

Některé názory na vyhodnocování účinků atomových zbraní

Podplukovník Josef Bláha



Příspěvek pojednává o způsobech vyhodnocování radioaktivních stop po pozemních výbuchích AŽ a poukazuje na rozpory v našich podmínkách při srovnání s údaji uveřejněnými ve světové literatuře.

Ve směrnicích ministra národní obrany pro operační přípravu generálů a důstojníků vyšších štábů na výcvikový rok 1960 je kladen důraz na opatření operačního zabezpečení. Všechny štáby mají zvládnout způsoby vyhodnocování radiační situace, způsoby získávání a předávání zpráv o radiační situaci na všech velitelských stupních a využívání těchto zpráv pro řízení bojové činnosti vojsk a překonávání terénu zamořeného silnou radioaktivitou způsobenou pozemními výbuchy atomových a vodíkových zbraní. V tomto směru však nemáme k dispozici dostatek jednotných teoretických podkladů.

V otázkách činnosti vojsk při průchozech radioaktivní stopou a při odstraňování následků napadení při pozemních výbuchích atomových a vodíkových zbraní vyskytují se v naší armádě i ve štábech Civilní obrany dosud různé názory. Tato rozdílnost názorů pramení především z toho, že dosud nemáme dostatečné podklady o skutečných důsledcích a stupni radioaktivního zamoření. Pro řešení těchto otázek se bere za podklad článek plukovníka Ondrůje a majora Počty uveřejněný ve Vojenské mysli č. 4/1958 a nomogram k určení úrovně radiace vydaný velitelstvím chemického vojska. Ovšem uvedený článek a nomogram plně nevyčerpávají dané otázky a údaje v nich uvedené nejsou často shodné s údaji uveřejňovanými ve světovém odborném tisku. Je nutno připustit určité výkyvy v hodnotách radioaktivního zamoření, které je ovlivňováno nejrozdílnějšími velmi proměnnými vlivy, jež nelze nikdy s dostatečnou přesností vyhodnotit. *Přesto se domnívám, že údaje o úrovních radiace uveřejněné v uvedených pramenech jsou příliš vysoké a neodpovídají skutečnosti.*

Tak v uvedeném článku podplukovníka Ondrůje a kapitána Počty se počítá s tím, že v okamžiku příchodu čela stopy do příslušného místa dosahuje úroveň radiace maximální výše. V textu je uvedeno: „Například při výbuchu atomové pumy s TNT ekvivalentem 20 KT ve vzdálenosti 30 km od místa výbuchu bude v ose stopy úroveň radiace 70 r/hod. a stopa dosáhne tohoto bodu za 64 minut od okamžiku výbuchu. (Tyto údaje se vztahují k rychlosti větru 30 km/hod.)“ Rovněž v nejnovějším pří-

spěvku plukovníka Ondrůje a podplukovníka Votavy se vychází z obdobných předpokladů. Autoři uvádějí: „Ve vzdálenosti 15–20 km od místa pozemního výbuchu atomového náboje s TNT ekvivalentem 20 KT při střední rychlosti větru 30 km/hod. úroveň radiace v ose stopy dosahuje 650 až 200 r/hod. za 30–40 minut od okamžiku výbuchu.“ Použijeme-li nomogram k určení radiace v ose stopy pozemního výbuchu atomové pumy, vydaného velitelstvím chemického vojska, pak zjistíme, že úroveň radiace v 15 km dosahuje 660 r/hod. a ve 20 km 250 r/hod. Zdálo by se tedy, že vše souhlasí a je v pořádku. Bohužel však z nomogramu není ještě patrné, ke které době se určená úroveň radiace vztahuje. A tak při jeho praktickém používání se vychází z toho, že jde o maximální úroveň radiace v daném bodě v okamžiku dojití čela radioaktivní stopy. Například v místě 30 km vzdáleném se při rychlosti větru 30 km/hod. dosáhne této úrovně za 1 hodinu a v 60 km za 2 hodiny po výbuchu.

Někteří uživatelé nomogramu počítají s tím, že uvedená úroveň bude v daném bodě dosažena za 1 hodinu po pozemním výbuchu atomové nálože. Tento závěr by snad platil v bližších vzdálenostech od epicentra, avšak neodpovídá např. pro místo vzdálené 60 km, kam čelo stopy dojde asi za 2 hodiny.

Při prvním i druhém způsobu nevycházíme podle mého názoru ze správných závěrů a proto docházíme k nepřesnému hodnocení situace a vyvozujeme ne zcela správné závěry pro praktické řízení vojsk. Tento příklad se vyskytl na našem ústavě

při armádním velitelско-štábním operačním cvičení, kdy došlo k nejasnostem vyplývajícím zejména z článku uveřejněného ve Vojenské myslí č. 4/1958. Někteří důstojníci poukazují např. na údaje uveřejněné v Technickém zpravodaji VCHS č. 3/1958 v článku „Účinná likvidace následků po výbuchu atomové pumy“. K článku není bohužel zaujato stanovisko redakce a tak je s ním počítáno jako s praktickou pomůckou pro řešení obdobných případů. Tento překlad amerického článku pojednává o likvidaci následků při pozemním výbuchu 20 KT atomové nálože a jsou v něm tyto údaje o úrovni radiace jednu hodinu po výbuchu:

— na vzdálenost 1 míle (1609,3 m)	300 r/hod.,
— na vzdálenost 1,5 míle	100 r/hod.,
— na vzdálenost 2 mil	20 r/hod.,
— na vzdálenost 2,4 míle	10 r/hod.

