

PŘEKLADY

NĚKTERÉ ZVLÁŠTNOSTI ROZSÁHLÉHO ZAMOŘENÍ RADIOAKTIVNÍM SPADEM

[Vybráno z prací: Strahlenschutz der Bevölkerung bei einer Nuklearkatastrophe. Bern, Edit. H. Brunner, S. Prêtre 1968, 677 str.; Miller, C. F., La Riviere P. D.: Introduction to long-term biological effects of nuclear war. Menlo Park, Stanford Research Institute, 1968, 156 stran]

První práce je rozsáhlým sborníkem přednášek z výročního zasedání Fachverband f. Strahlenschutz, které bylo koncem května uspořádáno ve Švýcarsku, v Interlakenu, s významnou zahraniční účastí, mezi jinými i s delegátem z ČSSR. Tematika je blízká civilní obraně a pojednává o jaderné válce z evropského pohledu; druhá práce, uskutečněná v kontraktu s CO USA, se především zaměřuje na americký venkov a americké zemědělství a jeho schopnost přežít celoamerické jaderné napadení. Přesto v obou publikacích nacházíme některé speciální údaje, které mají přímý význam i pro vojenské odborníky a vojenské lékaře. Obě práce zdůrazňují, že všechny kalkulace radioaktivního zamoření, jeho rozsahu a intenzity mohou být značně odlišné od skutečných. V míru nemáme možnosti analogických experimentů. Nehody jaderných nosičů ohrožují jen bezprostřední okolí. Toto tvrzení dokumentují na dvou posledních haváriích. První, u Palomares ve Španělsku, byla úspěšně zlikvidována za 50 milionů dolarů (desetina z toho byla vynaložena na podmořské pátrání). Inhalace radioaktivního prachu ze zneškodněných pum by nezpůsobila větší doživotní ozáření než 10 rem. 283 kubických metrů zamořené povrchové zeminy bylo odvezeno do USA a tam uloženo na „smetišti“ AEC. Za dva roky byly poměry v postižené oblasti normalizované, úroda byla normální, reziduální zamoření žádné. 21. 1. 1968 se zřítíl hořící bombardovací letoun při osadě Thule na severozápadním pobřeží Grónska. Posádka včas vyskočila a bezpečnostní nálož rozmetala při dopadu stroj i čtyři vodíkové pumy na ploše 150 × 700 metrů. Za týden zahájilo záchranné práce, ve věčné tmě, vichru a teplotě pod -46°C , 700 mužů, kteří sesbírali trosky i zamořený sníh (12 000 krychlových metrů!) do kontejnerů, které byly rovněž odvezeny do USA k zneškodnění. Do konce března byla oblast uzavřena pro domorodé lovce, kontroly neukázaly žádné přetrvávající zamoření.

Důležitým zdrojem informací stále zůstávají Hirošima a Nagasaki. Prvním předpokladem pro plné využití biologických údajů je přesná dozimetrie obou výbuchů. Proto bylo v Nevadě postaveno typické japonské město okolo 500 metrů vysokého stožáru, na kterém reaktor simuluje detonaci. Podle posledních kalkulací byla ráž

hirošimské pumy okolo 12,5 kt, pumy z Nagasaki 22 kt.

Mechanismus vzniku radioaktivních částic při pozemním výbuchu jaderné nebo termonukleární nálože není jednoduchý. Při výbuchu se dá do pohybu na každou megatunu ráže milion tun zeminy, vznikne okolo 60 kg štěpných produktů a okolo 60–100 kg indukovaného materiálu. Částice jsou dvojího druhu — jednak jsou to skla (vznikají při vyšší teplotě, aktivita prostupuje celou částicí a je působena elementy méně volatilními), a pak krystaly, vznikající za menších teplot ze spečených zrněk půdy (aktivita je převážně na povrchu, je tvořena volatilními prvky, hlavně I 131 a jeho prekursory, snáze se uvolňuje do vody, půdy a biologických cyklů). Nejsou však dostatečné zkušenosti s charakterem částic vzniklých při výbuších na typickém kontinentálním terénu; celosvětový spád z termojaderných výbuchů ve vzduchu má odlišný charakter, je tvořen přírodním aerosolem, dobře ve vodě rozpustným. Při stoupající ráži roste podíl skel. Vlivem vzduchového proudění okolo ohnivé koule a v časném mraku vypadávají velké částice na zem dříve, než odpovídá rychlosti volného pádu. Distribuce na zemi je určována především reliéfem, pokrytím a přízemním větrem; vítr nad 16 km/hodinu může sám snížit aktivitu na hladkých vozovkách, střechách apod. o polovinu. Provoz na vozovkách přemísťuje radioaktivní materiál na krajnice a do příkopů. V porostech je stupeň zamoření ovlivněn větrem jen málo. Deště, vyjma těžké, mají malý význam; pronikání částic do půdy je pomalé, činí 1 cm za řadu let. Přízemní vítr je také příčinou rozdílnosti spadu ve dne a v noci, kdy je mnohem rovnoměrnější.

