



**Státní ústav radiální ochrany, v.v.i.,
Bartošкова 28, Praha 4**

Certifikovaná metodika

System vzdělávání terénních monitorovacích skupin

Vypracoval

Funkce	Jméno	Datum	Podpis
Vedoucí odboru	Ing. Irena Češpírová		
Pracovník	Ing. Irena Češpírová		

Přezkoumal a schválil

Funkce	Jméno	Datum	Podpis
Vedoucí odboru	Ing. Irena Češpírová		
Ředitel	RNDr. Zdeněk Rozlívka		

Archivní označení		Číslo revize	
Výtisk číslo	1	Datum účinnosti	

Rozdělovník

Výtisk	Převzal	Datum	Podpis

Vypracovala: Ing. Irena Češpírová

Výsledek projektu Bezpečnostního výzkumu České republiky, Projekt MV ČR – BV
„Inovace havarijní připravenosti pro zajištění havarijní odezvy v časné a střední fázi radiální
havárie jaderných zařízení“, identifikační kód VH20172020006.

Rok uplatnění metodiky: 2020

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 3 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

Obsah

1.	Cíl metodiky	4
2.	Úvod	4
3.	Zkratky:	5
4.	Popis výcviku	6
4.1.	Teoretická část.....	6
4.2.	Nácviky, drily.....	8
4.3.	Havarijní cvičení (HC).....	9
5.	Lokality pro HC	12
5.1.	Vojenské výcvikové prostory (VVP)	13
5.2.	Areál SÚJCHO v Kamenné u Příbrami.....	13
6.	Trenažéry.....	14
6.1.	Testovací zařízení nové generace MONTE – 1	14
6.2.	Kalibrační plochy v Diamo st. podnik	14
6.3.	Zkušební a kalibrační laboratoř SÚRO Praha	15
7.	Zdůvodnění metodiky	16
8.	Uplatnění Certifikované metodiky	16
9.	Související literatura:.....	16

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 4 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

1. Cíl metodiky

Cílem metodiky je navrhnout a vytvořit systém vzdělávání usnadňující přípravu výcviku a vlastní výcvik pracovníků terénních monitorovacích skupin, tj. pozemních mobilních skupin a letecké skupiny.

2. Úvod

Výcvik pozemních mobilních skupin (dále MS) a letecké skupiny (dále LeS) je důležitou součástí zvládnutí radiační mimořádné události. Proto, aby MS a LeS mohly včas začít monitorovat a dodávat relevantní data do příslušných databází, na základě kterých by se rozhodovalo o nápravných opatřeních, je potřeba, aby bylo vycvičeno dostatečné množství osob, které by takováto měření mohly provádět. Monitorující týmy musí být schopné nejen odebrat vzorky životního prostředí, provádět měření a předávat získané výsledky, ale též ochránit sebe a v případě potřeby i další osoby před účinky ionizujícího záření. K tomu potřebují rozsáhlé teoretické znalosti a zautomatizované postupy pro všechny vykonávané činnosti, nezbytná je i znalost způsobu bezpečného chování v kontaminovaném prostředí.

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 5 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

3. Zkratky

AČR	Armáda ČR
ALARA	Riziko tak nízké, jak je to rozumně dosažitelné (As Low As Reasonably Achievable)
AZ	Atomový zákon
ČIA	Český institut pro akreditaci
DP	dávkový příkon
FJFI ČVUT	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, České vysoké učení technické
HC	havarijní cvičení
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZ	ionizující záření
IZS	Integrovaný záchranný systém
LeS	letecká skupina
MonRaS	databázový systém Monitorování radiační situace
MS	mobilní skupina
OOP	osobní ochranné pomůcky
PČR	Policie ČR
PPDE	příkon prostorového dávkového ekvivalentu
RMU	radiační mimořádná událost
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚJCHBO	Státní ústav pro jadernou, chemickou a biologickou ochranu, v.v.i.
SÚRO	Státní ústav radiační ochrany, v.v.i.
terénní monitorovací skupiny	(pozemní) mobilní skupiny a letecká skupina
URZ / ORZ	uzavřený / otevřený radionuklidový zdroj
VVP	vojenský výcvikový prostor
ZIZ	zdroj ionizujícího záření

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 6 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

4. Popis výcviku

Výcvik probíhá ve 3 etapách – teoretická část, nácvik jednotlivých činností (drily) a havarijní cvičení, kde se procvičí činnosti, které se od daných skupin v případě havarijního monitorování očekávají.

