
Recenzovaný článek

Možnosti rozvoje schopností zdravotnického zabezpečení v oblasti ochrany vojsk proti zbraním hromadného ničení

Possibilities of Developing Medical Support Capabilities in the Area of Chemical, Biological Radiological and Nuclear Defence

Aleš Tichý, Richard Saibert

Abstrakt: Článek se zabývá možnostmi zdravotnického zabezpečení v oblasti ochrany proti zbraním hromadného ničení. Z národních strategických dokumentů vyplývá, že důraz na rozvoj schopností v oblasti poskytování péče při chemickém a biologickém nebezpečí je podstatně rozvinutější než v oblasti radiační. Na základě analýzy relevantních standardizačních dokumentů NATO a českých doktrinálních dokumentů byla identifikována oblast potenciálního rozvoje schopností v oblasti diagnostiky a třídění ozářených. S využitím metodiky plánování schopností a na základě hodnocení funkčních oblastí byl definován konceptuální přístup k rozvoji schopnosti biologické dozimetrie, včetně návrhu organizační struktury biodozimetrické sítě AČR.

Abstract: The article deals with current possibilities of medical support capabilities in the area of Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Defence. National strategic documents shows that the area of providing care in the event of chemical and biological hazards is significantly more developed than in the area of radiation. Analysis of relevant NATO standardization documents and Czech doctrinal documents was carried out, based on which the diagnostics and triage of irradiated persons was identified as a potential capability. Using the capability planning methodology and based on the evaluation of the functional areas, paper defines a conceptual approach to the development of biological dosimetry capabilities including a proposal for the organizational structure of the Czech Armed Forces biodosimetric network.

Klíčová slova: Biologická dozimetrie; doktrína; ionizující záření; rozvoj schopností; vojenská zdravotnická služba;

Key words: Biological Dosimetry; Doctrine; Ionizing Radiation; Capability development; Military Health Care.

ÚVOD

Vojenská zdravotnická služba (VZdrSI) je určena ke komplexnímu zdravotnickému zabezpečení příslušníků ozbrojených sil (OS). Poskytuje primární a specializovanou zdravotní péči, zdravotnické zabezpečení výcviku a zahraničních operací. Úlohou zdravotnického zabezpečení ve vojenské operaci je podpora zachování lidské síly, zachování života a minimalizace fyzického a psychického poškození. Zdravotnické zabezpečení má výrazný vliv na morálku vojsk a jejich bojeschopnost. Musí být schopno zajistit adekvátní úroveň urgentní zdravotní péče v prostoru operace na úrovni co nejbližší standardům běžným v mírových podmínkách.

V souladu s konceptem role vojenského zdravotnictví při podpoře a zabezpečení OS ČR musí být VZdrSI připravena k plnému rozvinutí sil a prostředků včetně plnění úkolů při řešení krizových situací a v podmínkách použití zbraní hromadného ničení (ZHN). Právě oblast ZHN zahrnuje poměrně širokou škálu oblastí, jako jsou chemická, biologická, radiační či jaderná. Jednou z identifikovaných domén v rámci ochrany proti ZHN (OPZHN) představuje oblast radiační, resp. ionizující záření. Vzhledem k narůstajícím bezpečnostním rizikům spojeným s radiací jsou OS ČR ohroženy ionizujícím zářením v důsledku radiačních havárií, teroristických útoků či dalších činností při zabezpečování obrany státu.

V rámci mnohonárodní operace pod vedením NATO je organizování a koordinace zdravotnického zabezpečení řízeno společným operačním velitelstvím dle aliančních pravidel a zásad. V podmínkách NATO je standardem zdravotní péče při radiačních zraněních diagnostika a třídění ozářených, které jsou podmíněné schopností tzv. biologické dozimetrie.

Článek se zabývá potenciální možností rozvoje schopností VZdrSI v oblasti OPZHN se zaměřením na schopnost biologické dozimetrie.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

V nedávné době došlo v důsledku ruské agrese na Ukrajině k další akceleraci proměny bezpečnostního prostředí, která potvrzuje dlouhodobý trend dynamické transformace tohoto prostředí, charakterizovaného jeho komplexností zahrnující celou řadu aspektů vedoucích ke zvyšující se nestabilitě a nejistotě. Existence značného množství jaderných zbraní představuje vážnou globální hrozbu spočívající zejména v trvalém riziku jejich náhodného nebo neoprávněného použití.

1.1 Globální rizika použití zbraní hromadného ničení

Dynamický vědeckotechnický rozvoj s sebou přináší vyšší dosažitelnost vyspělých technologií. Dostupnost informačních, nano/biotechnologií a snadnější výroba a automatizace budou přispívat k růstu schopností potenciálních protivníků. Lze předpokládat,

že bude i nadále pokračovat šíření ZHN a raketových technologií¹. Někteří státní i nestátní aktéři aktivně usilují otevřeně či skrytě o získání ZHN a jejich nosičů. Šíření těchto prostředků může mít závažné důsledky pro bezpečnost v euroatlantickém prostoru².

Širší technologický vývoj, nové raketové technologie, zvýšená aktivita a závislost na infrastruktuře ve vesmíru, jakož i integrace digitálních technologií do velení, řízení a komunikace v jaderné oblasti zvyšují složitost rozhodovacích procesů, a tím mohou zvyšovat riziko chybných interpretací a nedorozumění, které by mohly vyvolat použití jaderných zbraní.

Širší geopolitický vývoj se stále napjatějšími vztahy a možností konfliktu mezi státy s jadernými zbraněmi a státy, které jsou s nimi spojeny, zvyšuje riziko eskalace. To lze dokumentovat na příkladu konfliktu na Ukrajině, kdy Rusko stupňovalo situaci tím, že ruská administrativa, zejména pak prezident Putin, opakovaně naznačovali možnost použití jaderných zbraní.

Jaderné zbraně získávají významnější roli ve vojenských doktrínách a bezpečnostních strategiích států s jadernými zbraněmi, což se projevuje zejména návratem k úvahám o „jaderné válce“ a rozšířením okolností, za nichž lze uvažovat o použití jaderných zbraní³.

Přestože jaderné zbraně nebyly od roku 1945 použity v ozbrojeném konfliktu, došlo ke znepokojivě vysokému počtu případů, kdy byly jaderné zbraně téměř vždy použity neúmyslně. Rizika výbuchu jaderné zbraně, ať už v důsledku nehody, chybného výpočtu nebo záměru, vyplývají zejména ze zranitelnosti řídicích a kontrolních sítí jaderných zbraní vůči lidským chybám a kybernetickým útokům, udržování jaderných arzenálů ve vysokém stupni pohotovosti či nebezpečí přístupu nestátních subjektů k jaderným zbraním a souvisejícím materiálům⁴.

1.2 Dopady účinků ZHN na živou sílu

Lze konstatovat, že v obecné rovině zahrnují účinky působení ZHN na živou sílu poměrně širokou škálu oblastí, jako je chemická, biologická, radiační či jaderná. V případě explicitního zaměření na jaderné zbraně, lze hovořit o kombinaci účinků, které tyto zbraně vytváří. Účinky výbuchu jaderné zbraně zahrnují pronikavou radiaci, tlakovou vlnu, světelné a tepelné záření, elektromagnetický impuls a radioaktivní kontaminaci terénu. Právě ionizující záření představuje jeden z efektů, který má z hlediska dopadů na lidské zdraví zásadní vliv.

