeliva alespoň pro jeden zásah tankovým kanónem D 10-T2S — viz **tab. 5**

Jak dokazují výpočty, bude na vzdálenost 1600 m a 2000 m při dvou výstřelech

Tabulka 4

Dálka (m)	Prvky	Doba letu střely (s)	Pravděpodobná úchylka	
			ú _v (m)	ú _h (m)
1600		1,8	0,4	0,3
2000		2,4	0,4	0,4
2600		3,2	0,6	0,7
3000		3,8	0,7	0,9

Tabulka 5

Dálka \ Prvky	Pv		Pš		Koef.	Pz %	Spolehlivost	
	P	F (P) %	P	F (P) %			%	ran
1600 m	3,5	0,982	3,66	0,986	0,8	77,5	77,5 94,95	1 2
2000 m	3,5	0,982	3,5	0,982	0,8	77,0	77,0 94,76	1 2
2600 m	2,33	0,884	1,57	0,710	0,8	50,2	50,2 75,2 98,77	1 2 3
3000 m	1,57	0,710	1,21	0,586	0,8	33,3	33,3 55,7 70,5 80,3 86,9 91,25	1 2 3 4 5 6

lech a na vzdálenost 2600 m při 3 výstřelech spolehlivě 1 zásah. Na vzdálenost 3000 m musíme však již vypálit 6 ran.

Při této analýze vyvstává jedna závažná otázka. Je pro zničení nebo poškození vrtulníku potřeba **vždy přímý zásah**? Nestačí na jeho vyřazení z boje střepina, svazek střepin, nebo tlaková vlna? Domnívám se, že ano.

Účinnost střelby v podstatě určují dvě základní kritéria:

— spolehlivost a hospodárnost střelby a
— čas potřebný ke zničení cíle, tj. k vypálení potřebného počtu ran.

Časová relace úderu vrtulníku PTRS a palby kanónu pro spolehlivý zásah cíle — viz **tab. 6**

Z časových relací můžeme vyvodit:
— do vzdálenosti 2000 m je souboj tank—vrtulník v podstatě rovnocenný,
— nad 2000 m je čas výhodnější pro vrtulník. Jde o časovou relaci vlastního palebného souboje bez přihlídnutí k před-

Tabulka 6

Dálka \ Zbraň	Vrtulník				Tank				Úspěšnost V:T
	spolehlivost	potř. PTRS	čas na 1 PTRS	času	spolehlivost	potř. ran	čas na 1 ránu	času	
1600 m	75	2	8 s	16"	94,05	2	10"	20"	1:0,8
2000 m	82	2	10 s	20"	94,76	2	10"	20"	1:1
2600 m	90	1	13 s	13"	98,77	3	10"	30"	1:0,4
3000 m	100	1	15 s	15"	91,25	6	10"	60"	1:0,25

Legenda:

Rychlost letu PTRS uvažují 200 m/s

Rychlost letu granátu 900 m/s = čas letu zanedbatelný

Čas potřebný pro komplexní přípravu další rány minimálně 10 s.

chozí a následné činnosti vrtulníku (stoupaní, vyhledávání, pokles).

K úpravě kanónového střeliva pro zvýšení efektivity střelby.

Jsem přesvědčen o možnosti **poškodit a vyřadit vrtulník z boje i bez přímého zásahu.**

Vycházím z názorů a závěrů o průbojnosti, účinku střepin a tlakové vlny na živou sílu nekrytou i krytou a na různou bojovou techniku, které vyjádřil ve své práci pplk. doc. ing. Č. Jirsák, CSc. (Úvod do teorie účinné střelby, VAAZ 1972, č. tisku S-1708).

Z této práce vyjímám pro dokumentaci několik údajů **upravených oblastí zásahů střepinami 100 mm granátů:**

a) stojící živé síly:

šířka = 31 m, hloubka = 13 m, obsah = 400 m²,

b) ležící živé síly:

šířka = 22 m, hloubka = 9 m, obsah = 200 m²

c) **poloměr ničivého účinku střepin na: OT = 0,5 m nákladní auta = 2 m.**

Domnívám se, že účinek střepinami a tlakovou vlnou na vrtulníky a zvláště vrtulníky při letu bude obdobný **jako na nákladní auta.**

Blížší údaje, grafy a výpočty jsou v uvedených pracích.

V případě opodstatněnosti těchto údajů je zřejmé, že velikost cíle by se tím zvětšila o 2 m na každou stranu, tzn. šířka z 2,2 m na 6,2 m a výška z 2,8 m na 6,8 m.

Již na první pohled je zřejmé, že pravděpodobnost zásahu výrazně vzroste. Za těchto podmínek by vzrostla ze 33,3 % asi na 78 % při dále střelby 3000 m a pro jeden zásah by při spolehlivosti střelby 94,5 % **stačily 2 rány místo 6 ran.**

Při úvaze, že musíme mít poloměr ničivého účinku jako na OT (0,5 m), pak na 3000 m vzroste pravděpodobnost zásahu ze 33,3 % na 57,2 % a pro spoleh-

livou střelbu stačí místo 6 ran **vypálit pouze 3 rány.** I tento výsledek není zanedbatelný.