4.1. Teoretická část

Teoretickou část lze rozdělit do dvou částí – první, rozsáhlejší částí procházejí všichni pracovníci, u kterých se předpokládá zařazení mezi zasahující osoby, tedy nejen pracovníci MS a LeS, ale též management, pracovníci krizových štábů a pracovníci IZS. Tato školení zařizuje každý zaměstnavatel dle svých možností – např. pracovníci HZS a celníci jsou školeni jednou až dvakrát za rok dle svých vnitřních předpisů, pracovníci SÚJB získávají tyto znalosti v rámci adaptačního procesu na SÚJB¹ resp. při každoročním školení pracovníků se zářením na SÚRO. Pracovníci by měli znát základní pojmy z oblasti biologických účinků IZ, radiační ochrany, dozimetrie a fyziky ionizujícího záření, legislativy a dalších – viz tab. 1 (základní modul_0).

Druhá část teoretické výuky je již cílená na výcvik pracovníků MS a LeS, soustředí se na činnosti přímo související s činnostmi, které pracovníci vykonávají v rámci aktivit MS, tedy na témata uvedená v profesním modulu_1 (Tab. 2).

Důležité je věnovat se novinkám v oboru – novým postupům, metodikám, legislativě a novému přístrojovému vybavení, ale nesmí se zapomenout na opakování, obzvláště pak principů ochrany pracovníků před IZ, včetně použití OOP a bezpečnosti práce v terénu.

Modul 1 je nutné procvičovat alespoň **jednou za rok**, nejlépe před nácvikem činností MS, resp. havarijním cvičením. Proškolení může probíhat na jednotlivých pracovištích formou přednášky a diskuse (popřípadě e-learningu) nebo navázat na poučení o bezpečnosti práce a pohybu na výcvikovém polygonu na začátku havarijního cvičení přímo v lokalitě. O každém provedeném školení je nutné vést záznam, ve kterém bude uvedeno kdy, kde a jak proběhlo školení, kdo školil, jaká byla forma školení a kteří pracovníci se školení zúčastnili (viz Příloha 1 – Formulář o provedeném školení). Na závěr je nutné doložitelným způsobem (např. pomocí testu) u každého pracovníka ověřit znalosti a pochopení probíraných témat.

¹ IPOR – *individuální plán osobního rozvoje* – program přípravy a vzdělávání pracovníka na určité období; dle typu vzdělávání se vypracovává IPOR vstupního vzdělávání pracovníka, IPOR průběžného vzdělávání pracovníka v rámci adaptačního procesu a IPOR průběžného vzdělávání pracovníka

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 7 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

Tab. 1: Základní modul (Modul_0)

