

Provozní předpisy pro práci se zdroji ionizujícího záření na pracovištích II. kategorie ÚOCHB.

Podle §68 odst. 1, písm. j) Atomového zákona č. 263/2016 Sb.

1. Otevřené Zdroje ionizujícího záření (ZIZ) zpracovávané na ÚOCHB AVČR jsou klasifikovány jako **jednoduché zdroje ionizujícího záření**.
2. **Dohlížející osobou (DO)** je ředitelem ustanoven
Ing. Aleš Marek, Ph.D., vedoucí laboratoře Syntézy radioaktivně značených sloučenin
kancelář A.3.82, linka 395, Mobil: 731 194 175
který je zároveň oprávněn jednat se Státním úřadem pro jadernou bezpečnost ve všech záležitostech týkajících se radiační ochrany na ÚOCHB AVČR. Odpovědnosti a pravomoci DO jsou stanoveny v Programu zabezpečování jakosti.
3. Jako **osoba s přímým dohledem** je ředitelem ústavu ustanoven
Aleš Zábranský, Ph.D. - Virové a mikrobiální proteiny (Iva Pichová)
Lab. C 4.13/1, telefon 232
Ing. Břetislav Brož, Ph.D. - Syntéza radioaktivně značených sloučenin (Aleš Marek)
kancelář A.3.82, linka 269
Ing. Zdeněk Knejzlík, Ph.D. - Virové a mikrobiální proteiny (Iva Pichová)
kancelář C.4.20, linka 538
4. DO a Osoby s přímým dohledem poskytují konzultace radiačním pracovníkům při uplatňování radiační ochrany a kontrolují dodržování Atomového zákona č.263/2016 Sb., vyhlášky č. 422/2016 Sb. o radiační ochraně a všech vnitřních dokumentů ÚOCHB týkajících se radiační ochrany.
Kontrolují zejména:
 - vedení evidence ZIZ (viz odst.8)
 - používání předepsaných osobních ochranných pomůcek (viz odst. 9)
 - vedení záznamů o monitorování pracoviště (viz odst. 18)
5. Za dodržování pravidel bezpečnosti práce se ZIZ je odpovědný vedoucí Laboratoře radioisotopů.
6. Každý nastupující pracovník, který bude pracovat se ZIZ v laboratoři II. kategorie, musí být DO proškolen o **Ochráně před zdroji ionizujícího záření (OPZIZ)** a seznámen s **Vnitřním havarijním plánem a Zásahovými instrukcemi**. Součástí vstupního školení je i zkouška ze znalostí o OPZIZ. O vstupním školení a zkoušce se vyhotoví Protokol, který se archivuje v Laboratoři radioisotopů. Radiační pracovníci "A" pracující v laboratořích II. kategorie na ÚOCHB jsou povinni 1x ročně absolvovat školení o OPZIZ, Vnitřním havarijním plánu a o Zásahových instrukcích. Školení je ukončeno přezkoušením ze znalostí formou písemného testu. Záznamy o školení a výsledky přezkoušení jsou archivovány v Laboratoři radioisotopů.
7. Vstup do Kontrolovaných pásem (KP) a radiační aktivity v nich jsou povoleny pouze radiačním pracovníkům pracovníkům "A" ÚOCHB. Radiační pracovníci "B" ÚOCHB mohou do KP vstupovat pouze v doprovodu radiačního pracovníka "A". Vstup všech ostatních osob (např. pracovníci údržby ÚOCHB, servisní technici z dodavatelských firem apod.) do KP musí být zapsán v Knize návštěv Kontrolovaného pásma. Tyto ostatní osoby vstupující do KP musí být

před vstupem do KP poučeny o Pravidlech pro pobyt v Kontrolovaném pásmu pracovníkem Laboratoře radioisotopů, který je doprovází a tuto skutečnost potvrdí svým podpisem.

8. Po převzetí ZIZ od dodavatele je nutné neprodleně předat „Průvodní list otevřeného radioaktivního záříče“ pracovníkovi Laboratoře radioisotopů pověřenému vedením evidence radioisotopů. Evidence spotřeby ZIZ se vede formou bilance radioaktivity v experimentálních protokolech.
9. Při práci s otevřenými ZIZ jsou předepsány následující osobní ochranné pomůcky:
 - laboratorní plášť
 - latexové ("chirurgické") nebo PVC rukavice
 - při práci za sníženého či zvýšeného tlaku tlaku ochranné brýlePři práci se ZIZ jsou radiační pracovníci "A" povinni nosit osobní filmový dosimetr.
10. Na jednom pracovním místě je povoleno zpracovávat pouze takové množství aktivity, které odpovídá izolačním vlastnostem daného pracovního místa. Tabulky **maximálních zpracovávaných aktivit A_{max}** pro jednotlivé radionuklidy jsou uvedeny v **Příloze 1**.
11. Pracovní plochu vždy chráníme před kontaminací dvojitou vrstvou filtračního papíru popř. pracujeme v novodurových mísách vyložených filtračním papírem.
12. Po skončení práce se ZIZ pracovník proměří povrchovou kontaminaci pracovního místa. Povrchová kontaminace se kontroluje pomocí monitoru plošné kontaminace s velkoplošným detektorem (např. CORA nebo CoMo 170 firmy Elysia-raytest, Berthold LB 124, RUST-3 apod.). Je-li kontaminace filtračního papíru vyšší než 400 Bq/100 cm², kontaminovaný filtrační papír se uloží do **radioaktivního odpadu** a proměří se kontaminace vlastního povrchu pracovního místa. Je-li podezření na kontaminaci tritiem proměří se vlastní povrch pracovního místa pomocí stěrů (viz. odst. 19). Dekontaminace se provede setřením povrchu tamponem buničité vaty zvlhčeným vodou, popř. jiným rozpouštědlem, v němž jsou zpracovávány radioaktivní látky dobře rozpustné. Po skončené dekontaminaci se ověří její účinnost opětovným proměřením. Nelze-li kontaminaci povrchu stíráním snížit pod směrnou hodnotu 400 Bq/100 cm², radiační pracovník o této skutečnosti uvědomí vedoucího **Laboratoře radioisotopů (LR)** který situaci řeší v součinnosti s DO.
13. **Radioaktivní odpady (RAO)** se třídí podle níže uvedených zásad čímž se dosahuje významného snížení ceny za jejich likvidaci.

Přechodně aktivní RAO se třídí podle typu radionuklidu - ³²P, ³³P, ³⁵S, ¹²⁵I - a dále do následujících skupin:

- pevné (plasty, buničina, filtrační papíry, sklo, allobal apod.)
- kapalné vodné
- kapalné organické
- scintilační koktejly

Nízkoaktivní RAO - ³H, ¹⁴C - se třídí na:

- **spalitelné**
 - pevné spalitelné (plasty, buničina, filtrační papíry)
 - kapalné spalitelné (čistě organické)
 - scintilační koktejly
 - scintilační koktejly v plastových lahvičkách (musí být dobře uzavřeny)

- **nespalitelné krátkodobé - ^3H**
(a další radionuklidy s poločasem rozpadu kratším než 30 let)
 - pevné nespalitelné stlačitelné (injekční jehly, sklo, alobal apod.)
 - kapalně nespalitelné - vodné
 - pevné nespalitelné a nestlačitelné (zamořené přístroje, laboratorní nábytek, velké transportní kontejnery, Dewarovy nádoby apod.)
 - **nespalitelné dlouhodobé - ^{14}C**
(a další radionuklidy s poločasem rozpadu delším než 30 let)
 - pevné nespalitelné stlačitelné (injekční jehly, sklo, alobal apod.)
 - kapalně nespalitelné - vodné
 - pevné nespalitelné a nestlačitelné (zamořené přístroje, laboratorní nábytek, velké transportní kontejnery, Dewarovy nádoby apod.)
14. **Pevné RAO** se na pracovním místě shromažďují v PE sáčcích označených znakem "Radiační nebezpečí" a typem radionuklidu. Přechodně aktivní RAO se označují tak, aby před jejich konečnou likvidací do komunálního odpadu bylo možné sejmut označení radionuklidu a znak „Radiační nebezpečí“.
 15. **Kapalně RAO** se na pracovním místě shromažďují do PE kanystrů s obsahem do 5 litrů, označených znakem "Radiační nebezpečí" a specifikací typu: radionuklid, vodný nebo organický popř. scintilační koktejl.. Odpady z radio-HPLC se rovněž shromažďují do PE kanystrů s objemem 5 litrů. Čistě organická rozpouštědla je nutné shromažďovat ve speciálních plastových kanystrech eliminujících nebezpečí vzniku statického náboje při přelévání.
 16. RAO do mezikladu RAO ÚOCHB přebírá pověřený pracovník LR. Současně s RAO se tomuto pracovníkovi předá vyplněný „**Průvodní list radioaktivního odpadu**“ (formulář je ke stažení na intraweb.uochb.cas.cz v položce Formuláře/Chemie). Aktivita kapalných odpadů se změřá pomocí LSC, aktivita pevných stlačitelných odpadů se odhadne z aktivit vzatých do experimentů po odečtení aktivity kapalných odpadů.
 17. Předměty vynášené ze Sledovaného pásma (s výjimkou RAO) musí mít hmotnostní aktivitu a povrchovou kontaminaci nižší než je **uvolňovací úroveň**. Uvolňovací úrovně pro radionuklidy nejčastěji používané na ÚOCHB jsou uvedeny v **Příloze 2**. Je-li hmotnostní aktivita pevného RAO nižší než uvolňovací úroveň je možné ho likvidovat jako komunální odpad. Takovýto odpad nesmí být označen ani značkou radionuklidu ani znakem „Radiační nebezpečí“. Vodné odpady s objemovou aktivitou nižší než je uvolňovací úroveň uvedená **Příloze 2** mohou být vylity přímo do výlevky.
 18. **Monitorování Sledovaných a Kontrolovaných pásem** má za účel odhalit případné nedostatky v izolačních vlastnostech pracovních míst. Nenahrazuje proměření pracovního místa po skončení experimentu. Monitorování všech laboratoří LR a skladu radioisotopů se provádí pravidelně jedenkrát týdně. Výsledky měření se zapisují do „**Monitorovacího deníku**“. Měření kontaminace se provádí formou **stěrů** a jejich proměření na spektrometru scintilace v kapalinách (LSC, Liquid Scintillation Counting). Měření provádí a záznamy o nich vede radiační pracovník určený vedoucím LR. **Referenční úrovně** plošných aktivit pro monitorování LR jsou v tabulce v **Příloze 3**.

19. **Monitorování ^3H a ^{14}C pomocí stěrů** se provádí následujícím způsobem:

- **kontrolní plocha o rozměrech 10 cm x 10 cm** se setře buničínovým tamponem zvlhčeným vodou pravidelnými tahy ve dvou na sebe kolmých směrech
- vlhký tampon se přenese do scintilační lahvičky, přidá se 10 ml scintilačního koktejlu pro stěry (je k dispozici v měřicí místnosti LSC) a scintilační lahvička s tamponem a koktejlem se po uzavření důkladně protřepe tak, aby vznikl „gel“
- Stěry se měří metodou **č. 30 – „SWIPES 3H-14C“**
Jako první lahvička v nosiči (resp. jejich sérii) se umístí BLANK – suchý buničínový tampon roztrhaný s 10 ml LSC koktejlu; BLANK se připravuje vždy čerstvý)

20. Je-li hodnota plošné kontaminace nižší než **záznamová úroveň**, stačí zapsat do Monitorovacího deníku „<“ (méně než). Při překročení záznamové úrovně zapíše radiační pracovník pověřený monitorováním hodnotu (v Bq/100 cm²) do Monitorovacího deníku.

21. Při překročení **vyšetřovací úrovně** plošné kontaminace monitorující pracovník informuje vedoucího skupiny. Ten ve spolupráci s pracovníkem s přímou odpovědností popř. dohlížejícím pracovníkem provede šetření o příčinách a možných důsledcích zvýšené plošné kontaminace. O výsledcích šetření provede vedoucí skupiny zápis do kolonky „Poznámky“ v Monitorovacím deníku.

22. Při překročení **zásahové úrovně** plošné kontaminace monitorující pracovník informuje spolupracovníky, vedoucího LR a DO. Podle jejich pokynů se provede dekontaminace. Po provedené dekontaminaci pracovník znovu proměří kontrolní plochy. Hodnoty plošné kontaminace po provedené dekontaminaci zapíše do Monitorovacího deníku. Vedoucí skupiny provedenou dekontaminaci zaznamená do kolonky "Poznámky" v Monitorovacím deníku.

23. Při **ztrátě kontroly nad ZIZ** (např. rozbití nádoby při pádu na zem, rozlití zásobního roztoku s radioaktivním materiálem po podlaze, imploze vakuové linky) je nutné nejdříve zamezit šíření kontaminace obložení vatou, buničitou vatou anebo filtračním papírem. Zároveň je nutné uvědomit spolupracovníky a následně vedoucího LR a DO. DO v součinnosti s vedoucím LR posoudí zda je nutné vyhlásit **radiační mimořádnou událost prvního stupně** a postupovat podle **Vnitřního havarijního plánu a Zásahových instrukcí**. Dekontaminace se provede podle pokynů vedoucího LR a DO. Vedoucí LR o příčině kontaminace a o provedené dekontaminaci učiní zápis do Monitorovacího deníku.

V Praze dne 9.10.2019
Zpracoval : Aleš Marek, PhD
Linka: 395
Mobil: 731 194 175

PhDr. RNDr. Zdeněk Hostomský, CSc.
ředitel

Příloha 1

Maximální zpracovávané aktivity A_{max} radionuklidu ^3H v laboratoři II. kategorie

Charakteristika materiálů a práce s nimi	A_{max} pro standardní pracovní místo					
	Podtlakový rukavicový box		Radiochemická digestoř		pracovní stůl	
	[TBq]	[Ci]	[TBq]	[Ci]	[GBq]	[mCi]
vážení suchých pevných radioaktivních materiálů	143	3 861	14	386	14	386
práce s roztoky netěkavých radioaktivně značených sloučenin	7 143	193 050	714	19 305	714	19 305
práce s tritiovými organickými kapalinami	36	965	3.6	96	3.6	97

Maximální zpracovávané aktivity A_{max} radionuklidu ^{14}C v laboratoři II. kategorie

Charakteristika materiálů a práce s nimi	A_{max} pro standardní pracovní místo					
	Podtlakový rukavicový box		Radiochemická digestoř		pracovní stůl	
	[TBq]	[Ci]	[GBq]	[Ci]	[MBq]	[mCi]
vážení suchých pevných radioaktivních materiálů	10	280	1 034	28	1034	28
práce s roztoky netěkavých radioaktivně značených sloučenin	517	13 979	51 724	1 398	51 724	1 398
práce s organickými kapalinami	3	70	259	7	259	7

Maximální zpracovávané aktivity A_{max} radionuklidu ^{32}P v laboratoři II. kategorie

Charakteristika materiálů a práce s nimi	A_{max} pro standardní pracovní místo					
	Podtlakový rukavicový box		Radiochemická digestoř		pracovní stůl	
	[TBq]	[Ci]	[GBq]	[Ci]	[MBq]	[mCi]
vážení suchých pevných radioaktivních materiálů	2	51	188	5	188	5
práce s roztoky netěkavých radioaktivně značených sloučenin	94	2 534	9 375	253	9 375	253
práce s organickými kapalinami	0.5	13	47	1	47	1.3

Maximální zpracovávané aktivity A_{max} radionuklidu ^{33}P v laboratoři II. kategorie

Charakteristika materiálů a práce s nimi	A_{max} pro standardní pracovní místo					
	Podtlakový rukavicový box		Radiochemická digestoř		pracovní stůl	
	[TBq]	[Ci]	[GBq]	[Ci]	[MBq]	[mCi]
vážení suchých pevných radioaktivních materiálů	4	116	429	12	429	12
práce s roztoky netěkavých radioaktivně značených sloučenin	214	5 792	21 429	579	21 429	579
práce s organickými kapalinami	1	29	107	3	107	3

Maximální zpracovávané aktivity A_{max} radionuklidu ^{35}S v laboratoři II. kategorie

Charakteristika materiálů a práce s nimi	A_{max} pro standardní pracovní místo					
	Podtlakový rukavicový box		Radiochemická digestoř		pracovní stůl	
	[GBq]	[Ci]	[GBq]	[Ci]	[MBq]	[mCi]
vážení suchých pevných radioaktivních materiálů, chov laboratorních zvířat s aplikovanými radionuklidy	4 615	125	462	12	462	12
práce s roztoky netěkavých radioaktivně značených sloučenin	6 237	169	23 077	624	23 077	624
práce s organickými kapalinami	1 154	31	115	3	115	3

Maximální zpracovávané aktivity A_{max} radionuklidu ^{125}I v laboratoři II. kategorie

Charakteristika materiálů a práce s nimi	A_{max} pro standardní pracovní místo					
	Podtlakový rukavicový box		Radiochemická digestoř		pracovní stůl	
	[GBq]	[Ci]	[GBq]	[Ci]	[MBq]	[mCi]
vážení suchých pevných radioaktivních materiálů, chov laboratorních zvířat s aplikovanými radionuklidy	400	11	40	1	40	1
práce s roztoky netěkavých radioaktivně značených sloučenin	20 000	541	2 000	54	2 000	54
práce s organickými kapalinami	100	3	10.0	0	10	0

Příloha 2

Uvolňovací úrovně pro měkké β -zářiče

Radionuklid	Uvolňovací úroveň						
	pro vynášení ze sledovaného pásma			pro vypouštění			
	hmotnostní aktivita ^{a)}		plošná aktivita ^{b)}	odpadní vody		plynné výpustě	
	[kBq/kg]	[microCi/kg]		[MBq/m ³]	[mCi/m ³]	[Bq/m ³]	[nCi/m ³]
³ H	100	2.7	40	240	6.49	2439	66
¹⁴ C	1	0.03	40	17	0.47	172	5
³⁵ S	100	3	40	13	0.35	143	4
³³ P	1000	27	40	42	1.13	-	-
³² P	1000	27	40	4	0.11	-	-
¹²⁵ I	100	2.7	40	0.7	0.02	7	0.2
a) hmotnostní aktivita materiálů, pevných látek a předmětů							
b) povrchová kontaminace materiálů a předmětů							

Příloha 3

Referenční úrovně plošných aktivit pro laboratoře II. kategorie
(platí pro všechny radionuklidy)

	Bq / 100 cm ²
záznamová úroveň	40
vyšetřovací úroveň	120
zásahová úroveň	400