U tzv. „kobaltové“ pumy stoupá význam záření Co 60 s dobou. V prvních hodinách je jeho podíl nevýznamný, za měsíc však představuje 99,98 % veškeré aktivity.

Stejně jako dříve se i nyní za hlavní zdroj nebezpečí zamoření považuje vnější ozáření gama. Záření beta však má svůj význam, i když v některých směrech, jako ozáření malých živočichů a rostlin, jen tušený. Je zajímavé, že prvními „oběťmi“ jaderných výbuchů bylo několik kusů dobytka ze stáda zamořeného při prvním pokusném výbuchu v červnu 1945. Vlivem záření beta z částic vychytaných na hřbetech, se zde vyví-

nula rakovina kůže, ačkoliv okolní záření gama asi nepřevyšovalo 140 R a nebyly pozorovány žádné celkové projevy radiačního poškození. Při přímém kontaktu s kůží nevyvolá dávka 600 rad/týden žádnou zjevnou škodu, 600—2000 rad mírný včasný erytém, zatímco 10 000 až 30 000 rad těžký erytém a deepitelizaci kůže za 1—2 týdny a 100 000 rad bezprostřední tvorbu puchýřů. Přesto se však nepovažuje za nutné v západních zemích s určitými hygienickými návyky nadměrně zdůrazňovat potřebu hygienické očištění. Ochranné obleky se doporučují jen pro jednorázové použití, protože nelze zaručit nezamoření další osoby při druhém použití. Ochranná maska vydrží velice dlouho, přece však propustí asi jedno promile prachu; není také známa kapacita aktivního uhlí na vazbu I 131. Nejlepším průkazem vnitřního zamoření je detekce nad štítnou žlázou. 0,8—0,9 R/hod na povrchu ukazuje u dospělého na depozici 1 mikroCi přímo v žláze. Neutronovu indukci, záření Na 24 v plazmě měříme nad břichem nebo v podpaží.

Medikamentózní ochrana před ozářením stále nepřináší účinný prostředek; ukazuje se, že dvacet let námahy nás ještě nedostalo z oblasti empirie. Vedle známých krátkodobě působících preparátů se zkouší i dlouhodobě působící

preestrogen Chlortrianisen: Jednorázové podání zvýší za cenu anémie odolnost na 30 dní, s maximem 10. den. Proti tomu thioly působí jen hodinu, serotonin 15—20 min. Následky neutronového ozáření snižuje předchozí podání hydroxyacetonitrilu.

Na poli osobní dozimetrie je stále ještě mnoho k řešení. NATO dělí dozimetry do 4 základních skupin:

1. slepé gama a neutronové s velkým rozsahem,
2. samoodčítatelné taktické gama a neutronové,
3. samoodčítatelné gama pro spad,
4. speciální typy, vysoce citlivé, pro cvičné účely.

Požadavky na jednotlivé typy jsou velmi vysoké, a proto těžko splnitelné. Jednotlivým požadavkům se určuje priorita: přednost mají přístroje s vysokou neutronovou senzitivitou před vysokou přesností; nezávislost na intenzitě se preferuje před citlivostí na neutrony. US armáda zavádí v současné době jednotný typ: sklo na detekci záření gama a silikonovou diodu na průkaz neutronů.

Pplk. MUDr. Vlastimil Hájek
vojenská nemocnice
Ružomberok