

30.

**PŘÍRUČKA  
K ZÁKLADNÍ NORMĚ  
ZNALOSTÍ  
JEDNOTEK SLUŽEB  
A OBJEKTŮ CO**

---

ČESKOSLOVENSKÝ  
VOJENSKÝ  
LETERNÍ ÚSTAV  
PRAHA

NAŠE VOJSKO / SVAZARM

# **PŘÍRUČKA K ZÁKLADNÍ NORMĚ ZNALOSTÍ JEDNOTEK SLUŽEB A OBJEKTŮ CIVILNÍ OBRANY (CO)**

*Naše vojsko - federální ministerstvo vnitra - štáb civilní obrany ČSSR,  
vydáno 1966*

*Kapitola Jaderné zbraně - Stránka 35 - 61*

## **JADERNÉ ZBRANĚ**

Jaderné zbraně jsou nejničivější ze všech prostředků hromadného ničení. Jsou založeny na využití ničivých účinků energie, která se uvolňuje při různých přeměnách a výbušných reakcích atomových jader.

Mohutnost jaderné zbraně se vyjadřuje v kilotunách (Kt) nebo megatunách (Mt). Jedna Kt představuje jadernou nálož s výbuchovou energií rovnající se výbuchové energii jednoho tisíce tun trinitrotoluenu (TNT). Jaderné zbraně mají širokou škálu různých ráží od desetin kilotuny až po desítky i více megatun.

Jaderná nálož se může dopravovat na cíl leteckými pumami, dělostřeleckými granáty, hlavicemi reaktivních střel (raket) různého typu apod., přičemž k výbuchu může být přivedena ve vzduchu (několik set metrů nad povrchem země), na zemi nebo pod zemí (pod vodou). Podle toho také rozeznáváme jednotlivé druhy výbuchů: vzdušný, pozemní a podzemní.

Vnějšími příznaky výbuchu jaderné zbraně jsou: oslnivý záblesk (kromě podzemního výbuchu), ohlušující rachot a vznik ohnivě koule, která u pozemního výbuchu přechází v hřibovitý prachový oblak. Při jaderném výbuchu dochází k okamžitému uvolnění ohromného množství energie, která se projeví převážně ve formě tepelné energie (106 °C). Při této teplotě je

všechny materiál v okolí výbuchu zplynován a rozžhaven tak, že svítí; vytváří se rychle narůstající ohnivá koule, která stlačováním okolního vzduchu vytváří mohutnou tlakovou vlnu. Vlivem stoupání a ochlazování ohnivá koule (u pozemních a podzemních výbuchů) se z místa výbuchu zvedá prachový oblak hříbovitého tvaru. Ohnivá koule je po několik vteřin zdrojem intenzivního světelného záření a pronikavé radiace. V prostoru výbuchu a ve směru pohybu radioaktivního prachu (částic) dochází k zamoření terénu.

Tlaková vlna, světelné záření, pronikavá radiace a radioaktivní zamoření jsou tedy ničivými faktory jaderného výbuchu.

Ničivé účinky tlakové vlny závisí na mohutnosti (ráži) a druhu výbuchu, na vzdálenosti od místa výbuchu, na tvaru a druhu terénu [zarostlý, holý), odolnosti a umístění objektů apod.

Tlaková vlna způsobuje různé stupně rozrušení (budov, zařízení apod.), nejen přímým náparem svého čela, ale i podtlakem a vichrem vznikajícími za postupující tlakovou vlnou. Tlaková vlna

jak

v pásmu zhuštění, tak i v pásmu zředění prudce, do velkých vzdáleností vrhá uvolněné předměty (cihly, trámy, tašky apod. z pobořených staveb), které mohou zasáhnout volně přecházející osoby.

Rozrušením budov a různých instalací vznikají mnohá ohniska požárů, která se v příznivých podmínkách slévají v plošné požáry. Nechráněné osoby zasahuje tlaková vlna jak přímými, tak nepřímými účinky.

Světelné záření, jehož zdrojem je ohnivá koule, obsahuje paprsky viditelného i neviditelného světla. Proud světla trvající několik vteřin především ohřívá povrch ozářených předmětů; jeho intenzita se měří v kaloriích na  $\text{cm}^2$  a vcelku se nazývá světelným (tepelným) impulsem. Závisle na velikosti tohoto impulsu a na schopnosti ozářeného předmětu pohlcovat nebo odrážet záření může světelné záření způsobit ožehy, popáleniny (dočasné nebo úplné oslepnutí), může být příčinou vzplanutí, zuhelnatění, roztavení různých materiálů či předmětů.

Účinky světelného záření závisí jednak na ráži jaderné zbraně, druhu výbuchu (podzemní nebo vzdušný) a vzdálenosti od místa výbuchu. Objekty, členitý terén, lesy, mlha, déšť, sněžení apod. účinnost buď zeslabují, nebo úplně zabraňují zasažení světelným zářením.

Pronikavá radiace je v podstatě neviditelným zářením uvolněným v okamžiku výbuchu a těsně po něm. Hlavní složku tvoří paprsky gama a tok neutronů schopných pronikat i silnými vrstvami materiálu a způsobovat v některých případech vnitřní přeměny (ionizaci). Pronikavá radiace znamená tedy vážné nebezpečí pro živý organismus, neboť v něm způsobuje fyziologické změny, které souhrnně nazýváme nemocí z ozáření.

Intenzita nemoci z ozáření je závislá jak na velikosti dávky, kterou organismus obdržel, tak i na fyziologickém stavu organismu. Jednotkou dávky ozáření je jeden rentgen (r).

Při dávkách menších než 100 r se zpravidla neobjeví žádné příznaky nemoci z ozáření. Při dávkách 100 až 200 r se objevují příznaky za několik dní až týdnů a nastává první čili lehký stupeň nemoci z ozáření. Po ozáření dávkami 200 až 300 r se projevují příznaky nemoci již po několika hodinách nebo dnech a nastává druhý neboli střední stupeň nemoci z ozáření. Při ozáření dávkami 300 až 500 r vznikají příznaky prakticky ihned a dochází ke vzniku třetího,

těžkého stupně nemoci z ozáření. Dávky vyšší než 500 r způsobují okamžitý, velmi těžký průběh nemoci, který je zpravidla smrtelný.

Prvním příznakem nemoci z ozáření je únava, bolesti hlavy, nevolnost, zvracení apod. Dávka pronikavé radiace je závislá na síle a kvalitě materiálu, jímž je zasažená osoba chráněna, na vzdálenosti od místa výbuchu, mohutnosti jaderné nálože a na druhu výbuchu. Čím větší je vzdálenost od výbuchu, tím menší bude dávka ozáření.

Každé prostředí vzduch, voda, beton, zemina atd. pronikavou radiaci zeslabuje. Stupeň zeslabení závisí na hustotě a síle vrstvy. Například vrstva zeminy o tloušťce 14 cm zeslabuje záření gama dvakrát a vrstva silná 60 cm dvacetkrát. Na většinu materiálu (kromě optických skel, která tmavnou a fotografického materiálu, který se znehodnocuje) nemá pronikavá radiace vliv. Radioaktivní zamoření vzniká v okolí místa výbuchu a dál ve směru pohybu radioaktivního mraku Ochlazováním ohnivé koule přecházejí zplyněné látky v drobné částičky radioaktivního prachu (radioaktivní spad), které tvoří obsah radioaktivního mraku. Z tohoto mraku pozvolna (podle své váhy padají k zemi a zamořují území, nad nímž se radioaktivní mrak pohybuje (radioaktivní stopa). Toto území může být několik desítek nebo stovek kilometrů dlouhé, jeho šířka se rovná přibližně 1/5 až 1/6 délky u ráže jaderné zbraně do 100 Kt, u megatunových ráží až 1/10. Stupeň a rozsah radioaktivního zamoření terénu závisí na druhu výbuchu (vzdušný, pozemní, podzemní), jeho mohutnosti, povětrnostních podmínkách, charakteru terénu apod. K největším zamořením dochází při pozemních výbuších.

Padající částice radioaktivního prachu zamořují ovzduší, zachycují se nebo ulpívají nejen na terénu, na polních a lesních kulturách, budovách, různých předmětech, ale i na osobách. Prouděním vzduchu pronikají špatně utěsněnými okny, dveřmi nebo jinými otvory do budov a zařízení a zamořují různé materiály, nechráněné potraviny, krmivo, vodu, domácí zvířectvo apod. Nechráněné osoby jsou v zamořeném pásmu vystaveny nejen vnějšímu, ale i vnitřnímu ozáření, proniknou-li radioaktivní částice (látky) do organismu dýchacími cestami, otevřenými ranami apod. Delší pobyt nechráněné osoby v zamořeném prostoru může také vyvolat nemoc z ozáření.

Radioaktivní zamoření, které může v závislosti na úrovni radiace trvat několik hodin 1 dnů, je dlouhodobým ničivým faktorem, přičemž se jeho škodlivé účinky na organismus časem zmenšují.

Nejúčinnější ochranou proti účinkům jaderných zbraní je včasná evakuace obyvatelstva z místa předpokládaného úderu, včasné varování obyvatelstva a ukrytí osob v úkrytech jakéhokoliv typu. Výbuch jaderné zbraně může ovšem zastihnout osoby, které z různých příčin neměly možnost včas se ukrýt jsou ve volném terénu, v bytech, na ulici apod.). Správná a rychlá reakce je v případě zjištění vnějších příznaků jaderného výbuchu velmi důležitá a rozhodující. Možnost (stupeň) zasažení nechráněných osob ničivými účinky při kterémkoli výbuchu jaderné zbraně je podmíněna vzdáleností od místa výbuchu, atmosférickými podmínkami, různými terénními překážkami, jejich nerovnostmi apod., které se staví do cesty ničivým účinkům. Přitom nejsou možnosti ochrany před zasažením stejné (mají své zvláštnosti), což vyplývá z charakteru působení a účinnosti jednotlivých ničivých faktorů výbuchu jaderné zbraně.

Terénní překážky, předměty apod., které by nám za určitých okolností mohly poskytnout úplnou ochranu před zasažením světelným zářením, nás nechrání

např. před zasažením pronikavou radiací. Nebo: za určitých okolností nám mohou být nebezpečnější účinky tlakové vlny než zasažení pronikavou radiací; jsme-li například na ulici v určité vzdálenosti od místa pozemního výbuchu, pronikavá radiace k nám sice nepronikne, můžeme však být zasažení padajícími troskami apod.

Tyto zvláštnosti však není možné brát v úvahu, protože nebude možné okamžitě postřehnout, které nebezpečí nás více ohrožuje a podle toho vyhledávat vhodný úkryt. Nebude na to také čas, neboť světelné záření a pronikavá radiace zasahuje prakticky okamžitě a tlaková vlna nás dostihuje (s ohledem na vzdálenost) ve velmi krátkém intervalu.

Proto jakmile spatříme záblesk (zář) nebo jiný charakteristický znak výbuchu jaderné zbraně, vycházíme z okamžité situace. Pokud bude možnost, ukryjeme se za jakoukoli překážku, která by nás kryla směrem od místa výbuchu. Na volném terénu, kde by nebylo možno využít žádné překážky, příkopy, hráze, výmolu apod., lehne ihned na zem, hlavou směrem od místa výbuchu a pokud možno zakryjeme obnažené části těla a oči.

Zastihne-li nás okamžik výbuchu v místnosti (v bytě), odstoupíme ihned od oken a rychle se schováme za stěnu. Nikdy však nevolíme místo proti oknu nebo dveřím.

Máme-li při sobě ochrannou masku (ochrannou roušku), použijeme ji ihned jakmile přejde tlaková vlna. Pokud nemáme ani jeden z těchto ochranných prostředků, použijeme improvizovanou ochranu dýchacích cest. Jsme-li v nevelké vzdálenosti od místa výbuchu, popřípadě ve směru postupu radioaktivního mraku, chráníme různým způsobem všechny obnažené části těla a snažíme se urychleně dosáhnout chráněného místa (prostoru).

Území postižené výbuchem jaderné zbraně nazýváme prostorem napaden jadernou zbraní (PNJZ), které je charakterizováno zejména: masovým postižením osob, rozsáhlým rozrušením obytných budov a průmyslových objektů, zavalením ulic, plošnými požáry, hromadným poškozením telekomunikační a komunální sítě, radioaktivním zamořením terénu a celkovým narušením života obyvatelstva v postiženém místě.

K zabezpečení záchranných a prvořadých likvidačních prací se každý prostor napadení JZ dělí na sektory, bojové úseky, pracovní úseky a objekty práce.

## **METODICKÉ POKYNY**

V případě ozbrojeného střetnutí je třeba počítat s tím, že napadení našeho státu by bylo zahájeno hromadným úderem jaderných zbraní. Cílem úderu bude ničit náš vojenský a hospodářský potenciál a tím v co největším rozsahu snížit obranyschopnost a narušit politický a hospodářský život v zázemí. Velitel jednotky vhodným způsobem zdůrazní tuto skutečnost.

V dalším výkladu je úkolem velitele zejména:

vysvětlit stručně princip jaderných zbraní, jejich celkovou charakteristiku z hlediska jejich účinnosti, způsoby dopravy na cíl, možné druhy výbuchu a jejich vnější znaky,

probrat jednotlivé ničivé faktory jaderného výbuchu, jejich podstatu a účinky hlavně na člověka a stavby,

poukázat na rozdílnost působení jednotlivých ničivých účinků po pozemním a vzdušném výbuchu jaderné zbraně z hlediska rozsahu radioaktivního zamoření,

uvede hlavní způsoby zabezpečení ochrany obyvatelstva před jadernými zbraněmi a vysvětlí, jak je třeba se chránit před účinky těchto zbraní v případě, že nás zastihne výbuch mimo úkryt,

v závěru uvede stručnou charakteristiku prostoru napadení JZ. Při objasňování principu jaderných zbraní není nutné ani účelné, aby se touto otázkou velitel podrobně zabýval. V každém případě se snaží, aby jeho výklad byl srozumitelný a aby jej příslušníci jeho jednotky dobře pochopili.

Podobně i v dalším výkladu je třeba, aby velitel vystihl, co je v učebních otázkách nejdůležitější a tomu aby věnoval hlavní pozornost. Tematika nevyžaduje, aby se prováděly praktické nácviky, ani pokud jde o otázky ochrany proti účinkům jaderných zbraní. Přesto však se velitel musí snažit, aby jeho výklad byl co nejnázornější. Proto je správné, aby si předem zabezpečil dosažitelné názorné pomůcky ochrany proti JZ (obrazy).

Pokud již mají příslušníci jeho jednotky určité znalosti v těchto otázkách, je možné dát celému zaměstnání formu besedy s cílem zopakovat, prohloubit nebo upřesnit požadované znalosti.

Velitel musí dosáhnout toho, aby příslušníci jeho jednotky:

znali druhy výbuchů jaderných zbraní a jejich vnější příznaky, znali jednotlivé ničivé faktory jaderných výbuchů a účinky,

jejich

znali rozdílnost rozsahu jednotlivých ničivých účinků při pozemním a vzdušném výbuchu jaderných zbraní,

věděli, jak se chránit, zastihne li je výbuch mimo úkryt, znali celkovou charakteristiku prostoru napadení JZ.

## **REŽIM ŽIVOTA V RADIOAKTIVNĚ ZAMOŘENÉM TERÉNU, PŘÍZNAKY A ZJIŠŤOVÁNÍ RADIOAKTIVNÍHO ZAMOŘENÍ TERÉNU**

Radioaktivní prach, který způsobuje radioaktivní zamoření terénu, nemá charakteristický vzhled, ani typický zápach, ani jiné zvláštní vnější znaky. Víme však (jak jsme již uvedli v části o jaderných zbraních), že radioaktivní zamoření terénu vzniká postupným vypadáváním radioaktivních částic z oblaku, který vznikl při výbuchu jaderné zbraně (podzemním, pozemním).

Vytvoření radioaktivního oblaku při výbuchu jaderné zbraně a směr jeho dalšího šíření (pohybu), které lze pozorovat v určitých fázích pohybu mraku, jsou tedy možnými vnějšími příznaky upozorňujícími na nebezpečí, že v určitém prostoru a směru dojde v kratší či delší době k radioaktivnímu zamoření terénu.

K přesnějšímu hodnocení celkového rozsahu radioaktivního zamoření se zjišťuje přibližná ráže použité jaderné nálože, druh výbuchu, doba výbuchu, přesné místo výbuchu a povětrnostní situace (tj. směry a rychlost větru hlavně ve vyšších vrstvách atmosféry). Tato zjištění slouží především k tomu, aby bylo možné již předem vyhodnotit situaci a stanovit, kterým oblastem (území) hrozí nebezpečí radioaktivního zamoření a jaký stupeň zamoření je možno v tom či

onom prostoru předpokládat. V tomto případě hovoříme o předběžném vyhodnocení radiační situace. Zjišťování skutečné radiační situace (úrovně radiace) se provádí 112 v jednotlivých místech, a to měřeními na pozorovacích stanovištích nebo jednotkami vybavenými dozimetrickými přístroji (rentgenometrem, indikátorem) nebo automatickými hlásiči úrovně radiace. Účelem předběžného vyhodnocení radiační situace je získat orientační podklady pro včasné varování před nebezpečím radioaktivního zamoření a uskutečnit nutná opatření k ochraně obyvatelstva.

<sup>1</sup>Zjišťování skutečné radiační situace je základem stanovení režimu života v oblastech radioaktivního zamoření a předpokladem pro organizování záchranných prací.

Varování před nebezpečím radioaktivního zamoření se vyhláší signálem „radiační a chemické nebezpečí“. V oblasti výbuchu jaderné zbraně a v přilehlé části území se tento signál nevyhláší a výbuch jaderné zbraně je současně vyhlášením radiačního poplachu. Signál o nebezpečí radioaktivního zamoření se vyhláší ve směru šíření radioaktivní stopy a je určen pro varování štábů CO okresů, obcí, služeb CO a objektů, jednotek CO a obyvatelstva.

Varované štáby a jednotky CO připravují všechna opatření k přechodu na režim stanovený pro zamořené území (opatření k ukrytí obyvatelstva, zavedení bezpečnostních opatření pro provoz v závodech, pro činnost jednotlivých obcí atd.).

Obyvatelstvo je o vyhlášení signálu „radiační a chemické nebezpečí“ informováno místními vyrozumívacími prostředky. V této době připravuje k použití individuální prostředky protichemické ochrany, účastní se rychlého dokončení úprav a utěsnění ochranných prostorů, úkrytů, jejich vybavení a všech dalších opatření k ochraně a zabezpečení činnosti pro případ dlouhodobého zamoření (zabezpečení ochrany potravin, vody apod.).

Na území, kde je zjištěna úroveň radiace 0,5 r/h a vyšší, se vyhláší signál „radiační poplach“. Znamená to, že území bylo nebo v současné době je zamořováno radioaktivním spadem. Základním prostředkem pro vyhlášení signálu „radiační poplach“ jsou zvony. Radiační poplach se může vyhlásit vyhlášovacími prostředky nebo reprodukcí hlasu zvonů.

## **ČINNOST JEDNOTEK PO VYHLÁŠENÍ RADIAČNÍHO POPLACHU**

Tato činnost směřuje k pomoci a záchraně obyvatelstva, ochraně hospodářských zvířat a ostatních hodnot. Nasazení jednotek se řídí charakterem úkolu a s ohledem na radiační situaci. Jednotky, které nejsou v bojové činnosti nebo nemohou být nasazeny vzhledem k vysokému stupni zamoření, se chrání v úkrytech.

Jedním z hlavních způsobů ochrany jednotek před zamořením je jejich vyvedení z ohrožených prostorů. Uskutečňuje se buď již před příchodem radioaktivního oblaku, nebo po předchozím ukrytí a po poklesu úrovně radiace

---

<sup>1</sup> \* Stupeň zamoření se hodnotí podle hladiny záření měřeného v určité výši nad terénem. Hodnotu tohoto záření udáváme tzv. „úrovní radiace“. Je to hodnota záření číselně vyjádřená dávkou záření kterou by pohltil živý organismus za určitý čas (za předpokladu, že by se zamoření nezmenšovalo). Jednotkou úrovně radiace je rentgen za 1 hodinu (r/h).

pod přípustnou normu. Nelze-li to bezpečně provést, zůstává jednotka na místě.

Vyvedení (přesun) ze zamořeného prostoru se provádí vždy nejkratším směrem a prostorem pokud možno s nejmenší úrovní radiace. Příslušníci jednotek se chrání prostředky individuální protichemické ochrany. Přesunují se pěšky, na autech (obrněných transportérech), popřípadě po železnici. Příslušníci jednotek po dobu přesunu přísně dodržují pokyny svých velitelů. Základním úkolem, jehož cílem je jednak ochrana nasazených jednotek, jednak úspěšné plnění úkolů při záchranných a likvidačních pracích v zamořeném prostoru, bude speciální očista. Spočívá v částečném nebo úplném odstranění radioaktivního prachu s povrchu těla, s povrchu materiálu, terénu apod.

Speciální očista je nutná u všech osob (jednotek a obyvatelstva), hospodářských zvířat, u dopravních prostředků a u materiálu zamořeného nad přípustnou normu. Speciální očista terénu se provádí jen v místech nezbytně nutných k činnosti jednotek CO nebo k plnění důležitých hospodářských nebo jiných (zdravotnických, bezpečnostních apod.) úkolů.

Veškeré práce v zamořeném prostoru je nutné konat v prostředcích individuální protichemické ochrany, nasazených v ochranné poloze. Všechny osoby pracující v zamořeném prostoru musí dodržovat zásady stanovené pro činnost v zamořeném prostoru. Při plnění úkolů se soustavně kontroluje úroveň radiace (zamoření) a stupeň ozáření osob.

## **ČINNOST OBYVATELSTVA PO VYHLÁŠENÍ RADIČNÍHO POPLACHU**

Rozsáhlé radioaktivní zamoření podstatně ovlivní život v zasažené oblasti. Obyvatelstvo se ze zamořených prostorů nepřesunuje. Hlavní těžiště ochrany obyvatelstva spočívá v kolektivní a individuální ochraně. Obyvatelstvo tedy nebude moci opustit zamořené území, nebude však možné, aby pasívně vyčkávalo po celou dobu zamoření v úkrytech. Proto se hovoří o „režimu života“ obyvatelstva v radioaktivně zamořeném území. Zahrnuje hlavní zásady činnosti obyvatelstva při nutném dlouhodobém pobytu v zamořených prostorech. Předpokladem pro organizovanou činnost obyvatelstva je jeho včasné informování o nebezpečí radioaktivního zamoření.

Po vyhlášení radiačního poplachu nasadí občané prostředky individuální protichemické ochrany do ochranné polohy a vyhledají úkryt nebo ochranný prostor určený pro kolektivní ochranu. V úkrytech (ochranných prostorách), kde není vybudováno filtroventilační zařízení, nesnímají prostředky ochrany, ale ponechávají je v ochranné poloze. Opustit úkryt, popřípadě sejmout prostředky ochrany bude možné až na pokyn příslušného orgánu CO. Nedojde-li k opakovanému zamoření (oživení radiační situace), je třeba počítat, že celková doba zamoření může trvat přibližně měsíc. Po celou tuto dobu se obyvatelstvo musí podříditi pokynům příslušného orgánu civilní obrany.

Při úrovni radiace větší než 30 r/h je bezpodmínečně nutné nepřetržité ukrytí obyvatelstva. Vzhledem k poklesu úrovně radiace se předpokládá, že toto údobí potrvá asi 24 hodin. Jakýkoli pohyb obyvatelstva mimo úkryt není dovolen.



Po 24 hodinách nepřetržitého ukrytí bude asi po dobu 5 dnů možno v nutných případech a jen na omezenou dobu (kratší než 2 hod.) opustit úkryt v prostředcích individuální ochrany, nasazených v ochranné poloze (doplnění zásob potravin, vody apod.). Předpokládá se, že za tuto dobu úroveň radiace poklesne na 5 r/h.

Přibližně po 5 dnech ukrytí vystřídaného omezeným pohybem bude možno režim života (až do 1 měsíce) postupně měnit až k definitivnímu opuštění úkrytu ovšem s použitím prostředků individuální ochrany. Pohyb obyvatelstva bez ochranných prostředků bude možný, a to maximálně po dobu 2 až 3 hodin za den. Je možno počítat, že úroveň radiace za uvedenou dobu již poklesne z 5 r/h na 0,5 r/h.

Režim života na závodech, úřadech, školách, zařízeních a provozovnách s nepřetržitým provozem má své některé zvláštnosti, a proto se také řeší v souladu a s přihlédnutím k jejich činnosti.

Ve všech případech je důležité dodržovat určité obecně platné zásady. Zejména bude třeba zvýšit nároky na dodržování osobní hygieny, dodržovat zákaz jídla, pití, kouření apod. v zamořeném terénu podle potřeby a situace, provádět částečnou hygienickou očistu, podrobovat se přísné dozimetrické kontrole ozáření a zamoření a úplné hygienické očištění. Dbát a přísně dodržovat všechny pokyny a příkazy odpovědných orgánů.

## **METODICKÉ POKYNY**

Tematika Režim života v radioaktivně zamořeném terénu" navazuje na výklad o jaderných zbraních. Hlavním účelem tohoto zaměstnání je, aby příslušníci jednotky byli aspoň v zásadních bodech seznámeni s celkovým vývojem radiační situace po výbuchu jaderné zbraně, s opatřeními pro včasné varování oblastí ohrožených radioaktivním spadem, aby byli obeznámeni s činností a celkovým režimem života v radioaktivně zamořeném prostoru.

Jde o to, aby příslušníci jednotky získali určitou představu o činnosti jednotek CO i o chování a činnosti obyvatelstva v údobí po vyhlášení signálu „radiační a chemické nebezpečí" i v údobí po vyhlášení radiačního poplachu.

Je třeba, aby velitel při výkladu postupoval podobným způsobem jako při výkladu o jaderných zbraních, tj. aby zejména dbal na srozumitelnost a správný výklad obsahu základních otázek.

Bude správné, aby velitel počítal s určitou časovou zálohou pro vysvětlení dotazů, vzhledem k poměrně složitosti problematiky. Je důležité, aby se vyvaroval úvah apod., které by byly v rozporu se skutečností. Tematika nevyžaduje, aby se prováděly praktické nácviky.

### **Úkolem velitele je dosáhnout, aby příslušníci jeho jednotky:**

- věděli, jaké jsou vnější příznaky radioaktivního zamoření terénu
- znali význam signálu „Radiační a chemické nebezpečí" a věděli, jaká základní opatření se uskutečňují po jeho vyhlášení
- znali význam vyhlášení signálu „Radiační poplach" a věděli, jaké jsou hlavní úkoly jednotek CO v zamořeném prostoru
- věděli, jak se obyvatelstvo bude chránit a jaká pravidla chování bude muset dodržovat v radioaktivně zamořeném prostoru.

## **ČÁSTEČNÁ A ÚPLNÁ DEZAKTIVACE A HYGIENICKÁ (VETERINÁRNÍ) OČISTA**

Při radioaktivním zamoření terénu, různých předmětů apod. dochází k přirozenému rozpadu radioaktivních látek a tím 1 k postupnému snižování zamoření. Doba nutná k poklesu zamoření je závislá na druhu použité jaderné výbušné zbraně (uranové, plutoniové, termionukleární, trojfázové, neutronové, tzv. „čisté“ apod.).

Při silném zamoření nelze očekávat, že přirozený rozpad radioaktivních látek povede v dostatečně krátké době k samovolné dezaktivaci pod přípustnou normu. Urychlit nebo zpomalit samovolný rozpad žádným známým způsobem nelze. Aby byla zajištěna bezpečnost osob apod., musíme odstraňovat radioaktivní látky s povrchu zamořených předmětů, materiálů, terénu apod. Odstraňování radioaktivních látek s povrchů tuhých předmětů a objektů nazýváme dezaktivací.

Odstraňování radioaktivních látek s povrchu lidského těla, z dutiny ústní a nosní nazýváme hygienickou očištěním.

Podobně odstraňování radioaktivních látek s povrchu zvířecího těla veterinární očištěním.

Dezaktivace a hygienická očištěním se organizuje zpravidla jen v tom případě, převyšuje-li stupeň zamoření přípustné normy. (Normy jsou stanoveny pro přípustné zamoření povrchu těla, výstroje, výzbroje, techniky, potravin, píce, vody, vzduchu a různých předmětů.) K uvedeným opatřením je možno přistoupit iz profylaktických důvodů, není-li z jakýchkoli příčin možné změřit stupeň zamoření a je-li známo, že osoby, potraviny, různé materiály i objekty byly zamořeny. Dezaktivace a hygienická očištěním se může podle okolností provést buď zčásti, nebo v plném rozsahu. Podle toho také dělíme dezaktivaci a hygienickou očištěním na částečnou a úplnou.

Částečná dezaktivace a hygienická očištěním se uskutečňuje při první příležitosti, zpravidla po opuštění radioaktivně zamořeného terénu. V zamořeném prostoru se vykonává částečná dezaktivace a hygienická očištěním při dlouhodobém pobytu, např. před vstupem do úkrytu nebo před sejmutím prostředků ochrany jednotlivce.

Úplná dezaktivace a hygienická očištěním se uskutečňuje pouze v nezamořeném prostoru. Může to být na místech speciální očištěním, na obvažištích nebo v nemocnicích, na speciálních plochách pro odmořování dopravních prostředků, techniky apod.

Cílem dezaktivace je tedy snížení radioaktivního zamoření dezaktivovaného předmětu (kapaliny) pod přípustné hranice stanovené normami, tzn., aby nedošlo k ohrožení zdraví člověka při styku se zamořenými předměty.

Na účinnost dezaktivace (hygienické očištěním) mají podstatný vliv fyzikálně chemické vlastnosti povrchu dezaktivovaných předmětů. Například kov, sklo, plastické hmoty se zamořují hlavně na povrchu, proto se dezaktivují poměrně snadno. Naproti tomu dřevo, guma, beton a jiné pórovité a zvrásněné materiály se zamořují do hloubky, zvláště jde-li o zamoření radioaktivními roztoky.

Živá lidská pokožka je prostoupena potem a tukem Nečistoty na této vrstvě nedrží příliš houževnatě a mohou být poměrně snadno smyty i s částí odumřelých šupinatých buněk. Pokožka je však prostoupená póry a trhlinami, jimiž může radioaktivní zamoření proniknout i do spodní vrstvy kůže do škýry. Hygienická očista osob je proto poměrně obtížná i proto, že požadavky na stupeň očištění jsou mnohem vyšší než dezaktivaci různých materiálů. Radioaktivní prach můžeme odstraňovat s povrchů tuhých předmětů suchými nebo mokřými dezaktivacími metodami. Mezi suché metody patří zejména mechanický způsob odstraňování radioaktivního prachu. K mechanickým způsobům patří též tzv. pneumatické způsoby (profukování a hlavně vysávání prachu), které lze uplatnit při dezaktivaci oděvů, textilních materiálů apod.

### **Mezi mokré metody počítáme:**

- omývání vodou (proudem tlakové vody, mácháním apod.), mytí a praní ve vodných roztocích mýdla, saponátů apod.,
- čištění kovových povrchů vodnými alkalickými roztoky nebo organickými rozpouštědly,
- chemické čištění oděvů.

Suché způsoby dezaktivace bývají většinou jednoduché a snadno uskutečnitelné i když nejsou ve všech případech dostatečně účinné, zvláště při dezaktivaci vlhkých a zamořených povrchů. V praxi je proto výhodné nejdříve vyčerpat možnosti suchých dezaktivací metod a teprve potom, nepoklesli zamoření pod přípustnou mez, bude třeba přistoupit k dezaktivaci za mokra. Mechanické metody odstraňování radioaktivního prachu za sucha, jako ometení a otírání povrchů, vyklepávání, profukování a vysávání oděvů apod., mají pro dezaktivaci velký význam, neboť za vhodných podmínek lze těmito jednoduchými způsoby, proveditelnými prakticky za každé situace, odstranit ze zamořeného povrchu většinu zamoření (v některých případech i více než 90 % původní aktivity).

Mokré způsoby dezaktivace jsou účinnější, jsou však též složitější a zdlouhavější.

### **Dezaktivace prostředků a techniky**

Při dezaktivaci prostředků a techniky je možno použít tyto způsoby: smést, otřít suchými hadry, popřípadě i vysát vysavačem apod., stříkat zamořený povrch proudem tlakové vody, otírat zamořený povrch hadry namočenými ve vodě, organických rozpouštědlech či dezaktivacími roztocích, omývat zamořený povrch vodou, organickými rozpouštědly či dezaktivacími roztoky za současného drhnutí kartáčem, kartáčovými tryskami, popřípadě 1 hadry, nanést mlhu dezaktivacího roztoku či rozpouštědla na zamořený povrch a omýt potom povrch proudem vody.

Při částečné dezaktivaci se čistí pouze ty části prostředků a techniky, s nimiž obsluha přichází při práci nejčastěji do styku. Nejjednodušším způsobem dezaktivace, při němž je možné použít nejdostupnější technické prostředky, je odstraňování radioaktivního prachu smetením a otřením suchými hadry, kartáči, metlami, nezamořenými víchy trávy, slámy, sena apod. Smetením a

otíráním za sucha lze odstraňovat radioaktivní prach jen se suchých povrchů nenatřených mazadly, tuky, nezamazaných velkým blátem apod. Jinak je účinnost tohoto způsobu podstatně nižší.

Dezaktivací prostředků a techniky za sucha můžeme odstranit větší část radioaktivního zamoření. Proto je vhodné, pokud to situace, časové možnosti a stupeň zamoření dovoluje, aby prostředky a techniku dezaktivovali ihned po opuštění zamořeného prostoru ti, kteří s nimi pracují. Teprve potom je možné přistoupit k částečné či úplné dezaktivaci vodou, rozpouštědly nebo dezaktivacími roztoky. Účinnější je odstraňovat radioaktivní prach hadry namočenými v nezamořené vodě. Nemáme-li k dispozici vodu, nebo jde-li o zamoření zamaštěných povrchů, je vhodné použít hadry namočené v naftě, benzínu, petroleji či jiných organických rozpouštědlech (otírání povrchů znečištěných mazadly, spalnými produkty motoru a jinými mastnotami vodou je stejně méně účinné).

Je možné k tomuto účelu používat trichloretylen, tetrachloretylen (tzv. perchloretylen) či tetrachlormethan, které se běžně používají k chemickému čištění oděvů a k odmašťování kovových součástí a výrobků v průmyslu.

Menší předměty (náradí, pevné materiály) a techniku lze dezaktivovat i hadry smočenými v odmořovacích roztocích používaných chemickými jednotkami CO (hlavně odmořovací roztok č. 2).

Při tomto způsobu dezaktivace je důležité postupovat vždy shora dolů a dávat pozor, abychom znovu nezamořili otřené plochy (hadr, tampón musíme při dalším pohybu pootáčet).

Otírání prostředků a techniky hadry namočenými v rozpouštědlech, dezaktivacích či odmořovacích roztocích je mnohdy pracné a zdlouhavé a za určitých okolností nemusí být ani dosti účinné. Proto se bude tento způsob používat hlavně při částečné dezaktivaci prostředků a techniky.

Dezaktivaci ostříkáním povrchu vodou pod zvýšeným tlakem můžeme uskutečnit jen tehdy, máme-li k dispozici dostatečný zdroj nezamořené vody. K tomuto způsobu dezaktivace potřebujeme také speciální technické prostředky (stříkačky, čerpadla apod.). Dezaktivace proudem vody přichází v úvahu zejména u větší techniky (dopravních vozidel) a lze ji použít u většiny předmětů z kovu a hoblovaného dřeva. Může zpravidla předcházet (jako při částečné dezaktivaci) účinnější dezaktivacími způsoby. A konečně je vhodná v těch případech, kdy není možné přiblížit se k zamořeným prostředkům bez ohrožení zdraví.

Nejúčinnějším způsobem dezaktivace je smývání radioaktivního prachu vodou nebo dezaktivacími roztoky za pomoci kartáčů (kartáčových trysek).

Drhnutím se totiž prachová zrna i částičky rzi a jiné prvky koroze odlupují a vodou (roztokem) odplavují. Účinnost tohoto způsobu závisí značnou měrou na složení dezaktivacího roztoku nebo kapaliny.

Velmi účinná a hlavně ne příliš pracná je dezaktivace, při níž se nanáší mlha dezaktivací kapaliny na zamořený povrch a potom se vše spláchne vodou.

Jako dezaktivací kapaliny se mohou použít různá odmašťovadla nebo organická rozpouštědla, jako je nafta, benzín, petrolej, trichloretylen, tetrachloretylen nebo jejich směsi, voda se saponáty nebo emulgátory.

Úplná dezaktivace prostředků a techniky se provádí na místech speciální očisty (MSO). Ve městech je možné použít autoopravny, garáže, vozovny a jiná pracoviště zařízená na čištění vozidel. V polních podmínkách se pro úplnou dezaktivaci vybírají a upravují vhodná místa. Před úplnou dezaktivací i po

jejím ukončení procházejí prostředky a technika dozimetrickou kontrolou. Převyšuje-li zamoření po dezaktivaci přípustnou normu, je nutné dezaktivaci opakovat tak dlouho, dokud zamoření neklesne do přípustné normy.

### **Dezaktivace oděvů, obuvi a prostředků protichemické ochrany jednotlivce**

Částečnou dezaktivaci oděvů, obuvi a prostředků protichemické ochrany jednotlivce vykonávají příslušníci jednotek sami podle okolností ještě v zamořeném prostoru, zpravidla však bezprostředně po jeho opuštění (před částečnou hygienickou očištěním). Částečná dezaktivace se uskutečňuje poměrně jednoduchými způsoby pomocí dostupných (často improvizovaných) prostředků.

K úplné dezaktivaci přistupujeme zásadně mimo zamořený prostor. V polních podmínkách pak na místech určených pro speciální očištění nebo v prádelnách, čistírnách apod. pomocí různých technických prostředků, dezaktivčních roztoků a podle zvláštních postupů.

### **Dezaktivaci oděvů, obuvi a prostředků individuální protichemické ochrany je možno rozřítit do těchto kategorií:**

- A) suché způsoby, tj bez použití vody, roztoků či rozpustidel:
  - u oděvů a prádla kartáčováním, vyprašováním, vyklepáváním, popřípadě též vysáváním;
  - u obuvi a prostředků protichemické ochrany jednotlivce otíráním suchými hadry nebo jinými vhodnými prostředky;
- B) čištění obuvi a prostředků protichemické ochrany jednotlivce vlhkými hadry;
- C) omývání vodou (hlavně u ochranných prostředků);
- D) praní prádla obvyklým i speciálním technologickým postupem;
- E) chemické čištění oděvů.

Nejjednodušší jsou první tři způsoby. V některých případech jimi lze dosáhnout dostatečného odstranění radioaktivního prachu. Účinnost dezaktivace vyklepáváním a kartáčováním, vyprašením nebo vysáváním se značně snižuje, jsou-li předměty vlhké.

Ačkoli mohou mít uvedené suché způsoby dezaktivace četné nedostatky, bude třeba je použít jako první dezaktivční operace. V každém případě pak při částečné dezaktivaci a hygienické očištění. Účinnější dezaktivční metodou je praní a chemické čištění oděvů a prádla podle speciálních technologických postupů a drhnutí (omývání) obuvi a prostředků protichemické ochrany jednotlivce vhodnými dezaktivčními roztoky. Tyto dezaktivční procesy se používají při úplné dezaktivaci.

Při dezaktivaci praním se může použít obyčejných metod praní při poměrně nízkém stupni zamoření (tj. pomocí vhodných roztoků mýdel a sody). Při vyšších stupních zamoření se používají i jiné látky, např. syntetické saponáty, komplexní činidla aj. Oděvy silně zamořené se napřed ukládají ve zvláštních prostorách a dezaktivují se až stupeň zamoření samovolně poklesne na přípustnou míru. Dezaktivace oděvů chemickým čištěním je velmi výhodným způsobem, nepoškozuje totiž oděvy (zvláště vlněné) tolik jako praní. Nevýhodou je, že tento způsob vyžaduje poměrně nákladná zařízení.

*Postup při uskutečňování částečné dezaktivace a dezaktivace na místech speciální očisty.* Při částečné dezaktivaci v zamořeném terénu se součástí oděvů neodkládají. Protřepávají se, oprašují nebo otírají suchými hadry apod. oblečené na těle. Ochranná maska se v žádném případě nesnímá. Ruce musí být chráněny protichemickými rukavicemi.

Po opuštění zamořeného prostoru zahájíme částečnou dezaktivaci také v ochranných maskách, přičemž je možné za příznivých podmínek odložit oděv. Pečlivě jej vytřepáváme, smetáme, kartáčujeme a otíráme nebo vyklepáváme. Obuv a jiné součásti výstroje (brašny, krabice pro ochranné masky apod.) otíráme mokřými hadry nebo omýváme vodou. Dezaktivaci uskutečňujeme na určených místech a dáváme pozor, abychom stáli po větru a v dostatečných rozestupech, aby se prach nevracel k nám nebo neohrožoval jiné osoby. Po těchto úkonech bude zpravidla možné sejmout ochrannou masku. Lícnici, filtr a spojovací hadici otíráme vlhkými tampóny nebo omýváme čistou vodou, upínací pásy kartáčujeme. Použité hadry, tampóny apod. se hromadně zakopávají. Po dokončení částečné dezaktivace následuje zpravidla částečná hygienická očista.

Po částečné dezaktivaci a hygienické očistě se provádí dozimetrická kontrola. Pokud stupeň zamoření nedosáhl přípustné normy, dezaktivace se opakuje na místě (ploše) zvláště upraveném pro speciální očistu. Místo pro speciální očistu výstroje a prostředků protichemické ochrany jednotlivce je zpravidla spojeno (nebo je v blízkosti) s místem pro hygienickou očistu.

Každé místo pro speciální očistu výstroje a prostředků protichemické ochrany jednotlivce má svou nečistou a čistou část. V první se zřizují věšáky, stoly, kůly se šňůrami pro dezaktivaci oděvů, Obuv, lícnice ochranných masek a protichemické rukavice se při dezaktivaci zavěšují na připravené kolíky nebo sloupky. V čisté části se zřizují police a stojany se šňůrami na sušení dezaktivovaných oděvů a prostředků protichemické ochrany jednotlivce. Všechna pracoviště musí být zásobena dostatkem vody, vodními nebo dezaktivacími roztoky, vědry, kartáči, holemi, hadry apod. Kromě těchto základních prostředků zde mohou být motorová čerpadla, přenosné rozstřikovače a stříkačky nebo zvláštní odmořovací technika.

Dezaktivace oděvů a prostředků protichemické ochrany se může organizovat různě a v závislosti na roční době a povětrnostních podmínkách, na stupni zamoření osob, jejichž oděvy a ochranné prostředky se dezaktivují na dezaktivacích zařízeních, na zásobách čistých oděvů, obuvi, prádla k výměně atd.

Dezaktivaci prostředků protichemické ochrany mohou provádět buď jejich „majitelé“ nebo zvláštní skupiny (obsluha míst pro speciální očistu). Za teplého letního počasí (při nižším stupni zamoření) vykonávají dezaktivací práce zpravidla sami ti, kteří ochranné prostředky používají. V takovém případě na určeném místě odkládají oděv a obléknou ochranné prostředky. Předměty určené k dezaktivaci rozvěší na věšáky, kolíky, sloupky a směrem shora dolů je pečlivě dezaktivují. Předměty, které jsou rozloženy na stole (deskách), se dezaktivují postupně a stále v jednom směru. Dezaktivace se podle potřeby několikrát opakuje.

Součástky oděvů, u nichž se ani po tomto dezaktivacím procesu

nesnížil stupeň zamoření na přípustnou normu, se odkládají na určené místo, odkud se odvázejí do mechanických prádelen nebo chemických čistíren. Po ukončení dezaktivacích prací procházejí osoby (podle výsledku dozimetrické kontroly) buď částečnou nebo, a to zpravidla, úplnou hygienickou očistou na vyhrazeném místě (ploše).

V chladném ročním období se dezaktivace neprovádí. Neuskutečňujeme ji také u osob, u nichž byl dozimetrickou kontrolou zjištěn vysoký stupeň zamoření. Tyto osoby pak odcházejí do prostoru vyhrazeného k hygienické očistě. Zde na určeném místě odloží oděv, obuv a prádlo. Do oblékárny se přenáší jen nezamořené součástky nebo takové, které jsou zamořeny pod přípustnou normu. Po hygienické očistě dostanou všichni potřebné náhradní oblečení.

## **Dezaktivace potravin, krmiva a vody**

Potraviny a krmiva mohou být zamořeny radioaktivním prachem nebo indukovanou radioaktivitou, která působením pronikavé radiace při výbuchu jaderné zbraně vznikla v celé hmotě potravin nebo krmiva. Stupeň zamoření potravin a krmiva bude tedy záviset na vlastnostech obalu a prostoru, v němž jsou uloženy.

Radioaktivní prachové částičky mohou proniknout do určité vrstvy nechráněných potravin, např. u zeleniny a chleba do hloubky 1 až 3 mm, do vrstvy rýže, krup apod. na 15 až 20 mm.

Zamoření potravin a krmiva působením pronikavé radiace je umožněno především přítomností minerálních solí. Potravin, které jsou zamořeny nad přípustnou normu indukovanou radioaktivitou, se neodmořují, ponechávají se až radioaktivita poklesne do přípustných mezí volným (přirozeným) radioaktivním rozpadem. Dezaktivují se pouze takové potraviny a krmivo, které jsou zamořeny na povrchu radioaktivním prachem.

Všechny způsoby dezaktivace potravin a krmiva jsou založeny na odstranění zamořené vrstvy potravin a obalu. Po dezaktivaci (výměně] obalu se zjišťuje zamoření produktu. Je-li produkt zamořen nad přípustnou normu, musí se také dezaktivovat.

U produktů zabalených do hermetických obalů (plechových, skleněných aj.) se po dezaktivaci obalu stupeň zamoření neprověřuje. Ovšem jen pokud tyto potraviny nebyly v blízkosti (v okruhu působení) jaderného výbuchu, takže nemohlo dojít k zamoření indukovanou radioaktivitou.

Bedny a sudy, v nich jsou uloženy potraviny a krmivo, se mohou dezaktivovat proudem vody, nebo vytrít hadry namočenými ve vodě nebo v dezaktivacím roztoku. Dáváme ovšem pozor, aby voda nebo dezaktivací roztok neprosakoval na potraviny či krmivo.

Uvedeným způsobem se dezaktivují i obaly (plechové, skleněné), konzervy a láhve s nápoji. Mastné části se otírají hadry namočenými v horkém roztoku sody a mýdla.

Sypké potraviny a krmivo (rýže, mouka, zrní apod.) se přesypávají [velmi opatrně) do čistých obalů nebo pytlů.

Odstraněním povrchové vrstvy se dezaktivují např. tuhé tuky, zeleniny, chleba aj. Zamořené vrstvy můžeme odstraňovat noži, různými škrabkami a jinými vhodnými nástroji; například zamořenou vrstvu na tuhých tucích můžeme odstranit tenkým ocelovým drátem apod. Při dezaktivaci odstraňujeme vrstvu

2 až 3 i více milimetrů. Zeleninu je při dezaktivaci třeba nejdříve propláchnout a potom oškrabat (okrájet). Propíráním v tekoucí vodě je možno dezaktivovat i některé další plodiny (luštěniny, obiloviny apod.).

Zvláště obtížná je dezaktivace, při níž je nutné odstranit zamořenou vrstvu u potravin jako je chléb, maso a ryby. Dezaktivace masa máčením je málo účinná.

Seno a slámu, pokud jsou uloženy ve stozích či kupkách, dezaktivujeme odstraněním vrchní vrstvy do hloubky 10 až 20 i více cm.

Z uvedeného vyplývá, že všechny způsoby dezaktivace potravin a krmiva jsou obtížné a v některých případech i málo účinné. Proto je třeba věnovat ochraně potravin a krmiv zvláštní pozornost.

Ještě složitější než dezaktivace potravin nebo krmiva je dezaktivace vody. K dezaktivaci vody se přistupuje, není-li možno získat nezamořenou vodu. Podle charakteru a stupně zamoření 1 podle toho, jaké dezaktivací prostředky jsou k dispozici, je možno dezaktivaci uskutečnit:

samovolnou (pomalou) sedimentací, srážením a rychlou sedimentací, filtrací přes sorpční filtry (včetně měničů iontů), destilací.

Při samovolné sedimentaci klesají prachové částičky ke dnu nádrže a tím klesá i zamoření horních vrstev vody. Prachové částičky klesají velmi pomalu vzhledem k svému nepatrnému rozměru. Pro informaci uvádíme, že po třech týdnech samovolné sedimentace je stupeň zamoření vody při hladině pouze pětkrát menší než na dně. Kromě toho nelze při sedimentaci odstranit z vody rozpustnou složku radioaktivního prachu. Z uvedeného plyne, že dezaktivace vody samovolnou sedimentací je málo účinná a pomalá.

Dezaktivace srážením a rychlou sedimentací je rychlejší a účinnější způsob. Princip spočívá v tom, že se do zamořené vody dá určité množství vhodných srážedel, např. roztoku kamence (síran hlinitý) a sody. Síran hlinitý vytváří ve vodě vločkovitou sráženinu (hydroxid hlinitý), která strhává jak těžko rozpustná prachová zrna, tak i rozpuštěné složky radioaktivního prachu. Po odstranění sráženiny se zamoření vody sníží na 50 až 60 %.

Jako srážedlo pro dezaktivaci vody je možné použít také zelenou skalici (síran železnatý). Je-li voda málo zásaditá, přidává se do vody hašené vápno (hydroxid vápenatý), pálené vápno (kysličník vápenatý) nebo soda. Proces srážení je možno opakovat, ovšem účinnost opakovaného srážení je již velmi nepatrná.

Srážecí způsob dezaktivace vody lze tedy použít jen v tom případě, přesahuje-li počáteční zamoření vody přípustnou normu nejvýše třikrát až pětkrát. Tento způsob se může použít jako předběžná operace před dezaktivací ostatními účinnými způsoby.

Dezaktivace vody filtrací se uskutečňuje za pomoci přenosných nebo pojízdných zařízení. Postup je tento: voda ze zamořeného zdroje zpravidla po vysrážení a sedimentaci proniká vrstvami určitých filtračních materiálů (sorbentů), které jsou schopny méně nebo více zadržovat zrna nebo rozpustné složky radioaktivního prachu.

Je možno použít 1 improvizovaný způsob filtrace s improvizovanými filtry. V tomto případě se jako obaly filtrů používají nádrže, dřevěné nebo plechové sudy s otvorem (u dna) nebo kohoutkem pro odvod filtrované vody. Do nádob se vloží vrstva štěrku a hrubšího písku. Nad ní se nasype jemný říční písek, antracitový (uhelný) prach a různé hlíny. Každá vrstva má mít přibližnou výšku 20 až 30 cm. Uvedený příklad je jedním z možných způsobů. Filtraci musí v každém případě předcházet předběžné srážení a sedimentace. Funkce



takového filtračního materiálu tkví v podstatě v čerání a mechanickém zadržení vloček srážedla, které se nestačily v předcházejícím procesu usadit. Tento improvizovaný způsob filtrace vody je možné použít jen v případě, nepřesahuje-li její zamoření víc než dvakrát až třikrát nejnižší přípustnou normu.

Dezaktivace vody destilaci spočívá na principu odmořování. Slouží k tomu buď zvláštní zařízení například takové, jaké se používá při získávání pitné vody z hořkoslaných vod, nebo jiné vhodné destilační přístroje.

Dezaktivovanou vodu můžeme použít teprve po dozimetrické kontrole.

Dezaktivaci vody v podmínkách civilní obrany provádějí podle potřeby jen příslušné jednotky civilní obrany vybavené vhodnými zařízeními, prostředky apod. Práce se vykonávají pod přísným zdravotnickým dohledem. V zásadě platí totéž i při dezaktivaci zamořených potravin a krmiva.

Dezaktivace terénu a objektů

Terén se dezaktivuje, aby se zmenšilo (úplně zamezilo) zamoření osob radioaktivními látkami, popřípadě aby při své činnosti nemusely používat prostředky protichemické ochrany.

Vzhledem k obtížnosti práce dezaktivujeme terén pouze v naprosto nezbytných případech. Obvykle se odmořují jen ta místa, která mají prvořadý význam pro činnost jednotek CO a obyvatelstva. Mohou to být např. různá stanoviště, shromaždiště, přísunové a odsunové cesty, důležité objekty, sklady apod. Terén se dezaktivuje jen v tom případě, je-li úroveň radiace vyšší než 0,5 r/h.

Při dezaktivaci terénu a při vytváření průchodů v zamořených prostorech se pronikavě sníží možnost zamoření osob a technických prostředků radioaktivním prachem, který se zdvíhá při různé činnosti, přesunech apod. Například vytvořením průchodů o šířce 4 až 5 m se ve středu průchodu úroveň radiace sníží na polovinu a při šířce 8 až 9 m asi třikrát až čtyřikrát.

Kromě terénu v zamořeném prostoru je třeba někdy z různých důvodů dezaktivovat různé objekty; např. úkryty, různá pracoviště nebo jiné vnitřní prostory důležitých objektů apod. Dezaktivací těchto objektů se zamezí silné zamoření a podstatně se zmenšuje možnost vnějšího ozáření osob.

Při dezaktivaci terénu a objektů je třeba brát v úvahu některé zvláštnosti zamoření, které souvisejí jednak s druhem jaderné zbraně, jednak s druhem zamoření tj. došlo-li k zamoření suchým radioaktivním prachem nebo radioaktivním roztokem.

Radioaktivní prach neproniká prakticky do půdy a tuhých materiálů. Zamořuje je pouze na povrchu. Naopak radioaktivní roztok proniká 1 až 2 cm do půdy, 2 cm do slehlého sněhu střední hustoty a 10 až 15 cm do kyprého sněhu.

Hloubka pronikání radioaktivních roztoků do různých stavebních materiálů a nátěrů je různá; pohybuje se v širokých mezích podle struktury (pórovitosti) a chemického složení materiálu.

Jiný charakter má radioaktivní zamoření v okruhu přímých účinků jaderného výbuchu. Kromě radioaktivního prachu způsobuje radioaktivní zamoření terénu také indukovaná radioaktivita účinkem neutronů (pronikavou radiací). Za těchto okolností bude radioaktivní zamoření v určité hloubce (10 až 20 cm) dokonce vyšší než při povrchu. (Zpomalené neutrony se totiž pohlcují větší měrou v nižších vrstvách, než rychlé neutrony při povrchu.)

**S přihlédnutím k uvedeným skutečnostem je možno dezaktivaci terénu provádět těmito způsoby:**

1. odstraněním zamořené vrstvy půdy;
2. přeoráním nebo překrytím zamořené vrstvy půdy (převrácením zamořené povrchu půdy);
3. nanesením vrstvy nezamořené půdy, písku apod. nebo překrytím zamořené terénu deskami (vytvoření prkenných kolejí" pro vozy atd.);
4. smetením a spláchnutím radioaktivního prachu s pevných povrchů (betonové a asfaltové silnice, ulice, stavby a budovy atd.);
5. sejmutím vrchní vrstvy zamořené materiálu s povrchu objektů.

Volba způsobu dezaktivace terénu a objektů bude dále záviset na konkrétních podmínkách situace, na silách a prostředcích, které budou pro dezaktivaci práce určeny, na čase, který bude k dispozici, na roční době, na stupni zamoření a na rozměrech dezaktivovaného prostoru.

Při dezaktivaci terénu (v radioaktivní stopě) snímáním zamořené vrstvy půdy či sněhu bude třeba odstraňovat tyto vrstvy: u pevné půdy 5 až 8 cm, u měkké půdy 8 až 10 cm, u udusaného sněhu 10 cm, u kyprého 20 a více cm.

Zamořená vrstva zeminy (sněhu) se musí odstranit a zasypat nezamořenou zeminou (sněhem). Dezaktivace přeoráním nebo překrytím zamořené povrchu terénu se provádí do hloubky nejméně 20 cm.

Dezaktivovat terén sejmutím zamořené vrstvy zeminy, překrytím, nebo přeoráním v blízkosti atomového výbuchu není účelné, neboť v tom případě by bylo nutné snímat vrstvu silnější než 25 až 30 cm. Odstraněním slabší vrstvy bychom mohli v některých případech stupeň zamoření i zvýšit, protože bychom vlastně odkryli vrstvu s vyšší indukovanou radioaktivitou (vyšším stupněm zamoření). V těchto případech a tehdy, je-li odstranění odstraňování povrchových vrstev ztíženo, je mnohem účelnější zasypat zamořená místa nezamořenou zeminou ve vrstvě 8 až 10 cm nebo překrýt je jakýmkoli nezamořeným materiálem (roštím, kulatinou, položením deskových kolejí" pro vozidla apod.).

Průchody zamořenými úseky terénu se vytvářejí zpravidla pro jednosměrný pohyb. Při nižším stupni zamoření musí být šířka průchodu nejméně 4 až 5 m (do 50 r/h). Dezaktivuje-li se terén ručně, přidělí se každému pracovníku pás široký 0,5 až 0,7 m. Při vytváření pásu postupují vždy dva pracovníci vedle sebe a lopatami odhazují zeminu (sníh) na obě strany. Několik kroků za nimi postupují další dva pracovníci a rozšiřují průchod. Po odstranění zamořené vrstvy se průchod ještě zamete.

Při dezaktivaci budov a zařízení se zpravidla dezaktivují jejich vnitřní prostory a přístupy k nim. Je-li dostatek času a prostředků nebo při dlouhodobém pobytu osob, dezaktivují se také povrchy budov, ulic, náměstí apod.

Nejúčinnější způsob dezaktivace vnitřních povrchů budov a zařízení zamořených radioaktivním prachem je mytí a drhnutí kartáči pomocí dezaktivacích roztoků jako při dezaktivaci prostředků a techniky. Lehce přenosné věci se před dezaktivací vynesou ven.

Ve vnitřních prostorech průmyslových závodů, v garážích apod., kde jsou betonové nebo asfaltové podlahy s jímkami pro odtok vody, dezaktivujeme stropy a stěny proudem vody. Jsou-li stěny a podlahy znečištěné olejem nebo jinými mastnotami, použijeme při dezaktivaci vodní roztoky, prací prášky, saponáty (schopné rozpouštět a odstraňovat různé mastnoty) a drátěné nebo rýžové kartáče.

Vnější povrch budov se nejvýhodněji a nejúčinněji dezaktivuje omýváním vodou pod tlakem. Velmi pracným a někdy i méně výhodným způsobem je smetání nebo seškrabování, vždy směrem shora dolů.

Dezaktivace betonových, asfaltových a dlážděných vozovek provádí rovněž silným proudem vody, jímž pečlivě smýváme prach a jiné nečistoty směrem, jímž odtéká voda. Vysokotlaká voda (12 atm) se používá zejména při dezaktivaci vozovek se šterkovým povrchem.

K dezaktivaci terénu se využívají různé typy vojenských i civilních ženižních a silničních strojů; např. grejdry, buldozery, tankdozery, skrejpry, sněhové pluhy, traktorové několikaradličné pluhy apod. K omývání a vymetení radioaktivního prachu s pevných povrchů (asfaltových a betonových silnic, ulic, dvorů apod. lze použít různé automobilní rozstříkovací vozy, čerpadla se stříkacími hadicemi, požární stříkačky a různé čisticí a zametací stroje komunálního hospodářství.

### **Ochrana osob při dezaktivacích pracích**

Ochrana před zasažením radioaktivními látkami se při dezaktivacích pracích zabezpečuje zejména:

prostředky protichemické ochrany jednotlivce,

dodržováním pravidel napomáhajících ke snížení stupně zamoření těla a oděvu,

stanovením doby, po kterou může člověk bez nebezpečí pracovat v zamořeném prostoru; je třeba řídit se normami pro vnější ozáření osob, dodržováním pravidel o odpočinku, stravování (kouření) v zamořeném terénu, dezaktivací výstroje a hygienickou očištěnou po ukončení dezaktivacích prací.

Použití toho nebo onoho prostředku protichemické ochrany jednotlivce určuje v každém jednotlivém případě příslušný velitel jednotky s ohledem na stanovený úkol, na stupeň zamoření, způsob dezaktivace a také ovšem na počet a druh prostředků, které máme k dispozici.

Při dezaktivacích pracích je třeba vyvarovat se zviřování prachu, nedotýkat se zamořených předmětů, neležet, nesedat a neklekat na zamořený terén, nedotýkat se nechráněných částí těla zamořenými rukama (protichemickými rukavicemi), nejíst, nepít a věnovat nepřetržitou pozornost stavu ochranných prostředků.

Použité zamořené materiály se musí při dezaktivaci (hadry, košťata apod.) odkládat do vyhloubených jam, které se potom překryjí zeminou. Po skončení dezaktivacích prací provedou všichni účastníci částečnou nebo úplnou dezaktivaci vlastního oděvu a podrobí se hygienické očiště.

### **HYGIENICKÁ OČISTA**

Hygienická očista spojená s dezaktivací oděvů, obuvi, popřípadě dalších předmětů (ochranných masek, osobních věcí apod.) je významným opatřením, jímž odstraňujeme nebo aspoň do značné míry oslabujeme účinky radioaktivního zamoření osob. Dlouhodobé zamoření jednotlivých částí těla může totiž vyvolat záněty kůže a nemoc z ozáření.

Podle podmínek a stupně zamoření přistupujeme buď k částečné, nebo úplné očiště.

Částečná hygienická očista představuje nouzové, hrubé odstranění radioaktivních látek z nechráněných částí těla, zpravidla z obličeje, krku, rukou. Na rozdíl od úplné očisty se částečná hygienická očista může uskutečnit i v zamořeném prostoru, obvykle se však provádí mimo zamořený prostor, a to po částečné dezaktivaci.

I když částečná hygienická očista nemůže zaručit úplnou ochranu, přece jen se tímto opatřením dosáhne odstranění značného množství radioaktivní látky s povrchu těla. Částečnou hygienickou očistu provádějí příslušníci jednotek CO a ostatní obyvatelstvo svépomocí a vzájemnou pomocí.

Částečnou hygienickou očistu raněných organizují zdravotnické jednotky CO. Při uskutečňování částečné hygienické očisty nezamořenou vodou (nejlépe s mýdlem) omýváme důkladně ruce, obličej, krk, ušní boltce a odstraňujeme nečistotu zpod nehtů. Vyplachujeme také ústa, nos a oči. Očištěné části těla otřeme ručníkem, kapesníkem, gázou apod.

Není-li k dispozici nezávadná voda, můžeme obnažené části těla pečlivě otírat tampóny, kapesníkem, ručníkem nebo jinou látkou, namočenými v kapalině z osobního zdravotnického balíčku. V krajním případě je možné otřít zamořené části těla i suchými tampóny apod. Otíráme jedním směrem (shora dolů) a často vyměňujeme použitý materiál za čistý.

Mimo zamořený prostor v blízkosti řek, rybníků či jiných vodních nádrží lze za příznivých okolností (v každém případě po zjištění nezávadnosti vody a se souhlasem příslušných zdravotnických orgánů), organizovat koupání a mytí celého těla vodou a mýdlem a přiblížit tak částečnou hygienickou očistu očiště úplně.

Úplná hygienická očista se provádí v místě speciální očisty (v polních podmínkách) na ploše pro hygienickou očistu, popřípadě ve stálých umývárkách. Úplná hygienická očista raněných se uskutečňuje na místě pro hygienickou očistu, rozvinovaném v rámci oddílu lékařské pomoci. Stálé umývárny nebo plochy pro hygienickou očistu se zřizují v umývárkách s větším počtem růžic, např. ve sportovních zařízeních, školách, lázních apod., nebo je možné upravit vhodné místo poblíž nezamořeného zdroje vody.

Na rozdíl od částečné hygienické očisty spočívá úplná očista v důkladném omývání celého povrchu těla teplou vodou a mýdlem (žínkami, kartáči aj.) a v ošetření přístupných sliznic.

Plocha pro hygienickou očistu má tři hlavní části: svlékárnu, umývárnu a oblékárnu. Úplná hygienická očista se uskutečňuje pod dohledem dozimetristů a zdravotnických pracovníků.

Ve svlékárně se odkládá zamořený oděv a zasažení se podrobují dozimetrické kontrole. Dozimetrista upozorňuje jednotlivce na nejvíce zamořené části těla. Následuje prohlídka zdravotnickým pracovníkem, který ošetří oční spojivky, popřípadě sliznici nosu a dutinu ústní, v nutných případech poskytne první pomoc. Zasažení potom přecházejí do umývárny, kde se důkladně myjí. Nejprve ruce, pak odstraňují nečistotu za nehty, několikrát myjí hlavu, obličej, krk a celé tělo a aspoň dvakrát nebo čtyřikrát se osprchují. Zvláštní pozornost je třeba věnovat ochlupeným místům, dále uším, nosu, dutině ústní a samozřejmě těm místům, na něž upozornil dozimetrista.

Pod jednou sprchou (růžicí) se mohou současně omývat dvě osoby, které si vzájemně pomáhají. Omývání trvá asi 10 až 15 minut. Před odchodem do oblékárny se znovu podrobují dozimetrické kontrole. Ti, u nichž zbytkové zamoření zůstalo nad přípustnou normou, umývání opakují. Neklesne-li u

některých zasažených zamoření na přípustnou normu ani po opakovaném mytí, je nutné je odeslat k lékaři.

V oblékárně dostanou všichni „očistění“ svůj vlastní dezaktivovaný oděv (obuv a ostatní věci) nebo náhradou jiný.

## **VETERINÁRNÍ OČISTA HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT**

Při zasažení hospodářských zvířat radioaktivními nebo otravnými látkami i bojovými biologickými prostředky se provádí veterinární očista. Zabraňuje jednak dalšímu poškození zvířat uvedenými bojovými prostředky, a jednak umožňuje další bezpečné zacházení se zvířaty. Úspěch veterinární očisty závisí na včasném provedení.

Částečná veterinární očista se provádí především u zvířat používaných k práci. Přistupujeme k ní ihned po vyvedení ze zamořeného prostoru, výjimečně přímo na místě zamoření. Ošetřovatel použije prostředky, které má po ruce. Při dostatečné zásobě vody se v letním období zvířata omývají a současně otírají, popřípadě kartáčují; při malé zásobě vody se jen navlhčí srst a otírá se nebo kartáčuje. V zimě se zvířata čistí suchým sněhem kartáčováním. Oči a přirozené otvory těla se otírají vlhkou utěrkou.

Úplná veterinární očista se provádí zásadně mokrou cestou na plochách pro ni určených a budovaných v blízkosti hromadného zasažení zvířat; pokud možno mimo zamořený prostor.

Vlastní veterinární očista spočívá v pečlivém omývání celého těla, zvláště hřívy, ocasu a končetin obyčejnou vodou sprchovacími kartáči. Lepších výsledků docílíme, použijeme-li mýdlo nebo jiné mycí prostředky.

Při zasažení otravnými látkami je nutné nejprve omývat 1 až 2% chloraminem, popřípadě jiným odmořovacím roztokem a nato mazlavým mýdlem.

Po umytí povrchu těla se oči, nozdry a hlava zvířete omývají vodou, uši a ostatní přirozené otvory se očistí vlhkým hadrem.

Optimální teplota používané vody je 25 až 40 °C. Je možné použít i neohřátou vodu. V zimě je nutné zřizovat plochu pro veterinární očistu uvnitř stájových objektů a omytá zvířata otřít a osušit hadry. Před opuštěním nečisté plochy se u zvířat zjišťuje stupeň zbývajících zamoření; převyšuje-li přípustnou dávku, očista se opakuje. Veterinární očista předchází odbornému veterinárnímu ošetření nebo jakémukoli zacházení se zamořeným zvířetem.

## **METODICKÉ POKYNY**

Cílem tematiky pojednávající o dezaktivaci, hygienické a veterinární očistě je seznámit příslušníky jednotky a zčásti je i naučit, jak provádět částečnou a úplnou dezaktivaci a částečnou a úplnou hygienickou a veterinární očistu.

Tematika má tři základní části. První pojednává o způsobech částečné a úplné dezaktivace prostředků a techniky, oděvů, obuvi a prostředků protichemické ochrany jednotlivce; potravin, krmiva a vody; terénu a objektů a konečně i ochranu osob účastnících se dezaktivacích prací.

Druhá a třetí část zahrnuje otázky způsobů provádění částečné a úplné hygienické očisty a úplné veterinární očisty.

S přihlédnutím k místu a možnostem je účelné uskutečnit celé zaměstnání formou výkladu spojeného s předvedením (procvičováním) některých

praktických prvků činnosti. Velitel si zajistí potřebné prostředky a materiály (dezaktivací roztoky, mechanické prostředky pro dezaktivaci, ochranné oděvy, prostředky, na nichž předvedeme praktické ukázky dezaktivace apod.) a vyhledá pro jednotlivé části zaměstnání vhodná místa.

V úvodu velitel objasní pojmy dezaktivace a hygienické očištění a jejich účel. Postupně potom názorně vysvětlí a prakticky ukáže správné postupy činnosti a nechává je procvičovat.

Při dezaktivaci prostředků a techniky je vhodné se nejprve zaměřit na dezaktivaci různého nářadí a drobného materiálu apod. a dále potom na dezaktivaci vozidel a jiné těžší techniky. Procvičuje se částečnou i úplnou dezaktivací, přičemž použijeme několik způsobů; na ostatní možné způsoby velitel upozorní, aby příslušníci jednotky znali všechny možnosti dezaktivace. Při dezaktivaci oděvů, obuvi a prostředků protichemické ochrany jednotlivce postupujeme podobně. Zde je namístě zdůraznit kdy, kde a za jakých okolností přistupujeme k částečné dezaktivaci a v jakém rozsahu můžeme dezaktivaci těchto předmětů udělat sami.

Je vhodné také zdůraznit, že částečná dezaktivace obvykle předchází částečné hygienické očištění.

Při procvičování částečné dezaktivace výstroje a prostředků individuální protichemické ochrany je důležité věnovat pozornost správnému postupu při jejím provádění v zamořeném prostoru a po jeho opuštění na místě speciální očištění. Velitel si k tomuto účelu opatří vhodné místo. Pro správnou představu názorně ukáže posluchačům celkovou organizaci a postup práce na místě speciální očištění výstroje a prostředků individuální protichemické ochrany.

Při výkladu dezaktivace potravin, krmiva a vody zdůrazní, že všechny způsoby jsou založeny na odstraňování zamořené vrstvy z potravin a obalů. Důležité je správně vysvětlit, jak může dojít k zamoření a jak je tedy třeba je chránit. Dále co můžeme před konzumováním dezaktivovat sami, bez dozimetrické kontroly a naopak co v tomto směru bez dozimetrické kontroly (zjištění nezávadnosti) udělat (konzumovat) nemůžeme. Způsoby dezaktivace nechráněných potravin, krmiva a vody jsou pro příslušníky jednotky jen informativní.

Při objasňování dezaktivace terénu a budov se zaměříme hlavně na možné způsoby jejich provádění, podle situace a podmínek. Způsoby dezaktivace terénu a budov není třeba prakticky procvičovat. Stačí uvést, jaké jsou v jednotlivých případech požadavky, jaká pravidla správného postupu je nutné dodržovat v různých situacích a při použití různých prostředků, materiálu apod.

V závěru části o dezaktivaci velitel zdůrazní pravidla bezpečnosti a ochrany při dezaktivacích pracích.

V části pojednávající o hygienické očištění napřed zdůrazníme význam a účel částečné očištění 1 úplné očištění. Dále velitel přejde k praktickému procvičování správného postupu částečné hygienické očištění a poukáže na důležité momenty. Způsob úplné hygienické očištění je pro příslušníky jednotky jen informativní.

Veterinární očištění hospodářských zvířat s praktickým procvičováním probereme jen v rámci přípravy jednotek na objektech zemědělských závodů. V ostatních případech je tato část jen informativní.

### **Úkolem velitele je, aby příslušníci jeho jednotky**

- věděli, co je účelem částečné a úplné dezaktivace a částečné a úplné hygienické (veterinární) očištění;

- uměli provést částečnou a úplnou dezaktivaci předmětů vlastní výstroje, materiálu, prostředků a techniky, kterou mohou uskutečnit sami;
- znali způsob provedení částečné hygienické očisty (na zemědělských závodech pak veterinární očisty).