

K POUŽITÍ DÝMŮ A AEROSOLŮ PŘI OCHRANĚ BOJOVÝCH VOZIDEL

Používání dýmů a aerosolů je v naší armádě jedním z opatření chemického zabezpečení boje. Jeho cílem je oslepit protivníka, maskovat vlastní vojska a objekty, chránit je před světelným zářením jaderných výbuchů, laserových zbraní, také ztěžovat protivníkovi vedení průzkumu a použití zbraní. V cizích armádách je za rozhodující účel použití dýmů a aerosolů považováno maskování vlastních vojsk a jejich činnosti, oslepování průzkumných a palebných systémů protivníka i klamná činnost. Vedle toho se uvažuje o používání dýmu k ochraně proti tepelnému a světelnému záření jaderného výbuchu, také k signálním a značkovacím účelům. Počítá se i s využitím aerosolů k ochraně proti účinkům zbraňových systémů soustředěné elementární energie.

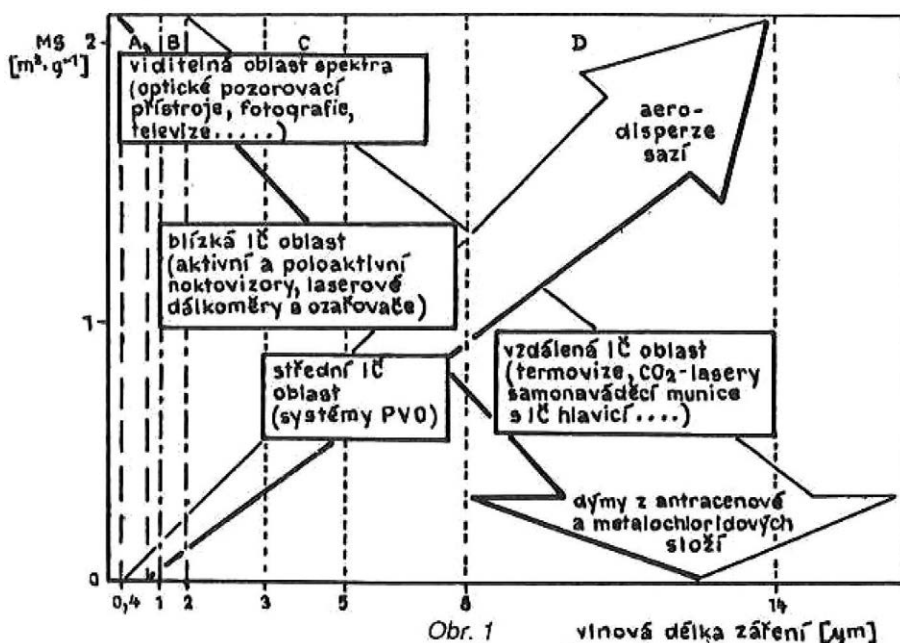
Použitím dýmu a aerosolů v soudobém boji je tedy možné sledovat, dosahovat velmi rozmanitých cílů. V armádách NATO i bývalé Varšavské smlouvy byl hlavní důraz kladen na maskování vlastních vojsk a oslepování protivníka. Oba tyto směry ústí do základního smyslu celého opatření. Tím je možnost a vlastně i nutnost zabránit protivníkovi ve vedení mířené palby, která má při současných bojových možnostech používaných zbraňových systémů výrazný podíl na narušování plnění bojových úkolů a snižování bojeschopnosti vojsk.

Průzkumné a palebné systémy využívající tzv. vysoce přesné zbraně pracují v komunikačním řetězu, který lze zjednodušeně popsat takto: K vedení mířené palby je nutné nejen cíl zjistit, ale většinou také identifikovat. Dále je třeba alespoň přibližně ve směru cíle zamířit zbraňový systém určený k vedení palby a odpálit střelu. Ta musí zasáhnout obrněný cíl v podstatě s bodovou přesností. Nedojde-li k přímému dotyku střely s cílem tohoto typu, nelze hovořit o splnění konkrétního palebného úkolu. Má-li být znemožněno vedení mířené palby, je nutné přerušit uvedený řetěz v kterémkoli místě. Pro určení druhu dýmové clony, její velikosti, doby trvání, rychlosti vytvoření, vyloučení, či snížení záporných důsledků na vlastní vojska a prostředky, tím i požadavků na takticko-technické řešení zadýmovacích prostředků, považují za účelné blíže charakterizovat jejich funkci s ohledem na zvláštnosti v různých případech. Následná analýza potom lépe ukáže složitost a náročnost požadavků na použití

dýmu i aerosolů k ochraně bojové techniky před působením vysoce přesných zbraní. Hlavní pozornost přitom věnují mobilním fázím boje, kdy bojová vozidla nemohou využít ke své ochraně ženíjní objekty, či jiné způsoby maskování.