¹ Dlouhodobý výhled pro obranu 2035, 2019. Praha: Ministerstvo obrany České republiky. ISBN 978-80-7278-772-2.

² Bezpečnostní strategie České republiky, 2015. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí České republiky. ISBN 978-80-7441-005-5.

³ HRUBEC, Marek. 2020. "Omezená jaderná válka a její destruktivita". *Studia Politica Slovaca* 12 (2). <https://doi.org/10.31577/SPS.2019-2.3>.

⁴ International Committee Red Cross. 2020. „Humanitarian Impacts and Risks of Use of Nuclear Weapons“. Report. <https://www.icrc.org/en/document/humanitarian-impacts-and-risks-use-nuclear-weapons>.

Mimo samotný jaderný výbuch a radioaktivní spad lze identifikovat i další zdroje ionizujícího záření, kterými jsou např. přírodní zdroje záření jako je pozemské a kosmické záření či průmyslové zdroje. Jedná se také o vojenské komodity zahrnující všechny radioaktivní materiály používané ve vojenském vybavení, nejčastěji používané jako luminiscenční prostředek.

Zdravotní účinky na lidský organismus vystavený záření a radioaktivním materiálům mohou být deterministické nebo stochastické. Deterministické účinky jsou takové, u kterých závažnost účinku roste s dávkou nad určitou prahovou hodnotou. Velké dávky v krátkém časovém období mohou způsobit tzv. akutní radiační syndrom. U stochastických účinků (z řeckého *stoché* = odhaduji), které mají opožděný nástup, roste pravděpodobnost, že s projeví, s rostoucí dávkou. Všechny dávky záření mají tedy potenciál způsobit či zvýšit riziko vzniku rakoviny u jednotlivce.

Důkazy o bezprostředních i dlouhodobých dopadech použití a testování jaderných zbraní jsou předmětem vědeckého zkoumání. Světová zdravotnická organizace (WHO) shrnula v roce 1987 ve své rozsáhlé zprávě dosavadní výzkum dopadů jaderných výbuchů na zdraví a zdravotnické služby, která mimo jiné konstatovala, že účinky jaderných explozí mají na lidský organismus ničivé krátkodobé i dlouhodobé účinky a že stávající zdravotnické služby nejsou vybaveny k tomu, aby tyto účinky významným způsobem zmírňovaly⁵.

1.3 Identifikace radiačního nebezpečí

Radiační nebezpečí může vzniknout v důsledku přítomnosti velkého množství přírodních zdrojů radioaktivity, neúmyslným, nesprávným použitím radioaktivního materiálu či jeho úmyslným použitím k usmrcení nebo zranění personálu. Radiační hrozby se liší od chemických a biologických hrozeb, protože radiaci nelze „neutralizovat“ nebo „sterilizovat“ a není možné ji odstranit. Existuje řada metod, jak do určité míry eliminovat radiační nebezpečí, resp. zmírnit účinky ionizujícího záření. Nicméně, článek se bude dále zabývat problematikou identifikace úrovně ozáření personálu.

Na různých úrovních existuje řada přístrojů, které jsou určeny k měření dávky ionizujícího záření. Na úrovni jednotlivce nebo jednotky se používají k měření expozice ionizujícímu záření dozimetrie. Na úrovni jednotky existují další ruční přístroje (např. pro detekci radiace, indikaci, a další výpočetní zařízení). Specializované jednotky mohou mít pokročilejší ruční zařízení, stejně jako vybavení laboratorní úrovně. Definitivní kvantitativní měření ovzduší, vody a půdy lze provádět v servisních laboratořích specializujících se na měření radiace v životním prostředí. V případě, že není k dispozici fyzikální dozimetrie, nabývá mimořádného významu tzv. biologická dozimetrie.

⁵ WHO Management Group on Follow-Up of Resolution WHA36.28 & World Health Organization. [1987]. Effects of nuclear war on health and health services: „The role of physicians and other health workers in the preservation and promotion of peace ...“, 2nd ed. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/39199>

Biologická dozimetrie, zkráceně biodozimetrie, může pomoci přesně rekonstruovat dávku záření, kterou jedinec obdržel, a to pomocí biologických znaků (například v jeho krvi). Biodozimetrie je mezinárodně schválená metoda pro kvantifikaci ozáření a pro posouzení dávky po podezření na nadměrné ozáření⁶. Na rozdíl od fyzikálních metod se nezaznamenává samotná dávka, ale zkoumají se účinky dávky na buněčné úrovni. Biologická dozimetrie zohledňuje při hodnocení účinků záření na člověka inter-individuální rozdíly v citlivosti na záření.

Odhad biologické dávky může doplňovat fyzikální dozimetrii. V případě, že fyzikální dozimetrie není k dispozici, lze ji použít i jako nezávislou metodu. K tomuto účelu se používají určité biologické znaky či parametry, které lze po expozici ionizujícím záření detekovat jako otisky prstů v krevních buňkách. Vhodná jsou zejména poškození vyvolaná v chromozomech buněčného jádra, tzv. cytogenetické ukazatele či počty bílých krvinek v krvi. Ty jsou metodami volby používanými pro odhad akutního ozáření.

1.4 Schopnost biologické dozimetrie

ČR rozvíjí schopnosti bránit se proti použití ZHN a v rámci sdílení společných bezpečnostních rizik a odpovědnosti v NATO pokračuje ve specializaci svých OS na oblast OPZHN⁷. OS ČR budou rozvíjet víceúčelové vojenské schopnosti a specializace důležité pro jejich nasaditelnost ve společných mnohonárodních operacích a s přidanou hodnotou v rámci aliančních závazků, a dále se budou zaměřovat na rozvoj schopností v oblasti chemického zabezpečení, kde bude položen důraz na rozvoj specifických schopností jednotek OPZHN v oblasti detekce⁸. AČR bude podporovat složky integrovaného záchranného systému (IZS) v případě rozsáhlé krizové situace na území ČR v případě vzniku živelné pohromy, průmyslové havárie a pandemie. Nadále proto bude rozvíjet schopnosti biologické obrany k podpoře civilního zdravotnického systému⁹.

Na základě těchto východisek daných českými strategickými dokumenty v oblasti zabezpečování obrany ČR lze vyvozovat, že v oblasti poskytování péče při chemickém a biologickém nebezpečí jsou OS ČR podstatně rozvinutější a disponují odpovídajícími schopnostmi, než je tomu v případě radiačního nebezpečí. Přitom bezpečnostní rizika spojená s radiací trvale rostou a OS ČR jsou ohroženy ionizujícím zářením v důsledku radiačních havárií, teroristických útoků a dalších činností při zabezpečování obrany ČR.