Srovnáme-li tyto údaje např. s grafem chemického vojska, pak na 1 míli u nás počítáme s úrovní radiace pro rychlost větru 20 km/hod. asi 60 000 r/hod., na 1,5 míle s úrovní radiace 34 000 r/hod., na 2 míle 20 000 r/hod. a na 3 míle 7000 r/hod. To jsou tedy obrovské rozdíly, které lze částečně vysvětlit neznámým údajem o rychlosti větru při americkém pokusu. Avšak přesto vedou k nejasnostem a proto se domnívám, že není účelné uveřejňovat bez vysvětlení redakce tak protichůdné údaje, které pak vedou k četným nejasnostem a rozporům při řešení důležitých otázek.



Pokusím se osvětlit, proč dochází k nejasnostem a vyvodit z toho závěry. K tomu použiji některých údajů uveřejněných v zahraniční literatuře, zejména sovětského překladu americké knihy „Meteorology and Atomic energy“ a jiných zahraničních časopisů.

Při pozemních výbuších asi polovina energie světelného záření se spotřebuje na roztavení povrchu země v nejbližším okolí místa výbuchu a dochází k aktivizaci ohromného množství zeminy. Desítky tun prachu jsou zanášeny do atomového mraku. Terén v místě výbuchu je silně zamořen štěpnými produkty a zejména radioaktivními izotopy vznikajícími zachycením neutronů v půdě. Asi během jedné vteřiny po výbuchu dosahuje svítící oblast maximálních rozměrů a atomový mrak tepelnými účinky vystupuje do výše a nabývá hříbovitého tvaru.

Vrchlík hříbu dosahuje nižších vrstev stratosféry a vystupuje do výšky 9000 až 12 000 m i výše během 5—15 minut po výbuchu. Na zamoření terénu bude tedy mít značný vliv rozměr atomového mraku, který během několika vteřin po výbuchu se zvětšuje až do vyrovnání tlaku s okolním prostředím. Při stoupání hříbovitý oblak nasává do sebe vzduch a proto rychle nabývá na objemu a zvětšuje se 200krát až 400krát. Rozměry i výška, kterou radioaktivní oblast dosahuje, závisí především na ráži nálože a dále pak na povětrnostních a jiných podmínkách. Tak např. v území naší zeměpisné šířky při pozemním výbuchu atomové pumy ráže 100 KT dosahuje výška oblaku v létě 12 km a v zimě 10 km a průměr mraku asi 11 km. V dalším jsou účinky atomového mraku především závislé na rychlosti větru, rozmístění radioaktivních částic, jejich rozměrech a váze, které ovlivňují rychlost dopadu. Přitom např. déšť nebo sněh zachycují a srážejí značné množství radioaktivních částic. *Úroveň radiace v blízkosti epicentra je především závislá na rozměrech a váze částic, neboť největší a největší částice po skončení vzestupu mraku začínají ihned padat na zem. Ve vzdálenějších oblastech pak jsou rozměry radioaktivní stopy závislé na řadě velmi proměnných a prakticky těžko zjistitelných činitelích. Především je nutno přesně znát sílu a směr větru v různých výškách. Dále je nutno znát velikost částic v radioaktivním mraku a podle zvláštních grafů vyhodnocovat dobu jejich pádu z příslušné výšky na povrch země a přitom vzít v úvahu vliv difuze. Je třeba počítat s tím, že se meteorologické podmínky (zejména vítr) téměř stále mění a tak je velmi složité předem určit přesný průběh radioaktivní stopy a úroveň radiace i při použití elektronických počítačích strojů a nejpřesnějších znalostech povětrnostních podmínek.*

Všeobecně však možno říci, že délka vypadávání radioaktivních částic je nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje úroveň radiace v daném bodě. Při velmi silném větru radioaktivní opad v blízkosti epicentra má krátké trvání a při slabém větru probíhá po dobu několika hodin, při čemž přirozeně bude dosaženo vyšších úrovní radiace. Při tom rozhodující vliv na úroveň radiace a zamořenou plochu má ráže atomové nálože. Lze vycházet z předpokladů, že z každé KT atomové nálože vzniknou radioaktivní produkty o aktivitě záření 300 megacurie měřené za jednu hodinu po výbuchu. Jeden megacurie štěpných produktů při rovnoměrném usazení na

1 čtvereční míli rovného a hladkého povrchu tělesa způsobuje úroveň radiace 4 r/hod. gama záření. Při přihlédnutí k nerovnostem terénu možno tuto úroveň snížit na 0,7, tedy na 2,8 r/hod. Nutno zdůraznit, že radioaktivní opad probíhá dlouhodobě až do 18 hodin v závislosti na tritiovém ekvivalentu, vzdálenosti od epicentra a dalších výše uvedených podmínek. Úroveň radiace s časem přirozeně klesá následkem přirozeného rozpadu. Při výpočtu poklesu úrovně radiace se vychází zpravidla z úrovně radiace zjištěné jednu hodinu po výbuchu; ta se v průměru snižuje za 7 hodin 10krát a za 48 hodin 100krát.