Základní otázkou, jejíž řešení je ve sledované oblasti rozhodující, je kvalita zdroje informací o cíli na bojišti. Tuto kvalitu je možné posuzovat z různých hledisek. V uvedených souvislostech nás bude zajímat především ta oblast elektromagnetického spektra, která je využívána bojovými prostředky, s nimiž je nezbytné počítat. Mezi nejvýznamnější a nejpočetnější protitankové prostředky řadí vojenští odborníci stále ještě tanky a PTRS. Ve výzbroji armád zemí sousedících s ČSFR je široká škála těchto systémů. Mnohé ještě využívají k pozorování bojiště viditelnou oblast spektra, perspektivní typy již zjišťují cíle pomocí termovize, současně však mohou pracovat rovněž v oblasti viditelného nebo blízkého infračerveného záření. Velmi složitou otázkou z technického hlediska je maskování dýmem proti radiolokačním průzkumným prostředkům, které jsou v pozemním vojsku zastoupeny ve stále větším měřítku. Je tedy zřejmé, že dýmová clona musí mít multispektrální účinek. Tento požadavek splňuje pouze tzv. "kombinovaný dým".

Toto konstatování má svůj význam. Je nezbytné si uvědomit, že maskovací schopnost - tj. veličina (rozměru $[m^2 \cdot g^{-1}]$) s přímým vztahem k útlumu elektromagnetického záření v dýmové cloně - dýmových clon je s měnící se vlnovou délkou záření značně rozdílná. V konkrétních projevech to může působit nečekaně překvapivě. Dýmová clona vytvářená běžnými prostředky, která výborně plní svou funkci ve vztahu k optickým pozorovacím přístrojům, není pro termovizi žádnou překážkou. Na druhé straně např. aerodisperze vytvořená výbušným rozptýlením sazí umožňuje dostatečně účinné pozorování bojiště optickými přístroji, ale termovizní zobrazení cílů znemožňuje. Stejný aerodisperzní systém vykázal při poloprovozních experimentech přibližně 4krát vyšší útlum svazku záření CO_2 -laseru ($10,6 \mu m$) než u záření HeNe laseru ($0,633 \mu m$). Maskovací schopnost dýmu a aerosolů má tendence, které jsou znázorněny na obr. 1.



Obr. 1

Z tohoto přibližného schématu je zřejmé, jaké musí být kvalitativní složení dýmů a aerosolů, které by měly splňovat požadavky na maskování (zastírání) cílů a oslepování průzkumných systémů, jimiž disponují soudobé bojové prostředky pozemních vojsk. Aerodisperze by se měla skládat z částic o širším rozměrovém spektru, použitý materiál by měl dostatečně účinně záření rozptylovat i absorbovat. Sedimentační rychlost větších částic přitom nesmí výrazně snižovat stabilitu oblaku v atmosféře. Současně s kvalitou dýmu musí být řešena i otázka konstrukce dýmotvorného prostředku. Ta by měla umožňovat rychlý vznik clony a variabilitu druhů dýmových clon. Z hlediska spotřeby dýmotvorných látek je nejvýhodnější jistě dýmová clona oslepující, tedy taková, která je vytvářena v sestavě protivníka nebo v jeho těsné blízkosti. Má však i některé nevýhody, které je třeba vzít při této analýze v úvahu.

V první řadě musí být poměrně přesně známo rozmístění zbraňových systémů, které mají být oslepeny. U munice s laserovým navedením je to navíc komplikováno tím, že stanoviště ozařovače a střelce mohou být rozmístěna samostatně a spolu s cílem budou většinou vytvářet vrcholy trojúhelníku. Oslepení obou stanovišť bude dosaženo patrně jen v případě dýmových clon značných rozměrů. Při použití protitankových vrtulníků nebude asi ani toto možné. Dále je třeba vzít v úvahu skutečnost, že oslepující dýmová clona bude vytvářena většinou v poměrně značné vzdálenosti od vlastních jednotek. To předpokládá zahájení střelby (bombardování) dýmovou municí v příslušném časovém předstihu před tím, než se technika, která má být dýmem chráněna, dostane do ohroženého prostoru. V této souvislosti porostou nároky na součinnost mezi vševojskovými jednotkami a dělostřelectvem (letectvem). Vytvoření oslepující dýmové clony při používání munice s televizním navedením nebo při nasazení bezpilotních prostředků je prakticky nemožné. Systémy tohoto typu však pravděpodobně nebudou z kvantitativního hlediska na bojišti dominantní.