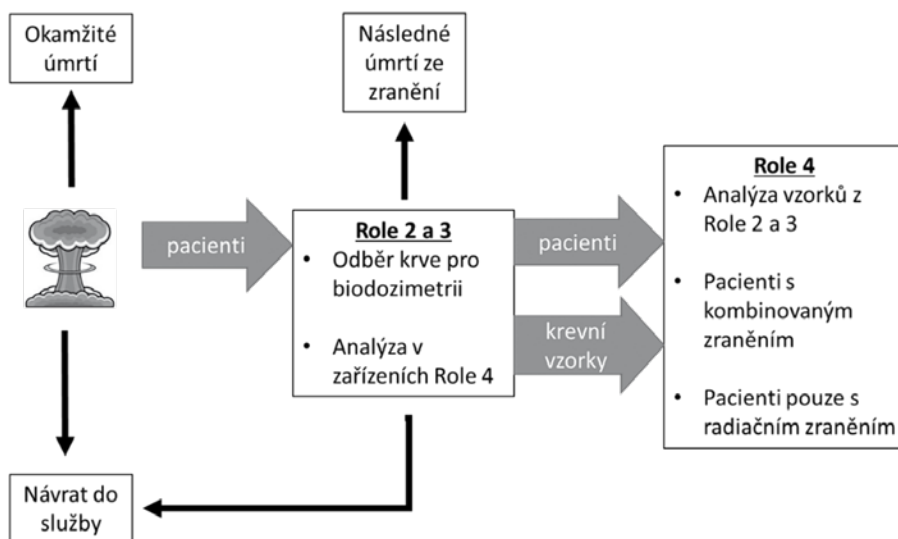
⁶ International Atomic Energy Agency. 2011. „Cytogenetic Dosimetry: Applications in Preparedness for and Response to Radiation Emergencies“. International Atomic Energy Agency. Vídeň, Rakousko.

⁷ Ref. 1

⁸ *Dlouhodobý výhled pro obranu 2035*, 2019. Praha: Ministerstvo obrany České republiky. ISBN 978-80-7278-772-2.

⁹ *Koncepce výstavby Armády České republiky 2030*, 2019. Praha: Ministerstvo obrany České republiky - VHU Praha. ISBN 978-80-7278-789-0.

Obrázek 1 znázorňuje radiační událost a činnosti v oblasti OPZHN na různých rolích zdravotnického zabezpečení spolu s činnostmi personálu ve vztahu k biologické dozimetrii, která je součástí péče o ozážené při nasazení sil ve společných operacích.



Obrázek č. 1: Význam schopnosti biologické dozimetrie v kontextu léčebně odsunového systému

Schopnost biologické dozimetrie lze charakterizovat s využitím zavedené terminologie jako soubor nezbytných vlastností jednotlivce, organizačního celku, úkolového uskupení nebo charakteristik systému k vytvoření požadovaného efektu¹⁰.

Základním nositelem schopností v rezortu MO je organizační celek, jehož schopnosti vycházejí z tabulek počtů a jsou definovány úrovní jeho připravenosti k činnosti podle jeho poslání a působnosti¹¹. Tvorba schopnosti biologické dozimetrie a stanovení nositele této schopnosti spadá do působnosti Sekce vojenského zdravotnictví (SVZdr) MO, která odpovídá zejména za koncepční a kontrolní činnosti a za odborné a metodické řízení oblasti vojenského zdravotnictví¹².

¹⁰ KUBEŠA, Milan a DUBEC Radek. 2013. "Armed Forces Capability Theory". *Vojenské rozhledy* 22 (3): 41-51. <https://doi.org/10.3849/2336-2995.22.2013.03.041-051>.

¹¹ Čl. 5 odst. 1 RMO č. 66/2012 Věstníku Ministerstva obrany, Plánování činnosti a rozvoje rezortu MO.

¹² OŘMO 61/2019, Organizační řád Ministerstva obrany, 2019, Praha

1.5 Organizace a zakotvení oblastí ochrany proti ZHN v NATO

Plánování zvládnání následků událostí ZHN je vícerozměrné úsilí, které vyžaduje koordinaci v rámci NATO na všech úrovních, jakož i s orgány civilního nouzového plánování a případně s dalšími mezinárodními organizacemi. NATO má značné schopnosti v oblasti OPZHN, které může nabídnout spojeneckým a partnerským subjektům první reakce, a slouží také jako fórum, kde lze mezi zeměmi koordinovat opatření pro plánování reakce na takovéto události. Na základě žádosti (a v individuálních případech) je NATO připraveno přispět v rámci široké škály asistence a pomoci, zejm. v oblastech jako je hodnocení OPZHN, výcvik, financování, technická a právní pomoc, sdílení informací, věda a výzkum apod.

NATO a jeho spojenci významně zlepšili společné schopnosti v oblasti OPZHN, a to především díky zřízení řady center a orgánů posilujících reakci NATO na hrozbu ZHN. Členské země NATO doposud investovaly značné prostředky do systému varování a hlášení, individuální ochrany a schopností řízení ZHN nebezpečí. Navzdory tomu však nedostatky ve schopnostech vojenských zdravotnických služeb spojenců v oblasti ZHN přetrvávají a jsou do určité míry způsobeny omezeními stávajících technologií nebo nedostatky ve vnitrostátních schopnostech členů Aliance. NATO proto apeluje na Spojence, aby aktivity související se zdravotnickým zabezpečením v kontextu ZHN zohlednili také v příslušných národních dokumentech.

Jednu z těchto oblastí OPZHN představuje problematika diagnostiky a třídění ozářených osob, která je nedílnou součástí poskytování zdravotní péče o raněné v důsledku použití ZHN. V této oblasti hraje důležitou roli právě biologická dozimetrie jako jedna z klíčových schopností. Biodozimetrie z hlediska obranné standardizace NATO vychází ze společné alianční doktríny AMedP-7.1 (A). Tato publikace zahrnuje popis jak teoretických principů, tak praktická doporučení ohledně provádění biologické dozimetrie, ale pouze v obecné rovině.

2 METODOLOGIE

Cíl výzkumu byl stanoven na základě popsaného přístupu NATO ke zdravotnickému zabezpečení v oblasti OPZHN. V rámci stanovené metodologie bylo provedeno hodnocení příslušných národních a aliančních dokumentů vztahujících se k radiačním událostem s využitím obsahové a komparativní analýzy. Hodnocení schopnosti biologické dozimetrie bylo provedeno s využitím analýzy stavu schopností v prostředí AČR na základě metodologie hodnocení funkčních oblastí DOTMLPFI¹³. Oblast Interoperabilita nebyla

¹³ Funkční oblasti DOTMLPFI podle ČOS 051662, Systém managementu programu NATO (NATO model životního cyklu): doktrína (v anglickém originále Doctrine), organizace (Organisation), výcvik (Training), výzbroj, výstroj a vybavení (Materiel), vedení a vzdělávání (Leadership and Education), personál (Personnel), zařízení a infrastruktura (Facilities), interoperabilita (Interoperability).

hodnocena především z důvodu nejednotného a velmi roztržitého přístupu jednotlivých aliančních zemí a absenci jednotně stanovených kritérií jejího hodnocení.

Data k provedení hodnocení schopností byla získána na základě strukturovaných rozhovorů s odborníky z oblasti plánování rozvoje vojenského zdravotnictví a dále odborníky z oblasti vzdělávání vojenského zdravotnického personálu. K hodnocení přístupu vybraných aliančních zemí byla využita obsahová analýza dostupných zahraničních dokumentů a rozhovory s členy expertních panelů NATO. Na základě výsledků analýzy byly rozpracovány možnosti rozvoje schopností pro oblast diagnostiky a třídění ozářených osob v rámci poskytování zdravotní péče o raněné v důsledku použití ZHN.