Téma	Náplň
Úvod	<ul style="list-style-type: none"> – Vysvětlení pojmů: radioaktivita, IZ, interakce ionizujícího záření, ZIZ – Dozimetrické veličiny (dávka, aktivita) – Fyzikální princip detekce, druhy detektorů – Využití ionizujícího záření ve zdravotnictví, průmyslu a energetice
Biologické účinky	<ul style="list-style-type: none"> – Vysvětlení účinků různých druhů ionizujícího záření na úrovni jádra, atomu, molekul a buněk. – Vysvětlení reakce jednotlivých ozářených tkání a celého organismu v závislosti na dávce, druhu záření a způsobu ozáření (vnější ozáření, vnitřní kontaminace, lokální a celotělové ozáření, jednorázové a frakcionované ozáření) – Vysvětlení pojmů tkáňová reakce a stochastické účinky včetně příkladů (zejména ve vztahu k dávkám očekávatelným při RMU)
Základy radiační ochrany	<ul style="list-style-type: none"> – Přehled možných způsobů ozáření obyvatelstva a profesionálů z různých zdrojů ionizujícího záření včetně velikosti očekávatelných dávek – Vysvětlení veličin a jednotek používaných pro stanovení dávek a pro hodnocení míry rizika spojeného s ozářením – Vysvětlení principů radiační ochrany a jejich uplatnění v systému ochrany před nežádoucími účinky IZ (optimalizace, ALARA)
Ochrana před ionizujícím zářením, kontrola dávek	<ul style="list-style-type: none"> – Ochrana před vnějším ozářením a kontaminací – Ochrana před vnitřní kontaminací (požitím a vdechnutím) radioaktivních látek – OOP a jejich používání – Dekontaminace osob, dopravních prostředků, přístrojů a pomůcek – Používané dozimetrie, stanovení dávek
Legislativa, organizace řešení RMU	<ul style="list-style-type: none"> – Zakotvení systému radiační ochrany v požadavcích legislativy ČR – System organizace řešení RMU v ČR – Součinnost s ostatními složkami IZS
Mimořádné události	<ul style="list-style-type: none"> – Stupnice hodnocení RMU – Přehled nejzávažnějších RMU ve světě a v ČR: rozsah, stanovení a hodnocení RMU, míra ozáření obyvatelstva a hodnocení dávek zasahujících osob při řešení RMU. – Dlouhodobé důsledky a prevence proti podobným RMU na základě poučení z proběhlých RMU
Diskuze zahrnující zodpovězení dotazů po každém modulu	
Závěrečné ověření znalostí (test)	

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 8 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

Tab. 2: Profesní modul pro pracovníky MS (modul_1)

Náplň modulu_1	
Aktuality, novinky	<ul style="list-style-type: none"> – Legislativní oblast – Měřicí technika – Organizační oblast – Mimořádné události
Stručné shrnutí základů ochrany před ionizujícím zářením	<ul style="list-style-type: none"> – Měření veličiny a jednotky – Práce s přístroji – Používání OOP – Uplatnění principu optimalizace, ALARA – Práce v kontaminované oblasti – Ochrana před ozářením (vzdálenost, čas, stínění)
Činnost mobilních skupin	<ul style="list-style-type: none"> – Postupy a metodiky MS, – Vnitřní organizační směrnice – Komunikace s ostatními zasahujícími složkami – Vedení dokumentace – Řízení a koordinace činnosti pracovníků MS (např. při spolupráci s Policií) –
Diskuze zahrnující zodpovězení dotazů po každém bloku	
Závěrečné ověření znalostí (test)	

4.2. Návky, drily

Jedná se o nácvik jednotlivých činností, které MS a LeS vykonává – viz tab. 3. Tyto činnosti je nutné provádět pravidelně, aby je pracovníci dokázali provádět automaticky. Činnosti se provádějí dle postupů uvedených ve VDI 130 [1] resp. VDI 131 [3]. (Vedlejším přínosem je i kontrola funkčnosti přístrojů). Nácvik lze provádět samostatně nebo pod vedením zkušených pracovníků. Může se provádět přímo na pracovišti nebo při výjezdu. Kontrola provedeního nácviku je ukončena předáním dat do MonRaS dle tabulky 3 (s výjimkou dat z měření povrchové kontaminace) a zápisem do deníku MS resp. LeS.

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 9 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

Tab. 3 Činnosti prováděné při nácviku

Činnost	MS /LeS)	Místo výkonu	Požadovaná frekvence	Předání výsledků měření do příslušné databáze (MonRaS)
měření PPDE (na místě)	MS	pracoviště	1 x měsíc	A
měření PPDE (za jízdy)	MS	výjezd	1 x měsíc	A
měření povrchové kontaminace	MS	pracoviště	1 x 2 měsíce	N
stanovení aktivity radionuklidů v půdě (spektrometrie in situ)	MS	lokality SVZ	1 x měsíc	A
používání OOP	MS	pracoviště	1 x rok	N
odběr vzorků životního prostředí	MS	pracoviště	1 x rok	N
odběr aerosolů (včetně práce s elektrocentrálou)	MS (vybrané)	pracoviště	2 x rok	N
vedení dokumentace	MS, LeS	v místě činnosti	po každém nácviku	N
měření DP (IRIS)	LeS	pracoviště	1 x měsíc	N
		polygon	2 x rok	A