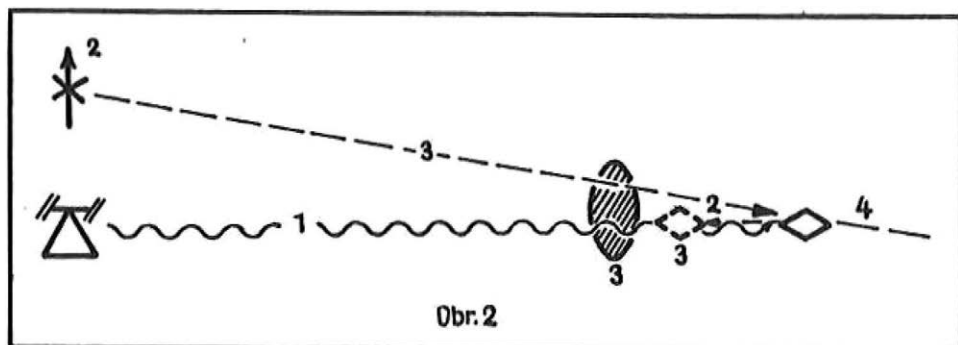
Pochopitelně by bylo možné uvést i další faktory, které mohou ovlivňovat bojovou efektivnost oslepujících dýmových clon. Je vidět, že oslepující dýmové clony všechny otázky kolem ochrany vojsk dýmem a aerosoly nevyřeší. Proto bude nutné věnovat odpovídající pozornost i dýmovým clonám maskovacím (zastíracím). Jejich základním smyslem je odstranit demaskující příznaky konkrétních cílů, zabránit protivníkovi ve vedení mířené palby a pozorování. Dýmová clona samozřejmě připoutává pozornost a naznačuje, že se v ní nebo za ní odehrává něco, co má zůstat skryto. Maskovací schopnost dýmové clony přitom musí protivníkovi ztěžovat použití zbraní. K tomu dojde na základě dostatečného útluhu laserového záření, ale také tím, že je znemožněno zjištění, případně pozorování cíle. I u maskovacích dýmových clon se předpokládá jejich vytvoření před vyjitím vlastních jednotek do ohrožených prostorů, případně před přiletem protivníkového letectva (raket) k maskovanému objektu. Odpadá však nutnost dopravit zadýmovací prostředky do prostorů, v nichž je protivník. Clona může být v takovém případě vytvářena:

- **Přímo vševojskovými jednotkami**, a to zažehnutím dýmovnic, odpálením dýmových granátů, popř. použitím zadýmovacích zařízení bojové techniky. Šlo by o **operativní řešení** situace, které by zpravidla zasahovalo poměrně **malé plochy**.

- **Zadýmovacími jednotkami**, jako **plánovaná činnost**, vedená **na velkých plochách** a u **zvláště významných objektů** v bojové sestavě. Možnosti zadýmovacích jednotek v používání dýmu a aerosolů by mohly být zvýšeny využitím systému dálkového řízení zadýmování. To by umožnilo rozvinutí více čar zadýmování a variabilitu při operativním reagování na vývoj taktické situace i na změny meteorologických podmínek v přízemní vrstvě atmosféry. Za značnou nevýhodu je třeba považovat snadnou zranitelnost dýmotvorných generátorů zadýmovacích jednotek. Jejich použití v sestavě jednotek prvního sledu je tím takřka vyloučeno. Pokud budou dýmové clony účinně narušovat protivníkovi plnění bojových úkolů, lze předpokládat, že zadýmovací vozidla se sama stanou vyhledávanými cíli. Při maskování důležitých objektů v hloubce bude proto nezbytné řešit rovněž důkladně nejen jejich budování stanovišť zadýmovacích vozidel i další způsoby jejich ochrany.

Maskovací dýmové clony budou vytvářeny zpravidla z čar zadýmování, které budou předem připraveny v souladu se zámyslem boje podle rozhodnutí nadřízeného. Tím bude způsob použití dýmu a aerosolů determinován. Větší změny v průběhu boje není reálné očekávat. Hlavními překážkami operativnosti bude především značná materiálová a časová náročnost, a to i již při použití dýmu i aerosolů k zabezpečení boje roty, praporu.