V rámci výzkumu byly identifikovány následující cíle:

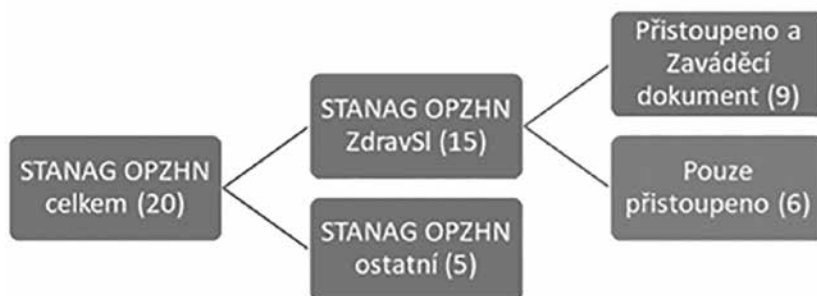
1. zhodnotit současné možnosti zdravotnické podpory v oblasti OPZHN se zaměřením na účinky ionizujícího záření v podmínkách AČR a NATO;
2. zpracovat návrh řešení rozvoje schopností zdravotnické podpory v oblasti diagnostiky a třídění ozářených.

Provedený výzkum byl limitován omezením týkajícím se výběru zemí pro zhodnocení zahraničních přístupů. Nebylo záměrem analyzovat všechny členské státy NATO, nýbrž vybrat reprezentativní vzorek, který zahrnuje jednak státy s vyspělou schopností biologické dozimetrie, státy s ozbrojenými silami na úrovni AČR, a dále státy regionálně blízké. Druhou významnou limitaci představoval přístup k zahraničním dokumentům, které jsou mnohdy utajované nebo neexistují.

3 ANALÝZA

V rámci systematického hodnocení standardizačních dokumentů NATO týkajících se problematiky ZHN bylo identifikováno celkem 20 relevantních dokumentů. Z těchto dokumentů bylo na základě obsahové analýzy vybráno 15 vztahujících se k problematice ZHN a zároveň spadajících do kompetencí VZdrSl. V oblasti vojenského zdravotnictví jsou takovými základními publikacemi MC 326/3 – Zásady a koncepce zdravotnického zabezpečení operací NATO a AJP 4.10(B) – Zdravotnická podpora v operacích. Tyto dokumenty řeší standardy zdravotnického zabezpečení, operační zásady (tj. včasnost a kontinuita lékařské péče), organizaci zdravotnického zabezpečení v operaci a charakteristiky zdravotnických zařízení v poli či problematiku zdravotnických odsunů (Medical Evacuation, MEDEVAC). V oblasti plánování použití sil a prostředků zdravotnické služby je stěžejní publikací AJMedP-1 – Doktrína zdravotnického plánování. Tato doktrína je podřízeným dokumentem AJP 4. 10.

Následně byla zhodnoceno, jakým způsobem, resp. do jaké míry přistoupila AČR k těmto dokumentům podle předem stanovených kritérií. Výsledek analýzy je znázorněn na obrázku 2.



Obrázek 2: Analýza stavu a počtu NATO standardizačních dokumentů v kontextu problematiky ZHN

Podstatným zjištěním je, že klíčový dokument pro oblast biologické dozimetrie představuje publikace „*The medical management of CBRN casualties*“ (Zdravotní péče o CBRN raněné) pod kódem AMed-P-7.1(A), konkrétně kap. 33. nazvaná Biologická dozimetrie. Tento dokument na základě požadavku interoperability specifikuje poskytování zdravotní péče o raněné v prostředí použití ZHN (i s ohledem na obranu vůči terorismu). ČR k dokumentu přistoupila prostřednictvím standardizační dohody v roce 2021, avšak publikace doposud nebyla zavedena do AČR.

Koncepce výstavby AČR, stejně tak jako Koncepce rozvoje vojenského zdravotnictví oblast biologické dozimetrie vůbec nezmiňují. Za zmínku též stojí fakt, že předpis Zdrav-51-10 – Úkoly zdravotnické služby v ochraně proti jaderným a chemickým zbraním z roku 1969 byl zrušen bez náhrady. Ze všech aktuálně platných dokumentů (stav k říjnu 2021) je nejbližší zkoumané oblasti předpis Chem-1-6 – Činnost jednotek radiačního a chemického průzkumu, který je v současné době novelizován. Ten řeší radiační a chemický průzkum, dozimetrickou a chemickou kontrolu a korespondující odběr vzorků, a nutno dodat, že poměrně detailně. Ovšem ani zde se nenalézají jediná zmínka o biologické dozimetrii.

3.1 Hodnocení funkčních oblastí dle DOTMLPF

Zhodnocení úrovně schopnosti biologické dozimetrie, potažmo oblasti diagnostiky a třídění ozářených, bylo provedeno metodou funkčních oblastí DOTMLPFI. Hodnocení úrovně schopností je nástrojem, který umožňuje identifikovat nedostatky v požadovaných schopnostech. Jedná o dílčí proces porovnání současných či plánovaných minimálních požadovaných schopností sil¹⁴. Jeho výsledkem je přehled nedostatků a přebytků

¹⁴ PETRÁŠ, Zdeněk. *Aplikace procesu hodnocení stavu schopností v prostředí AČR*. Vojenské rozhledy. 2018, 27 (1), s. 25-44. DOI: 10.3849/2336-2995.26.2017.04.003-018. ISSN 1210-3292 (print), 2336-2995 (on-line), dostupné z: www.vojenskerozhledy.cz.

v budoucích schopnostech ve srovnání se současností. Současně identifikuje nesoulad ve schopnostech s cílem odstranit duplicity a chybějící schopnosti, případně vyloučit negativní účinky mezi jednotlivými schopnostmi¹⁵.

Východiskem pro hodnocení schopnosti biologické dozimetrie bylo porovnání stávajícího stavu s tzv. referenční jednotkou, kterou představuje cílový stav schopnosti popsaný standardizačními dokumenty NATO. Klíčovým krokem pro zpracování referenční jednotky představuje sdružení požadavků na schopnosti k jednotkám stávající organizační struktury AČR, resp. VZdrSI. Takto definovaná referenční jednotka obsahuje explicitní vyjádření požadovaných schopností, jež jsou strukturované do jednotlivých oblastí schopností („Main Capability Areas“)¹⁶, od kterého se odvíjí proces porovnávání požadovaných schopností se schopnostmi disponibilními a následné hodnocení jejich dosažené úrovně¹⁷.

Tabulka 1 uvádí výsledky hodnocení dle metodiky DOTMLPFI s využitím generické hodnotící škály, s vyjádřením slovního a procentuálního hodnocení.

Tabulka č. 1: Generická hodnotící škála

Doktríny (D) Zahrnuje závaznou dokumentaci (předpisy, normy, standardy, operační postupy) stanovující formu a obsah činnosti mající za cíl dosažení stanoveného úkolu.		
Hodnota	Popis	Procentuální hodnota
3	Disponibilita s omezeními, které mají zásadní vliv na plnění schopnosti	75 – 60 % disponibilita
Organizace (O) Organizační prvek začleněný do struktury jednotky, který je nezbytný k naplnění požadované schopnosti.		
Hodnota	Popis	Procentuální hodnota
4	Organizační prvek je k dispozici pouze v případě vyžádání	Méně jak 60 % disponibilita
Příprava (T) Výcvik organizačního prvku k zabezpečení požadované schopnosti.		
Hodnota	Popis	Procentuální hodnota
3	Výcvik je prováděn s omezeními, které mají dílčí dopad na požadované schopnosti	75 – 60 % disponibilita
Materiál (M) Nezbytné minimální materiální vybavení výzbrojí, municí, zbraňovými systémy nebo jiným specifickým zařízením nezbytným k naplnění požadované schopnosti		
Hodnota	Popis	Procentuální hodnota
4	Naplněnost materiálem neumožňuje plnit stanovenou schopnost	Méně jak 60 % disponibilita

¹⁵ZŮNA, Pavel. *Operační koncepce: přístupy a postupy*. Vyd. 1. Praha: Powerprint, 2012, s. 44. ISBN 9788087415689.