4.3. Havarijní cvičení (HC)

Rozsah cvičení může být od jednoduchých spojení několika činností (např. pojezdové měření, měření PPDE na místě zakončené předáním dat do MonRaS a odběr vzorků a příprava na předání vzorku do určené laboratoře) až po několikadenní HC. Přibývá nácvik komunikace s vedením cvičení (simuluje RKŠ, pokud je zřízen), kontroly povrchové kontaminace osob i přístrojů, vyhledávání „ztracených“ ZIZ či hot-spotů. Velký důraz je zde kladen na osobní ochranu – používání OOP a na „čistotu“ práce při měření a odběrech vzorků, aby nedošlo ke kontaminaci pracovníků, nástrojů i dalších (transportovaných) vzorků. Pozornost je též věnována vedení a předávání odpovídající dokumentace ke vzorkům i k zápisu výsledků měření.

HC probíhá mimo pracoviště, lokalita je vybírána dle počtu cvičících, délky HC a plánovaných činností. Důležité je si uvědomit, zda budou ke cvičení využity ZIZ a pokud ano, zda půjde o ORZ nebo URZ a jakou budou mít aktivitu (od kBq až po GBq). Pro taková cvičení je nutné vybírat lokality s omezeným přístupem obyvatelstva (viz kapitola 5). Cvičení

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 10 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

je potřeba plánovat dostatečně dopředu s ohledem na vytíženost vhodných polygonů, ale i na zajištění potřebných ZIZ a v neposlední řadě i na dostatečný počet osob, které dohlíží na bezpečné zacházení se ZIZ a průběh cvičení. Samozřejmě je třeba i včas informovat o cvičení všechny zainteresované osoby.

Průběh HC:

a) Přípravná fáze

Záměr:

CO a v jakém rozsahu se bude cvičit – které činnosti budou procvičovány a jaké ZIZ budou použity (ORZ a/nebo URZ), popř. zda vůbec budou použity reálné ZIZ.

KDO a kolik terénních monitorovacích skupin (pracovníků MS a LeS) bude cvičit a včas jim (a případně i dalším zainteresovaným osobám) oznámit termín cvičení.

KDE se bude cvičit – dle předpokládaného použití URZ, ORZ, nebo jen simulovaných ZIZ, počtu cvičících a rozsahu procvičovaných činností rozhodnout o místě, kde bude HC probíhat. V případě HC na polygonu je potřeba dostatečně včas koordinovat zajištění polygonu (půjdeli o VVP – minimálně půl až jeden rok dopředu, u LeS pro činnost v ZHP alespoň 1 měsíc dopředu).

PLÁN: Na základě odpovědí na výše uvedené otázky vypracovat plán HC, který bude obsahovat:

- termín HC;
- jmenný seznam osob připravující HC (přípravný tým) včetně osoby zodpovědné za přípravu HC;
- jmenný seznam osob zajišťující HC (realizační tým):
 - vedoucí HC
 - pořadatelé, kteří budou HC organizovat, dohlížet na ZIZ na jednotlivých stanovištích a kteří budou simulovat RKŠ;
 - školitelé, kteří budou přednášet
- účastníci cvičení – počet, lokace;
- harmonogram přípravy HC;
- rámcový program HC;

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 11 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

- zapojení LeS (pro AČR zanést do ročního plánu na následující kalendářní rok do konce září předchozího roku z důvodu plánování VVP, samotné nasazení upřesnit nejméně 2 měsíce předem)
- harmonogram průběhu HC (včetně střídání MS na jednotlivých pracovištích);
- seznam potřebných ZIZ včetně způsobu jejich zabezpečení (ORZ pro nácvik měření povrchové kontaminace nutno zajistit s dostatečným předstihem);
- zajištění logistiky cvičení - ubytování a strava, parkování, dobíjení akumulátorů, kapalný dusík apod.;
- základní instrukce pro cvičící včetně seznamu potřebných přístrojů a pomůcek;
- příslušnou dokumentaci včetně formulářů pro MS – VDI 130 [1];
- formulář s poučením o BOZP (včetně pohybu na polygonu) před zahájením HC;
- formulář s poučeným souhlasem s účastí na cvičení
- test, který ověří znalosti a pochopení probíraných témat pro všechny účastníky HC.

