

ZJIŠŤOVÁNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ RADIČNÍ SITUACE

V tomto roce vyjde novelizovaná pomůcka Oper-51-5 s názvem „Zjišťování a vyhodnocování pozemní radiční situace“.

Chceme touto cestou informovat velitele a štáby ČSLA o novém způsobu zjišťování a vyhodnocování pozemní radiční situace, aby mohli v rámci své působnosti zabezpečit plynulý přechod na novou metodiku.

Rychlé zpracování předpovědi radiční situace a její vyhodnocení umožňují orientačně vyhodnotit bojeschopnost vojsk, určit jejich nejdůležitější bojovou činnost, organizovat opatření ochrany a upřesnit úkoly pro radiční průzkum.

Dosavadní Oper-51-5 (z r. 1966) již nevyhovuje z několika důvodů:

1. Výsledkem předpovědi vzniku pásem radioaktivního zamoření po pozemním jaderném výbuchu byl zákres pásem zamoření formou eliptických stop ve směru šíření radioaktivního oblaku.

Tato metodika nebrala v úvahu vznik náhodných chyb v určení parametrů jaderných výbuchů, směru a rychlosti středního větru, neuvažovala též časovou a místní proměnlivost výškového větru. Pro výpočet jsme brali směr a rychlost středního výškového větru ve vrstvě atmosféry (charakterizovanou matematickým vztahem $0 + \frac{h}{2}$) jako konstantní v celém prostoru šíření radioaktivního oblaku (h — výška výstupu oblaku pro danou ráži).

Chyby v určení ráže jaderného výbuchu (15–20 %) a v určení souřadnic místa výbuchu (0,3 km) nejsou zdaleka tak rozhodující, jako chyby v určení rychlosti a hlavně směru středního větru. Údaje o směru a rychlosti středního větru se mění nejvýše 4krát za den (poměrně rychle stárnou). Střední kvadratická chyba v určení směru (α°) středního větru je $\delta\alpha = \pm 15^\circ$, která se vzdáleností a časem roste.

Sektor kruhové výseče vymezený touto chybou (úhlem 30°) vytváří ≈ 70 % pravděpodobnosti, že v takto definovaných hranicích se vytvoří radioaktivní stopa (obr. 1, 2).

Jestliže zvětšíme $\delta\alpha \pm 5^\circ$, tak celková hodnota $\delta\alpha = \pm 20^\circ$ a pravděpodobnost vzniku radioaktivní stopy v sektoru kruhové výseče vzroste až do 90 %. Toto také bylo přijato za základ nové **pravděpodobnostní** metodiky.

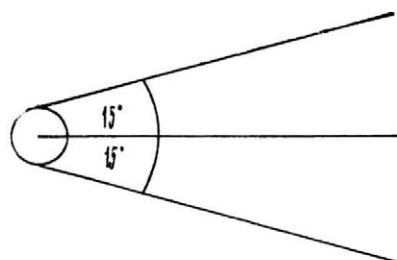
2. V dosavadní metodice je v nedostačující míře vyjádřeno nebezpečí ozáření živé síly v pásmu, které je pouze definováno dávkou 1200 R na vnější hranici, ale uvnitř pásma mohou být dávky až desetinásobné. Právě pásmo C nejvíce vyžaduje, aby předpověď byla co nejpřesnější, protože i doba pobytu v něm (počítaná na minuty) vede k vysokým ztrátám.

Proto nová metodika počítá s rozdělením dosavadního pásma C na dvě. Tím místo dosavadních tří pásem budeme rozlišovat čtyři — A, B, C, D (pásmo prav-

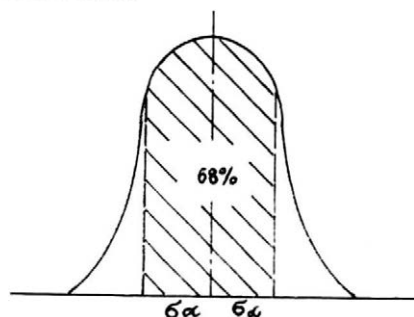
děpoddobného mírného, silného, nebezpečného a silně nebezpečného zamoření).

3. Další nedostatek spočívá v tom, že předpověď vzniku pásem radioaktivního zamoření používáme tak, jakoby šlo o skutečnost. Často bývá jediným podkladem radiační situace ze kterého vychází štáby při přípravě rozhodnutí k zahájení bo-

MNO — SCHV vydá pro určité velitelské stupně soubor pomůcek pro hodnocení radiační situace (šablon) pro práci na mapách různých měřítek. Tím vytvoříme základní předpoklady pro odbourání různých pomůcek a k prohloubení jednotnosti při vyhodnocování předpovědi radiační situace.



Obr. 1. Sektor vymezený úhlem $\alpha = 30$



Obr. 2. Grafické znázornění pravděpodobnosti vzniku radioaktivního zamoření

vé činnosti po jaderném úderu nepříteli. Toto by mohlo mít ve skutečné bojové situaci velmi negativní důsledky.

V nové metodice je rozpracováno zjišťování a vyhodnocování pozemní radiační situace do dvou etap.

A. V první etapě vyhodnotíme radiační situaci na základě pravděpodobnostní metody. Přitom vycházíme z informací o plánovaných nebo uskutečněných pozemních jaderných úderech, z údajů o směru a rychlosti středního výškového větru.

B. Ve druhé etapě vyhodnotíme skutečnou radiační situaci na základě výsledků radiačního průzkumu.

Štáby svazků a svazů v prvním pořadí zjišťují a vyhodnocují radiační situaci jako předpověď a po získání dostatečného množství informací o úrovních radiace ze zájmového prostoru zpracovávají skutečnou radiační situaci.

Naproti tomu štáby útvarů zjišťují a vyhodnocují radiační situaci zpravidla jen na základě údajů radiačního průzkumu. V některých případech nevylučujeme ale možnost využít dílčí údaje z předpovědi od nadřazeného štábu (varování).

4. Nová metodika umožňuje brát v úvahu překrytí jednotlivých pásem radioaktivního zamoření a předcházející ozáření osob.

5. Nová metodika vyžaduje, abychom dodržovali metodický postup od začátku až ke konečnému výsledku.

Nová metodika využívá v podstatě známé a běžně používané matematické závislosti z oblasti vyhodnocování radiační situace a ve větší míře respektuje skutečné bojové a povětrnostní podmínky.

1. Všeobecně o obsahové náplni novelizované pomůcky Oper-51-5

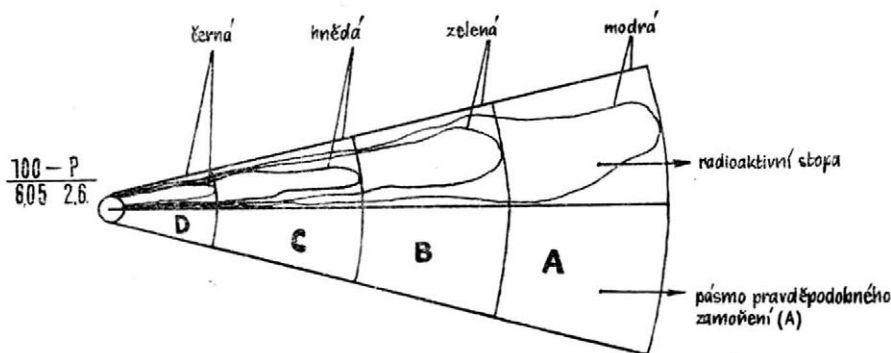
Oper 51-5 zahrnuje metodickou i tabulkovou část a přílohy.

Metodická část obsahuje doporučení a konkrétní příklady řešení úloh pro zjišťování a vyhodnocování pozemní radiační situace.

Tabulky jsou jednak základní, které používáme k řešení úloh, a jednak pomocné, které použijeme v průběhu bojové přípravy vojsk a v učebním procesu na vojenských školách.

Základní tabulky vycházejí z nejvyšších hodnot zamoření po jednotlivých druzích výbuchů. Při pozemním výbuchu — pro kontaktní výbuch, při podzemním — pro přepočtenou hloubku 1,5 m/T 0,294, při výbuchu na vodní hladině — pro podmínky kontaktního výbuchu při hloubce nádrže do 10 m.

V příloze uvádí použití pomůcek pro zakreslení předpovědi radiační situace do mapy (schématu). Pomůcka je doplněna popisem způsobu zjišťování a vyhodnocování radiační situace na základě výsledků radiačního průzkumu.



Obr.3. Varianta polohy stopy oblačky ve vztahu k pásmům pravděpodobného zamoření

Jako doplněk způsobu vyhodnocování radiační situace, který počítá s jejím zakreslením do mapy (schématu), je v pomůcce způsob výpočtu radiačních ztrát po hromadných jaderných úderech na velkých územích. V tomto případě není třeba zakreslovat radiační situaci do mapy (schématu).

V pomůcce je celkem 12 základních úkolů vyhodnocování jako předpovědi i podle skutečné radiační situace. Jednotlivé úkoly řeší metodiku takticko - operačních výpočtů, které štáby potřebují pro určení vlivu radioaktivního zamoření terénu na bojovou činnost a bojeschopnost vojsk (obyvatelstva).

2. Některé poznatky z oblasti vyhodnocování radiační situace

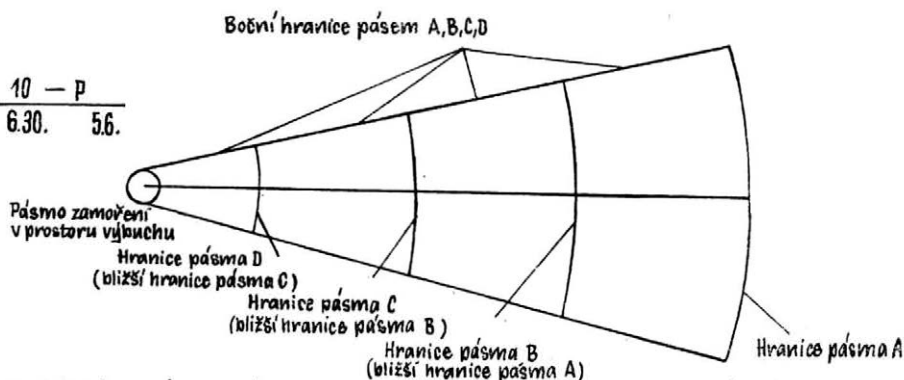
Zjišťovat a vyhodnocovat radiační situace jsou povinni velitelé a štáby při organizování ochrany proti zbraním hromadného ničení a rovněž i při plánování jaderných úderů na nepřátelské cíle.

Úplný rozsah prací již při zjišťování a vyhodnocování radiační situace zajišťují ve štábech svazů radiační střediska a u svazků početně analytické skupiny. V Oper-51-5 je jednoznačně vymezen rozsah úkolů, které musíme řešit.

Jsou to tyto úkoly:

- a) Výpočet radiačních ztrát vojsk při činnosti v pásmech zamoření.
- b) Výpočet radiačních ztrát při překonávání pásem zamoření.
- c) Stanovení přípustné doby pobytu vojsk v zamořeném terénu.
- d) Stanovení přípustného času vstupu do zamořeného terénu.
- e) Stanovení přípustného času začátku překonávání pásem zamoření.
- f) Určení stupně zamoření bojové techniky a dopravních prostředků.

Podle podmínek bojové situace řešíme pro různou činnost vojsk všechny, nebo jen některé z těchto úkolů. K řešení používáme tabulky. K jejich snadnějšímu vyhledávání slouží přehled v obsahu pomůcky.



Obr.4. Schéma zakreslu pásem pravděpodobného zamoření z jednoho jaderného výbuchu

Výsledkem vyhodnocení radiační situace jsou stručné závěry o vlivu radiační situace na plnění úkolů a návrhy na zachování bojeschopnosti vojsk.

3. Změny ve vyhodnocování radiační situace

Vyhodnocování radiační situace vychází z pravděpodobnostní metodiky. Vzhledem k tomu i nová metodika přináší do vojenské terminologie nové dosud nepoužívané pojmy.

Především si ujasníme dva základní pojmy, kterými odlišujeme vyhodnocování jako předpověď od vyhodnocování podle skutečné radiační situace.

Při předvídání radiační situace vymezujeme podle mapy prostor, v němž bude s pravděpodobností 90 % zamoření. To zakreslíme v daném sektoru „pásmo pravděpodobného zamoření“. Sektor má tvar kruhové výseče se středovým úhlem 40°.

Při vyhodnocování radiační situace podle výsledků radiačního průzkumu zakreslujeme do mapy zamoření jako — radioaktivní stopu.

V kruhové výseči, stejně jako ve stopě radioaktivního oblaku, vymezíme čtyři pásma pravděpodobného zamoření A, B, C, D.

Délky těchto pásem do vzdálenější hranice jsou shodné s délkou pásem ve stopě oblaku a zjistíme je podle tabulky v pomůcce.

Délky skutečných pásem zamoření v 90 % případů nepřevyšují vypočítané hodnoty, ale v 10 % případů mohou být větší. Skutečná plocha zamoření ve stopě je ve srovnání s předpovědí třikrát menší (obr. 3).

Zakreslování pásem pravděpodobného zamoření začneme tím, že na mapě vyznačíme centrum, které opíšeme kružnicí o velikosti poloměru podle tabulky. Každý jednotlivý jaderný výbuch jako dosud

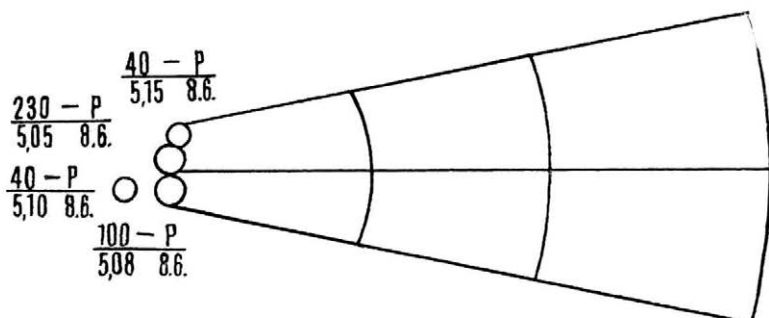
označíme legendou, přičemž rozlišujeme tři druhy výbuchu: P - pozemní; P_z - podzemní a VH - výbuch na vodní hladině.

Z centra výbuchu ve směru středního větru zakreslíme pásma pravděpodobného zamoření. Ke kružnici pásma pravděpodobného zamoření v prostoru výbuchu zakreslíme tečny pod úhlem 20° k ose, které jsou bočními hranicemi pásem pravděpodobného zamoření. Ze středu výbuchu v odpovídajících poloměrech zakreslíme část kružnice jako hranice délky pásem pravděpodobného zamoření. K barevnému rozlišení pásem, které se nemění, přibývá barva černá pro pásmo D. V každém pásmu hranice délky a boční hranice vyznačujeme stejnou barvou, takže se ve směru od výbuchu za sebou řadí černá, hnědá, zelená a modrá i na bočních hranicích — viz obr. 4.

Hranice pásma pravděpodobného zamoření v prostoru nepřátelského jaderného výbuchu, vysvětlivky a osu pásma pravděpodobného zamoření na mapu kreslíme modrou barvou.

Výbuchy vlastních vojsk, pásmo pravděpodobného zamoření v prostoru výbuchu a osu pásma kreslíme červeně a vysvětlivky černě.

Jde-li o několik jaderných výbuchů v takových vzdálenostech, že se pásma pravděpodobného zamoření v prostorech výbuchu překrývají nebo dotýkají, a doba mezi jejich shozem nepřevyšuje 2 hodiny, takové výbuchy posuzujeme jako skupinový výbuch. Jestliže jsou centra výbuchu v řadě, můžeme v jeden skupinový výbuch spojit nejvýše tři výbuchy. Rozměry pásem pravděpodobného zamoření zakreslujeme podle údajů, které odpovídají délce pásem zamoření podle tabulky pro výbuch největší ráže ve skupině (obrázek 5). V nové metodice je rozpracován přesnější způsob určování rozměrů pásem pravděpodobného zamoření podle tabulky opravných koeficientů, které odpovídají efek-



Obr. 5. Schéma pásem pravděpodobného zamoření ze skupinového jaderného výbuchu

tivnímu počtu výbuchů ve skupině (obr. 5).

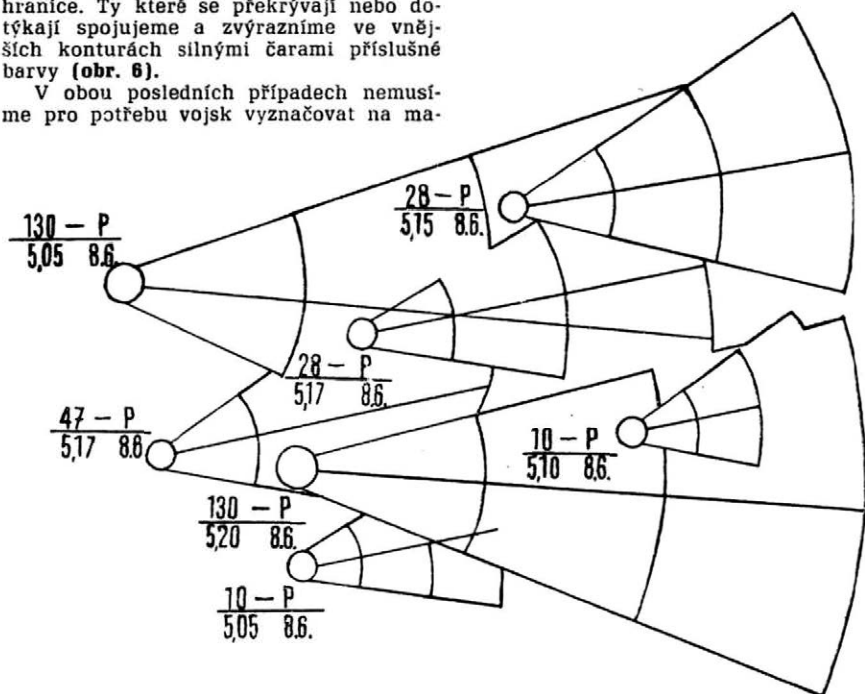
Při hromadných jaderných úderech kreslíme na mapu pásma pravděpodobného zamoření v prostorech jednotlivých výbuchů (centra). Ze středu každého výbuchu a od zvolených středů skupinových výbuchů vyneseme osy pásem pravděpodobného zamoření, boční a vzdálenější hranice. Ty které se překrývají nebo dotýkají spojujeme a zvýrazníme ve vnějších konturách silnými čarami příslušné barvy (obr. 6).

V obou posledních případech nemusíme pro potřebu vojsk vyznačovat na ma-

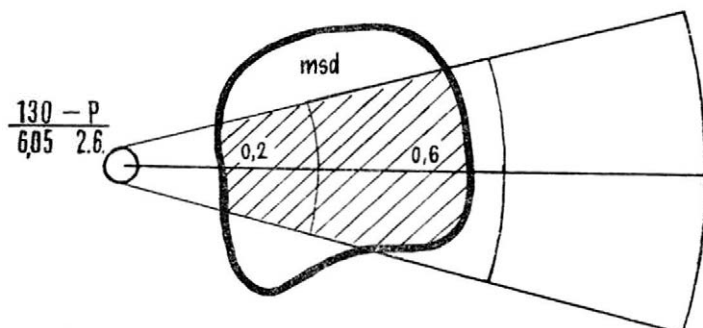
pu (schéma) hranice pásma pravděpodobného zamoření A.

To jsou v podstatě nejdůležitější změny v zákresu předpovědi pásem pravděpodobného zamoření.

Jak jsme již uvedli nová metodika rozlišuje podle stupně zamoření a možných následků vnějšího ozáření čtyři pásma — pásma mírného (pásma A), silného (pás-



Obr. 6. Schéma zákresu pásem pravděpodobného zamoření při hromadném jaderném úderu



Obr. 7. Schéma k určení středních radiačních zátí v pásmech pravděpodobného zamoření

mo B), nebezpečného (pásmo C) a zvláště nebezpečného zamoření (pásmo D).

Pásmo zamoření jsou v Oper-51-5 charakterizována dávkami radiace za dobu do úplného rozpadu radioaktivních látek.

V pásmu zvláště nebezpečného zamoření (pásmo D) jsou dávky za dobu pobytu do úplného rozpadu radioaktivních látek v rozmezí — na vzdálenější (vnější) hranici 4000 R a ve středu pásma asi 10 000 R. Tím je také dána i hodnota dávky na bližší hranici pásma C, která dosud stanovena nebyla, tj. 4000 R. Dávky radiace na hranicích ostatních pásem zamoření se nemění (pásmo A 40—400 R; pásmo B 400—1200 R; u pásma C to nyní bude 1200 R—4000 R).

Nová metodika proti dosavadním údajům zpřesňuje a rozlišuje charakteristiku pásem A, B, C z hlediska ozáření živé síly a jejího vyřazení z bojové činnosti. Zcela nově je zde charakterizováno pásmo zvláště nebezpečného zamoření (Pásmo D), kdy vznikají u osob těžká radiační poškození i v prvních hodinách po zamoření i při činnosti v tancích a za pobytu v kamenných budovách. Pobyt nechráněných osob v zamořeném terénu po dobu 6 až 8 hodin (bez vyřazení) je možný nejdříve za 3 až 4 hodiny po výbuchu.

Velkým přínosem nové metodiky pro práci štábů v oblasti vyhodnocování radiační situace je zavedení pojmu **radiační poškození**, které nastane v důsledku vnějšího radioaktivního ozáření živé síly.

Dosud jsme nejprve zjistili dávky, které obdrží živá síla a podle nich jsme počítali ztráty. Nová metodika obsahuje podklady umožňující přímo vyjádřit radiační ztráty v procentech, a to jak u předpovědi, tak i při vyhodnocení podle skutečné radiační situace.

Při stanovení radiačních ztrát u objek-

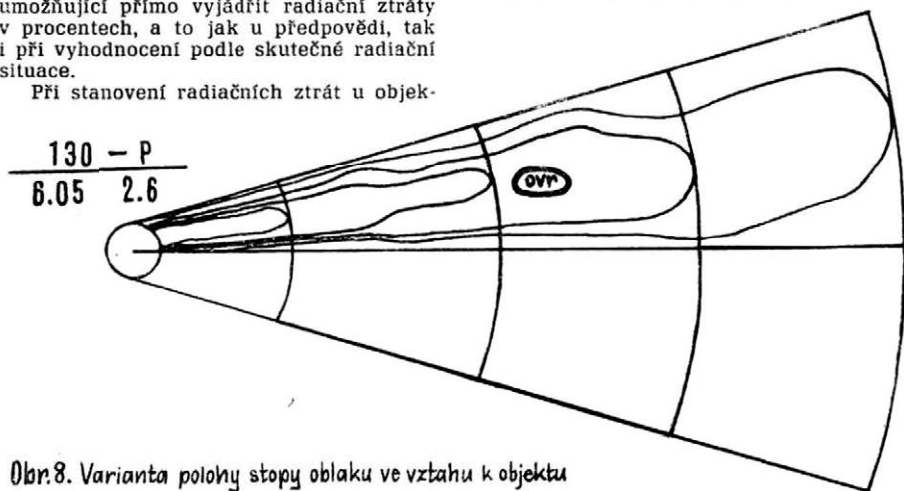
tů, jejichž rozměry jsou větší, nebo stejné ve srovnání s pásmo pravděpodobného zamoření používáme názvu **střední radiační ztráty**. Vypočítáme je pomocí tabulky z celé plochy každého pásma pravděpodobného zamoření. Jsou rozpracovány pro všechny ráže jaderných výbuchů a rychlosti středního větru (obr. 7).

U objektů menších rozměrů než pásmo pravděpodobného zamoření vypočítáme **průměrné maximální radiační ztráty**. Jsou to nejvyšší radiační ztráty vypočtené pro danou délku pásma pravděpodobného zamoření za předpokladu, že osa stopy oblaku bude přibližně ve středu hodnoceného objektu (obr. 8).

Údaje z tabulek v tomto případě volíme podle úhlového rozměru daného objektu a k tomu účelu používáme speciální konstrukce (viz obr. 9 — ovr.). Takto ztráty vypočítáváme hlavně u objektů velkého významu (místa velení, palebná postavení raket atd.).

V nové metodice je rovněž rozpracován výpočet radiačních ztrát při hromadném jaderném úderu na velká území (válčiště), jehož lineární rozměry jsou větší než 150 km a doba ozařování není menší než 24 hodin. Tento způsob nevyžaduje zakreslení radiační situace na mapu. Je založen na předpokladu rovnoměrného rozdělení center pozemních výbuchů po území, na kterém byl jaderný úder a nebere v úvahu směr a rychlost středního větru.

Nová metodika dává možnost velitelům a štábům přijmout výpočty podložené závěr o dočasném snížení bojeschopnosti ozářených vojsk podle tabulek časového



Obr. 8. Varianta polohy stopy oblaku ve vztahu k objektu ležícím v pásmu pravděpodobného zamoření

rozdělení předpokládaných radiačních ztrát. V dosavadní vojenské praxi se v přijatých rozhodnutích o vedení bojové činnosti vůbec neuvažovalo ozáření živé síly. S jednotlivými útvary (svazky) jsme kalkulovali po celou dobu boje (operace) bez jejich možného vyřazení.

Nyní budou moci velitelé a štáby předběžně kalkulovat s procentuálním vyřazením živé síly a to:

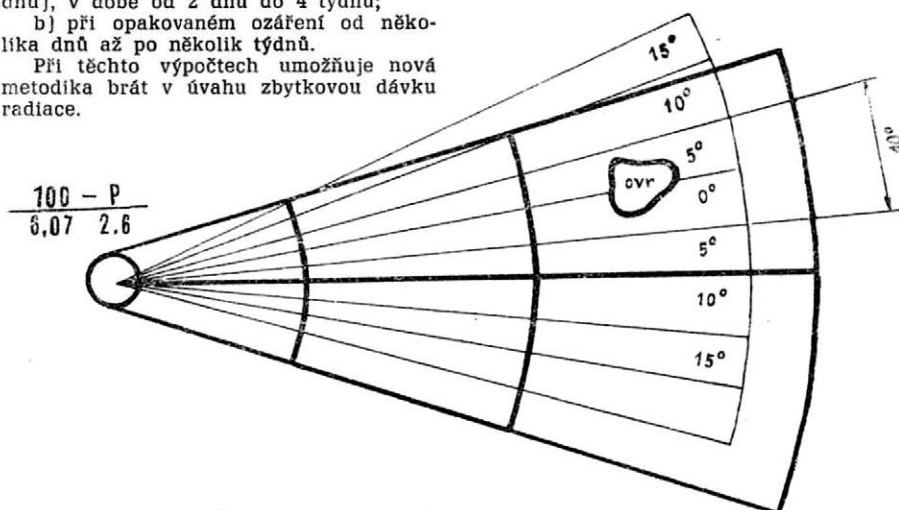
- a) při jednorázovém ozáření (do 4 dnů), v době od 2 dnů do 4 týdnů;
- b) při opakovaném ozáření od několika dnů až po několik týdnů.

Při těchto výpočtech umožňuje nová metodika brát v úvahu zbytkovou dávku radiace.

B. Podle údajů o dávkách radiace v pásmech zamoření

První způsob je určen pro jednotky a útvary všech druhů vojsk. Tato metodika vyhodnocování podle úrovně radiace v jednotlivých bodech terénu je rozpracována v pomůcce „Vyhodnocování radiační a chemické situace na základě údajů průzkumu“ evid. zn. Chem-51-9 (vyjde 1975).

Druhý způsob je určen pro vyhodnocování radiační situace ve štábech svazků a



Obr. 9. Schéma k určení průměrných maximálních radiačních ztrát u oddílů vojenských raket

4. Stručně o metodice vyhodnocování skutečné radiační situace

Při vyhodnocování radiační situace zpracované na základě výsledků radiačního průzkumu řešíme úkoly jako u předpovědi (výpočet radiačních ztrát vojsk v pásmech zamoření ve stopě radioaktivního oblaku, při překonávání pásem zamoření ve stopě oblaku atd.).

V tomto výcvikovém roce chceme v ČSLA postupně zavádět do vojenské praxe dva způsoby vyhodnocování skutečné radiační situace.

A. Podle úrovně radiace v jednotlivých bodech terénu

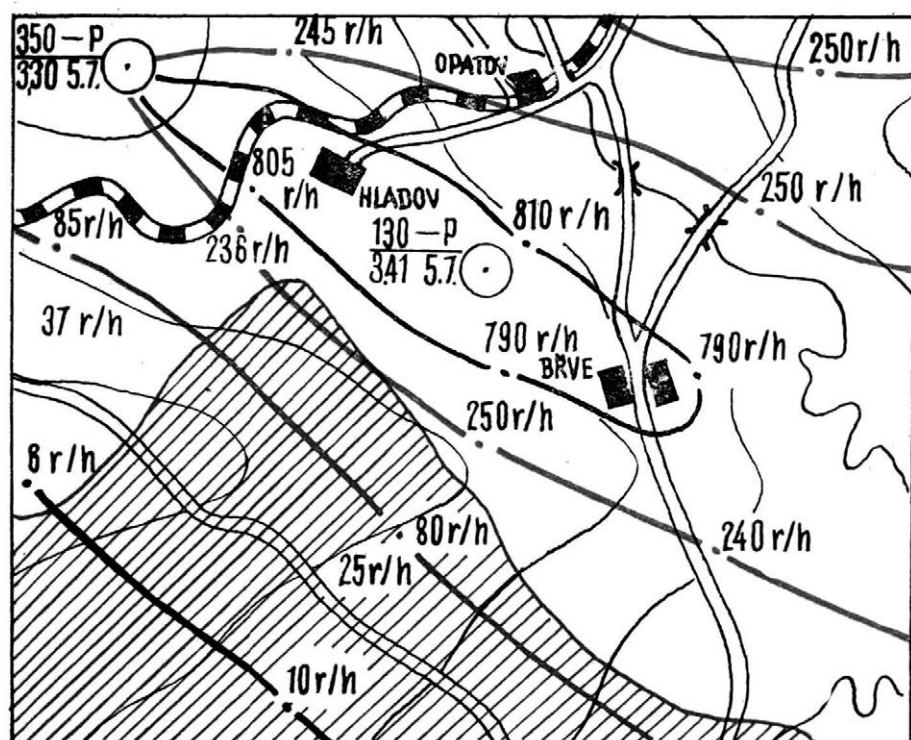
Závěr

V článku jsme poukázali na hlavní a zásadní změny ve vyhodnocování pozemní radiační situace. Vzhledem k tomu, že postupně tento způsob převezmou všechny armády Varšavské smlouvy, bylo v naší armádě vyvinuto značné úsilí k tomu, aby přechod na novou metodiku a její osvojení bylo co nejrychlejší.

Nová metodika nepředstavuje jen formální změny. Je novou úplnější a přesnější kvalitou ve vyhodnocování pozemní radiační situace.

svazů. Tuto metodiku rozebírá novelizovaná pomůcka Oper-51-5 (vyjde 1975). Je založena na výpočtech dávek radiace v pásmech zamoření A, B, C a D ve stopě radioaktivního oblaku. Skutečné radiační situace vyhodnocujeme podle mapy (schématu) se zakreslenými hranicemi pásem zamoření a se situací vojsk.

Při zakreslení radiační situace podle údajů průzkumu na mapu, přepočítané úrovně radiace k 1 hodině po výbuchu (stejně nebo blízké úrovním radiace na hranicích zamoření A, B, C, D) spojujeme plynulými čarami příslušné barvy. Zákes radiační situace podle údajů průzkumu na mapu [schéma] viz obr. 10.



Obr. 10.