Vysokou operativnost a schopnost okamžitě reagovat na zjištěné ohrožení je možné požadovat na zvláštním druhu maskovacích (zastíracích) dýmových clon. Stále častěji se pro ně používá název "**sebeobranná dýmová clona**". Bylo by možné považovat ji za druh dýmové clony ochranné. Ta byla dosud určena k časově a prostorově omezené ochraně vlastních vojsk před účinky světelného záření jaderného výbuchu při protivnikových i vlastních jaderných úderech. Tato charakteristika však z mnoha důvodů není dnes aktuální. Širší uplatnění se nabízí při ochraně vojsk před laserovým (ale i jiným druhem) záření. Protože jde o dýmové clony, které mohou být vyvíjeny zadýmovacími prostředky lafetovanými na bojových vozidlech, a to zpravidla jako okamžitá reakce na aktuální ohrožení cíle, je název "**sebeobranná dýmová clona**" zcela na místě. Jedním z důležitých okamžiků, kterými se liší od dříve uváděných druhů clon, je skutečnost, že budou vytvářeny decentralizovaně. Rozhodne o tom sama osádka bojového vozidla na základě informace o přímém ohrožení protitankovým prostředkem. Zdrojem takové informace může být vizuální pozorování bojiště (zjištění bojových vrtulníků, průzkumové příznaky odpálení PTRS, výstřelů z tankových hlavních apod.) nebo signál výstražného hlásiče ozáření laserovým svazkem. Tehdy může být odpálení dýmových granátů uskutečněno i automaticky. V každém případě musí následovat manévr pohybem, aby se vozidlo dostalo z místa, v němž bylo zaměřeno - viz **obr. 2**.



lu 2 až 3 s. Následuje odpálení protipancéřového granátu. Jeho doba letu k cíli v sekundách je závislá na vzdálenosti, kterou musí překonat (viz **tabulku 1**).

Součet těchto časů dává dobu potřebnou na odpálení sebeobránných dýmových granátů, jejich let do určité vzdálenosti od maskovaného cíle a vytvoření clony. Současně vozidlo provádí manévr. Je-li přitom kryto dýmem, klesá pravděpodobnost zásahu. Oprava střelby může být uskutečněna až po odplynutí dýmu. Celý proces se přitom musí zopakovat.

Základní otázkou je, v jaké vzdálenosti od vozidla musí být clona vytvořena. V těsné blízkosti vozidla by svou funkci nesplnila. Jednak proto, že bude rozměrově omezená a při pozorování z dálky bude jen minimálně přesahovat rozměry cíle, jednak proto, že tímto způsobem bude maskován zpravidla pohybující se cíl. Při uvažovaných rychlostech jízdy pásových vozidel v různých druzích boje ujede tank (BVP) za 5 až 10 sekund poměrně značnou vzdálenost (viz **tabulku 2**). Přitom by z clony vyjel a na jejím pozadí by byl většinou lépe viditelný než v terénu. Po dobu jízdy dýmem by byla osádka sama oslepena, čímž by se možnost manévrování zhoršila.

Vzdálenost dýmové clony od cíle dosahující několika set metrů má rovněž své nevýhody. Dýmové granáty poletí relativně dlouhou dobu, jak je uvedeno v **tabulce 3**.

Tabulka 1

Munice	Doba letu granátu k cíli [s] při vzdálenosti [m]							
	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	400
Náboj PG-15V (BVP-1)	0,9	2,1	4,1					
14,5 mm kulomet KPVT	0,6	1,4	2,5					
Tankové granáty klasické (T-55, T-72)	0,6	1,1 až 1,3	1,7 až 2,1	2,4 až 3,0	3,1 až 4,2	3,8 až 5,5	5,4 až 6,6	6,5 až 8,3
Tankové granáty podkaliberní protipancéřové (T-72)	0,1	0,4	0,9	1,2	1,5	1,9	2,3	2,7
PTŘS Bastion (T-55)	1,8	3,3	5,0	6,6	8,2	9,7	11,4	13,0
PTŘS Hot	2	4,1	6	8,2	10	13	15	17
PTŘS Milan	3,1	6,2	9,3	13				
PTŘS TOW	2,5	5,3	8	11	13,3	15,8	18	
PTŘS Hellfire	1,7	3,4	5,1	7,0	8,3	10,1	11,8	13,7

Tabulka 2

Druh bojové činnosti	Rychlost jízdy vozidla [km.h ⁻¹]	Dráha [m] kterou ujede vozidlo za						
		1 s	2 s	3 s	4 s	5 s	10 s	15 s
Zteč	2	0,6	1,1	1,7	2,2	2,8	5,6	8,4
	3	0,8	1,7	2,5	3,3	4,2	8,3	12,5
	5	1,4	2,8	4,2	5,6	6,9	13,9	20,8
Rozvinování do před-bojové a bojové sestavy, boj v hloubce	10	2,8	5,6	8,3	11,1	13,9	27,8	40,7
	15	4,2	8,3	12,5	16,7	20,8	41,7	62,5
Přesuny	20	5,6	11,1	16,7	22,2	27,8	55,6	83,4
	25	6,9	13,9	20,8	27,8	34,7	69,4	104,1
	30	8,3	16,7	25,0	33,3	41,7	83,3	125,0

Tabulka 3

Vzdálenost (výšřel-dopad) [m]	Přibližné doby letu [s] zadýmovacího prostředku při V_0 [m.s ⁻¹]		
	50	80	100
100	2	1,3	1
200	4,5	2,5	2
300	8	4	3

Clona zastře omezenou část bojiště a cíl bude chráněn pouze z jednoho směru. Během přesunu do skrytu mohou na cíl vést mířenou palbu další prostředky. Samonávaděcí munice (i munice s televizním navedením) může po překonání optické překážky korigovat dráhu letu a cíl ve vzdálenosti několika desítek metrů ještě zasáhnout. Obdobně se může situace vyvíjet při použití ozařovače na bezpilotním prostředku, letounu nebo na samostatném stanovišti v terénu.

Z těchto úvah vyplývá, že vzdálenost vytvořené dýmové clony od cíle by měla činit řádově desítky metrů. Doba letu dýmových granátů je dostatečně krátká, takže zůstává více času k vytvoření účinné clony. Osádka je schopna před příjezdem k hranici dýmové clony změnit směr jízdy a tím i polohu vozidla ve vztahu k místu, na které je vedena palba. Přesunuje se nezadýmovaným terénem. Zůstává stejná nevýhoda jako u ostatních druhů dýmových clon. Tímto způsobem kryté vozidlo nemůže být použito k vedení mířené palby. To bude pravděpodobně příčinou výhrad vševojskových velitelů k vytváření sebeobránných dýmových clon mezi čarou přechodu ke zteči a opěrnými body rot protivníka. Dýmová clona vytvořená v tomto prostoru by navíc musela být značně široká, nutně by omezovala v činnosti i sousední

útočící osádky. Z údajů uvedených v **tabulce 1** je rovněž zřejmé, že na vytvoření sebeobránné dýmové clony nebude mít osádka tanku (BVP) při zteči předního okraje obrany protivníka dostatek času. Kromě toho zde není ani prostor potřebný k provedení manévru vozidlem podle směru pohybu dýmové clony.

Hlavní důraz na použití dýmu uvedeným způsobem tedy bude kladen na dobu rozvinování do předbojových a bojových sestav, při boji v hloubce sestavy protivníka, ke krytí boků apod. V hloubce vlastní sestavy mohou být tankové a mechanizované jednotky při přesunech ohrožovány nejvíce protitankovými vrtulníky a dělostřelectvem s municí naváděnou v konečné fázi letu. To znamená, že dýmová clona bude muset být dostatečně vysoká, aby maskovala techniku i před ozařovačem umístěným na vyvýšených stanovištích nebo na letounech.

Stanovení požadavků na kvalitativní vlastnosti sebeobránné dýmové clony, mechanismus vytváření účinné aerodisperze, kalkulace optimálních rozměrů a doby trvání dýmové clony jsou poměrně náročným technickým problémem, který vyžaduje samostatnou pozornost. Bude účelné zabývat se jeho řešením v dalším příspěvku.



Literatura:

- **Parma, L. aj.:** Využití aerosolů pro maskování ve viditelné a IČ oblasti spektra. VVTŠ, Liptovský Mikuláš 1989.
- **Rychetský, P. aj.:** Maskování aerodisperzním systémem před činností laserových systémů. Konštrukt, Trenčín 1980.

Plukovník Ing. Lubomír S m o l k a

POUŽITÍ ODŘADŮ Z CIVILNÍHO OBYVATELSTVA PŘI BUDOVÁNÍ OBRANY

Úkolem Čs. armády je, na základě zjištění příprav k vojenskému napadení ČSFR, odvrátit ohrožení její suverenity včasným přijetím nezbytných obranných opatření. Při plnění tohoto úkolu se Čs. armáda bude opírat o pomoc i solidaritu občanů, a o Zákon o obraně státu (návrh) hl. 3 "Osobní úkony za branné připravenosti státu" a hl. 4 "Věcné prostředky za branné připravenosti státu".