b) Vlastní průběh HC

- provést poučení všech osob účastnících se cvičení (řídících i cvičících) o bezpečnosti práce
- provést poučení všech osob účastnících se cvičení o bezpečném pohybu ve výcvikovém polygonu (VVP/SÚJCHBO) (probíhá-li cvičení na polygonu);
- provést seznámení cvičících s novými předpisy;
- seznámit cvičící s novými postupy pro jednotlivé činnosti MS (je-li potřeba) včetně jejich procvičení;
- každý člen MS a LeS vyplní test, který ověří jeho znalosti a pochopení probíraných témat;
- předat cvičícím program a harmonogram celého HC a vysvětlit požadavky na cvičící – co a jak budou cvičit, v jaké formě a komu budou předávat výsledky. Důležité upozornění, zda se budou při cvičení pohybovat v OOP;
- každý člen MS svým podpisem na příslušném formuláři stvrdí souhlas s účastí na HC;
- přidělit jednotlivým MS identifikační číslo, které i určí, v jakém pořadí a kdy budou jednotlivé činnosti provádět;

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 12 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

- informovat cvičící o způsobu a čase předání výsledků z HC (po každém pracovišti/při večerním vyhodnocení/na závěr);
- na každém pracovišti musí být minimálně jeden „pořadatel“, který zajistí bezpečnost ZIZ i posádek MS, a dohlédne na správné plnění úkolu a v případě potřeby pomůže s plněním úkolu.

c) Vyhodnocení HC

- každý den proběhne stručné vyhodnocení denní činnosti dle jednotlivých bodů harmonogramu včetně předaných materiálů; Pokud se objeví nějaké zásadní problémy či neznalosti, je potřeba je vyřešit hned na místě, a v průběhu denního vyhodnocení je shrnout jako poučení pro všechny ostatní;
- na závěr HC provést celkové shrnutí nejzásadnějších poznatků s předběžnými výsledky;
- pracovníci MS předají do 2 týdnů své připomínky k HC a návrhy pro další HC (formu a způsob předání připomínek stanoví vedoucí HC);
- vedoucí cvičení předá do 4 týdnů celkové vyhodnocení cvičení.

5. Lokality pro HC

Při výběru prostoru – polygonu, na kterém proběhne HC, je nutné brát do úvahy všechny významné faktory ovlivňující HC – co všechno se bude cvičit, kolik osob bude cvičit, kolik pracovišť je potřeba zřídit a jaké zdroje IZ se budou používat (ORZ x URZ, aktivita). Požadavky se dají shrnout do následujících bodů:

- pohyb většího počtu osob během cvičení (pěší);
- možnost pojezdových měření;
- možnost (povrchově) kontaminovat ohraničenou plochu krátkodobými radionuklidy (např. ^{99m}Tc) při dodržení principu ALARA;
- možnost umístění dostatečně aktivních ZIZ bez ohrožení obyvatelstva a jejich bezpečné uložení po dobu mimo cvičení;
- možnost odběru vzorků životního prostředí;
- zázemí (vyhodnocovací místnost pokud možno s audiovizuální technikou);

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 13 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

- možnost vstupu cvičících osob;
- možnost případné (jednoduché) dekontaminace osob;
- časová flexibilita (možnost zajištění výcviku v relativně krátkém období)
- zabezpečený prostor pro zajištění (uskladnění) URZ/ORZ.

Těmto požadavkům nejlépe odpovídají uzavřené areály s režimovým vstupem (bez možnosti vstupu nezainteresovaných osob), jako jsou např. vojenské výcvikové prostory.

5.1. Vojenské výcvikové prostory (VVP)

Vojenské výcvikové prostory jsou dostatečně rozsáhlé, mají omezený přístup pro necvičící osoby do cvičného prostoru (nemůže zde dojít k ozáření obyvatel), není problém zde používat URZ a ORZ a mohou se zde odebírat vzorky životního prostředí. Je možné zde provádět dohledání nejen pěší, ale i v automobilu, spektrometrická měření i jednoduchá kalibrační či porovnávací měření. Na druhou stranu mají základní nevýhodu v tom, že jsou silně vytížené a veškeré jejich využití podléhá zdlouhavému schvalování příslušnými orgány AČR.