Z uvedených skutečností vyplývá, že nelze ani v mírových podmínkách přesně určit úroveň radiace v radioaktivní stopě při pozemních výbuších atomových náloží. Je možno jenom povšechně určit hlavní oblasti, kde bude pravděpodobně docházet k zamoření terénu. V polních podmínkách při použití atomových zbraní nepřitelem bude situace ještě složitější. Nebudou nám známy přesné údaje o výšce výbuchu, ráži nálože, druhu nálože a často ani přesné údaje o epicentru. Také zprávy o povětrnostních podmínkách budou často zastaralé nebo jen částečně platné. Přesto je však nutno vždy každý — zejména pozemní výbuch ihned vyhodnotit aspoň všeobecně a vyvodit závěry pro další činnost vojsk a obyvatelstva. Podle praktických zkušeností z USA v mírových podmínkách při plném využití speciální sítě stanic určených k průzkumu vrchních vrstev atmosféry a při použití elektronických počítačích strojů lze určit radioaktivní stopu s přesností 50 %.

Výše uvedené skutečnosti a nedostatky praktických poznatků jsou tedy jednou z hlavních příčin, proč u nás dochází k různému řešení a posuzování otázek radioaktivního zamoření terénu. Přesto se však domnívám, že je možno najít společná kritéria a těch důsledně používat. Naše dosavadní stanovisko, že úroveň radiace dosahuje maximální hodnoty v okamžiku příchodu čela radioaktivního mraku, je podle mého názoru nesprávné.

Zprávy amerického tisku uveřejněné v recenzi plukovníka F. Andrejeva v časopise „Vojennyj zarubežnik“ uvádějí praktické výsledky pokusu provedeného na Biki v roce 1954. Při pozemním výbuchu vodíkové asi 10 megatonové pumy radioaktivní stopa zamořila terén do hloubky 350 km ve směru větru a šířka stopy dosáhla až 65 km. Pokusem bylo zjištěno, že radioaktivní prach vypadává na zemský povrch dlouhodobě, přičemž hlavní část spadla během prvních 36 hodin po výbuchu. Opad radioaktivních částic v místě vzdáleném od epicentra 160 km ve směru větru začal za 4—6 hodin po výbuchu a probíhal celých 36 hodin. Úroveň radiace po dobu opadu se zvyšovala a dávka záření během 36 hodin dosáhla 2150 r. Opad radioaktivních částic pokračoval dále a na konci týdne se dávka záření zvýšila o dalších 1310 r a do konce měsíce se zvýšila ještě o 950 r.

Američané tedy počítají na podkladě praktických poznatků s dlouhodobým opadem radioaktivních částic, jak o tom svědčí jimi uveřejněná tabulka o době opadu radioaktivních částic podle velikosti v tab. 1

Tyto své závěry opírají o výsledky praktických pokusů a současně zveřejňují i poznatky z dalšího pozemního výbuchu vodíkové pumy ráže několika megaton při

Tabulka 1

Průměr částic v mikronech	Doba opadu v hodinách	% vyjádření radioaktivního zamoření připadající na částice daného rozměru
340	do 0,75	3,3 %
340—250	0,75—1,4	12,6 %
250—150	1,4—3,9	14,5 %
150—75	3,9—16	18,1 %
menší než 75	delší než 16	asi 50 %

rychlosti větru 24 km/hod. Tak v místě vzdáleném od epicentra výbuchu 50 km byla zjištěna úroveň radiace 1 hodinu po výbuchu 30 r/hod., za 6 hodin se zvýšila na 800 r/hod. a celková dávka záření dosahovala přes 3000 r, 18 hodin po výbuchu úroveň radiace již poklesla na 200 r/hod. a dávka záření činila téměř 5000 r. V daném místě tedy probíhal mohutný opad radioaktivních částic nejméně 6 hodin. V okamžiku jeho zahájení byla úroveň radiace téměř 30krát menší než maximální. V místě vzdáleném 150 km od epicentra úroveň radiace 1 hodinu po výbuchu byla rovna nule, za 6 hodin stoupla na 10 r/hod. a za 18 hodin na 50 r/hod. Podle u nás platných údajů by však měla dosáhnout maximální výše v době příchodu čela mraku, tedy asi za 6 hodin 15 minut. Ve skutečnosti dávka záření za 6 hodin dosáhla 30 r a za 18 hodin téměř 1800 r.