Naplnění této možnosti si však žádá úpravu střeliva. Řešení vidím ve dvou směrech:

1. Do vhodně zvolené počty (např. 6 ks) tříštivotrhavých granátů pro tankový kanón místo zapalovačů „nz 10 bv“ šroubovat **časovací a nárazové zapalovače T 6 nebo T 7, které se používají pro granát do H 122 mm** a umožňují rozprask granátu podle nastaveného času v závislosti na dále cíle. Časování odkuklovacím klíčem ze soupravy dělové brašny.

Pro správnou činnost stačí upravit časovou reiaci účinku zapalovače vzhledem k různým počátečním rychlostem obou granátů. Granáty můžeme použít **také jako nárazové.** Nábojnice barevně označit a vojskům naříditi tyto náboje spotřebovat k ničení pozemních cílů jako poslední. Mohou tvořit nedotknutelnou zásobu pro kanón.

Toto řešení **nevyžaduje zvláštních finančních nákladů.**

2. Zvážit potřebu a vhodnost vyvinutí a zavedení **tříštivotrhavého granátu např. s dvojitou stěnou**, aby při rozprasku se vytvořilo více střepin (obdobu rakety pro RM 122), nebo šrapnelového granátu **vždy s časovacím nárazovým zapalovačem.** Rozprask granátu podle nastaveného času nebo po nárazu na terén. Barevně označit, spotřebovávat jako poslední. Řešení si vyžadá **sice určité finanční náklady**, ale jsem přesvědčen, že **efektivnost** střelby na vrtulníky by se **dále zvýšila.** Řešení vyžaduje další výpočty a experimenty.

Možnosti ničení vrtulníků 7,62 mm spáženým kulometem

Bojové a technické vlastnosti kulometu neumožňují ničit pancéřové cíle. Pro ničení vrtulníků je však můžeme použít, protože vzhledem ke snížení váhy jsou na vrtulnících pancéřována pouze některá místa (motorový prostor, prostor osádky apod.) a to jen na spodní část trupu. Maximální dálku střelby uvažovat do 1500 m, **nejčastěji však asi do 1000 m.**

Jaká je pravděpodobnost zásahu vrtulníku spáženým kulometem.

Stanovené podmínky:

- uvažovaná délka střelby 500, 1000 a 1500 m,
- střelba dávkami o 5ti výstřelech,
- výška cíle 2,8 m,
- šířka 2,2 m,

- koeficient figurovitosti 0,8,
- balistické a povětrnostní podmínky — tabulové,
- potřebné výchozí údaje pro výpočty — viz **tab 7**

Na základě komplexního výpočtu můžeme sestavit tabuku „Střední počet dávek a střeliva pro spolehlivost 90% při střelbě ze 7,62 mm kulometu SGM1“ — viz **tab. 8**

Abychom alespoň 1X zasáhli cíl, musíme vypálit na vzdálenost:

- 500 m 2 dávky, tj. 10 ran
- 1000 m — 3 dávky, tj. 15 ran a
- 1500 m — 7 dávek, tj. 35 ran.

Tabulka 7

Dálka \ Prvky	Doba letu (s)	Úhel doletu (dc)	Pravděpodobná úchylka	
			ú _y (m)	ú _z (m)
500 m	0,8	7	0,3	0,3
1000 m	2,1	28	0,6	0,5
1500 m	3,9	74	1,2	0,8

Tabulka 8

Dálka \ Prvky	Pv		Pš		Koeff.	Pz %	Počet		Spolehlivost	
	P	F (P) %	P	F (P) %			dávek	ran	%	dávek ran
500 m	4,67	0,998	3,67	0,987	0,8	79	1	5	90	2 10
1000 m	2,33	0,884	2,20	0,862	0,8	61	1,01	5	90	3 15
1500 m	1,22	0,589	1,38	0,648	0,8	31	1,18	10	90	7 35

Tabulka 9

Zbraň \ Prvky	Dálka	Ran	Zásahů	Poznámka
100 mm tankový kanón	2700	5	2	v prostoru cílů přehradná palba
122 mm houfnice	2700	4	—	
PTŘS	1700	2	1	
PLDvK 30 mm	1700	60	2	střelba byla přesná, ale nesprávná
14,5 mm kulomet KPVT	1700	40	—	
12,7 mm PL kulomet vz. 38/46	1700	40	1	velká dálka střelby
7,62 mm spřažený kulomet S6MT	1700	40	—	

Závěr

Ze studia literatury domácí i zahraniční je zřejmé, že bitevní vrtulníky jako prostředky palebné podpory pozemních vojsk a hlavně ničení obrněných cílů **se budou dále modernizovat a zavádět do výzbroje vojsk.**

S jejich použitím musíme počítat i na **Středoevropském válečisti**, jak ukazují zkušenosti z posledních cvičení armády NSR.

Mohu vyslovit názor, že ve skutečném palebném souboji „tank—vrtulník“ není ani současný tank zcela bezbranný. **Po zavedení dálkoměrů a případně i úpravě střeliva je pravděpodobné, že efektivnost ničení vrtulníků vzroste.**

Na závěr chci ukázat, jak praktické výsledky střelby při ničení vrtulníků typu COBRA na ukázce ve VVP BOLETICE potvrdily realnost výše uvedených teoretických výpočtů.

Počty zásahů vrtulníků různými zbraněmi — viz **tab. 9**