¹⁶ SHAPE/ACT (ed.). *Bi-SC Capability Hierarchy*. SH/PLANS/JCAP/FCP/15-310118. Mons, Belgium, 2015.

¹⁷ Ref. 14

Vedení (L) Požadovaný počet osob u prvků velení a řízení potřebný k naplnění požadované schopnosti		
Hodnota	Popis	Procentuální hodnota
1	Velitelské struktury jsou naplněny a umožňují plnění schopnosti bez omezení	Více jak 90 % disponibilita
Personál (P) Požadovaný počet osob u daného organizačního prvku potřebný k naplnění požadované schopnosti (mimo osoby zařazené na velitelské a řídicí funkce).		
Hodnota	Popis	Procentuální hodnota
4	Obsazenost organizačního prvku neumožňuje plnit stanovenou schopnost	Méně jak 60 % disponibilita
Infrastruktura (F) Nezbytná nemovitá infrastruktura sloužící k zabezpečení chodu organizace, pokrývající potřeby vedení přípravy, výcviku, údržby a oprav materiálu, včetně ubytovacích kapacit.		
Hodnota	Popis	Procentuální hodnota
2	Infrastruktura je disponibilní ve stavu vyžadujícím pouze dílčí neinvestiční náklady k zabezpečení údržby a provozu. Investiční náklady nejsou požadovány	75 – 90 % disponibilita

3.2 Zhodnocení přístupu vybraných aliančních zemí

Zkoumání zahraničních přístupů je vhodným prostředkem k získání využitelných postupů, zásad a principů, které lze zobecnit a využít pro zavedení systémových změn v oblasti biologické dozimetrie. V rámci posouzení přístupu spojeneckých zemí byly vybrány Spojené státy, jelikož tato země má podle odborné komunity nejvíce rozvinuté schopnosti v oblasti biologické dozimetrie. Mimo to udává směr vývoje nových metod a má v dané oblasti historicky velmi bohaté zkušenosti. Ze stejného důvodu byla vybrána i Spolková republika Německo, která je ČR zároveň regionálně blízká. Dalšími hodnocenými zeměmi byly Francie a Itálie, které jsou vnímány odbornou komunitou jako státy s dlouhodobou historií vědecko-výzkumných aktivit na poli biologické dozimetrie.

Výsledky hodnocení přístupů vybraných zemí, které jsou uvedeny v tabulce 2, byly získány z výsledků strukturovaných rozhovorů se členy expertních panelů NATO - „Medical Working Group“, „Research Task Group – Human Factors and Medicine“ a „Joint Chemical Biological Radiological Nuclear Defence – Capability Development Group“.

Tabulka č. 2: Hodnocení přístupu vybraných zemí k zavedení schopnosti biologické dozimetrie

KOMPARATIVNÍ KRITÉRIA				
Země	Zavedení STANAG	Národní dokumenty	Zavedení schopnosti	Outsourcing schopnosti
USA	ANO	volně dostupné	ANO	částečně
DEU	ANO	utajované	částečně	částečně
FRA	ANO	nevytvořeny	částečně	částečně
ITA	ANO	nevytvořeny	částečně	částečně

Primárním zjištěním je, že všechny uvedené země přistoupily k inkriminovanému STANAG AMedP-7.1(A) a zavedly jej minimálně formou zaváděcího dokumentu. Zásadní rozdíl je však v úrovni rozpracování příslušného národního dokumentu. USA disponuje plnohodnotnými dokumenty, které jsou volně dostupné, Německo dokumenty vytvořené má, avšak podléhají režimu utajení a Francie spolu s Itálií nemají vytvořen samostatný dokument (podobně jako ČR).

Dalším zjištěním je fakt, že kromě USA, které mají schopnost biologické dozimetrie, další státy disponují touto schopností pouze částečně (tedy schopnost není pevně strukturně ani organizačně ukotvena, ale jsou schopné pokrýt minimální množství vzorků). V případě hromadné události je pro ně důležitým prvkem outsourcing schopnosti. Ten je u USA pouze doplňkovým článkem aktivovaným při extrémně velkém vytížení kapacity biodozimetrické sítě.

3.3 Analýza přístupu k diagnostice a třídění ozářených v USA

Spojené státy jsou obecně považovány odbornou komunitou za stát, který v dané oblasti udává směr vývoje nových metod a má historicky velmi bohaté zkušenosti. Navíc je možno považovat jejich biodozimetrickou síť za optimální model.

USA se v rámci obrany své země snaží být připraveny na rizika, která mohou zahrnovat potenciální vystavení ionizujícímu záření, a poskytují svým OS nezbytné prostředky radiální ochrany. Omezené zdroje OS USA pro zpětnou biodozimetrii se nacházejí především v Armádním výzkumném ústavu pro radiobiologii (Armed Forces Radiobiology Research Institute, AFRI), kde je Centrum cytogenetické biodozimetrie AFRI založeno na používání testu dicentrických chromozomových aberací v bílých krvinkách a Námořní centrum pro dozimetrii (Naval Dosimetry Center, NDC), které jsou umístěny v Podpoře námořních aktivit (Naval Support Activity-Bethesda, NSA-B), v Bethesdě, stát Maryland. NDC je klíčovým pracovištěm v oblasti hodnocení radiačních dávek.

Základní diagnostické laboratoře

Navržená síť biodozimetrických laboratoří OS USA se skládá z několika základních zdrojů. Primární neboli základní diagnostické laboratoře zahrnují: (1) Cytogenetické centrum pro biodozimetrii AFRI, (2) Dozimetrické centrum pro elektronovou paramagnetickou resonanci NDC a (3) Laboratoř analýzy krevního obrazu NDC. Výhoda tohoto systému je, že základní laboratoře MO USA poskytují základní diagnostické schopnosti (tj.

hodnocení celkového a částečného ozáření těla, hodnocení vnějšího a vnitřního ozáření atd.) a mají také schopnost poskytovat žadateli integrované dozimetrické zprávy předávané vojenskými radiobiologickými poradními odborníky vojenského radiobiologického týmu (MRAT; viz dále) AFRRRI, kteří podporují lékařské poradenství v rané fázi.

Organizační struktura zahrnuje vedení sítě sdílené ředitelem AFRRRI a odpovědným důstojníkem NDC. Vedoucí biodozimetrické sítě je prostředníkem pro reakci na žádosti o službu hodnocení dávek a konzultuje s technickými řediteli základních a partnerských diagnostických laboratoří určení vhodného diagnostického opatření.

Další diagnostické laboratoře

Ačkoli základní diagnostické laboratoře jsou personálně obsazeny a vybaveny tak, aby mohly poskytovat služby na základě současných očekávání v oblasti reakce na mimořádné události (10 000 pacientů za 1 měsíc), větší požadavky na výkonnost vyžadují účast dalších laboratoří v rámci rozšířené sítě. Jednou z navrhovaných možností rozšíření kapacity je využití klinických cytogenetických laboratoří jednotlivých států, tento přístup však vyžaduje trvalý výcvik a vzájemná srovnávací cvičení. Další možností je, že jedna nebo více odborných referenčních laboratoří připraví vzorky k analýze a dále bude využito poloautomatického hodnocení a/nebo on-line evaluace dat pomocí internetové cytogenetické sítě, aby se překonala pracovní náročná složka dané metodiky (cytogenetického testu).

Úloha poradního týmu MRAT

Hlavním úkolem poradního týmu pro lékařskou radiobiologii (Medical Radiation Advisory Team, MRAT) je doplnění společného týmu pro reakci na jaderné havárie odborníky v dané oblasti. MRAT poskytuje poradenství v oblasti zdravotní fyziky, lékařství a radiobiologie vojenským a civilním orgánům po celém světě v reakci na jaderné a radiologické události vyžadující koordinovanou reakci.

MRAT se skládá z lékařů vyškolených v radiační medicíně a starších zdravotních fyziků, kteří udržují připravenost k nasazení na podporu vládních agentur pověřených řízením radiologických/jaderných následků. Prostřednictvím principu zabezpečení z prostoru mimo nasazení („reach-back“) může nasazený MRAT využívat znalostí a dovedností radiobiologů, biodozimetristů a dalších výzkumných odborníků v AFRRRI, jakož i znalostí a dovedností dalších týmů. Odborné znalosti MRAT zahrnují pochopení a rozpoznání zdravotních účinků záření, biodozimetrii a léčbu radiačních obětí. V této roli je MRAT vhodný k integraci biodozimetrické diagnostiky pro komunikaci s poskytovateli zdravotní péče, kteří posuzují potenciální radiační oběti, jako vedoucí a koordinační složka biodozimetrického centra/sítě OS USA.

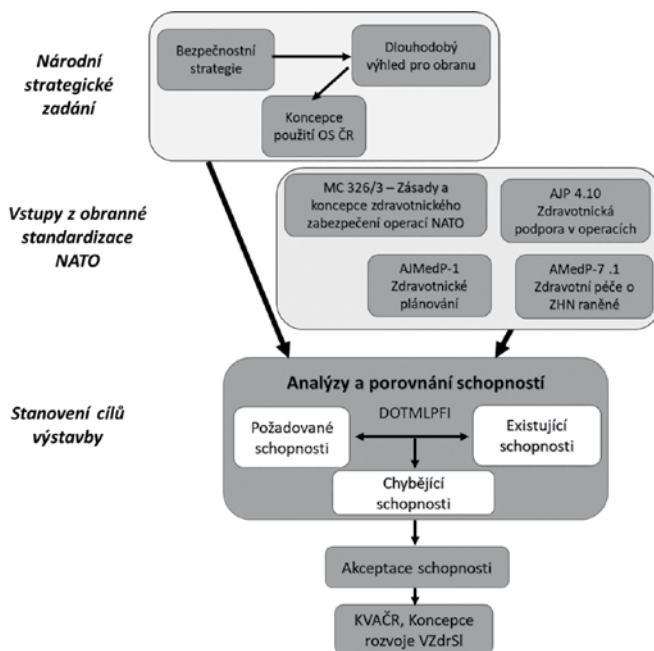
Tok radiodiagnostických informací do biodozimetrické diagnostické sítě USA zahrnuje informace ze všech rolí léčebně odsunového systému (1-4) a přináší třídící, sekundární a definitivní radiodiagnostická měření. Údaje z klinických příznaků a symptomů, které lze v současné době měřit v rolích 2 a 3, jsou propojeny s pacienty, aby bylo možné provést počáteční stanovení priorit pro následnou analýzu v biodozimetrické síti (role 4). Technologické pokroky vedou k vývoji nových systémů, které jsou dostatečně lehké, aby splňovaly podmínky pro nasazení při reakci na radiologické/jaderné havárie a incidenty a na podporu biodozimetrické sítě OS USA pro nasazení v zařízeních role 3.

4 PŘÍSTUP K ROZVOJI SCHOPNOSTI BIOLOGICKÉ DOZIMETRIE V AČR

Způsob a možnosti zavedení schopnosti biologické dozimetrie v podmínkách AČR jsou definovány z pohledu celkového koncepčního přístupu. Termín schopnost je v této souvislosti chápán jako „*schopnost provést specifický postup nebo dosáhnout určitého výsledku*¹⁸“. Jedna z určujících podmínek pro vymezení tohoto přístupu je založena na předpokladu, že použití biologické dozimetrie představuje standard péče při diagnostice, třídění a léčbě radiačních zranění v podmínkách NATO. Tedy v této rovině bude oblast obranné standardizace poskytovat zásadní vstupy při formulování tohoto přístupu.

Z obecného pohledu problematiky plánování schopností AČR lze uvést, že tato činnost je realizována v souladu s Národním modelem plánování schopností¹⁹. Ten se skládá ze sady navazujících kroků, které jsou naplňovány stanovenými procesy vedoucími k tvorbě stanovených strategických, koncepčních a plánovacích dokumentů.

Koncepční přístup k rozvoji schopnosti biologické dozimetrie (dále jen Koncepční přístup) ilustrovaný na obrázku 3 vychází z tohoto modelu. Uvedený přístup neřeší jak otázku plánování a implementace, tak hodnocení dosahování schopnosti.



Obrázek č. 3: Koncepční přístup k rozvoji schopnosti biologické dozimetrie

¹⁸ NATO Allied Command Transformation (ed.). *Concept Development and Experimentation Handbook*. HQ SACT, Capability Engineering and Innovation. Norfolk, Virginia, USA, 2013.

¹⁹ Národní model plánování schopností je součástí Metodiky plánování schopností v resortu MO.

Zdroj: zpracováno s využitím Metodiky plánování schopností v rezortu MO

Výše uvedené schéma vymezující Koncepční přístup bylo zásadním způsobem modifikováno především z důvodu velmi specifického významu schopnosti biodozimetrie. V oblasti národního strategického zadání lze konstatovat, že v obecné rovině uvedené dokumenty poskytují základní východiska k řešení schopnosti, zejména z toho důvodu, že hrozbu použití ZHN dostatečně akcentují. Připravovaný záměr použití AČR by měl plně reflektovat zadání bezpečnostní strategie a Dlouhodobého výhledu pro obranu.

Vzhledem k tomu, že oblast biologické dozimetrie nefiguruje žádným způsobem jak v katalogu požadovaných schopností AČR, tak v požadavcích na schopnosti NATO, bylo nezbytné tuto oblast zadání NATO upravit. Z tohoto důvodu byly identifikovány jako zásadní vstupy obranné standardizace NATO definované v relevantních publikacích vztahujících se k oblasti zdravotnického zabezpečení v operacích.

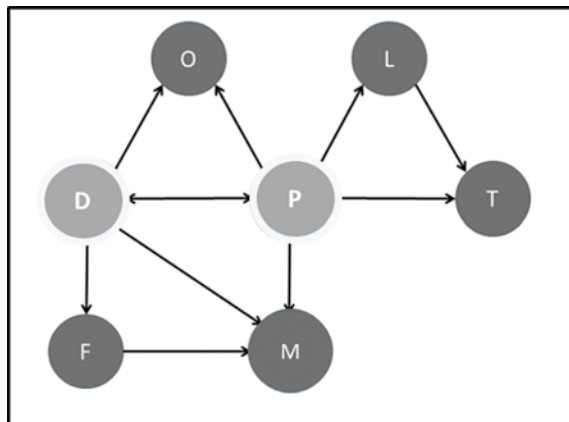
V teoretické rovině, z pohledu plánování a tvorby schopností AČR, lze schopnost biologické dozimetrie začlenit do oblasti schopností č. 4 – Udržitelnost, které vychází ze strukturálního členění oblastí schopností („*Main Capability Areas*“) dle aliančních dokumentů „*Bi-SC Agreed Capability Codes and Capability Statements*“²⁰ a „*Bi-SC Capability Hierarchy*.“²¹ Termínem udržitelnost se chápe schopnost plánovat a provádět včasnou podporu a udržitelnost sil, včetně zdravotní a lékařské podpory. Zdravotnické zabezpečení představuje schopnost poskytovat lékařskou podporu vojenským silám a případně civilnímu obyvatelstvu v ohrožení prostřednictvím ochrany živé síly, zachování života a minimalizace fyzických a duševních postižení²².

Na základě získaných výsledků hodnocení schopnosti biologické dozimetrie dle metodiky DOTMLPFI, které bylo realizováno v souladu s Koncepčním přístupem ve fázi stanovení cílů výstavby, byly identifikovány jako prioritní oblasti Doktríny (D) a Personál (P) (obrázek 4). Lze vyvozovat, že právě tyto dvě oblasti nejvíce ovlivňují další domény, a navíc jsou ve vzájemně ovlivňujícím se vztahu. Oblast Personálu se mimo to promítá i do oblasti Organizace (O), Vedení (L), Přípravy (T) i Materiálu (M). Oblast Doktrinální má dopad na domény O, M a Infrastrukturu (F). Z hlediska vztahů mezi jednotlivými doménami a jejich dopadů na rozvoj schopnosti se jeví jako klíčová oblast Doktríny.

²⁰ SHAPE/ACT (ed.). *Bi-SC Agreed Capability Codes and Capability Statements*. SH/PLANS/JCAP/FCP/16-311533. Mons, Belgium, 2016.

²¹ SHAPE/ACT (ed.). *Bi-SC Capability Hierarchy*. SH/PLANS/JCAP/FCP/15-310118. Mons, Belgium, 2015.

²² SPS MO, *Metodika plánování schopností v rezortu MO*, Čj. MO 303246/2022-1122. Generální štáb AČR, Praha 2022



Obrázek č. 4: Význam jednotlivých domén DOTMLPF z hlediska dopadu na zavedení schopností biologické dozimetrie

Zdroj: zpracováno s využitím PETRÁŠ, Zdeněk. *Aplikace procesu hodnocení stavu schopností v prostředí AČR*. Vojenské rozhledy. 2018, 27 (1), s. 25-44. DOI: 10.3849/2336-2995. 26. 2017.04.003-018. ISSN 1210-3292 (print), 2336-2995 (on-line), dostupné z: www.vojenskerozhledy.cz.

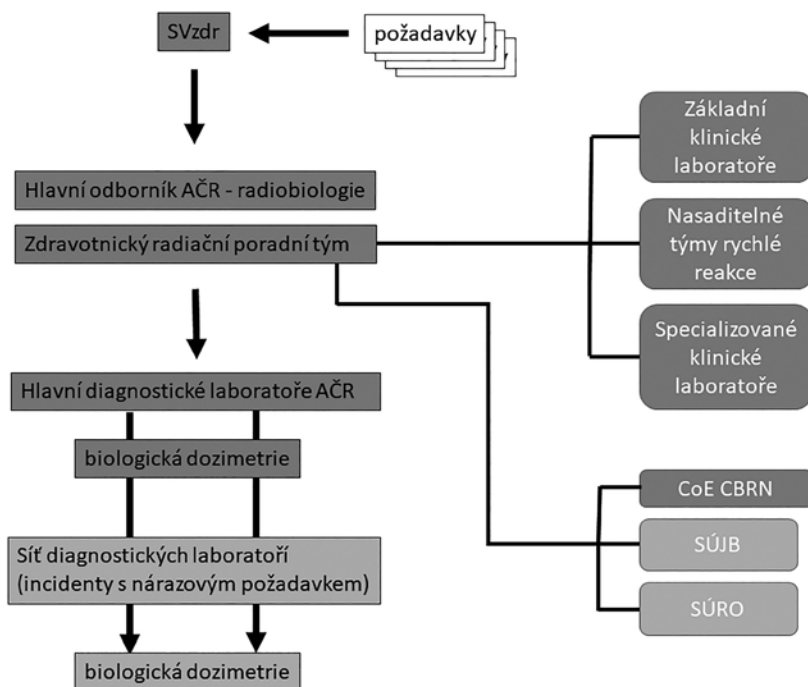
Na základě výše uvedené prioritizace domén se jeví jako zásadní v oblasti Doktrín nastavení systému revize a aktualizace vojenských předpisů, doktrín a vojenských publikací reagujících zejména na implementaci standardizačních dohod NATO, dále pak na zavádění aktuálních poznatků, výstupů z procesu získávání poznatků a využívání zkušeností v oblasti biologické dozimetrie. Tato oblast je řízena a koordinována z pozice gestora, kterým je SVZdr MO. V případě akceptace schopnosti v souladu s Koncepčním přístupem tato oblast představuje východisko společně s výsledky hodnocení DOTMLPFI pro revizi koncepcí výstavby AČR, resp. rozvoje vojenského zdravotnictví.

V oblasti Personál musí být položen důraz na jeho adekvátní odborné vyškolení, kde by měl být do budoucna kladen větší důraz na využití schopností přípravy personálu Univerzitou obrany (UO). Za současného stavu by se tato oblast ve velké míře opírala o personál, vybavení a expertní znalosti pracoviště Katedry radiobiologie Fakulty vojenského zdravotnictví (FVZ) UO. Do systému celoživotního vzdělávání a odborné přípravy je žádoucí zařadit akreditované kurzy rozšiřující způsobilost vojenských zdravotnických profesionálů pro plnění úkolů mimo rámec základní specializace. Je nutné zabezpečit přechod na nový způsob řízení specializační přípravy zdravotnických pracovníků, kde zodpovědnost převezmou lékařské fakulty (potažmo FVZ UO). Mimo to by měla být prohloubena vzájemná spolupráce mezi institucemi zabezpečujícími odbornou přípravu zdravotnického personálu.

5 DOPORUČENÍ K VÝSTAVBĚ ORGANIZAČNÍ STRUKTURY BIODOZIMETRICKÉ SÍTĚ

Na základě výsledků výzkumu a v souladu s vymezeným koncepčním přístupem k rozvoji schopnosti biologické dozimetrie bylo vypracováno doporučení k výstavbě organizační struktury pro víceparametrovou biodozimetrickou síť AČR.

Na základě analýzy přístupu a řešení oblasti biologické dozimetrie ve Spojených státech je možné konstatovat, že toto pojetí má velkou výhodu ve flexibilitě systému, který se jednoduše přizpůsobuje incidentům s nárazově zvýšeným počtem požadavků za současného stabilního zajištění schopnosti v období míru. Lze konstatovat, že obdobná síť by byla vhodná i pro ČR včetně národně-specifických komponent.



Obrázek č. 5: Navrhovaná organizační struktura pro víceparametrovou biodozimetrickou síť AČR

Představený návrh organizační struktury pro biodozimetrickou síť je založen na multiparametrické biologické dozimetrii, která by měla poskytnout možnosti hodnocení míry ozáření a dávek v uspokojivé míře (obrázek 5). Integrace s poradním týmem by pak poskytla rozšířené možnosti pro operační využití. Základní diagnostické laboratoře budou poskytovat kapacity pro diagnostiku a třídění v řádu desítek osob za týden. Síťové diagnostické laboratoře budou nezbytné pro zvýšení kapacity až na jednotky tisíc

měsíčně. V případě ještě vyššího množství požadavků by bylo nutné využít mezinárodní spolupráce v rámci nadnárodní organizace jako je Evropská síť biologické dozimetrie a fyzikální retrospektivní dozimetrie (Running the European Network of Biological Dosimetry and Physical Retrospective Dosimetry, RENEb) či síť laboratoří biologické dozimetrie (Biological Dosimetry Laboratories, BioDoseNet), která spadá pod WHO. Členové těchto organizací podepsali memorandum o vzájemné pomoci v případě hromadné katastrofy.

Navrhovaná síť by v případě AČR spadala pod SVZdr, která by zpracovávala jednotlivé požadavky. Ty by byly postoupeny Zdravotnickému radiačnímu poradnímu týmu (ZRPT), který by se skládal z hlavního odborníka AČR pro radiobiologii a dalších členů – expertů na biologickou dozimetrii, záření, radiační průzkum a medicínu katastrof. Většina těchto odborníků by se rekrutovala ze Základních klinických laboratoří, Specializovaných pracovišť či Nasaditelných týmů rychlé reakce (tento prvek je však nutno nejprve vytvořit), se kterými by poradní tým úzce spolupracoval.

ZRPT by poté postoupil požadavky tzv. Hlavní diagnostické laboratoři, která by provedla biodozimetrické vyšetření a poskytla výsledky zpět ZRPT. Z expertního a konzultačního hlediska by ZRPT též komunikoval s orgány státní správy SÚJB a SÚRO (Státní úřad pro jadernou bezpečnost a Státní ústav pro radiační ochranu) a Centrem excelence OPZHN ve Vyškově (Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Defence Centre of Excellence, CoE CBRN)²³.

ZÁVĚR

Zavedení schopnosti biologické dozimetrie poskytující možnost efektivně diagnostikovat a třídit ozářené představuje klíčovou schopnost v oblasti zdravotnické péče, která je součástí komplexního zabezpečení ochrany sil nasazených ve společných operacích. Ačkoliv tato schopnost doposud nefiguruje v požadavcích na schopnosti NATO, je z pohledu působení OS ČR ve společných mnohonárodních operacích jedním z předpokladů interoperability. Je potřeba zdůraznit, že tato oblast představuje výzvu nejen pro ČR, ale i pro okolní státy.

Implementace biologické dozimetrie do podmínek AČR probíhá zatím spíše v teoretické než praktické rovině, o čemž svědčí i skutečnost, že Koncepce rozvoje Vojenské zdravotnické služby do budoucna počítá pouze s rozvojem schopností v oblasti biologické ochrany nikoliv ochrany proti ionizujícímu záření.

Vzhledem k tomu, že se článek primárně zaměřuje na vymezení přístupu k rozvoji schopnosti biologické dozimetrie, nebyla otázka její implementace, stejně tak jako hodnocení dále řešena. S tím souvisí i oblast zdrojového zabezpečení, a to především z hlediska pořizování materiálu, případného outsourcingu apod.

²³ CBRN Defence COE je mezinárodní vojenskou organizací NATO, která poskytuje podporu Alianci a dalším partnerům v oblasti OPZHN.

SEZNAM ZKRATEK

AČR	Armáda České republiky	
AFRI	Armed Forces Radiobiology Research Institute	Armádní výzkumný ústav pro radiobiologii
BioDoseNet	Biological Dosimetry Laboratories	Síť laboratoří biologické dozimetrie
CBRN	Chemical, Biological, Radiological and Nuclear	Chemický, biologický, radiační a jaderný
CoE CBRN	Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Defence Centre of Excellence	Centrum excelence ochrany proti zbraním hromadného ničení
DOTMLPFI	Doctrine, Organisation, Training, Materiel, Leadership, Personnel, Facilities, Interoperability	Doktríny, Organizace, Příprava, Materiál, Vedení, Personál, Infrastruktura, Interoperabilita
FVZ UO	Fakulta vojenského zdravotnictví Univerzity obrany	
KVAČR	Koncepce výstavby Armády České republiky	
MEDEVAC	Medical Evacuation	Zdravotnický odsun
MRAT	Medical Radiation Advisory Team	Poradní tým pro lékařskou radiobiologii
NATO	North Atlantic Treaty Organization	Organizace Severoatlantické smlouvy
NDC	Naval Dosimetry Center	Námořní centrum pro dozimetrii
NSA-B	Naval Support Activity Bethesda	Podpora námořních aktivit v Bethesda
OPZHN	Ochrana proti zbraním hromadného ničení	
OS	Ozbrojené síly	
RENEB	Running the European Network of Biological Dosimetry and Physical Retrospective Dosimetry	Evropská síť biologické dozimetrie a fyzikální retrospektivní dozimetrie
STANAG	Standardization Agreement	Standardizační dohoda
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost	
SÚRO	Státní ústav radiační ochrany	
SVZdr MO	Sekce vojenského zdravotnictví Ministerstva obrany	
VZdrSI	Vojenská zdravotnická služba	
WHO	World Health Organization	Světová zdravotnická organizace
ZRPT	Zdravotnický radiační poradní tým	

Autoři:

Pplk. doc. PharmDr. Aleš Tichý, Ph.D., narozen 1980. Absolvent Univerzity Karlovy, Farmaceutické fakulty (obor Všeobecná farmacie a obor Patobiochemie a xenobiochemie) a Lékařské Fakulty v Hradci Králové (obor Lékařská chemie a biochemie). Od roku 2005 pracuje na Katedře radiobiologie Fakulty vojenského zdravotnictví Univerzity obrany, kde v současné době zastává funkci zástupce vedoucího katedry. Věnuje se molekulárním mechanismům účinku ionizujícího záření a poznatky z oblasti radiační biologie uplatňuje ve výzkumu nových diagnostických a terapeutických nástrojů pro léčbu akutní nemoci z ozáření. Kromě vývoje nových radioprotektivních látek se zabývá biologickou dozimetrií.

Ing. Richard Saibert, Ph.D., narozen 1969. Absolvent Vysoké vojenské školy ve Vyškově (1991) a Univerzity obrany v Brně (2019). Po dobu svého působení v Armádě České republiky zastával různé velitelské a štábní funkce. V rámci rezortu MO se podílel na řešení otázek souvisejících se zabezpečením obrany státu. Má také zkušenosti ze zahraničních pracovišť a z civilního sektoru, a to v oblasti projektového řízení a veřejných zakázek. V současné době pracuje jako akademický pracovník na Centru bezpečnostních a vojenskostrategických studií Univerzity obrany v Brně. Zabývá se mimo jiné problematikou přípravy vojenského personálu, oblastí získávání poznatků a využívání zkušeností v AČR či doktrinální činnosti.

Jak citovat: TICHÝ, Aleš a Richard SAIBERT. Možnosti rozvoje schopností zdravotnického zabezpečení v oblasti ochrany vojsk proti zbraním hromadného ničení. *Vojenské rozhledy*. 2023, 32 (1), 098-117. ISSN 1210-3292 (print), 2336-2995 (on-line). Available at: www.vojenskerozhledy.cz.