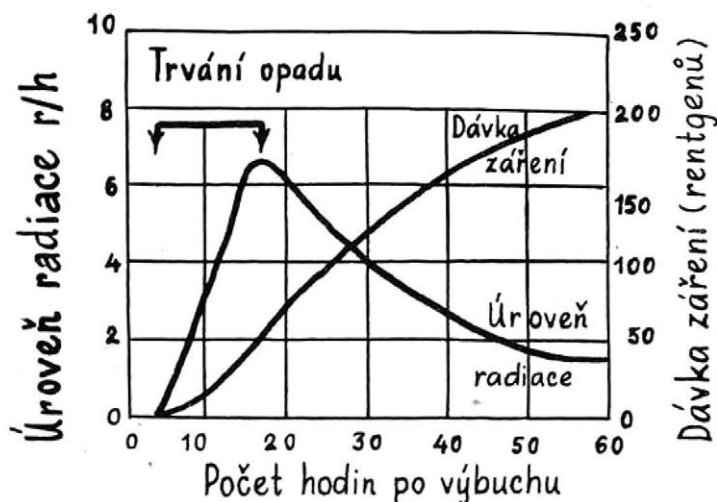
K obdobnému závěru dochází i plukovník Genaud ve francouzském časopise „Revue du corps de santé militaire“ čis. 2/1959. Autor shodně tvrdí, že doba opadu radioaktivních částic je odvislá na vzdálenosti od epicentra, době trvání pádu jednotlivých částic radioaktivního mraku a na střední rychlosti větru. Na počátku opadu je úroveň radiace velmi nízká, pak stoupá a po několika hodinách je opad prakticky ukončen. Od jeho ukončení se úroveň radiace v důsledku radioaktivního rozpadu snižuje. Dávka záření je z počátku rovna nule, pak se prudce zvyšuje a později pomaleji, avšak

trvale stoupá. Vzájemný vztah úrovně radiace a dávky záření je uveden na obr. 1.

Z obrázku 1 tedy jednoznačně vyplývá, že úroveň radiace prudce stoupá po dobu trvání opadu radioaktivních částic, tedy během asi 12 hodin, a pak se s časem snižuje.

Západní autoři mají odlišnou metodu pro provádění výpočtu úrovně radiace a dávek záření po pozemních výbuších jaderných zbraní. Vycházejí z předpokladu, že celkové množství radioaktivních částic vznikajících při atomovém výbuchu je přímo závislé především na tritologovém ekvivalentu. Nálože různé ráže se tedy podle nich rozlišují nikoli kvalitou, ale kvantitou částic. Čím větší ráže nálože, tím větší plocha bude zamořena vyšší úrovní radiace. Pro provádění veškerých propočtů a přepočtů na jiné ráže a rychlosti větru vycházejí z tak zvané fiktivní úrovně radiace. Fiktivní úroveň radiace vyjadřuje úroveň radiace 1 hodinu po výbuchu jaderné nálože v celé stopě. Vycházejí z předpokladu, že během jedné hodiny by byl zakončen opad všech radioaktivních částic na celé ploše radioaktivní stopy. Fiktivní úroveň radiace je pouze pomocnou hodnotou, ze které pak vypočítávají nebo odečítají z grafů skutečnou úroveň radiace v závislosti na čase. Fiktivní úroveň radiace jim tedy slouží jako pomůcka pro provádění výpočtů skutečné úrovně radiace i dávek záření v kterémkoli bodě radioaktivní stopy. Přitom používají celkem jednoduchých a názorných pomůcek umožňujících poměrně rychlou práci. Své závěry

Příloha 1



opírají o výsledky četných výbuchů v Nevadě a v Tichém oceánu.

Základní údaje pro výpočty pro ráže od 100 KT do 10 megatun odvozuji z účinků pozemního výbuchu pumy o ráži 1 megatun a pro menší ráže z výbuchu 20 KT nálože. Při grafickém vyjadřování spojují místa se stejnou fiktivní úrovní radiace křivkou, která je zpravidla eliptického tvaru. Výchozí údaje pro rychlost větru 24 km/hod., sloužící jako podklad pro výpočty, jsou uvedeny v tabulce 2

stopy a konečně na stupnici 3 se vyčítá úroveň radiace na průměru zamořeného kruhu v prostoru epicentra atomového výbuchu.

Používaný graf je uveden v příloze 2.

Uvedený graf nám tedy umožňuje vyčíst veškeré hodnoty pro sestrojení fiktivní radioaktivní stopy pro rychlost větru 25 km/hod. Chceme-li sestrojiti stopu nebo určit její hodnoty pro jinou sílu větru, pak vyčtené hodnoty z grafu musíme násobit zlomkem, v jehož čitateli je skutečná

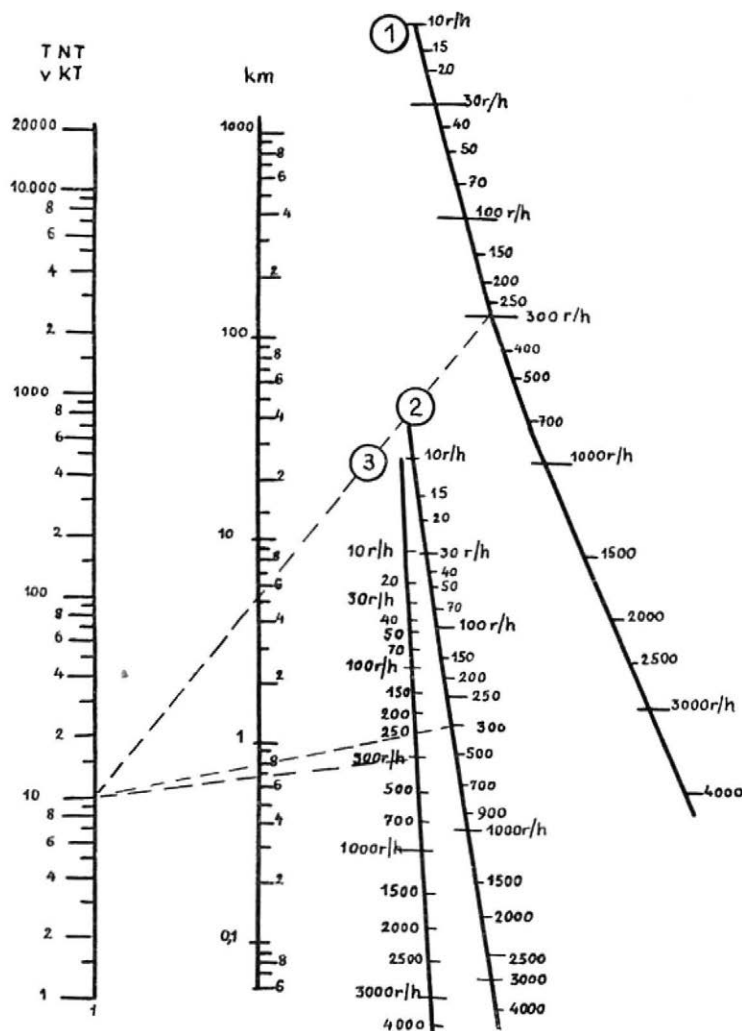
Tabulka 2

Údaje o úrovni fiktivní radiace při pozemním výbuchu

Tritolový ekvivalent	Fiktivní úroveň radiace r/hod.	Poloměr zamořeného kruhu v prostoru epicentra v km	Délka radioaktivní stopy ve směru větru v km	Šířka radioaktivní stopy v km	Poznámka
20 000 t	3000	0,16	1,6	0,48	
	1000	0,35	3,7	1,9	
	300	0,65	8,05	1,9	
	100	1,05	18,4	2,9	
	30	1,05	35,—	4,5	
	10	2,2	80,—	8,1	
1 000 000 t	3000	0,69	35,2	5,—	Podle amerických údajů
	1000	2,24	64,—	10,1	
	300	4,5	112,—	18,9	
	100	7,5	182,—	26,8	
	30	12,—	293,—	35,5	
	10	17,6	508,—	54,5	
10 000 t	3000	0,08	0,67	0,21	Podle francouzských údajů
	1000	0,19	2,01	0,44	
	300	0,33	4,8	0,79	
	100	0,58	9,6	1,2	
	30	0,86	21,1	2,1	
	10	2,2	43,3	3,8	

Údaje o fiktivní úrovni radiace lze vyčíst z grafu používaného podle článku plukovníka Genauda. Přitom na stupnici 1 se vyčítají hodnoty úrovně radiace podélné osy radioaktivní stopy, na stupnici 2 údaje o úrovni radiace na příčné ose radioaktivní

rychlost větru a ve jmenovateli 25. Tedy pro vítr 30 km/hod. musíme údaje násobit $\frac{30}{25}$. Fiktivní úrovně radiace pak převedeme na skutečné podle i u nás běžně používaných grafů poklesu zamoření s časem.



Na první stupnici grafu uvedeného v příloze 2 je udán tritový ekvivalent od 1 KT do 20 megaton (u nás musíme pro tento rozsah ráží použít dvou grafů). Na druhé stupnici vyčítáme údaje o délce a šířce radioaktivní stopy a o průměru maximálně zamořeného kruhu, za jehož střed je z praktických důvodů považováno epicentrum výbuchu. Tento kruh je zamořen

nejtěžšími částicemi spadlými ihned po výbuchu a je v něm nejvyšší úroveň radiace. Na dalších stupnicích se vyčítají úrovně radiace, jak již bylo shora uvedeno. Graf má tedy tu výhodu, že jej lze použít pro všechny ráže a lze na něm vyčíst i údaje o šířce stopy a průměru maximálně zamořeného kruhu. Tyto dvě hodnoty z našich pomůcek vyčíst nelze. Jde hlavně o ma-

ximální úroveň radiace, kterou podle našich názorů musíme vypočítávat na základě složitějšího vzorce. Ve stopě vyjádřených plk. Ondrujem proti francouzským pramenům dochází k podstatným rozdílům v úrovni radiace na návětrné straně od epicentra, kde naše hodnoty jsou podstatně nižší, jak to vyplývá z údajů o poloměru zamořeného okruhu. Domnívám se, že vzhledem k možnostem vyčíst všechny údaje o účincích výbuchu je výhodnější používat grafu uvedeného v příloze 2 tohoto článku.



Proč všechny tyto údaje uvádím ve svém příspěvku?

Proto, aby čtenáři mohli posoudit u nás používané způsoby a pomůcky se způsoby používanými v zahraničí a abychom po diskusi přišli společně k nejvýhodnějšímu řešení.

Pro názornost a pro porovnání vyjádřím graficky radioaktivní stopy podle pomůcek platných u nás a podle údajů západního vojenského tisku a provedu jejich vyhodnocení. Přitom údaje na naší stopě jsou podle článku plk. Ondruje skutečné a dané úrovně radiace je dosahováno v okamžiku příchodu čela radioaktivního mraku.

Předpoklad pro sestrojení grafu: Pozemní výbuch atomové nálože o ekvivalentu 10 KT, síla středního větru 25 km/hod. Úrovně radiace na grafu podle francouzských údajů jsou pouze fiktivní a vycházejí, jak již bylo řečeno, z předpokladu, že by veškeré radioaktivní částice dopadly na zem během 1 hodiny po výbuchu. Podrobněji jsou tyto údaje rozvedeny v příloze 3.



Jaké praktické závěry možno provést z uvedených údajů?

Nejprve si všimneme radioaktivní stopy v oblasti vzdálenější než je rychlost větru za 1 hodinu, tedy větší než 25 km. Tak v místě vzdáleném 30 km od epicentra je podle našich údajů úroveň radiace 72 minut po výbuchu 23 r/hod. Podle francouzských pramenů pak dosahuje téměř stejné hodnoty fiktivní úroveň radiace 25 r/hod. Avšak tuto hodnotu musíme převést a snížit o přirozený pokles radioaktivity, takže skutečná úroveň radiace dosahuje 20 r/hod. Obdobně ve vzdálenosti 45 km je podle nás 108 minut po výbuchu úroveň radiace 6 r/hod. a fiktivní úroveň radiace 10 r/hod.; po převedení pak skutečná úroveň radiace

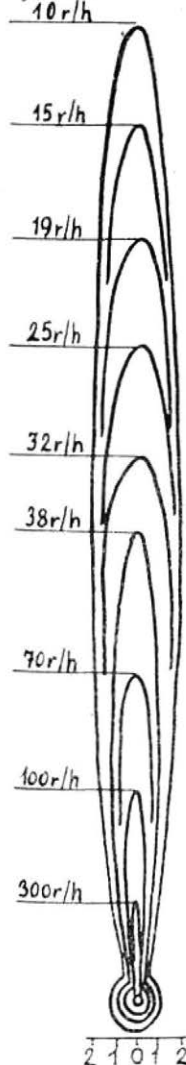
činí 5 r/hod. Tyto hodnoty tedy odpovídají a vcelku souhlasí. K částečným rozporům dochází při srovnání s americkými údaji, podle nichž při výbuchu 20 KT pumy (příloha 1) je ve vzdálenosti 35 km od epicentra fiktivní úroveň radiace 30 r/hod., tedy skutečná v době příchodu mraku (za 88 minut) bude 18 r/hod. My však počítáme s hodnotou téměř dvojnásobnou 33 r/hod. Ve vzdálenosti 80 km je fiktivní úroveň 10 r/hod. a skutečná 2,3 r/hod. a podle našich údajů 1,2 r/hod. *Jak američtí autoři tvrdí, jsou jimi zveřejněné údaje přibližné a nelze je považovat za absolutně přesné.* Zvláště pak proto, že při změně některého z faktorů (výšky výbuchu, druhu zeminy, meteorologických podmínek, druhu jaderné nálože apod.) se mění. Proto lze říci, že ve vzdálenější oblasti je možno vycházet i z údajů u nás používaných. Je nutno zdůraznit, že pro rychlé přepočty četných dalších a pro práci štábů nezbytných údajů o radioaktivní stopě by bylo rovněž účelné používat fiktivních úrovní radiace.

K velkým nesouhlasům v úrovních radiace dochází v blízkých oblastech k epicentru. Tak např. při střední rychlosti větru 25 km/hod. při pozemním výbuchu 10 KT nálože fiktivní úroveň radiace 10 km od epicentra je udávána 100 r/hod.; skutečná úroveň radiace je tedy 280 r/hod. Podle našich tabulek je však 680 r/hod. Ve vzdálenosti 22 km od epicentra je fiktivní úroveň radiace 30 r/hod.; skutečně dosažená 38 r/hod. Podle našeho grafu je však úroveň radiace 80 r/hod., tedy více než dvojnásobná. Obdobně u 20 KT pumy při pozemním výbuchu a rychlosti větru 24 km/hod. je udávána fiktivní úroveň radiace 300 r ve vzdálenosti 8,5 km od epicentra; po převedení je tedy skutečná úroveň radiace podle amerických údajů 1000 r/hod., avšak podle našich tabulek 2300 r/hod. Ve vzdálenosti 18,4 km je fiktivní úroveň radiace 100 r/hod., skutečná 140 r/hod. a podle u nás používaných údajů je 260 r/hod.

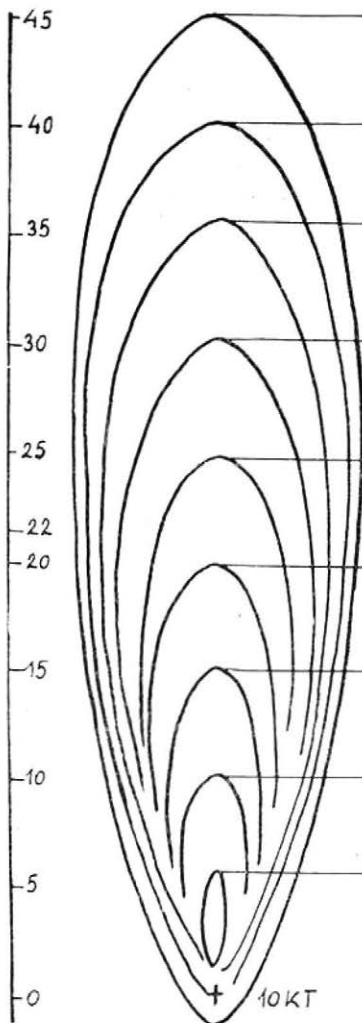
Přirozeně tyto podstatné rozdíly v blízké oblasti k epicentru rozhodujícím způsobem ovlivňují opatření, která je nutno provést po nepřátelských pozemních atomových úderech. Nelze je účinně řešit bez dostatečných podkladů. Proto se domnívám, že bude nutné v další diskusi osvětlit tyto nejjasnosti a tak nám pomoci k hlubokému zvládnutí otázek rychlého vyhodnocování radioaktivních stop. Na podkladě těchto znalostí pak budeme moci cílevědomě plánovat činnost a řídit ji tak, aby naše vojenská byla vždy s to splnit daný bojový úkol.

Fiktivní úroveň
rad. 1 hod po
výbuchu
10 r/h

Vzdálenost
od epicentra
v km



a) podle francouzských
pramenů



b) podle našich
pramenů

Úroveň rad. r/hod	Dosažena po výbuchu v min.
6 r/h	108'
10 r/h	96'
15 r/h	84'
23 r/h	72'
45 r/h	60'
80 r/h	48'
220 r/h	36'
680 r/h	24'
4100 r/h	12'

Včasné splnění úkolů vojsky bude podstatně ztěžováno radioaktivním zamořením terénu. Je proto žádoucí důkladněji tyto otázky osvětlit a zabezpečit proniknutí zá-

sad k celému našemu velitelskému sboru. Zatím v tomto směru dosud u nás uveřejněné články a publikace podle zkušeností nestačí.

Jako podklad do diskuse jsem využil i cizích pramenů, na které se někteří příslušníci naší armády odvolávají. Přitom je nutno připustit, že by bylo účelné zavést i některé v článku uveřejněné pomůcky (graf uvedený v příloze 2 pro rychlý výpočet radioaktivní stopy).

Nutno zdůraznit, že otázka úrovně radiace a doba, kdy bude dosaženo její maximální výše, není jasně vyjádřena ani v cizí literatuře. Tam se podle mého názoru nesprávně počítá, že maximální úroveň radiace bude dosaženo v okamžiku příchodu čela atomového mraku. To je v rozporu s poznatkami o dlouhodobém opadu radioaktivních částic. Proto se domnívám, že maximální úroveň radiace bude dosaženo značně později, než je uvedeno v používaných pomůckách. Tato otázka musí být vyřešena v další diskusi, ke které má být tento článek podkladem.

Studijní prameny:

Pěch-VIII-3,
Meteorology and atomic energy,
Vojenská mysl 4/1958,
Sborník chemického vojska 1/1958,
Technický zpravodaj VCHS 3/1958,
Vojennyj zarubežnik,
Revue du corps de santé militaire 2/1959.

* * *

Redakce uvádí k článku pplk. Bláhy zároveň i názory příslušníků MNO-velitelství chemického vojska, kteří se k problematice článku vyjadřují následovně:

Zásadní otázky diskutované autorem článku jsou tyto:

1. Stanovení úrovně radiace v ose stopy radioaktivního mraku po pozemních výbuších pomocí nomogramu používaného a vydaného MNO-VCHV není jednoznačné a hodnoty se značně liší od údajů uveřejněných ve světovém odborném tisku.

2. Naše dosavadní stanovisko, že úroveň radiace dosahuje maximální hodnoty v okamžiku příchodu čela radioaktivního mraku (do daného bodu na ose stopy) je podle názoru autora nesprávné.

3. Autor doporučuje používat ke stanovení parametrů radioaktivního zamoření ve stopě nomogramu uvedeného v příloze 2 a převzatého z francouzské literatury.

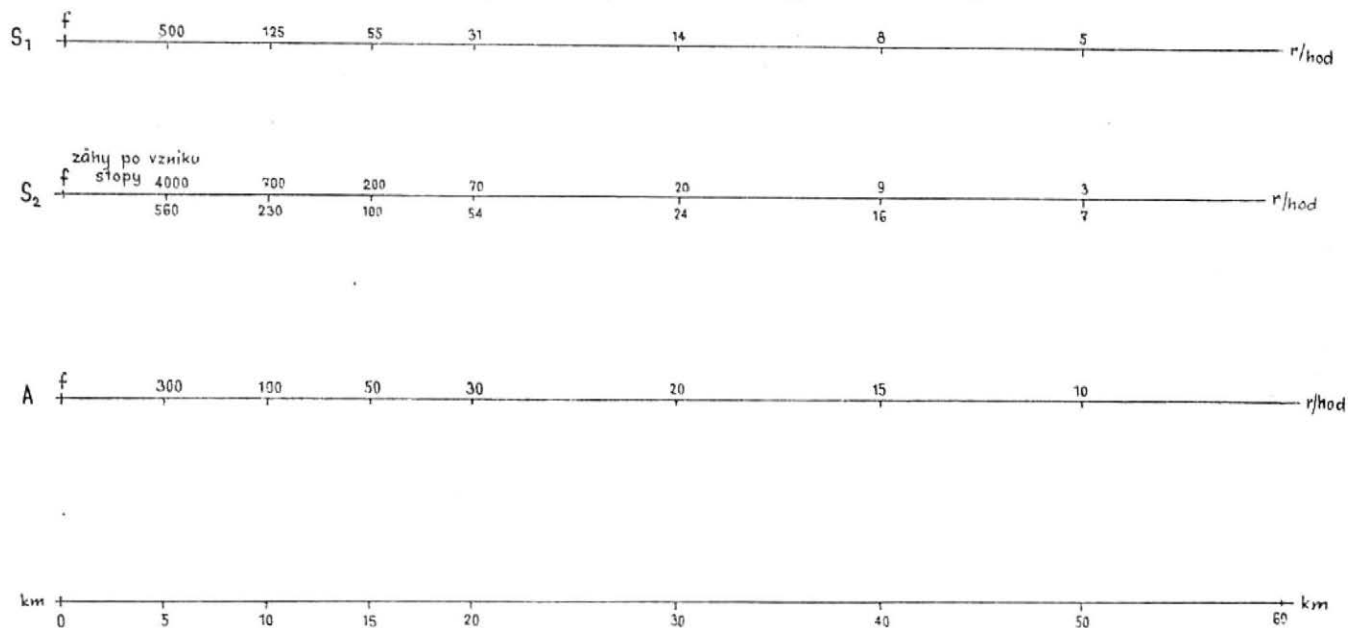
4. K ilustraci rozporů mezi materiály u nás používanými a uveřejněnými v západním tisku předkládá autor přílohu 3.

Některé všeobecné připomínky:

1. Autor se opírá při srovnávání údajů o radioaktivním zamoření po pozemních výbuších používaných u nás a na Západě prakticky o jeden pramen, i když jich uvádí několik. Je jím kniha amerického autora Samuela Gloosstone „The Effects of Nuclear Weapons“ vydaná v r. 1957 komisí pro atomovou energii USA (str. 408 až 445). Všechny ostatní západní prameny se o údaje této knihy opírají a je proto zcela pochopitelné, že se vzájemně od sebe neliší.

2. Údaje používané a zveřejňované pracovníky MNO-VCHV se opírají o sovětské prameny, které byly získány. I když jsou nám známy rozpory mezi prameny americkými

Ráže 10 KT, střední rychlost větru $v_{stř} = 25$ km/hod.



S_1, S_2 — sovětské prameny

A — americké prameny

f — fiktivní úroveň radiace 1 hodiny po výbuchu

i sovětskými a tuto skutečnost konstatujeme, snažíme se vyhledávat u obou společně principy a zásady, ale používáme výhradně pramenů sovětských. Není nám známo, podle jaké metody jsou zpracovány údaje americké a sovětské a také není možno vysvětlit rozpory. Z toho důvodu sovětská literatura, když pojednává o této problematice, pouze konstatuje cizí údaje, ale s vlastními nesrovnává. Nebylo by podle našeho názoru také správně, abychom se hlouběji zabývali příčinou autorem uváděných nejasností a rozporů.

3. Nomogram používaný u nás k stanovení úrovně radiace v ose stopy je podle našeho názoru dostatečný k tomu, aby příslušní velitelé a náčelníci mohli činit předběžná rozhodnutí pro činnost vojsk. Úroveň radiace v daném místě osy stopy se vztahuje k době záhy po jejím vzniku. To znamená k době, kdy nad daným místem vypadnou radioaktivní částice z mraku. Tato doba se pohybuje od 15 minut do 1,5 hodiny od příchodu čela stopy, v závislosti na místních meteorologických podmínkách, které je předem velmi obtížné určit. Z toho důvodu uvažujeme pro naše propočty úroveň radiace v daném místě stanovenou podle nomogramu k době příchodu čela stopy. Dopouštíme se tím vědomě určité chyby, která spočívá v tom, že příslušná opatření plánujeme nebo provádíme o 15 minut až 1,5 hodiny dříve než by teoreticky bylo nutno. Tento způsob je všeobecně používán a jsme toho názoru, že jakékoli upřesňování by vedlo ke komplikacím.

Pokud jde o zaujetí stanoviska k příloze 2, platí všeobecné připomínky uvedené za 2.

Příloha 3 podle našeho názoru není dostatečně průkazná. Autor sice v textu podává vysvětlení, ale do přílohy 3 je nezpracoval. Tuto přílohu nutno upravit tak, aby údaje obou pramenů byly stanoveny k jedné době. Pak rozdíly v úrovni radiace mezi jednotlivými prameny nejsou tak značné. Předkládáme vlastní návrh této přílohy doplněný o údaje z jiného sovětského pramenu.

Z á v ě r:

Článek pplk. Bláhy je sice aktuální, ale nové problémy neřeší. Poukazuje na rozpory mezi údaji americkými a sovětskými, ke kterým je velmi nesnadné zaujímat stanovisko. Autor sice píše, že se pokusí osvětlit, proč dochází k nejasnostem a vyvodit z toho závěry, vybírá z cizí literatury některé údaje, které jsou zajímavé, ale žádné objasnění do problematiky nevňuje. Článek je autorem charakterizován jako diskusní. Jsme toho názoru, že zásadní otázka diskuse v této problematice, jak je nepřímě postavena autorem, by pak byla, zda používat pramenů sovětských či amerických. Souhlasíme s autorem, že některé otázky by bylo třeba hlouběji rozpracovat a ujednotit. To má za úkol konference MNO-VCHV, která proběhne v srpnu podle RMNO.

В статье говорится о способах оценки радиоактивных следов вслед за атомными взрывами атомного оружия и показывается на противоречия в наших условиях по сравнению с данными, опубликованными в мировой литературе.