5.1.1. VVP Tisá

VVP Tisá je možné využívat ke konkrétním činnostem uvedeným v kapitole 5., je vhodný pro cvičení velkého počtu MS i pro výcvik LeS. Je zde možné cvičit veškeré činnosti, které by MS musely plnit v případě havárie na jaderné elektrárně. Výcvik na Posádkovém cvičišti chemického vojska Tisá (PC CHV Tisá) je nutné předem plánovat a koordinovat s velením 31. pluku radiační, chemické a biologické ochrany Liberec.

5.1.2. VVP Březina - Vyškov

Pro LeS lze využít VVP Březina – Vyškov, kde je možné použít silné uzavřené ZIZ vhodné pro kalibrace a výcvik LeS. Vzhledem ke spolupráci s AČR (zajišťuje vrtulník s posádkou), je prostor pro výcvik schválen velením AČR. Vzhledem k vytíženosti VVP výcvik MS zde není běžně možný.

5.2. Areál SÚJCHBO v Kamenné u Příbrami

Další možností, byť již omezenou co do možností pojezdových měření a počtu cvičících, je areál v SÚJCHBO v Kamenné. Oproti VVP Tisá je mnohem menší, pojezdová měření pro dohledávání zdrojů IZ a taktéž počet cvičících je silně omezen, na druhou stranu je časově

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 14 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

mnohem flexibilnější a ve vhodnější dojezdové vzdálenosti pro většinu mobilních skupin. Areál je obehnan plotem a přístup je zde pod kontrolou, nehrozí tedy ozáření jedinců z řad obyvatelstva v případě použití ZIZ. Velkou výhodou je též vybavení, ústav disponuje experimentálním prostorem velkoobjemového zkušebnictví, který je vhodný pro nácvik dohledávání ZIZ v budově/automobilu a to i za nepříznivého počasí.

6. Trenažéry

K nácviku práce v oblastech se zvýšeným dávkovým příkonem (při dodržení pravidla ALARA) včetně zacházení s detekčními přístroji (detektory dávkových příkonů, přenosné spektrometry, osobní dozimetry) lze využívat trenažerů.

V současnosti jsou v ČR 3 trenažéry:

- Testovací zařízení nové generace MONTE – 1,
- Kalibrační plochy v DIAMO, státní podnik a
- Zkušební a kalibrační laboratoř SÚRO Praha.

6.1. Testovací zařízení nové generace MONTE – 1

Jedná se o unikátní technologii, která umožňuje výcvik monitorovacích skupin v prostředí reálného směsného spektra štěpných radionuklidů, jako jsou ^{131}I , ^{132}Te , ^{135}I , ^{135}Xe a další, které významně přispívají ke spektru a dávce z ozáření právě v časných fázích havárie jaderných zařízení. Takovéto podmínky jsou v případě standardního vybavení laboratoří obtížně realizovatelné. Lze zde testovat detekční systémy MS, pomocí kterých by se provádělo monitorování za havárie jaderné elektrárny (JE) především v jejím blízkém okolí krátce po vzniku události. Zařízení je vybudováno na školním reaktoru VR-1 na FJFI ČVUT v Praze [2].

Zařízení MONTE-1 umožňuje testovat více přístrojů monitorujících radiační pole současně. Zajišťuje nastavení přesné geometrie mezi ozářeným palivem a detekčními systémy s možností změny geometrie během měření pomocí ovládacího SW. Díky své modulární a stavebnicové koncepci umožňuje vysokou variabilitu využití pro různé typy experimentů.

6.2. Kalibrační plochy v Diamo, st. podnik

Kalibrační základny pro terénní gama spektrometry slouží pro stanovení kalibračních konstant terénních a leteckých gama spektrometrů. Kalibrované radiometrické přístroje umožňují

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 15 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

stanovení kvantitativních hodnot koncentrací radionuklidů v horninách a na ložiscích radioaktivních surovin

Kalibrační základna sestává ze 4 standardů – modulů – simulujících podmínky terénních měření. Standardy jsou betonové moduly obohacené přírodními radionuklidy (^{40}K a dceřinými produkty rozpadových řad U a Th).

Kalibrační plochy jsou umístěny v areálu závodu v bývalém skladu, rozměry haly jsou 12 x 22 m. Povrchové standardy PK, PU, PTh, P0 (pozadový modul) jsou zapuštěny v podlaze s horní plochou v úrovni podlahy haly.

6.3. Zkušební a kalibrační laboratoř SÚRO Praha

Zkušební a kalibrační laboratoř s normalizovanými svazky rentgenového a gama záření mohou mobilní skupiny využívat pro tréninky měření kermových příkonů, jako zdroje jsou použity ^{137}Cs a ^{60}Co a rentgenky. Je zde možné provádět i kalibrace přístrojů pro měření dávkových příkonů.

Laboratoř je vybavena radionuklidovým kalibračním zařízením OG-8 se čtyřmi zdroji ^{137}Cs a dvěma zdroji ^{60}Co . Hodnoty příkonu kermy ve vzduchu v referenčních bodech svazků záření gama leží v rozmezí od 20 mikroGy/hod do 0,5 Gy/hod pro zdroje ^{137}Cs a od 4 mGy/hod do 1,5 Gy/hod pro zdroje ^{60}Co . Je zde instalován rentgenový přístroj Isovolt Titan se třemi rentgenkami. K dispozici jsou normalizované rentgenové svazky řady RQR/RQA dle normy ČSN EN 61267, svazky řady „N-series“ dle normy ISO 4037-1, dále svazky mamografických kvalit a vybrané svazky dle normy ČSN EN 61331-1.

Laboratoř je akreditována ČIA podle normy ČSN EN ISO/IEC 17025 jako kalibrační laboratoř K 2391 pro kalibrace měřidel v rentgenových svazcích generovaných při anodovém napětí od 40 kV do 300 kV a pro kalibrace ve svazcích gama záření. Kalibrace je prováděna v těchto veličinách (a jejich příkonech):

- kerma ve vzduchu,
- osobní dávkový ekvivalent $\text{Hp}(10)$,
- prostorový dávkový ekvivalent $\text{H}^*(10)$ a
- směrový dávkový ekvivalent $\text{H}'(0,07)$.

V laboratoři je rovněž možno měřit linearitu, energetickou závislost, směrovou závislost a teplotní závislost odezvy různých měřidel a detektorů ionizujícího záření.

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 16 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

7. Zdůvodnění metodiky/novost

Metodika pro vzdělávání členů MS nebyla dosud vypracována. Pomůže při přípravě a vlastním průběhu školení a havarijních cvičení MS a LeS a shrnuje možnosti využití různých prostor v ČR pro nácviky.

8. Uplatnění Certifikované metodiky

Metodika je určena pro pracovníky zajišťující vzdělávání pracovníků – MS a LeS, podílejících se na monitorování radiační situace.

9. Související literatura:

- [1.] VDI 130: Činnost mobilních skupin při monitorování radiační situace na území České republiky
- [2.] Žlebčík, P.; Huml, O.; Malá, H.: Testovací zařízení nové generace MONTE-1 u školního jaderného reaktoru VR-1 umožňující pokročilé testování detekčního vybavení monitorujících a zasahujících skupin v případě jaderných havárií a vybavení sítě včasného zajištění. Certifikovaná metodika. Praha, 2015
- [3.] VDI 131 Činnost letecké skupiny při monitorování radiační situace na území České republiky

Česká republika Státní ústav radiační ochrany	Metodika SÚRO	List: 17 ze 17
	System vzdělávání terénních monitorovacích skupin	Datum účinnosti:

Příloha 1: Formulář o provedeném školení

Datum školení: _____

Místo školení: _____

Školitel: _____

Forma školení: _____

Způsob ověření znalostí: _____

Téma školení: _____

Školené osoby:

	Jméno a příjmení	Organizace	Podpis	Úspěšnost testu (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

V: _____

Datum: _____

Podpis školitele: