

**307/2002 Sb.**

## **VYHLÁŠKA**

### **Státního úřadu pro jadernou bezpečnost**

ze dne 13. června 2002

#### **o radiační ochraně**

Změna: 499/2005 Sb.

Změna: 389/2012 Sb.

Státní úřad pro jadernou bezpečnost stanoví podle § 47 odst. 7 k provedení § 2 písm. h) bodu 4, § 2 písm. gg), § 4 odst. 4, 5, 6, 7, 11 a 12, § 6 odst. 2, 3, 4, 5 a 6, § 7 odst. 3, § 8 odst. 1, § 9 odst. 1 písm. h), i), j) a r), § 13 odst. 3 písm. d), § 17 odst. 1 písm. d), § 18 odst. 1 písm. a), c), § 22 písm. e), § 24 odst. 4 a bodů I.6, I.7, I.8, I.12 a I.13 přílohy zákona č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění zákona č. 83/1998 Sb. a zákona č. 13/2002 Sb., (dále jen "zákon"):

## **ČÁST PRVNÍ**

### **ÚVODNÍ A OBECNÁ USTANOVENÍ**

#### **HLAVA I**

##### **§ 1**

#### **Předmět úpravy**

(1) Tato vyhláška v souladu s právem Evropských společenství<sup>1)</sup> upravuje

a) podrobnosti ke způsobu a rozsahu zajištění radiační ochrany při práci na pracovištích, kde

se vykonávají radiační činnosti, včetně podrobností pro vymezení, označování a oznamování nebo schvalování sledovaných nebo kontrolovaných pásem na těchto pracovištích,

- b) podrobnosti k vykonávání činností v souvislosti s výkonem práce, které jsou spojeny se zvýšenou přítomností přírodních radionuklidů nebo se zvýšeným vlivem kosmického záření a vedou nebo by mohly vést k významnému zvýšení ozáření fyzických osob (dále jen "pracovní činnosti se zvýšeným ozářením z přírodních zdrojů"), tím, že stanoví dotčená pracoviště a osoby, rozsah měření a směrné hodnoty pro zásahy ke snížení zvýšeného ozáření z přírodních zdrojů,
- c) podrobnosti o pravidlech pro přípravu a provádění zásahů k odvrácení nebo snížení ozáření a stanoví směrné hodnoty pro tyto zásahy,
- d) zprošřovací úrovně, uvolňovací úrovně, limity ozáření, optimalizační meze, mezní hodnoty obsahu přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech a vodách a nejvyšší přípustné úrovně radioaktivní kontaminace potravin,
- e) podrobnosti ke klasifikaci zdrojů ionizujícího záření a kategorizaci radiačních pracovníků a pracovišť, kde se vykonávají radiační činnosti,
- f) technické a organizační požadavky, postupy a směrné hodnoty k prokázání optimalizace radiační ochrany,
- g) rozsah a způsob nakládání se zdroji ionizujícího záření, nakládání s radioaktivními odpady a uvádění radionuklidů do životního prostředí, k nimž je třeba povolení, a upravuje podrobnosti pro zajištění radiační ochrany při těchto radiačních činnostech,
- h) podmínky lékařského ozáření, diagnostické referenční úrovně a pravidla pro ozáření fyzických osob dobrovolně pomáhajících osobám podstupujícím lékařské ozáření,
- i) stanoví technické a organizační podmínky bezpečného provozu zdrojů ionizujícího záření a pracovišť s nimi, včetně vysokoaktivních a opuštěných zářičů
- j) vymezuje veličiny, parametry a skutečnosti důležité z hlediska radiační ochrany, stanoví rozsah jejich sledování, měření, hodnocení, ověřování, zaznamenávání, evidence a způsob předávání údajů Státnímu úřadu pro jadernou bezpečnost (dále jen "Úřad").

(2) Tato vyhláška se nevztahuje na ozáření z přírodního pozadí, to je na radionuklidy obsažené přirozeně v lidském těle, na kosmické záření, které je běžné na zemském povrchu, nebo na záření způsobené radionuklidy přítomnými v lidskou činností neporušené zemské kůře a na jiná ozáření z přírodních zdrojů ionizujícího záření nemodifikovaná lidskou činností.

(3) Tato vyhláška byla oznámena v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 98/34/ES ze dne 22. června 1998 o postupu poskytování informací v oblasti technických norem a předpisů a pravidel pro služby informační společnosti, ve znění směrnice 98/48/ES.

## § 2

### Základní pojmy

Pro účely této vyhlášky se rozumí

- a) aktivací - proces, v jehož průběhu je stabilní nuklid přeměněn na radionuklid ozářením částicemi nebo zářením gama o vysoké energii,
- b) běžným provozem - provoz zdroje ionizujícího záření za podmínek stanovených v povolení k jeho provozu nebo k nakládání s ním a ve schválené dokumentaci,
- c) generátorem záření - zařízení nebo přístroj vysílající ionizující záření, jehož součástí pracují při rozdílu potenciálu vyšším než 5 kV, zejména rentgenová zařízení<sup>3)</sup> a urychlovače částic,
- d) kosmickým zářením - ionizující záření kosmického původu,
- e) lékařským dohledem - sledování zdravotní způsobilosti a vývoje zdravotního stavu u pracovníků kategorie A z hledisek případných vlivů ionizujícího záření na jejich zdraví vykonávané v rámci pracovnělékařských služeb,
- f) monitorováním - cílené měření veličin charakterizujících ozáření, pole záření nebo radionuklidy a hodnocení výsledků těchto měření pro účely usměrňování ozáření,
- g) oprávněnou dozimetrickou službou - osoba, která provádí na vlastní odpovědnost odečet nebo výklad hodnot registrovaných osobními dozimetry nebo jiná hodnocení vnějšího ozáření nebo která provádí měření radioaktivity v lidském těle nebo v biologických vzorcích nebo hodnocení vnitřního ozáření, které dovolí určit roční efektivní dávku nebo její úvazek

(dále jen "služby osobní dozimetrie"), a která je držitelem povolení podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona,

- h) oprávněným lékařem - lékař zdravotnického zařízení, které poskytuje zaměstnavateli pracovnělékařské služby pro pracovníky kategorie A,
- i) osobními dávkami - souhrnné označení pro veličiny charakterizující míru zevního i vnitřního ozáření jednotlivé osoby, zejména efektivní dávku, úvazek efektivní dávky a ekvivalentní dávky v jednotlivých orgánech nebo tkáních; osobní dávky se měří osobními dozimetry,
- j) otevřeným radionuklidovým zářičem - radionuklidový zářič, který není uzavřeným radionuklidovým zářičem,
- k) pracovištěm s otevřenými zářiči - pracoviště, kde je nakládáno s otevřenými radionuklidovými zářiči,
- l) pracovním místem - část pracoviště jednoznačně charakterizovaná svými ochrannými (izolačními, ventilačními a stínicími) vlastnostmi, vymezená prostorově nebo technologicky (pracovní stůl, aplikační nebo vyšetřovací box, digestoř, hermetizovaná podtlaková skříň ap.), kde mohou být prováděny samostatné práce se zdroji ionizujícího záření; v jedné místnosti může být více pracovních míst, pokud každé tvoří z hlediska organizace práce samostatný celek,
- m) přírodním zdrojem ionizujícího záření - zdroj ionizujícího záření pozemského nebo kosmického původu,
- n) radioaktivní kontaminací - znečištění jakéhokoli materiálu či jeho povrchu, prostředí nebo osoby radioaktivní látkou; pokud jde o lidské tělo, zahrnuje jak zevní kontaminaci kůže, tak vnitřní kontaminaci bez ohledu na cestu příjmu,
- o) radiologickým fyzikem - zdravotnický pracovník s odbornou způsobilostí k výkonu povolání radiologického fyzika podle zvláštních právních předpisů<sup>5b)</sup>,
- p) radiologickým zařízením - zdravotnický prostředek<sup>6)</sup> používaný k vyšetřování nebo léčbě v nukleární medicíně, radioterapii nebo radiodiagnostice, který je zároveň zdrojem ionizujícího záření nebo který může ovlivnit ozáření pacientů nebo jiných osob podstupujících lékařské ozáření,
- r) radiologickými postupy - jakékoli postupy týkající se lékařského ozáření v nukleární

medicině, radioterapii nebo radiodiagnostice,

- s) radionuklidem - druh atomů, které mají stejný počet protonů, stejný počet neutronů, stejný energetický stav a které podléhají samovolné změně ve složení nebo stavu atomových jader,
- t) radionuklidovým zářičem - zdroj ionizujícího záření obsahující radioaktivní látky, kde součet podílů aktivit radionuklidů a zprošťovacích úrovní aktivit pro tyto radionuklidy je větší než 1 a současně součet podílů hmotnostních aktivit radionuklidů a zprošťovacích úrovní hmotnostních aktivit pro tyto radionuklidy je větší než 1,
- u) radiodiagnostickým - vztahujícím se k radiodiagnostice v nukleární medicíně in vivo, lékařské diagnostické radiologii a stomatologické diagnostické radiologii,
- v) radioterapeutickým - vztahujícím se k radioterapii, včetně nukleární medicíny pro terapeutické účely,
- w) urychlovačem částic - generátor záření o energii vyšší než 1 MeV, ve kterém jsou urychlovány částice,
- x) umělým zdrojem ionizujícího záření - zdroj ionizujícího záření jiný než přírodní zdroj ionizujícího záření,
- y) uzavřeným radionuklidovým zářičem - radionuklidový zářič, jehož úprava, například zapouzdrněním nebo ochranným překryvem, zabezpečuje zkouškami ověřenou těsnost a vylučuje tak, za předvídatelných podmínek použití a opotřebování, únik radionuklidů ze zářiče,
- z) vnitřním ozářením - ozářením osoby ionizujícím zářením z radionuklidů vyskytujících se v těle této osoby, zpravidla jako důsledek příjmu radionuklidů požitím nebo vdechnutím,
- aa) vyhledávacím vyšetřením - diagnostický postup, při němž se využívá radiologického zařízení k včasnému stanovení diagnózy u rizikových skupin obyvatelstva,
- bb) výpustí - kapalná nebo plynná látka vypouštěná do životního prostředí, která obsahuje radionuklidy v množství nepřevyšujícím uvolňovací úroveň nebo vypouštěná do životního prostředí za podmínek uvedených v povolení k uvádění radionuklidů do životního prostředí,
- cc) zevním ozářením - ozářením osoby ionizujícím zářením ze zdrojů ionizujícího záření, které se nacházejí mimo ni,

- dd) zneškodňováním radioaktivních odpadů - umístění radioaktivních odpadů na úložiště nebo na určité místo bez úmyslu je znovu použít; zneškodňování zahrnuje rovněž oprávněné uvolnění radioaktivního odpadu přímo do životního prostředí a jeho následný rozptyl.
- ee) opuštěným zářičem - uzavřený radionuklidový zářič, který není pod dozorem stanoveným právními předpisy a jehož aktivita v době jeho nálezu je vyšší než zprošťovací úroveň aktivity podle § 5. Opuštěným zdrojem je zejména zdroj, který pod dozorem stanoveným právními předpisy nikdy nebyl, nebo byl opuštěn, ztracen, odcizen nebo převeden bez vyrozumění příjemce nebo bez oznámení Úřadu,
- ff) vysokoaktivním zářičem - uzavřený radionuklidový zářič, jehož aktivita v době výroby nebo, není-li tato doba známa, v době jeho prvního uvedení na trh je rovna nebo vyšší než příslušná úroveň aktivity uvedená v příloze č. 14,
- gg) nevyužívaným zdrojem - zdroj ionizujícího záření, který se již k činnosti, pro niž bylo Úřadem vydáno povolení podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona, nevyužívá a jehož další využití k této činnosti se nepředpokládá,
- hh) uznaným skladem - pracoviště oprávněné Úřadem v podmínkách povolení podle § 9 odst. 1 písm. d) nebo i) zákona ke shromažďování nebo dlouhodobému skladování radionuklidových zářičů, včetně vysokoaktivních zářičů, popřípadě k jejich přepracování.

### § 3

#### **Veličiny radiační ochrany**

Pro účely této vyhlášky se veličinami radiační ochrany rozumí

- a) ekvivalentní dávka HT, což je součin radiačního váhového faktoru  $w_R$  uvedeného v tabulce č. 1 přílohy č. 5 a střední absorbované dávky<sup>7)</sup> DTR v orgánu nebo tkáni T pro ionizující záření R, nebo součet takových součinů, jestliže pole ionizujícího záření je složeno z více druhů nebo energií,
- b) efektivní dávka E, což je součet součinů tkáňových váhových faktorů  $w_T$  uvedených v tabulce č. 2 přílohy č. 5 a ekvivalentní dávky HT v ozářených tkáních nebo orgánech T,

- c) kolektivní efektivní, popř. ekvivalentní dávka  $S$ , což je součet efektivních, popř. ekvivalentních dávek všech jednotlivců v určité skupině,
- d) úvazek efektivní dávky  $E(\tau)$ , popř. ekvivalentní dávky  $HT(\tau)$ , což je časový integrál příkonu efektivní dávky, popř. ekvivalentní dávky po dobu  $\tau$  od příjmu radionuklidu; není-li uvedeno jinak, činí tato doba 50 roků pro příjem radionuklidů u dospělých a období do 70 let věku pro příjem radionuklidů u dětí; obdobně je definován také úvazek kolektivní efektivní, popř. ekvivalentní dávky,
- e) dávkový ekvivalent  $H$ , což je součin absorbované dávky v uvažovaném bodě tkáně a jakostního činitele  $Q$  uvedeného v tabulce č. 3 přílohy č. 5 vyjadřujícího rozdílnou biologickou účinnost různých druhů záření,
- f) osobní dávkový ekvivalent  $H_p(d)$ , což je dávkový ekvivalent v daném bodě pod povrchem těla v hloubce tkáně  $d$ ,
- g) ekvivalentní objemová aktivita radonu  $a_{ekv}$ , což je vážený součet objemové aktivity<sup>7)</sup>  $a_1$  polonia 218, objemové aktivity  $a_2$  olova 214 a objemové aktivity  $a_3$  vizmutu 214 určený vztahem  $a_{ekv} = 0,106.a_1 + 0,513.a_2 + 0,381.a_3$ ,
- h) index hmotnostní aktivity  $I$ , což je číslo určené na základě hmotnostních aktivit  $K-40$ ,  $Ra-226$  a  $Th-228$  vztahem  $I = a_K/3000 \text{ Bq.kg}^{-1} + a_{Ra}/300 \text{ Bq.kg}^{-1} + a_{Th}/200 \text{ Bq.kg}^{-1}$ ,
- i) příjem, což je aktivita radionuklidu přijatá do lidského organismu z prostředí, obvykle požitím nebo vdechnutím,
- j) konverzní faktor příjmu, což je koeficient udávající efektivní dávku připadající na jednotkový příjem; konvenční hodnoty konverzních faktorů příjmu požitím  $i_{ing}$ , popř. vdechnutím  $i_{inh}$ , vypočítané na základě standardních modelů, jsou uvedeny v tabulkách přílohy č. 3,
- k) fotonový dávkový ekvivalent, což je expozice<sup>7)</sup> vynásobená faktorem  $38,76 \text{ Sv.C}^{-1}.\text{kg}$ .

## HLAVA II

### KLASIFIKACE ZDROJŮ IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ

(K § 4 odst. 12 zákona)

## § 4

### **Kritéria pro klasifikaci zdrojů**

(1) Zdroje ionizujícího záření se podle vzestupného ohrožení zdraví a životního prostředí ionizujícím zářením klasifikují jako nevýznamné, drobné, jednoduché, významné a velmi významné, a to na základě

- a) příkonu dávkového ekvivalentu,
- b) technické úpravy a způsobu provedení,
- c) aktivity a hmotnostní aktivity radionuklidových zářičů, zpravidla ve vztahu ke zprošťovacím úrovním,
- d) možnosti úniku radionuklidů z radionuklidových zářičů,
- e) možnosti vzniku radioaktivních odpadů a náročnosti jejich zneškodnění,
- f) typického způsobu nakládání a související míry možného ozáření,
- g) potenciálního ohrožení plynoucího z předvídatelných poruch a odchylek od běžného provozu, neoprávněného použití, nebo nesprávného použití
- h) rizika vzniku radiační nehody nebo havárie, závažnosti následků takové události a možnosti zásahů.

(2) S ohledem na typický způsob nakládání se zdroji ionizujícího záření, související míru možného ozáření a potenciální riziko plynoucí z předvídatelných poruch a odchylek od běžného provozu může Úřad v rámci typového schvalování podle § 23 zákona nebo v rámci vydání povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona nebo u spotřebních výrobků v rámci vydání povolení k jejich výrobě nebo přípravě nebo k jejich dovozu či vývozu podle § 9 odst. 1 písm. s) zákona rozhodnout o jiné klasifikaci, než je uvedeno v § 6 až 10.

## § 5

### **Zprošťovací úrovně**



(1) Zprošřovací úrovně aktivity jsou pro jednotlivé radionuklidy stanoveny hodnotami aktivity<sup>7)</sup> ve druhém sloupci tabulky č. 1 přílohy č. 1 a zprošřovací úrovně hmotnostní aktivity hodnotami hmotnostní aktivity<sup>7)</sup> ve třetím sloupci tabulky č. 1 přílohy č. 1. Zprošřovací úrovně aktivity se vztahují na celkové množství radioaktivních látek v držbě<sup>8)</sup> jedné osoby jako součást určité radiační činnosti.

(2) Pro radionuklidy označené v prvním sloupci tabulky č. 1 přílohy č. 1 a uvedené v tabulce č. 2 přílohy č. 1 se zprošřovací úrovně podle odstavce 1 vztahují nejen na tyto radionuklidy samotné, ale reprezentují také tyto radionuklidy v rovnováze s těmi jejich produkty radioaktivní přeměny, které jsou uvedeny v druhém sloupci tabulky č. 2 přílohy č. 1.

(3) Pro směs radionuklidů se nepřekročení zprošřovacích úrovní prokazuje tak, že

a) součet podílů aktivit jednotlivých radionuklidů a příslušných zprošřovacích úrovní aktivit není vyšší než 1, nebo

b) součet podílů hmotnostních aktivit jednotlivých radionuklidů a příslušných zprošřovacích úrovní hmotnostních aktivit není vyšší než 1;

při součtech podle písmen a) a b) se sčítají vždy podíly pro všechny radionuklidy zastoupené v látce, kromě radionuklidů uvedených ve druhém sloupci tabulky č. 2 přílohy č. 1.

(4) Zprošřovací úrovně se nevztahují na uvádění radionuklidů do životního prostředí. Na uvádění radionuklidů do životního prostředí z povolených radiačních činností se vztahují uvolňovací úrovně podle § 57. Na uvolňování radionuklidů do životního prostředí z pracovních činností se zvýšeným ozářením z přírodních zdrojů se vztahují uvolňovací úrovně podle § 89.

## § 6

### **Nevýznamné zdroje**

Nevýznamným zdrojem ionizujícího záření je

a) elektrické zařízení emitující ionizující záření, avšak neobsahující komponenty pracující s

rozdílem napětí převyšujícím 5 kV,

- b) katodová trubice určená k zobrazování nebo jakékoli jiné elektrické zařízení pracující při rozdílu potenciálů nepřevyšujícím 30 kV, u něhož příkon dávkového ekvivalentu na kterémkoli přístupném místě ve vzdálenosti 0,1 m od povrchu zařízení je menší než 1 mikroSv/h,
- c) radioaktivní látka, u níž součet podílů aktivit radionuklidů a příslušných zprošřovacích úrovní aktivity není větší než 1 nebo součet podílů hmotnostních aktivit radionuklidů a příslušných zprošřovacích úrovní hmotnostní aktivity není větší než 1,
- d) uzavřený radionuklidový zářič, u něhož součet podílů aktivit radionuklidů a příslušných zprošřovacích úrovní aktivity nebo součet podílů hmotnostních aktivit radionuklidů a příslušných zprošřovacích úrovní hmotnostní aktivity není větší než 10,
- e) zařízení obsahující uzavřený radionuklidový zářič konstruované tak, že příkon dávkového ekvivalentu na kterémkoli přístupném místě ve vzdálenosti 0,1 m od povrchu zařízení je menší než 1 mikroSv/h a současně s ohledem na typický způsob nakládání s nimi, související míru možného ozáření a potenciální ohrožení plynoucí z předvídatelných poruch a odchylek od běžného provozu bylo toto zařazení potvrzeno v rámci typového schvalování podle § 23 zákona nebo v rámci vydání povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona pro výrobu, dovoz nebo distribuci těchto zařízení,
- f) materiál kontaminovaný radionuklidy pocházející z povoleného uvádění radionuklidů do životního prostředí podle § 9 odst. 1 písm. h) zákona, pokud Úřad v podmínkách příslušného povolení nestanovil jinak,
- g) spotřební výrobek s radionuklidy, včetně ionizačních hlásičů požáru, na které se nevztahuje ustanovení § 7 písm. e), pokud v rámci vydání povolení k jejich výrobě nebo přípravě nebo k jejich dovozu či vývozu podle § 9 odst. 1 písm. s) zákona nebylo stanoveno jinak.

## § 7

### **Drobné zdroje**

Drobným zdrojem ionizujícího záření je

- a) generátor záření, který není nevýznamným zdrojem, konstruovaný tak, že příkon dávkového ekvivalentu na kterémkoli přístupném místě ve vzdálenosti 0,1 m od povrchu zařízení je menší než 1 mikroSv/h s výjimkou míst určených za běžných pracovních podmínek k manipulaci a obsluze zařízení výhradně rukama, kde může příkon dávkového ekvivalentu dosahovat až 250 mikroSv/h,
- b) uzavřený radionuklidový zářič, který není nevýznamným zdrojem, u něhož součet podílů aktivit radionuklidů a příslušných zprošťovacích úrovní aktivity nebo součet podílů hmotnostních aktivit radionuklidů a příslušných zprošťovacích úrovní hmotnostní aktivity je menší než 100 v případě dlouhodobých alfa zářičů, včetně alfa-neutronových zdrojů, a menší než 1000 v ostatních případech,
- c) zařízení obsahující uzavřený radionuklidový zářič, které není nevýznamným zdrojem, konstruované tak, že příkon dávkového ekvivalentu na kterémkoli přístupném místě ve vzdálenosti 0,1 m od povrchu zařízení je menší než 1 mikroSv/h s výjimkou míst určených za běžných pracovních podmínek k manipulaci a obsluze zařízení výhradně rukama, kde může příkon dávkového ekvivalentu dosahovat až 250 mikroSv/h, u něhož s ohledem na typický způsob nakládání s nimi, související míru možného ozáření a potenciální riziko plynoucích z předvídatelných poruch a odchylek od běžného provozu bylo toto zařazení potvrzeno v rámci typového schvalování podle § 23 zákona nebo v rámci vydání povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona pro výrobu, dovoz nebo distribuci těchto zařízení,
- d) otevřený radionuklidový zářič, který není nevýznamným zdrojem, u něhož součet podílů aktivit nebo hmotnostních aktivit jednotlivých radionuklidů a hodnot aktivit nebo hmotnostních aktivit těchto radionuklidů uvedených v tabulce č. 1 přílohy č. 1 je menší než 10,
- e) ionizační hlásiče požáru, u nichž je součet aktivit zářičů větší než desetinásobek příslušné zprošťovací úrovně aktivity, nacházející se současně v jedné budově a v držbě jedné osoby.

## § 8

### Jednoduché zdroje

Jednoduchými zdroji ionizujícího záření jsou všechny zdroje ionizujícího záření, které nejsou nevýznamnými, drobnými, významnými ani velmi významnými zdroji ionizujícího záření.

## § 9

### Významné zdroje

Významným zdrojem ionizujícího záření je

- a) generátor záření určený k radioterapii nebo radiodiagnostice v humánní medicíně, kromě kostních densitometrů, kabinových rentgenových zařízení a zubních rentgenových zařízení,
- b) urychlovač částic, u něhož s ohledem na typický způsob nakládání s ním, související míru možného ozáření a potenciální riziko plynoucí z předvídatelných poruch a odchylek od běžného provozu bylo toto zařazení potvrzeno v rámci typového schvalování podle § 23 zákona nebo v rámci vydání povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona,
- c) zdroj ionizujícího záření určený k radioterapii protony, neutrony a jinými těžkými částicemi,
- d) zařízení obsahující uzavřené radionuklidové zářiče určené k radioterapii, včetně brachyterapie, kromě zařízení, u něhož s ohledem na typický způsob nakládání s ním, související míru možného ozáření a potenciální riziko plynoucí z předvídatelných poruch a odchylek od běžného provozu bylo v rámci typového schvalování podle § 23 zákona nebo v rámci vydání povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona určeno jiné zařazení,
- e) radionuklidový ozařovač pro ozařování potravin a surovin nebo jiný stacionární průmyslový ozařovač, u kterých s ohledem na obsah radionuklidů, na dávkový příkon a s ohledem na typický způsob nakládání s nimi, související míru možného ozáření a potenciální riziko plynoucí z předvídatelných poruch a odchylek od běžného provozu bylo toto zařazení potvrzeno v rámci typového schvalování podle § 23 zákona nebo v rámci vydání povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona,
- f) mobilní defektoskop s uzavřenými radionuklidovými zářiči,

g) vysokoaktivní zářič.

## § 10

### **Velmi významné zdroje**

Velmi významným zdrojem ionizujícího záření je jaderný reaktor.

## HLAVA III

### KATEGORIZACE PRACOVIŠŤ, KDE SE VYKONÁVAJÍ RADIAČNÍ ČINNOSTI

(K § 4 odst. 12 zákona)

## § 11

### **Kritéria pro kategorizaci pracovišť**

(1) Pracoviště, kde se vykonávají radiační činnosti, se kromě pracovišť, kde se používají výhradně nevýznamné nebo typově schválené drobné zdroje ionizujícího záření, kategorizují vzestupně podle ohrožení zdraví a životního prostředí ionizujícím zářením na pracoviště I., II., III. a IV. kategorie na základě

- a) klasifikace zdrojů ionizujícího záření, o nichž se předpokládá, že se s nimi bude na pracovišti nakládat,
- b) očekávaného běžného provozu pracoviště a související míry možného ozáření pracovníků a obyvatelstva,
- c) zaměření radiační činnosti a náročnosti na zajištění radiační ochrany a jakosti při této činnosti,
- d) vybavení a zajištění pracoviště pro bezpečnou práci se zdroji ionizujícího záření, zejména ochrannými pomůckami, izolačními a stínicími zařízeními, provedením ventilace a

kanalizace,

- e) možnosti radioaktivní kontaminace pracoviště nebo jeho okolí radionuklidy,
- f) možnosti vzniku radioaktivních odpadů a náročnosti jejich zneškodnění,
- g) potenciálního ohrožení plynoucího z předvídatelných poruch a odchylek od běžného provozu,
- h) rizika vzniku radiační nehody nebo havárie, závažnosti následků takové události a možnosti zásahů.

(2) Pracoviště neuvedená v § 12 až 15 se zařadí do II. kategorie, pokud Úřad v rámci řízení o vydání povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona nerozhodne o jiné kategorizaci. S ohledem na typický způsob provozu pracoviště a související míru možného ozáření pracovníků a obyvatelstva a potenciální riziko plynoucí z předvídatelných poruch a odchylek od běžného provozu může Úřad v rámci řízení o vydání povolení k provozu pracoviště podle § 9 odst. 1 písm. d) zákona nebo povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona rozhodnout o jiné kategorizaci, než je uvedeno v § 12 až 15.

## § 12

### **Pracoviště I. kategorie**

Pracovištěm I. kategorie je

- a) pracoviště s drobnými typově neschválenými zdroji ionizujícího záření,
- b) pracoviště s kostním densitometrem,
- c) pracoviště s veterinárním, zubním nebo kabinovým rentgenovým zařízením,
- d) pracoviště s indikačním nebo měřicím zařízením obsahujícím uzavřený radionuklidový zářič, na nichž charakter radiační činnosti nevyžaduje vymezení kontrolovaného pásma
- e) pracoviště s technickým rentgenovým zařízením, na němž charakter radiační činnosti nevyžaduje vymezení kontrolovaného pásma,

f) pracoviště s otevřenými radionuklidovými zářiči, pokud vybavení izolačními a ventilačními zařízeními a úroveň provedení kanalizace splňuje příslušné minimální požadavky podle tabulky č. 1 přílohy č. 4 a zařazení do této kategorie potvrdil Úřad v rámci vydání povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona.

## § 13

### **Pracoviště II. kategorie**

Pracovištěm II. kategorie je

- a) pracoviště s jednoduchým zdrojem ionizujícího záření, které není pracovištěm I. kategorie,
- b) pracoviště s rentgenovým zařízením určeným k radiodiagnostice nebo radioterapii, kromě kostních densitometrů, kabinových a zubních rentgenových zařízení a kromě veterinárních rentgenových zařízení,
- c) pracoviště s mobilním defektoskopem s uzavřeným radionuklidovým zářičem,
- d) pracoviště s mobilním ozařovačem s uzavřeným radionuklidovým zářičem, kromě těch pracovišť, u nichž s ohledem na typický způsob provozu pracoviště, související míru možného ozáření a potenciální riziko plynoucí z předvídatelných poruch a odchylek od běžného provozu bylo jejich zařazení do jiné kategorie určeno v rámci řízení o vydání povolení k provozu pracoviště podle § 9 odst. 1 písm. d) zákona nebo povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona k nakládání s těmito ozařovači,
- e) pracoviště s indikačními nebo měřicími zařízeními obsahujícími uzavřené radionuklidové zářiče, na nichž charakter radiační činnosti vyžaduje vymezování kontrolovaného pásma,
- f) pracoviště s technickými rentgenovými zařízeními, na nichž charakter radiační činnosti vyžaduje vymezování kontrolovaného pásma,
- g) pracoviště s otevřenými radionuklidovými zářiči, pokud vybavení izolačními a ventilačními zařízeními a úroveň provedení kanalizace splňuje příslušné minimální požadavky podle tabulky č. 1 přílohy č. 4 a zařazení do této kategorie potvrdil Úřad v rámci vydání povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona,

- h) pracoviště s kompaktním mimotělovým ozařovačem krve s uzavřeným radionuklidovým zářičem.

## § 14

### **Pracoviště III. kategorie**

Pracovištěm III. kategorie je

- a) pracoviště s urychlovačem částic, kromě těch pracovišť, u nichž s ohledem na typický způsob provozu pracoviště, související míru možného ozáření a potenciální riziko plynoucí z předvídatelných poruch a odchylek od běžného provozu bylo jejich zařazení do jiné kategorie určeno v rámci řízení o vydání povolení k provozu pracoviště podle § 9 odst. 1 písm. d) zákona nebo povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona,
- b) pracoviště se zařízením obsahujícím uzavřený radionuklidový zářič určené k radioterapii, včetně brachyterapie, klasifikovaným jako významný zdroj,
- c) uznaný sklad,
- d) pracoviště s otevřenými radionuklidovými zářiči, pokud vybavení izolačními a ventilačními zařízeními a úroveň provedení kanalizace splňuje příslušné minimální požadavky podle tabulky č. 1 přílohy č. 4 a zařazení do této kategorie potvrdil Úřad v rámci vydání povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona,
- e) pracoviště se stacionárním průmyslovým ozařovačem určeným k ozařování potravin a surovin, předmětů běžného užívání nebo jiných materiálů,
- f) pracoviště pro těžbu a zpracování uranové rudy zahrnující těžbu, úpravu, nakládání s koncentrátem, provoz dekontaminačních stanic, shromažďování produktů hornické činnosti na odvalech a v kalových polích.

## § 15



## **Pracoviště IV. kategorie**

Pracovištěm IV. kategorie je

- a) jaderné zařízení ve smyslu § 2 písm. h) bod 1 zákona,
- b) úložiště radioaktivních odpadů ve smyslu § 2 písm. u) zákona,
- c) pracoviště s otevřenými radionuklidovými zářiči, které s ohledem na vysoké aktivity zpracovávané současně na jednom pracovním místě, na typický způsob provozu pracoviště a související míru možného ozáření a potenciální riziko plynoucí z předvídatelných odchylek od běžného provozu, z nehod nebo havárií nelze zařadit do nižší kategorie,
- d) sklad vyhořelého nebo ozářeného jaderného paliva.

## § 16

### **Kategorizace radiačních pracovníků**

(K § 4 odst. 12 zákona)

(1) Pro účely monitorování a lékařského dohledu se radiační pracovníci podle ohrožení zdraví ionizujícím zářením zařazují do kategorie A nebo B na základě očekávaného ozáření za běžného provozu a při předvídatelných poruchách a odchylkách od běžného provozu, s výjimkou ozáření v důsledku radiační nehody nebo havárie.

(2) Pracovníky kategorie A jsou radiační pracovníci, kteří by mohli obdržet efektivní dávku vyšší než 6 mSv ročně nebo ekvivalentní dávku vyšší než tři desetiny limitu ozáření pro oční čočku, kůži a končetiny stanoveného v § 20 odst. 1 písm. c) až e); ostatní radiační pracovníci jsou pracovníky kategorie B.

## HLAVA IV

### OPTIMALIZACE A LIMITY OZÁŘENÍ

(K § 4 odst. 4 a 6 zákona)

## § 17

### **Optimalizace radiační ochrany**

(1) Optimalizace radiační ochrany se provádí

- a) před zahájením činnosti vedoucí k ozáření posouzením a porovnáním variant řešení radiační ochrany, které při zamýšlené činnosti přicházejí v úvahu, a posouzením nutných nákladů na příslušná ochranná opatření, posouzením kolektivních dávek a dávek u příslušných kritických skupin obyvatel,
- b) při vykonávání činnosti vedoucí k ozáření pravidelným rozbořem obdržných dávek ve vztahu k prováděným úkonům, uvážením možných dalších opatření k zajištění radiační ochrany a porovnáním s obdobnými již provozovanými a přitom společensky přijatelnými činnostmi,
- c) před zahájením zásahu k odvrácení nebo snížení ozáření posouzením možných variant a volbou takové, která svým způsobem provedení, rozsahem a dobou trvání přinese co největší čistý přínos,
- d) při uskutečňování zásahu rozbořem obdržných dávek ve vztahu k prováděným opatřením a uvážením změny zvolených opatření a postupů.

(2) V rámci optimalizace radiační ochrany mají být všechna ozáření plánována a udržována na co nejnižší rozumně dosažitelné úrovni se zohledněním hospodářských a společenských faktorů. Varianty radiační ochrany posuzované v rámci optimalizace radiační ochrany nesmí vést k ozáření, které by převyšovalo limity ozáření nebo optimalizační meze, pokud jsou pro daný případ stanoveny. Při stanovování optimalizačních mezí pro jednotlivou činnost vedoucí k ozáření nebo jednotlivý zdroj ionizujícího záření Úřad zohlední dosavadní zkušenosti s podobnými činnostmi a zdroji tak, aby úroveň radiační ochrany nebyla nižší, než bylo již dosaženo v praxi, a uváží také možný vliv jiných činností a zdrojů tak, aby celkově nehrozilo překročení limitů ozáření

(3) Při optimalizaci radiační ochrany se zpravidla porovnávají náklady na různá opatření ke zvýšení radiační ochrany, jako je přemístění osob nebo vybudování dodatečných bariér, s finančním ohodnocením očekávaného snížení ozáření (dále jen "přínos opatření"). Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany se považuje za prokázanou a opatření nemusí být provedeno, pokud by náklady byly vyšší než přínos opatření a nevyžaduje-li provedení opatření zvláštní společenské podmínky. Přínos opatření se při tomto postupu vyčíslí tak, že snížení kolektivní efektivní dávky u posuzované skupiny osob se násobí součinitelem

- a) 0,5 mil. Kč/Sv pro radiační činnosti, kdy průměrná efektivní dávka u jednotlivce nepřesáhne jednu desetinu příslušných limitů ozáření,
- b) 1 mil. Kč/Sv pro radiační činnosti, kdy průměrná efektivní dávka u jednotlivce přesáhne jednu desetinu, ale nikoliv tři desetiny příslušných limitů ozáření,
- c) 2,5 mil. Kč/Sv pro radiační činnosti, kdy průměrná efektivní dávka u jednotlivce přesáhne tři desetiny příslušných limitů ozáření,
- d) 1 mil. Kč/Sv pro lékařské ozáření,
- e) 0,5 mil. Kč/Sv pro ozáření z přírodních zdrojů ionizujícího záření, které nejsou záměrně využívány,
- f) 2,5 mil. Kč/Sv pro havarijní ozáření.

(4) Rozumně dosažitelná úroveň radiační ochrany se považuje za dostatečně prokázanou také v těch případech, kdy z dané radiační činnosti ani za předvídatelných odchylek od běžného provozu roční efektivní dávka u žádného z radiačních pracovníků nepřekročí 1 mSv a roční efektivní dávka u žádné jiné osoby nepřekročí 50 mikroSv a pro pracoviště IV. kategorie kolektivní efektivní dávka nepřekročí 1 Sv. V takových případech není třeba optimalizaci radiační ochrany provádět postupy podle odstavce 3.

(5) Optimalizační mezí pro provoz jaderně energetických zařízení je kolektivní efektivní dávka 4 Sv za kalendářní rok na každý instalovaný GW výkonu vztažená na ozáření všech radiačních pracovníků, pro které je podle programu monitorování prováděno osobní monitorování.

### **Systém limitů pro omezování ozáření**

(1) Omezování ozáření osob, které jsou vystaveny působení ionizujícího záření, je zajišťováno

a) limity ozáření jako závaznými kvantitativními ukazateli pro celkové ozáření z radiačních činností, jejichž překročení není ve stanovených případech přípustné; limity ozáření se dělí na

1. obecné limity,
2. limity pro radiační pracovníky a
3. limity pro učně a studenty,

b) odvozenými limity jako pomocnými kvantitativními ukazateli, vyjádřenými v měřitelných veličinách a sloužícími ve vybraných případech k prokazování, že limity pro radiační pracovníky nebyly překročeny,

c) autorizovanými limity jako závaznými kvantitativními ukazateli stanovenými, zpravidla jako výsledek optimalizace radiační ochrany, pro jednotlivou radiační činnost nebo jednotlivý zdroj ionizujícího záření Úřadem v příslušném povolení.

(2) Pro profesní ozáření se nepřekročení limitů ozáření považuje za dostatečně prokázané, nejsou-li překročeny odvozené limity stanovené v § 22.

(3) Pro radiační činnosti nebo zdroje ionizujícího záření, u nichž jsou v podmínkách povolení Úřadem stanoveny autorizované limity podle § 4 odst. 6 zákona specificky pro danou činnost nebo zdroj, se nepřekročení těchto autorizovaných limitů považuje za dostatečné k prokázání nepřekročení limitů ozáření.

(4) Do čerpání limitů ozáření se nezapočítává ozáření z přírodních zdrojů, kromě ozáření z těch přírodních zdrojů, které jsou vědomě a záměrně využívány, a kromě případů stanovených v § 91.

## § 19

### Obecné limity

(1) Obecné limity jsou

- a) pro součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření hodnota 1 mSv za kalendářní rok nebo za podmínek stanovených v povolení k provozu pracoviště III. nebo IV. kategorie výjimečně hodnota 5 mSv za dobu 5 za sebou jdoucích kalendářních roků,
- b) pro ekvivalentní dávku v oční čočce hodnota 15 mSv za kalendářní rok,
- c) pro průměrnou ekvivalentní dávku v 1 cm<sup>2</sup> kůže hodnota 50 mSv za kalendářní rok.

(2) Obecné limity se vztahují na celkové ozáření ze všech radiačních činností, kromě

- a) profesního ozáření podle § 2 písm. x) bodu 1 zákona,
- b) ozáření, kterému jsou vědomě, dobrovolně a po poučení o rizicích s tím spojených vystaveny osoby po dobu jejich specializované přípravy na výkon povolání se zdroji ionizujícího záření,
- c) lékařského ozáření podle § 2 písm. x) bodu 2 zákona,
- d) havarijního ozáření podle § 2 písm. x) bodu 3 zákona,
- e) havarijního ozáření zasahujících osob podle § 2 písm. x) bodu 4 zákona,
- f) zvláštních případů uvedených v § 23.

(3) Obecné limity se vztahují na průměrné vypočtené ozáření v kritické skupině obyvatel, a to pro všechny cesty ozáření ze všech zdrojů ionizujícího záření a všechny činnosti vedoucí k ozáření, které přicházejí v úvahu. Nejsou-li přímé podklady pro výpočet, použijí se konzervativní odhady variací faktorů ovlivňujících šíření radionuklidů nebo ozáření jednotlivců v kritické skupině, a to postupy podle § 74.

## § 20

## **Limity pro radiační pracovníky**

(1) Limity pro radiační pracovníky jsou

- a) pro součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření hodnota 100 mSv za 5 za sebou jdoucích kalendářních roků,
- b) pro součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření hodnota 50 mSv za kalendářní rok,
- c) pro ekvivalentní dávku v oční čočce hodnota 150 mSv za kalendářní rok,
- d) pro průměrnou ekvivalentní dávku v 1 cm<sup>2</sup> kůže hodnota 500 mSv za kalendářní rok,
- e) pro ekvivalentní dávku na ruce od prstů až po předloktí a na nohy od chodidel až po kotníky hodnota 500 mSv za kalendářní rok.

(2) Limity pro radiační pracovníky se vztahují na profesní ozáření, tj. na ozáření, kterému jsou vystaveni v přímém vztahu k vykonávané práci radiační pracovníci.

(3) Limity pro radiační pracovníky se vztahují na součet dávek ze všech cest ozáření a při všech pracovních činnostech, které radiační pracovník vykonává u jednoho nebo souběžně u více držitelů povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření, nebo které vykonává také jako samostatný držitel povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření.

## **§ 21**

### **Limity pro učně a studenty**

(1) Limity pro učně a studenty jsou od roku, v němž tyto osoby dovrší 16 let, do roku, v němž dovrší 18 let

- a) pro součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření hodnota 6 mSv za kalendářní rok,
- b) pro ekvivalentní dávku v oční čočce hodnota 50 mSv za kalendářní rok,
- c) pro průměrnou ekvivalentní dávku v 1 cm<sup>2</sup> kůže hodnota 150 mSv za kalendářní rok,

d) pro ekvivalentní dávku na ruce od prstů až po předloktí a na nohy od chodidel až po kotníky hodnota 150 mSv za kalendářní rok.

(2) Limity pro učně a studenty jsou pro osoby mladší, než je uvedeno v odstavci 1, stejné jako limity obecné a pro osoby starší, než je uvedeno v odstavci 1, stejné jako limity pro radiační pracovníky.

(3) Limity pro učně a studenty se vztahují na ozáření, kterému jsou vědomě, dobrovolně a po poučení o rizicích s tím spojených vystaveny osoby po dobu své specializované přípravy na výkon povolání se zdroji ionizujícího záření.

## § 22

### Odvozené limity

(1) Odvozenými limity pro zevní ozáření jsou

- a) pro osobní dávkový ekvivalent v hloubce 0,07 mm hodnota 500 mSv za kalendářní rok,
- b) pro osobní dávkový ekvivalent v hloubce 10 mm hodnota 20 mSv za kalendářní rok.

(2) Odvozenými limity pro vnitřní ozáření za kalendářní rok, kromě případů stanovených v odstavcích 4 a 5, jsou pro příjem radionuklidů

- a) požitím hodnota podílu 20 mSv a konverzního faktoru  $h_{ing}$  pro příjem daného radionuklidu požitím radiačním pracovníkem podle tabulek přílohy č. 3,
- b) vdechnutím hodnota podílu 20 mSv a konverzního faktoru  $h_{inh}$  pro příjem daného radionuklidu vdechnutím radiačním pracovníkem podle tabulek přílohy č. 3.

(3) Při současném zevním i vnitřním ozáření v průběhu kalendářního roku, kromě případů uvedených v odstavcích 4 až 5, se považují limity pro radiační pracovníky za nepřekročené, platí-li

$HP(0,07) \leq 500 \text{ mSv}$  a současně  
 $HP(10) + \text{Suma } h_{j,inhIj,inh} + \text{Suma } h_{j,ingIj,ing} \leq 20 \text{ mSv}$ , kde  
 $HP(0,07)$ , popř.  $HP(10)$  je roční osobní dávkový ekvivalent

v hloubce 0,07 mm, popř. 10 mm,

$I_{j,inh}$ , popř.  $I_{j,ing}$  je roční příjem jednotlivého radionuklidu vdechnutím, popř. požitím a

$h_{j,inh}$ , popř.  $h_{j,ing}$  je konverzní faktor pro příjem jednotlivého radionuklidu vdechnutím, popř. požitím radiačním pracovníkem podle tabulek přílohy č. 3; u blíže neidentifikovaných radionuklidů a chemických forem nebo vlastností vdechovaného aerosolu se přisuzuje aktivita těm radionuklidům a jejich formám nebo takovému aerosolu, pro které je stanoven v příloze č. 3 nejvyšší konverzní faktor pro příjem požitím, popř. vdechnutím.

(4) Při ozáření způsobeném produkty přeměny radonu je odvozeným limitem hodnota 3 MBq pro roční příjem ekvivalentní aktivity radonu, což odpovídá příjmu latentní energie produktů přeměny radonu 17 mJ nebo expozici produktům radonu 2,5 MBq.h.m<sup>-3</sup> nebo celoroční průměrné ekvivalentní objemové aktivitě radonu 1260 Bq.m<sup>-3</sup>.

(5) Pro ozáření směsí dlouhodobých radionuklidů emitujících záření alfa uran-radiové řady je odvozeným limitem příjem vdechnutím 1850 Bq za kalendářní rok.

## § 23

### **Omezování ozáření ve zvláštních případech**

(1) Ozáření osob, které dobrovolně mimo rámec svých pracovních povinností vyplývajících z výkonu povolání nebo pracovního poměru pečují o pacienty vystavené lékařskému ozáření nebo tyto pacienty navštěvují nebo žijí v jedné domácnosti s pacienty, kteří byli po aplikaci radionuklidů propuštěni ze zdravotnického zařízení, se omezuje tak, aby v součtu za kalendářní rok nepřesáhlo 1 mSv u osob mladších 18 let a 5 mSv u ostatních osob.

(2) Ozáření plodu u těhotných žen pracujících na pracovištích I. až IV. kategorie se neprodleně poté, co žena těhotenství oznámí zaměstnavateli, omezí úpravou podmínek práce tak, aby bylo nepravděpodobné, že součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření plodu alespoň po zbývajících dobu těhotenství překročí 1 mSv.



(3) Ozáření kojence příjmem radionuklidů z kontaminovaného mateřského mléka se neprodleně poté, co žena pracující na pracovišti I. až IV. kategorie oznámí zaměstnavateli, že kojí dítě, omezí úpravou podmínek práce kojící ženy a jejím vyřazením z práce v kontrolovaném pásmu pracovišť s otevřenými radionuklidovými zariadeními.

(4) Ozáření radiačních pracovníků při jednorázových, krátkodobých nebo jiných výjimečných pracích se zdroji ionizujícího záření omezených pouze na malý počet osob a na vymezené prostory, kromě prací při radiačních nehodách nebo radiačních mimořádných situacích, (dále jen "výjimečné ozáření") se omezuje tak, aby efektivní dávka z opakovaných výjimečných ozáření nepřekročila 500 mSv za 5 za sebou jdoucích kalendářních roků. Tato výjimečná ozáření se mohou uskutečnit jen v rozsahu a za podmínek uvedených v povolení k takovému způsobu nakládání se zdroji ionizujícího záření. Výjimečné ozáření může podstoupit jen pracovník kategorie A dobrovolně a po předchozím prokazatelném poučení o rizicích s tím spojených. Toto výjimečné ozáření není přípustné u osob mladších 18 let, u učňů a studentů, u těhotných a kojících žen ani u osob, u nichž by efektivní dávka obdržená při zásazích v případě radiační nehody překročila 500 mSv za 5 za sebou jdoucích kalendářních roků.

## **ČÁST DRUHÁ**

### **RADIAČNÍ ČINNOSTI**

#### **HLAVA I**

#### **PODMÍNKY BEZPEČNÉHO PROVOZU ZDROJŮ IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ A PRACOVIŠŤ S NIMI**

[K § 4 odst. 11, § 13 odst. 3 písm. d) a § 17 odst. 1 zákona]

#### **§ 24**

## Obecné podmínky bezpečného provozu

(1) Bezpečnost provozu zdrojů ionizujícího záření a pracovišť s nimi, a radiační ochrana pracovníků se zajišťuje vždy

- a) odůvodněním radiační činnosti a optimalizací radiační ochrany pro všechny pracovní podmínky, zahrnujícím předchozí ocenění charakteru a rozsahu možného ohrožení zdraví radiačních pracovníků, rizik spojených s připravovanou radiační činností a pravidelným přehodnocováním podle zkušeností z provozu,
- b) zavedením systému jakosti v souladu s požadavky stanovenými prováděcím právním předpisem,<sup>9)</sup>
- c) klasifikací používaných zdrojů ionizujícího záření, kategorizací pracovišť a kategorizací radiačních pracovníků,
- d) informováním pracovníků o riziku jejich práce a zajištěním systému jejich vzdělávání a ověřování jejich způsobilosti podle významu jimi vykonávané práce,
- e) vymezením sledovaných a kontrolovaných pásem se zřetelem na odhad očekávaného ozáření při běžném provozu a pravděpodobnost a rozsah potenciálního ozáření,
- f) prováděním regulačních opatření a monitorováním pracovních podmínek a popřípadě i osobním monitorováním,
- g) lékařským dohledem nad radiačními pracovníky,
- h) zabezpečením soustavného dohledu nad radiační ochranou,
- i) vybavením pracoviště přístroji, zařízeními a pomůckami v množství a kvalitě dostatečné k zabezpečení všech měření uvedených v programu monitorování, ve vnitřním havarijním plánu, v programu zabezpečování jakosti a k zabezpečení všech měření prováděných v rámci zkoušek provozní stálosti, případně v podmínkách povolení k nakládání stanovených Úřadem, a jejich udržování v řádném technickém stavu,
- j) vybavením radiačních pracovníků osobními ochrannými pracovními prostředky s odpovídajícím stínícím účinkem a odpovídajícími ochrannými pomůckami.

(2) Sledované a kontrolované pásmo se na pracovištích, kde se vykonávají radiační

činnosti, vymezuje tak, aby regulací pohybu osob, vytvořením ochranných bariér a případně i stavebními úpravami, režimem práce, rozsahem monitorování a dalšími opatřeními přiměřenými používaným zdrojům a způsobům nakládání s nimi bylo zajištěno, že se zdroji budou nakládat jen osoby k tomu dostatečně odborně i zdravotně způsobilé, poučené o možném riziku práce a náležitě vybavené a že důsledky případné radiační nehody zůstanou co nejvíce omezeny.

(3) Osoby mladší 18 let nesmí být po dobu své specializované přípravy na výkon povolání se zdroji ionizujícího záření zařazovány na žádnou práci, která může vést k jejich ozáření v úrovni nad limity pro učně a studenty podle § 21, a musí pro ně být vytvořeny takové pracovní podmínky a zajištěna taková úroveň radiační ochrany jako pro pracovníky kategorie B. V ostatních případech nesmí být osoby mladší 18 let zařazovány na žádnou práci, která může vést k jejich ozáření v úrovni nad obecné limity podle § 19, a musí pro ně být vytvořeny takové pracovní podmínky a zajištěna taková úroveň radiační ochrany jako pro jednotlivce z obyvatelstva. Žáci, učni a studenti po dobu své specializované přípravy na výkon povolání se zdroji ionizujícího záření smí používat zdroje ionizujícího záření pouze pod dohledem určených radiačních pracovníků.

(4) U pracovníků kategorie A je nutno zajistit

- a) vybavení osobními dozimetry a pravidelné výměny a vyhodnocení osobních dozimetrů, a to podle Úřadem schváleného programu monitorování,
- b) okamžité výměny a vyhodnocení osobních dozimetrů v případě podezření nebo vzniku radiační nehody,
- c) seznamování pracovníků s výsledky vyhodnocení dávek z jejich osobních dozimetrů,
- d) lékařský dohled podle § 28.

(5) Radioaktivní kontaminace povrchu těla, oděvu, zařízení nebo stavebních částí pracovišť se udržuje pod směrnými hodnotami radioaktivní kontaminace stanovenými v tabulce č. 1 přílohy č. 2. Pokud radioaktivní kontaminace tyto hodnoty překračuje, je nutné vykonat účinnou dekontaminaci, přičemž pro radioaktivní kontaminaci povrchů v kontrolovaném pásmu, která vznikla v důsledku předvídaných způsobů používání zdrojů ionizujícího záření, se stanovené hodnoty vztahují pouze na snímatelnou část.

(6) Vliv provozu pracoviště na okolí se udržuje na co nejnižší rozumně dosažitelné úrovni nezbytné k zajištění nejen nepřekročení stanovených limitů, ale co možná nejvyšší ochrany obyvatelstva v okolí pracoviště.

(7) Zdroje ionizujícího záření se skladují bezpečně a tak, aby bylo zajištěno, že s nimi nebudou nakládat neoprávněné osoby, a bylo bráněno ztrátě či odcizení zdroje anebo jeho poškození.

(8) Nevyužívané radionuklidové zářiče a zařízení je obsahující se bez zbytečného prodlení předají jinému oprávněnému uživateli, vrátí výrobcí nebo dodavateli, předají do uznaného skladu, nebo se zneškodní jako radioaktivní odpad.

(9) Výrobci, dovozci a distributoři radionuklidových zářičů vytvářejí trvale podmínky pro zpětný odběr jimi vyrobených, dovezených nebo distribuovaných radionuklidových zářičů a zařízení obsahujících radionuklidový zářič.

(10) Na pracovištích I. až IV. kategorie se jako součást dokumentace systému jakosti zpracovávají provozní předpisy, které obsahují písemné postupy k bezpečnému nakládání se zdroji ionizujícího záření, včetně postupů, jak zabránit neoprávněnému nakládání se zdroji, jejich ztrátě, odcizení nebo poškození, a zásahových instrukcí<sup>9a)</sup> pro postup v případě odchylek od běžného provozu, a je zajištěn trvalý přístup pracovníků alespoň k zásahovým instrukcím, například jejich vyvěšením na přístupném místě.

## § 25

### **Odůvodňování radiačních činností**

(1) Všechny nové kategorie nebo druhy radiačních činností musí být před svým prvním zavedením do praxe nebo prvním povolením odůvodněny z hlediska svých hospodářských, společenských nebo jiných přínosů v porovnání se zdravotní újmou, kterou by mohly způsobit.

(2) Odůvodnění existujících kategorií nebo druhů činností vedoucích k ozáření musí být přehodnoceno, jsou-li získány nové a významné poznatky o jejich následcích.

## § 26

### **Informování a příprava pracovníků**

(1) Osoba, která provozuje pracoviště, kde je vymezeno sledované pásmo, (dále jen "provozovatel sledovaného pásma") a držitel povolení, který provozuje pracoviště, kde je vymezeno kontrolované pásmo, (dále jen "provozovatel kontrolovaného pásma") musí prokazatelně předem informovat radiační pracovníky, kteří mají pracovat v těchto pásmech, a osoby používající v těchto pásmech zdroje ionizujícího záření po dobu jejich specializované přípravy na výkon povolání

- a) o charakteru a rozsahu možného ohrožení zdraví, o rizicích spojených s jejich prací a o případné zdravotní újmě s tím spojené,
- b) o obecných postupech radiační ochrany a opatřeních, která musí být přijata, zejména o těch, která odpovídají provozním a pracovním podmínkám vztahujícím se jak k dané činnosti obecně, tak i k jednotlivým pracovištím a pracím, na které mohou být přiděleni,
- c) o důležitosti plnit požadavky ochrany zdraví i technické a administrativní požadavky k zajištění radiační ochrany,
- d) a v případě žen také o významu včasného oznámení těhotenství z důvodu rizik ozáření pro nenarozené dítě a radioaktivní kontaminace kojence v případě vnitřní kontaminace radionuklidy.

(2) Každý držitel povolení podle § 9 odst. 1 písm. d) a i) zákona zajišťuje systém vzdělávání radiačních pracovníků tak, aby pracovníci byli dostatečně znalí nejen obecných pravidel a postupů radiační ochrany, ale zejména opatření týkajících se radiační ochrany při práci s konkrétními zdroji ionizujícího záření na pracovišti jak při běžném provozu, tak i za předvídatelných odchylek od tohoto provozu nebo při vzniku radiační mimořádné situace a byli seznámeni s příslušnými provozními předpisy a další dokumentací. Pro všechny radiační

pracovníky pracující v kontrolovaném pásmu jaderné elektrárny musí vzdělávání zahrnovat i obeznámení se s předpisy a schválenou dokumentací pro toto kontrolované pásmo. Znalosti radiačních pracovníků a jejich způsobilost k bezpečnému nakládání se zdroji ionizujícího záření při jimi vykonávané práci se ověřují před zahájením práce a dále pravidelně, nejméně jednou za rok, zkouškou. O zkoušce se provede záznam. Znalosti dohlížejších osob ustanovených podle § 10 odst. 2 zákona a dalších osob vykonávajících činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany ověřuje Úřad zkouškou před odbornou zkušební komisí v rámci ověřování jejich zvláštní odborné způsobilosti podle § 18 odst. 4 zákona.

## § 27

### **Soustavný dohled nad radiační ochranou**

(1) Soustavný dohled nad radiační ochranou podle § 18 odst. 1 písm. i) zákona musí být zajištěn v rozsahu odpovídajícím zdrojům ionizujícího záření, s nimiž se na pracovišti nakládá, způsobu nakládání s nimi, související míře možného ozáření, včetně ozáření plynoucího z předvídatelných poruch a odchylek od běžného provozu a s uvážením rizika vzniku radiační nehody nebo havárie. Soustavný dohled nad radiační ochranou se zajišťuje osobami s přímou odpovědností za zajištění radiační ochrany a dohlížejšími osobami. Provozovatel může k zajištění soustavného dohledu nad radiační ochranou zřídit specializovaný samostatný útvar a vybavit jej nezbytnými prostředky. V zařízeních, ve kterých Úřad považuje za nezbytné zřízení takového specializovaného útvaru radiační ochrany poskytujícího specifické poradenství pro toto zařízení, musí být v případě, že se jedná o vnitřní organizační jednotku tohoto zařízení, tento útvar organizačně oddělen od výrobních a provozních útvarů. Tento útvar může být společný pro několik pracovišť.

(2) K zajištění soustavného dohledu ustanovuje držitel povolení podle § 9 odst. 1 písm. d) a i) zákona dohlížejší osobu a na všech pracovištích II. a vyšší kategorie zajišťuje přítomnost odpovídajícího počtu osob s přímou odpovědností za zajištění radiační ochrany<sup>10)</sup>. Přítomnost nejméně jedné osoby s přímou odpovědností za zajištění radiační ochrany zajišťuje pro činnosti v kontrolovaném pásmu také držitel povolení podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona ke službám v

rozsahu podle § 59 odst. 1 písm. d) nebo objednatel této služby. Každá osoba s přímou odpovědností za zajištění radiační ochrany a dohlížejí osoba musí mít zvláštní odbornou způsobilost<sup>10)</sup> odpovídající provozované činnosti a zdrojům ionizujícího záření. Je-li provozovatelem fyzická osoba, která má odpovídající zvláštní odbornou způsobilost, může činnosti dohlížejí osoby, popřípadě osoby s přímou odpovědností za zajištění radiační ochrany vykonávat sama.

(3) Dohlížejí osobě držitel povolení umožní seznámit se se všemi dokumenty majícími vztah k radiační ochraně a účastnit se jednání souvisejících s radiační ochranou.

(4) Náplní činnosti dohlížejí osoby je

- a) sledovat a hodnotit plnění povinností držitele povolení při zajištění všech opatření na bezpečné nakládání se zdroji ionizujícího záření,
- b) pomáhat vedoucím pracovníkům při plnění povinností držitele povolení k zajišťování radiační ochrany, upozorňovat je na zjištěné nedostatky a podávat jim návrhy na jejich odstranění.

(5) Držitel povolení konzultuje s dohlížejí osobou vymezení sledovaných a kontrolovaných pásem a uplatňování příslušných požadavků na tato pásma a dále také zkoušení a kontrolu ochranných pomůcek a měřicích zařízení zejména při

- a) zevrubném posuzování projektů jednotlivých zařízení z hlediska radiační ochrany,
- b) uvádění do provozu nových nebo modifikovaných zdrojů ionizujícího záření,
- c) pravidelných kontrolách účinnosti ochranných pomůcek a technických postupů,
- d) pravidelných kalibracích měřicích přístrojů a pravidelných kontrolách jejich řádného provozu a správného používání.

(6) Dohlížejí osoba zpravidla pro provozovatele zabezpečuje následující činnosti v oblasti radiační ochrany

- a) informování pracovníků o práci se zdroji ionizujícího záření,
- b) vzdělávání radiačních pracovníků o bezpečném nakládání se zdroji,

- c) ověřování způsobilosti radiačních pracovníků k bezpečnému nakládání se zdroji ionizujícího záření pravidelnými zkouškami,
- d) přípravu programu monitorování, případně se podílí na měření a hodnocení podle schváleného programu monitorování,
- e) řádné vedení dokumentace předepsané z hlediska radiační ochrany pro pracoviště,
- f) evidenci o pohybu a stavu zdrojů ionizujícího záření, zařízení a přístrojů majících vliv na radiační ochranu,
- g) organizování přejímacích zkoušek, zkoušek dlouhodobé stability a zajištění zkoušek provozní stálosti zdrojů ionizujícího záření,
- h) vyšetřování mimořádných událostí nebo radiačních nehod, ztrát, nebo odcizení zdroje ionizujícího záření a realizaci nápravných opatření,
- i) sledování účasti pracovníků na předepsaných preventivních lékařských prohlídkách.

(7) Osoby s přímou odpovědností za zajištění radiační ochrany se na zajištění soustavného dohledu nad radiační ochranou podílejí zejména tím, že trvale dohlížejí na to, aby všichni pracovníci při své práci plnili požadavky ochrany zdraví i technické a administrativní požadavky k zajištění radiační ochrany.

## § 28

### **Lékařský dohled**

(1) Lékařský dohled nad radiačními pracovníky je založen na zásadách, kterými se obecně řídí ochrana zdraví při práci. Provádí se v rámci poskytování pracovnělékařských služeb lékaři zdravotnických zařízení poskytujících zaměstnavateli tyto služby podle zvláštního právního předpisu<sup>11)</sup>.

(2) Při lékařském dohledu se posuzuje zdravotní stav pracovníků kategorie A z hlediska jejich zdravotní způsobilosti pro úkoly při vykonávání radiačních činností. Za tím účelem musí mít oprávněný lékař přístup ke všem významným informacím, které souvisejí s hodnocením ozáření,



včetně výsledků monitorování a údajů o pracovních podmínkách.

(3) Lékařský dohled zahrnuje následující lékařské preventivní prohlídky:

- a) vstupní, prováděnou vždy před zařazením pracovníka do kategorie A, jejímž cílem je posoudit zdravotní způsobilost zastávat předpokládané pracovní místo jako pracovník kategorie A,<sup>12)</sup>
- b) periodickou, prováděnou u pracovníků kategorie A jednou ročně, cílem které je ověřit, zda je pracovník i nadále z hlediska zdravotní způsobilosti schopen plnit své povinnosti při vykonávání radiačních činností,
- c) mimořádnou, prováděnou v případech, kdy je důvodné podezření, že došlo ke změně zdravotního stavu pracovníka kategorie A, a oprávněný lékař stanoví termín kratší, než je termín periodické prohlídky, nebo v případech, kdy podle posouzení ozáření Úřadem došlo k překročení limitů ozáření a je nutné posoudit podmínky pro další vystavení vlivům záření při práci,
- d) výstupní.<sup>13)</sup>

(4) Oprávněný lékař je oprávněn při výstupní preventivní prohlídce doporučit registrujícímu lékaři zajistit pokračování lékařského dohledu následnými prohlídkami<sup>14)</sup> za účelem včasného zjištění možných změn zdravotního stavu souvisejících s ozáření v době výkonu práce, zejména v případech dlouhodobé práce na hranici limitů, a to i po ukončení pracovní činnosti a po tak dlouhou dobu, kterou považuje za nezbytnou k zabezpečení zdraví dotyčné osoby.

(5) Pro stanovení zdravotní způsobilosti pracovníků kategorie A se v lékařském posudku používá této klasifikace:

- a) zdravotně způsobilý pro výkon činností pracovníka kategorie A,
- b) zdravotně způsobilý pro výkon činností pracovníka kategorie A za určitých v lékařském posudku uvedených podmínek,
- c) zdravotně nezpůsobilý pro výkon činností pracovníka kategorie A.

(6) S výsledky a posudkovými závěry lékařských prohlídek musí být pracovník oprávněným

lékařem seznámen. Pokud pracovník s lékařským posudkem a závěry lékařských prohlídek nesouhlasí, může uplatnit opravné prostředky podle zvláštního právního předpisu.<sup>15)</sup> Poskytovatel zdravotních služeb zasílá lékařský posudek se závěry o zdravotní způsobilosti pro výkon činností pracovníka kategorie A neprodleně příslušným držitelům povolení a zaměstnavateli.

(7) Žádná osoba nesmí být zaměstnávána nebo zařazována jako pracovník kategorie A po jakoukoli dobu na specifickém pracovním místě, je-li podle lékařského posudku zdravotně nezpůsobilá zastávat takové specifické pracovní místo. Došlo-li k překročení limitů ozáření, smí se další profesní ozáření uskutečnit jen za podmínek stanovených oprávněným lékařem při mimořádné prohlídce. Pracovník musí informovat svého zaměstnavatele, pokud se změní jeho zdravotní způsobilost tak, že již není plně zdravotně způsobilý pro výkon činností pracovníka kategorie A.

(8) Pro každého pracovníka kategorie A po dobu, po kterou je pracovník zařazen do této kategorie, vede oprávněný lékař jako součást lékařské dokumentace také údaje o charakteru pracovní činnosti, zjištěné v rámci lékařského dohledu, o výsledcích preventivních lékařských prohlídek včetně diagnostických závěrů o výsledcích předchozích lékařských vyšetření a o výsledcích osobního monitorování. Osobní dávky z výjimečných ozáření ve smyslu § 23 odst. 4, z havarijních ozáření podle § 2 písm. x) bodu 3 zákona a z havarijních ozáření zasahujících osob podle § 2 písm. x) bodu 4 zákona se zaznamenávají odděleně. Dokumentace se uchovává až do doby, kdy osoba dosáhla nebo by dosáhla 75 let věku, v každém případě však po dobu alespoň 30 let po ukončení pracovní činnosti, během které byl pracovník vystaven ionizujícímu záření.

## § 29

### **Sledované pásmo**

(1) Sledované pásmo se vymezuje všude tam, kde se očekává, že efektivní dávka by mohla být vyšší než 1 mSv ročně nebo ekvivalentní dávka by mohla být vyšší než jedna desetina limitu ozáření pro oční čočku, kůži a končetiny stanoveného v § 20 odst. 1 písm. c) až e).

(2) Sledované pásmo se zpravidla vymezuje na všech pracovištích I. až IV. kategorie. Sledované pásmo se nevymezuje, pokud by jeho rozsah nepřesáhl vymezení kontrolovaného pásma.

(3) Sledované pásmo se vymezuje jako ucelená a jednoznačně určená část pracoviště, zpravidla stavebně oddělená. Na vchodech nebo ohraničení se sledované pásmo označuje upozorněním "Sledované pásmo se zdroji ionizujícího záření", případně i znakem radiačního nebezpečí<sup>16)</sup> a údaji o charakteru zdrojů a rizik s nimi spojených.

(4) Ve sledovaném pásmu se zajišťuje pouze monitorování pracoviště, pokud není v programu monitorování stanoveno jinak.

(5) Provozovatel sledovaného pásma neprodleně oznámí Úřadu každé pracoviště, na němž sledované pásmo vymezil, včetně popisu očekávané radiační činnosti a zdrojů ionizujícího záření, které mají být používány. Provozovatel sledovaného pásma také neprodleně oznámí Úřadu, dojde-li ke změnám vymezení sledovaného pásma nebo k jeho zrušení.

## § 30

### **Kontrolované pásmo**

Kontrolované pásmo se vymezuje všude tam, kde by efektivní dávka mohla být vyšší než 6 mSv ročně nebo kde by ekvivalentní dávka mohla být vyšší než tři desetiny limitu ozáření pro oční čočku, kůži a končetiny stanoveného v § 20 odst. 1 písm. c) až e). Pokud není zvláštním způsobem nakládání se zdroji ionizujícího záření, například časově omezeným používáním, odůvodněno jinak, je účelné kontrolované pásmo vymezit tam, kde se očekává, že

- a) příkon dávkového ekvivalentu ze zevního ozáření na pracovním místě bude v průměru za rok při běžném provozu zdroje záření vyšší než 2,5 mikroSv/h,
- b) součet součinů objemových aktivit jednotlivých radionuklidů v ovzduší na pracovišti a konverzních faktorů hinh pro příjem vdechnutím radiačním pracovníkem podle přílohy č. 3 bude v průměru za rok větší než 2,5 mikroSv.m-3,

c) radioaktivní kontaminace povrchů na pracovních místech bude vyšší než směrné hodnoty povrchové aktivity pro radioaktivní kontaminaci povrchů v kontrolovaném pásmu pracovišť s otevřenými zářiči uvedené v tabulce č. 1 přílohy č. 2.

(2) Kontrolované pásmo se vymezuje jako ucelená a jednoznačně určená část pracoviště, zpravidla stavebně oddělená, a s takovým zajištěním, aby do ní nemohly vstoupit nepovolané osoby. Na vchodech nebo ohraničení se kontrolované pásmo označuje znakem radiačního nebezpečí<sup>16)</sup> a upozorněním "Kontrolované pásmo se zdroji ionizujícího záření, vstup nepovolaným osobám zakázán", případně i údaji o charakteru zdrojů a rizik s nimi spojených.

(3) Návrh na vymezení kontrolovaného pásma, který se podle bodu D.b.5 nebo I.7 přílohy zákona předkládá Úřadu jako součást Úřadem schvalované dokumentace k žádosti o příslušné povolení, zahrnuje

- a) rozsah kontrolovaného pásma zpravidla výčtem místností a schematickým plánkem; pro očekávaná terénní přechodná pracoviště, například defektoskopická nebo karotážní, se stanoví mez dávkových příkonů, která se použije k ohraničení kontrolovaného pásma na těchto pracovištích,
- b) zdůvodnění navrhovaného rozsahu kontrolovaného pásma, zejména výpočty a jiné důkazy dokládající splnění požadavků odstavce 1,
- c) popis stavebního nebo technického zajištění kontrolovaného pásma proti vstupu nepovolaných osob,
- d) předpokládaný počet osob pracujících v kontrolovaném pásmu a způsob jejich poučení o rizicích při práci v kontrolovaném pásmu, například uvedením vzoru pokynů pro vstup a práci v kontrolovaném pásmu.

(4) Do kontrolovaného pásma mohou vstupovat jen osoby poučené o tom, jak se tam mají chovat, aby neohrozily zdraví své ani zdraví ostatních osob. U radiačních pracovníků se takové poučení uskutečňuje v rámci jejich přípravy podle § 26 prokazatelným způsobem a nejméně jednou ročně.

(5) Do kontrolovaného pásma nesmí vstupovat těhotné ženy a osoby mladší 18 let, kromě

pacientů, kteří se na těchto pracovištích mají podrobit lékařskému ozáření, a kromě osob, které na těchto pracovištích pracují nebo se připravují na výkon povolání se zdroji ionizujícího záření.

(6) K výkonu práce v kontrolovaných pásmech se zařazují jen pracovníci kategorie A. Ostatní osoby mohou v kontrolovaném pásmu pracovat nebo pobývat jen v případě, že provozovatel kontrolovaného pásma zajistí takové podmínky, že jejich ozáření nepřekročí obecné limity.

(7) Pro pobyt v kontrolovaném pásmu se každý vybavuje ochrannými pracovními pomůckami přiměřenými způsobu své činnosti nebo důvodům svého pobytu v tomto pásmu.

(8) Pro pobyt radiačních pracovníků v kontrolovaném pásmu se zajišťuje osobní monitorování v rozsahu stanoveném v programu monitorování. Všichni pracovníci kategorie A musí být vybaveni osobními dozimetry. Jestliže příkon dávkového ekvivalentu v kontrolovaném pásmu může překročit 1 mSv/h musí být radiační pracovníci vstupující do kontrolovaného pásma vybaveni rovněž operativními (signálními, přímoodečítacími nebo jinými v programu monitorování schválenými) osobními dozimetry; tato ustanovení se na pracovištích III. a IV. kategorie vztahují na každou osobu, kromě osob, které vstupují do kontrolovaného pásma zdravotnického pracoviště, aby se tam podrobily léčení nebo vyšetření s použitím zdrojů ionizujícího záření.

(9) V kontrolovaném pásmu pracovišť IV. kategorie a v kontrolovaném pásmu pracovišť s otevřenými radionuklidovými zářiči III. kategorie a II. kategorie, pokud není v podmínkách povolení stanoveno jinak, se pracuje po převléknutí a při výstupu z nich se provádí kontrola radioaktivní kontaminace, v případě potřeby i osobní očista.

## § 31

### **Příprava a zahájení provozu pracoviště, kde mají být vykonávány radiační činnosti**

(1) Pracoviště, kde mají být vykonávány radiační činnosti, se navrhuje, staví a uvádí do provozu způsobem, který umožní bezpečné nakládání se zdroji ionizujícího záření při provozu a

který zabezpečí dostatečnou radiační ochranu osob na pracovišti i osob pobývajících v jeho okolí, tak, aby

- a) stavební materiál použitý k výstavbě pracoviště, konstrukci stěn a stínění, kryty zdrojů ionizujícího záření, vybavení a vnitřní členění pracoviště byly takové, aby při všech činnostech na tomto pracovišti vedoucích k ozáření a při případných radiačních nehodách byla zajištěna taková radiační ochrana, která odpovídá podmínkám očekávaným při provozu pracoviště,
- b) stěny, strop a podlaha místnosti, ve které se skladují radionuklidové zářiče v době, kdy se nepoužívají, byly chráněny dostatečnými stínicími vrstvami,
- c) na pracovištích s otevřenými radionuklidovými zářiči byla v případě potřeby umožněna co nejrychlejší a nejúčinnější očista osob i pracoviště od radioaktivní kontaminace.

(2) Další požadavky ke způsobu a rozsahu zajištění radiační ochrany při umístování a při výstavbě, při zahájení provozu a při provozu jaderných zařízení upravují zvláštní právní předpisy.<sup>17)</sup>

## § 32

### **Zvláštní podmínky bezpečného provozu pracovišť s generátory záření**

(1) Generátor záření může být zapínán a používán pouze po dobu nezbytně nutnou.

(2) Při ozařování a prozařování generátorem záření se před vstupem do vymezeného nebo stíněného ozařovacího prostoru a po skončení práce měřením nebo signalizací zkontroluje, že generátor záření byl vypnut.

(3) Stacionární rentgenová zařízení a jiné stacionární generátory záření se umísťují do samostatných ozařoven nebo vyšetřoven a obsluhují se z chráněných obsluhoven s výjimkou rentgenových přístrojů, jejichž konstrukce nebo účel použití vylučují překročení limitů ozáření. V případě rentgenových zařízení pro radiodiagnostiku, které je nutno ovládat přímo z vyšetřovny, se instalují pevné nebo posuvné ochranné zástěny zajišťující nepřekročení limitů ozáření.

(4) Příklad nebo zařízení, jehož součástí je generátor záření a ochranné stínění, může být používán pouze tehdy, je-li zajištěno, že přístroj nebo zařízení nelze uvést do činnosti, pokud je ochranné stínění odstraněno a bude automaticky vyřazeno z činnosti při otevření ochranného stínění.

(5) Generátor záření se nesmí používat, dokud neprošel úspěšně přijímací zkouškou nebo zkouškou dlouhodobé stability a pokud od poslední úspěšné zkoušky dlouhodobé stability uplynula delší lhůta, než je stanovena pro její periodické provádění, nebo nastaly jiné důvody k provedení této zkoušky. Generátor záření, u něhož uplynula doba použitelnosti, nebo nebyla-li tato doba výrobcem stanovena, lze používat, pokud jeho parametry a provozní vlastnosti vyhovují výrobcem určenému účelu použití, požadavkům zkoušky dlouhodobé stability a v případě radiologických zařízení i požadavkům národních radiologických standardů.

### § 33

#### **Zvláštní podmínky bezpečného provozu uzavřených radionuklidových zářičů, zařízení a pracovišť s nimi**

(1) Pokud uzavřený radionuklidový zářič není doprovázen osvědčením podle § 82 nebo není jiným způsobem stanoveným v podmínkách povolení doložena jeho těsnost nebo byla zjištěna jeho netěsnost, nakládá se s ním, jako kdyby byl otevřeným zářičem.

(2) Uzavřený radionuklidový zářič, kromě nevýznamného nebo typově schváleného drobného zdroje, smí být předán jen tomu a smí jej fyzicky převzít jen ten, kdo na základě povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona je oprávněn jej používat nebo alespoň skladovat. Toto ustanovení se netýká převzetí zářičů k přepravě dopravcem.

(3) Uzavřený radionuklidový zářič může být používán jen po nezbytnou dobu a mimo tuto dobu se ukládá ve stínícím krytu nebo je jinak zastíněn, a to zpravidla tak, aby při skladování

příkon dávkového ekvivalentu na povrchu krytu, kontejneru, stíněných skladovacích prostor, trezorů a stíněných boxů nepřekročil hodnotu 100 mikroSv/h a ve vzdálenosti 1 m od povrchu nepřekročil hodnotu 10 mikroSv/h a při přenášení zářičů na pracovišti příkon dávkového ekvivalentu ve vzdálenosti 1 m od povrchu přepravního krytu nepřekročil hodnotu 100 mikroSv/h.

(4) Při ozařování a prozařování s uzavřeným radionuklidovým zářičem se po skončení práce nebo před vstupem do vymezeného nebo stíněného ozařovacího prostoru měřením nebo signalizací zkontroluje, zda zářič byl řádně zastíněn nebo zasunut do stínícího krytu. Při manipulaci s uzavřeným radionuklidovým zářičem, u něhož nelze vyloučit jeho uvolnění z ozařovacího zařízení nebo jeho ztrátu, se používá k měření takový přístroj, který umožňuje za všech podmínek stanovit polohu zářiče.

(5) Uzavřený radionuklidový zářič se nesmí používat, dokud neprošel úspěšně přijímací zkouškou nebo zkouškou dlouhodobé stability a pokud od poslední úspěšné zkoušky dlouhodobé stability uplynula delší lhůta, než je stanovena pro její periodické provádění, nebo nastaly jiné důvody k provedení této zkoušky. Při jakémkoli podezření na netěsnost se uzavřený radionuklidový zářič neprodleně odstaví z používání. Po uplynutí doby použitelnosti, nebo nebyla-li tato doba výrobcem stanovena, lze uzavřený radionuklidový zářič používat za podmínek stanovených v § 82 odst. 5.

(6) Zařízení obsahující uzavřený radionuklidový zářič nesmí být používáno, dokud neprošlo úspěšně přijímací zkouškou nebo zkouškou dlouhodobé stability a pokud od poslední úspěšné zkoušky dlouhodobé stability uplynula delší lhůta, než je stanovena pro její periodické provádění, nebo nastaly jiné důvody k provedení této zkoušky. Zařízení obsahující uzavřený radionuklidový zářič, u něhož uplynula doba použitelnosti, nebo nebyla-li tato doba výrobcem stanovena, lze používat, pokud jeho parametry a provozní vlastnosti vyhovují výrobcem určenému účelu použití, požadavkům zkoušky dlouhodobé stability a v případě radiologických zařízení i požadavkům národních radiologických standardů.

(7) Osoba, která nakládá s vysokoaktivním zářičem, pravidelně ověřuje, zda se vysokoaktivní zářič, popřípadě zařízení jej obsahující nachází na místě svého používání nebo



skladování a že je ve zjevně dobrém stavu.

(8) Vysokoaktivní zářiče opatřuje výrobce, popřípadě u dovezených zářičů dodavatel, nezaměnitelným identifikačním číslem. Je-li to proveditelné, toto číslo se vyryje nebo natiskne na zářič. Toto číslo se rovněž vyryje nebo natiskne na obal zářiče. Není-li to proveditelné nebo v případě přepravních obalů pro vícenásobné použití, uvedou se na obalu alespoň informace o charakteru zářiče. Výrobce, popřípadě u dovezených zářičů dodavatel, také zajistí, aby obal zářiče a, je-li to proveditelné, i zářič byly označeny a opatřeny znakem radiačního nebezpečí a aby součástí dokumentace každého vyráběného nebo dováženého typu vysokoaktivního zářiče byla i fotografie nebo jiné obdobné vyobrazení zářiče a pro něj obvykle používaného obalu.

(9) Osoba, která má v držbě vysokoaktivní zářič, zajistí, aby tento zářič a jeho obal byl vždy provázen písemnou informací umožňující identifikovat zdroj a jeho povahu a aby byly, je-li to proveditelné, označeny a opatřeny znakem radiačního nebezpečí a aby nápisy a značky zůstaly čitelné. Identifikace a značení mají být v souladu s identifikací a značením podle odstavce 8. Příslušná dokumentace obsahuje také fotografie nebo jiné obdobné vyobrazení zdroje, obalu zdroje, přepravního obalu, zařízení nebo vybavení. Fotografie nebo jiné obdobné vyobrazení zdroje není třeba, nelze-li ji pořídit nebo opatřit bez demontáže zařízení. Ustanovení tohoto odstavce se nevztahují na úložiště radioaktivních odpadů ani na uznaný sklad.

(10) Osoba, která má v držbě uzavřený radionuklidový zářič, kromě toho, který je nevýznamným nebo typově schváleným drobným zdrojem, každoročně nejméně jednou provádí inventarizaci tohoto zdroje a její výsledky zasílá písemně nebo jinou dohodnutou formou Úřadu.

(11) Osoba, která má v držbě vysokoaktivní zářič, bez zbytečného prodlení oznámí Úřadu krádež, ztrátu nebo neoprávněné použití zářiče a zajistí provedení zkoušky dlouhodobé stability podle § 71 po každé události, která mohla zářič poškodit. O této události a přijatých opatřeních informuje Úřad.

## § 34

## **Zvláštní podmínky bezpečného provozu pracovišť s otevřenými radionuklidovými zářiči**

(1) Otevřený radionuklidový zářič, kromě nevýznamného nebo typově schváleného drobného zdroje, smí fyzicky převzít jen ten, kdo na základě povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona nebo na základě povolení k provozu pracoviště podle § 9 odst. 1 písm. d) zákona nebo na základě povolení k nakládání s radioaktivními odpady podle § 9 odst. 1 písm. j) zákona je oprávněn jej používat nebo alespoň skladovat.

(2) Maximální aktivita otevřených radionuklidových zářičů, které mohou být současně zpracovávány na jednotlivých pracovních místech pracovišť s otevřenými zářiči I., II. nebo III. kategorie, kategorizovanými na základě vybavení pracoviště a pracovních míst, se stanoví na základě kritérií zohledňujících ve vzájemné návaznosti vybavení pracovních míst a celého pracoviště ventilačními, izolačními a stínicími zařízeními, provedení kanalizace, fyzikální charakteristiky materiálů, které mají být zpracovávány, zejména těkavost a prašnost, náročnost a potenciální rizikovost očekávaných pracovních operací tak, že v tabulce č. 4 přílohy č. 4 se vybere hodnota odpovídající dané kategorii pracoviště s otevřenými zářiči a charakteristice materiálů a práce s nimi a tato se vynásobí koeficientem vybavenosti daného pracovního místa podle tabulky č. 2 přílohy č. 4. Při současném použití více radionuklidů na jednom pracovním místě nesmí součet podílů zpracovávané aktivity jednotlivých radionuklidů a uvedeným postupem stanovené maximální aktivity pro tyto jednotlivé radionuklidy být větší než 1.

(3) Pokud se otevřené radionuklidové zářiče nepoužívají a nejedná se o zářiče, které jsou tvořeny technologickými celky nebo medii pracoviště, umísťují se v ochranných stínících krytech nebo kontejnerech, a to zpravidla tak, aby při skladování příkon dávkového ekvivalentu na povrchu krytu, kontejneru, stíněných skladovacích prostor, trezorů a stíněných boxů nepřekročil hodnotu 100 mikroSv/h a ve vzdálenosti 1 m od povrchu hodnotu 10 mikroSv/h a při přenášení zářičů na pracovišti příkon dávkového ekvivalentu ve vzdálenosti 1 m od povrchu přepravního krytu nepřekročil hodnotu 100 mikroSv/h.

(4) Na pracovištích s otevřenými radionuklidovými zářiči III. kategorie a II. kategorie, pokud

není v podmínkách povolení stanoveno jinak, musí být zřízen samostatný kanalizační rozvod pro vypouštění radioaktivních odpadových vod z pracoviště a napojen na samostatnou záchytnou nádrž.

(5) Při nakládání s otevřenými radionuklidovými zářiči se používají odpovídající osobní ochranné pracovní prostředky, jako jsou stínicí pláště, zástěry, brýle, rukavice, a odpovídající ochranné pomůcky, jako jsou pinzety, kleště, stínicí ochranné obaly, kontejnery a podobně. Otevřené radionuklidové zářiče se neberou do ruky a roztoky s těmito zářiči se nepipetují ústy; činnosti, při kterých může dojít k úniku radioaktivních látek do ovzduší, se vykonávají v uzavřených prostorách, například v digestoři, hermetickém boxu a podobně.

(6) V kontrolovaných pásmech pracovišť s otevřenými zářiči je zakázáno kouřit; jíst a pít se může jen za podmínek stanovených v příslušném povolení Úřadu.

## § 35

### **Vyřazování pracoviště z provozu**

(1) Pracoviště, kde se vykonávaly radiační činnosti, se může vyřadit až po odstranění všech zdrojů ionizujícího záření nebo po jejich zabezpečení proti neoprávněnému použití a po očištění pracoviště od radionuklidů provedené takovým způsobem a v takovém rozsahu, že nikde na pracovišti nejsou překročeny uvolňovací úrovně uvedené v § 57 odst. 1 písm. a) nebo stanovené v příslušném povolení Úřadu.

(2) Další požadavky ke způsobu a rozsahu zajištění radiační ochrany při ukončení provozu, rušení a vyřazování z provozu pracovišť III. a IV. kategorie upravuje zvláštní právní předpis.<sup>18)</sup>

## HLAVA II

### NAKLÁDÁNÍ SE ZDROJI IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ

(K § 4 odst. 11, § 9 odst. 1 písm. i), § 13 odst. 3 písm. d) zákona a bodům I.6, I.7, I.8, I.12 a I.13 přílohy zákona)

## § 36

### **Způsoby nakládání se zdroji ionizujícího záření vyžadující povolení**

(1) Způsoby nakládání se zdroji ionizujícího záření, k nimž je třeba povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona, jsou

a) výroba zdrojů ionizujícího záření za podmínek vymezených v § 37, kromě výroby

1. generátorů záření, které jsou nevýznamnými zdroji,
2. zdrojů ionizujícího záření vyrobených pro vlastní potřebu,
3. spotřebních výrobků s přidanými radioaktivními látkami, jejichž výroba nebo dovoz byl povolen Úřadem podle § 9 odst. 1 písm. s) zákona,

b) dovoz zdrojů ionizujícího záření za podmínek vymezených v § 38, kromě dovozu

1. generátorů záření,
2. spotřebních výrobků s přidanými radioaktivními látkami, jejichž výroba nebo dovoz byl povolen Úřadem podle § 9 odst. 1 písm. s) zákona,

c) vývoz zdrojů ionizujícího záření za podmínek vymezených v § 39, kromě vývozu

1. nevýznamných a drobných zdrojů,
2. spotřebních výrobků s přidanými radioaktivními látkami, jejichž výroba nebo dovoz byl povolen Úřadem podle § 9 odst. 1 písm. s) zákona,
3. generátorů záření,

d) distribuce zdrojů ionizujícího záření za podmínek vymezených v § 40, kromě distribuce

1. generátorů záření,
2. spotřebních výrobků s přidanými radioaktivními látkami, jejichž výroba nebo dovoz byl povolen Úřadem podle § 9 odst. 1 písm. s) zákona, s výjimkou ionizačních hlásičů požáru, na něž se vztahuje ustanovení § 7 písm. e)

e) instalace nebo uvádění do provozu zdrojů ionizujícího záření za podmínek vymezených v § 41,

- f) skladování radionuklidových zářičů za podmínek vymezených v § 42, kromě nezbytného skladování zdrojů ionizujícího záření při dopravě těchto zdrojů,
- g) používání zdrojů ionizujícího záření za podmínek vymezených v § 43, kromě používání
1. nevýznamného nebo typově schváleného drobného zdroje ionizujícího záření,
  2. spotřebního výrobku s přidanými radioaktivními látkami, jejichž výroba nebo dovoz byl povolen Úřadem podle § 9 odst. 1 písm. s) zákona,
  3. zdroje ionizujícího záření, který je součástí zařízení, technologických celků, vybavení nebo provozních médií na pracovišti, k jehož provozu je uživatel oprávněn na základě povolení podle § 9 odst. 1 písm. d) zákona,
  4. zdroje ionizujícího záření používaného pouze v rozsahu, k němuž je uživatel oprávněn na základě jiných povolení,
- h) hodnocení vlastností zdrojů ionizujícího záření za podmínek vymezených v § 44,
- i) opravy zdrojů ionizujícího záření za podmínek vymezených v § 45, kromě oprav
1. generátorů záření, které nevyžadují zapnutí generátoru nebo jinak nemohou být spojeny s ozářením fyzických osob provádějících opravu,
  2. prováděných držitelem povolení k používání tohoto zdroje a není-li oprava spojena s vyšším potenciálním ozářením než běžný provoz,
- j) nakládání s produkty hornické činnosti vzniklými při těžbě a zpracování uranové rudy jako hlušinový materiál uložený v odvalech a na výsypkách, které nejsou radioaktivními odpady.

(2) Za způsob nakládání se zdroji ionizujícího záření, k němuž je třeba povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření, se nepovažují

- a) nakládání se zdroji ionizujícího záření způsobem, při němž v žádném kalendářním roce nemůže kolektivní efektivní dávka být větší než 1 Sv a u žádné jednotlivé osoby efektivní dávka nemůže být větší než 10 mikroSv,
- b) odběr a používání pevných stínících materiálů obsahujících pouze přírodní nebo ochuzený uran nebo přírodní thorium,
- c) odběr a používání přírodních léčivých vod obsahujících pouze radionuklidy přírodního původu,

- d) pracovní činnosti se zvýšeným ozářením z přírodních zdrojů, kromě činností uvedených v odstavci 1 písm. j),
- e) provoz pracoviště uskutečňovaný na základě a za podmínek povolení podle § 9 odst. 1 písm. d) zákona,
- f) těžba a zpracování radioaktivních nerostů, uskutečňovaná na základě a za podmínek povolení podle § 9 odst. 1 písm. d) zákona,
- g) používání spotřebního výrobku s přidanými radioaktivními látkami, jehož výroba nebo dovoz byla povolena Úřadem podle § 9 odst. 1 písm. s) zákona.

(3) K žádosti o povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření se dokumentace podle bodu I. přílohy zákona předkládá v plném rozsahu pro pracoviště II. a vyšší kategorie provozovaná žadatelem a pro zdroje ionizujícího záření, které budou v držbě žadatele. Pro pracoviště I. kategorie provozovaná žadatelem se nemusí předkládat a není předmětem schvalování program monitorování, návrh na vymezení kontrolovaného pásma a vnitřní havarijní plán, pokud jsou předloženy provozní předpisy, které podle stanoviska Úřadu dostatečně zahrnou popis monitorování pracoviště, a zásahové instrukce pro postup v případě odchylek od běžného provozu. Pro ostatní zdroje ionizujícího záření, se kterými má být nakládáno, a pro práce na pracovištích provozovanými jinými osobami se přihlédne k rozsahu a způsobu nakládání se zdroji ionizujícího záření. Nakládá-li s tímtež zdrojem ionizujícího záření nebo využívá-li téhož pracoviště více osob, mohou předložit příslušné části dokumentace společně.

## § 37

### **Výroba**

(1) Povolení k výrobě zdrojů ionizujícího záření opravňuje výrobce<sup>19)</sup> také ke skladování a nezbytnému zkoušení a ověřování vlastností a parametrů vyrobených zdrojů ionizujícího záření, ale nenahrazuje povolení k jejich používání pro účely, pro které jsou tyto zdroje určeny.

(2) Vyrobené radionuklidové zářiče musí být bezpečně skladovány v souladu s § 42.

(3) Výrobce radionuklidových záříčů nebo zařízení s nimi, kromě nevýznamných nebo typově schválených drobných zdrojů, dodá vyrobené zdroje ionizujícího záření jen osobě, která je oprávněna s nimi nakládat, a to alespoň je skladovat.

## § 38

### **Dovoz**

(1) Dovážené radionuklidové záříče musí být bezpečně přepravovány podle § 20 zákona a bezpečně skladovány v souladu s § 42.

(2) Dovozece<sup>19)</sup> zajistí, aby v průběhu dovozu se zdroji ionizujícího záření nakládaly pouze oprávněné osoby, a radionuklidové záříče nebo zařízení s nimi, kromě nevýznamných nebo typově schválených drobných zdrojů, dodá jen osobě, která je oprávněna s nimi nakládat, a to alespoň je skladovat.

(3) Dovozece, který dovážené zdroje ionizujícího záření sám fyzicky nebude používat a u radionuklidových záříčů ani skladovat, nemusí k žádosti o povolení k dovozu zdrojů ionizujícího záření předkládat program monitorování, návrh na vymezení kontrolovaného pásma a vnitřní havarijní plán podle bodů I.6 až I.8 přílohy zákona, pokud v žádosti uvede všechny osoby, které budou v průběhu dovozu s dováženými zdroji ionizujícího záření, které jsou radionuklidovými záříči nebo je obsahují, na území České republiky nakládat, a doloží, že jsou k takovému nakládání oprávněny.

(4) Povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření specifickým způsobem, kterým je dovoz zdrojů ionizujícího záření, musí mít ten, kdo v rámci své podnikatelské činnosti dováží tyto zdroje na území České republiky.

## § 39

### **Vývoz**

(1) Vyvážené radionuklidové zářiče musí být bezpečně přepravovány podle § 20 zákona a bezpečně skladovány v souladu s § 42.

(2) Vývozce zajistí, aby v průběhu vývozu se zdroji ionizujícího záření nakládaly pouze oprávněné osoby, a zdroje ionizujícího záření dodá jen osobě, která je oprávněna s nimi nakládat. Doklad podle bodu I.13 přílohy zákona o tom, že příjemce splňuje podmínky pro nakládání se zdroji ionizujícího záření, potvrzený kompetentním orgánem země příjemce se vyžaduje pouze pro vývoz radionuklidových zářičů.

(3) Vývozce, který vyvážené zdroje ionizujícího záření sám fyzicky nebude používat a u radionuklidových zářičů ani skladovat, nemusí k žádosti o povolení k vývozu zdrojů ionizujícího záření předkládat program monitorování, návrh na vymezení kontrolovaného pásma a vnitřní havarijní plán podle bodů I.6 až I.8 přílohy zákona, pokud v žádosti uvede všechny osoby, které budou v průběhu vývozu s vyváženými zdroji ionizujícího záření, které jsou radionuklidovými zářiči nebo je obsahují, na území České republiky nakládat, a doloží, že jsou k takovému nakládání oprávněny.

## § 40

### **Distribuce**

(1) Zdroje ionizujícího záření, které podle § 23 zákona podléhají typovému schválení, lze uvést na trh až po jejich typovém schválení.

(2) Distributor<sup>19)</sup> zajistí, aby součástí dokumentace distribuovaných zdrojů ionizujícího záření byla jejich klasifikace, návrh rozsahu přijímacích zkoušek podle § 70, zkoušek dlouhodobé stability podle § 71 a zkoušek provozní stálosti podle § 72, u otevřených radionuklidových zářičů průvodní list, u uzavřených radionuklidových zářičů osvědčení uzavřeného radionuklidového zářiče vydané oprávněnou osobou a u drobných zdrojů a u spotřebních výrobků s přidanými radioaktivními látkami, jejichž výroba nebo dovoz byl povolen



Úřadem podle § 9 odst. 1 písm. s) zákona, návod k použití zahrnující pokyny pro bezpečné používání těchto výrobků uživatelem, u drobných typově schválených zdrojů se jedná o návod k použití schválený Úřadem.

(3) Distribuované radionuklidové zářiče musí být bezpečně přepravovány podle § 20 zákona a bezpečně skladovány v souladu s § 42.

(4) Distributor zajistí, aby v průběhu distribuce se zdroji ionizujícího záření nakládaly pouze oprávněné osoby, a radionuklidové zářiče a zařízení s nimi, kromě nevýznamných nebo typově schválených drobných zdrojů, dodá jen osobě, která je oprávněna s nimi nakládat, a to alespoň je skladovat.

(5) Distributor, který distribuované zdroje ionizujícího záření sám fyzicky nebude používat a u radionuklidových zářičů ani skladovat, nemusí k žádosti o povolení k distribuci zdrojů ionizujícího záření předkládat program monitorování, návrh na vymezení kontrolovaného pásma a vnitřní havarijní plán podle bodů I.6 až I.8 přílohy zákona, pokud v žádosti uvede všechny osoby, které budou v průběhu distribuce se zdroji ionizujícího záření na území České republiky nakládat, a doloží, že jsou k takovému nakládání oprávněny.

## § 41

### **Instalace nebo uvádění do provozu**

(1) Povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření specifickým způsobem, kterým je instalace nebo uvádění do provozu zdrojů ionizujícího záření, musí mít ten, kdo není jinak dostatečně oprávněn s daným zdrojem nakládat, a přitom při instalaci nebo při uvádění zdroje ionizujícího záření do provozu jej bude používat k nezbytnému otestování funkčnosti zdroje ionizujícího záření a s ním souvisejících stínících a ochranných zařízení nebo k ověření, zda je zdroj ionizujícího záření vhodný k použití pro účel, pro který je určen. Pokud instalace nebo uvádění do provozu není spojeno s vyšším rizikem ozáření než běžný provoz, např. tím, že jsou při něm odstraněna některá stínění nebo bezpečnostní prvky, nepotřebuje povolení k instalaci

nebo uvádění do provozu ten, kdo je oprávněn daný zdroj ionizujícího záření používat.

(2) Zdroje ionizujícího záření, kromě nevýznamných a drobných, lze instalovat a uvádět do provozu pouze na pracovištích, která vyhovují technickým a organizačním podmínkám bezpečného provozu podle § 24 až 34, a

- a) jedná-li se o zdroje ionizujícího záření, které podle § 23 zákona podléhají typovému schválení, jsou typově schváleny a je doložena shoda se schváleným typem nebo s požadavky technických předpisů, které se na ně vztahují,
- b) jedná-li se o instalaci radionuklidových záříčů nebo uvádění do provozu zařízení s nimi, je provozovatel pracoviště, na kterém mají být zdroje ionizujícího záření instalovány, oprávněn příslušné radionuklidové záříče skladovat,
- c) na pracovišti jsou vytvořeny podmínky zabraňující zcizení zdrojů ionizujícího záření a nakládání s nimi neoprávněnými osobami, a to i po dobu, kdy nejsou používány.

(3) K žádosti o povolení k instalaci nebo k uvádění do provozu zdrojů ionizujícího záření se nemusí předkládat návrh na vymezení kontrolovaného pásma a vnitřní havarijný plán podle bodů I.7 a I.8 přílohy zákona, pokud tyto činnosti budou vykonávány výhradně na pracovišti jiného držitele povolení.

## § 42

### **Skladování radionuklidových záříčů**

(1) Povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření specifickým způsobem, kterým je skladování radionuklidových záříčů, musí mít ten, kdo skladuje radionuklidové záříče, které není oprávněn vyrábět, dovážet, distribuovat nebo používat, například proto, že ještě nemá vytvořeny nebo již pozbyl podmínky pro jejich používání. Povolení ke skladování radionuklidových záříčů nepotřebuje dopravce pro skladování zdrojů ionizujícího záření nezbytné k uskutečnění přepravy v souladu s požadavky na jejich bezpečnou přepravu podle § 20 zákona.

(2) Zdroje ionizujícího záření musí být skladovány tak, aby bylo zajištěno, že s nimi

nebudou nakládat neoprávněné osoby.

(3) Jako dokumentace se pro povolení ke skladování předkládá, pokud není s Úřadem dohodnuto jinak, pouze dokumentace podle bodů I.2 a I.5 přílohy zákona, program zabezpečování jakosti, popis monitorování a zásahové instrukce pro postup v případě radiační nehody.

## § 43

### **Používání**

(1) Pokud je to výslovně uvedeno v povolení, lze zdroje ionizujícího záření, k jejichž používání je třeba povolení, používat i na předem nespecifikovaných pracovištích určených pro práci se zdroji ionizujícího záření na předem vymezenou krátkou dobu nepřesahující 30 dnů (dále jen "přechodné pracoviště").

(2) Termín zahájení prací, předpokládaná doba práce na přechodném pracovišti, jeho místo, popis prací a přehled používaných zdrojů ionizujícího záření se Úřadu oznamuje písemně, telegraficky nebo elektronicky nejméně den předem. Pracovní skupiny na přechodných pracovištích musí být nejméně dvoučlenné, z toho alespoň jedna osoba musí být osobou se zvláštní odbornou způsobilostí. Ukončení prací na přechodném pracovišti se neprodleně oznámí Úřadu. Tato ustanovení se nevztahují na přechodná pracoviště, na kterých bude nakládáno nejvýše s jednoduchými zdroji, kromě defektoskopických rentgenových zařízení a karotážních zařízení s uzavřeným radionuklidovým zářičem.

(3) Zdroje ionizujícího záření, k jejichž používání je třeba povolení, lze používat jen na pracovištích, která vyhovují technickým a organizačním podmínkám bezpečného provozu podle § 24 až 34, a pokud

- a) jsou zabezpečeny proti odcizení a proti nakládání s nimi neoprávněnými osobami, a to i po dobu, kdy nejsou bezprostředně používány,
- b) jsou používány nebo zapínány pouze pro pracovní výkon.

## § 44

### Hodnocení vlastností

(1) Povolení podle § 9 odst. 1 písm. i) zákona k nakládání se zdroji ionizujícího záření specifickým způsobem, kterým je hodnocení vlastností zdrojů ionizujícího záření, musí mít ten, kdo provádí hodnocení vlastností zdrojů ionizujícího záření

- a) při zkouškách zdrojů ionizujícího záření k typovému schválení podle § 23 odst. 3 zákona, nebo
- b) při posuzování shody vlastností zdrojů ionizujícího záření s požadavky právních předpisů nebo
- c) při ověřování vlastností zdrojů ionizujícího záření se schváleným typem, nebo
- d) při přijímacích zkouškách zdrojů ionizujícího záření kromě otevřených záříčů, nebo
- e) při zkouškách dlouhodobé stability zdrojů ionizujícího záření.

(2) Podmínkami pro hodnocení vlastností zdrojů ionizujícího záření při přijímacích zkouškách a zkouškách dlouhodobé stability a pro další účely odstavce 1 jsou

- a) zajištění dostatečné odborné úrovně ve vztahu k procesu hodnocení vlastností zdrojů ionizujícího záření, včetně nezbytného počtu zaměstnanců s odborným výcvikem, znalostmi a schopnostmi,
- b) vybavení vlastními zařízeními k technickým a administrativním úkonům, přístupnost k zařízení pro speciální posuzování,
- c) používání metodik, které odpovídají náležitostem vzorové metodiky uvedeným v příloze č. 6,
- d) vypracovávání zkušebních protokolů, které odpovídají náležitostem vzorového protokolu uvedeným v příloze č. 6,
- e) zajištění účasti fyzických osob s odpovídající zvláštní odbornou způsobilostí zastupujících držitele povolení na porovnávacích měřeních organizovaných Úřadem nebo se souhlasem Úřadu.

(3) K žádosti o povolení k hodnocení vlastností zdrojů ionizujícího záření se nemusí předkládat návrh na vymezení kontrolovaného pásma a vnitřní havarijní plán podle bodů I.7 a I.8 přílohy zákona, pokud tato činnost bude vykonávána výhradně na pracovišti provozovatele hodnoceného zdroje ionizujícího záření.

(4) Fyzické osoby provádějící hodnocení vlastností zdrojů ionizujícího záření se musí na pracovištích provozovatelů hodnocených zdrojů řídit vnitřním havarijním plánem schváleným pro provozovatele hodnoceného zdroje.

## § 45

### **Opravy**

(1) K žádosti o povolení k opravám zdrojů ionizujícího záření se nemusí předkládat návrh na vymezení kontrolovaného pásma a vnitřní havarijní plán podle bodů I.7 a I.8 přílohy zákona, pokud tyto činnosti budou vykonávány výhradně na pracovišti provozovatele opravovaného zdroje.

(2) Fyzické osoby provádějící opravy zdrojů ionizujícího záření se musí na pracovištích provozovatelů opravovaných zdrojů řídit vnitřním havarijním plánem schváleným pro provozovatele opravovaného zdroje.

## HLAVA III

### NAKLÁDÁNÍ S RADIOAKTIVNÍMI ODPADY

[K § 2 písm. h) bodu 4, § 9 odst. 1 písm. j), § 13 odst. 3 písm. d) a § 24 odst. 4 zákona]

## § 46

### **Obecné požadavky na nakládání s radioaktivními odpady**

(1) Způsoby nakládání s radioaktivními odpady, k nimž je třeba povolení podle § 9 odst. 1 písm. j) zákona, jsou jejich shromažďování, třídění, zpracování, úprava, skladování a ukládání. Za nakládání s radioaktivními odpady, k němuž je třeba povolení podle § 9 odst. 1 písm. j) zákona, se nepovažuje shromažďování, třídění a skladování radioaktivních odpadů osobou, která je oprávněna s nimi nakládat jako s otevřenými radionuklidovými zářiči, a ani zpracování a úprava radioaktivních odpadů prováděná takovou osobou na základě smluvního vztahu s držitelem povolení k nakládání s radioaktivními odpady. Recyklace, vypouštění nebo jiné uvádění radioaktivních odpadů do životního prostředí se řídí ustanoveními § 56 až 57 a § 89, včetně povolení podle § 9 odst. 1 písm. h) zákona. Přeprava radioaktivních odpadů se uskutečňuje v souladu s požadavky § 20 zákona.

(2) Při nakládání s radioaktivními odpady se radiační ochrana zajišťuje způsobem a v rozsahu stejném jako pro jiné radionuklidové zářiče, pokud není v příslušném povolení výslovně stanoveno jinak.

(3) Při nakládání s radioaktivními odpady se kromě radioaktivity vezmou v úvahu všechny jejich nebezpečné vlastnosti, které by mohly bezpečnost nakládání s nimi ovlivnit, zejména toxicita, hořlavost, výbušnost, samovolná štěpitelnost, vznik kritické hmoty nebo zbytkového tepla. Ve vztahu k těmto nebezpečným vlastnostem se postupuje při nakládání s radioaktivními odpady v souladu s obecnými právními předpisy o nakládání s odpady.<sup>20)</sup>

(4) Postupy při jednotlivých činnostech nakládání s radioaktivními odpady podle § 9 odst. 1 písm. j) a h) zákona musí být popsány v provozních předpisech držitele povolení.

## § 47

### **Požadavky na zařízení používaná při nakládání s radioaktivními odpady**

(1) Zařízení používaná při nakládání s radioaktivními odpady umožňují

a) shromáždění a skladování radioaktivních odpadů,

- b) dobrou přístupnost k údržbě, opravy a snadnou dekontaminaci,
- c) co největší zamezení jeho zanášení a snadnou odstranitelnost případných nánosů nebo usazenin,
- d) zabránění únikům radioaktivních odpadů a sbírání a vracení případných úniků.

(2) Zařízení používaná při nakládání s radioaktivními odpady umožňují průběžné nebo alespoň pravidelné měření veličin, které prokazují jeho správnou funkci stanovenou projektem. Metody měření těchto veličin musí být popsány a dokumentovány držitelem povolení.

(3) Zařízení používaná při zpracování a úpravě radioaktivních odpadů, které obsahují výbušné nebo hořlavé látky, musí být odolná proti možným účinkům výbuchu nebo požáru. Veličiny mající vliv na výbušnost nebo vzplanutí musí být sledovány.

## § 48

### **Shromažďování a třídění radioaktivních odpadů**

(1) Radioaktivní odpady nebo jejich směsi s jinými látkami jsou v místě jejich vzniku sbírány zejména podle použitých způsobů zpracování a úpravy, a pokud je to technicky možné a zdůvodnitelné, i tříděny.

(2) Radioaktivní odpady nebo jejich směsi s jinými látkami jsou tříděny podle použitých způsobů zpracování a úpravy. Třídění se provádí podle fyzikálních a chemických vlastností.

(3) Druhy a způsob třídění radioaktivních odpadů musí být držitelem povolení k nakládání s radioaktivními odpady dokumentovány a tříděné odpady evidovány.

(4) Radioaktivní odpady se rozlišují na plynné, kapalné a pevné. Pevné radioaktivní odpady se klasifikují do tří základních kategorií, a to na přechodné, nízko a středně aktivní a vysokoaktivní.

(5) Přechnodné radioaktivní odpady jsou takové odpady, které po dlouhodobém skladování (maximálně 5 let) vykazují radioaktivitu nižší, než jsou uvolňovací úrovně. Vysokoaktivními radioaktivními odpady jsou odpady, u kterých musí být při jejich skladování a ukládání zohledněno uvolňování tepla z rozpadu radionuklidů v nich obsažených. Ostatní radioaktivní odpady se klasifikují jako nízko a středně aktivní radioaktivní odpad.

(6) Nízko a středně aktivní radioaktivní odpad se dělí na dvě podskupiny, a to na krátkodobé, u nichž poločas obsažených radionuklidů je menší než 30 let (včetně Cs-137) a u nichž je omezena hmotnostní aktivita dlouhodobých alfa zářičů (v jednotlivém obalovém souboru maximálně 4000 kBq/kg a střední hodnotě 400 kBq/kg v celkovém objemu odpadů vyprodukovaných za kalendářní rok), a na dlouhodobé odpady, kterými jsou ty odpady, které nepatří do podskupiny krátkodobých radioaktivních odpadů.

(7) Sběrné obalové soubory obsahující radioaktivní odpady musí být označeny tak, aby bylo zřejmé, jaký odpad je sbírán a jak je tříděn. Držitel povolení musí vypracovat vlastní přehledný systém značení sběrných nádob a obalů. Svým provedením, nebo v kombinaci s technickým provedením a vybavením místa, v němž jsou umístěny, zabezpečují, že odpad do nich umístěný je chráněn před nežádoucím znehodnocením, zneužitím, odcizením nebo únikem ohrožujícím životní prostředí.

## § 49

### **Zpracování radioaktivních odpadů**

(1) Zpracování radioaktivních odpadů znamená, že využitelné látky se v co největší možné míře oddělují a vracejí k opětovnému použití tak, aby množství zbylých odpadů a radioaktivních odpadů bylo co nejmenší.

(2) Před zpracováním radioaktivních odpadů je nutné zvážit vliv zpracovávaných a vznikajících látek na spolehlivost technologických zařízení, kde dochází k jejich zpracování, i vliv systémů technologicky souvisejících, aby nebyla ovlivněna nežádoucím způsobem jaderná



bezpečnost nebo radiační ochrana.

(3) Používají-li se při zpracování radioaktivních odpadů měniče iontů, filtrační nebo podobné dělicí látky s omezenou životností, musí být pravidelně sledována účinnost jejich funkce a držitel povolení stanoví nejvyšší hodnoty, při jejichž překročení jsou obnoveny nebo vyměněny. Tyto hodnoty uvede držitel povolení v příslušném provozním předpise.

(4) Jsou-li radioaktivní odpady spalovány, je pro každý jejich druh stanoven a dokumentován technologický postup při spalování, který uvede držitel povolení v příslušném provozním předpise.

## § 50

### **Úprava radioaktivních odpadů**

(1) Úprava radioaktivních odpadů změnou jejich fyzikálních nebo chemických vlastností, popřípadě jejich obalem musí být provedena tak, aby byla zajištěna jejich bezpečná přeprava, skladování a uložení. Úprava radioaktivních odpadů obvykle zahrnuje zpevňování radioaktivních odpadů a jejich vpravení do obalových souborů.

(2) Při zpevňování radioaktivních odpadů ztužidly, kterými mohou být zejména cement, pevné živice nebo skelná hmota, stanoví držitel povolení technologický postup úprav v provozním předpise, který musí zahrnovat mimo jiné poměr mísení nebo měrné spotřeby ztužidel a podmínky tuhnutí. V provozním předpise musí být stanoveny dále přijímací podmínky pro ztužidla a způsob kontroly těchto podmínek tak, aby byla dodržena jejich požadovaná jakost.

(3) Plní-li se upravené radioaktivní odpady do obalových souborů, musí být zajištěno, aby nedošlo k jejich přeplnění.

(4) Je-li součástí úpravy radioaktivních odpadů balení, musí být obalové soubory zvoleny tak, aby vydržely spolehlivě namáhání při následných manipulacích a přepravě a aby nakládání s

nimi bylo bezpečné. Přitom se bere v úvahu jak možné působení radioaktivních odpadů vyvolané přítomností korozivních látek, jejich rozpínáním, vývinem plynů, uvolňováním tepla apod. na obaly zevnitř, tak působení vnějších vlivů.

## § 51

### **Skladování radioaktivních odpadů**

(1) Sklad radioaktivních odpadů musí svým vybavením odpovídat druhu skladovaného radioaktivního odpadu, zejména

- a) nádrže s kapalnými radioaktivními odpady musí být zajištěny proti přeplnění a jejich zaplnění musí být kontrolováno; nádrže musí být umístěny v ochranných jímkách, které pojmu s dostatečnou zálohou objem nádrže; ochranné jímkky musí být vodotěsné, opatřené signalizací úniku z nádrží a vybavené zařízením pro jejich odčerpání; výpary z nádrží a jímek musí být odváděny a zpracovávány jako radioaktivní odpady,
- b) obsah skladovacích a shromažďovacích nádrží musí být možné vyčerpat; každý systém skladovacích nebo shromažďovacích nádrží musí mít vždy, jako havarijní zálohu, prázdnou nádrž o objemu odpovídajícímu největší nádrži systému,
- c) skladují-li se kapalné radioaktivní odpady v nádobách, musí být podlaha a stěny skladu nepropustné do takové výše, aby bylo zabráněno při úniku maximálního množství skladovaných kapalných radioaktivních odpadů jejich proniknutí do životního prostředí; podlaha musí být spádována do bezodtokové nepropustné jímkky,
- d) sklad radioaktivních odpadů musí být chráněn proti negativním povětrnostním vlivům, zejména atmosférickým srážkám; stav a vybavení skladu držitel povolení pravidelně kontroluje.

(2) Při skladování radioaktivních odpadů se požaduje, aby

- a) upravené radioaktivní odpady byly skladovány tak, že nehrozí změny vlastností, které by mohly znemožnit jejich uložení,
- b) držitel povolení stanovil nejvyšší skladované množství radioaktivních odpadů,

- c) byly bezpečně skladovány v místě jejich vzniku nebo na pracovišti, nemohou-li být upraveny a odvezeny do dlouhodobého skladu nebo úložiště,
- d) s radioaktivními odpady bylo možné bezpečně manipulovat po celou dobu jejich skladování včetně radioaktivních odpadů v obalových souborech.

(3) Radioaktivní odpady se neskladují s jinými odpady nebo materiály.

(4) Zařízení, ve kterém celková aktivita skladovaných radioaktivních odpadů obsahujících radionuklidy o poločasu přeměny delším než 75 dnů a emitujících záření alfa přesáhne 1015 Bq, je jaderným zařízením podle § 2 písm. h) bodu 4 zákona.

## § 52

### **Ukládání radioaktivních odpadů**

(1) Na úložiště radioaktivních odpadů, kromě obecných požadavků pro jaderná zařízení a pracoviště IV. kategorie, jsou kladeny takové požadavky, aby

- a) úložné prostory úložiště byly chráněny proti obousměrnému průsaku vod a do uzavření úložiště byl vyloučen dlouhodobý kontakt uložených radioaktivních odpadů s vodou,
- b) úložiště bylo chráněno proti záplavě a zatopení vodami, zejména srážkovými nebo důlními.

(2) Provoz úložiště je ukončen jeho uzavřením. Návrh způsobu uzavření je předmětem bezpečnostních rozborů, které jsou součástí dokumentace pro povolení k provozu.

(3) Systém sledování úložiště a jeho okolí musí, kromě požadavků pro monitorování, poskytovat dostatečný přehled o případném vniknutí vody do úložiště při jeho zaplňování a úniku radionuklidů z úložiště do okolního prostředí; přitom tento systém nesmí snižovat těsnost a celistvost úložiště.

(4) Je-li součástí úložiště odvodňovací systém, je postaven tak, aby nedošlo k jeho ucpání nebo zanesení. Jestliže přesto dojde k průniku vod do úložných prostorů úložiště při jeho

zaplňování, musí být zajištěno jejich odčerpání a bezpečné nakládání. Správná funkce odvodňovacího systému je nejméně jednou za rok kontrolována po celou dobu provozu úložiště.

(5) Splnění požadavků na radiační ochranu při uložení radioaktivních odpadů musí být prokázáno v bezpečnostních rozbořech možných následků uložení radioaktivních odpadů. Bezpečnostní rozboř musí prokazatelně a věrohodně na základě znalostí o místě, kde má být úložiště postaveno, zhodnotit rizika přicházející v úvahu v provozním období a v období po uzavření úložiště. Z bezpečnostních rozborů jsou odvozeny podmínky přijatelnosti k ukládání radioaktivních odpadů.

(6) Optimalizační mezí pro bezpečné uložení radioaktivních odpadů je efektivní dávka 0,25 mSv za kalendářní rok pro jednotlivce z kritické skupiny obyvatel.

## § 53

### **Limity a podmínky bezpečného nakládání s radioaktivními odpady**

(1) Limity a podmínky bezpečného nakládání s radioaktivními odpady, které jsou schvalovanou dokumentací podle bodu J.9 přílohy zákona, se stanoví na základě bezpečnostních rozborů a zahrnují zejména

- a) údaje o přípustných parametrech, při kterých je zajištěna jaderná bezpečnost a radiační ochrana tohoto nakládání,
- b) způsoby a lhůty jejich měření a hodnocení,
- c) požadavky na provozní schopnost zařízení pro nakládání s radioaktivními odpady,
- d) požadavky na nastavení ochranných systémů těchto zařízení,
- e) limity podmiňujících veličin,
- f) požadavky na činnost pracovníků a na organizační opatření vedoucí ke splnění všech definovaných podmínek pro projektované provozní stavy.

(2) Součástí limitů a podmínek pro skladování jsou nejvyšší přípustné aktivity

radionuklidových zářičů. Součástí limitů a podmínek pro ukládání radioaktivních odpadů na úložišti jsou příslušné podmínky přijatelnosti, které obsahují podmínky a meze pro charakteristické vlastnosti ukládaných radioaktivních odpadů, zejména obsah radionuklidů, nejvyšší přípustné aktivity radionuklidových zářičů, strukturální stabilitu, loužitelnost, tepelné a radiační účinky, možnost tvoření plynů, možnost mikrobiálního rozkladu a vzniku kritického stavu, obsah korozivních, výbušných a samozápalných látek, hořlavin, volných kapalin a komplexotvorných činidel, korozivzdornost a povrchovou kontaminaci obalů a dávkový příkon nebo zdůvodnění toho, proč není charakteristická vlastnost ukládaných radioaktivních odpadů limitována. Podmínky přijatelnosti mohou také obsahovat požadavky na obvyklé rozměry, hmotnost, provedení a značení sudů, kontejnerů a jiných obalových souborů pro ukládání radioaktivních odpadů.

(3) Držitel povolení k nakládání s radioaktivními odpady pravidelně zasílá Úřadu hodnocení plnění limitů a podmínek bezpečného nakládání s radioaktivními odpady, nejméně však jednou za rok.

## § 54

### **Evidence radioaktivních odpadů**

(1) Eviduje se množství a měrné aktivity radionuklidů v radioaktivních odpadech při jejich shromažďování, třídění, zpracování, úpravě, skladování, dopravě a uložení. Tato evidence slouží pro zjišťování materiálového toku radioaktivních odpadů u držitele povolení podle § 9 odst. 1 písm. j) zákona.

(2) Držitel povolení k nakládání s radioaktivními odpady vede a uchovává provozní záznamy o nakládání s nimi, které obsahují údaje

- a) o hmotnosti (objemu),
- b) o aktivitě těch radionuklidů, jejichž obsah je limitován podmínkami přijatelnosti, a dále těch, které jsou obsaženy v množství vyšším než 1 % celkové aktivity,
- c) o chemické a fyzikální formě radioaktivních odpadů včetně údajů o původci u převzatých

- c) o chemické a fyzikální formě radioaktivních odpadů včetně údajů o původci u převzatých odpadů,
- d) o způsobu naložení s odpady, u skladovaných nebo uložených radioaktivních odpadů včetně údajů, kde a jak dlouho se nacházejí,
- e) o výsledcích analýz odpadů a jejich obalů,
- f) o provozu zařízení včetně údajů o časovém využití zařízení, popřípadě jeho odstavení, o provedených údržbách zařízení a o provozních poruchách a haváriích a způsobu jejich odstranění,
- g) o jménech a příjmeních pracovníků odpovědných za provoz.

## § 55

### **Průvodní list radioaktivních odpadů**

(1) Průvodní list radioaktivních odpadů musí provázet radioaktivní odpad při jeho každém fyzickém předání držiteli povolení podle § 9 odst. 1 písm. j) zákona. Průvodní list radioaktivních odpadů vystavuje předávající a musí být podepsán pověřenou osobou předávajícího i přebírajícího. Průvodní list se vystavuje pro každý druh radioaktivních odpadů a pro každý obalový soubor s radioaktivními odpady tvořící samostatnou manipulační jednotku, například sud.

(2) Průvodní list radioaktivních odpadů obsahuje

- a) označení fyzikální a chemické formy a vlastností radioaktivního odpadu nebo kód charakterizující radioaktivní odpady, dále u pevných odpadů také jejich kategorii podle § 48,
- b) popis druhu obalu a zevní značení umožňující obalový soubor identifikovat (identifikační číslo),
- c) počet kusů a aktivitu ukládaných nevyužívaných uzavřených radionuklidových zářičů, u vysokoaktivních zářičů i jejich evidenční, popř. identifikační čísla podle § 33 odst. 8,
- d) hmotnostní aktivitu těch radionuklidů, jejichž obsah je limitován podmínkami přijatelnosti, a dále těch, které jsou obsaženy v množství vyšším než 1 % celkové aktivity,
- e) příkon dávkového ekvivalentu na povrchu obalu,

- f) údaje o povrchovém znečištění obalu radionuklidu,
- g) velikost koeficientu loužitelnosti radioaktivního odpadu upraveného k uložení, pokud je omezen podmínkami přijatelnosti na úložiště,
- h) celkovou hmotnost radioaktivních odpadů,
- i) hmotnost obalového souboru s radioaktivními odpady v případě skladování před uložením a v případě ukládání,
- j) datum nebo období plnění obalu,
- k) datum vystavení průvodního listu,
- l) obchodní firmu a identifikační číslo (bylo-li přiděleno) osoby, která radioaktivní odpady předává, a jméno, příjmení, funkce a podpis pověřeného zástupce této osoby,
- m) obchodní firmu a identifikační číslo (bylo-li přiděleno) osoby, která radioaktivní odpady přebírá, a jméno, příjmení, funkce a podpis pověřeného zástupce této osoby.

(3) K průvodnímu listu upravených radioaktivních odpadů jsou přikládány kopie průvodních listů radioaktivních odpadů nebo osvědčení uzavřených radionuklidových zářičů, které ukládací obalový soubor s radioaktivními odpady obsahuje, případně jsou přikládány další doklady, které vypovídají o vlastnostech radioaktivních odpadů a způsobu nakládání s nimi.

(4) Nedílnou součástí průvodního listu u radioaktivních odpadů předávaných k uložení nebo skladování je písemné prohlášení původce upravených radioaktivních odpadů o tom, že radioaktivní odpady byly upraveny v souladu se schválenými limity a podmínkami pro jejich úpravu a že splňují podmínky přijatelnosti pro příslušné úložiště nebo sklad, například neobsahují volné kapaliny, pyroforické látky, toxické látky nebo výbušné látky.

(5) Údaje průvodního listu musí odpovídat údajům z provozních deníků původce nebo správce skladu či úložiště. Průvodní list se vyhotovuje ve třech exemplářích, přičemž originál a kopie musí být uloženy v různých požárních úsecích.<sup>21)</sup> Průvodní list radioaktivních odpadů archivuje Správa úložišť radioaktivních odpadů trvale a ostatní držitelé povolení k nakládání s radioaktivními odpady nebo původci jej archivují nejméně po dobu 10 let od předání nebo zneškodnění těchto radioaktivních odpadů.

## HLAVA IV

### UVÁDĚNÍ RADIONUKLIDŮ DO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

[K § 8 odst. 1 a § 9 odst. 1 písm. h) zákona]

#### § 56

##### **Obecná pravidla pro uvádění radionuklidů do životního prostředí**

(1) Radionuklidy se smí uvádět do životního prostředí, jen pokud je to odůvodněné podle § 4 odst. 2 zákona. Musí přitom být voleny takové způsoby, aby nehrozilo, že předtím, než se přirozeně sníží aktivita samovolným radioaktivním rozpadem na úroveň spojené s nevýznamně malým ozářením, dojde v životním prostředí k nahromadění radionuklidů, které by mohlo ohrozit zdraví nebo životní prostředí.

(2) Pokud by při uvádění radionuklidů do životního prostředí mohla kolektivní efektivní dávka přesáhnout 1 Sv nebo u kritické skupiny obyvatel mohlo dojít k ozáření převyšujícímu jednu dvacetinu obecných limitů, prokazuje se optimalizace radiační ochrany kvantitativní studií, ve které se zhodnotí přínosy a rizika zvoleného postupu a provede se jeho srovnání s možnými alternativními přístupy.

(3) Optimalizační mezí pro celkové vypusti radioaktivních látek z pracoviště, kde se vykonávají radiační činnosti, je průměrná efektivní dávka 250 mikroSv za kalendářní rok u příslušné kritické skupiny obyvatel, u jaderných energetických zařízení z toho 200 mikroSv pro vypusti do ovzduší a 50 mikroSv pro vypusti do vodotečí.

(4) Látky, materiály a předměty, jejichž obsah radionuklidů nebo jejichž povrchové znečištění radionuklidy překračuje uvolňovací úroveň, lze uvést do životního prostředí jen na základě, v rozsahu a za podmínek stanovených v povolení Úřadu k uvádění radionuklidů do životního prostředí podle § 9 odst. 1 písm. h) zákona, případně dalších povolení vydávaných se



souhlasem Úřadu podle zvláštních právních předpisů.<sup>22)</sup>

## § 57

### Uvolňovací úrovně

(1) Uvádět do životního prostředí bez předchozího povolení Úřadu podle § 9 odst. 1 písm. h) zákona lze materiály, látky a předměty obsahující radionuklidy nebo jimi kontaminované za podmíněk, že

- a) při uvolňování pevných látek a předmětů k používání mimo pracoviště I. až IV. kategorie v žádném kilogramu uvolňovaného materiálu není součet podílů průměrných hmotnostních aktivit jednotlivých radionuklidů a uvolňovacích úrovní hmotnostní aktivity příslušných radionuklidů uvedených v tabulce č. 1 přílohy č. 2 větší než 1 ani na žádných 100 cm<sup>2</sup> povrchu uvolňovaného materiálu není součet podílů průměrných plošných aktivit jednotlivých uváděných radionuklidů a uvolňovacích úrovní plošné aktivity příslušných radionuklidů uvedených v tabulce č. 1 přílohy č. 2 větší než 1,
- b) při vypouštění odpadních vod do povrchových vod v žádném metru krychlovém vypouštěné vody není součet součinů průměrných objemových aktivit jednotlivých vypouštěných radionuklidů a maximálních konverzních faktorů  $h_{ing}$  pro příjem těchto radionuklidů požitím dospělým jednotlivcem z obyvatelstva podle tabulek přílohy č. 3 větší než  $10^{-4}$  Sv.m<sup>-3</sup>,
- c) při vypouštění odpadních vod do kanalizace pro veřejnou potřebu v žádném metru krychlovém vypouštěné vody není součet součinů průměrných objemových aktivit jednotlivých vypouštěných radionuklidů a maximálních konverzních faktorů  $h_{ing}$  pro příjem těchto radionuklidů požitím dospělým jednotlivcem z obyvatelstva podle tabulek přílohy č. 3 větší než  $10^{-2}$  Sv.m<sup>-3</sup>, pokud není kanalizačním řádem<sup>22a)</sup> stanoveno jinak,
- d) při vypouštění do ovzduší v žádném metru krychlovém vypouštěné plynné látky není součet součinů průměrných objemových aktivit jednotlivých vypouštěných radionuklidů a konverzních faktorů  $h_{inh}$  pro příjem těchto radionuklidů vdechováním dospělým jednotlivcem z obyvatelstva podle tabulek přílohy č. 3 větší než  $10^{-7}$  Sv.m<sup>-3</sup>,
- e) při ukládání na skládky odpadu<sup>23)</sup> ukládaný materiál vyhovuje požadavku podle písmene a)

a uložení je provedeno takovým způsobem, že nezpůsobí ve vzdálenosti 1 m od povrchu skládky zvýšení příkonu dávkového ekvivalentu o více než 0,1 mikroSv/h proti původnímu přírodnímu pozadí v dané lokalitě a celkový příkon dávkového ekvivalentu není vyšší než 0,4 mikroSv/h,

f) při spalování ve spalovnách spalné plyny vypouštěné do ovzduší vyhovují požadavku podle písmene d) a popel vzniklý spálením vyhovuje požadavku podle písmene a) nebo, je-li tento popel ukládán na skládky komunálního odpadu, vyhovuje požadavku podle písmene e).

(2) Uvolňovací úrovně podle odstavce 1 se nevztahují na uvádění radionuklidů do životního prostředí, které není odůvodněno přínosem podle § 4 odst. 2 zákona. Uvolňovací úrovně se nevztahují také na uvádění radionuklidů životního prostředí z jaderných zařízení, z těžby a úpravy uranové rudy, z pracovišť, kde může dojít k významnému zvýšení ozáření z přírodních zdrojů, ani na použití kameniva z odvalů uranových dolů. Uvolňovací úrovně se nevztahují rovněž na dopravní prostředky podle přílohy č. 4 vyhlášky č. 317/2002 Sb., o typovém schvalování a přepravě.

(3) Uvádět do životního prostředí bez předchozího povolení Úřadu podle § 9 odst. 1 písm. h) zákona lze materiály, látky a předměty obsahující radionuklidy nebo jimi kontaminované také tehdy, jestliže taková činnost je odůvodněná přínosem podle § 4 odst. 2 zákona a v žádném kalendářním roce s uváděním spojená kolektivní efektivní dávka nemůže být větší než 1 Sv, u žádné jednotlivé osoby s uváděním spojená efektivní dávka nemůže být větší než 10 mikroSv a nejméně 60 dní předem bylo Úřadu oznámeno, jaké radionuklidy, o jaké aktivitě, kdy, kde a jak se budou do životního prostředí uvádět, spolu s odhadem souvisejícího ozáření.

## HLAVA V

### DALŠÍ RADIAČNÍ ČINNOSTI

[K § 4 odst. 11 a § 9 odst. 1 písm. r) zákona]

## § 58

### **Přidávání radioaktivních látek do spotřebních výrobků**

(1) Přidávání radioaktivních látek do spotřebních výrobků musí být odůvodněno a množství přidaných radioaktivních látek musí být tak nízké, jak lze rozumně dosáhnout při zachování účelu spotřebního předmětu.

(2) Spotřební výrobek s přidanými radioaktivními látkami uváděný na trh musí být opatřen průvodní dokumentací informující spotřebitele o přidaných radioaktivních látkách, jejich druhu a aktivitě a možné zdravotní újmě spojené s používáním předmětu a návodem na bezpečné používání, včetně informací, jak bezpečně naložit s výrobkem, popřípadě jeho zbytky, poté, co se pro uživatele stane odpadem. Pokud není v podmínkách povolení stanoveno jinak, musí být tento výrobek viditelně označen znakem radiačního nebezpečí,<sup>16)</sup> označením použitých radionuklidů a případně i jejich aktivitou.

(3) Spotřební výrobek s přidanými radioaktivními látkami, jehož výroba nebo dovoz byla povolena Úřadem podle § 9 odst. 1 písm. s) zákona, lze používat i mimo sledovaná nebo kontrolovaná pásma, pokud se jeho používání uskutečňuje v souladu s návodem na použití (pokyny pro bezpečné používání výrobku uživatelem) schváleným Úřadem.

(4) Výrobce nebo dovozce spotřebního výrobku s přidanými radioaktivními látkami vytvoří podmínky pro zpětný odběr jím vyrobených nebo dovezených výrobků a umožní zpětný odběr jím vyrobených nebo dovezených výrobků a z nich vzniklého odpadu.

## § 59

### **Služby významné z hlediska radiační ochrany**

(1) Službami významnými z hlediska radiační ochrany, k nimž je třeba povolení podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona, jsou následující činnosti poskytované jako služba jiným fyzickým nebo právnickým osobám

- a) služby osobní dozimetrie včetně těchto služeb pro účely § 6 odst. 3 písm. b) zákona,
- b) monitorování pracoviště nebo jeho okolí v rozsahu stanoveném v programu monitorování zajišťované jako služba pro provozovatele pracoviště III. nebo IV. kategorie,
- c) služby k zajištění soustavného dohledu nad radiační ochranou,
- d) služby, při kterých není nakládáno se zdroji ionizujícího záření, ale které je nutno vykonávat v kontrolovaných pásmech pracovišť IV. kategorie s otevřenými zářiči, například úklid na těchto pracovištích, kontrola, údržba nebo oprava jiných zařízení, prováděné jinou osobou než provozovatelem kontrolovaného pásma,
- e) měření a hodnocení ozáření z přírodních radionuklidů, včetně měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny radonu ve stavbách a stanovení radonového indexu pozemku pro účely podle § 6 odst. 4 a 5 zákona,
- f) měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech a ve vodě pro účely podle § 6 odst. 6 zákona,
- g) dovoz, vývoz nebo distribuce generátorů záření, kromě generátorů záření, které jsou nevýznamnými zdroji.

(2) Za řádné a kvalifikované vykonávání služeb podle odstavce 1 písm. a), b), e) a f) v závislosti na typu služby se považuje

- a) používání metodik, které odpovídají náležitostem vzorové metodiky uvedeným v příloze č. 6 nebo 15,
- b) vypracovávání zkušebních protokolů, které odpovídají náležitostem vzorového protokolu uvedeným v příloze č. 6 nebo 15,
- c) zajištění účasti fyzických osob s odpovídající zvláštní odbornou způsobilostí zastupujících držitele povolení na porovnávacích měřeních organizovaných Úřadem nebo se souhlasem Úřadu.

(3) Ten, kdo poskytuje služby podle odstavce 1 písm. d) v kontrolovaných pásmech, se při této činnosti musí řídit příslušnou dokumentací schválenou pro provozovatele kontrolovaného pásma.

(4) Povolení k provádění dalších služeb významných z hlediska radiační ochrany podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona není potřeba, pokud ve smlouvě o vykonání prací v rámci poskytované služby podle odstavce 1 písm. c) nebo d)) je jednoznačně dohodnuto, že plnou odpovědnost za radiační ochranu všech fyzických osob, které budou službu vykonávat, převezme objednavatel služby, pokud sám je oprávněn provádět činnost, která je předmětem služby.

## HLAVA VI

### PODROBNOSTI PODMÍNEK LÉKAŘSKÉHO OZÁŘENÍ

[K § 4 odst. 7 písm. a) a § 7 odst. 3 zákona]

§ 60

**zrušen**

§ 61

**zrušen**

§ 62

**nadpis vypuštěn**

(1) Diagnostické referenční úrovně jsou úrovněmi ozáření, jejichž překročení se při vyšetření dospělého pacienta o hmotnosti 70 kg při použití standardních postupů a správné praxe neočekává.

(2) Diagnostické referenční úrovně jsou uvedeny v příloze č. 9.

(3) Na každém pracovišti se stanovují vlastní diagnostické referenční úrovně pro všechna

vyšetření tam běžně prováděná, pro něž jsou stanoveny diagnostické referenční úrovně v příloze č. 9 (dále jen „místní diagnostické referenční úrovně“). Místní diagnostické referenční úrovně mohou být vyšší nežli diagnostické referenční úrovně stanovené přílohou č. 9, pouze pokud je to odůvodněno. Významné překročení místních diagnostických referenčních úrovní držitel povolení prošetří, výsledky prošetření zaznamená a přijme nápravná opatření.

## § 63

### **zrušen**

## § 64

### **Požadavky na vybavení pracoviště**

(1) Nová rentgenová zařízení musí být vybavena, je-li to možné, přidruženým zařízením a příslušenstvím, která poskytnou kvantitativní informaci o ozáření, jemuž je vystavena vyšetřovaná osoba. Skiaskopie bez zesilovače obrazu se nesmí používat. Skiaskopických rentgenových zařízení bez automatické regulace dávkového příkonu je možné použít jen v mimořádných a odůvodněných případech.

(2) Nová terapeutická radiologická zařízení se nesmějí používat bez odpovídajícího dozimetrického vybavení pro testování vlastností zdrojů ionizujícího záření a bez simulátoru pro radionuklidové ozařovače a lineární urychlovače a bez odpovídajícího rentgenového zařízení pro brachyterapii.

(3) Zdravotnické pracoviště, na kterém se provádí lékařské ozáření, musí být vybaveno osobními ochrannými prostředky a pomůckami pro radiační ochranu všech pracovníků, osob podstupujících lékařské ozáření i osob dobrovolně o ně pečujících. Osobní ochranné prostředky a pomůcky se používají v rozsahu odpovídajícímu charakteru vyšetření.

## § 65

### **Léčebné aplikace radionuklidů**

(1) Léčebné aplikace radionuklidů, které jsou otevřenými zářiči, se provádějí jen v lůžkových částech zdravotnických zařízení, speciálně upravených a vybavených tak, aby splňovaly požadavky na pracoviště s otevřenými radionuklidovými zářiči. Přitom musí být zajištěno, aby pacienti nepoužívali vlastní prádlo a při propuštění pacientů i všechny předměty osobní potřeby byly zkontrolovány z hlediska možného znečištění radionuklidy, a případně dekontaminovány nebo odstraněny jako předměty znečištěné radionuklidy nebo radioaktivní odpady. Ambulantní léčebné aplikace radionuklidů se mohou uskutečňovat, jen pokud tak stanoví v podmínkách příslušného povolení Úřad, například při paliativní léčbě kostních metastáz. Ambulantní léčebné aplikace radionuklidů nejsou přípustné u inkontinentních pacientů nebo u pacientů neschopných dodržovat základní hygienická pravidla.

(2) Propouštění pacientů do domácí péče po léčebné aplikaci radionuklidů se usměrňuje tak, aby nebyly překročeny limity podle § 23 odst. 1. Tyto limity se vztahují také na usměrňování ozáření pro návštěvníky pacientů po léčebné aplikaci radionuklidů. Údaje se zaznamenávají do zdravotnické dokumentace pacienta. V případě, že pacient podstupuje léčbu radionuklidy, poskytne držitel povolení pacientovi nebo jeho zákonnému zástupci před opuštěním zdravotnického zařízení písemnou informaci o rizicích ionizujícího záření a písemné pokyny, jak omezit dávky u osob, které přicházejí s pacientem do styku, na tak nízkou úroveň, jak lze rozumně dosáhnout. V případě, že by se ozáření osob v domácnosti mohlo blížit hodnotám obecných limitů, je třeba poskytnout písemné pokyny i pacientům, kteří podstupují vyšetření radionuklidy.

## § 66

**zrušen**

## § 67

## **Další podmínky pro lékařské ozáření**

(1) Radiační ochrana osob, které vědomě a z vlastní vůle pomáhají osobám podstupujícím lékařské ozáření, musí být optimalizována podle § 4 odst. 4 zákona, přičemž ozáření těchto osob se omezuje v souladu s požadavky stanovenými v § 23 odst. 1. Tyto osoby musí být starší 18 let a prokazatelně poučeny o rizicích plynoucích z ozáření, přičemž svůj souhlas s takovým ozářením musí písemně potvrdit.

(2) Držitel povolení zajišťuje šetření každé události při lékařském ozáření vedoucí k aplikaci neplánované dávky pacientovi a v závažných případech výsledky šetření oznamuje Úřadu.

(3) Držitel povolení zajišťuje vhodný výběr zdravotnických prostředků a volbu postupů určených pro lékařská ozáření, která jsou součástí vyhledávacích vyšetření, a ozáření spojená s vysokými dávkami u pacientů při radioterapii, intervenční radiologii a počítačové tomografii. U těchto činností se věnuje zvýšená pozornost hodnocení ozáření pacientů nebo jiných osob podstupujících lékařské ozáření.

(4) U každého lékařského ozáření se zaznamenávají veličiny a parametry umožňující stanovení dávky u každé vyšetřované nebo léčené osoby pro konkrétní zvolený radiologický postup.

(5) Poskytovatel zdravotních služeb oznamuje Úřadu na vyžádání údaje podle odstavce 4 a údaje, které slouží ke stanovení distribuce dávek u obyvatelstva.

## **HLAVA VII**

### **SLEDOVÁNÍ, MĚŘENÍ, HODNOCENÍ, OVĚŘOVÁNÍ A ZAZNAMENÁVÁNÍ VELIČIN, PARAMETRŮ A SKUTEČNOSTÍ DŮLEŽITÝCH Z HLEDISKA RADIAČNÍ OCHRANY**



§ 68

**Veličiny, parametry a skutečnosti důležité z hlediska radiační ochrany**

(1) Veličinami důležitými z hlediska radiační ochrany jsou veličiny vymezené v programu monitorování schváleném Úřadem, případně v popisu monitorování podle § 36 odst. 3.

(2) Parametry a skutečnostmi důležitými z hlediska radiační ochrany jsou

- a) parametry a vlastnosti zdrojů ionizujícího záření,
- b) parametry a ochranné vlastnosti osobních ochranných pracovních prostředků a dalších ochranných pomůcek a zařízení pro práci se zdroji ionizujícího záření (dále jen "ochranné pomůcky"),
- c) parametry a vlastnosti obalových souborů radionuklidových zářičů,
- d) parametry a vlastnosti dalších výrobků a zařízení, které jsou určeny k bezprostředním činnostem se zdroji ionizujícího záření, jejichž konstrukce může ovlivnit úroveň radiační ochrany, například plánovací systémy, vyvolávací proces, jakost rentgenových filmů a jakost zesilujících fólií,
- e) u zdrojů ionizujícího záření podléhajících typovému schvalování doklad o typovém schválení, u radionuklidových zářičů osvědčení uzavřeného zářiče, případně průvodní list otevřeného zářiče,
- f) výsledky monitorování a použité metodiky včetně
  1. osobních dávek pracovníků kategorie A,
  2. veličin a parametrů charakterizujících pole ionizujícího záření a výskyt radionuklidů na pracovišti,
  3. veličin a parametrů charakterizujících výpusti radionuklidů do okolí pracoviště,
  4. veličin a parametrů charakterizujících pole ionizujícího záření a výskyt radionuklidů v okolí pracoviště,
- g) záznamy o informování radiačních pracovníků o riziku jejich práce,

- h) záznamy o ověřování způsobilosti radiačních pracovníků k bezpečnému nakládání se zdroji ionizujícího záření pravidelnými zkouškami,
- i) doklady o závěrech preventivních lékařských prohlídek k ověření zdravotní způsobilosti pracovníků kategorie A,
- j) skutečnosti svědčící o narušení zásad radiační ochrany zjištěné v rámci soustavného dohledu nad radiační ochranou,
- k) další údaje vedené v osobním radiačním průkazu.

## § 69

### **Rozsah sledování, měření, hodnocení, ověřování a zaznamenávání veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany**

(1) Parametry a vlastnosti podle § 68 odst. 2 písm. a) se sledují, měří, hodnotí, ověřují a zaznamenávají

- a) při výrobě, dovozu nebo při distribuci v rozsahu potřebném k posouzení shody se schváleným typem nebo požadavky příslušných technických předpisů,
- b) při převzetí zdroje ionizujícího záření, ještě před zahájením jeho používání, v rozsahu vymezeném pro přejímací zkoušku,
- c) v průběhu používání zdroje ionizujícího záření v rozsahu vymezeném pro zkoušku dlouhodobé stability a pro zkoušku provozní stálosti.

(2) Parametry a vlastnosti podle § 68 odst. 2 písm. b), c) a d) se sledují, měří, hodnotí, ověřují a zaznamenávají při převzetí nebo pořízení příslušných věcí v rozsahu stanoveném v dokumentaci systému jakosti.

(3) Parametry a ochranné vlastnosti podle § 68 odst. 2 písm. b) musí vyhovovat požadavkům na zajištění radiační ochrany stanoveným v českých technických normách.<sup>24)</sup>

(4) Doklady podle § 68 odst. 2 písm. e) se ověřují a zaznamenávají v rozsahu nezbytném

pro evidenci zdrojů.

(5) Parametry a vlastnosti uzavřeného radionuklidového zářiče se po ověření jeho těsnosti zaznamenávají do osvědčení uzavřeného radionuklidového zářiče v rozsahu stanoveném v § 82. Parametry a vlastnosti otevřeného radionuklidového zářiče se při jeho předání jinému držiteli povolení zaznamenávají do průvodního listu otevřeného radionuklidového zářiče v rozsahu stanoveném v § 83, popřípadě, jedná-li se o radioaktivní odpady, do průvodního listu radioaktivních odpadů.

(6) Veličiny, parametry a skutečnosti podle § 68 odst. 2 písm. f) se sledují, měří, hodnotí, ověřují a zaznamenávají způsobem a v rozsahu vymezeném v § 74 až 79 a pro dané pracoviště nebo zdroj ionizujícího záření uvedeném v programu monitorování schváleném Úřadem, případně v popisu monitorování podle § 36 odst. 3.

(7) Osobní dávky externích pracovníků se zaznamenávají do osobního radiačního průkazu. Podrobnosti stanoví zvláštní právní předpis.

## § 70

### **Přejímací zkouška**

(1) Přejímací zkouška zahrnuje

- a) klasifikaci zdroje ionizujícího záření podle § 4 až 10, pokud již nebyla provedena dříve výrobcem, dovozcem nebo distributorem nebo při typovém schválení,
- b) u otevřených radionuklidových zářičů ověření údajů uvedených v průvodním listu předávaného otevřeného radionuklidového zářiče, a to alespoň údajů podle § 83 odst. 2 písm. b),
- c) u uzavřených radionuklidových zářičů zkoušku těsnosti<sup>25)</sup> a ověření údajů uvedených v osvědčení uzavřeného radionuklidového zářiče, a to alespoň údajů podle § 82 odst. 2 písm. b) vizuálně a odst. 2 písm. d) a e) měřením; není-li osvědčení uzavřeného radionuklidového zářiče starší 6 měsíců, provádí se pouze ověření těsnosti zářiče,

d) u zařízení obsahujících uzavřený radionuklidový zářič

1. je-li zařízení dodáváno se zářičem, který nelze demontovat, zkoušku uzavřeného radionuklidového zářiče podle písmene c) postupy prokazujícími požadované údaje nepřímo, přičemž ověření výrobního popřípadě identifikačního čísla zářiče se neprovádí,
2. ověření funkčnosti zařízení a ověření kvality řídicích, ovládacích, bezpečnostních, signalizačních a indikačních systémů,
3. ověření, zda specifikované provozní parametry a vlastnosti zařízení nevybočují pro očekávaný účel použití z mezí stanovených v českých technických normách nebo v technické dokumentaci od výrobce nebo dovozce,
4. stanovení dozimetrických veličin a přesnosti těchto stanovení z hlediska účelu použití,

e) u generátorů záření a u zařízení, při jejichž provozu vznikají radionuklidy,

1. ověření funkčnosti a ověření kvality řídicích, ovládacích, bezpečnostních, signalizačních, indikačních a zobrazovacích systémů,
2. ověření, zda specifikované provozní parametry a vlastnosti zařízení nevybočují pro očekávaný účel použití z mezí stanovených v českých technických normách<sup>26)</sup> nebo v průvodní technické dokumentaci od výrobce,
3. stanovení dozimetrických veličin a přesnosti těchto stanovení z hlediska účelu použití.

(2) Přejímací zkoušky se provádějí nejméně v rozsahu stanoveném českými technickými normami, na základě návrhu výrobce, dovozce nebo distributora a nebo v rozsahu stanoveném při typovém schvalování. Při přejímací zkoušce držitel povolení, který zkoušku provádí, stanoví rozsah a četnost měření a ověřování vlastností zdrojů ionizujícího záření při předpokládaném způsobu použití v rámci zkoušek dlouhodobé stability a zkoušek provozní stálosti.

(3) Provádět přejímací zkoušky, kromě přejímacích zkoušek otevřených zářičů, mohou, jako specifický způsob nakládání se zdroji ionizujícího záření, jen osoby mající příslušné povolení Úřadu; řídit a vykonávat je mohou, jako činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany,

pouze fyzické osoby se zvláštní odbornou způsobilostí podle zvláštních právních předpisů<sup>10)</sup>, a pokud se jedná o poskytování zdravotní péče, také příslušnou specializovanou způsobilost podle zvláštních právních předpisů<sup>5b)</sup>. Výsledky přijímací zkoušky se zaznamenávají do protokolu o této zkoušce, který obdrží jak osoba, která zdroj předává, tak osoba, která zdroj přebírá. Kopii protokolu zasílá držitel povolení, který zkoušku provádí, písemně nebo jinou dohodnutou formou Úřadu do 1 měsíce od provedení zkoušky.

(4) U technologických celků jaderných zařízení, jejich částí a jaderného paliva jsou přijímací zkoušky nahrazeny zkouškami prováděnými v rámci jednotlivých etap jejich uvádění do provozu.

(5) Přijímací zkoušky se nevztahují na

- a) nevýznamné a drobné zdroje ionizujícího záření a na ty jednoduché zdroje ionizujícího záření, u nichž to bylo stanoveno v podmínkách povolení k nakládání s nimi nebo v podmínkách rozhodnutí o jejich typovém schválení,
- b) radioaktivní odpady při jejich převzetí Správou úložišť radioaktivních odpadů k uložení,
- c) zdroje ionizujícího záření při jejich převzetí výhradně ke skladování, přepravě nebo distribuci,
- d) zdroje ionizujícího záření vyrobené jejich provozovatelem pro vlastní použití a ani na prototypy a unikátní zařízení.

## § 71

### **Zkouška dlouhodobé stability**

(1) Zkouška dlouhodobé stability pro jednotlivé zdroje ionizujícího záření se provádí nejméně v rozsahu stanoveném českými technickými normami<sup>26)</sup>, na základě návrhu výrobce, dovozce nebo distributora a nebo v rozsahu stanoveném při typovém schvalování. Rozsah zkoušky stanoví držitel povolení provádějící přijímací zkoušku nebo první zkoušku dlouhodobé stability (dále jen "výchozí zkouška dlouhodobé stability").

(2) Zkouška dlouhodobé stability se, pokud Úřad nestanoví v povolení nebo v rámci kontrolní činnosti jinak, provádí

- a) při každém důvodném podezření na špatnou funkci zařízení, jehož součástí je zdroj ionizujícího záření,
- b) po údržbě nebo opravě, která by mohla ovlivnit vlastnost nebo parametr ověřovaný při zkoušce dlouhodobé stability,
- c) kdykoli výsledky zkoušek provozní stálosti signalizují, že charakteristické provozní vlastnosti a parametry zdroje ionizujícího záření opakovaně vybočují pro daný účel použití z mezí stanovených v českých technických normách nebo v technické dokumentaci od výrobce nebo dovozce,
- d) nejpozději před uplynutím od poslední zkoušky
  1. 12 měsíců u radiodiagnostických kabinových rentgenových zařízení určených k humánní medicíně a u významných zdrojů,
  2. 12 měsíců u zubních rentgenových zařízení nebo 24 měsíců, pokud výsledky nezávislé prověrky Úřadem rozeslaným souborem s termoluminiscenčními dozimetry (TLD audit) potvrdí správnou funkci zařízení,
  3. u uzavřených radionuklidových zářičů v rozsahu a periodicitě podle přílohy č. 7,
  4. 24 měsíců u ostatních jednoduchých zdrojů.

(3) Zkoušky dlouhodobé stability zajišťuje ten držitel povolení k nakládání se zdrojem, který má zdroj v držbě. Provádět zkoušky dlouhodobé stability mohou, jako specifický způsob nakládání se zdroji ionizujícího záření, jen osoby mající příslušné povolení Úřadu a řídit a vykonávat je mohou, jako činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany, pouze fyzické osoby se zvláštní odbornou způsobilostí podle zvláštních právních předpisů<sup>10)</sup>, a pokud se jedná o poskytování zdravotní péče, také příslušnou specializovanou způsobilost podle zvláštních právních předpisů<sup>5b)</sup> Výsledky zkoušky dlouhodobé stability se zaznamenávají do protokolu o této zkoušce, jehož stejnopis obdrží každý, kdo je držitelem povolení k nakládání s daným zdrojem ionizujícího záření. Kopii protokolu zasílá osoba provádějící zkoušku písemně nebo jinou dohodnutou formou Úřadu do 1 měsíce od provedení zkoušky.

(4) Zkoušky dlouhodobé stability se nevztahují na nevýznamné a drobné zdroje ionizujícího záření, na otevřené radionuklidové zářiče, na technologické celky jaderných zařízení, jejich části, jaderné palivo ani na radioaktivní odpady. Zkoušky dlouhodobé stability se nevztahují ani na ty jednoduché zdroje ionizujícího záření, u nichž to bylo stanoveno v podmínkách povolení k nakládání s nimi nebo v podmínkách rozhodnutí o jejich typovém schválení. Zkoušky dlouhodobé stability lze u zdroje ionizujícího záření vyrobeného jeho provozovatelem pro vlastní použití, prototypu nebo unikátního zařízení nahradit zkouškami provozní stálosti v rozsahu schváleném Úřadem.

## § 72

### **Zkouška provozní stálosti**

(1) Zkouška provozní stálosti zahrnuje pro jednotlivé zdroje ionizujícího záření ověřování charakteristických provozních vlastností a parametrů v rozsahu stanoveném českými technickými normami nebo v rozsahu stanoveném při typovém schvalování zdroje záření podle § 23 zákona, a to na základě návrhu výrobce nebo dovozce zařízení. Rozsah zkoušky se upřesňuje při přijímací zkoušce a při zkouškách dlouhodobé stability.

(2) Zkouška provozní stálosti se provádí periodicky v intervalech stanovených při přijímací zkoušce nebo na základě doporučení uvedeného výrobcem v technické dokumentaci zdroje ionizujícího záření a vždy po údržbě nebo opravě, která by mohla ovlivnit zkoušenou vlastnost nebo parametr.

(3) U uzavřených radionuklidových zářičů se zkouška provozní stálosti provádí zpravidla nepřímo měřením otěru těch částí zařízení, které přicházejí do kontaktu se zářičem, postupem podle české technické normy,<sup>25)</sup> a to při každém čištění, nejméně však jednou za 12 měsíců, a při používání v chemicky agresivním prostředí nebo tam, kde je zvýšené riziko mechanického poškození, nejméně jednou za 3 měsíce, pokud není v podmínkách povolení nebo rozhodnutí o typovém schválení stanoveno jinak.

(4) Zkoušky provozní stálosti provádí nebo zajišťuje ten ohlašovatel nebo držitel povolení k nakládání s daným zdrojem, který má zdroj ionizujícího záření, včetně dalších zkoušených zařízení, v držbě. Výsledky zkoušky provozní stálosti se zaznamenávají do protokolu o této zkoušce vedeného u toho držitele povolení k nakládání se zdrojem, který má zdroj v držbě. Ostatním uživatelům daného zdroje ionizujícího záření musí být umožněno seznámit se s výsledky zkoušek provozní stálosti.

(5) Zkoušky provozní stálosti se nevztahují na nevýznamné zdroje ionizujícího záření, na otevřené radionuklidové zářiče, na technologické celky jaderných zařízení, jejich části, jaderné palivo ani na radioaktivní odpady.

## § 73

### **Náležitosti programu monitorování**

(1) Program monitorování má podle způsobu a rozsahu nakládání se zdroji ionizujícího záření nebo s radioaktivními odpady zpravidla tyto části:

- a) monitorování pracoviště,
- b) osobní monitorování,
- c) monitorování výpustí,
- d) monitorování okolí.

(2) Program monitorování musí zahrnovat monitorování pro běžný provoz, pro předvídatelné odchylky od běžného provozu i pro případy radiačních nehod a radiačních havárií

- a) vymezení veličin, které budou monitorovány, způsob, rozsah a frekvence měření,
- b) návody na vyhodnocování výsledků měření,
- c) hodnoty referenčních úrovní a přehled příslušných opatření při jejich překročení,
- d) specifikaci metod měření,
- e) specifikaci používaných typů měřicích přístrojů a pomůcek a jejich parametrů.



(3) Program monitorování musí být navržen takovým způsobem a v takovém rozsahu, aby za provozu pracoviště umožňoval ověření požadavků limitování ozáření, prokazování, že radiační ochrana je optimalizována, a zajištění dalších požadavků na bezpečný provoz pracovišť, zejména včasné zjištění odchylek od běžného provozu. Monitorování se podle povahy věci navrhuje a zavádí buď jako rutinní, to je kontinuální nebo periodické, nebo jako operativní při určité činnosti s cílem zhodnotit a zajistit přijatelnost této činnosti z hlediska systému limitování. Dojde-li ke změnám v uspořádání pracoviště, ve zdrojích ionizujícího záření, způsobu a podmínkách nakládání s nimi nebo ke změnám v monitorovacích metodách, program monitorování se aktualizuje.

## § 74

### **Jednotné postupy pro hodnocení veličin měřených v rámci monitorování**

(1) Při přepočtu aktivit přijatých radionuklidů na úvazek efektivní dávky se použijí konverzní faktory uvedené v příslušných tabulkách přílohy č. 3. U blíže neidentifikovaných radionuklidů a chemických forem nebo vlastností vdechovaného aerosolu se přisuzuje aktivita těm radionuklidům a jejich formám, popřípadě takovému aerosolu, pro které je stanoven v příloze č. 3 nejvyšší konverzní faktor pro příjem požitím nebo vdechnutím.

(2) Nejsou-li známa data lépe odpovídající dané situaci, počítá se příjem radionuklidů požitím na základě spotřeby daného druhu poživatiny, kvalifikovaně určené ze statistických přehledů, a to zvláště pro jednotlivé věkové kategorie.

(3) Nejsou-li známa data lépe odpovídající dané situaci, počítá se, že za rok pracovník při práci trvající 2000 hodin vdechne 2000 m<sup>3</sup> vzduchu a požije 1 m<sup>3</sup> vody, z toho 0,7 m<sup>3</sup> ve formě kapaliny. Pro ostatní osoby se počítá, že množství vdechovaného vzduchu v jednom roce je pro osoby ve věku do 1 roku včetně 1000 m<sup>3</sup>, ve věku od 1 do 2 let včetně 2000 m<sup>3</sup>, ve věku od 2 do 7 let včetně 4000 m<sup>3</sup>, ve věku od 7 do 12 let včetně 6000 m<sup>3</sup>, ve věku od 12 do 17 let včetně 8000 m<sup>3</sup> a pro osoby starší 17 roků 8500 m<sup>3</sup>. Pro požití vody ostatními osobami se počítá, že osoba mladší 2 let požije 0,25 m<sup>3</sup> vody za rok ve formě kapaliny, osoba od 2 do 17 let požije 0,45 m<sup>3</sup>

vody za rok ve formě kapaliny a osoba starší 17 let požije 1 m<sup>3</sup> vody za rok, z toho 0,7 m<sup>3</sup> ve formě kapaliny.

(4) Pro zevní ozáření ze vzácných radioaktivních plynů rozptýlených v ovzduší pracoviště se při přepočtu průměrné objemové aktivity těchto plynů na příkon efektivní dávky použijí konverzní faktory uvedené v tabulce č. 1 přílohy č. 3.

(5) Pro výpočet efektivní dávky v důsledku inhalace produktů přeměny radonu z ovzduší v oblastech dotčených těžbou a zpracováním uranových rud se hodnota pozadí ekvivalentní objemové aktivity radonu uvažuje 10 Bq/m<sup>3</sup>, pokud není v dané oblasti jiná hodnota známa.

## § 75

### Referenční úrovně

(1) V programu monitorování se vymezují referenční úrovně, což jsou hodnoty nebo kritéria rozhodné pro určité předem stanovené postupy nebo opatření.

(2) Referenční úrovně, při jejichž překročení je třeba údaj zaznamenávat a evidovat, se označují jako záznamové úrovně. Záznamové úrovně oddělují hodnoty zasluhující pozornost od hodnot bezvýznamných. Záznamové úrovně se zpravidla stanovují jako odpovídající jedné desetině limitů a metody monitorování se volí tak, aby nejmenší detekovatelná hodnota měřené veličiny radiační ochrany byla menší než takto stanovená záznamová úroveň.

(3) Referenční úrovně, jejichž překročení je podnětem k následnému šetření o příčinách a možných důsledcích zjištěného výkyvu sledované veličiny radiační ochrany, se označují jako vyšetřovací úrovně. Vyšetřovací úrovně se zpravidla stanovují jako odpovídající třem desetinám limitů ozáření nebo jako horní mez obvykle se vyskytujících hodnot.

(4) Referenční úrovně, jejichž překročení je podnětem k zahájení nebo zavedení opatření ke změně zjištěného výkyvu sledované veličiny radiační ochrany, se označují jako zásahové

úrovně. U zásahových úrovní vymezených v programu monitorování se uvádí také přesně, o jaký zásah se jedná a jakým postupem se o něm rozhoduje. Pro jednotlivou měřenou veličinu nebo parametr může být stanoveno i několik na sebe navazujících zásahových úrovní, odpovídajících navazujícím zásahům postupně významnějším podle toho, jak roste význam zjištěného výkyvu sledované veličiny.

## § 76

### **Monitorování pracoviště**

(1) Monitorování pracoviště se uskutečňuje sledováním, měřením, hodnocením a zaznamenáváním veličin a parametrů charakterizujících pole ionizujícího záření a výskyt radionuklidů na pracovišti, zejména příkonů dávkového ekvivalentu na pracovišti, objemových aktivit v ovzduší pracoviště a plošných aktivit na pracovišti. Zavádí se na všech pracovištích I. až IV. kategorie kromě pracovišť I. kategorie, kde se používají výhradně drobné zdroje ionizujícího záření.

(2) Při zahájení prací a při změnách v pracovních postupech nebo při změnách způsobu radiační ochrany se ověřuje účinnost radiační ochrany před zevním i vnitřním ozářením podrobným měřením příkonu dávkového ekvivalentu, objemových aktivit a dalších veličin u zdrojů ionizujícího záření, míst práce s nimi a v místech možného pobytu pracovníků.

(3) Monitorování radioaktivní kontaminace se volí na pracovištích s otevřenými zářiči tak, aby umožnilo signalizovat provozní odchylky od běžného provozu, nedostatečnou funkci nebo selhání bariér bránících rozptylu radioaktivních látek.

(4) Pravidelné monitorování ovzduší soustavným měřením objemových aktivit radionuklidů v ovzduší se vždy zavádí na pracovních místech IV. kategorie a těch pracovištích s otevřenými zářiči III. kategorie, u nichž je to vyžadováno Úřadem v podmínkách povolení.

## § 77

### **Monitorování osobní**

(1) Osobní monitorování slouží k určení osobních dávek sledováním, měřením a hodnocením individuálního zevního i vnitřního ozáření jednotlivých osob zpravidla osobními dozimetry.

(2) Osobní monitorování osobními dozimetry se zajišťuje pro všechny pracovníky kategorie A a pro osoby, které podle vnitřního havarijního plánu na pracovišti zasahují při radiačních nehodách nebo při živelních pohromách, pokud není stanoveno jinak v podmínkách povolení nebo schváleném programu monitorování. Pro pracovníky kategorie A je kontrolní období pro vyhodnocování osobního dozimetru 1 měsíc. Vyhodnocování osobních dozimetrů provádí oprávněná dozimetrická služba.

(3) Osobní dozimetr se nosí na přední levé straně hrudníku (dále jen "referenční místo"), pokud není v programu monitorování stanoveno jinak. Při používání ochranné stínicí zástěry se nosí vně zástěry. V případě překročení vyšetřovací úrovně stanovené ve schváleném programu monitorování se osobní dávkový ekvivalent naměřený vně zástěry sníží o hodnotu odpovídající zeslabení v zástěře. Když dozimetr umístěný na referenčním místě nedovoluje odhad efektivní dávky a ekvivalentní dávky v orgánech a tkáních, pro které jsou stanoveny limity, je pracovník vybaven dalším dozimetrem, který svými vlastnostmi nebo umístěním takový odhad umožní.

(4) Osobní dozimetr musí měřit všechny druhy záření podílející se na zevním ozáření pracovníka při nakládání se zdroji ionizujícího záření. Když tuto podmínku nesplní jeden dozimetr, pracovník se vybavuje dalšími dozimetry, pokud není v programu monitorování povolen jiný způsob monitorování.

(5) Na pracovištích, kde nelze vyloučit radiační nehodu v důsledku jednorázového zevního ozáření, jsou radiační pracovníci vybavováni operativními dozimetry, které překročení nastavené úrovně jsou schopny přímo signalizovat. Může-li zdroj ionizujícího záření způsobit jednorázovým ozářením překročení pětinasobku limitů pro radiační pracovníky, musí monitorování umožnit

stanovení dávek a jejich distribuce v těle pracovníků včetně rekonstrukce nehody.

(6) Na pracovištích, kde může dojít k vnitřnímu ozáření pracovníků, se příjmy radionuklidů, popřípadě úvazky efektivní dávky od vnitřního ozáření jednotlivých pracovníků zjišťují zpravidla měřeními aktivity radionuklidů v těle pracovníka nebo v jeho exkretách a převádí se na příjem pomocí modelů dýchacího traktu, zažívacího traktu a kinetiky příslušných prvků. Při práci s otevřenými radionuklidovými zřídly je měření aktivity radionuklidů v těle pracovníka nebo v jeho exkretách požadováno na pracovištích IV. kategorie vždy a na pracovištích III. kategorie, je-li tak stanoveno v programu monitorování.

(7) V případě podezření, že došlo k neplánovanému jednorázovému ozáření pracovníka, provádí se okamžitě vyhodnocení osobních dozimetrů a dozimetrické hodnocení dané události.

(8) Radiačním pracovníkům musí zaměstnavatel zajistit, aby měli na požádání přístup k výsledkům svého osobního monitorování včetně výsledků měření, na jejichž základě byly odhadnuty dávky, nebo k odhadům jejich dávek provedených na základě monitorování pracoviště

## § 78

### **Monitorování výpustí**

(1) Monitorování výpustí a jiných cest uvolňování radioaktivních látek do životního prostředí se uskutečňuje sledováním, měřením, zaznamenáváním a hodnocením veličin a parametrů charakterizujících uvolňovanou látku, zejména jejich celkovou, hmotnostní nebo objemovou aktivitu. Zavádí se na všech pracovištích, kde dochází ke zneškodňování látek znečištěných radionuklidy jejich řízeným uvolňováním nebo kde existuje možnost úniku závažného množství radionuklidů do okolí. Slouží ke kontrole dodržování povolených výpustí nebo podmínek povolení a k včasnému zjištění a zhodnocení případných úniků a jejich důsledků na obyvatelstvo v okolí pracoviště a na životní prostředí.

(2) Monitorování výpustí a jiných cest uvolňování radioaktivních látek do životního prostředí z pracovišť IV. kategorie a z těch pracovišť III. kategorie, u nichž je to vyžadováno Úřadem v podmínkách povolení, zahrnuje jak soustavné bilanční měření všech radionuklidů, které se nezanedbatelně podílejí na ozáření obyvatelstva, tak i nepřetržité měření reprezentativních radionuklidů, které je schopné rychle signalizovat odchylky od běžného provozu. Existuje-li možnost nepřipustných úniků radionuklidů do ovzduší, zajišťuje se také soustavné monitorování všech potenciálních cest těchto úniků.

## § 79

### **Monitorování okolí pracoviště**

(1) Monitorování okolí pracoviště se uskutečňuje sledováním, měřením, hodnocením a zaznamenáváním veličin a parametrů charakterizujících pole ionizujícího záření a výskyt radionuklidů v okolí pracoviště, zejména dávkových příkonů, aktivit, objemových aktivit a hmotnostních aktivit. Zavádí se na všech pracovištích IV. kategorie a na těch pracovištích III. kategorie, u nichž je to vyžadováno Úřadem v podmínkách povolení, kde existuje možnost úniku závažného množství radionuklidů do okolí. Slouží ke kontrole dodržování povolených výpustí a k včasnému zjištění a zhodnocení případných úniků a jejich důsledků na obyvatelstvo v okolí pracoviště a na životní prostředí a za běžného provozu slouží pro potvrzování bezpečnosti provozu ve vztahu k okolí.

(2) Monitorování okolí se zabezpečuje sítí předem vybraných pozorovacích bodů a tras, v nichž se na základě měření dávkových ekvivalentů od zevního ozáření a na základě odběrů vzorků a stanovení obsahu radionuklidů v ovzduší, vodotečích a ve vybraných složkách životního prostředí a v potravinách vypočítává velikost a rozložení efektivních dávek a jejich úvazků.

(3) Monitorování okolí pracoviště se zahajuje 1 až 2 roky před jejich uvedením do provozu. Cílem tohoto předprovozního monitorování je jak získání podkladů o původním stavu okolí budoucího zdroje, tak předprovozní ověření programu monitorování. Rozsah a obsah předprovozního monitorování je součástí předprovozní bezpečnostní zprávy.

(4) Monitorování uskutečňované v rámci celostátní radiační monitorovací sítě upravuje zvláštní právní předpis<sup>26a</sup>).

## HLAVA VIII

### EVIDENCE ZDROJŮ IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ A DALŠÍCH SKUTEČNOSTÍ DŮLEŽITÝCH Z HLEDISKA RADIAČNÍ OCHRANY

[K § 18 odst. 1 písm. c) a § 22 písm. e) zákona]

#### § 80

##### **Evidence zdrojů ionizujícího záření u držitelů povolení**

(1) Držitel povolení vede o každém zdroji ionizujícího záření, se kterým nakládá, tyto doklady a údaje:

- a) popis zdroje umožňující jeho jednoznačnou identifikaci, zejména název, typové označení, jméno výrobce, výrobní nebo identifikační číslo,
- b) účel nakládání se zdrojem,
- c) všechna povolení a jiná rozhodnutí týkající se nakládání se zdrojem ionizujícího záření,
- d) provozní záznamy charakterizující způsob a rozsah nakládání se zdrojem ionizujícího záření, u otevřeného radionuklidového zářiče také účel a bilanci jeho spotřeby,
- e) záznamy týkající se nakládání se zdrojem ionizujícího záření pořízené v rámci soustavného dohledu nad dodržováním radiační ochrany a záznamy z kontrolní činnosti.

(2) Držitel povolení vede o každém zdroji ionizujícího záření, který má ve své držbě, dále tyto doklady a údaje:

- a) datum fyzického převzetí zdroje ionizujícího záření,
- b) doklad o nabytí zdroje ionizujícího záření,

- c) u zdroje ionizujícího záření podléhajícího typovému schválení, kromě radionuklidových záříčů, prohlášení o shodě vystavené výrobcem, dovozcem nebo distributorem,
- d) u uzavřeného radionuklidového záříče osvědčení,
- e) u otevřeného radionuklidového záříče průvodní list vystavený při předání záříče předchozím držitelem,
- f) protokol o přijímací zkoušce, protokoly o zkouškách dlouhodobé stability, jsou-li tyto zkoušky vyžadovány, a záznamy s výsledky měření prováděných v rámci zkoušek provozní stálosti,
- g) pokud zdroj ionizujícího záření je předáván do držby jiné osobě, údaj, komu a kdy byl zdroj předán, a u otevřených radionuklidových záříčů také průvodní list vystavený při tomto předání,
- h) pokud radionuklidový záříč je uváděn do životního prostředí, záznamy o jeho uvádění do životního prostředí,
- i) pokud radionuklidový záříč je odstraňován jako radioaktivní odpad, údaj, komu a kdy byl záříč předán, a průvodní list radioaktivních odpadů vystavený při tomto předání,
- j) u vysokoaktivních záříčů také fotografie nebo jiné obdobné vyobrazení v případech, kdy je to vyžadováno podle § 33 odst. 8 nebo 9.

(3) Pokud Úřad nestanoví jinak, uchovávají se protokoly o přijímacích zkouškách po dobu používání zařízení, protokoly o zkouškách dlouhodobé stability nejméně 3 roky a záznamy s výsledky měření prováděných v rámci zkoušek provozní stálosti nejméně 1 rok. Ostatní údaje podle odstavců 1 a 2 se uchovávají po dobu nejméně 10 let od ukončení nakládání se zdrojem ionizujícího záření.

(4) Držitelé povolení k používání nebo skladování zdrojů ionizujícího záření zasílají písemně nebo jinou dohodnutou formou Úřadu do státního systému evidence zdrojů ionizujícího záření údaje o zdrojích ionizujícího záření, které mají ve své držbě, kromě nevýznamných a typově schválených drobných zdrojů, pokud není v podmínkách povolení stanoveno jinak, a to

- a) o generátorech záření údaje v rozsahu položek na registrační kartě generátoru záření uvedené v příloze č. 12 nejpozději do 1 měsíce po



1. úspěšném provedení přijímací zkoušky,
  2. změně údajů na registrační kartě,
  3. předání do držby jiné osobě,
  4. vyřazení z provozu,
- b) o uzavřených radionuklidových zářičích údaje v rozsahu položek na registrační kartě uzavřeného radionuklidového zářiče uvedené v příloze č. 12 nejpozději do 1 měsíce po
1. fyzickém převzetí uzavřeného radionuklidového zářiče,
  2. změně údajů na registrační kartě,
  3. předání do držby jiné osobě,
  4. odstranění jako radioaktivního odpadu nebo jeho jiné likvidaci,
- c) o zařízeních s uzavřenými radionuklidovými zářiči údaje v rozsahu položek na registrační kartě zařízení s uzavřenými radionuklidovými zářiči uvedené v příloze č. 12 nejpozději do 1 měsíce po
1. úspěšném provedení přijímací zkoušky,
  2. změně údajů na registrační kartě,
  3. předání zařízení do držby jiné osobě,
  4. vyřazení zařízení z provozu.

(5) Držitelé povolení k výrobě, dovozu, distribuci a vývozu zdrojů ionizujícího záření zasílají písemně nebo jinou dohodnutou formou Úřadu, pokud není v podmínkách povolení stanoveno jinak, souhrnně za předchozí čtvrtletí, nejpozději do 1 měsíce po jeho uplynutí, přehled vyrobených, dovezených, distribuovaných a vyvezených zdrojů ionizujícího záření v rozsahu uvedeném v příloze č. 13.

(6) Správa úložišť radioaktivních odpadů zasílá písemně nebo jinou dohodnutou formou Úřadu do konce února běžného roku souhrnně za předchozí kalendářní rok přehled údajů o hmotnosti (objemu), o celkové aktivitě těch radionuklidů, jejichž obsah je limitován podmínkami přijatelnosti k ukládání, a dále těch, které jsou obsaženy v množství vyšším než 1 % celkové aktivity, včetně údajů, kdo byl původcem odpadů.

(7) Ustanovení odstavců 1 až 3 se vztahují i na evidenci radioaktivních odpadů. Na evidenci

radioaktivních odpadů u držitelů povolení podle § 9 odst. 1 písm. j) zákona platí také navíc ustanovení § 54.

## § 81

### **Evidence drobných zdrojů ionizujícího záření u ohlašovatelů**

(1) Ohlašovatel ve smyslu § 21 odst. 2 zákona, který používá typově schválené drobné zdroje, vede a uchovává o každém typově schváleném drobném zdroji tyto doklady a údaje:

- a) popis zdroje umožňující jednoznačnou identifikaci, zejména název, typové označení, jméno výrobce, výrobní nebo identifikační číslo,
- b) účel použití zdroje ionizujícího záření,
- c) návod k použití zdroje ionizujícího záření schválený Úřadem,
- d) stanovený rozsah zkoušek provozní stálosti.

(2) O každém typově schváleném drobném zdroji ionizujícího záření, který je v jeho držbě, vede a uchovává ohlašovatel používání typově schváleného drobného zdroje dále tyto doklady a údaje:

- a) datum odběru nebo převzetí zdroje ionizujícího záření,
- b) doklad o nabytí zdroje ionizujícího záření,
- c) prohlášení o shodě vystavené výrobcem, dovozcem nebo jinou osobou uvádějící zdroj ionizujícího záření do oběhu,
- d) u uzavřených radionuklidových zářičů osvědčení,
- e) u otevřených radionuklidových zářičů průvodní list,
- f) údaje o umístění zdroje ionizujícího záření.

(3) Evidované údaje se uchovávají ještě po dobu 5 let od předání nebo odstranění zdroje ionizujícího záření.

(4) Ohlašovatelé zasílají údaje podle § 21 odst. 2 zákona Úřadu do státního systému evidence zdrojů ionizujícího záření písemně nebo jinou dohodnutou formou.

## § 82

### **Osvědčení uzavřeného radionuklidového záříče**

(1) Osvědčením uzavřeného radionuklidového záříče se prokazuje jeho stupeň odolnosti a další vlastnosti ověřené provedenými zkouškami.<sup>25)</sup>

(2) Osvědčení uzavřeného radionuklidového záříče obsahuje

- a) identifikační číslo osvědčení,
- b) výrobní, popřípadě identifikační číslo uzavřeného radionuklidového záříče,
- c) označení schváleného typu, s jehož vlastnostmi jsou vlastnosti záříče ve shodě,
- d) údaje o druhu radionuklidu,
- e) údaje o aktivitě uzavřeného radionuklidového záříče s uvedením dne, ke kterému se udaná aktivita vztahuje, údaj o maximálním obsahu základního radionuklidu, u významných a velmi významných zdrojů také kermovou vydatnost ve vzduchu s uvedením dne, ke kterému se vztahuje,
- f) údaje o chemické a fyzikální formě radionuklidu a jeho nosiče,
- g) údaje o rozměrech uzavřeného radionuklidového záříče,
- h) údaje o zapouzdření nebo ochranném překryvu (materiál, tloušťka, způsob provedení a uzavření),
- i) stupeň odolnosti uzavřeného radionuklidového záříče<sup>25)</sup> daného typu,
- j) výsledky provedených zkoušek<sup>25)</sup> radioaktivní kontaminace a těsnosti uzavřeného radionuklidového záříče,
- k) doporučenou dobu používání uzavřeného radionuklidového záříče a případné další podklady pro plánovité ověřování jeho těsnosti provozovatelem,
- l) datum vystavení osvědčení,

m) obchodní firmu a identifikační číslo (je-li přiděleno) osoby, která osvědčení vystavila, a jméno, příjmení, funkce a podpis pověřeného zástupce této osoby.

(3) K uzavřeným radionuklidovým zářičům, které z technických důvodů nemohou být označeny značkou a výrobním číslem, se vystavuje hromadné osvědčení. Toto hromadné osvědčení se vystavuje pro všechny zářiče téhož typu a téže velikosti, které obsahují stejné množství stejných radionuklidů a jsou v držbě téhož držitele. Hromadné osvědčení obsahuje údaje uvedené v odstavci 2; na místo údajů o výrobním čísle zářiče se uvádí počet jednotlivých uzavřených radionuklidových zářičů, pro které je hromadné osvědčení vystaveno. Toto ustanovení se nevztahuje na vysokoaktivní zářiče.

(4) Stanovování nebo ověřování třídy odolnosti uzavřených radionuklidových zářičů a vystavování osvědčení uzavřených radionuklidových zářičů jsou specifickými způsoby nakládání se zdroji ionizujícího záření, ke kterým je třeba příslušné povolení Úřadu a jejichž vykonávání mohou řídit, jako činnosti významné z hlediska radiační ochrany, pouze fyzické osoby se zvláštní odbornou způsobilostí. U uzavřených radionuklidových zářičů postačí pro vystavení osvědčení uzavřeného zářiče, aby oprávněná osoba ověřila jeho těsnost a dále použila údaje uvedené v osvědčení vystaveném výrobcem zářiče ne starším 6 měsíců.

(5) Pokud uzavřený radionuklidový zářič není doprovázen osvědčením nebo není jiným v podmínkách povolení stanoveným způsobem doložena jeho těsnost, nakládá se s ním, jako kdyby byl otevřeným radionuklidovým zářičem. Uzavřený radionuklidový zářič, u něhož zkouškou dlouhodobé stability prováděnou ve lhůtách podle přílohy č. 7 byla prokázána jeho těsnost, lze pokládat za uzavřený a lze jej i nadále používat do doporučené doby používání uvedené v osvědčení uzavřeného radionuklidového zářiče; není-li doporučená doba používání známa nebo již uplynula, lze jej používat jen do 30.6.2007, pokud nebylo Úřadem stanoveno jinak v rámci povolení k nakládání s tímto zářičem, na základě zjištěného stavu potvrzeného výsledky zkoušky dlouhodobé stability, kdy zkouška těsnosti byla provedena přímou metodou

## **Průvodní list otevřeného radionuklidového záříče**

(1) Otevřený radionuklidový záříč je při předávání do držby jiné osobě provázen průvodním listem otevřeného radionuklidového záříče, kterým se dokládají parametry a vlastnosti důležité z hlediska radiační ochrany pro nakládání s ním.

(2) Průvodní list otevřeného radionuklidového záříče obsahuje

- a) specifikaci nebo identifikační číslo záříče,
- b) u záříčů podléhajících typovému schválení označení schváleného typu, s jehož vlastnostmi jsou vlastnosti záříče ve shodě,
- c) údaje o druhu radionuklidu,
- d) údaje o chemické a fyzikální formě radionuklidu a jeho nosiče,
- e) údaje o aktivitě a hmotnostní aktivitě radionuklidu s uvedením času, k němuž se údaj vztahuje,
- f) údaje o chemické a radiochemické čistotě,
- g) údaje o druhu obalu otevřeného radionuklidového záříče,
- h) datum vystavení průvodního listu,
- i) obchodní firmu a identifikační číslo (je-li přiděleno) osoby, která průvodní list vystavila, a jméno, příjmení, funkce a podpis pověřeného zástupce této osoby.

(3) Pro společně předávané stejné otevřené radionuklidové záříče se vystavuje společný průvodní list, ve kterém se kromě údajů podle odstavce 2 pro jednotlivý záříč uvede celkový počet předávaných záříčů.

(4) Předměty nebo látky kontaminované radionuklidy na pracovištích vzniklé za provozu jaderných zařízení a jiných zařízení, při jejichž provozu vznikají radionuklidy nebo dochází k jejich koncentraci, se nepovažují za další otevřené radionuklidové záříče, dokud zůstávají na pracovišti, kde k radioaktivní kontaminaci nebo ke vzniku předmětů nebo látek došlo. Jsou-li takové předměty nebo látky předávány do držby jiné osobě, nemusí se v průvodním listu těchto záříčů uvádět údaje podle odstavce 2 písm. c) až f), pokud se uvede maximální příkon dávkového

ekvivalentu ve vzdálenosti 0,1 m od povrchu a maximální plošná aktivita na 100 cm<sup>2</sup> povrchu v případě povrchového znečištění radionuklidy.

(5) U radioaktivních odpadů se průvodní list otevřeného radionuklidového zářiče nevystavuje a je nahrazen průvodním listem radioaktivního odpadu.

## § 84

### **Evidence osobních dávek u držitelů povolení**

(1) Držitel povolení vede k evidenci osobních dávek pracovníků kategorie A tyto doklady a údaje:

- a) jméno, příjmení, místo a datum narození,
- b) rodné číslo, pokud bylo přiděleno a nositel rodného čísla k jeho využití udělil písemný souhlas podle zvláštního právního předpisu<sup>26b)</sup>,
- c) osobní dávky a další údaje k charakterizaci ozáření stanovené Úřadem v podmínkách povolení nebo schválené Úřadem jako součást programu monitorování.

(2) Doklady a údaje podle odstavce 1 se vedou po celou dobu trvání pracovní činnosti zahrnující ozáření ionizujícím zářením a dále až do doby, kdy osoba dosáhne nebo by dosáhla 75 let věku, v každém případě však alespoň po dobu 30 let po ukončení pracovní činnosti, během které byl pracovník vystaven ionizujícímu záření.

(3) Provozovatel kontrolovaného pásma vede přehled o všech osobách jiných než uvedených v odstavci 1, které do kontrolovaného pásma vstoupily, době pobytu těchto osob v něm a odhad efektivní dávky pro tyto osoby. Tyto údaje se uchovávají po dobu 10 let.

(4) Osobní dávky z výjimečných ozáření ve smyslu § 23 odst. 4, z havarijních ozáření podle § 2 písm. x) bodu 3 zákona a z havarijních ozáření zasahujících osob podle § 2 písm. x) bodu 4 zákona se zaznamenávají odděleně.

(5) Držitel povolení oznamuje Úřadu do státního systému evidence ozáření radiačních pracovníků buď přímo nebo prostřednictvím osoby, která mu osobní dozimetrii provádí,

- a) osobní údaje o každém pracovníkovi kategorie A a údaje charakterizující jeho očekávané ozáření v rozsahu a formě stanovené Úřadem do 1 měsíce od nástupu do zaměstnání a při každé změně těchto údajů,
- b) údaje o osobních dávkách všech svých pracovníků kategorie A do 2 měsíců po ukončení monitorovacího období,
- c) roční přehled osobních dávek všech svých pracovníků kategorie A do konce dubna běžného roku za rok předcházející,
- d) efektivní dávky ze zevního ozáření převyšující 20 mSv nebo ekvivalentní dávky ze zevního ozáření převyšující 150 mSv, spolu s vyhodnocením příčin takové situace a přijatými závěry, neprodleně po jejich zjištění,
- e) úvazek efektivní dávky z vnitřního ozáření převyšující 6 mSv, spolu s vyhodnocením příčin takové situace a přijatými závěry, neprodleně po jejich zjištění.

## § 85

### **Evidence osobních dávek u oprávněných dozimetrických služeb**

(1) Oprávněná dozimetrická služba archivuje údaje o osobních dávkách pracovníků kategorie A nejméně 1 rok následující po roce, kterého se údaje týkají.

(2) Oprávněná dozimetrická služba předává výsledky hodnocení ozáření ve formě stanovené v podmínkách povolení nebo dohodnuté s Úřadem příslušnému držiteli povolení a také přímo Úřadu

- a) neprodleně po vyhodnocení dozimetru z důvodu neplánovaného jednorázového ozáření,
- b) neprodleně po zjištění efektivní dávky ze zevního ozáření převyšující 20 mSv a ekvivalentní dávky ze zevního ozáření převyšující 150 mSv,
- c) neprodleně po zjištění úvazku efektivní dávky z vnitřního ozáření převyšující 6 mSv.

(3) Oprávněná dozimetrická služba oznamuje Úřadu do 1 měsíce uzavření nebo zrušení smlouvy s držitelem povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření o provádění osobní dozimetrie na daném pracovišti.

(4) Dávky obdržené radiačními pracovníky kategorie A při výjimečných ozářeních podle § 23 a dávky obdržené při radiačních mimořádných situacích se evidují samostatně a nesčítají se s dávkami obdrženými při běžném provozu.

## § 86

### **Evidence ostatních veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany**

(1) Doklady o závěrech preventivních lékařských prohlídek k ověření zdravotní způsobilosti pracovníků kategorie A se uchovávají až do doby, kdy osoba dosáhla nebo by dosáhla 75 let věku, nejméně však po dobu 30 let po ukončení pracovní činnosti, během které byl pracovník vystaven ionizujícímu záření.

(2) Ostatní veličiny, parametry a skutečnosti důležité z hlediska radiační ochrany, včetně záznamů o uvádění radionuklidů do životního prostředí, metodik pro monitorování a výsledků monitorování jiných než osobních dávek, se uchovávají po dobu nejméně 10 let.

## **ČÁST TŘETÍ**

### **PRACOVNÍ ČINNOSTI SE ZVÝŠENÝM OZÁŘENÍM Z PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ**

[K § 4 odst. 7 písm. b), § 6 odst. 2, odst. 3 písm. b), c) a d), § 8 a § 9 odst. 1 písm. h) zákona]

## § 87



## **Pracoviště, kde může dojít k významnému zvýšení ozáření z přírodních zdrojů**

Pracoviště, kde může dojít k významnému zvýšení ozáření z přírodních zdrojů, jsou

- a) paluby letadel při letech ve výšce nad 8 km,
- b) doly, jeskyně a další pracoviště v podzemí,
- c) pracoviště, na nichž je čerpáním, shromažďováním nebo jiným obdobným způsobem nakládáno s vodou z podzemních zdrojů, zejména čerpací stanice, lázeňská zařízení, stáčírny a úpravny vody,
- d) všechna pracoviště, na nichž bylo prokázáno překročení objemové aktivity radonu 400 Bq/m<sup>3</sup>,
- e) pracoviště, na nichž se provádí
  1. nakládání s pevnými produkty spalování uhlí na zařízeních s tepelným výkonem nad 5 MW,
  2. výroba stavebních materiálů z produktů spalování uhlí,
  3. těžba, transport produktovody a zpracování ropy a plynu,
  4. zpracování fosfátových surovin,
  5. výroba a zpracování materiálů na bázi minerálů titanu,
  6. výroba a zpracování materiálů na bázi minerálů zirkonia,
  7. zpracování surovin obsahujících vzácné zeminy,
  8. metalurgická výroba kovů,
  9. výroba, zpracování a užití materiálů s obsahem thoria a uranu,
  10. nakládání s vodárenskými kaly z úpravy vod z podzemních zdrojů,
  11. nakládání s materiály, u nichž bylo prokázáno, že obsah přírodních radionuklidů v nich přesahuje uvolňovací úroveň nebo zvyšuje příkon fotonového dávkového ekvivalentu o více než 0,5 mikroSv/h.

## § 88

### **Vyšetřovací úrovně a směrné hodnoty pro ozáření z přírodních zdrojů**

(1) Pro pracoviště, na kterých může dojít k významnému zvýšení ozáření z přírodních zdrojů, se stanovují tyto vyšetřovací úrovně

- a) 400 Bq/m<sup>3</sup> pro průměrnou objemovou aktivitu radonu v ovzduší při výkonu práce pro pracoviště uvedená v § 87 písm. b), c), d) a e),
- b) 1 mSv za rok pro efektivní dávku nad přírodní pozadí, kromě radonu a produktů jeho přeměny, pro pracoviště uvedená v § 87 písm. e).

(2) Pro osoby uvedené v § 89 odst. 1 písm. a) a b) na pracovištích uvedených v § 87 písm. b), c), d) a e) je směrnou hodnotou 6 mSv za rok pro efektivní dávku. Pokud může být tato směrná hodnota překročena, jedná se o pracoviště s významně zvýšeným ozářením z přírodních zdrojů a radiační ochrana se na těchto pracovištích zajišťuje v souladu s ustanovením § 90. Současně se provádí optimalizace radiační ochrany postupy podle § 17 a přijímají se opatření ke snížení ozáření odpovídající výsledkům této optimalizace.

(3) Pro členy leteckých posádek, kteří pracují na palubách letadel ve výšce nad 8 km, je směrnou hodnotou 1 mSv za rok pro efektivní dávku. Pokud může být tato směrná hodnota překročena, členové leteckých posádek musí být informováni o velikosti ozáření, zdravotním riziku a přijatých opatřeních a hodnotí se ozáření jednotlivých členů posádek a na základě těchto hodnocení se připravují a za účelem snížení ozáření upravují letové plány.

(4) Pracovní podmínky těhotných žen se na pracovištích uvedených v § 87 upravují v souladu s požadavky § 23 odst. 2.

## § 89

### **Rozsah měření, hodnocení, evidence a předávání údajů**

(1) Měření na pracovišti, včetně určování efektivních dávek, provádí oprávněná dozimetrická služba v souladu s podmínkami příslušného povolení podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona. Efektivní dávka se určuje

- a) pro fyzické osoby vykonávající práce na pracovištích uvedených v § 87 písm. b), c), d) a e),

na nichž je předpokládáno ozáření z radonu a produktů jeho přeměny v důsledku jejich inhalace na základě měření průměrných hodnot objemové aktivity radonu na pracovištích a evidence doby pobytu, a to v rozsahu podle odstavce 3,

- b) pro fyzické osoby, které nakládají s látkami nebo residui na pracovištích uvedených v § 87 písm. e) na základě měření dávkového příkonu záření gama, průměrných objemových aktivit radionuklidů v ovzduší, povrchové kontaminace na pracovištích a evidence doby pobytu, a to v rozsahu podle odstavce 3,
- c) pro členy leteckých posádek pracujících na palubách letadel ve výšce nad 8 km na základě stanovení jejich účasti na jednotlivých letech, letových charakteristik a dalších parametrů důležitých pro výpočet efektivní dávky, a to opakovaně za každý kalendářní rok,
- d) pro další osoby určené Úřadem v rámci kontrolní činnosti způsobem a v četnosti stanovenými Úřadem.

(2) Na měření podle odstavce 1 se přiměřeně aplikují požadavky na monitorování při radiačních činnostech stanovené v § 73 až 79.

(3) Na pracovištích uvedených v § 87 písm. b), c), d) a e),

- a) na kterých celková pracovní doba osob vykonávajících práce na těchto pracovištích prokazatelně nepřesáhne 100 hodin ročně, se překročení směrné hodnoty podle § 88 odst. 2 nepovažuje za možné a měření ani určení efektivní dávky se neprovádí,
- b) jiných než uvedených pod písmenem a), se provádí měření k posouzení, zda jsou překročeny vyšetřovací, popřípadě směrné hodnoty podle § 88,
- c) na kterých bylo zjištěno překročení některé z vyšetřovacích úrovní podle § 88 odst. 1 písm. a) nebo b), se na základě opakovaného měření a určení efektivní dávky posuzuje, zda může být u osob vykonávajících zde práce překročena směrná hodnota podle § 88 odst. 2,
- d) na kterých nebylo zjištěno překročení žádné z vyšetřovacích úrovní podle § 88 odst. 1 písm. a) a b), nebo na nichž nebyla při opakovaném měření zjištěna možnost překročení směrné hodnoty podle § 88 odst. 2, se nemusí v dalších letech měření ani určení efektivní dávky provádět, pokud nedošlo ke změně pracovních podmínek, výrobních postupů nebo surovin,
- e) na kterých bylo prokázáno, že může být u některých osob překročena směrná hodnota podle

§ 88 odst. 2, se efektivní dávky všech osob vykonávajících práce na těchto pracovištích určují opakovaně za každý kalendářní rok.

(4) Efektivní dávky osob vykonávajících práce na více pracovištích uvedených v § 87 odst. 1 se sčítají.

(5) Měřené údaje a údaje o určených efektivních dávkách se pro osoby vykonávající práce na pracovištích stanovených v § 87 uchovávají po celou dobu trvání jejich pracovní činnosti a dále až do doby, kdy osoba dosáhne nebo by dosáhla 75 let věku, nejméně však po dobu 30 let po ukončení pracovní činnosti, a Úřadu se oznamují do 1 měsíce od obdržení.

(6) Úřadu se do státního systému evidence ozáření osob oznamují písemně nebo jinou dohodnutou formou souhrnně jednou za kalendářní rok přímo nebo prostřednictvím osoby, která provádí osobní dozimetrii, jména, příjmení, rodná čísla, pokud byla přidělena a nositelé rodného čísla k jeho využití udělili písemný souhlas podle zvláštního právního předpisu<sup>26b)</sup>, a údaje o určených efektivních dávkách za kalendářní rok všech osob vykonávajících práce na pracovištích s významně zvýšeným ozářením z přírodních zdrojů podle § 90.

(7) Osoba povinná podle § 6 odst. 3 zákona informuje prokazatelně osoby vykonávající práce na pracovištích uvedených v § 87 písm. b), c), d) a e), na nichž bylo zjištěno překročení vyšetřovacích úrovní podle § 88, o výsledcích měření na pracovišti, o určených efektivních dávkách a radiačním riziku s nimi spojeném a o provedených opatřeních.

## § 90

### **Významně zvýšené ozáření z přírodních zdrojů**

(1) Pro osoby vykonávající práce na pracovištích uvedených v § 87, u kterých mohou být efektivní dávky vyšší než 6 mSv za rok, se radiační ochrana zajišťuje v rozsahu a způsobem, který platí pro práci v kontrolovaném pásmu pracovišť, na kterých se vykonávají radiační činnosti, a to zejména

- a) vymezením pracoviště nebo jeho částí, kde mohou osoby vykonávající práce překročit tři desetiny limitů stanovených v § 20 až 23, jeho označením a zabezpečením proti vstupu nepovolaných osob,
- b) určením osob, které zde mohou vykonávat práce, a určením způsobu a rozsahu jejich prokazatelného každoročního poučení o radiačních rizicích na pracovišti,
- c) zajištěním vstupních, jednou ročně periodických, výstupních, případně následných a mimořádných lékařských preventivních prohlídek pro osoby vykonávající práce na tomto pracovišti,
- d) zpracováním pokynů pro práci na pracovišti včetně pokynů pro její bezpečné vykonávání a pokynů pro vstup osob jiných než vykonávajících tam práce,
- e) určením ochranných pracovních pomůcek, kterými budou vybaveny osoby, které zde vykonávají práce,
- f) zajištěním monitorování podle § 89 odst. 2 a 5 včetně zpracování programu monitorování a určením způsobu zacházení s materiály kontaminovanými radionuklidy,
- g) vedením dokumentace o výše uvedeném rozsahu a způsobu zajištění radiační ochrany, včetně evidence a oznamování údajů Úřadu o efektivních dávkách a evidence ostatních veličin uvedených v § 84 a 85.

(2) Případy významně zvýšeného ozáření z přírodních zdrojů, na které se podle § 4 odst. 7 písm. b) zákona vztahují limity ozáření, a to limity uvedené v § 20 až 23, jsou ozáření osob vykonávající práce podle odstavce 1.

## § 91

### **Uvolňování přírodních radionuklidů z pracovišť, kde může dojít k významnému zvýšení ozáření z přírodních zdrojů**

(1) Při uvolňování přírodních radionuklidů z pracovišť, kde může dojít k významnému zvýšení ozáření z přírodních zdrojů, se zejména sledují

- a) usazeniny a kaly v potrubních a skladovacích systémech, například v čerpadlech,

armaturách, ventilech, kolektorech a separátorech,

- b) filtry a separované materiály z odlučovačů instalované v elektrárnách, vodárnách, v chemickém a petrochemickém průmyslu,
- c) odpady z technologických celků vznikající při jejich rekonstrukci, demolici nebo likvidaci,
- d) odpady a druhotné suroviny z výroby, například vedlejší energetické produkty, fosfosádra,
- e) odpadní voda.

(2) Pro pevné nerozpustné látky nebo látky s nízkou vyluhovatelností, u kterých lze předpokládat, že v rozpadových řadách jsou dlouhodobé radionuklidy přibližně v rovnováze, je uvolňovací úroveň pro uvolňování přírodních radionuklidů do životního prostředí z pracovišť, kde může dojít k významnému zvýšení ozáření z přírodních zdrojů, stanovených v § 87 písm. e), hodnota indexu hmotnostní aktivity rovna 2.

(3) V případě ostatních typů látek, zejména látek rozpustných, u kterých je v rozpadových řadách radioaktivní rovnováha dlouhodobých radionuklidů výrazně narušena, jsou uvolňovací úrovně pro uvolňování přírodních radionuklidů do životního prostředí z pracovišť, kde může dojít k významnému zvýšení ozáření z přírodních zdrojů, stanovených v § 87 písm. e), stanoveny takto

- a) při uvolňování pevných látek není v žádném kilogramu uvolňovaného materiálu součet podílů průměrných hmotnostních aktivit jednotlivých radionuklidů a uvolňovacích úrovní hmotnostní aktivity příslušných radionuklidů uvedených v tabulce č. 1 přílohy č. 2 větší než 2,
- b) při vypouštění odpadních vod do povrchových vod v žádném litru vypouštěné vody není celková objemová aktivita alfa<sup>26c</sup>) ve veškerých látkách větší než 0,5 Bq/l ani celková objemová aktivita beta<sup>26d</sup>) po odečtení příspěvku K-40 ve veškerých látkách není větší než 1 Bq/l,
- c) při vypouštění odpadních vod do kanalizace pro veřejnou potřebu v žádném litru vypouštěné vody není celková objemová aktivita alfa<sup>26c</sup>) ve veškerých látkách větší než 50 Bq/l ani celková objemová aktivita beta<sup>26d</sup>) po odečtení příspěvku K-40 ve veškerých látkách není větší než 100 Bq/l, pokud není kanalizačním řádem<sup>22a</sup>) stanoveno jinak,

d) při ukládání na skládky odpadu<sup>23)</sup> ukládaný materiál vyhovuje podle písmene a) a uložení je provedeno takovým způsobem, že nezpůsobí ve vzdálenosti 1 m od povrchu skládky zvýšení příkonu fotonového dávkového ekvivalentu o více než 0,2 mikroSv/h proti původnímu pozadí v dané lokalitě a celkový příkon fotonového dávkového ekvivalentu není vyšší než 0,4 mikroSv/h.

(4) Při uvolňování přírodních radionuklidů do životního prostředí z pracovišť, kde může dojít k významnému zvýšení ozáření z přírodních zdrojů, se postupuje rovněž podle § 56 odst. 1, 2 a 4 a § 57 odst. 3.

## ČÁST ČTVRTÁ

### ZÁSAHY K ODVRÁCENÍ NEBO SNÍŽENÍ OZÁŘENÍ

(K § 4 odst. 5 a § 6 odst. 4, 5 a 6 zákona)

#### HLAVA I

##### § 92

#### **Obecná pravidla pro přípravu a provádění zásahů**

(1) Zásahy se připravují a provádějí k odvrácení nebo snížení

- a) ozáření z přírodních zdrojů v těch případech, kdy se zjistí, že v důsledku nějaké lidské činnosti dochází nebo by mohlo dojít k významnému zvýšení zdravotní újmy z tohoto ozáření,
- b) havarijního ozáření,
- c) přetrvávajícího ozáření.

(2) Zásah se provádí, jestliže je odůvodněn takovým očekávaným snížením zdravotní újmy,

které převyšší náklady, včetně společenských nákladů, a škody spojené se zásahem.

(3) Forma, rozsah a trvání zásahu se optimalizuje tak, aby přínos snížení zdravotní újmy byl po odečtení nákladů a škod spojených se zásahem co největší.

(4) Na rozhodování o zavedení zásahu se nevztahují limity ozáření, avšak mohou být pro ně stanoveny příslušné zásahové úrovně nebo rozpětí směrných hodnot zásahových úrovní. Jsou-li zásahové úrovně stanoveny, jejich překročení je důvodem k zavedení nebo alespoň zvážení zavedení příslušných opatření. Rozpětí směrných hodnot zásahových úrovní se použije pro posouzení, zda má být zásah proveden a v jakém rozsahu, tehdy, kdy nejsou dostupné podrobné údaje, které by umožňovaly zhodnotit optimalizaci radiační ochrany pro jednotlivý případ a na jejím základě stanovit zásahové úrovně specifické pro tento případ. Při překročení dolní meze rozpětí směrných hodnot se realizace zásahu zvažuje s ohledem na jeho rozsah, proveditelnost, nákladnost a případné důsledky; při překročení horní meze rozpětí se zásah zpravidla provádí.

(5) Havarijní ozáření zasahujících fyzických osob se usměřňuje tak, aby bylo tak nízké, jak lze rozumně dosáhnout s uvážením hospodářských a společenských hledisek. Zásah se organizuje tak, aby nebyly překročeny limity ozáření, nebo alespoň tak, aby nebyly překročeny meze stanovené v § 4 odst. 7 písm. c) zákona. Za nepřekročení desetinásobku limitů stanovených pro ozáření radiačních pracovníků se přitom považuje nepřekročení hodnoty 200 mSv pro osobní dávkový ekvivalent v hloubce 10 mm za kalendářní rok. Osoby provádějící zásah musí být v souladu s § 4 odst. 7 písm. c) zákona o nebezpečí spojeném s prováděním zásahu prokazatelně informovány a musí se jej účastnit dobrovolně.

## HLAVA II

# ZÁSAHY KE SNÍŽENÍ OZÁŘENÍ Z PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ

## § 93



## **Pravidla pro přípravu a provádění zásahů ke snížení ozáření z přírodních zdrojů ionizujícího záření**

(1) Zásahy ke snížení ozáření z přírodních zdrojů ionizujícího záření se provádějí v těch případech, kdy se zjistí, že v důsledku nějaké lidské činnosti dochází nebo by mohlo dojít k významnému zvýšení zdravotní újmy z tohoto ozáření, a to včetně případů, kdy se tak stává neúmyslně. Zásahy ke snížení ozáření z přírodních zdrojů ionizujícího záření mohou spočívat ve vyloučení, omezení nebo úpravě určité činnosti nebo v provedení technických nápravných opatření.

(2) Mezní hodnoty a směrné hodnoty zásahových úrovní pro ozáření z přírodních zdrojů ionizujícího záření v souvislosti s výstavbou budov, dodáváním stavebních materiálů a dodáváním vody jsou stanoveny v § 94 až 97. V jiných odůvodněných případech stanoví zásahové úrovně Úřad na základě § 40 odst. 1 zákona v souvislosti s vykonávanou kontrolní činností.

(3) Pokud není stanoveno jinak, použijí se jako rozpětí směrných hodnot pro přípravu a provádění zásahů k odvrácení nebo snížení ozáření z přírodních zdrojů ionizujícího záření hodnoty 5 mSv až 50 mSv, a to pro průměrné efektivní dávky u jednotlivců z kritické skupiny obyvatel za kalendářní rok. Očekává-li se, že zásahem odvrácená efektivní dávka překročí 5 mSv za rok, realizace zásahu se zvažuje s ohledem na jeho rozsah, proveditelnost, nákladnost a případné důsledky. Očekává-li se, že zásahem odvrácená efektivní dávka překročí 50 mSv za rok, zásah se zpravidla provede.

### **§ 94**

#### **Radonový index pozemku**

(1) Radonový index pozemku je podle § 6 odst. 4 zákona určen k posouzení a usměrnění možného pronikání radonu z geologického podloží do budov. Při jeho stanovení se postupuje tak, že se vychází z těchto měření a ukazatelů:

- a) reprezentativního souboru měření objemové aktivity radonu 222 v půdním vzduchu,
- b) posouzení plynopropustnosti základových půd v kontaktním prostředí budovy s geologickým podložím,
- c) posouzení dalších ukazatelů a charakteristik geologického podloží ovlivňujících transport radonu v základových půdách.

(2) Podrobnosti ke stanovení radonového indexu pozemku jsou uvedeny v příloze č. 11. Při měřeních a hodnoceních ke stanovení radonového indexu pozemku se postupuje podle metodik uvedených v programu zabezpečování jakosti posouzených Úřadem v rámci vydávání příslušného povolení podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona.

## § 95

### **Stavby**

(1) Směrné hodnoty pro rozhodování o tom, zda má být ve zkolaudovaných stavbách s obytnými nebo pobytovými místnostmi proveden zásah ke snížení stávajícího ozáření z přírodních radionuklidů, jsou

- a) 400 Bq/m<sup>3</sup> pro objemovou aktivitu radonu ve vnitřním ovzduší obytné nebo pobytové místnosti; tato hodnota se vztahuje na průměrnou hodnotu při výměně vzduchu obvyklé při užívání,
- b) 1 mikroSv/h pro maximální příkon fotonového dávkového ekvivalentu v obytné nebo pobytové místnosti.

(2) Zásahem ke snížení stávajícího ozáření podle odstavce 1 se rozumí zejména úprava užívání místnosti, úprava výměny vzduchu, provedení stavebních úprav nebo jiné vhodné opatření. Nejsou-li pro optimalizační analýzu zásahu známa data lépe odpovídající dané situaci, počítá se, že při snížení objemové aktivity radonu o 100 Bq/m<sup>3</sup> v místnosti a při ročním pobytu osoby v tomto prostředí po dobu 7000 hodin dojde k odvrácení efektivní dávky pro 1 osobu přibližně o 2 mSv ročně; pro výpočet peněžního ekvivalentu zdravotní újmy se použije hodnota

podle § 17 odst. 3 písm. e).

(3) Mezní hodnoty pro ozáření z přírodních radionuklidů ve zkolaudovaných stavbách s obytnými nebo pobytovými místnostmi jsou

- a) 4000 Bq/m<sup>3</sup> pro objemovou aktivitu radonu ve vnitřním ovzduší obytné nebo pobytové místnosti; tato hodnota se vztahuje na průměrnou hodnotu při výměně vzduchu obvyklé při užívání,
- b) 10 mikroSv/h pro maximální příkon fotonového dávkového ekvivalentu v obytné nebo pobytové místnosti.

(4) Směrné hodnoty pro rozhodování o tom, zda mají být v projektovaných a stavěných budovách s obytnými nebo pobytovými místnostmi připravována a prováděna opatření proti pronikání radonu z podloží, stavebních materiálů a dodávané vody a proti zevnímu ozáření gama zářeními ze stavebních materiálů, jsou

- a) 200 Bq/m<sup>3</sup> pro objemovou aktivitu radonu ve vnitřním ovzduší obytné nebo pobytové místnosti; tato hodnota se vztahuje na průměrnou hodnotu při výměně vzduchu obvyklé při užívání,
- b) 0,5 mikroSv/h pro maximální příkon fotonového dávkového ekvivalentu v obytné nebo pobytové místnosti.

(5) Při měření a hodnocení, zda jsou překročeny uvedené směrné nebo mezní hodnoty, se postupuje podle metodik uvedených v programu zabezpečování jakosti posouzených Úřadem v rámci vydávání příslušného povolení podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona.

## § 96

### **Stavební materiály**

(1) Stavební materiály, na které se vztahuje požadavek systematického měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů, jsou v tabulce č. 1 přílohy č. 10 uvedené stavební výrobky a

suroviny. Mezní hodnoty obsahu přírodních radionuklidů, při jejichž překročení se nesmí stavební materiály uvádět do oběhu, jsou pro jednotlivé stavební materiály stanoveny příslušnými hodnotami hmotnostních aktivit uvedenými v tabulce č. 1 přílohy č. 10.

(2) Směrné hodnoty obsahu přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech jsou stanoveny hodnotami indexu hmotnostní aktivity [§ 3 písm. h)], uvedenými podle způsobu použití stavebních materiálů ve stavbách v tabulce č. 2 přílohy č. 10. Při jejich překročení se stavební materiály, které jsou určeny k přímému zabudování do staveb, mohou uvádět do oběhu jen ve zdůvodněných případech, kdy náklady spojené se zásahem ke snížení obsahu radionuklidů, zejména změnou surovin nebo jejich původu, tříděním surovin, změnou technologie nebo jiným vhodným zásahem, by byly prokazatelně vyšší než rizika zdravotní újmy. Pokud jsou stavební materiály s překročenou směrnou hodnotou určeny výhradně k použití jako surovina pro výrobu jiných stavebních materiálů, nevyžaduje se provedení jiných zásahů, než je prokazatelné informování odběratele o obsahu přírodních radionuklidů v předmětném stavebním materiálu. V tomto případě se náklady na zásah nezohledňují.

(3) Za systematické měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech se považuje změření hmotnostních aktivit Ra-226, Th-228 a K-40, provedené při prvním uvedení stavebního materiálu do oběhu, další měření v četnosti podle tabulky č. 3 přílohy č. 10 a porovnání výsledků těchto měření s příslušnými mezními a směrnými hodnotami."

(4) Při měření a hodnocení, zda jsou překročeny uvedené směrné nebo mezní hodnoty, se postupuje podle metodik uvedených v programu zabezpečování jakosti posouzených Úřadem v rámci vydávání příslušného povolení podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona.

(5) Evidence výsledků zahrnuje

- a) označení nebo typ měřených stavebních materiálů, včetně surovin pro výrobu a jejich původu,
- b) roční objem výroby nebo dovozu,
- c) údaje charakterizující předpokládaný rozsah a způsob použití stavebních materiálů ve stavbách,

- d) místo, datum a způsob odběru vzorků,
- e) výsledky měření jednotlivých vzorků,
- f) identifikaci laboratoře, která provedla měření.

(6) Evidované údaje podle odstavce 5 se uchovávají nejméně po dobu 5 let od ukončení výroby nebo dovozu materiálu a údaje se oznamují Úřadu do 1 měsíce od obdržení výsledků měření.

## § 97

### **Dodávaná voda**

(1) Směrné hodnoty obsahu přírodních radionuklidů v balené vodě a ve vodě určené k veřejnému zásobování pitnou vodou jsou stanoveny v tabulce č. 4 přílohy č. 10. Při jejich překročení se balená voda může uvádět do oběhu a pitná voda dodávat k veřejnému zásobování jen ve zdůvodněných případech, kdy náklady spojené se zásahem ke snížení obsahu radionuklidů, zejména výběrem jiného zdroje vody nebo odradonováním vody nebo jiným vhodným zásahem, by byly prokazatelně vyšší než rizika zdravotní újmy.

(2) Mezní hodnoty obsahu přírodních radionuklidů pro pitnou vodu dodávanou k veřejnému zásobování a balenou vodu jsou stanoveny hodnotami objemových aktivit v tabulce č. 5 přílohy č. 10. Je-li ve vodě přítomno více přírodních radionuklidů, nesmí být součet podílů objemových aktivit jednotlivých radionuklidů a odpovídajících hodnot v tabulce č. 5 přílohy č. 10 větší než 1.

(3) Za systematické měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve vodě se považuje měření objemových aktivit prováděné v rozsahu podle tabulky č. 6 přílohy č. 10. U vodovodů, kde bylo prokázáno, že i při překročení směrné hodnoty je radiační ochrana optimalizována, se za systematické měření považuje základní rozbor podle tabulky č. 6 přílohy č. 10.

(4) Při měření a hodnocení, zda jsou překročeny uvedené směrné nebo mezní hodnoty, se

postupuje podle metodik uvedených v programu zabezpečování jakosti posouzených Úřadem v rámci vydávání příslušného povolení podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona.

(5) Evidence výsledků zahrnuje

- a) identifikaci zdroje vody,
- b) označení a druh balené vody,
- c) vydatnost zdroje vody a roční objem dodané vody,
- d) roční objem výroby nebo dovozu balené vody,
- e) v případě veřejného zásobování pitnou vodou také zásobované obce a počet zásobovaných obyvatel,
- f) místo, datum a způsob odběru vzorků,
- g) výsledky měření jednotlivých vzorků,
- h) identifikaci laboratoře, která provedla měření.

(6) Evidované údaje podle odstavce 5 se uchovávají nejméně po dobu 5 let od ukončení dodávky pitné vody pro veřejné zásobování nebo výroby a dovozu balené vody a údaje se oznamují Úřadu do 1 měsíce od obdržení výsledků měření.

(7) Při rozhodování o tom, zda používat balenou vodu nebo pitnou vodu dodávanou k veřejnému zásobování pro přípravu pokrmu kojenců, se vychází ze směrných a mezních hodnot pro balenou kojeneckou vodu uvedených v tabulkách č. 4 a 5 přílohy č. 10.

(8) V případě individuálního zásobování se při rozhodování o používání vody vychází ze směrných a mezních hodnot pro pitnou vodu dodávanou k veřejnému zásobování, které jsou uvedeny v tabulkách č. 4 a 5 přílohy č. 10.

### HLAVA III

## ZÁSAHY PŘI RADIAČNÍ MIMOŘÁDNÉ SITUACI

### Ochranná opatření

(1) Omezování ozáření osob a životního prostředí při radiační mimořádné situaci se uskutečňuje ochrannými opatřeními, kterými jsou

- a) neodkladná ochranná opatření zahrnující ukrytí, jódovou profylaxi a evakuaci,
- b) následná ochranná opatření zahrnující přesídlení, regulaci požívání radionuklidy kontaminovaných potravin a vody a regulaci používání radionuklidy kontaminovaných krmiv.

(2) Ochranná opatření při radiačních haváriích se provádějí vždy, jsou-li odůvodněna větším přínosem, než jsou náklady na opatření a škody jimi působené, a mají být optimalizována co do formy, rozsahu a trvání tak, aby přinesla co největší rozumně dosažitelný přínos.

(3) Jako základní vodítko pro rozhodování o zavedení ochranných opatření jsou uplatňovány směrné hodnoty, které odráží současný stav poznání a mezinárodně nabyté zkušenosti o tom, kdy lze od daného ochranného opatření očekávat větší přínos než škodu. Pro jednotlivé radiační činnosti nebo zdroje ionizujícího záření, s nimiž je spojeno nebezpečí vzniku radiační mimořádné situace, se využitím optimalizace radiační ochrany, na základě údajů specifických pro daný jednotlivý případ, stanovují zásahové úrovně specifické pro danou radiační činnost nebo zdroj v havarijních plánech.

(4) Údaji specifickými pro stanovení zásahových úrovní podle odstavce 3 se rozumí také údaje charakterizující osídlení a infrastrukturu v okolí zdroje ionizujícího záření a podmiňující očekávané kolektivní efektivní dávky a proveditelnost ochranných opatření, zejména

- a) přítomnost specifických skupin obyvatel, zejména v nemocnicích, domovech důchodců, v pečovatelských domech, vězeních,
- b) dopravní situace,
- c) vysoká hustota obyvatel,

d) přítomnost velké sídelní jednotky.

(5) Při rozhodování o přijetí ochranných opatření za vzniklé radiační mimořádné situace je nutné zvážit zejména skutečnost, zda aktuální stav se výrazně neliší od podmínek, které byly uplatněny při stanovení zásahových úrovní. Při současném výskytu radiační mimořádné situace a mimořádné situace po jiné havárii, jako je havárie způsobená únikem chemických škodlivin, nebo po živelní pohromě je nutné zvážit i to, zda zavedením ochranného opatření nedojde ke zvýšení škod od těchto jiných havárií nebo pohrom, a to v rozsahu větším než přínos ze snížení ozáření.

## § 99

### **Neodkladná ochranná opatření**

(1) Neodkladné ochranné opatření se vždy považuje za odůvodněné, jestliže by předpokládané ozáření jakéhokoli jedince mohlo vést k bezprostřednímu poškození zdraví, a proto se neodkladná ochranná opatření zavádějí vždy, jestliže se očekává, že absorbované dávky by mohly v průběhu méně než 2 dnů u kterékoli osoby překročit úroveň uvedené v tabulce č. 1 přílohy č. 8.

(2) Pokud by neodkladným ochranným opatřením po dobu nejdéle 7 dnů mohlo být odvráceno nebo sníženo u kritické skupiny obyvatel ozáření v rozsahu převyšujícím dolní meze rozpětí směrných hodnot zásahových úrovní stanovených v tabulce č. 2 přílohy č. 8, potom se realizace ochranných opatření zvažuje s ohledem na rozsah, proveditelnost a nákladnost opatření a jejich případné důsledky; při překročení horní meze se ochranná opatření zpravidla zavádějí.

(3) K provedení a hodnocení rozsahu neodkladných ochranných opatření jsou zpřesňujícím vodítkem následující směrné hodnoty:

- a) pro ukrytí odvrácená efektivní dávka 10 mSv za období ukrytí ne delší než 2 dny,
- b) pro jódovou profylaxi odvrácený úvazek ekvivalentní dávky ve štítné žláze způsobený radioizotopy jódu 100 mSv,



c) pro evakuaci odvrácená efektivní dávka 100 mSv za období evakuace ne delší než 1 týden.

## § 100

### **Následná ochranná opatření**

(1) Pro následná ochranná opatření jsou směrné hodnoty zásahových úrovní stanoveny v tabulce č. 3 přílohy č. 8. S těmito hodnotami se porovnávají předpokládané efektivní nebo ekvivalentní dávky, které by byly obdrženy při neuskutečnění odpovídajících ochranných opatření, a to v důsledku všech způsobů zevního ozáření a příjmu radionuklidů vdechováním i požíváním během prvního roku po radiační havárii a pro regulaci požívání znečištěných potravin a vody pouze v důsledku příjmu radionuklidů požitím během prvního roku po radiační havárii.

(2) Pro regulaci výroby a dovozu potravin a uvádění potravin na trh podle zvláštního zákona<sup>28)</sup> jsou pro radioaktivní kontaminaci potravin při radiační havárii nebo radiační mimořádné situaci stanoveny do dne vstupu smlouvy o přistoupení České republiky do Evropské unie v platnost nejvyšší přípustné radioaktivní kontaminace potravin uvedené v tabulce č. 4 přílohy č. 8.

(3) K rozhodnutí o přesídlení jsou zpřesňujícím vodítkem následující směrné hodnoty zásahových úrovní:

- a) pro zahájení přechodného přesídlení odvrácená efektivní dávka 30 mSv pro období 1 měsíc,
- b) pro ukončení přechodného přesídlení očekávaná efektivní dávka 10 mSv pro období 1 měsíc. Jestliže se v průběhu 1 až 2 let ukáže, že celkové efektivní dávky za 1 měsíc neklesají pod zásahovou úroveň pro ukončení přechodného přesídlení, musí být zvažováno trvalé přesídlení,
- c) pro trvalé přesídlení očekávaná celoživotní efektivní dávka 1 Sv.

## HLAVA IV

### ZÁSADY PŘI PŘETRVÁVAJÍCÍM OZÁŘENÍ

#### § 101

##### **Rozsah usměrňování přetrvávajícího ozáření**

Přetrvávající ozáření se usměrňuje v těch případech, kdy by bez změny stavu mohlo, zpravidla dlouhodobým působením, dojít k významnému zvýšení zdravotní újmy, a to přímo nebo i nepřímo přes kontaminaci vody nebo potravní řetězce.

#### § 102

##### **Zásahové úrovně pro přetrvávající ozáření**

(1) Pokud není stanoveno jinak, použije se jako rozpětí směrných hodnot pro přípravu a provádění zásahů k odvrácení nebo snížení přetrvávajícího ozáření hodnoty 5 mSv a 50 mSv, a to pro průměrné efektivní dávky u jednotlivců z kritické skupiny obyvatel za kalendářní rok. Očekává-li se, že zásahem odvrácená efektivní dávka překročí 5 mSv za rok, realizace zásahu se zvažuje s ohledem na jeho rozsah, proveditelnost, nákladnost a jeho případné důsledky. Očekává-li se, že zásahem odvrácená efektivní dávka překročí 50 mSv za rok, zásah se zpravidla provede.

(2) Po posouzení přetrvávajícího ozáření může Úřad na základě optimalizace radiační ochrany stanovit pro konkrétní situaci specifické zásahové úrovně a nařídít nápravná opatření podle § 40 odst. 1 zákona nebo předběžné opatření podle § 40 odst. 2 zákona.

#### § 103

##### **Přetrvávající radioaktivní kontaminace potravin z černobylské havárie**

Pro radioaktivní kontaminaci potravin z přetrvávajícího ozáření po havárii černobylské jaderné elektrárny jsou do dne vstupu smlouvy o přistoupení České republiky do Evropské unie v platnost stanoveny nejvyšší přípustné úrovně radioaktivní kontaminace potravin uvedené v tabulce č. 5 přílohy č. 8. Tyto úrovně se použijí pro regulaci výroby, dovozu a uvádění na trh potravin podle zvláštního zákona,<sup>28)</sup> kromě období radiační mimořádné situace, kdy se použijí hodnoty podle § 100 odst. 2.

## **ČÁST PÁTÁ**

### **SPOLEČNÉ, PŘECHODNÉ A ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ**

#### **§ 104**

##### **Společné ustanovení**

Nedotčeny zůstávají zvláštní právní předpisy stanovící požadavky pro zdroje ionizujícího záření, které jsou jadernými materiály, a ta pracoviště, která jsou jadernými zařízeními,<sup>29)</sup> jakož i pro podzemní pracoviště, zejména uranové doly nebo podzemní úložiště radioaktivních odpadů.<sup>30)</sup>

#### **§ 105**

##### **Přechodné ustanovení**

První pětiletí pro hodnocení limitu efektivní dávky pro radiační pracovníky, které se podle dosavadních předpisů počítalo od 1. ledna 2000, se považuje za první pětiletí pro účely § 20 odst. 1 písm. a).

## § 106

### **Zrušovací ustanovení**

Zrušuje se vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 184/1997 Sb., o požadavcích na zajištění radiační ochrany.

## § 107

### **Účinnost**

Tato vyhláška nabývá účinnosti dnem vyhlášení, s výjimkou ustanovení § 63 odst. 1, které nabývá účinnosti dnem 1. ledna 2005, a ustanovení § 66 odst. 2 druhé věty, které nabývá účinnosti dnem 1. ledna 2007.

Předsedkyně:

**Ing. Drábová v. r.**

## **Příl.1**

### **Zprošťovací úrovně**

Tabulka č. 1

### **Zprošťovací úrovně aktivity a hmotnostní aktivity**

Pro vybrané radionuklidy, označené značkou + v prvním sloupci této tabulky a uvedené v tabulce č. 2, se hodnoty zprošťovacích úrovní aktivity a hmotnostní aktivity vztahují nejen na tyto radionuklidy samotné, ale reprezentují také tyto radionuklidy v rovnováze s těmi jejich produkty

radioaktivní přeměny, které jsou uvedeny v druhém sloupci tabulky č. 2. Pro radionuklidy neuvedené v tabulce stanoví zprošťovací úrovně v případě potřeby Úřad.

Nuklid	Aktivita [Bq]	Hmotnostní aktivita [kBq/kg]
H-3	109	106
Be-7	107	103
C-14	107	104
O-15	109	102
F-18	106	10
Na-22	106	10
Na-24	105	10
Si-31	106	103
P-32	105	103
P-33	108	105
S-35	108	105
Cl-36	106	104
Cl-38	105	10
Ar-37	108	106
Ar-41	109	102
K-40	106	102
K-42	106	102
K-43	106	10
Ca-45	107	104
Ca-47	106	10
Sc-46	106	10
Sc-47	106	102
Sc-48	105	10
V-48	105	10
Cr-51	107	103
Mn-51	105	10
Mn-52	105	10
Mn-52m	105	10
Mn-53	109	104
Mn-54	106	10
Mn-56	105	10
Fe-52	106	10
Fe-55	106	104
Fe-59	106	10
Co-55	106	10
Co-56	105	10
Co-57	106	102
Co-58	106	10
Co-58m	107	104
Co-60	105	10
Co-60m	106	103
Co-61	106	102
Co-62m	105	10
Ni-59	108	104
Ni-63	108	105
Ni-65	106	10
Cu-64	106	102
Zn-65	106	10
Zn-69	106	104
Zn-69m	106	102
Ga-67	106	102
Ga-68	105	102
Ga-72	105	10
Ga-68 +	105	10

Ge-71	108	104	
As-73	107	103	
As-74	106	10	
As-76	105	102	
As-77	106	103	
Se-75	106	102	
Br-82	106	10	
Kr-74	109	102	
Kr-76	109	102	
Kr-77	109	102	
Kr-79	105	103	
Kr-81	107	104	
Kr-83m	1012	105	
Kr-85	104	105	
Kr-85m	1010	103	
Kr-87	109	102	
Kr-88	109	102	
Rb-86	105	102	
Sr-85	106	102	
Sr-85m	107	102	
Sr-87m	106	102	
Sr-89	106	103	
Sr-90 +	104	102	
Sr-91	105	10	
Sr-92	106	10	
Y-88	106	102	
Y-90	105	103	
Y-91	106	103	
Y-91m	106	102	
Y-92	105	102	
Y-93	105	102	
Zr-93 +	107	103	
Zr-95	106	10	
Zr-97 +	105	10	
Nb-93m	107	104	
Nb-94	106	10	
Nb-95	106	10	
Nb-97	106	10	
Nb-98	105	10	
Mo-90	106	10	
Mo-93	108	103	
Mo-99	106	102	
Mo-101	106	10	
Tc-96	106	10	
Tc-96m	107	103	
Tc-97	108	103	
Tc-97m	107	103	
Tc-99	107	104	
Tc-99m	107	102	
Ru-97	107	102	
Ru-103	106	102	
Ru-105	106	10	
Ru-106 +	105	102	
Rh-103m	108	104	
Rh-105	107	102	
Pd-103	108	103	
Pd-109	106	103	
Ag-105	106	102	
Ag-108m +	106	10	
Ag-110m	106	10	
Ag-111	106	103	
Cd-109	106	104	
Cd-115	106	102	
Cd-115m	106	103	
In-111		106	102
In-113m	106	102	

In-114m	106	102
In-115m	106	102
Sn-113	107	103
Sn-125	105	102
Sb-122	104	102
Sb-124	106	10
Sb-125	106	102
Te-123m	107	102
Te-125m	107	103
Te-127	106	103
Te-127m	107	103
Te-129	106	102
Te-129m	106	103
Te-131	105	102
Te-131m	106	10
Te-132	107	102
Te-133	105	10
Te-133m	105	10
Te-134	106	10
I-123	107	102
I-125	106	103
I-126	106	102
I-129	105	102
I-130	106	10
I-131	106	102
I-132	105	10
I-133	106	10
I-134	105	10
I-135	106	10
Xe-131m	104	104
Xe-133	104	103
Xe-135	1010	103
Cs-129	105	102
Cs-131	106	103
Cs-132	105	10
Cs-134m	105	103
Cs-134	104	10
Cs-135	107	104
Cs-136	105	10
Cs-137 +	104	10
Cs-138	104	10
Ba-131	106	102
Ba-133	105	102
Ba-140 +	105	10
La-140	105	10
Ce-139	106	102
Ce-141	107	102
Ce-143	106	102
Ce-144 +	105	102
Pr-142	105	102
Pr-143	106	104
Nd-147	106	102
Nd-149	106	102
Pm-147	107	104
Pm-149	106	103
Sm-151	108	104
Sm-153	106	102
Eu-152	106	10
Eu-152m	106	102
Eu-154	106	10
Eu-155	107	102
Gd-153	107	102
Gd-159	106	103
Tb-160	106	10
Dy-165	106	103
Dy-166	106	103
Ho-166	105	103

Er-169	107	104
Er-171	106	102
Tm-170	106	103
Tm-171	108	104
Yb-169	106	103
Yb-175	107	103
Lu-177	107	103
Hf-181	106	10
Ta-182	104	10
W-181	107	103
W-185	107	104
W-187	106	102
Re-186	106	103
Re-188	105	102
Os-185	106	10
Os-191	107	102
Os-191m	107	103
Os-193	106	102
Ir-190	106	10
Ir-192	104	10
Ir-194	105	102
Pt-191	106	102
Pt-193m	107	103
Pt-197	106	103
Pt-197m	106	102
Au-198	106	102
Au-199	106	102
Hg-197	107	102
Hg-197m	106	102
Hg-203	105	102
Tl-200	106	10
Tl-201	106	102
Tl-202	106	102
Tl-204	104	104
Pb-203	106	102
Pb-210 +	104	10
Pb-212 +	105	10
Bi-206	105	10
Bi-207	106	10
Bi-210	106	103
Bi-212 +	105	10
Po-203	106	10
Po-205	106	10
Po-207	106	10
Po-210	104	10
At-211	107	103
Rn-220 +	107	104
Rn-222 +	108	10
Ra-223 +	105	102
Ra-224 +	105	10
Ra-225	105	102
Ra-226 +	104	10
Ra-227	106	102
Ra-228 +	105	10
Ac-228	106	10
Th-226 +	107	103
Th-227	104	10
Th-228 +	104	1
Th-229 +	103	1
Th-230	104	1
Th-231	107	103
Th sek. +	103	1
Th-234	105	103
Pa-230	106	10
Pa-231	103	1



Pa-233	107	102		
U-230 +	105	10		
U-231	107	102		
U-232 +	103	1		
U-233	104	10		
U-234	104	10		
U-235 +	104	10		
U-236	104	10		
U-237	106	102		
U-238 +	104	10		
U sek. +	103	1		
U-239	106	102		
U-240	107	103		
U-240 +	106	10		
Np-237 +	103	1		
Np-239	107	102		
Np-240	106	10		
Pu-234	107	102		
Pu-235	107	102		
Pu-236	104	10		
Pu-237	107	103		
Pu-238	104	1		
Pu-239	104	1		
Pu-240	103	1		
Pu-241	105	102		
Pu-242	104	1		
Pu-243	107	103		
Pu-244	104	1		
Am-241	104	1		
Am-242	106	103		
Am-242m +	104	1		
Am-243 +	103	1		
Cm-242	105	102		
Cm-243	104	1		
Cm-244	104	10		
Cm-245	103	1		
Cm-246	103	1		
Cm-247	104	1		
Cm-248	103	1		
Bk-249	106	103		
Cf-246	106	103		
CF-248	104	10		
CF-249	103	1		
CF-250		104	10	
CF-251	103	1		
CF-252	104	10		
CF-253	105	102		
CF-254	103	1		
Es-253	105	102		
Es-254	104	10		
Es-254m	106	102		
Fm-254	107	104		
Fm-255	106	103		

---

## Tabulka č. 2

Vybrané radionuklidy podle § 5 odst. 3, u nichž zprošřovací úrovně aktivity a hmotnostní

aktivity a uvolňovací úrovně se vztahují nejen na tyto radionuklidy samotné, ale reprezentují tyto radionuklidy v rovnováze s jejich produkty radioaktivní přeměny.

Nuklid	zahrnuté produkty radioaktivní přeměny
Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Ag-108m	Ag-108
Cs-137	Ba-137m
Ba-140	La-140
Ce-134	La-134
Ce-144	Pr-144
Pb-210	Bi-210, Po-210
Bi-212	Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Rn-220	Po-216
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-226	Ra-222, Rn-218, Po-214
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th sek.	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-234	Pa-234m
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
U sek.	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
U-240	Np-240m
Np-237	Pa-233
Am-242m	Am-242
Am-243	Np-239

## Příl.2

### Uvolňovací úrovně

Tabulka č. 1

## Uvolňovací úrovně a směrné hodnoty pro radioaktivní kontaminaci materiálů a jejich povrchů

Pro radionuklidy neuvedené v tabulce nebo pro jiné způsoby uvádění radionuklidů do životního prostředí stanoví uvolňovací úrovně v případě potřeby Úřad.

Posuzované místo znečištění	Třída radionuklidu podle tabulky č. 2			
	1	2	3	4
	Uvolňovací úrovně hmotnostní aktivity [kBq/kg]			
Materiály, pevné látky a předměty vynášené z pracovišť se zdroji ionizujícího záření nebo jinak uváděné do životního prostředí	0,3	3	30	300
	Uvolňovací úrovně plošné aktivity [kBq/m <sup>2</sup> ]			
Povrchy materiálů a předmětů vynášených z pracovišť se zdroji ionizujícího záření nebo jinak uváděných do životního prostředí	3	30	300	3000
	Směrné hodnoty povrchové aktivity pro radioaktivní kontaminaci [kBq/m <sup>2</sup> ]			
Povrchy podlah, stěn, stropů, nábytku, zařízení, ap. v kontrolovaném pásmu pracovišť s otevřenými zářiči, Vnější povrchy ochranného a provozního zařízení, osobních ochranných prostředků	30	300	3000	3.104
Povrch těla a vnitřní povrchy osobních ochranných prostředků Pracovní povrchy mimo kontrolované pásmo	3	30	300	3000

Tabulka č. 2

### Rozdělení radionuklidů do tříd podle radiotoxicity a potenciálního ohrožení

## zevním ozářením

Pro vybrané radionuklidy, označené značkou + ve druhém sloupci této tabulky a uvedené v tabulce č. 2 přílohy č. 1, se hodnoty uvolňovacích úrovní vztahují nejen na tyto radionuklidy samotné, ale reprezentují také tyto radionuklidy v rovnováze s těmi jejich produkty radioaktivní přeměny, které jsou uvedeny v druhém sloupci tabulky č. 2 přílohy č. 1.

Třída	Radionuklidy
1	Na-22, Na-24, Mg-28, Al-26, Al-28, Cl-38, K-43, Ca-47, Sc-46, Sc-48, V-48, Mn-52, Mn-52m, Mn-54, Mn-56, Fe-52, Fe-59, Co-55, Co-56, Co-58, Co-60, Co-62m, Zn-65, Ga-68, Ga-72, Ge-68, As-74, Br-82, Rb-82m, Sr-82, Sr-85, Sr-92, Y-88, Zr-95, Nb-94, Nb-95, Nb-98, Mo-90, Mo-101, Tc-96, Ru-106+, Ag-108m+, Ag-110m, Sb-124, Te-131m, Te-132, Te-133m, Te-134, I-130, I-132, I-134, I-135, Cs-132, Cs-134, Cs-136, Cs-137+, Ba-140+, La-140, Eu-152, Eu-154, Tb-160, Hf-181, Ta-182, Os-185, Ir-190, Ir-192, Tl-200, Bi-206, Bi-207, Po-203, Po-205, Po-207, Ra-223+, Ra-224+, Ra-225, Ra-226+, Ra-228+, Ac-227, Ac-228, Th-228+, Th-229+, Th sek., Pa-231, U-230+, U-232+, U-235+, U-236, U sek., Np-237+, Pu-236, Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-242, Pu-244, Am-241, Am-242m+, Am-243+, Cm-243, Cm-244, Cm-245, Cm-246, Cm-247, Cm-248, Cf-248, Cf-252, Cf-254,
2	Be-7, C-11, F-18, K-42, Sc-47, Co-57, Cu-64, Ga-67, As-76, Se-75, Rb-83, Rb-86, Sr-85m, Sr-90+, Y-90, Y-92, Zr-97+, Nb-97, Mo-93, Mo-99, Ru-97, Ru-103, Rh-105, Cd-115, In-111, In-113m, In-114m, In-115m, Sn-113, Sn-125, Sb-122, Sb-125, Te-123m, Te-133, I-125, I-126, I-129, I-131, Cs-129, Ba-133, Ce-139, Ce-141, Ce-143, Ce-144+, Nd-147, Nd-149, Eu-152m, Eu-155, Gd-153, Er-171, Sm-153, Yb-169, W-187, Ir-194, Pt-191, Au-198, Au-199, Hg-197, Hg-197m, Hg-203, Tl-201, Tl-202, Pb-203, Pb-210+, Pb-212+, Bi-212+, Po-210, Ra-227, Pa-233, Th-227, Th-230, Th-232, U-231, U-234, U-237, U-238+, Np-239, Cm-242
3	C-14, P-32, Cl-36, Ca-41, Cr-51, As-77, Sr-89, Y-91, Y-93, Zr-93+, Tc-96m, Tc-97m, Tc-99, Tc-99m, Pd-109, Ag-111, Cd-109, Cd-115m, Te-125m, Te-127m, Te-129, I-123, Cs-135, Pr-142, Pm-149, Dy-165, Dy-166, Ho-166, Gd-159, Tm-170, Yb-175, Lu-177, W-181, W-188, Re-186, Re-188, Os-191, Os-193, Pt-193, Pt-197, Pt-197m, Tl-204, Bi-210, At-211, Th-226, Th-231, Th-234+, U-239, Pu-234, Pu-235, Pu-237, Pu-241, Pu-243, Am-242, Bk-249, Cf-246, Cf-253
4	H-3, Si-31, P-33, S-35, Ca-45, Mn-53, Fe-55, Co-58m, Co-60m, Co-61, Ni-59, Ni-63, Zn-69, Ge-71, As-73, Nb-93m, Tc-97, Rh-103m, Pd-103, Te-127, Cs-131, Cs-134m, Pr-143, Pm-147, Er-169, Tm-171, W-185, Pt-193

## Příl.3

### Konverzní faktory

Tabulka č. 1

Konverzní faktory pro přepočet objemových aktivit vzácných radioaktivních plynů na příkon efektivní dávky u dospělých jednotlivců z obyvatelstva i u pracovníků se zdroji

Nuklid	konverzní faktor  [Sv.d-1/Bq.m-3]
Ar-37	4,1.10 <sup>-15</sup>
Ar-39	1,1.10 <sup>-11</sup>
Ar-41	5,3.10 <sup>-9</sup>
Kr-74	4,5.10 <sup>-9</sup>
Kr-76	1,6.10 <sup>-9</sup>
Kr-77	3,9.10 <sup>-9</sup>
Kr-79	9,7.10 <sup>-10</sup>
Kr-81	2,1.10 <sup>-11</sup>
Kr-83m	2,1.10 <sup>-13</sup>
Kr-85	2,2.10 <sup>-11</sup>
Kr-85m	5,9.10 <sup>-10</sup>
Kr-87	3,4.10 <sup>-9</sup>
Kr-88	8,4.10 <sup>-9</sup>
Xe-120	1,5.10 <sup>-9</sup>
Xe-121	7,5.10 <sup>-9</sup>
Xe-122	1,9.10 <sup>-10</sup>
Xe-123	2,4.10 <sup>-9</sup>
Xe-125	9,3.10 <sup>-10</sup>
Xe-127	9,7.10 <sup>-10</sup>
Xe-129m	8,1.10 <sup>-11</sup>
Xe-131m	3,2.10 <sup>-11</sup>
Xe-133m	1,1.10 <sup>-10</sup>
Xe-133	1,2.10 <sup>-10</sup>
Xe-135m	1,6.10 <sup>-9</sup>
Xe-135	9,6.10 <sup>-10</sup>
Xe-138	4,7.10 <sup>-9</sup>

Tabulka č. 2

Typ absorpce v trávicím ústrojí pro různé chemických látky a sloučeniny (použito v tabulkách č. 4 a 5). Absorpce v trávicím ústrojí je vyjádřena koeficientem f1 charakterizujícím v

modelových výpočtech frakci, která přechází v trávicím ústrojí do tělesných tekutin.

prvek	chemická látka, sloučenina	f1
vodík	tritiovaná voda (požita jako tekutina)	1,00
	organicky vázané tritium	1,00
beryllium	všechny sloučeniny	0,005
uhlík	značené organické sloučeniny	1,00
fluor	všechny sloučeniny	1,00
sodík	všechny sloučeniny	1,00
hořčík	všechny sloučeniny	0,50
hliník	všechny sloučeniny	0,01
křemík	všechny sloučeniny	0,01
fosfor	všechny sloučeniny	0,80
síra	anorganické sloučeniny	0,80
	element.síra	0,10
	organické sloučeniny síry	1,00
chlór	všechny sloučeniny	1,00
draslík	všechny sloučeniny	1,00
vápník	všechny sloučeniny	0,30
skandium	všechny sloučeniny	0,0001
titan	všechny sloučeniny	0,01
vanad	všechny sloučeniny	0,01
chróm	sloučeniny šestimocného chrómu	0,10
	sloučeniny trojmocného chrómu	0,01
mangan	všechny sloučeniny	0,10
železo	všechny sloučeniny	0,10
kobalt	všechny nespecifikované sloučeniny	0,10
nikl	všechny sloučeniny	0,05
měď	všechny sloučeniny	0,50
zinek	všechny sloučeniny	0,50
galium	všechny sloučeniny	0,001
germanium	všechny sloučeniny	1,00
arzén	všechny sloučeniny	0,50
selen	všechny nespecifikované sloučeniny	0,80
	element.selen a selenany	0,05
bróm	všechny sloučeniny	1,00
rubidium	všechny sloučeniny	1,00
stroncium	všechny nespecifikované sloučeniny	0,30
	titaničitan strontnatý (SrTiO <sub>3</sub> )	0,01
ytrium	všechny sloučeniny	0,0001
zirkon	všechny sloučeniny	0,002
niob	všechny sloučeniny	0,01
molybden	všechny nespecifikované sloučeniny	0,80
	sírník molybdenový	0,05
technecium	všechny sloučeniny	0,80
ruthenium	všechny sloučeniny	0,05
rhodium	všechny sloučeniny	0,05
paládium	všechny sloučeniny	0,005
stříbro	všechny sloučeniny	0,05
kadmium	všechny anorganické sloučeniny	0,05
indium	všechny sloučeniny	0,02
cín	všechny sloučeniny	0,02
antimon	všechny sloučeniny	0,10
telur	všechny sloučeniny	0,30
jód	všechny sloučeniny	1,00
cesium	všechny sloučeniny	1,00
baryum	všechny sloučeniny	0,10
lantan	všechny sloučeniny	0,0005
cér	všechny sloučeniny	0,0005
prazeodym	všechny sloučeniny	0,0005
neodym	všechny sloučeniny	0,0005
prometium	všechny sloučeniny	0,0005
samarium	všechny sloučeniny	0,0005
europium	všechny sloučeniny	0,0005

gadolinium	všechny sloučeniny	0,0005
terbium	všechny sloučeniny	0,0005
dysprozium	všechny sloučeniny	0,0005
holmium	všechny sloučeniny	0,0005
erbio	všechny sloučeniny	0,0005
tulium	všechny sloučeniny	0,0005
ytterbium	všechny sloučeniny	0,0005
lutecium	všechny sloučeniny	0,0005
hafnium	všechny sloučeniny	0,002
tantal	všechny sloučeniny	0,001
wolfram	všechny nespecifikované sloučeniny	0,30
	kyselina wolframová	0,01
rhenium	všechny sloučeniny	0,80
osmium	všechny sloučeniny	0,01
iridium	všechny sloučeniny	0,01
platina	všechny sloučeniny	0,01
zlato	všechny sloučeniny	0,10
rtuť	všechny anorganické sloučeniny	0,02
	methylrtuť	1,00
	všechny nespecifikované organické sloučeniny	0,40
talium	všechny sloučeniny	1,00
olovo	všechny sloučeniny	0,20
vizmut	všechny sloučeniny	0,05
polonium	všechny sloučeniny	0,10
astat	všechny sloučeniny	1,00
francium	všechny sloučeniny	1,00
radium	všechny sloučeniny	0,20
aktinium	všechny sloučeniny	0,0005
thorium	všechny nespecifikované sloučeniny	0,0005
thorium	oxidy a hydroxidy	0,0002
protaktinium	všechny sloučeniny	0,0005
uran	všechny nespecifikované sloučeniny	0,02
	většina sloučenin čtyřmocného uranu,	0,002
	např. UO <sub>2</sub> , U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> , UF <sub>4</sub>	
neptunium	všechny sloučeniny	0,0005
plutonium	všechny nespecifikované sloučeniny	0,0005
	dusičnany	0,0001
	nerozpustné oxidy	0,0001
americium	všechny sloučeniny	0,0005
curium	všechny sloučeniny	0,0005
berkelium	všechny sloučeniny	0,0005
kalifornium	všechny sloučeniny	0,0005
einsteinium	všechny sloučeniny	0,0005
fermium	všechny sloučeniny	0,0005
mendelevium	všechny sloučeniny	0,0005

### Tabulka č. 3

Typ absorpce v plicích pro různé chemické látky a sloučeniny (použito v tabulkách č. 4 a 6).

Absorpce v plicích je vyjádřena typem F, M nebo S charakterizujícím v modelových výpočtech rychlost, se kterou látka přechází z plic do tělesných tekutin (F - rychle, M - středně, S -

pomalou), a koeficientem f1 charakterizujícím frakci, která přechází v trávicím ústrojí do tělesných tekutin.

prvek	chemická látka, sloučenina	typ	f1
beryllium	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,005
	oxidy, halogenidy a dusičnany	S	0,005
fluor	určeno slučujícím kationem	F	1,00
	určeno slučujícím kationem	M	1,00
	určeno slučujícím kationem	S	1,00
sodík	všechny sloučeniny	F	1,00
hořčík	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,50
	oxidy, hydroxidy, karbidy, halogenidy a dusičnany	M	0,50
hliník	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,01
	oxidy, hydroxidy, karbidy, halogenidy, dusičnany a kovový hliník	M	0,01
křemík	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,01
	oxidy, hydroxidy, karbidy a dusičnany	M	0,01
	hlinitokřemité sklený aerosol	S	0,01
fosfor	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,80
	fosfáty: určeno slučujícím kationem	M	0,80
síra	sírníky a sírany: určeno slučujícím kationem	F	0,80
	element.síra, sírníky a sírany: určeno slučujícím kationem	M	0,80
chlór	určeno slučujícím kationem	F	1,00
	určeno slučujícím kationem	M	1,00
draslík	všechny sloučeniny	F	1,00
vápník	všechny sloučeniny	M	0,30
skandium	všechny sloučeniny	S	0,0001
titan	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,01
	oxidy, hydroxidy, karbidy, halogenidy a dusičnany	M	0,01
	titaničitan strontnatý (SrTiO3)	S	0,01
vanad	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,01
	oxidy, hydroxidy, karbidy a halogenidy	M	0,01
chróm	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,10
	halogenidy a dusičnany	M	0,10
	oxidy a hydroxidy	S	0,10
mangan	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,10
	oxidy, hydroxidy, halogenidy a dusičnany	M	0,10
železo	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,10
	oxidy, hydroxidy a halogenidy	M	0,10
kobalt	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,10
	oxidy, hydroxidy, halogenidy a dusičnany	S	0,05
nikl	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,05
	oxidy, hydroxidy a karbidy	M	0,05
měď	všechny nespecifikované anorganické sloučeniny	F	0,50
	sírníky, halogenidy a dusičnany	M	0,50
zinek	oxidy a hydroxidy	S	0,50
	všechny sloučeniny	S	0,50
galium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,001
	oxidy, hydroxidy, karbidy, halogenidy a dusičnany	M	0,001
germanium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	1,00
	oxidy, sírníky a halogenidy	M	1,00
arzén	všechny sloučeniny	M	0,50
selen	všechny nespecifikované anorganické sloučeniny	F	0,80
	element.selenium, oxidy, hydroxidy a karbidy	M	0,80
bróm	určeno slučujícím kationem	F	1,00



	určeno slučujícíím kationem	M	1,00
rubidium	všechny sloučeniny	F	1,00
stroncium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,30
	titaničitan strontnatý (SrTiO <sub>3</sub> )	S	0,01
ytrium	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,0001
	oxidy a hydroxidy	S	0,0001
zirkon	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,002
	oxidy, hydroxidy, halogenidy a dusičnany	M	0,002
	karbid zirkoničitý	S	0,002
niob	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,01
	oxidy a hydroxidy	S	0,01
molybden	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,80
	sírnik molybdenový, oxidy a hydroxidy	S	0,05
technecium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,80
	oxidy, hydroxidy, halogenidy a dusičnany	M	0,80
ruthenium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,05
	halogenidy	M	0,05
	oxidy a hydroxidy	S	0,05
rhodium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,05
	halogenidy	M	0,05
	oxidy a hydroxidy	S	0,05
paládium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,005
	dusičnany a halogenidy	M	0,005
	oxidy a hydroxidy	S	0,005
stříbro	všechny nespecifikované sloučeniny a kovové	F	0,05
	stříbro		
	dusičnany a sirníky	M	0,05
	oxidy, hydroxidy a karbidy	S	0,05
kadmium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,05
	sirníky, halogenidy a dusičnany	M	0,05
	oxidy a hydroxidy	S	0,05
indium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,02
	oxidy, hydroxidy, halogenidy a dusičnany	M	0,02
cín	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,02
	fosforečnan ciničitý, sirníky, oxidy,	M	0,02
	hydroxidy, halogenidy a dusičnany		
antimon	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,10
	oxidy, hydroxidy, halogenidy, sirníky,	M	0,01
	sirnany a dusičnany		
telur	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,30
	oxidy, hydroxidy a dusičnany	M	0,30
jód	všechny sloučeniny	F	1,00
cesium	všechny sloučeniny	F	1,00
baryum	všechny sloučeniny	F	0,10
lantan	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,0005
	oxidy a hydroxidy	M	0,0005
cér	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,0005
	oxidy, hydroxidy a fluoridy	S	0,0005
prazeodym	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,0005
	oxidy, hydroxidy, karbidy a fluorides	S	0,0005
neodym	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,0005
	oxidy, hydroxidy, karbidy a fluoridy	S	0,0005
prometium	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,0005
	oxidy, hydroxidy, karbidy a fluoridy	S	0,0005
samarium	všechny sloučeniny	M	0,0005
europium	všechny sloučeniny	M	0,0005
gadolinium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,0005
	oxidy, hydroxidy a fluoridy	M	0,0005
terbium	všechny sloučeniny	M	0,0005
dysprozium	všechny sloučeniny	M	0,0005
holmium	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,0005
erbium	všechny sloučeniny	M	0,0005
tulium	všechny sloučeniny	M	0,0005
yterbium	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,0005
	oxidy, hydroxidy a fluoridy	S	0,0005
lutecium	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,0005
	oxidy, hydroxidy a fluoridy	S	0,0005

hafnium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,002
	oxidy, hydroxidy, halogenidy, karbidy a dusičnany	M	0,002
tantal	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,001
	element.tantal, oxidy, hydroxidy, halogenidy, karbidy, dusičnany a nitridy	S	0,001
wolfram	všechny sloučeniny	F	0,30
rhenium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,80
	oxidy, hydroxidy, halogenidy a dusičnany	M	0,80
osmium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,01
	halogenidy a dusičnany	M	0,01
	oxidy a hydroxidy	S	0,01
iridium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,01
	kovové iridium, halogenidy a dusičnany	M	0,01
	oxidy a hydroxidy	S	0,01
platina	všechny sloučeniny	F	0,01
zlato	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,10
	halogenidy a dusičnany	M	0,10
	oxidy a hydroxidy	S	0,10
rtuť	sirnany	F	0,02
	oxidy, hydroxidy, halogenidy, dusičnany a sirníky	M	0,02
	všechny organické sloučeniny	F	0,40
talium	všechny sloučeniny	F	1,00
olovo	všechny sloučeniny	F	0,20
vizmut	dusičnan vizmutitý	F	0,05
	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,05
polonium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,10
	oxidy, hydroxidy a dusičnany	M	0,10
	určeno slučujícím kationem	F	1,00
astat	určeno slučujícím kationem	M	1,00
	všechny sloučeniny	F	1,00
radium	všechny sloučeniny	M	0,20
aktinium	všechny nespecifikované sloučeniny	F	0,0005
	halogenidy a dusičnany	M	0,0005
	oxidy a hydroxidy	S	0,0005
thorium	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,0005
	oxidy a hydroxidy	S	0,0002
protaktinium	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,0005
	oxidy a hydroxidy	S	0,0005
uran	většina šestimocných sloučenin, např. UF <sub>6</sub>	F	0,02
	UO <sub>2</sub> F <sub>2</sub> a UO <sub>2</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		
	málo rozpustné sloučeniny, např. UO <sub>3</sub> , UF <sub>4</sub>	M	0,02
	UCl <sub>4</sub> a většina jiných šestimocných sloučenin		
	vysoce nerozpustné sloučeniny, např. UO <sub>2</sub> a U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	S	0,002
neptunium	všechny sloučeniny	M	0,0005
plutonium	všechny nespecifikované sloučeniny	M	0,0005
	nerozpustné oxidy	S	0,00001
americium	všechny sloučeniny	M	0,0005
curium	všechny sloučeniny	M	0,0005
berkelium	všechny sloučeniny	M	0,0005
kalifornium	všechny sloučeniny	M	0,0005
einsteinium	všechny sloučeniny	M	0,0005
fermium	všechny sloučeniny	M	0,0005
mendelevium	všechny sloučeniny	M	0,0005

## Tabulka č. 4

Konverzní faktory h a h pro přepočet příjmu radionuklidů

Konverzní faktory  $h_{inh}$  a  $h_{ing}$  pro přepočítání příjmu radionuklidu

vdechnutím aerosolů a požitím na úvazek efektivní dávky u pracovníků se zdroji.

Konverzní faktory  $h_{inh}$  pro příjem vdechnutím jsou pro aerosol s  $d_{ama} = 1$  mikrom a pro aerosol s  $d_{ama} = 5$  mikrom uvedeny v závislosti

na typu absorpce v plicích. Příslušné parametry pro jednotlivé chemické látky a sloučeniny jsou uvedeny v tabulce č. 3 této přílohy.

Konverzní faktory  $h_{ing}$  pro příjem požitím jsou uvedeny v závislosti na typu absorpce v trávicím ústrojí. Příslušné parametry pro jednotlivé chemické látky a sloučeniny jsou uvedeny v tabulce č. 2 této přílohy.

prvek nuklid	inhalace				ingesce	
	typ	f1	$h_{inh}$ [Sv/Bq]		f1	$h_{ing}$ [Sv/Bq]
			$d_{ama} = 1$ mikrom	$d_{ama} = 5$ mikrom		
vodík						
H-3 (tritiovaná voda)					1	1,8.10 <sup>-11</sup>
(organicky vázané tritium)					1	4,2.10 <sup>-11</sup>
beryllium						
Be-7	M	0,005	4,8.10 <sup>-11</sup>	4,3.10 <sup>-11</sup>	0,005	2,8.10 <sup>-11</sup>
	S	0,005	5,2.10 <sup>-11</sup>	4,6.10 <sup>-11</sup>		
Be-10	M	0,005	9,1.10 <sup>-9</sup>	6,7.10 <sup>-9</sup>	0,005	1,1.10 <sup>-9</sup>
	S	0,005	3,2.10 <sup>-8</sup>	1,9.10 <sup>-8</sup>		
uhlík						
C-11					1	2,4.10 <sup>-11</sup>
C-14					1	5,8.10 <sup>-10</sup>
fluor						
F-18	F	1	3,0.10 <sup>-11</sup>	5,4.10 <sup>-11</sup>	1	4,9.10 <sup>-11</sup>
	M	1	5,7.10 <sup>-11</sup>	8,9.10 <sup>-11</sup>		
	S	1	6,0.10 <sup>-11</sup>	9,3.10 <sup>-11</sup>		
sodík						
Na-22	F	1	1,3.10 <sup>-9</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	1	3,2.10 <sup>-9</sup>
Na-24	F	1	2,9.10 <sup>-10</sup>	5,3.10 <sup>-10</sup>	1	4,3.10 <sup>-10</sup>
hořčík						
Mg-28	F	0,5	6,4.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	0,5	2,2.10 <sup>-9</sup>
	M	0,5	1,2.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>		
hliník						
Al-26	F	0,01	1,1.10 <sup>-8</sup>	1,4.10 <sup>-8</sup>	0,01	3,5.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	1,8.10 <sup>-8</sup>	1,2.10 <sup>-8</sup>		
křemík						
Si-31	F	0,01	2,9.10 <sup>-11</sup>	5,1.10 <sup>-11</sup>	0,01	1,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	7,5.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	8,0.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>		
Si-32	F	0,01	3,2.10 <sup>-9</sup>	3,7.10 <sup>-9</sup>	0,01	5,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	1,5.10 <sup>-8</sup>	9,6.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,01	1,1.10 <sup>-7</sup>	5,5.10 <sup>-8</sup>		
fosfor						
P-32	F	0,8	8,0.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	0,8	2,4.10 <sup>-9</sup>
	M	0,8	3,2.10 <sup>-9</sup>	2,9.10 <sup>-9</sup>		
P-33	F	0,8	9,6.10 <sup>-11</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>	0,8	2,4.10 <sup>-10</sup>
	M	0,8	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>		
síra						
S-35	F	0,8	5,3.10 <sup>-11</sup>	8,0.10 <sup>-11</sup>	0,8	1,4.10 <sup>-10</sup>

	M	0,8	1,3.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	0,1	1,9.10 <sup>-10</sup>
S-35					1	7,7.10 <sup>-10</sup>
chlór						
Cl-36	F	1	3,4.10 <sup>-10</sup>	4,9.10 <sup>-10</sup>	1	9,3.10 <sup>-10</sup>
	M	1	6,9.10 <sup>-9</sup>	5,1.10 <sup>-9</sup>		
Cl-38	F	1	2,7.10 <sup>-11</sup>	4,6.10 <sup>-11</sup>	1	1,2.10 <sup>-10</sup>
	M	1	4,7.10 <sup>-11</sup>	7,3.10 <sup>-11</sup>		
Cl-39	F	1	2,7.10 <sup>-11</sup>	4,8.10 <sup>-11</sup>	1	8,5.10 <sup>-11</sup>
	M	1	4,8.10 <sup>-11</sup>	7,6.10 <sup>-11</sup>		
draslík						
K-40	F	1	2,1.10 <sup>-9</sup>	3,0.10 <sup>-9</sup>	1	6,2.10 <sup>-9</sup>
K-42	F	1	1,3.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	1	4,3.10 <sup>-10</sup>
K-43	F	1	1,5.10 <sup>-10</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>	1	2,5.10 <sup>-10</sup>
K-44	F	1	2,1.10 <sup>-11</sup>	3,7.10 <sup>-11</sup>	1	8,4.10 <sup>-11</sup>
K-45	F	1	1,6.10 <sup>-11</sup>	2,8.10 <sup>-11</sup>	1	5,4.10 <sup>-11</sup>
vápník						
Ca-41	M	0,3	1,7.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	0,3	2,9.10 <sup>-10</sup>
Ca-45	M	0,3	2,7.10 <sup>-9</sup>	2,3.10 <sup>-9</sup>	0,3	7,6.10 <sup>-10</sup>
Ca-47	M	0,3	1,8.10 <sup>-9</sup>	2,1.10 <sup>-9</sup>	0,3	1,6.10 <sup>-9</sup>
skandium						
Sc-43	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>
Sc-44	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	3,0.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	3,5.10 <sup>-10</sup>
Sc-44m	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	2,4.10 <sup>-9</sup>
Sc-46	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	6,4.10 <sup>-9</sup>	4,8.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>
Sc-47	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	7,0.10 <sup>-10</sup>	7,3.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	5,4.10 <sup>-10</sup>
Sc-48	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>
Sc-49	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	4,1.10 <sup>-11</sup>	6,1.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	8,2.10 <sup>-11</sup>
titan						
Ti-44	F	0,01	6,1.10 <sup>-8</sup>	7,2.10 <sup>-8</sup>	0,01	5,8.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	4,0.10 <sup>-8</sup>	2,7.10 <sup>-8</sup>		
	S	0,01	1,2.10 <sup>-7</sup>	6,2.10 <sup>-8</sup>		
Ti-45	F	0,01	4,6.10 <sup>-11</sup>	8,3.10 <sup>-11</sup>	0,01	1,5.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	9,1.10 <sup>-11</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	9,6.10 <sup>-11</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>		
vanad						
V-47	F	0,01	1,9.10 <sup>-11</sup>	3,2.10 <sup>-11</sup>	0,01	6,3.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	3,1.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-11</sup>		
V-48	F	0,01	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	0,01	2,0.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	2,3.10 <sup>-9</sup>	2,7.10 <sup>-9</sup>		
V-49	F	0,01	2,1.10 <sup>-11</sup>	2,6.10 <sup>-11</sup>	0,01	1,8.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	3,2.10 <sup>-11</sup>	2,3.10 <sup>-11</sup>		
chróm						
Cr-48	F	0,1	1,0.10 <sup>-10</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>	0,1	2,0.10 <sup>-10</sup>
	M	0,1	2,0.10 <sup>-10</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>	0,01	2,0.10 <sup>-10</sup>
	S	0,1	2,2.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>		
Cr-49	F	0,1	2,0.10 <sup>-11</sup>	3,5.10 <sup>-11</sup>	0,1	6,1.10 <sup>-11</sup>
	M	0,1	3,5.10 <sup>-11</sup>	5,6.10 <sup>-11</sup>	0,01	6,1.10 <sup>-11</sup>
	S	0,1	3,7.10 <sup>-11</sup>	5,9.10 <sup>-11</sup>		
Cr-51	F	0,1	2,1.10 <sup>-11</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>	0,1	3,8.10 <sup>-11</sup>
	M	0,1	3,1.10 <sup>-11</sup>	3,4.10 <sup>-11</sup>	0,01	3,7.10 <sup>-11</sup>
	S	0,1	3,6.10 <sup>-11</sup>	3,6.10 <sup>-11</sup>		
mangan						
Mn-51	F	0,1	2,4.10 <sup>-11</sup>	4,2.10 <sup>-11</sup>	0,1	9,3.10 <sup>-11</sup>
	M	0,1	4,3.10 <sup>-11</sup>	6,8.10 <sup>-11</sup>		
Mn-52	F	0,1	9,9.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>	0,1	1,8.10 <sup>-9</sup>
	M	0,1	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>		
Mn-52m	F	0,1	2,0.10 <sup>-11</sup>	3,5.10 <sup>-11</sup>	0,1	6,9.10 <sup>-11</sup>
	M	0,1	3,0.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-11</sup>		
Mn-53	F	0,1	2,9.10 <sup>-11</sup>	3,6.10 <sup>-11</sup>	0,1	3,0.10 <sup>-11</sup>
	M	0,1	5,2.10 <sup>-11</sup>	3,6.10 <sup>-11</sup>		
Mn-54	F	0,1	8,7.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	0,1	7,1.10 <sup>-10</sup>
	M	0,1	1,5.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>		
Mn-56	F	0,1	6,9.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,1	2,5.10 <sup>-10</sup>
	M	0,1	1,3.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>		
železo						

Fe-52	F	0,1	4,1.10 <sup>-10</sup>	6,9.10 <sup>-10</sup>	0,1	1,4.10 <sup>-9</sup>
	M	0,1	6,3.10 <sup>-10</sup>	9,5.10 <sup>-10</sup>		
	M	0,1	7,7.10 <sup>-10</sup>	9,2.10 <sup>-10</sup>	0,1	3,3.10 <sup>-10</sup>
Fe-55	F	0,1	3,7.10 <sup>-10</sup>	3,0.10 <sup>-9</sup>		
	M	0,1	2,2.10 <sup>-9</sup>	3,0.10 <sup>-9</sup>	0,1	1,8.10 <sup>-9</sup>
Fe-59	F	0,1	3,5.10 <sup>-9</sup>	3,2.10 <sup>-9</sup>		
	M	0,1	2,8.10 <sup>-7</sup>	3,3.10 <sup>-7</sup>	0,1	1,1.10 <sup>-7</sup>
Fe-60	F	0,1	1,3.10 <sup>-7</sup>	1,2.10 <sup>-7</sup>		
	M	0,1				
kobalt						
Co-55	M	0,1	5,1.10 <sup>-10</sup>	7,8.10 <sup>-10</sup>	0,1	1,0.10 <sup>-9</sup>
	S	0,05	5,5.10 <sup>-10</sup>	8,3.10 <sup>-10</sup>	0,05	1,1.10 <sup>-9</sup>
Co-56	M	0,1	4,6.10 <sup>-9</sup>	4,0.10 <sup>-9</sup>	0,1	2,5.10 <sup>-9</sup>
	S	0,05	6,3.10 <sup>-9</sup>	4,9.10 <sup>-9</sup>	0,05	2,3.10 <sup>-9</sup>
Co-57	M	0,1	5,2.10 <sup>-10</sup>	3,9.10 <sup>-10</sup>	0,1	2,1.10 <sup>-10</sup>
	S	0,05	9,4.10 <sup>-10</sup>	6,0.10 <sup>-10</sup>	0,05	1,9.10 <sup>-10</sup>
Co-58	M	0,1	1,5.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	0,1	7,4.10 <sup>-10</sup>
	S	0,05	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	0,05	7,0.10 <sup>-10</sup>
Co-58m	M	0,1	1,3.10 <sup>-11</sup>	1,5.10 <sup>-11</sup>	0,1	2,4.10 <sup>-11</sup>
	S	0,05	1,6.10 <sup>-11</sup>	1,7.10 <sup>-11</sup>	0,05	2,4.10 <sup>-11</sup>
Co-60	M	0,1	9,6.10 <sup>-9</sup>	7,1.10 <sup>-9</sup>	0,1	3,4.10 <sup>-9</sup>
	S	0,05	2,9.10 <sup>-8</sup>	1,7.10 <sup>-8</sup>	0,05	2,5.10 <sup>-9</sup>
Co-60m	M	0,1	1,1.10 <sup>-12</sup>	1,2.10 <sup>-12</sup>	0,1	1,7.10 <sup>-12</sup>
	S	0,05	1,3.10 <sup>-12</sup>	1,2.10 <sup>-12</sup>	0,05	1,7.10 <sup>-12</sup>
Co-61	M	0,1	4,8.10 <sup>-11</sup>	7,1.10 <sup>-11</sup>	0,1	7,4.10 <sup>-11</sup>
	S	0,05	5,1.10 <sup>-11</sup>	7,5.10 <sup>-11</sup>	0,05	7,4.10 <sup>-11</sup>
Co-62m	M	0,1	2,1.10 <sup>-11</sup>	3,6.10 <sup>-11</sup>	0,1	4,7.10 <sup>-11</sup>
	S	0,05	2,2.10 <sup>-11</sup>	3,7.10 <sup>-11</sup>	0,05	4,7.10 <sup>-11</sup>
nikl						
Ni-56	F	0,05	5,1.10 <sup>-10</sup>	7,9.10 <sup>-10</sup>	0,05	8,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	8,6.10 <sup>-10</sup>	9,6.10 <sup>-10</sup>		
Ni-57	F	0,05	2,8.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-10</sup>	0,05	8,7.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	5,1.10 <sup>-10</sup>	7,6.10 <sup>-10</sup>		
Ni-59	F	0,05	1,8.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	0,05	6,3.10 <sup>-11</sup>
	M	0,05	1,3.10 <sup>-10</sup>	9,4.10 <sup>-11</sup>		
Ni-63	F	0,05	4,4.10 <sup>-10</sup>	5,2.10 <sup>-10</sup>	0,05	1,5.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	4,4.10 <sup>-10</sup>	3,1.10 <sup>-10</sup>		
Ni-65	F	0,05	4,4.10 <sup>-11</sup>	7,5.10 <sup>-11</sup>	0,05	1,8.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	8,7.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>		
Ni-66	F	0,05	4,5.10 <sup>-10</sup>	7,6.10 <sup>-10</sup>	0,05	3,0.10 <sup>-9</sup>
	M	0,05	1,6.10 <sup>-9</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>		
měď						
Cu-60	F	0,5	2,4.10 <sup>-11</sup>	4,4.10 <sup>-11</sup>	0,5	7,0.10 <sup>-11</sup>
	M	0,5	3,5.10 <sup>-11</sup>	6,0.10 <sup>-11</sup>		
	S	0,5	3,6.10 <sup>-11</sup>	6,2.10 <sup>-11</sup>		
Cu-61	F	0,5	4,0.10 <sup>-11</sup>	7,3.10 <sup>-11</sup>	0,5	1,2.10 <sup>-10</sup>
	M	0,5	7,6.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>		
Cu-64	S	0,5	8,0.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>		
	F	0,5	3,8.10 <sup>-11</sup>	6,8.10 <sup>-11</sup>	0,5	1,2.10 <sup>-10</sup>
Cu-67	M	0,5	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,5	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>		
Cu-67	F	0,5	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	0,5	3,4.10 <sup>-10</sup>
	M	0,5	5,2.10 <sup>-10</sup>	5,3.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,5	5,8.10 <sup>-10</sup>	5,8.10 <sup>-10</sup>		
zinek						
Zn-62	S	0,5	4,7.10 <sup>-10</sup>	6,6.10 <sup>-10</sup>	0,5	9,4.10 <sup>-10</sup>
Zn-63	S	0,5	3,8.10 <sup>-11</sup>	6,1.10 <sup>-11</sup>	0,5	7,9.10 <sup>-11</sup>
Zn-65	S	0,5	2,9.10 <sup>-9</sup>	2,8.10 <sup>-9</sup>	0,5	3,9.10 <sup>-9</sup>
Zn-69	S	0,5	2,8.10 <sup>-11</sup>	4,3.10 <sup>-11</sup>	0,5	3,1.10 <sup>-11</sup>
Zn-69m	S	0,5	2,6.10 <sup>-10</sup>	3,3.10 <sup>-10</sup>	0,5	3,3.10 <sup>-10</sup>
Zn-71m	S	0,5	1,6.10 <sup>-10</sup>	2,4.10 <sup>-10</sup>	0,5	2,4.10 <sup>-10</sup>
Zn-72	S	0,5	1,2.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	0,5	1,4.10 <sup>-9</sup>
galium						
Ga-65	F	0,001	1,2.10 <sup>-11</sup>	2,0.10 <sup>-11</sup>	0,001	3,7.10 <sup>-11</sup>
	M	0,001	1,8.10 <sup>-11</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>		
Ga-66	F	0,001	2,7.10 <sup>-10</sup>	4,7.10 <sup>-10</sup>	0,001	1,2.10 <sup>-9</sup>
	M	0,001	4,6.10 <sup>-10</sup>	7,1.10 <sup>-10</sup>		
Ga-67	F	0,001	6,8.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	0,001	1,9.10 <sup>-10</sup>

	M	0,001	2,3.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>			
Ga-68	F	0,001	2,8.10 <sup>-11</sup>	4,9.10 <sup>-11</sup>	0,001	1,0.10 <sup>-10</sup>	
	M	0,001	5,1.10 <sup>-11</sup>	8,1.10 <sup>-11</sup>			
Ga-70	F	0,001	9,3.10 <sup>-12</sup>	1,6.10 <sup>-11</sup>	0,001	3,1.10 <sup>-11</sup>	
	M	0,001	1,6.10 <sup>-11</sup>	2,6.10 <sup>-11</sup>			
Ga-72	F	0,001	3,1.10 <sup>-10</sup>	5,6.10 <sup>-10</sup>	0,001	1,1.10 <sup>-9</sup>	
	M	0,001	5,5.10 <sup>-10</sup>	8,4.10 <sup>-10</sup>			
Ga-73	F	0,001	5,8.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	0,001	2,6.10 <sup>-10</sup>	
	M	0,001	1,5.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>			
germanium							
Ge-66	F	1	5,7.10 <sup>-11</sup>	9,9.10 <sup>-11</sup>	1	1,0.10 <sup>-10</sup>	
	M	1	9,2.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>			
Ge-67	F	1	1,6.10 <sup>-11</sup>	2,8.10 <sup>-11</sup>	1	6,5.10 <sup>-11</sup>	
	M	1	2,6.10 <sup>-11</sup>	4,2.10 <sup>-11</sup>			
Ge-68	F	1	5,4.10 <sup>-10</sup>	8,3.10 <sup>-10</sup>	1	1,3.10 <sup>-9</sup>	
	M	1	1,3.10 <sup>-8</sup>	7,9.10 <sup>-9</sup>			
Ge-69	F	1	1,4.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	1	2,4.10 <sup>-10</sup>	
	M	1	2,9.10 <sup>-10</sup>	3,7.10 <sup>-10</sup>			
Ge-71	F	1	5,0.10 <sup>-12</sup>	7,8.10 <sup>-12</sup>	1	1,2.10 <sup>-11</sup>	
	M	1	1,0.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-11</sup>			
Ge-75	F	1	1,6.10 <sup>-11</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>	1	4,6.10 <sup>-11</sup>	
	M	1	3,7.10 <sup>-11</sup>	5,4.10 <sup>-11</sup>			
Ge-77	F	1	1,5.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	1	3,3.10 <sup>-10</sup>	
	M	1	3,6.10 <sup>-10</sup>	4,5.10 <sup>-10</sup>			
Ge-78	F	1	4,8.10 <sup>-11</sup>	8,1.10 <sup>-11</sup>	1	1,2.10 <sup>-10</sup>	
	M	1	9,7.10 <sup>-11</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>			
arzén							
As-69	M	0,5	2,2.10 <sup>-11</sup>	3,5.10 <sup>-11</sup>	0,5	5,7.10 <sup>-11</sup>	
As-70	M	0,5	7,2.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,5	1,3.10 <sup>-10</sup>	
As-71	M	0,5	4,0.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-10</sup>	0,5	4,6.10 <sup>-10</sup>	
As-72	M	0,5	9,2.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	0,5	1,8.10 <sup>-9</sup>	
As-73	M	0,5	9,3.10 <sup>-10</sup>	6,5.10 <sup>-10</sup>	0,5	2,6.10 <sup>-10</sup>	
As-74	M	0,5	2,1.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	0,5	1,3.10 <sup>-9</sup>	
As-76	M	0,5	7,4.10 <sup>-10</sup>	9,2.10 <sup>-10</sup>	0,5	1,6.10 <sup>-9</sup>	
As-77	M	0,5	3,8.10 <sup>-10</sup>	4,2.10 <sup>-10</sup>	0,5	4,0.10 <sup>-10</sup>	
As-78	M	0,5	9,2.10 <sup>-11</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>	0,5	2,1.10 <sup>-10</sup>	
selen							
Se-70	F	0,8	4,5.10 <sup>-11</sup>	8,2.10 <sup>-11</sup>	0,8	1,2.10 <sup>-10</sup>	
	M	0,8	7,3.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,05	1,4.10 <sup>-10</sup>	
Se-73	F	0,8	8,6.10 <sup>-11</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	0,8	2,1.10 <sup>-10</sup>	
	M	0,8	1,6.10 <sup>-10</sup>	2,4.10 <sup>-10</sup>	0,05	3,9.10 <sup>-10</sup>	
Se-73m	F	0,8	9,9.10 <sup>-12</sup>	1,7.10 <sup>-11</sup>	0,8	2,8.10 <sup>-11</sup>	
	M	0,8	1,8.10 <sup>-11</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>	0,05	4,1.10 <sup>-11</sup>	
Se-75	F	0,8	1,0.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	0,8	2,6.10 <sup>-9</sup>	
	M	0,8	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	0,05	4,1.10 <sup>-10</sup>	
Se-79	F	0,8	1,2.10 <sup>-9</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>	0,8	2,9.10 <sup>-9</sup>	
	M	0,8	2,9.10 <sup>-9</sup>	3,1.10 <sup>-9</sup>	0,05	3,9.10 <sup>-10</sup>	
Se-81	F	0,8	8,6.10 <sup>-12</sup>	1,4.10 <sup>-11</sup>	0,8	2,7.10 <sup>-11</sup>	
	M	0,8	1,5.10 <sup>-11</sup>	2,4.10 <sup>-11</sup>	0,05	2,7.10 <sup>-11</sup>	
Se-81m	F	0,8	1,7.10 <sup>-11</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>	0,8	5,3.10 <sup>-11</sup>	
	M	0,8	4,7.10 <sup>-11</sup>	6,8.10 <sup>-11</sup>	0,05	5,9.10 <sup>-11</sup>	
Se-83	F	0,8	1,9.10 <sup>-11</sup>	3,4.10 <sup>-11</sup>	0,8	4,7.10 <sup>-11</sup>	
	M	0,8	3,3.10 <sup>-11</sup>	5,3.10 <sup>-11</sup>	0,05	5,1.10 <sup>-11</sup>	
bróm							
Br-74	F	1	2,8.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-11</sup>	1	8,4.10 <sup>-11</sup>	
	M	1	4,1.10 <sup>-11</sup>	6,8.10 <sup>-11</sup>			
Br-74m	F	1	4,2.10 <sup>-11</sup>	7,5.10 <sup>-11</sup>	1	1,4.10 <sup>-10</sup>	
	M	1	6,5.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>			
Br-75	F	1	3,1.10 <sup>-11</sup>	5,6.10 <sup>-11</sup>	1	7,9.10 <sup>-11</sup>	
	M	1	5,5.10 <sup>-11</sup>	8,5.10 <sup>-11</sup>			
Br-76	F	1	2,6.10 <sup>-10</sup>	4,5.10 <sup>-10</sup>	1	4,6.10 <sup>-10</sup>	
	M	1	4,2.10 <sup>-10</sup>	5,8.10 <sup>-10</sup>			
Br-77	F	1		6,7.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	1	9,6.10 <sup>-11</sup>
	M	1	8,7.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>			
Br-80	F	1	6,3.10 <sup>-12</sup>	1,1.10 <sup>-11</sup>	1	3,1.10 <sup>-11</sup>	
	M	1	1,0.10 <sup>-11</sup>	1,7.10 <sup>-11</sup>			
Br-80m	F	1	3,5.10 <sup>-11</sup>	5,8.10 <sup>-11</sup>	1	1,1.10 <sup>-10</sup>	

	M	1	7,6.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>		
Br-82	F	1	3,7.10 <sup>-10</sup>	6,4.10 <sup>-10</sup>	1	5,4.10 <sup>-10</sup>
	M	1	6,4.10 <sup>-10</sup>	8,8.10 <sup>-10</sup>		
Br-83	F	1	1,7.10 <sup>-11</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>	1	4,3.10 <sup>-11</sup>
	M	1	4,8.10 <sup>-11</sup>	6,7.10 <sup>-11</sup>		
Br-84	F	1	2,3.10 <sup>-11</sup>	4,0.10 <sup>-11</sup>	1	8,8.10 <sup>-11</sup>
	M	1	3,9.10 <sup>-11</sup>	6,2.10 <sup>-11</sup>		
rubidium						
Rb-79	F	1	1,7.10 <sup>-11</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>	1	5,0.10 <sup>-11</sup>
Rb-81	F	1	3,7.10 <sup>-11</sup>	6,8.10 <sup>-11</sup>	1	5,4.10 <sup>-11</sup>
Rb-81m	F	1	7,3.10 <sup>-12</sup>	1,3.10 <sup>-11</sup>	1	9,7.10 <sup>-12</sup>
Rb-82m	F	1	1,2.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	1	1,3.10 <sup>-10</sup>
Rb-83	F	1	7,1.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>	1	1,9.10 <sup>-9</sup>
Rb-84	F	1	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	1	2,8.10 <sup>-9</sup>
Rb-86	F	1	9,6.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	1	2,8.10 <sup>-9</sup>
Rb-87	F	1	5,1.10 <sup>-10</sup>	7,6.10 <sup>-10</sup>	1	1,5.10 <sup>-9</sup>
Rb-88	F	1	1,7.10 <sup>-11</sup>	2,8.10 <sup>-11</sup>	1	9,0.10 <sup>-11</sup>
Rb-89	F	1	1,4.10 <sup>-11</sup>	2,5.10 <sup>-11</sup>	1	4,7.10 <sup>-11</sup>
stroncium						
Sr-80	F	0,3	7,6.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	0,3	3,4.10 <sup>-10</sup>
	S	0,01	1,4.10 <sup>-10</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>	0,01	3,5.10 <sup>-10</sup>
Sr-81	F	0,3	2,2.10 <sup>-11</sup>	3,9.10 <sup>-11</sup>	0,3	7,7.10 <sup>-11</sup>
	S	0,01	3,8.10 <sup>-11</sup>	6,1.10 <sup>-11</sup>	0,01	7,8.10 <sup>-11</sup>
Sr-82	F	0,3	2,2.10 <sup>-9</sup>	3,3.10 <sup>-9</sup>	0,3	6,1.10 <sup>-9</sup>
	S	0,01	1,0.10 <sup>-8</sup>	7,7.10 <sup>-9</sup>	0,01	6,0.10 <sup>-9</sup>
Sr-83	F	0,3	1,7.10 <sup>-10</sup>	3,0.10 <sup>-10</sup>	0,3	4,9.10 <sup>-10</sup>
	S	0,01	3,4.10 <sup>-10</sup>	4,9.10 <sup>-10</sup>	0,01	5,8.10 <sup>-10</sup>
Sr-85	F	0,3	3,9.10 <sup>-10</sup>	5,6.10 <sup>-10</sup>	0,3	5,6.10 <sup>-10</sup>
	S	0,01	7,7.10 <sup>-10</sup>	6,4.10 <sup>-10</sup>	0,01	3,3.10 <sup>-10</sup>
Sr-85m	F	0,3	3,1.10 <sup>-12</sup>	5,6.10 <sup>-12</sup>	0,3	6,1.10 <sup>-12</sup>
	S	0,01	4,5.10 <sup>-12</sup>	7,4.10 <sup>-12</sup>	0,01	6,1.10 <sup>-12</sup>
Sr-87m	F	0,3	1,2.10 <sup>-11</sup>	2,2.10 <sup>-11</sup>	0,3	3,0.10 <sup>-11</sup>
	S	0,01	2,2.10 <sup>-11</sup>	3,5.10 <sup>-11</sup>	0,01	3,3.10 <sup>-11</sup>
Sr-89	F	0,3	1,0.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	0,3	2,6.10 <sup>-9</sup>
	S	0,01	7,5.10 <sup>-9</sup>	5,6.10 <sup>-9</sup>	0,01	2,3.10 <sup>-9</sup>
Sr-90	F	0,3	2,4.10 <sup>-8</sup>	3,0.10 <sup>-8</sup>	0,3	2,8.10 <sup>-8</sup>
	S	0,01	1,5.10 <sup>-7</sup>	7,7.10 <sup>-8</sup>	0,01	2,7.10 <sup>-9</sup>
Sr-91	F	0,3	1,7.10 <sup>-10</sup>	2,9.10 <sup>-10</sup>	0,3	6,5.10 <sup>-10</sup>
	S	0,01	4,1.10 <sup>-10</sup>	5,7.10 <sup>-10</sup>	0,01	7,6.10 <sup>-10</sup>
Sr-92	F	0,3	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	0,3	4,3.10 <sup>-10</sup>
	S	0,01	2,3.10 <sup>-10</sup>	3,4.10 <sup>-10</sup>	0,01	4,9.10 <sup>-10</sup>
yttrium						
Y-86	M	1,0.10 <sup>-4</sup>	4,8.10 <sup>-10</sup>	8,0.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	9,6.10 <sup>-10</sup>
	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	4,9.10 <sup>-10</sup>	8,1.10 <sup>-10</sup>		
Y-86m	M	1,0.10 <sup>-4</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>	4,8.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	5,6.10 <sup>-11</sup>
	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>	4,9.10 <sup>-11</sup>		
Y-87	M	1,0.10 <sup>-4</sup>	3,8.10 <sup>-10</sup>	5,2.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	5,5.10 <sup>-10</sup>
	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	4,0.10 <sup>-10</sup>	5,3.10 <sup>-10</sup>		
Y-88	M	1,0.10 <sup>-4</sup>	3,9.10 <sup>-9</sup>	3,3.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>
	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	4,1.10 <sup>-9</sup>	3,0.10 <sup>-9</sup>		
Y-90	M	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	2,7.10 <sup>-9</sup>
	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>		
Y-90m	M	1,0.10 <sup>-4</sup>	9,6.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>
	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>		
Y-91	M	1,0.10 <sup>-4</sup>	6,7.10 <sup>-9</sup>	5,2.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	2,4.10 <sup>-9</sup>
	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	8,4.10 <sup>-9</sup>	6,1.10 <sup>-9</sup>		
Y-91m	M	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-11</sup>	1,4.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-11</sup>
	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-11</sup>	1,5.10 <sup>-11</sup>		
Y-92	M	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	2,7.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	4,9.10 <sup>-10</sup>
	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>		
Y-93	M	1,0.10 <sup>-4</sup>	4,1.10 <sup>-10</sup>	5,7.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>
	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	4,3.10 <sup>-10</sup>	6,0.10 <sup>-10</sup>		
Y-94	M	1,0.10 <sup>-4</sup>	2,8.10 <sup>-11</sup>	4,4.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	8,1.10 <sup>-11</sup>
	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>	4,6.10 <sup>-11</sup>		
Y-95	M	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-11</sup>	2,5.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	4,6.10 <sup>-11</sup>
	S	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-11</sup>	2,6.10 <sup>-11</sup>		
zirkon						

Zr-86	F	0,002	3,0.10 <sup>-10</sup>	5,2.10 <sup>-10</sup>	0,002	8,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,002	4,3.10 <sup>-10</sup>	6,8.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,002	4,5.10 <sup>-10</sup>	7,0.10 <sup>-10</sup>		
Zr-88	F	0,002	3,5.10 <sup>-9</sup>	4,1.10 <sup>-9</sup>	0,002	3,3.10 <sup>-10</sup>
	M	0,002	2,5.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,002	3,3.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>		
Zr-89	F	0,002	3,1.10 <sup>-10</sup>	5,2.10 <sup>-10</sup>	0,002	7,9.10 <sup>-10</sup>
	M	0,002	5,3.10 <sup>-10</sup>	7,2.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,002	5,5.10 <sup>-10</sup>	7,5.10 <sup>-10</sup>		
Zr-93	F	0,002	2,5.10 <sup>-8</sup>	2,9.10 <sup>-8</sup>	0,002	2,8.10 <sup>-10</sup>
	M	0,002	9,6.10 <sup>-9</sup>	6,6.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,002	3,1.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>		
Zr-95	F	0,002	2,5.10 <sup>-9</sup>	3,0.10 <sup>-9</sup>	0,002	8,8.10 <sup>-10</sup>
	M	0,002	4,5.10 <sup>-9</sup>	3,6.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,002	5,5.10 <sup>-9</sup>	4,2.10 <sup>-9</sup>		
Zr-97	F	0,002	4,2.10 <sup>-10</sup>	7,4.10 <sup>-10</sup>	0,002	2,1.10 <sup>-9</sup>
	M	0,002	9,4.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,002	1,0.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>		
niob						
Nb-88	M	0,01	2,9.10 <sup>-11</sup>	4,8.10 <sup>-11</sup>	0,01	6,3.10 <sup>-11</sup>
	S	0,01	3,0.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-11</sup>		
Nb-89	M	0,01	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	0,01	3,0.10 <sup>-10</sup>
	S	0,01	1,3.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>		
Nb-89	M	0,01	7,1.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	0,01	1,4.10 <sup>-10</sup>
	S	0,01	7,4.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>		
Nb-90	M	0,01	6,6.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>	0,01	1,2.10 <sup>-9</sup>
	S	0,01	6,9.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>		
Nb-93m	M	0,01	4,6.10 <sup>-10</sup>	2,9.10 <sup>-10</sup>	0,01	1,2.10 <sup>-10</sup>
	S	0,01	1,6.10 <sup>-9</sup>	8,6.10 <sup>-10</sup>		
Nb-94	M	0,01	1,0.10 <sup>-8</sup>	7,2.10 <sup>-9</sup>	0,01	1,7.10 <sup>-9</sup>
	S	0,01	4,5.10 <sup>-8</sup>	2,5.10 <sup>-8</sup>		
Nb-95	M	0,01	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	0,01	5,8.10 <sup>-10</sup>
	S	0,01	1,6.10 <sup>-9</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>		
Nb-95m	M	0,01	7,6.10 <sup>-10</sup>	7,7.10 <sup>-10</sup>	0,01	5,6.10 <sup>-10</sup>
	S	0,01	8,5.10 <sup>-10</sup>	8,5.10 <sup>-10</sup>		
Nb-96	M	0,01	6,5.10 <sup>-10</sup>	9,7.10 <sup>-10</sup>	0,01	1,1.10 <sup>-9</sup>
	S	0,01	6,8.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>		
Nb-97	M	0,01	4,4.10 <sup>-11</sup>	6,9.10 <sup>-11</sup>	0,01	6,8.10 <sup>-11</sup>
	S	0,01	4,7.10 <sup>-11</sup>	7,2.10 <sup>-11</sup>		
Nb-98	M	0,01	5,9.10 <sup>-11</sup>	9,6.10 <sup>-11</sup>	0,01	1,1.10 <sup>-10</sup>
	S	0,01	6,1.10 <sup>-11</sup>	9,9.10 <sup>-11</sup>		
molybden						
Mo-90	F	0,8	1,7.10 <sup>-10</sup>	2,9.10 <sup>-10</sup>	0,8	3,1.10 <sup>-10</sup>
	S	0,05	3,7.10 <sup>-10</sup>	5,6.10 <sup>-10</sup>		
Mo-93	F	0,8	1,0.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	0,8	2,6.10 <sup>-9</sup>
	S	0,05	2,2.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>		
Mo-93m	F	0,8	1,0.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	0,8	1,6.10 <sup>-10</sup>
	S	0,05	1,8.10 <sup>-10</sup>	3,0.10 <sup>-10</sup>		
Mo-99	F	0,8	2,3.10 <sup>-10</sup>	3,6.10 <sup>-10</sup>	0,8	7,4.10 <sup>-10</sup>
	S	0,05	9,7.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>		
Mo-101	F	0,8	1,5.10 <sup>-11</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>	0,8	4,2.10 <sup>-11</sup>
	S	0,05	2,7.10 <sup>-11</sup>	4,5.10 <sup>-11</sup>		
technecium						
Tc-93	F	0,8	3,4.10 <sup>-11</sup>	6,2.10 <sup>-11</sup>	0,8	4,9.10 <sup>-11</sup>
	M	0,8	3,6.10 <sup>-11</sup>	6,5.10 <sup>-11</sup>		
Tc-93m	F	0,8	1,5.10 <sup>-11</sup>	2,6.10 <sup>-11</sup>	0,8	2,4.10 <sup>-11</sup>
	M	0,8	1,7.10 <sup>-11</sup>	3,1.10 <sup>-11</sup>		
Tc-94	F	0,8	1,2.10 <sup>-10</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>	0,8	1,8.10 <sup>-10</sup>
	M	0,8	1,3.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>		
Tc-94m	F	0,8	4,3.10 <sup>-11</sup>	6,9.10 <sup>-11</sup>	0,8	1,1.10 <sup>-10</sup>
	M	0,8	4,9.10 <sup>-11</sup>	8,0.10 <sup>-11</sup>		
Tc-95	F	0,8	1,0.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	0,8	1,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,8	1,0.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>		
Tc-95m	F	0,8	3,1.10 <sup>-10</sup>	4,8.10 <sup>-10</sup>	0,8	6,2.10 <sup>-10</sup>
	M	0,8	8,7.10 <sup>-10</sup>	8,6.10 <sup>-10</sup>		
Tc-96	F	0,8	6,0.10 <sup>-10</sup>	9,8.10 <sup>-10</sup>	0,8	1,1.10 <sup>-9</sup>
	M	0,8	7,1.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>		



Tc-96m	F	0,8	6,5.10 <sup>-12</sup>	1,1.10 <sup>-11</sup>	0,8	1,3.10 <sup>-11</sup>
	M	0,8	7,7.10 <sup>-12</sup>	1,1.10 <sup>-11</sup>		
Tc-97	F	0,8	4,5.10 <sup>-11</sup>	7,2.10 <sup>-11</sup>	0,8	8,3.10 <sup>-11</sup>
	M	0,8	2,1.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>		
Tc-97m	F	0,8	2,8.10 <sup>-10</sup>	4,0.10 <sup>-10</sup>	0,8	6,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,8	3,1.10 <sup>-9</sup>	2,7.10 <sup>-9</sup>		
Tc-98	F	0,8	1,0.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	0,8	2,3.10 <sup>-9</sup>
	M	0,8	8,1.10 <sup>-9</sup>	6,1.10 <sup>-9</sup>		
Tc-99	F	0,8	2,9.10 <sup>-10</sup>	4,0.10 <sup>-10</sup>	0,8	7,8.10 <sup>-10</sup>
	M	0,8	3,9.10 <sup>-9</sup>	3,2.10 <sup>-9</sup>		
Tc-99m	F	0,8	1,2.10 <sup>-11</sup>	2,0.10 <sup>-11</sup>	0,8	2,2.10 <sup>-11</sup>
	M	0,8	1,9.10 <sup>-11</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>		
Tc-101	F	0,8	8,7.10 <sup>-12</sup>	1,5.10 <sup>-11</sup>	0,8	1,9.10 <sup>-11</sup>
	M	0,8	1,3.10 <sup>-11</sup>	2,1.10 <sup>-11</sup>		
Tc-104	F	0,8	2,4.10 <sup>-11</sup>	3,9.10 <sup>-11</sup>	0,8	8,1.10 <sup>-11</sup>
	M	0,8	3,0.10 <sup>-11</sup>	4,8.10 <sup>-11</sup>		
ruthenium						
Ru-94	F	0,05	2,7.10 <sup>-11</sup>	4,9.10 <sup>-11</sup>	0,05	9,4.10 <sup>-11</sup>
	M	0,05	4,4.10 <sup>-11</sup>	7,2.10 <sup>-11</sup>		
	S	0,05	4,6.10 <sup>-11</sup>	7,4.10 <sup>-11</sup>		
Ru-97	F	0,05	6,7.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,05	1,5.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,05	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>		
Ru-103	F	0,05	4,9.10 <sup>-10</sup>	6,8.10 <sup>-10</sup>	0,05	7,3.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	2,3.10 <sup>-9</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,05	2,8.10 <sup>-9</sup>	2,2.10 <sup>-9</sup>		
Ru-105	F	0,05	7,1.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	0,05	2,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	1,7.10 <sup>-10</sup>	2,4.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,05	1,8.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>		
Ru-106	F	0,05	8,0.10 <sup>-9</sup>	9,8.10 <sup>-9</sup>	0,05	7,0.10 <sup>-9</sup>
	M	0,05	2,6.10 <sup>-8</sup>	1,7.10 <sup>-8</sup>		
	S	0,05	6,2.10 <sup>-8</sup>	3,5.10 <sup>-8</sup>		
rhodium						
Rh-99	F	0,05	3,3.10 <sup>-10</sup>	4,9.10 <sup>-10</sup>	0,05	5,1.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	7,3.10 <sup>-10</sup>	8,2.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,05	8,3.10 <sup>-10</sup>	8,9.10 <sup>-10</sup>		
Rh-99m	F	0,05	3,0.10 <sup>-11</sup>	5,7.10 <sup>-11</sup>	0,05	6,6.10 <sup>-11</sup>
	M	0,05	4,1.10 <sup>-11</sup>	7,2.10 <sup>-11</sup>		
	S	0,05	4,3.10 <sup>-11</sup>	7,3.10 <sup>-11</sup>		
Rh-100	F	0,05	2,8.10 <sup>-10</sup>	5,1.10 <sup>-10</sup>	0,05	7,1.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	3,6.10 <sup>-10</sup>	6,2.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,05	3,7.10 <sup>-10</sup>	6,3.10 <sup>-10</sup>		
Rh-101	F	0,05	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	0,05	5,5.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	2,2.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,05	5,0.10 <sup>-9</sup>	3,1.10 <sup>-9</sup>		
Rh-101m	F	0,05	1,0.10 <sup>-10</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>	0,05	2,2.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	2,0.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,05	2,1.10 <sup>-10</sup>	2,7.10 <sup>-10</sup>		
Rh-102	F	0,05	7,3.10 <sup>-9</sup>	8,9.10 <sup>-9</sup>	0,05	2,6.10 <sup>-9</sup>
	M	0,05	6,5.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,05	1,6.10 <sup>-8</sup>	9,0.10 <sup>-9</sup>		
Rh-102m	F	0,05	1,5.10 <sup>-9</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>	0,05	1,2.10 <sup>-9</sup>
	M	0,05	3,8.10 <sup>-9</sup>	2,7.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,05	6,7.10 <sup>-9</sup>	4,2.10 <sup>-9</sup>		
Rh-103m	F	0,05	8,6.10 <sup>-13</sup>	1,2.10 <sup>-12</sup>	0,05	3,8.10 <sup>-12</sup>
	M	0,05	2,3.10 <sup>-12</sup>	2,4.10 <sup>-12</sup>		
	S	0,05	2,5.10 <sup>-12</sup>	2,5.10 <sup>-12</sup>		
Rh-105	F	0,05	8,7.10 <sup>-11</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	0,05	3,7.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	3,1.10 <sup>-10</sup>	4,1.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,05	3,4.10 <sup>-10</sup>	4,4.10 <sup>-10</sup>		
Rh-106m	F	0,05	7,0.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	0,05	1,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,05	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>		
Rh-107	F	0,05	9,6.10 <sup>-12</sup>	1,6.10 <sup>-11</sup>	0,05	2,4.10 <sup>-11</sup>
	M	0,05	1,7.10 <sup>-11</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>		
	S	0,05	1,7.10 <sup>-11</sup>	2,8.10 <sup>-11</sup>		
paládium						

Pd-100	F	0,005	4,9.10-10	7,6.10-10	0,005	9,4.10-10
	M	0,005	7,9.10-10	9,5.10-10		
	S	0,005	8,3.10-10	9,7.10-10		
Pd-101	F	0,005	4,2.10-11	7,5.10-11	0,005	9,4.10-11
	M	0,005	6,2.10-11	9,8.10-11		
	S	0,005	6,4.10-11	1,0.10-10		
Pd-103	F	0,005	9,0.10-11	1,2.10-10	0,005	1,9.10-10
	M	0,005	3,5.10-10	3,0.10-10		
	S	0,005	4,0.10-10	2,9.10-10		
Pd-107	F	0,005	2,6.10-11	3,3.10-11	0,005	3,7.10-11
	M	0,005	8,0.10-11	5,2.10-11		
	S	0,005	5,5.10-10	2,9.10-10		
Pd-109	F	0,005	1,2.10-10	2,1.10-10	0,005	5,5.10-10
	M	0,005	3,4.10-10	4,7.10-10		
	S	0,005	3,6.10-10	5,0.10-10		
stříbro						
Ag-102	F	0,05	1,4.10-11	2,4.10-11	0,05	4,0.10-11
	M	0,05	1,8.10-11	3,2.10-11		
	S	0,05	1,9.10-11	3,2.10-11		
Ag-103	F	0,05	1,6.10-11	2,8.10-11	0,05	4,3.10-11
	M	0,05	2,7.10-11	4,3.10-11		
	S	0,05	2,8.10-11	4,5.10-11		
Ag-104	F	0,05	3,0.10-11	5,7.10-11	0,05	6,0.10-11
	M	0,05	3,9.10-11	6,9.10-11		
	S	0,05	4,0.10-11	7,1.10-11		
Ag-104m	F	0,05	1,7.10-11	3,1.10-11	0,05	5,4.10-11
	M	0,05	2,6.10-11	4,4.10-11		
	S	0,05	2,7.10-11	4,5.10-11		
Ag-105	F	0,05	5,4.10-10	8,0.10-10	0,05	4,7.10-10
	M	0,05	6,9.10-10	7,0.10-10		
	S	0,05	7,8.10-10	7,3.10-10		
Ag-106	F	0,05	9,8.10-12	1,7.10-11	0,05	3,2.10-11
	M	0,05	1,6.10-11	2,6.10-11		
	S	0,05	1,6.10-11	2,7.10-11		
Ag-106m	F	0,05	1,1.10-9	1,6.10-9	0,05	1,5.10-9
	M	0,05	1,1.10-9	1,5.10-9		
	S	0,05	1,1.10-9	1,4.10-9		
Ag-108m	F	0,05	6,1.10-9	7,3.10-9	0,05	2,3.10-9
	M	0,05	7,0.10-9	5,2.10-9		
	S	0,05	3,5.10-8	1,9.10-8		
Ag-110m	F	0,05	5,5.10-9	6,7.10-9	0,05	2,8.10-9
	M	0,05	7,2.10-9	5,9.10-9		
	S	0,05	1,2.10-8	7,3.10-9		
Ag-111	F	0,05	4,1.10-10	5,7.10-10	0,05	1,3.10-9
	M	0,05	1,5.10-9	1,5.10-9		
	S	0,05	1,7.10-9	1,6.10-9		
Ag-112	F	0,05	8,2.10-11	1,4.10-10	0,05	4,3.10-10
	M	0,05	1,7.10-10	2,5.10-10		
	S	0,05	1,8.10-10	2,6.10-10		
Ag-115	F	0,05	1,6.10-11	2,6.10-11	0,05	6,0.10-11
	M	0,05	2,8.10-11	4,3.10-11		
	S	0,05	3,0.10-11	4,4.10-11		
kadmium						
Cd-104	F	0,05	2,7.10-11	5,0.10-11	0,05	5,8.10-11
	M	0,05	3,6.10-11	6,2.10-11		
	S	0,05	3,7.10-11	6,3.10-11		
Cd-107	F	0,05	2,3.10-11	4,2.10-11	0,05	6,2.10-11
	M	0,05	8,1.10-11	1,0.10-10		
	S	0,05	8,7.10-11	1,1.10-10		
Cd-109	F	0,05	8,1.10-9	9,6.10-9	0,05	2,0.10-9
	M	0,05	6,2.10-9	5,1.10-9		
	S	0,05	5,8.10-9	4,4.10-9		
Cd-113	F	0,05	1,2.10-7	1,4.10-7	0,05	2,5.10-8
	M	0,05	5,3.10-8	4,3.10-8		
	S	0,05	2,5.10-8	2,1.10-8		
Cd-113m	F	0,05	1,1.10-7	1,3.10-7	0,05	2,3.10-8
	M	0,05	5,0.10-8	4,0.10-8		

Cd-115	S	0,05	3,0.10 <sup>-8</sup>	2,4.10 <sup>-8</sup>		
	F	0,05	3,7.10 <sup>-10</sup>	5,4.10 <sup>-10</sup>	0,05	1,4.10 <sup>-9</sup>
	M	0,05	9,7.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>		
Cd-115m	S	0,05	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>		
	F	0,05	5,3.10 <sup>-9</sup>	6,4.10 <sup>-9</sup>	0,05	3,3.10 <sup>-9</sup>
	M	0,05	5,9.10 <sup>-9</sup>	5,5.10 <sup>-9</sup>		
Cd-117	S	0,05	7,3.10 <sup>-9</sup>	5,5.10 <sup>-9</sup>		
	F	0,05	7,3.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	0,05	2,8.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	1,6.10 <sup>-10</sup>	2,4.10 <sup>-10</sup>		
Cd-117m	S	0,05	1,7.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>		
	F	0,05	1,0.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	0,05	2,8.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	2,0.10 <sup>-10</sup>	3,1.10 <sup>-10</sup>		
S	0,05	2,1.10 <sup>-10</sup>	3,2.10 <sup>-10</sup>			
indium						
In-109	F	0,02	3,2.10 <sup>-11</sup>	5,7.10 <sup>-11</sup>	0,02	6,6.10 <sup>-11</sup>
	M	0,02	4,4.10 <sup>-11</sup>	7,3.10 <sup>-11</sup>		
In-110	F	0,02	1,2.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	0,02	2,4.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	1,4.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>		
In-110	F	0,02	3,1.10 <sup>-11</sup>	5,5.10 <sup>-11</sup>	0,02	1,0.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	5,0.10 <sup>-11</sup>	8,1.10 <sup>-11</sup>		
In-111	F	0,02	1,3.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	0,02	2,9.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	2,3.10 <sup>-10</sup>	3,1.10 <sup>-10</sup>		
In-112	F	0,02	5,0.10 <sup>-12</sup>	8,6.10 <sup>-12</sup>	0,02	1,0.10 <sup>-11</sup>
	M	0,02	7,8.10 <sup>-12</sup>	1,3.10 <sup>-11</sup>		
In-113m	F	0,02	1,0.10 <sup>-11</sup>	1,9.10 <sup>-11</sup>	0,02	2,8.10 <sup>-11</sup>
	M	0,02	2,0.10 <sup>-11</sup>	3,2.10 <sup>-11</sup>		
In-114m	F	0,02	9,3.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-8</sup>	0,02	4,1.10 <sup>-9</sup>
	M	0,02	5,9.10 <sup>-9</sup>	5,9.10 <sup>-9</sup>		
In-115	F	0,02	3,9.10 <sup>-7</sup>	4,5.10 <sup>-7</sup>	0,02	3,2.10 <sup>-8</sup>
	M	0,02	1,5.10 <sup>-7</sup>	1,1.10 <sup>-7</sup>		
In-115m	F	0,02	2,5.10 <sup>-11</sup>	4,5.10 <sup>-11</sup>	0,02	8,6.10 <sup>-11</sup>
	M	0,02	6,0.10 <sup>-11</sup>	8,7.10 <sup>-11</sup>		
In-116m	F	0,02	3,0.10 <sup>-11</sup>	5,5.10 <sup>-11</sup>	0,02	6,4.10 <sup>-11</sup>
	M	0,02	4,8.10 <sup>-11</sup>	8,0.10 <sup>-11</sup>		
In-117	F	0,02	1,6.10 <sup>-11</sup>	2,8.10 <sup>-11</sup>	0,02	3,1.10 <sup>-11</sup>
	M	0,02	3,0.10 <sup>-11</sup>	4,8.10 <sup>-11</sup>		
In-117m	F	0,02	3,1.10 <sup>-11</sup>	5,5.10 <sup>-11</sup>	0,02	1,2.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	7,3.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>		
In-119m	F	0,02	1,1.10 <sup>-11</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>	0,02	4,7.10 <sup>-11</sup>
	M	0,02	1,8.10 <sup>-11</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>		
cín						
Sn-110	F	0,02	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	0,02	3,5.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	1,6.10 <sup>-10</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>		
Sn-111	F	0,02	8,3.10 <sup>-12</sup>	1,5.10 <sup>-11</sup>	0,02	2,3.10 <sup>-11</sup>
	M	0,02	1,4.10 <sup>-11</sup>	2,2.10 <sup>-11</sup>		
Sn-113	F	0,02	5,4.10 <sup>-10</sup>	7,9.10 <sup>-10</sup>	0,02	7,3.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	2,5.10 <sup>-9</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>		
Sn-117m	F	0,02	2,9.10 <sup>-10</sup>	3,9.10 <sup>-10</sup>	0,02	7,1.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	2,3.10 <sup>-9</sup>	2,2.10 <sup>-9</sup>		
Sn-119m	F	0,02	2,9.10 <sup>-10</sup>	3,6.10 <sup>-10</sup>	0,02	3,4.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>		
Sn-121	F	0,02	6,4.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	0,02	2,3.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	2,2.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>		
Sn-121m	F	0,02	8,0.10 <sup>-10</sup>	9,7.10 <sup>-10</sup>	0,02	3,8.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	4,2.10 <sup>-9</sup>	3,3.10 <sup>-9</sup>		
Sn-123	F	0,02	1,2.10 <sup>-9</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>	0,02	2,1.10 <sup>-9</sup>
	M	0,02	7,7.10 <sup>-9</sup>	5,6.10 <sup>-9</sup>		
Sn-123m	F	0,02	1,4.10 <sup>-11</sup>	2,4.10 <sup>-11</sup>	0,02	3,8.10 <sup>-11</sup>
	M	0,02	2,8.10 <sup>-11</sup>	4,4.10 <sup>-11</sup>		
Sn-125	F	0,02	9,2.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	0,02	3,1.10 <sup>-9</sup>
	M	0,02	3,0.10 <sup>-9</sup>	2,8.10 <sup>-9</sup>		
Sn-126	F	0,02	1,1.10 <sup>-8</sup>	1,4.10 <sup>-8</sup>	0,02	4,7.10 <sup>-9</sup>
	M	0,02	2,7.10 <sup>-8</sup>	1,8.10 <sup>-8</sup>		
Sn-127	F	0,02	6,9.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,02	2,0.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	1,3.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>		
Sn-128	F	0,02	5,4.10 <sup>-11</sup>	9,5.10 <sup>-11</sup>	0,02	1,5.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	9,6.10 <sup>-11</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>		

## antimon

Sb-115	F	0,1	9,2.10 <sup>-12</sup>	1,7.10 <sup>-11</sup>	0,1	2,4.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	1,4.10 <sup>-11</sup>	2,3.10 <sup>-11</sup>		
Sb-116	F	0,1	9,9.10 <sup>-12</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>	0,1	2,6.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	1,4.10 <sup>-11</sup>	2,3.10 <sup>-11</sup>		
Sb-116m	F	0,1	3,5.10 <sup>-11</sup>	6,4.10 <sup>-11</sup>	0,1	6,7.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	5,0.10 <sup>-11</sup>	8,5.10 <sup>-11</sup>		
Sb-117	F	0,1	9,3.10 <sup>-12</sup>	1,7.10 <sup>-11</sup>	0,1	1,8.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	1,7.10 <sup>-11</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>		
Sb-118m	F	0,1	1,0.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	0,1	2,1.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	1,3.10 <sup>-10</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>		
Sb-119	F	0,1	2,5.10 <sup>-11</sup>	4,5.10 <sup>-11</sup>	0,1	8,1.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	3,7.10 <sup>-11</sup>	5,9.10 <sup>-11</sup>		
Sb-120	F	0,1	5,9.10 <sup>-10</sup>	9,8.10 <sup>-10</sup>	0,1	1,2.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	1,0.10 <sup>-9</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>		
Sb-120	F	0,1	4,9.10 <sup>-12</sup>	8,5.10 <sup>-12</sup>	0,1	1,4.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	7,4.10 <sup>-12</sup>	1,2.10 <sup>-11</sup>		
Sb-122	F	0,1	3,9.10 <sup>-10</sup>	6,3.10 <sup>-10</sup>	0,1	1,7.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	1,0.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>		
Sb-124	F	0,1	1,3.10 <sup>-9</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>	0,1	2,5.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	6,1.10 <sup>-9</sup>	4,7.10 <sup>-9</sup>		
Sb-124m	F	0,1	3,0.10 <sup>-12</sup>	5,3.10 <sup>-12</sup>	0,1	8,0.10 <sup>-12</sup>
	M	0,01	5,5.10 <sup>-12</sup>	8,3.10 <sup>-12</sup>		
Sb-125	F	0,1	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	0,1	1,1.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	4,5.10 <sup>-9</sup>	3,3.10 <sup>-9</sup>		
Sb-126	F	0,1	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	0,1	2,4.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	2,7.10 <sup>-9</sup>	3,2.10 <sup>-9</sup>		
Sb-126m	F	0,1	1,3.10 <sup>-11</sup>	2,3.10 <sup>-11</sup>	0,1	3,6.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	2,0.10 <sup>-11</sup>	3,3.10 <sup>-11</sup>		
Sb-127	F	0,1	4,6.10 <sup>-10</sup>	7,4.10 <sup>-10</sup>	0,1	1,7.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	1,6.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>		
Sb-128	F	0,1	2,5.10 <sup>-10</sup>	4,6.10 <sup>-10</sup>	0,1	7,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	4,2.10 <sup>-10</sup>	6,7.10 <sup>-10</sup>		
Sb-128	F	0,1	1,1.10 <sup>-11</sup>	1,9.10 <sup>-11</sup>	0,1	3,3.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	1,5.10 <sup>-11</sup>	2,6.10 <sup>-11</sup>		
Sb-129	F	0,1	1,1.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	0,1	4,2.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	2,4.10 <sup>-10</sup>	3,5.10 <sup>-10</sup>		
Sb-130	F	0,1	3,5.10 <sup>-11</sup>	6,3.10 <sup>-11</sup>	0,1	9,1.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	5,4.10 <sup>-11</sup>	9,1.10 <sup>-11</sup>		
Sb-131	F	0,1	3,7.10 <sup>-11</sup>	5,9.10 <sup>-11</sup>	0,1	1,0.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	5,2.10 <sup>-11</sup>	8,3.10 <sup>-11</sup>		

## telur

Te-116	F	0,3	6,3.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,3	1,7.10 <sup>-10</sup>
	M	0,3	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>		
Te-121	F	0,3	2,5.10 <sup>-10</sup>	3,9.10 <sup>-10</sup>	0,3	4,3.10 <sup>-10</sup>
	M	0,3	3,9.10 <sup>-10</sup>	4,4.10 <sup>-10</sup>		
Te-121m	F	0,3	1,8.10 <sup>-9</sup>	2,3.10 <sup>-9</sup>	0,3	2,3.10 <sup>-9</sup>
	M	0,3	4,2.10 <sup>-9</sup>	3,6.10 <sup>-9</sup>		
Te-123	F	0,3	4,0.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-9</sup>	0,3	4,4.10 <sup>-9</sup>
	M	0,3	2,6.10 <sup>-9</sup>	2,8.10 <sup>-9</sup>		
Te-123m	F	0,3	9,7.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	0,3	1,4.10 <sup>-9</sup>
	M	0,3	3,9.10 <sup>-9</sup>	3,4.10 <sup>-9</sup>		
Te-125m	F	0,3	5,1.10 <sup>-10</sup>	6,7.10 <sup>-10</sup>	0,3	8,7.10 <sup>-10</sup>
	M	0,3	3,3.10 <sup>-9</sup>	2,9.10 <sup>-9</sup>		
Te-127	F	0,3	4,2.10 <sup>-11</sup>	7,2.10 <sup>-11</sup>	0,3	1,7.10 <sup>-10</sup>
	M	0,3	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>		
Te-127m	F	0,3	1,6.10 <sup>-9</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	0,3	2,3.10 <sup>-9</sup>
	M	0,3	7,2.10 <sup>-9</sup>	6,2.10 <sup>-9</sup>		
Te-129	F	0,3	1,7.10 <sup>-11</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>	0,3	6,3.10 <sup>-11</sup>
	M	0,3	3,8.10 <sup>-11</sup>	5,7.10 <sup>-11</sup>		
Te-129m	F	0,3	1,3.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	0,3	3,0.10 <sup>-9</sup>
	M	0,3	6,3.10 <sup>-9</sup>	5,4.10 <sup>-9</sup>		
Te-131	F	0,3	2,3.10 <sup>-11</sup>	4,6.10 <sup>-11</sup>	0,3	8,7.10 <sup>-11</sup>
	M	0,3	3,8.10 <sup>-11</sup>	6,1.10 <sup>-11</sup>		
Te-131m	F	0,3	8,7.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	0,3	1,9.10 <sup>-9</sup>
	M	0,3	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>		
Te-132	F	0,3	1,8.10 <sup>-9</sup>	2,4.10 <sup>-9</sup>	0,3	3,7.10 <sup>-9</sup>

	M	0,3	2,2.10 <sup>-9</sup>	3,0.10 <sup>-9</sup>		
Te-133	F	0,3	2,0.10 <sup>-11</sup>	3,8.10 <sup>-11</sup>	0,3	7,2.10 <sup>-11</sup>
	M	0,3	2,7.10 <sup>-11</sup>	4,4.10 <sup>-11</sup>		
Te-133m	F	0,3	8,4.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,3	2,8.10 <sup>-10</sup>
	M	0,3	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>		
Te-134	F	0,3	5,0.10 <sup>-11</sup>	8,3.10 <sup>-11</sup>	0,3	1,1.10 <sup>-10</sup>
	M	0,3	7,1.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>		
jóđ						
I-120	F	1	1,0.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	1	3,4.10 <sup>-10</sup>
I-120m	F	1	8,7.10 <sup>-11</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>	1	2,1.10 <sup>-10</sup>
I-121	F	1	2,8.10 <sup>-11</sup>	3,9.10 <sup>-11</sup>	1	8,2.10 <sup>-11</sup>
I-123	F	1	7,6.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	1	2,1.10 <sup>-10</sup>
I-124	F	1	4,5.10 <sup>-9</sup>	6,3.10 <sup>-9</sup>	1	1,3.10 <sup>-8</sup>
I-125	F	1	5,3.10 <sup>-9</sup>	7,3.10 <sup>-9</sup>	1	1,5.10 <sup>-8</sup>
I-126	F	1	1,0.10 <sup>-8</sup>	1,4.10 <sup>-8</sup>	1	2,9.10 <sup>-8</sup>
I-128	F	1	1,4.10 <sup>-11</sup>	2,2.10 <sup>-11</sup>	1	4,6.10 <sup>-11</sup>
I-129	F	1	3,7.10 <sup>-8</sup>	5,1.10 <sup>-8</sup>	1	1,1.10 <sup>-7</sup>
I-130	F	1	6,9.10 <sup>-10</sup>	9,6.10 <sup>-10</sup>	1	2,0.10 <sup>-9</sup>
I-131	F	1	7,6.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-8</sup>	1	2,2.10 <sup>-8</sup>
I-132	F	1	9,6.10 <sup>-11</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	1	2,9.10 <sup>-10</sup>
I-132m	F	1	8,1.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	1	2,2.10 <sup>-10</sup>
I-133	F	1	1,5.10 <sup>-9</sup>	2,1.10 <sup>-9</sup>	1	4,3.10 <sup>-9</sup>
I-134	F	1	4,8.10 <sup>-11</sup>	7,9.10 <sup>-11</sup>	1	1,1.10 <sup>-10</sup>
I-135	F	1	3,3.10 <sup>-10</sup>	4,6.10 <sup>-10</sup>	1	9,3.10 <sup>-10</sup>
cesium						
Cs-125	F	1	1,3.10 <sup>-11</sup>	2,3.10 <sup>-11</sup>	1	3,5.10 <sup>-11</sup>
Cs-127	F	1	2,2.10 <sup>-11</sup>	4,0.10 <sup>-11</sup>	1	2,4.10 <sup>-11</sup>
Cs-129	F	1	4,5.10 <sup>-11</sup>	8,1.10 <sup>-11</sup>	1	6,0.10 <sup>-11</sup>
Cs-130	F	1	8,4.10 <sup>-12</sup>	1,5.10 <sup>-11</sup>	1	2,8.10 <sup>-11</sup>
Cs-131	F	1	2,8.10 <sup>-11</sup>	4,5.10 <sup>-11</sup>	1	5,8.10 <sup>-11</sup>
Cs-132	F	1	2,4.10 <sup>-10</sup>	3,8.10 <sup>-10</sup>	1	5,0.10 <sup>-10</sup>
Cs-134	F	1	6,8.10 <sup>-9</sup>	9,6.10 <sup>-9</sup>	1	1,9.10 <sup>-8</sup>
Cs-134m	F	1	1,5.10 <sup>-11</sup>	2,6.10 <sup>-11</sup>	1	2,0.10 <sup>-11</sup>
Cs-135	F	1	7,1.10 <sup>-10</sup>	9,9.10 <sup>-10</sup>	1	2,0.10 <sup>-9</sup>
Cs-135m	F	1	1,3.10 <sup>-11</sup>	2,4.10 <sup>-11</sup>	1	1,9.10 <sup>-11</sup>
Cs-136	F	1	1,3.10 <sup>-9</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>	1	3,0.10 <sup>-9</sup>
Cs-137	F	1	4,8.10 <sup>-9</sup>	6,7.10 <sup>-9</sup>	1	1,3.10 <sup>-8</sup>
Cs-138	F	1	2,6.10 <sup>-11</sup>	4,6.10 <sup>-11</sup>	1	9,2.10 <sup>-11</sup>
baryum						
Ba-126	F	0,1	7,8.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,1	2,6.10 <sup>-10</sup>
Ba-128	F	0,1	8,0.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	0,1	2,7.10 <sup>-9</sup>
Ba-131	F	0,1	2,3.10 <sup>-10</sup>	3,5.10 <sup>-10</sup>	0,1	4,5.10 <sup>-10</sup>
Ba-131m	F	0,1	4,1.10 <sup>-12</sup>	6,4.10 <sup>-12</sup>	0,1	4,9.10 <sup>-12</sup>
Ba-133	F	0,1	1,5.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	0,1	1,0.10 <sup>-9</sup>
Ba-133m	F	0,1	1,9.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>	0,1	5,5.10 <sup>-10</sup>
Ba-135m	F	0,1	1,5.10 <sup>-10</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>	0,1	4,5.10 <sup>-10</sup>
Ba-139	F	0,1	3,5.10 <sup>-11</sup>	5,5.10 <sup>-11</sup>	0,1	1,2.10 <sup>-10</sup>
Ba-140	F	0,1	1,0.10 <sup>-9</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>	0,1	2,5.10 <sup>-9</sup>
Ba-141	F	0,1	2,2.10 <sup>-11</sup>	3,5.10 <sup>-11</sup>	0,1	7,0.10 <sup>-11</sup>
Ba-142	F	0,1	1,6.10 <sup>-11</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>	0,1	3,5.10 <sup>-11</sup>
lantán						
La-131	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-11</sup>	2,4.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,5.10 <sup>-11</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,3.10 <sup>-11</sup>	3,6.10 <sup>-11</sup>		
La-132	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,9.10 <sup>-10</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>		
La-135	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-11</sup>	2,0.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-11</sup>	2,5.10 <sup>-11</sup>		
La-137	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,6.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,1.10 <sup>-11</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-9</sup>	2,3.10 <sup>-9</sup>		
La-138	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-7</sup>	1,8.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,1.10 <sup>-8</sup>	4,2.10 <sup>-8</sup>		
La-140	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,0.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>		
La-141	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,7.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,6.10 <sup>-10</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>		
La-142	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,6.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,3.10 <sup>-11</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>		

La-143	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-11</sup>	2,0.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,6.10 <sup>-11</sup>	
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,2.10 <sup>-11</sup>	3,3.10 <sup>-11</sup>			
cér	Ce-134	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-9</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>			
Ce-135	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,9.10 <sup>-10</sup>	7,3.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,9.10 <sup>-10</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,1.10 <sup>-10</sup>	7,6.10 <sup>-10</sup>			
Ce-137	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-11</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-11</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-11</sup>	1,9.10 <sup>-11</sup>			
Ce-137m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,0.10 <sup>-10</sup>	5,5.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,4.10 <sup>-10</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,3.10 <sup>-10</sup>	5,9.10 <sup>-10</sup>			
Ce-139	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>			
Ce-141	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,1.10 <sup>-9</sup>	2,7.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,1.10 <sup>-10</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,6.10 <sup>-9</sup>	3,1.10 <sup>-9</sup>			
Ce-143	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,4.10 <sup>-10</sup>	9,5.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,1.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>			
Ce-144	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-8</sup>	2,3.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,2.10 <sup>-9</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,9.10 <sup>-8</sup>	2,9.10 <sup>-8</sup>			
prazeodym	Pr-136	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-11</sup>	2,4.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,3.10 <sup>-11</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-11</sup>	2,5.10 <sup>-11</sup>			
Pr-137	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-11</sup>	3,4.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,0.10 <sup>-11</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,2.10 <sup>-11</sup>	3,5.10 <sup>-11</sup>			
Pr-138m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,6.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,9.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>			
Pr-139	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-11</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,1.10 <sup>-11</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-11</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>			
Pr-142	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,3.10 <sup>-10</sup>	7,0.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,6.10 <sup>-10</sup>	7,4.10 <sup>-10</sup>			
Pr-142m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,7.10 <sup>-12</sup>	8,9.10 <sup>-12</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-11</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,1.10 <sup>-12</sup>	9,4.10 <sup>-12</sup>			
Pr-143	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-9</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,3.10 <sup>-9</sup>	2,2.10 <sup>-9</sup>			
Pr-144	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-11</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-11</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>			
Pr-145	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,9.10 <sup>-10</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>			
Pr-147	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,3.10 <sup>-11</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-11</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>			
neodym	Nd-136	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,3.10 <sup>-11</sup>	8,5.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,9.10 <sup>-11</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,6.10 <sup>-11</sup>	8,9.10 <sup>-11</sup>			
Nd-138	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,4.10 <sup>-10</sup>	3,7.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,4.10 <sup>-10</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>	3,8.10 <sup>-10</sup>			
Nd-139	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-11</sup>	1,7.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-11</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-11</sup>	1,7.10 <sup>-11</sup>			
Nd-139m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>			
Nd-141	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,1.10 <sup>-12</sup>	8,5.10 <sup>-12</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,3.10 <sup>-12</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,3.10 <sup>-12</sup>	8,8.10 <sup>-12</sup>			
Nd-147	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,3.10 <sup>-9</sup>	2,1.10 <sup>-9</sup>			
Nd-149	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,5.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,0.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>			
Nd-151	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-11</sup>	2,8.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>			
prometium	Pm-141	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-11</sup>	2,4.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,6.10 <sup>-11</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-11</sup>	2,5.10 <sup>-11</sup>			
Pm-143	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	9,6.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	8,3.10 <sup>-10</sup>			
Pm-144	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,8.10 <sup>-9</sup>	5,4.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,7.10 <sup>-10</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,0.10 <sup>-9</sup>	3,9.10 <sup>-9</sup>			
Pm-145	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-9</sup>	2,4.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>			
Pm-146	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-8</sup>	1,3.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,0.10 <sup>-10</sup>	

	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-8</sup>	9,0.10 <sup>-9</sup>		
Pm-147	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,7.10 <sup>-9</sup>	3,5.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,6.10 <sup>-9</sup>	3,2.10 <sup>-9</sup>		
Pm-148	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	2,1.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,7.10 <sup>-9</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-9</sup>	2,2.10 <sup>-9</sup>		
Pm-148m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,9.10 <sup>-9</sup>	4,1.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,4.10 <sup>-9</sup>	4,3.10 <sup>-9</sup>		
Pm-149	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,6.10 <sup>-10</sup>	7,6.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,9.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,2.10 <sup>-10</sup>	8,2.10 <sup>-10</sup>		
Pm-150	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>		
Pm-151	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,2.10 <sup>-10</sup>	6,1.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,3.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,5.10 <sup>-10</sup>	6,4.10 <sup>-10</sup>		
samarium						
Sm-141	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-11</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,9.10 <sup>-11</sup>
Sm-141m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-11</sup>	5,6.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,5.10 <sup>-11</sup>
Sm-142	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,4.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>
Sm-145	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>
Sm-146	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,9.10 <sup>-6</sup>	6,7.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,4.10 <sup>-8</sup>
Sm-147	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,9.10 <sup>-6</sup>	6,1.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,9.10 <sup>-8</sup>
Sm-151	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,7.10 <sup>-9</sup>	2,6.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,8.10 <sup>-11</sup>
Sm-153	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,1.10 <sup>-10</sup>	6,8.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,4.10 <sup>-10</sup>
Sm-155	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-11</sup>	2,8.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>
Sm-156	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>
europium						
Eu-145	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,6.10 <sup>-10</sup>	7,3.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,5.10 <sup>-10</sup>
Eu-146	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,2.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>
Eu-147	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,4.10 <sup>-10</sup>
Eu-148	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,7.10 <sup>-9</sup>	2,3.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>
Eu-149	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,7.10 <sup>-10</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>
Eu-150	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-8</sup>	3,4.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>
Eu-150	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,8.10 <sup>-10</sup>
Eu-152	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,9.10 <sup>-8</sup>	2,7.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>
Eu-152m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	3,2.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-10</sup>
Eu-154	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-8</sup>	3,5.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>
Eu-155	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,5.10 <sup>-9</sup>	4,7.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,2.10 <sup>-10</sup>
Eu-156	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,3.10 <sup>-9</sup>	3,0.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,2.10 <sup>-9</sup>
Eu-157	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,2.10 <sup>-10</sup>	4,4.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,0.10 <sup>-10</sup>
Eu-158	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,8.10 <sup>-11</sup>	7,5.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,4.10 <sup>-11</sup>
gadolinium						
Gd-145	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-11</sup>	2,6.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,4.10 <sup>-11</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-11</sup>	3,5.10 <sup>-11</sup>		
Gd-146	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,4.10 <sup>-9</sup>	5,2.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,6.10 <sup>-10</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,0.10 <sup>-9</sup>	4,6.10 <sup>-9</sup>		
Gd-147	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,7.10 <sup>-10</sup>	4,5.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,1.10 <sup>-10</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,1.10 <sup>-10</sup>	5,9.10 <sup>-10</sup>		
Gd-148	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-5</sup>	3,0.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,5.10 <sup>-8</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-5</sup>	7,2.10 <sup>-6</sup>		
Gd-149	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>	4,5.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,5.10 <sup>-10</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,0.10 <sup>-10</sup>	7,9.10 <sup>-10</sup>		
Gd-151	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,8.10 <sup>-10</sup>	9,3.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,1.10 <sup>-10</sup>	6,5.10 <sup>-10</sup>		
Gd-152	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-5</sup>	2,2.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,1.10 <sup>-8</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,4.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-6</sup>		
Gd-153	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-9</sup>	2,5.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,7.10 <sup>-10</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>		
Gd-159	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,9.10 <sup>-10</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,7.10 <sup>-10</sup>	3,9.10 <sup>-10</sup>		
terbium						
Tb-147	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,9.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>
Tb-149	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,3.10 <sup>-9</sup>	3,1.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>
Tb-150	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>
Tb-151	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>	3,3.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-10</sup>
Tb-153	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	2,4.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>
Tb-154	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,8.10 <sup>-10</sup>	6,0.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,5.10 <sup>-10</sup>
Tb-155	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>
Tb-156	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>

Tb-156m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>
Tb-156m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,2.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,1.10 <sup>-11</sup>
Tb-157	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	7,9.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-11</sup>
Tb-158	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,3.10 <sup>-8</sup>	3,0.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>
Tb-160	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,6.10 <sup>-9</sup>	5,4.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>
Tb-161	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,2.10 <sup>-10</sup>
dysprozium						
Dy-155	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,0.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>
Dy-157	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,2.10 <sup>-11</sup>	5,5.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,1.10 <sup>-11</sup>
Dy-159	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,5.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>
Dy-165	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,1.10 <sup>-11</sup>	8,7.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>
Dy-166	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>
holmium						
Ho-155	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-11</sup>	3,2.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,7.10 <sup>-11</sup>
Ho-157	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,5.10 <sup>-12</sup>	7,6.10 <sup>-12</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,5.10 <sup>-12</sup>
Ho-159	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,3.10 <sup>-12</sup>	1,0.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,9.10 <sup>-12</sup>
Ho-161	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,3.10 <sup>-12</sup>	1,0.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-11</sup>
Ho-162	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,9.10 <sup>-12</sup>	4,5.10 <sup>-12</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,3.10 <sup>-12</sup>
Ho-162m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,2.10 <sup>-11</sup>	3,3.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,6.10 <sup>-11</sup>
Ho-164	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,6.10 <sup>-12</sup>	1,3.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,5.10 <sup>-12</sup>
Ho-164m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-11</sup>	1,6.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-11</sup>
Ho-166	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,6.10 <sup>-10</sup>	8,3.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>
Ho-166m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-7</sup>	7,8.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>
Ho-167	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,1.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,3.10 <sup>-11</sup>
erbium						
.10r-161	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,1.10 <sup>-11</sup>	8,5.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,0.10 <sup>-11</sup>
.10r-165	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,3.10 <sup>-12</sup>	1,4.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-11</sup>
.10r-169	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,8.10 <sup>-10</sup>	9,2.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,7.10 <sup>-10</sup>
.10r-171	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	3,0.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,6.10 <sup>-10</sup>
.10r-172	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>
tulium						
Tm-162	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-11</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>
Tm-166	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>
Tm-167	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,6.10 <sup>-10</sup>
Tm-170	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,6.10 <sup>-9</sup>	5,2.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>
Tm-171	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	9,1.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>
Tm-172	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>
Tm-173	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,1.10 <sup>-10</sup>
Tm-175	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-11</sup>	3,1.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>
ytterbium						
Yb-162	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-11</sup>	2,2.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,3.10 <sup>-11</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-11</sup>	2,3.10 <sup>-11</sup>		
Yb-166	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,2.10 <sup>-10</sup>	9,1.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,5.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,6.10 <sup>-10</sup>	9,5.10 <sup>-10</sup>		
Yb-167	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,5.10 <sup>-12</sup>	9,0.10 <sup>-12</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,7.10 <sup>-12</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,9.10 <sup>-12</sup>	9,5.10 <sup>-12</sup>		
Yb-169	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,4.10 <sup>-9</sup>	2,1.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,1.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,8.10 <sup>-9</sup>	2,4.10 <sup>-9</sup>		
Yb-175	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,3.10 <sup>-10</sup>	6,4.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,4.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,0.10 <sup>-10</sup>	7,0.10 <sup>-10</sup>		
Yb-177	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,4.10 <sup>-11</sup>	8,8.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,7.10 <sup>-11</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,9.10 <sup>-11</sup>	9,4.10 <sup>-11</sup>		
Yb-178	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,1.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,6.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>		
lutecium						
Lu-169	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,5.10 <sup>-10</sup>	4,7.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,6.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,8.10 <sup>-10</sup>	4,9.10 <sup>-10</sup>		
Lu-170	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,4.10 <sup>-10</sup>	9,3.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,9.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,7.10 <sup>-10</sup>	9,5.10 <sup>-10</sup>		
Lu-171	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,6.10 <sup>-10</sup>	8,8.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,7.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,3.10 <sup>-10</sup>	9,3.10 <sup>-10</sup>		
Lu-172	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>		
Lu-173	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,3.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>		
Lu-174	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,0.10 <sup>-9</sup>	2,9.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,7.10 <sup>-10</sup>



	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,9.10 <sup>-9</sup>	2,5.10 <sup>-9</sup>		
Lu-174m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-9</sup>	2,4.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,3.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,8.10 <sup>-9</sup>	2,6.10 <sup>-9</sup>		
Lu-176	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,6.10 <sup>-8</sup>	4,6.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,2.10 <sup>-8</sup>	3,0.10 <sup>-8</sup>		
Lu-176m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>		
Lu-177	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,3.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>		
Lu-177m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-8</sup>	1,0.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-8</sup>	1,2.10 <sup>-8</sup>		
Lu-178	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-11</sup>	3,9.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,7.10 <sup>-11</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,6.10 <sup>-11</sup>	4,1.10 <sup>-11</sup>		
Lu-178m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,3.10 <sup>-11</sup>	5,4.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,8.10 <sup>-11</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,5.10 <sup>-11</sup>	5,6.10 <sup>-11</sup>		
Lu-179	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>		
hafnium						
Hf-170	F	0,002	1,7.10 <sup>-10</sup>	2,9.10 <sup>-10</sup>	0,002	4,8.10 <sup>-10</sup>
	M	0,002	3,2.10 <sup>-10</sup>	4,3.10 <sup>-10</sup>		
Hf-172	F	0,002	3,2.10 <sup>-8</sup>	3,7.10 <sup>-8</sup>	0,002	1,0.10 <sup>-9</sup>
	M	0,002	1,9.10 <sup>-8</sup>	1,3.10 <sup>-8</sup>		
Hf-173	F	0,002	7,9.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	0,002	2,3.10 <sup>-10</sup>
	M	0,002	1,6.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>		
Hf-175	F	0,002	7,2.10 <sup>-10</sup>	8,7.10 <sup>-10</sup>	0,002	4,1.10 <sup>-10</sup>
	M	0,002	1,1.10 <sup>-9</sup>	8,8.10 <sup>-10</sup>		
Hf-177m	F	0,002	4,7.10 <sup>-11</sup>	8,4.10 <sup>-11</sup>	0,002	8,1.10 <sup>-11</sup>
	M	0,002	9,2.10 <sup>-11</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>		
Hf-178m	F	0,002	2,6.10 <sup>-7</sup>	3,1.10 <sup>-7</sup>	0,002	4,7.10 <sup>-9</sup>
	M	0,002	1,1.10 <sup>-7</sup>	7,8.10 <sup>-8</sup>		
Hf-179m	F	0,002	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	0,002	1,2.10 <sup>-9</sup>
	M	0,002	3,6.10 <sup>-9</sup>	3,2.10 <sup>-9</sup>		
Hf-180m	F	0,002	6,4.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,002	1,7.10 <sup>-10</sup>
	M	0,002	1,4.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>		
Hf-181	F	0,002	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	0,002	1,1.10 <sup>-9</sup>
	M	0,002	4,7.10 <sup>-9</sup>	4,1.10 <sup>-9</sup>		
Hf-182	F	0,002	3,0.10 <sup>-7</sup>	3,6.10 <sup>-7</sup>	0,002	3,0.10 <sup>-9</sup>
	M	0,002	1,2.10 <sup>-7</sup>	8,3.10 <sup>-8</sup>		
Hf-182m	F	0,002	2,3.10 <sup>-11</sup>	4,0.10 <sup>-11</sup>	0,002	4,2.10 <sup>-11</sup>
	M	0,002	4,7.10 <sup>-11</sup>	7,1.10 <sup>-11</sup>		
Hf-183	F	0,002	2,6.10 <sup>-11</sup>	4,4.10 <sup>-11</sup>	0,002	7,3.10 <sup>-11</sup>
	M	0,002	5,8.10 <sup>-11</sup>	8,3.10 <sup>-11</sup>		
Hf-184	F	0,002	1,3.10 <sup>-10</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>	0,002	5,2.10 <sup>-10</sup>
	M	0,002	3,3.10 <sup>-10</sup>	4,5.10 <sup>-10</sup>		
tantal						
Ta-172	M	0,001	3,4.10 <sup>-11</sup>	5,5.10 <sup>-11</sup>	0,001	5,3.10 <sup>-11</sup>
	S	0,001	3,6.10 <sup>-11</sup>	5,7.10 <sup>-11</sup>		
Ta-173	M	0,001	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	0,001	1,9.10 <sup>-10</sup>
	S	0,001	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>		
Ta-174	M	0,001	4,2.10 <sup>-11</sup>	6,3.10 <sup>-11</sup>	0,001	5,7.10 <sup>-11</sup>
	S	0,001	4,4.10 <sup>-11</sup>	6,6.10 <sup>-11</sup>		
Ta-175	M	0,001	1,3.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	0,001	2,1.10 <sup>-10</sup>
	S	0,001	1,4.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>		
Ta-176	M	0,001	2,0.10 <sup>-10</sup>	3,2.10 <sup>-10</sup>	0,001	3,1.10 <sup>-10</sup>
	S	0,001	2,1.10 <sup>-10</sup>	3,3.10 <sup>-10</sup>		
Ta-177	M	0,001	9,3.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,001	1,1.10 <sup>-10</sup>
	S	0,001	1,0.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>		
Ta-178	M	0,001	6,6.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	0,001	7,8.10 <sup>-11</sup>
	S	0,001	6,9.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>		
Ta-179	M	0,001	2,0.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	0,001	6,5.10 <sup>-11</sup>
	S	0,001	5,2.10 <sup>-10</sup>	2,9.10 <sup>-10</sup>		
Ta-180	M	0,001	6,0.10 <sup>-9</sup>	4,6.10 <sup>-9</sup>	0,001	8,4.10 <sup>-10</sup>
	S	0,001	2,4.10 <sup>-8</sup>	1,4.10 <sup>-8</sup>		
Ta-180m	M	0,001	4,4.10 <sup>-11</sup>	5,8.10 <sup>-11</sup>	0,001	5,4.10 <sup>-11</sup>
	S	0,001	4,7.10 <sup>-11</sup>	6,2.10 <sup>-11</sup>		
Ta-182	M	0,001	7,2.10 <sup>-9</sup>	5,8.10 <sup>-9</sup>	0,001	1,5.10 <sup>-9</sup>
	S	0,001	9,7.10 <sup>-9</sup>	7,4.10 <sup>-9</sup>		

Ta-182m	M	0,001	2,1.10 <sup>-11</sup>	3,4.10 <sup>-11</sup>	0,001	1,2.10 <sup>-11</sup>
	S	0,001	2,2.10 <sup>-11</sup>	3,6.10 <sup>-11</sup>		
Ta-183	M	0,001	1,8.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	0,001	1,3.10 <sup>-9</sup>
	S	0,001	2,0.10 <sup>-9</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>		
Ta-184	M	0,001	4,1.10 <sup>-10</sup>	6,0.10 <sup>-10</sup>	0,001	6,8.10 <sup>-10</sup>
	S	0,001	4,4.10 <sup>-10</sup>	6,3.10 <sup>-10</sup>		
Ta-185	M	0,001	4,6.10 <sup>-11</sup>	6,8.10 <sup>-11</sup>	0,001	6,8.10 <sup>-11</sup>
	S	0,001	4,9.10 <sup>-11</sup>	7,2.10 <sup>-11</sup>		
Ta-186	M	0,001	1,8.10 <sup>-11</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>	0,001	3,3.10 <sup>-11</sup>
	S	0,001	1,9.10 <sup>-11</sup>	3,1.10 <sup>-11</sup>		
wolfram						
W-176	F	0,3	4,4.10 <sup>-11</sup>	7,6.10 <sup>-11</sup>	0,3	1,0.10 <sup>-10</sup>
					0,01	1,1.10 <sup>-10</sup>
W-177	F	0,3	2,6.10 <sup>-11</sup>	4,6.10 <sup>-11</sup>	0,3	5,8.10 <sup>-11</sup>
					0,01	6,1.10 <sup>-11</sup>
W-178	F	0,3	7,6.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,3	2,2.10 <sup>-10</sup>
					0,01	2,5.10 <sup>-10</sup>
W-179	F	0,3	9,9.10 <sup>-13</sup>	1,8.10 <sup>-12</sup>	0,3	3,3.10 <sup>-12</sup>
					0,01	3,3.10 <sup>-12</sup>
W-181	F	0,3	2,8.10 <sup>-11</sup>	4,3.10 <sup>-11</sup>	0,3	7,6.10 <sup>-11</sup>
					0,01	8,2.10 <sup>-11</sup>
W-185	F	0,3	1,4.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	0,3	4,4.10 <sup>-10</sup>
					0,01	5,0.10 <sup>-10</sup>
W-187	F	0,3	2,0.10 <sup>-10</sup>	3,3.10 <sup>-10</sup>	0,3	6,3.10 <sup>-10</sup>
					0,01	7,1.10 <sup>-10</sup>
W-188	F	0,3	5,9.10 <sup>-10</sup>	8,4.10 <sup>-10</sup>	0,3	2,1.10 <sup>-9</sup>
					0,01	2,3.10 <sup>-9</sup>
rhenium						
Re-177	F	0,8	1,0.10 <sup>-11</sup>	1,7.10 <sup>-11</sup>	0,8	2,2.10 <sup>-11</sup>
	M	0,8	1,4.10 <sup>-11</sup>	2,2.10 <sup>-11</sup>		
Re-178	F	0,8	1,1.10 <sup>-11</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>	0,8	2,5.10 <sup>-11</sup>
	M	0,8	1,5.10 <sup>-11</sup>	2,4.10 <sup>-11</sup>		
Re-181	F	0,8	1,9.10 <sup>-10</sup>	3,0.10 <sup>-10</sup>	0,8	4,2.10 <sup>-10</sup>
	M	0,8	2,5.10 <sup>-10</sup>	3,7.10 <sup>-10</sup>		
Re-182	F	0,8	6,8.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	0,8	1,4.10 <sup>-9</sup>
	M	0,8	1,3.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>		
Re-182	F	0,8	1,5.10 <sup>-10</sup>	2,4.10 <sup>-10</sup>	0,8	2,7.10 <sup>-10</sup>
	M	0,8	2,0.10 <sup>-10</sup>	3,0.10 <sup>-10</sup>		
Re-184	F	0,8	4,6.10 <sup>-10</sup>	7,0.10 <sup>-10</sup>	0,8	1,0.10 <sup>-9</sup>
	M	0,8	1,8.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>		
Re-184m	F	0,8	6,1.10 <sup>-10</sup>	8,8.10 <sup>-10</sup>	0,8	1,5.10 <sup>-9</sup>
	M	0,8	6,1.10 <sup>-9</sup>	4,8.10 <sup>-9</sup>		
Re-186	F	0,8	5,3.10 <sup>-10</sup>	7,3.10 <sup>-10</sup>	0,8	1,5.10 <sup>-9</sup>
	M	0,8	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>		
Re-186m	F	0,8	8,5.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	0,8	2,2.10 <sup>-9</sup>
	M	0,8	1,1.10 <sup>-8</sup>	7,9.10 <sup>-9</sup>		
Re-187	F	0,8	1,9.10 <sup>-12</sup>	2,6.10 <sup>-12</sup>	0,8	5,1.10 <sup>-12</sup>
	M	0,8	6,0.10 <sup>-12</sup>	4,6.10 <sup>-12</sup>		
Re-188	F	0,8	4,7.10 <sup>-10</sup>	6,6.10 <sup>-10</sup>	0,8	1,4.10 <sup>-9</sup>
	M	0,8	5,5.10 <sup>-10</sup>	7,4.10 <sup>-10</sup>		
Re-188m	F	0,8	1,0.10 <sup>-11</sup>	1,6.10 <sup>-11</sup>	0,8	3,0.10 <sup>-11</sup>
	M	0,8	1,4.10 <sup>-11</sup>	2,0.10 <sup>-11</sup>		
Re-189	F	0,8	2,7.10 <sup>-10</sup>	4,3.10 <sup>-10</sup>	0,8	7,8.10 <sup>-10</sup>
	M	0,8	4,3.10 <sup>-10</sup>	6,0.10 <sup>-10</sup>		
osmium						
Os-180	F	0,01	8,8.10 <sup>-12</sup>	1,6.10 <sup>-11</sup>	0,01	1,7.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	1,4.10 <sup>-11</sup>	2,4.10 <sup>-11</sup>		
	S	0,01	1,5.10 <sup>-11</sup>	2,5.10 <sup>-11</sup>		
Os-181	F	0,01	3,6.10 <sup>-11</sup>	6,4.10 <sup>-11</sup>	0,01	8,9.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	6,3.10 <sup>-11</sup>	9,6.10 <sup>-11</sup>		
	S	0,01	6,6.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>		
Os-182	F	0,01	1,9.10 <sup>-10</sup>	3,2.10 <sup>-10</sup>	0,01	5,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	3,7.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	3,9.10 <sup>-10</sup>	5,2.10 <sup>-10</sup>		
Os-185	F	0,01	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	0,01	5,1.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	1,2.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,01	1,5.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>		

Os-189m	F	0,01	2,7.10 <sup>-12</sup>	5,2.10 <sup>-12</sup>	0,01	1,8.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	5,1.10 <sup>-12</sup>	7,6.10 <sup>-12</sup>		
	S	0,01	5,4.10 <sup>-12</sup>	7,9.10 <sup>-12</sup>		
Os-191	F	0,01	2,5.10 <sup>-10</sup>	3,5.10 <sup>-10</sup>	0,01	5,7.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	1,5.10 <sup>-9</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,01	1,8.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>		
Os-191m	F	0,01	2,6.10 <sup>-11</sup>	4,1.10 <sup>-11</sup>	0,01	9,6.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	1,3.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	1,5.10 <sup>-10</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>		
Os-193	F	0,01	1,7.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>	0,01	8,1.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	4,7.10 <sup>-10</sup>	6,4.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	5,1.10 <sup>-10</sup>	6,8.10 <sup>-10</sup>		
Os-194	F	0,01	1,1.10 <sup>-8</sup>	1,3.10 <sup>-8</sup>	0,01	2,4.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	2,0.10 <sup>-8</sup>	1,3.10 <sup>-8</sup>		
	S	0,01	7,9.10 <sup>-8</sup>	4,2.10 <sup>-8</sup>		

iridium

Ir-182	F	0,01	1,5.10 <sup>-11</sup>	2,6.10 <sup>-11</sup>	0,01	4,8.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	2,4.10 <sup>-11</sup>	3,9.10 <sup>-11</sup>		
	S	0,01	2,5.10 <sup>-11</sup>	4,0.10 <sup>-11</sup>		
Ir-184	F	0,01	6,7.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,01	1,7.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>		
Ir-185	F	0,01	8,8.10 <sup>-11</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	0,01	2,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	1,8.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	1,9.10 <sup>-10</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>		
Ir-186	F	0,01	1,8.10 <sup>-10</sup>	3,3.10 <sup>-10</sup>	0,01	4,9.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	3,2.10 <sup>-10</sup>	4,8.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	3,3.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-10</sup>		
Ir-186	F	0,01	2,5.10 <sup>-11</sup>	4,5.10 <sup>-11</sup>	0,01	6,1.10 <sup>-11</sup>
	M	0,01	4,3.10 <sup>-11</sup>	6,9.10 <sup>-11</sup>		
	S	0,01	4,5.10 <sup>-11</sup>	7,1.10 <sup>-11</sup>		
Ir-187	F	0,01	4,0.10 <sup>-11</sup>	7,2.10 <sup>-11</sup>	0,01	1,2.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	7,5.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	7,9.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>		
Ir-188	F	0,01	2,6.10 <sup>-10</sup>	4,4.10 <sup>-10</sup>	0,01	6,3.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	4,1.10 <sup>-10</sup>	6,0.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	4,3.10 <sup>-10</sup>	6,2.10 <sup>-10</sup>		
Ir-189	F	0,01	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>	0,01	2,4.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	4,8.10 <sup>-10</sup>	4,1.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	5,5.10 <sup>-10</sup>	4,6.10 <sup>-10</sup>		
Ir-190	F	0,01	7,9.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	0,01	1,2.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	2,0.10 <sup>-9</sup>	2,3.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,01	2,3.10 <sup>-9</sup>	2,5.10 <sup>-9</sup>		
Ir-190m	F	0,01	5,3.10 <sup>-11</sup>	9,7.10 <sup>-11</sup>	0,01	1,2.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	8,3.10 <sup>-11</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	8,6.10 <sup>-11</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>		
Ir-190m	F	0,01	3,7.10 <sup>-12</sup>	5,6.10 <sup>-12</sup>	0,01	8,0.10 <sup>-12</sup>
	M	0,01	9,0.10 <sup>-12</sup>	1,0.10 <sup>-11</sup>		
	S	0,01	1,0.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-11</sup>		
Ir-192	F	0,01	1,8.10 <sup>-9</sup>	2,2.10 <sup>-9</sup>	0,01	1,4.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	4,9.10 <sup>-9</sup>	4,1.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,01	6,2.10 <sup>-9</sup>	4,9.10 <sup>-9</sup>		
Ir-192m	F	0,01	4,8.10 <sup>-9</sup>	5,6.10 <sup>-9</sup>	0,01	3,1.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	5,4.10 <sup>-9</sup>	3,4.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,01	3,6.10 <sup>-8</sup>	1,9.10 <sup>-8</sup>		
Ir-193m	F	0,01	1,0.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	0,01	2,7.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	1,0.10 <sup>-9</sup>	9,1.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	1,2.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>		
Ir-194	F	0,01	2,2.10 <sup>-10</sup>	3,6.10 <sup>-10</sup>	0,01	1,3.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	5,3.10 <sup>-10</sup>	7,1.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	5,6.10 <sup>-10</sup>	7,5.10 <sup>-10</sup>		
Ir-194m	F	0,01	5,4.10 <sup>-9</sup>	6,5.10 <sup>-9</sup>	0,01	2,1.10 <sup>-9</sup>
	M	0,01	8,5.10 <sup>-9</sup>	6,5.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,01	1,2.10 <sup>-8</sup>	8,2.10 <sup>-9</sup>		
Ir-195	F	0,01	2,6.10 <sup>-11</sup>	4,5.10 <sup>-11</sup>	0,01	1,0.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	6,7.10 <sup>-11</sup>	9,6.10 <sup>-11</sup>		

	S	0,01	7,2.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>		
Ir-195m	F	0,01	6,5.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	0,01	2,1.10 <sup>-10</sup>
	M	0,01	1,6.10 <sup>-10</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,01	1,7.10 <sup>-10</sup>	2,4.10 <sup>-10</sup>		
platina						
Pt-186	F	0,01	3,6.10 <sup>-11</sup>	6,6.10 <sup>-11</sup>	0,01	9,3.10 <sup>-11</sup>
Pt-188	F	0,01	4,3.10 <sup>-10</sup>	6,3.10 <sup>-10</sup>	0,01	7,6.10 <sup>-10</sup>
Pt-189	F	0,01	4,1.10 <sup>-11</sup>	7,3.10 <sup>-11</sup>	0,01	1,2.10 <sup>-10</sup>
Pt-191	F	0,01	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	0,01	3,4.10 <sup>-10</sup>
Pt-193	F	0,01	2,1.10 <sup>-11</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>	0,01	3,1.10 <sup>-11</sup>
Pt-193m	F	0,01	1,3.10 <sup>-10</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>	0,01	4,5.10 <sup>-10</sup>
Pt-195m	F	0,01	1,9.10 <sup>-10</sup>	3,1.10 <sup>-10</sup>	0,01	6,3.10 <sup>-10</sup>
Pt-197	F	0,01	9,1.10 <sup>-11</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	0,01	4,0.10 <sup>-10</sup>
Pt-197m	F	0,01	2,5.10 <sup>-11</sup>	4,3.10 <sup>-11</sup>	0,01	8,4.10 <sup>-11</sup>
Pt-199	F	0,01	1,3.10 <sup>-11</sup>	2,2.10 <sup>-11</sup>	0,01	3,9.10 <sup>-11</sup>
Pt-200	F	0,01	2,4.10 <sup>-10</sup>	4,0.10 <sup>-10</sup>	0,01	1,2.10 <sup>-9</sup>
zlato						
Au-193	F	0,1	3,9.10 <sup>-11</sup>	7,1.10 <sup>-11</sup>	0,1	1,3.10 <sup>-10</sup>
	M	0,1	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,1	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>		
Au-194	F	0,1	1,5.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>	0,1	4,2.10 <sup>-10</sup>
	M	0,1	2,4.10 <sup>-10</sup>	3,7.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,1	2,5.10 <sup>-10</sup>	3,8.10 <sup>-10</sup>		
Au-195	F	0,1	7,1.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,1	2,5.10 <sup>-10</sup>
	M	0,1	1,0.10 <sup>-9</sup>	8,0.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,1	1,6.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>		
Au-198	F	0,1	2,3.10 <sup>-10</sup>	3,9.10 <sup>-10</sup>	0,1	1,0.10 <sup>-9</sup>
	M	0,1	7,6.10 <sup>-10</sup>	9,8.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,1	8,4.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>		
Au-198m	F	0,1	3,4.10 <sup>-10</sup>	5,9.10 <sup>-10</sup>	0,1	1,3.10 <sup>-9</sup>
	M	0,1	1,7.10 <sup>-9</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>		
	S	0,1	1,9.10 <sup>-9</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>		
Au-199	F	0,1	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	0,1	4,4.10 <sup>-10</sup>
	M	0,1	6,8.10 <sup>-10</sup>	6,8.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,1	7,5.10 <sup>-10</sup>	7,6.10 <sup>-10</sup>		
Au-200	F	0,1	1,7.10 <sup>-11</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>	0,1	6,8.10 <sup>-11</sup>
	M	0,1	3,5.10 <sup>-11</sup>	5,3.10 <sup>-11</sup>		
	S	0,1	3,6.10 <sup>-11</sup>	5,6.10 <sup>-11</sup>		
Au-200m	F	0,1	3,2.10 <sup>-10</sup>	5,7.10 <sup>-10</sup>	0,1	1,1.10 <sup>-9</sup>
	M	0,1	6,9.10 <sup>-10</sup>	9,8.10 <sup>-10</sup>		
	S	0,1	7,3.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>		
Au-201	F	0,1	9,2.10 <sup>-12</sup>	1,6.10 <sup>-11</sup>	0,1	2,4.10 <sup>-11</sup>
	M	0,1	1,7.10 <sup>-11</sup>	2,8.10 <sup>-11</sup>		
	S	0,1	1,8.10 <sup>-11</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>		
rtuť						
Hg-193	F	0,4	2,6.10 <sup>-11</sup>	4,7.10 <sup>-11</sup>	1	3,1.10 <sup>-11</sup>
					0,4	6,6.10 <sup>-11</sup>
Hg-193	F	0,02	2,8.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-11</sup>	0,02	8,2.10 <sup>-11</sup>
	M	0,02	7,5.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>		
Hg-193m	F	0,4	1,1.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	1	1,3.10 <sup>-10</sup>
					0,4	3,0.10 <sup>-10</sup>
Hg-193m	F	0,02	1,2.10 <sup>-10</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>	0,02	4,0.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	2,6.10 <sup>-10</sup>	3,8.10 <sup>-10</sup>		
Hg-194	F	0,4	1,5.10 <sup>-8</sup>	1,9.10 <sup>-8</sup>	1	5,1.10 <sup>-8</sup>
					0,4	2,1.10 <sup>-8</sup>
Hg-194	F	0,02	1,3.10 <sup>-8</sup>	1,5.10 <sup>-8</sup>	0,02	1,4.10 <sup>-9</sup>
	M	0,02	7,8.10 <sup>-9</sup>	5,3.10 <sup>-9</sup>		
Hg-195	F	0,4	2,4.10 <sup>-11</sup>	4,4.10 <sup>-11</sup>	1	3,4.10 <sup>-11</sup>
					0,4	7,5.10 <sup>-11</sup>
Hg-195	F	0,02	2,7.10 <sup>-11</sup>	4,8.10 <sup>-11</sup>	0,02	9,7.10 <sup>-11</sup>
	M	0,02	7,2.10 <sup>-11</sup>	9,2.10 <sup>-11</sup>		
Hg-195m	F	0,4	1,3.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	1	2,2.10 <sup>-10</sup>
					0,4	4,1.10 <sup>-10</sup>
Hg-195m	F	0,02	1,5.10 <sup>-10</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>	0,02	5,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	5,1.10 <sup>-10</sup>	6,5.10 <sup>-10</sup>		
Hg-197	F	0,4	5,0.10 <sup>-11</sup>	8,5.10 <sup>-11</sup>	1	9,9.10 <sup>-11</sup>
					0,4	1,7.10 <sup>-10</sup>

Hg-197	F	0,02	6,0.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	0,02	2,3.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	2,9.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>		
Hg-197m	F	0,4	1,0.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	1	1,5.10 <sup>-10</sup>
					0,4	3,4.10 <sup>-10</sup>
Hg-197m	F	0,02	1,2.10 <sup>-10</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>	0,02	4,7.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	5,1.10 <sup>-10</sup>	6,6.10 <sup>-10</sup>		
Hg-199m	F	0,4	1,6.10 <sup>-11</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>	1	2,8.10 <sup>-11</sup>
					0,4	3,1.10 <sup>-11</sup>
Hg-199m	F	0,02	1,6.10 <sup>-11</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>	0,02	3,1.10 <sup>-11</sup>
	M	0,02	3,3.10 <sup>-11</sup>	5,2.10 <sup>-11</sup>		
Hg-203	F	0,4	5,7.10 <sup>-10</sup>	7,5.10 <sup>-10</sup>	1	1,9.10 <sup>-9</sup>
					0,4	1,1.10 <sup>-9</sup>
Hg-203	F	0,02	4,7.10 <sup>-10</sup>	5,9.10 <sup>-10</sup>	0,02	5,4.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	2,3.10 <sup>-9</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>		
talium						
Tl-194	F	1	4,8.10 <sup>-12</sup>	8,9.10 <sup>-12</sup>	1	8,1.10 <sup>-12</sup>
Tl-194m	F	1	2,0.10 <sup>-11</sup>	3,6.10 <sup>-11</sup>	1	4,0.10 <sup>-11</sup>
Tl-195	F	1	1,6.10 <sup>-11</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>	1	2,7.10 <sup>-11</sup>
Tl-197	F	1	1,5.10 <sup>-11</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>	1	2,3.10 <sup>-11</sup>
Tl-198	F	1	6,6.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	1	7,3.10 <sup>-11</sup>
Tl-198m	F	1	4,0.10 <sup>-11</sup>	7,3.10 <sup>-11</sup>	1	5,4.10 <sup>-11</sup>
Tl-199	F	1	2,0.10 <sup>-11</sup>	3,7.10 <sup>-11</sup>	1	2,6.10 <sup>-11</sup>
Tl-200	F	1	1,4.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	1	2,0.10 <sup>-10</sup>
Tl-201	F	1	4,7.10 <sup>-11</sup>	7,6.10 <sup>-11</sup>	1	9,5.10 <sup>-11</sup>
Tl-202	F	1	2,0.10 <sup>-10</sup>	3,1.10 <sup>-10</sup>	1	4,5.10 <sup>-10</sup>
Tl-204	F	1	4,4.10 <sup>-10</sup>	6,2.10 <sup>-10</sup>	1	1,3.10 <sup>-9</sup>
olovo						
Pb-195m	F	0,2	1,7.10 <sup>-11</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>	0,2	2,9.10 <sup>-11</sup>
Pb-198	F	0,2	4,7.10 <sup>-11</sup>	8,7.10 <sup>-11</sup>	0,2	1,0.10 <sup>-10</sup>
Pb-199	F	0,2	2,6.10 <sup>-11</sup>	4,8.10 <sup>-11</sup>	0,2	5,4.10 <sup>-11</sup>
Pb-200	F	0,2	1,5.10 <sup>-10</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>	0,2	4,0.10 <sup>-10</sup>
Pb-201	F	0,2	6,5.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,2	1,6.10 <sup>-10</sup>
Pb-202	F	0,2	1,1.10 <sup>-8</sup>	1,4.10 <sup>-8</sup>	0,2	8,7.10 <sup>-9</sup>
Pb-202m	F	0,2	6,7.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,2	1,3.10 <sup>-10</sup>
Pb-203	F	0,2	9,1.10 <sup>-11</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	0,2	2,4.10 <sup>-10</sup>
Pb-205	F	0,2	3,4.10 <sup>-10</sup>	4,1.10 <sup>-10</sup>	0,2	2,8.10 <sup>-10</sup>
Pb-209	F	0,2	1,8.10 <sup>-11</sup>	3,2.10 <sup>-11</sup>	0,2	5,7.10 <sup>-11</sup>
Pb-210	F	0,2	8,9.10 <sup>-7</sup>	1,1.10 <sup>-6</sup>	0,2	6,8.10 <sup>-7</sup>
Pb-211	F	0,2	3,9.10 <sup>-9</sup>	5,6.10 <sup>-9</sup>	0,2	1,8.10 <sup>-10</sup>
Pb-212	F	0,2	1,9.10 <sup>-8</sup>	3,3.10 <sup>-8</sup>	0,2	5,9.10 <sup>-9</sup>
Pb-214	F	0,2	2,9.10 <sup>-9</sup>	4,8.10 <sup>-9</sup>	0,2	1,4.10 <sup>-10</sup>
vizmut						
Bi-200	F	0,05	2,4.10 <sup>-11</sup>	4,2.10 <sup>-11</sup>	0,05	5,1.10 <sup>-11</sup>
	M	0,05	3,4.10 <sup>-11</sup>	5,6.10 <sup>-11</sup>		
Bi-201	F	0,05	4,7.10 <sup>-11</sup>	8,3.10 <sup>-11</sup>	0,05	1,2.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	7,0.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>		
Bi-202	F	0,05	4,6.10 <sup>-11</sup>	8,4.10 <sup>-11</sup>	0,05	8,9.10 <sup>-11</sup>
	M	0,05	5,8.10 <sup>-11</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>		
Bi-203	F	0,05	2,0.10 <sup>-10</sup>	3,6.10 <sup>-10</sup>	0,05	4,8.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	2,8.10 <sup>-10</sup>	4,5.10 <sup>-10</sup>		
Bi-205	F	0,05	4,0.10 <sup>-10</sup>	6,8.10 <sup>-10</sup>	0,05	9,0.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	9,2.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>		
Bi-206	F	0,05	7,9.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	0,05	1,9.10 <sup>-9</sup>
	M	0,05	1,7.10 <sup>-9</sup>	2,1.10 <sup>-9</sup>		
Bi-207	F	0,05	5,2.10 <sup>-10</sup>	8,4.10 <sup>-10</sup>	0,05	1,3.10 <sup>-9</sup>
	M	0,05	5,2.10 <sup>-9</sup>	3,2.10 <sup>-9</sup>		
Bi-210	F	0,05	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	0,05	1,3.10 <sup>-9</sup>
	M	0,05	8,4.10 <sup>-8</sup>	6,0.10 <sup>-8</sup>		
Bi-210m	F	0,05	4,5.10 <sup>-8</sup>	5,3.10 <sup>-8</sup>	0,05	1,5.10 <sup>-8</sup>
	M	0,05	3,1.10 <sup>-6</sup>	2,1.10 <sup>-6</sup>		
Bi-212	F	0,05	9,3.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-8</sup>	0,05	2,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	3,0.10 <sup>-8</sup>	3,9.10 <sup>-8</sup>		
Bi-213	F	0,05	1,1.10 <sup>-8</sup>	1,8.10 <sup>-8</sup>	0,05	2,0.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	2,9.10 <sup>-8</sup>	4,1.10 <sup>-8</sup>		
Bi-214	F	0,05	7,2.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-8</sup>	0,05	1,1.10 <sup>-10</sup>
	M	0,05	1,4.10 <sup>-8</sup>	2,1.10 <sup>-8</sup>		
polonium						

Po-203	F	0,1	2,5.10 <sup>-11</sup>	4,5.10 <sup>-11</sup>	0,1	5,2.10 <sup>-11</sup>
	M	0,1	3,6.10 <sup>-11</sup>	6,1.10 <sup>-11</sup>		
Po-205	F	0,1	3,5.10 <sup>-11</sup>	6,0.10 <sup>-11</sup>	0,1	5,9.10 <sup>-11</sup>
	M	0,1	6,4.10 <sup>-11</sup>	8,9.10 <sup>-11</sup>		
Po-207	F	0,1	6,3.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	0,1	1,4.10 <sup>-10</sup>
	M	0,1	8,4.10 <sup>-11</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>		
Po-210	F	0,1	6,0.10 <sup>-7</sup>	7,1.10 <sup>-7</sup>	0,1	2,4.10 <sup>-7</sup>
	M	0,1	3,0.10 <sup>-6</sup>	2,2.10 <sup>-6</sup>		
astat						
At-207	F	1	3,5.10 <sup>-10</sup>	4,4.10 <sup>-10</sup>	1	2,3.10 <sup>-10</sup>
	M	1	2,1.10 <sup>-9</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>		
At-211	F	1	1,6.10 <sup>-8</sup>	2,7.10 <sup>-8</sup>	1	1,1.10 <sup>-8</sup>
	M	1	9,8.10 <sup>-8</sup>	1,1.10 <sup>-7</sup>		
francium						
Fr-222	F	1	1,4.10 <sup>-8</sup>	2,1.10 <sup>-8</sup>	1	7,1.10 <sup>-10</sup>
Fr-223	F	1	9,1.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	1	2,3.10 <sup>-9</sup>
radium						
Ra-223	M	0,2	6,9.10 <sup>-6</sup>	5,7.10 <sup>-6</sup>	0,2	1,0.10 <sup>-7</sup>
Ra-224	M	0,2	2,9.10 <sup>-6</sup>	2,4.10 <sup>-6</sup>	0,2	6,5.10 <sup>-8</sup>
Ra-225	M	0,2	5,8.10 <sup>-6</sup>	4,8.10 <sup>-6</sup>	0,2	9,5.10 <sup>-8</sup>
Ra-226	M	0,2	3,2.10 <sup>-6</sup>	2,2.10 <sup>-6</sup>	0,2	2,8.10 <sup>-7</sup>
Ra-227	M	0,2	2,8.10 <sup>-10</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>	0,2	8,4.10 <sup>-11</sup>
Ra-228	M	0,2	2,6.10 <sup>-6</sup>	1,7.10 <sup>-6</sup>	0,2	6,7.10 <sup>-7</sup>
aktinium						
Ac-224	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-8</sup>	1,3.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,0.10 <sup>-10</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-7</sup>	8,9.10 <sup>-8</sup>		
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-7</sup>	9,9.10 <sup>-8</sup>		
Ac-225	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,7.10 <sup>-7</sup>	1,0.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,4.10 <sup>-8</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,9.10 <sup>-6</sup>	5,7.10 <sup>-6</sup>		
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,9.10 <sup>-6</sup>	6,5.10 <sup>-6</sup>		
Ac-226	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,5.10 <sup>-8</sup>	2,2.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-8</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-6</sup>	9,2.10 <sup>-7</sup>		
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-6</sup>	1,0.10 <sup>-6</sup>		
Ac-227	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,4.10 <sup>-4</sup>	6,3.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-6</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-4</sup>		
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,6.10 <sup>-5</sup>	4,7.10 <sup>-5</sup>		
Ac-228	F	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-8</sup>	2,9.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,3.10 <sup>-10</sup>
	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-8</sup>	1,2.10 <sup>-8</sup>		
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-8</sup>	1,2.10 <sup>-8</sup>		
thorium						
Th-226	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,5.10 <sup>-8</sup>	7,4.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,5.10 <sup>-10</sup>
	S	2,0.10 <sup>-4</sup>	5,9.10 <sup>-8</sup>	7,8.10 <sup>-8</sup>	2,0.10 <sup>-4</sup>	3,6.10 <sup>-10</sup>
Th-227	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,8.10 <sup>-6</sup>	6,2.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,9.10 <sup>-9</sup>
	S	2,0.10 <sup>-4</sup>	9,6.10 <sup>-6</sup>	7,6.10 <sup>-6</sup>	2,0.10 <sup>-4</sup>	8,4.10 <sup>-9</sup>
Th-228	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,1.10 <sup>-5</sup>	2,3.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,0.10 <sup>-8</sup>
	S	2,0.10 <sup>-4</sup>	3,9.10 <sup>-5</sup>	3,2.10 <sup>-5</sup>	2,0.10 <sup>-4</sup>	3,5.10 <sup>-8</sup>
Th-229	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,9.10 <sup>-5</sup>	6,9.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,8.10 <sup>-7</sup>
	S	2,0.10 <sup>-4</sup>	6,5.10 <sup>-5</sup>	4,8.10 <sup>-5</sup>	2,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-7</sup>
Th-230	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,0.10 <sup>-5</sup>	2,8.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-7</sup>
	S	2,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-5</sup>	7,2.10 <sup>-6</sup>	2,0.10 <sup>-4</sup>	8,7.10 <sup>-8</sup>
Th-231	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,9.10 <sup>-10</sup>	3,7.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-10</sup>
	S	2,0.10 <sup>-4</sup>	3,2.10 <sup>-10</sup>	4,0.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-10</sup>
Th-232	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,2.10 <sup>-5</sup>	2,9.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,2.10 <sup>-7</sup>
	S	2,0.10 <sup>-4</sup>	2,3.10 <sup>-5</sup>	1,2.10 <sup>-5</sup>	2,0.10 <sup>-4</sup>	9,2.10 <sup>-8</sup>
Th-234	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,3.10 <sup>-9</sup>	5,3.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-9</sup>
	S	2,0.10 <sup>-4</sup>	7,3.10 <sup>-9</sup>	5,8.10 <sup>-9</sup>	2,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-9</sup>
protaktinium						
Pa-227	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,0.10 <sup>-8</sup>	9,0.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,5.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,6.10 <sup>-8</sup>	9,7.10 <sup>-8</sup>		
Pa-228	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,9.10 <sup>-8</sup>	4,6.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,8.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,9.10 <sup>-8</sup>	5,1.10 <sup>-8</sup>		
Pa-230	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,6.10 <sup>-7</sup>	4,6.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,2.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,1.10 <sup>-7</sup>	5,7.10 <sup>-7</sup>		
Pa-231	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-4</sup>	8,9.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,1.10 <sup>-7</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,2.10 <sup>-5</sup>	1,7.10 <sup>-5</sup>		
Pa-232	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,5.10 <sup>-9</sup>	6,8.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,2.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,2.10 <sup>-9</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>		

Pa-233	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,1.10 <sup>-9</sup>	2,8.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,7.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,7.10 <sup>-9</sup>	3,2.10 <sup>-9</sup>		
Pa-234	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,8.10 <sup>-10</sup>	5,5.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,1.10 <sup>-10</sup>
	S	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,0.10 <sup>-10</sup>	5,8.10 <sup>-10</sup>		
uran						
U-230	F	0,02	3,6.10 <sup>-7</sup>	4,2.10 <sup>-7</sup>	0,02	5,5.10 <sup>-8</sup>
	M	0,02	1,2.10 <sup>-5</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	0,002	2,8.10 <sup>-8</sup>
	S	0,002	1,5.10 <sup>-5</sup>	1,2.10 <sup>-5</sup>		
U-231	F	0,02	8,3.10 <sup>-11</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>	0,02	2,8.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	3,4.10 <sup>-10</sup>	3,7.10 <sup>-10</sup>	0,002	2,8.10 <sup>-10</sup>
	S	0,002	3,7.10 <sup>-10</sup>	4,0.10 <sup>-10</sup>		
U-232	F	0,02	4,0.10 <sup>-6</sup>	4,7.10 <sup>-6</sup>	0,02	3,3.10 <sup>-7</sup>
	M	0,02	7,2.10 <sup>-6</sup>	4,8.10 <sup>-6</sup>	0,002	3,7.10 <sup>-8</sup>
	S	0,002	3,5.10 <sup>-5</sup>	2,6.10 <sup>-5</sup>		
U-233	F	0,02	5,7.10 <sup>-7</sup>	6,6.10 <sup>-7</sup>	0,02	5,0.10 <sup>-8</sup>
	M	0,02	3,2.10 <sup>-6</sup>	2,2.10 <sup>-6</sup>	0,002	8,5.10 <sup>-9</sup>
	S	0,002	8,7.10 <sup>-6</sup>	6,9.10 <sup>-6</sup>		
U-234	F	0,02	5,5.10 <sup>-7</sup>	6,4.10 <sup>-7</sup>	0,02	4,9.10 <sup>-8</sup>
	M	0,02	3,1.10 <sup>-6</sup>	2,1.10 <sup>-6</sup>	0,002	8,3.10 <sup>-9</sup>
	S	0,002	8,5.10 <sup>-6</sup>	6,8.10 <sup>-6</sup>		
U-235	F	0,02	5,1.10 <sup>-7</sup>	6,0.10 <sup>-7</sup>	0,02	4,6.10 <sup>-8</sup>
	M	0,02	2,8.10 <sup>-6</sup>	1,8.10 <sup>-6</sup>	0,002	8,3.10 <sup>-9</sup>
	S	0,002	7,7.10 <sup>-6</sup>	6,1.10 <sup>-6</sup>		
U-236	F	0,02	5,2.10 <sup>-7</sup>	6,1.10 <sup>-7</sup>	0,02	4,6.10 <sup>-8</sup>
	M	0,02	2,9.10 <sup>-6</sup>	1,9.10 <sup>-6</sup>	0,002	7,9.10 <sup>-9</sup>
	S	0,002	7,9.10 <sup>-6</sup>	6,3.10 <sup>-6</sup>		
U-237	F	0,02	1,9.10 <sup>-10</sup>	3,3.10 <sup>-10</sup>	0,02	7,6.10 <sup>-10</sup>
	M	0,02	1,6.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	0,002	7,7.10 <sup>-10</sup>
	S	0,002	1,8.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>		
U-238	F	0,02	4,9.10 <sup>-7</sup>	5,8.10 <sup>-7</sup>	0,02	4,4.10 <sup>-8</sup>
	M	0,02	2,6.10 <sup>-6</sup>	1,6.10 <sup>-6</sup>	0,002	7,6.10 <sup>-9</sup>
	S	0,002	7,3.10 <sup>-6</sup>	5,7.10 <sup>-6</sup>		
U-239	F	0,02	1,1.10 <sup>-11</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>	0,02	2,7.10 <sup>-11</sup>
	M	0,02	2,3.10 <sup>-11</sup>	3,3.10 <sup>-11</sup>	0,002	2,8.10 <sup>-11</sup>
	S	0,002	2,4.10 <sup>-11</sup>	3,5.10 <sup>-11</sup>		
U-240	F	0,02	2,1.10 <sup>-10</sup>	3,7.10 <sup>-10</sup>	0,02	1,1.10 <sup>-9</sup>
	M	0,02	5,3.10 <sup>-10</sup>	7,9.10 <sup>-10</sup>	0,002	1,1.10 <sup>-9</sup>
	S	0,002	5,7.10 <sup>-10</sup>	8,4.10 <sup>-10</sup>		
neptunium						
Np-232	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,7.10 <sup>-11</sup>	3,5.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,7.10 <sup>-12</sup>
Np-233	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-12</sup>	3,010 <sup>-12</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,2.10 <sup>-12</sup>
Np-234	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,4.10 <sup>-10</sup>	7,3.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,1.10 <sup>-10</sup>
Np-235	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,0.10 <sup>-10</sup>	2,7.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,3.10 <sup>-11</sup>
Np-236	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,0.10 <sup>-6</sup>	2,0.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-8</sup>
Np-236	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-9</sup>	3,6.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>
Np-237	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-5</sup>	1,5.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-7</sup>
Np-238	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,1.10 <sup>-10</sup>
Np-239	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,0.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,0.10 <sup>-10</sup>
Np-240	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,7.10 <sup>-11</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,2.10 <sup>-11</sup>
plutonium						
Pu-234	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-8</sup>	1,6.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>
	S	1,0.10 <sup>-5</sup>	2,2.10 <sup>-8</sup>	1,8.10 <sup>-8</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>
					1,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>
Pu-235	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-12</sup>	2,5.10 <sup>-12</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-12</sup>
	S	1,0.10 <sup>-5</sup>	1,6.10 <sup>-12</sup>	2,6.10 <sup>-12</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	2,1.10 <sup>-12</sup>
					1,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-12</sup>
Pu-236	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-5</sup>	1,3.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,6.10 <sup>-8</sup>
	S	1,0.10 <sup>-5</sup>	9,6.10 <sup>-6</sup>	7,4.10 <sup>-6</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	6,3.10 <sup>-9</sup>
					1,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-8</sup>
Pu-237	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,3.10 <sup>-10</sup>	2,9.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>
	S	1,0.10 <sup>-5</sup>	3,6.10 <sup>-10</sup>	3,0.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>
					1,0.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>
Pu-238	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,3.10 <sup>-5</sup>	3,0.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,3.10 <sup>-7</sup>
	S	1,0.10 <sup>-5</sup>	1,5.10 <sup>-5</sup>	1,1.10 <sup>-5</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	8,8.10 <sup>-9</sup>
					1,0.10 <sup>-4</sup>	4,9.10 <sup>-8</sup>
Pu-239	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,7.10 <sup>-5</sup>	3,2.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-7</sup>
	S	1,0.10 <sup>-5</sup>	1,5.10 <sup>-5</sup>	8,3.10 <sup>-6</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	9,0.10 <sup>-9</sup>

						1,0.10 <sup>-4</sup>	5,3.10 <sup>-8</sup>
Pu-240	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,7.10 <sup>-5</sup>	3,2.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-7</sup>	
	S	1,0.10 <sup>-5</sup>	1,5.10 <sup>-5</sup>	8,3.10 <sup>-6</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	9,0.10 <sup>-9</sup>	
						1,0.10 <sup>-4</sup>	5,3.10 <sup>-8</sup>
Pu-241	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,5.10 <sup>-7</sup>	5,8.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,7.10 <sup>-9</sup>	
	S	1,0.10 <sup>-5</sup>	1,6.10 <sup>-7</sup>	8,4.10 <sup>-8</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	
						1,0.10 <sup>-4</sup>	9,6.10 <sup>-10</sup>
Pu-242	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,4.10 <sup>-5</sup>	3,1.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,4.10 <sup>-7</sup>	
	S	1,0.10 <sup>-5</sup>	1,4.10 <sup>-5</sup>	7,7.10 <sup>-6</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	8,6.10 <sup>-9</sup>	
						1,0.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-8</sup>
Pu-243	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,2.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,5.10 <sup>-11</sup>	
	S	1,0.10 <sup>-5</sup>	8,5.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	8,5.10 <sup>-11</sup>	
						1,0.10 <sup>-4</sup>	8,5.10 <sup>-11</sup>
Pu-244	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,4.10 <sup>-5</sup>	3,0.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,4.10 <sup>-7</sup>	
	S	1,0.10 <sup>-5</sup>	1,3.10 <sup>-5</sup>	7,4.10 <sup>-6</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	1,1.10 <sup>-8</sup>	
						1,0.10 <sup>-4</sup>	5,2.10 <sup>-8</sup>
Pu-245	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,5.10 <sup>-10</sup>	6,1.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,2.10 <sup>-10</sup>	
	S	1,0.10 <sup>-5</sup>	4,8.10 <sup>-10</sup>	6,5.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	7,2.10 <sup>-10</sup>	
						1,0.10 <sup>-4</sup>	7,2.10 <sup>-10</sup>
Pu-246	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,0.10 <sup>-9</sup>	6,5.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,3.10 <sup>-9</sup>	
	S	1,0.10 <sup>-5</sup>	7,6.10 <sup>-9</sup>	7,0.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	3,3.10 <sup>-9</sup>	
						1,0.10 <sup>-4</sup>	3,3.10 <sup>-9</sup>
americium							
Am-237	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-11</sup>	3,6.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>	
Am-238	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,5.10 <sup>-11</sup>	6,6.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,2.10 <sup>-11</sup>	
Am-239	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	2,9.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,4.10 <sup>-10</sup>	
Am-240	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,4.10 <sup>-10</sup>	5,9.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,8.10 <sup>-10</sup>	
Am-241	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,9.10 <sup>-5</sup>	2,7.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-7</sup>	
Am-242	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-8</sup>	1,2.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,0.10 <sup>-10</sup>	
Am-242m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,5.10 <sup>-5</sup>	2,4.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-7</sup>	
Am-243	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,9.10 <sup>-5</sup>	2,7.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-7</sup>	
Am-244	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,6.10 <sup>-10</sup>	
Am-244m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,9.10 <sup>-11</sup>	6,2.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,9.10 <sup>-11</sup>	
Am-245	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,3.10 <sup>-11</sup>	7,6.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,2.10 <sup>-11</sup>	
Am-246	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,8.10 <sup>-11</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,8.10 <sup>-11</sup>	
Am-246m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,3.10 <sup>-11</sup>	3,8.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-11</sup>	
curium							
Cm-238	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,1.10 <sup>-9</sup>	4,8.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,0.10 <sup>-11</sup>	
Cm-240	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,9.10 <sup>-6</sup>	2,3.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,6.10 <sup>-9</sup>	
Cm-241	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-8</sup>	2,6.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,1.10 <sup>-10</sup>	
Cm-242	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,8.10 <sup>-6</sup>	3,7.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-8</sup>	
Cm-243	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,9.10 <sup>-5</sup>	2,0.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-7</sup>	
Cm-244	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-5</sup>	1,7.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-7</sup>	
Cm-245	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,0.10 <sup>-5</sup>	2,7.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-7</sup>	
Cm-246	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,0.10 <sup>-5</sup>	2,7.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-7</sup>	
Cm-247	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,6.10 <sup>-5</sup>	2,5.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-7</sup>	
Cm-248	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-4</sup>	9,5.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,7.10 <sup>-7</sup>	
Cm-249	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,2.10 <sup>-11</sup>	5,1.10 <sup>-11</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,1.10 <sup>-11</sup>	
Cm-250	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,9.10 <sup>-4</sup>	5,4.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,4.10 <sup>-6</sup>	
berkelium							
Bk-245	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,7.10 <sup>-10</sup>	
Bk-246	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-10</sup>	4,6.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,8.10 <sup>-10</sup>	
Bk-247	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,5.10 <sup>-5</sup>	4,5.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,5.10 <sup>-7</sup>	
Bk-249	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-7</sup>	1,0.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,7.10 <sup>-10</sup>	
Bk-250	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,6.10 <sup>-10</sup>	7,1.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>	
kalifornium							
Cf-244	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-8</sup>	1,8.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,0.10 <sup>-11</sup>	
Cf-246	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,2.10 <sup>-7</sup>	3,5.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,3.10 <sup>-9</sup>	
Cf-248	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,2.10 <sup>-6</sup>	6,1.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,8.10 <sup>-8</sup>	
Cf-249	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,6.10 <sup>-5</sup>	4,5.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,5.10 <sup>-7</sup>	
Cf-250	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,2.10 <sup>-5</sup>	2,2.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-7</sup>	
Cf-251	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,7.10 <sup>-5</sup>	4,6.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,6.10 <sup>-7</sup>	
Cf-252	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-5</sup>	1,3.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,0.10 <sup>-8</sup>	
Cf-253	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-6</sup>	1,0.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	
Cf-254	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,7.10 <sup>-5</sup>	2,2.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,0.10 <sup>-7</sup>	
einsteinium							
Es-250	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,9.10 <sup>-10</sup>	4,2.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,1.10 <sup>-11</sup>	



Es-251	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>
Es-253	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-6</sup>	2,1.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,1.10 <sup>-9</sup>
Es-254	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,0.10 <sup>-6</sup>	6,0.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,8.10 <sup>-8</sup>
Es-254m	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,4.10 <sup>-7</sup>	3,7.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,2.10 <sup>-9</sup>
fermium						
Fm-252	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,0.10 <sup>-7</sup>	2,6.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,7.10 <sup>-9</sup>
Fm-253	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,7.10 <sup>-7</sup>	3,0.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,1.10 <sup>-10</sup>
Fm-254	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,6.10 <sup>-8</sup>	7,7.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,4.10 <sup>-10</sup>
Fm-255	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-7</sup>	2,6.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-9</sup>
Fm-257	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,6.10 <sup>-6</sup>	5,2.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-8</sup>
mendelevium						
Md-257	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,3.10 <sup>-8</sup>	2,0.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>
Md-258	M	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,5.10 <sup>-6</sup>	4,4.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-8</sup>

## Tabulka č. 5

Konverzní faktory  $h_{ing}$  pro přepočítání příjmu radionuklidů požitím na úvazek efektivní dávky u jednotlivců z obyvatelstva.

Konverzní faktory  $h_{ing}$  pro příjem požitím jsou uvedeny v závislosti na typu absorpce v trávicím ústrojí. Příslušné parametry pro jednotlivé chemické látky a sloučeniny jsou uvedeny v tabulce č. 2 této přílohy.

Jsou uvedeny konverzní faktory pro věkové skupiny do 1 roku, 1 až 2 roky, 2 až 7 let, 7 až 12 let, 12 až 17 let a starší 17 let, což je i konverzní faktor pro osoby dospělé.

prvek nuklid	věk < 1 rok		f1	$h_{ing}$ [Sv/Bq]				
	f1	$h_{ing}$		> 1 rok	1 - 2	2 - 7	7 - 12	12 - 17 (dospělí)
vodík								
H-3 (voda)	1,000	6,4.10 <sup>-11</sup>	1,000	4,8.10 <sup>-11</sup>	3,1.10 <sup>-11</sup>	2,3.10 <sup>-11</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>
H-3 (organicky vázané tritium)	1,000	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,000	1,2.10 <sup>-10</sup>	7,3.10 <sup>-11</sup>	5,7.10 <sup>-11</sup>	4,2.10 <sup>-11</sup>	4,2.10 <sup>-11</sup>
beryllium								
Be-7	0,020	1,8.10 <sup>-10</sup>	0,005	1,3.10 <sup>-10</sup>	7,7.10 <sup>-11</sup>	5,3.10 <sup>-11</sup>	3,5.10 <sup>-11</sup>	2,8.10 <sup>-11</sup>
Be-10	0,020	1,4.10 <sup>-8</sup>	0,005	8,0.10 <sup>-9</sup>	4,1.10 <sup>-9</sup>	2,4.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>
uhlík								
C-11	1,000	2,6.10 <sup>-10</sup>	1,000	1,5.10 <sup>-10</sup>	7,3.10 <sup>-11</sup>	4,3.10 <sup>-11</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>	2,4.10 <sup>-11</sup>
C-14	1,000	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,000	1,6.10 <sup>-9</sup>	9,9.10 <sup>-10</sup>	8,0.10 <sup>-10</sup>	5,7.10 <sup>-10</sup>	5,8.10 <sup>-10</sup>
fluor								
F-18	1,000	5,2.10 <sup>-10</sup>	1,000	3,0.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	9,1.10 <sup>-11</sup>	6,2.10 <sup>-11</sup>	4,9.10 <sup>-11</sup>
sodík								
Na-22	1,000	2,1.10 <sup>-8</sup>	1,000	1,5.10 <sup>-8</sup>	8,4.10 <sup>-9</sup>	5,5.10 <sup>-9</sup>	3,7.10 <sup>-9</sup>	3,2.10 <sup>-9</sup>
Na-24	1,000	3,5.10 <sup>-9</sup>	1,000	2,3.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	7,7.10 <sup>-10</sup>	5,2.10 <sup>-10</sup>	4,3.10 <sup>-10</sup>
hořčík								
Mg-28	1,000	1,2.10 <sup>-8</sup>	0,500	1,4.10 <sup>-8</sup>	7,4.10 <sup>-9</sup>	4,5.10 <sup>-9</sup>	2,7.10 <sup>-9</sup>	2,2.10 <sup>-9</sup>
hliník								
Al-26	0,020	3,4.10 <sup>-8</sup>	0,010	2,1.10 <sup>-8</sup>	1,1.10 <sup>-8</sup>	7,1.10 <sup>-9</sup>	4,3.10 <sup>-9</sup>	3,5.10 <sup>-9</sup>

křemík									
Si-31	0,020	1,9.10 <sup>-9</sup>	0,010	1,0.10 <sup>-9</sup>	5,1.10 <sup>-10</sup>	3,0.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	
Si-32	0,020	7,3.10 <sup>-9</sup>	0,010	4,1.10 <sup>-9</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	7,0.10 <sup>-10</sup>	5,6.10 <sup>-10</sup>	
fosfor									
P-32	1,000	3,1.10 <sup>-8</sup>	0,800	1,9.10 <sup>-8</sup>	9,4.10 <sup>-9</sup>	5,3.10 <sup>-9</sup>	3,1.10 <sup>-9</sup>	2,4.10 <sup>-9</sup>	
P-33	1,000	2,7.10 <sup>-9</sup>	0,800	1,8.10 <sup>-9</sup>	9,1.10 <sup>-10</sup>	5,3.10 <sup>-10</sup>	3,1.10 <sup>-10</sup>	2,4.10 <sup>-10</sup>	
síra									
S-35	0,800	1,3.10 <sup>-9</sup>	0,800	8,7.10 <sup>-10</sup>	4,4.10 <sup>-10</sup>	2,7.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	
S-35	1,000	7,7.10 <sup>-9</sup>	1,000	5,4.10 <sup>-9</sup>	2,7.10 <sup>-9</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>	9,5.10 <sup>-10</sup>	7,7.10 <sup>-10</sup>	
chlór									
Cl-36	1,000	9,8.10 <sup>-9</sup>	1,000	6,3.10 <sup>-9</sup>	3,2.10 <sup>-9</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	9,3.10 <sup>-10</sup>	
Cl-38	1,000	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,000	7,7.10 <sup>-10</sup>	3,8.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	
Cl-39	1,000	9,7.10 <sup>-10</sup>	1,000	5,5.10 <sup>-10</sup>	2,7.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	8,5.10 <sup>-11</sup>	
draslík									
K-40	1,000	6,2.10 <sup>-8</sup>	1,000	4,2.10 <sup>-8</sup>	2,1.10 <sup>-8</sup>	1,3.10 <sup>-8</sup>	7,6.10 <sup>-9</sup>	6,2.10 <sup>-9</sup>	
K-42	1,000	5,1.10 <sup>-9</sup>	1,000	3,0.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	8,6.10 <sup>-10</sup>	5,4.10 <sup>-10</sup>	4,3.10 <sup>-10</sup>	
K-43	1,000	2,3.10 <sup>-9</sup>	1,000	1,4.10 <sup>-9</sup>	7,6.10 <sup>-10</sup>	4,7.10 <sup>-10</sup>	3,0.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	
K-44	1,000	1,0.10 <sup>-9</sup>	1,000	5,5.10 <sup>-10</sup>	2,7.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	8,4.10 <sup>-11</sup>	
K-45	1,000	6,2.10 <sup>-10</sup>	1,000	3,5.10 <sup>-10</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>	9,9.10 <sup>-11</sup>	6,8.10 <sup>-11</sup>	5,4.10 <sup>-11</sup>	
vápník									
Ca-41	0,600	1,2.10 <sup>-9</sup>	0,300	5,2.10 <sup>-10</sup>	3,9.10 <sup>-10</sup>	4,8.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	
Ca-45	0,600	1,1.10 <sup>-8</sup>	0,300	4,9.10 <sup>-9</sup>	2,6.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	7,1.10 <sup>-10</sup>	
Ca-47	0,600	1,3.10 <sup>-8</sup>	0,300	9,3.10 <sup>-9</sup>	4,9.10 <sup>-9</sup>	3,0.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>	
skandium									
Sc-43	0,001	1,8.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	6,1.10 <sup>-10</sup>	3,7.10 <sup>-10</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	
Sc-44	0,001	3,5.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	2,2.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	7,1.10 <sup>-10</sup>	4,4.10 <sup>-10</sup>	3,5.10 <sup>-10</sup>	
Sc-44m	0,001	2,4.10 <sup>-8</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-8</sup>	8,3.10 <sup>-9</sup>	5,1.10 <sup>-9</sup>	3,1.10 <sup>-9</sup>	2,4.10 <sup>-9</sup>	
Sc-46	0,001	1,1.10 <sup>-8</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	7,9.10 <sup>-9</sup>	4,4.10 <sup>-9</sup>	2,9.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	
Sc-47	0,001	6,1.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	3,9.10 <sup>-9</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	6,8.10 <sup>-10</sup>	5,4.10 <sup>-10</sup>	
Sc-48	0,001	1,3.10 <sup>-8</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	9,3.10 <sup>-9</sup>	5,1.10 <sup>-9</sup>	3,3.10 <sup>-9</sup>	2,1.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	
Sc-49	0,001	1,0.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	5,7.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	8,2.10 <sup>-11</sup>	
titan									
Ti-44	0,020	5,5.10 <sup>-8</sup>	0,010	3,1.10 <sup>-8</sup>	1,7.10 <sup>-8</sup>	1,1.10 <sup>-8</sup>	6,9.10 <sup>-9</sup>	5,8.10 <sup>-9</sup>	
Ti-45	0,020	1,6.10 <sup>-9</sup>	0,010	9,8.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-10</sup>	3,1.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	
vanad									
V-47	0,020	7,3.10 <sup>-10</sup>	0,010	4,1.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	8,0.10 <sup>-11</sup>	6,3.10 <sup>-11</sup>	
V-48	0,020	1,5.10 <sup>-8</sup>	0,010	1,1.10 <sup>-8</sup>	5,9.10 <sup>-9</sup>	3,9.10 <sup>-9</sup>	2,5.10 <sup>-9</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	
V-49	0,020	2,2.10 <sup>-10</sup>	0,010	1,4.10 <sup>-10</sup>	6,9.10 <sup>-11</sup>	4,0.10 <sup>-11</sup>	2,3.10 <sup>-11</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>	
chróm									
Cr-48	0,200	1,4.10 <sup>-9</sup>	0,100	9,9.10 <sup>-10</sup>	5,7.10 <sup>-10</sup>	3,8.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	
	0,020	1,4.10 <sup>-9</sup>	0,010	9,9.10 <sup>-10</sup>	5,7.10 <sup>-10</sup>	3,8.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	
Cr-49	0,200	6,8.10 <sup>-10</sup>	0,100	3,9.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	7,7.10 <sup>-11</sup>	6,1.10 <sup>-11</sup>	
	0,020	6,8.10 <sup>-10</sup>	0,010	3,9.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	7,7.10 <sup>-11</sup>	6,1.10 <sup>-11</sup>	
Cr-51	0,200	3,5.10 <sup>-10</sup>	0,100	2,3.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	7,8.10 <sup>-11</sup>	4,8.10 <sup>-11</sup>	3,8.10 <sup>-11</sup>	
	0,020	3,3.10 <sup>-10</sup>	0,010	2,2.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	7,5.10 <sup>-11</sup>	4,6.10 <sup>-11</sup>	3,7.10 <sup>-11</sup>	
mangan									
Mn-51	0,200	1,1.10 <sup>-9</sup>	0,100	6,1.10 <sup>-10</sup>	3,0.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	9,3.10 <sup>-11</sup>	
Mn-52	0,200	1,2.10 <sup>-8</sup>	0,100	8,8.10 <sup>-9</sup>	5,1.10 <sup>-9</sup>	3,4.10 <sup>-9</sup>	2,2.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	
Mn-52m	0,200	7,8.10 <sup>-10</sup>	0,100	4,4.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	8,8.10 <sup>-11</sup>	6,9.10 <sup>-11</sup>	
Mn-53	0,200	4,1.10 <sup>-10</sup>	0,100	2,2.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	6,5.10 <sup>-11</sup>	3,7.10 <sup>-11</sup>	3,0.10 <sup>-11</sup>	
Mn-54	0,200	5,4.10 <sup>-9</sup>	0,100	3,1.10 <sup>-9</sup>	1,9.10 <sup>-9</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	8,7.10 <sup>-10</sup>	7,1.10 <sup>-10</sup>	
Mn-56		0,200	2,7.10 <sup>-9</sup>	0,100	1,7.10 <sup>-9</sup>	8,5.10 <sup>-10</sup>	5,1.10 <sup>-10</sup>	3,2.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>
železo									
Fe-52	0,600	1,3.10 <sup>-8</sup>	0,100	9,1.10 <sup>-9</sup>	4,6.10 <sup>-9</sup>	2,8.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	
Fe-55	0,600	7,6.10 <sup>-9</sup>	0,100	2,4.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	7,7.10 <sup>-10</sup>	3,3.10 <sup>-10</sup>	
Fe-59	0,600	3,9.10 <sup>-8</sup>	0,100	1,3.10 <sup>-8</sup>	7,5.10 <sup>-9</sup>	4,7.10 <sup>-9</sup>	3,1.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	
Fe-60	0,600	7,9.10 <sup>-7</sup>	0,100	2,7.10 <sup>-7</sup>	2,7.10 <sup>-7</sup>	2,5.10 <sup>-7</sup>	2,3.10 <sup>-7</sup>	1,1.10 <sup>-7</sup>	
kobalt									
Co-55	0,600	6,0.10 <sup>-9</sup>	0,100	5,5.10 <sup>-9</sup>	2,9.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>	
Co-56	0,600	2,5.10 <sup>-8</sup>	0,100	1,5.10 <sup>-8</sup>	8,8.10 <sup>-9</sup>	5,8.10 <sup>-9</sup>	3,8.10 <sup>-9</sup>	2,5.10 <sup>-9</sup>	
Co-57	0,600	2,9.10 <sup>-9</sup>	0,100	1,6.10 <sup>-9</sup>	8,9.10 <sup>-10</sup>	5,8.10 <sup>-10</sup>	3,7.10 <sup>-10</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>	
Co-58	0,600	7,3.10 <sup>-9</sup>	0,100	4,4.10 <sup>-9</sup>	2,6.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	7,4.10 <sup>-10</sup>	
Co-58m	0,600	2,0.10 <sup>-10</sup>	0,100	1,5.10 <sup>-10</sup>	7,8.10 <sup>-11</sup>	4,7.10 <sup>-11</sup>	2,8.10 <sup>-11</sup>	2,4.10 <sup>-11</sup>	
Co-60	0,600	5,4.10 <sup>-8</sup>	0,100	2,7.10 <sup>-8</sup>	1,7.10 <sup>-8</sup>	1,1.10 <sup>-8</sup>	7,9.10 <sup>-9</sup>	3,4.10 <sup>-9</sup>	
Co-60m	0,600	2,2.10 <sup>-11</sup>	0,100	1,2.10 <sup>-11</sup>	5,7.10 <sup>-12</sup>	3,2.10 <sup>-12</sup>	2,2.10 <sup>-12</sup>	1,7.10 <sup>-12</sup>	
Co-61	0,600	8,2.10 <sup>-10</sup>	0,100	5,1.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>	9,2.10 <sup>-11</sup>	7,4.10 <sup>-11</sup>	
Co-62m	0,600	5,3.10 <sup>-10</sup>	0,100	3,0.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	8,7.10 <sup>-11</sup>	6,0.10 <sup>-11</sup>	4,7.10 <sup>-11</sup>	

nikl									
Ni-56	0,100	5,3.10 <sup>-9</sup>	0,050	4,0.10 <sup>-9</sup>	2,3.10 <sup>-9</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	8,6.10 <sup>-10</sup>	
Ni-57	0,100	6,8.10 <sup>-9</sup>	0,050	4,9.10 <sup>-9</sup>	2,7.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	8,7.10 <sup>-10</sup>	
Ni-59	0,100	6,4.10 <sup>-10</sup>	0,050	3,4.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	7,3.10 <sup>-11</sup>	6,3.10 <sup>-11</sup>	
Ni-63	0,100	1,6.10 <sup>-9</sup>	0,050	8,4.10 <sup>-10</sup>	4,6.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	
Ni-65	0,100	2,1.10 <sup>-9</sup>	0,050	1,3.10 <sup>-9</sup>	6,3.10 <sup>-10</sup>	3,8.10 <sup>-10</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	
Ni-66	0,100	3,3.10 <sup>-8</sup>	0,050	2,2.10 <sup>-8</sup>	1,1.10 <sup>-8</sup>	6,6.10 <sup>-9</sup>	3,7.10 <sup>-9</sup>	3,0.10 <sup>-9</sup>	
měď									
Cu-60	1,000	7,0.10 <sup>-10</sup>	0,500	4,2.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	8,9.10 <sup>-11</sup>	7,0.10 <sup>-11</sup>	
Cu-61	1,000	7,1.10 <sup>-10</sup>	0,500	7,5.10 <sup>-10</sup>	3,9.10 <sup>-10</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	
Cu-64	1,000	5,2.10 <sup>-10</sup>	0,500	8,3.10 <sup>-10</sup>	4,2.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	
Cu-67	1,000	2,1.10 <sup>-9</sup>	0,500	2,4.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	7,2.10 <sup>-10</sup>	4,2.10 <sup>-10</sup>	3,4.10 <sup>-10</sup>	
zinek									
Zn-62	1,000	4,2.10 <sup>-9</sup>	0,500	6,5.10 <sup>-9</sup>	3,3.10 <sup>-9</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	9,4.10 <sup>-10</sup>	
Zn-63	1,000	8,7.10 <sup>-10</sup>	0,500	5,2.10 <sup>-10</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	7,9.10 <sup>-11</sup>	
Zn-65	1,000	3,6.10 <sup>-8</sup>	0,500	1,6.10 <sup>-8</sup>	9,7.10 <sup>-9</sup>	6,4.10 <sup>-9</sup>	4,5.10 <sup>-9</sup>	3,9.10 <sup>-9</sup>	
Zn-69	1,000	3,5.10 <sup>-10</sup>	0,500	2,2.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	6,0.10 <sup>-11</sup>	3,9.10 <sup>-11</sup>	3,1.10 <sup>-11</sup>	
Zn-69m	1,000	1,3.10 <sup>-9</sup>	0,500	2,3.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	7,0.10 <sup>-10</sup>	4,1.10 <sup>-10</sup>	3,3.10 <sup>-10</sup>	
Zn-71m	1,000	1,4.10 <sup>-9</sup>	0,500	1,5.10 <sup>-9</sup>	7,8.10 <sup>-10</sup>	4,8.10 <sup>-10</sup>	3,0.10 <sup>-10</sup>	2,4.10 <sup>-10</sup>	
Zn-72	1,000	8,7.10 <sup>-9</sup>	0,500	8,6.10 <sup>-9</sup>	4,5.10 <sup>-9</sup>	2,8.10 <sup>-9</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	
galium									
Ga-65	0,010	4,3.10 <sup>-10</sup>	0,001	2,4.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	6,9.10 <sup>-11</sup>	4,7.10 <sup>-11</sup>	3,7.10 <sup>-11</sup>	
Ga-66	0,010	1,2.10 <sup>-8</sup>	0,001	7,9.10 <sup>-9</sup>	4,0.10 <sup>-9</sup>	2,5.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	
Ga-67	0,010	1,8.10 <sup>-9</sup>	0,001	1,2.10 <sup>-9</sup>	6,4.10 <sup>-10</sup>	4,0.10 <sup>-10</sup>	2,4.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	
Ga-68	0,010	1,2.10 <sup>-9</sup>	0,001	6,7.10 <sup>-10</sup>	3,4.10 <sup>-10</sup>	2,0.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	
Ga-70	0,010	3,9.10 <sup>-10</sup>	0,001	2,2.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	5,9.10 <sup>-11</sup>	4,0.10 <sup>-11</sup>	3,1.10 <sup>-11</sup>	
Ga-72	0,010	1,0.10 <sup>-8</sup>	0,001	6,8.10 <sup>-9</sup>	3,6.10 <sup>-9</sup>	2,2.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	
Ga-73	0,010	3,0.10 <sup>-9</sup>	0,001	1,9.10 <sup>-9</sup>	9,3.10 <sup>-10</sup>	5,5.10 <sup>-10</sup>	3,3.10 <sup>-10</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>	
germanium									
Ge-66	1,000	8,3.10 <sup>-10</sup>	1,000	5,3.10 <sup>-10</sup>	2,9.10 <sup>-10</sup>	1,9.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	
Ge-67	1,000	7,7.10 <sup>-10</sup>	1,000	4,2.10 <sup>-10</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	8,2.10 <sup>-11</sup>	6,5.10 <sup>-11</sup>	
Ge-68	1,000	1,2.10 <sup>-8</sup>	1,000	8,0.10 <sup>-9</sup>	4,2.10 <sup>-9</sup>	2,6.10 <sup>-9</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	
Ge-69	1,000	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,000	1,3.10 <sup>-9</sup>	7,1.10 <sup>-10</sup>	4,6.10 <sup>-10</sup>	3,0.10 <sup>-10</sup>	2,4.10 <sup>-10</sup>	
Ge-71	1,000	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,000	7,8.10 <sup>-11</sup>	4,0.10 <sup>-11</sup>	2,4.10 <sup>-11</sup>	1,5.10 <sup>-11</sup>	1,2.10 <sup>-11</sup>	
Ge-75	1,000	5,5.10 <sup>-10</sup>	1,000	3,1.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	8,7.10 <sup>-11</sup>	5,9.10 <sup>-11</sup>	4,6.10 <sup>-11</sup>	
Ge-77	1,000	3,0.10 <sup>-9</sup>	1,000	1,8.10 <sup>-9</sup>	9,9.10 <sup>-10</sup>	6,2.10 <sup>-10</sup>	4,1.10 <sup>-10</sup>	3,3.10 <sup>-10</sup>	
Ge-78	1,000	1,2.10 <sup>-9</sup>	1,000	7,0.10 <sup>-10</sup>	3,6.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	
arzén									
As-69	1,000	6,6.10 <sup>-10</sup>	0,500	3,7.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	7,2.10 <sup>-11</sup>	5,7.10 <sup>-11</sup>	
As-70	1,000	1,2.10 <sup>-9</sup>	0,500	7,8.10 <sup>-10</sup>	4,1.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>	1,3.10 <sup>-10</sup>	
As-71	1,000	2,8.10 <sup>-9</sup>	0,500	2,8.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	9,3.10 <sup>-10</sup>	5,7.10 <sup>-10</sup>	4,6.10 <sup>-10</sup>	
As-72	1,000	1,1.10 <sup>-8</sup>	0,500	1,2.10 <sup>-8</sup>	6,3.10 <sup>-9</sup>	3,8.10 <sup>-9</sup>	2,3.10 <sup>-9</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	
As-73	1,000	2,6.10 <sup>-9</sup>	0,500	1,9.10 <sup>-9</sup>	9,3.10 <sup>-10</sup>	5,6.10 <sup>-10</sup>	3,2.10 <sup>-10</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>	
As-74	1,000	1,0.10 <sup>-8</sup>	0,500	8,2.10 <sup>-9</sup>	4,3.10 <sup>-9</sup>	2,6.10 <sup>-9</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	
As-76	1,000	1,0.10 <sup>-8</sup>	0,500	1,1.10 <sup>-8</sup>	5,8.10 <sup>-9</sup>	3,4.10 <sup>-9</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,6.10 <sup>-9</sup>	
As-77	1,000	2,7.10 <sup>-9</sup>	0,500	2,9.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	8,7.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-10</sup>	4,0.10 <sup>-10</sup>	
As-78	1,000	2,0.10 <sup>-9</sup>	0,500	1,4.10 <sup>-9</sup>	7,0.10 <sup>-10</sup>	4,1.10 <sup>-10</sup>	2,7.10 <sup>-10</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>	
selen									
Se-70	1,000	1,0.10 <sup>-9</sup>	0,800	7,1.10 <sup>-10</sup>	3,6.10 <sup>-10</sup>	2,2.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	
Se-73	1,000	1,6.10 <sup>-9</sup>	0,800	1,4.10 <sup>-9</sup>	7,4.10 <sup>-10</sup>	4,8.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	2,1.10 <sup>-10</sup>	
Se-73m	1,000	2,6.10 <sup>-10</sup>	0,800	1,8.10 <sup>-10</sup>	9,5.10 <sup>-11</sup>	5,9.10 <sup>-11</sup>	3,5.10 <sup>-11</sup>	2,8.10 <sup>-11</sup>	
Se-75	1,000	2,0.10 <sup>-8</sup>	0,800	1,3.10 <sup>-8</sup>	8,3.10 <sup>-9</sup>	6,0.10 <sup>-9</sup>	3,1.10 <sup>-9</sup>	2,6.10 <sup>-9</sup>	
Se-79	1,000	4,1.10 <sup>-8</sup>	0,800	2,8.10 <sup>-8</sup>		1,9.10 <sup>-8</sup>	1,4.10 <sup>-8</sup>	4,1.10 <sup>-9</sup>	2,9.10 <sup>-9</sup>
Se-81	1,000	3,4.10 <sup>-10</sup>	0,800	1,9.10 <sup>-10</sup>	9,0.10 <sup>-11</sup>	5,1.10 <sup>-11</sup>	3,4.10 <sup>-11</sup>	2,7.10 <sup>-11</sup>	
Se-81m	1,000	6,0.10 <sup>-10</sup>	0,800	3,7.10 <sup>-10</sup>	1,8.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	6,7.10 <sup>-11</sup>	5,3.10 <sup>-11</sup>	
Se-83	1,000	4,6.10 <sup>-10</sup>	0,800	2,9.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	8,7.10 <sup>-11</sup>	5,9.10 <sup>-11</sup>	4,7.10 <sup>-11</sup>	
bróm									
Br-74	1,000	9,0.10 <sup>-10</sup>	1,000	5,2.10 <sup>-10</sup>	2,6.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	8,4.10 <sup>-11</sup>	
Br-74m	1,000	1,5.10 <sup>-9</sup>	1,000	8,5.10 <sup>-10</sup>	4,3.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>	
Br-75	1,000	8,5.10 <sup>-10</sup>	1,000	4,9.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	1,5.10 <sup>-10</sup>	9,9.10 <sup>-11</sup>	7,9.10 <sup>-11</sup>	
Br-76	1,000	4,2.10 <sup>-9</sup>	1,000	2,7.10 <sup>-9</sup>	1,4.10 <sup>-9</sup>	8,7.10 <sup>-10</sup>	5,6.10 <sup>-10</sup>	4,6.10 <sup>-10</sup>	
Br-77	1,000	6,3.10 <sup>-10</sup>	1,000	4,4.10 <sup>-10</sup>	2,5.10 <sup>-10</sup>	1,7.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	9,6.10 <sup>-11</sup>	
Br-80	1,000	3,9.10 <sup>-10</sup>	1,000	2,1.10 <sup>-10</sup>	1,0.10 <sup>-10</sup>	5,8.10 <sup>-11</sup>	3,9.10 <sup>-11</sup>	3,1.10 <sup>-11</sup>	
Br-80m	1,000	1,4.10 <sup>-9</sup>	1,000	8,0.10 <sup>-10</sup>	3,9.10 <sup>-10</sup>	2,3.10 <sup>-10</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	
Br-82	1,000	3,7.10 <sup>-9</sup>	1,000	2,6.10 <sup>-9</sup>	1,5.10 <sup>-9</sup>	9,5.10 <sup>-10</sup>	6,4.10 <sup>-10</sup>	5,4.10 <sup>-10</sup>	
Br-83	1,000	5,3.10 <sup>-10</sup>	1,000	3,0.10 <sup>-10</sup>	1,4.10 <sup>-10</sup>	8,3.10 <sup>-11</sup>	5,5.10 <sup>-11</sup>	4,3.10 <sup>-11</sup>	
Br-84	1,000	1,0.10 <sup>-9</sup>	1,000	5,8.10 <sup>-10</sup>	2,8.10 <sup>-10</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	1,1.10 <sup>-10</sup>	8,8.10 <sup>-11</sup>	





















































































Cm-243	F	0,005	1,6.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-4</sup>	9,5.10 <sup>-5</sup>	7,3.10 <sup>-5</sup>	6,5.10 <sup>-5</sup>	6,9.10 <sup>-5</sup>
	M	0,005	6,7.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,1.10 <sup>-5</sup>	4,2.10 <sup>-5</sup>	3,1.10 <sup>-5</sup>	3,0.10 <sup>-5</sup>	3,1.10 <sup>-5</sup>
	S	0,005	4,6.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,0.10 <sup>-5</sup>	2,6.10 <sup>-5</sup>	1,8.10 <sup>-5</sup>	1,6.10 <sup>-5</sup>	1,5.10 <sup>-5</sup>
Cm-244	F	0,005	1,5.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-4</sup>	8,3.10 <sup>-5</sup>	6,1.10 <sup>-5</sup>	5,3.10 <sup>-5</sup>	5,7.10 <sup>-5</sup>
	M	0,005	6,2.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,7.10 <sup>-5</sup>	3,7.10 <sup>-5</sup>	2,7.10 <sup>-5</sup>	2,6.10 <sup>-5</sup>	2,7.10 <sup>-5</sup>
	S	0,005	4,4.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,8.10 <sup>-5</sup>	2,5.10 <sup>-5</sup>	1,7.10 <sup>-5</sup>	1,5.10 <sup>-5</sup>	1,3.10 <sup>-5</sup>
Cm-245	F	0,005	1,9.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-4</sup>	1,0.10 <sup>-4</sup>	9,4.10 <sup>-5</sup>	9,9.10 <sup>-5</sup>
	M	0,005	7,3.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,9.10 <sup>-5</sup>	5,1.10 <sup>-5</sup>	4,1.10 <sup>-5</sup>	4,1.10 <sup>-5</sup>	4,2.10 <sup>-5</sup>
	S	0,005	4,5.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,0.10 <sup>-5</sup>	2,7.10 <sup>-5</sup>	1,9.10 <sup>-5</sup>	1,7.10 <sup>-5</sup>	1,6.10 <sup>-5</sup>
Cm-246	F	0,005	1,9.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-4</sup>		1,0.10 <sup>-4</sup>	9,4.10 <sup>-5</sup> 9,8.10 <sup>-5</sup>
	M	0,005	7,3.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,9.10 <sup>-5</sup>	5,1.10 <sup>-5</sup>	4,1.10 <sup>-5</sup>	4,1.10 <sup>-5</sup>	4,2.10 <sup>-5</sup>
	S	0,005	4,6.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,0.10 <sup>-5</sup>	2,7.10 <sup>-5</sup>	1,9.10 <sup>-5</sup>	1,7.10 <sup>-5</sup>	1,6.10 <sup>-5</sup>
Cm-247	F	0,005	1,7.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-4</sup>	9,4.10 <sup>-5</sup>	8,6.10 <sup>-5</sup>	9,0.10 <sup>-5</sup>
	M	0,005	6,7.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,3.10 <sup>-5</sup>	4,7.10 <sup>-5</sup>	3,7.10 <sup>-5</sup>	3,7.10 <sup>-5</sup>	3,9.10 <sup>-5</sup>
	S	0,005	4,1.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,6.10 <sup>-5</sup>	2,4.10 <sup>-5</sup>	1,7.10 <sup>-5</sup>	1,5.10 <sup>-5</sup>	1,4.10 <sup>-5</sup>
Cm-248	F	0,005	6,8.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,5.10 <sup>-4</sup>	4,5.10 <sup>-4</sup>	3,7.10 <sup>-4</sup>	3,4.10 <sup>-4</sup>	3,6.10 <sup>-4</sup>
	M	0,005	2,5.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,4.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-4</sup>	1,4.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-4</sup>
	S	0,005	1,4.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-4</sup>	8,2.10 <sup>-5</sup>	5,6.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-5</sup>	4,8.10 <sup>-5</sup>
Cm-249	F	0,005	1,8.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,8.10 <sup>-11</sup>	5,9.10 <sup>-11</sup>	4,6.10 <sup>-11</sup>	4,0.10 <sup>-11</sup>	4,0.10 <sup>-11</sup>
	M	0,005	2,4.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	8,2.10 <sup>-11</sup>	5,8.10 <sup>-11</sup>	3,7.10 <sup>-11</sup>	3,3.10 <sup>-11</sup>
	S	0,005	2,4.10 <sup>-10</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,6.10 <sup>-10</sup>	7,8.10 <sup>-11</sup>	5,3.10 <sup>-11</sup>	3,9.10 <sup>-11</sup>	3,3.10 <sup>-11</sup>
Cm-250	F	0,005	3,9.10 <sup>-3</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,7.10 <sup>-3</sup>	2,6.10 <sup>-3</sup>	2,1.10 <sup>-3</sup>	2,0.10 <sup>-3</sup>	2,1.10 <sup>-3</sup>
	M	0,005	1,4.10 <sup>-3</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-3</sup>	9,9.10 <sup>-4</sup>	7,9.10 <sup>-4</sup>	7,9.10 <sup>-4</sup>	8,4.10 <sup>-4</sup>
	S	0,005	7,2.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,5.10 <sup>-4</sup>	4,4.10 <sup>-4</sup>	3,0.10 <sup>-4</sup>	2,7.10 <sup>-4</sup>	2,6.10 <sup>-4</sup>
berkelium									
Bk-245	M	0,005	8,8.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,6.10 <sup>-9</sup>	4,0.10 <sup>-9</sup>	2,9.10 <sup>-9</sup>	2,6.10 <sup>-9</sup>	2,1.10 <sup>-9</sup>
Bk-246	M	0,005	2,1.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,7.10 <sup>-9</sup>	9,3.10 <sup>-10</sup>	6,0.10 <sup>-10</sup>	4,0.10 <sup>-10</sup>	3,3.10 <sup>-10</sup>
Bk-247	M	0,005	1,5.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-4</sup>	7,9.10 <sup>-5</sup>	7,2.10 <sup>-5</sup>	6,9.10 <sup>-5</sup>
Bk-249	M	0,005	3,3.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,3.10 <sup>-7</sup>	2,4.10 <sup>-7</sup>	1,8.10 <sup>-7</sup>	1,6.10 <sup>-7</sup>	1,6.10 <sup>-7</sup>
Bk-250	M	0,005	3,4.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,1.10 <sup>-9</sup>	2,0.10 <sup>-9</sup>	1,3.10 <sup>-9</sup>	1,1.10 <sup>-9</sup>	1,0.10 <sup>-9</sup>
kalifornium									
Cf-244	M	0,005	7,6.10 <sup>-8</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	5,4.10 <sup>-8</sup>	2,8.10 <sup>-8</sup>	2,0.10 <sup>-8</sup>	1,6.10 <sup>-8</sup>	1,4.10 <sup>-8</sup>
Cf-246	M	0,005	1,7.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-6</sup>	8,3.10 <sup>-7</sup>	6,1.10 <sup>-7</sup>	5,7.10 <sup>-7</sup>	4,5.10 <sup>-7</sup>
Cf-248	M	0,005	3,8.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,2.10 <sup>-5</sup>	2,1.10 <sup>-5</sup>	1,4.10 <sup>-5</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	8,8.10 <sup>-6</sup>
Cf-249	M	0,005	1,6.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-4</sup>	8,0.10 <sup>-5</sup>	7,2.10 <sup>-5</sup>	7,0.10 <sup>-5</sup>
Cf-250	M	0,005	1,1.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,8.10 <sup>-5</sup>	6,6.10 <sup>-5</sup>	4,2.10 <sup>-5</sup>	3,5.10 <sup>-5</sup>	3,4.10 <sup>-5</sup>
Cf-251	M	0,005	1,6.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,5.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-4</sup>	8,1.10 <sup>-5</sup>	7,3.10 <sup>-5</sup>	7,1.10 <sup>-5</sup>
Cf-252	M	0,005	9,7.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,7.10 <sup>-5</sup>	5,6.10 <sup>-5</sup>	3,2.10 <sup>-5</sup>	2,2.10 <sup>-5</sup>	2,0.10 <sup>-5</sup>
Cf-253	M	0,005	5,4.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	4,2.10 <sup>-6</sup>	2,6.10 <sup>-6</sup>	1,9.10 <sup>-6</sup>	1,7.10 <sup>-6</sup>	1,3.10 <sup>-6</sup>
Cf-254	M	0,005	2,5.10 <sup>-4</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-4</sup>	1,1.10 <sup>-4</sup>	7,0.10 <sup>-5</sup>	4,8.10 <sup>-5</sup>	4,1.10 <sup>-5</sup>
einsteinium									
Es-250	M	0,005	2,0.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,8.10 <sup>-9</sup>	1,2.10 <sup>-9</sup>	7,8.10 <sup>-10</sup>	6,4.10 <sup>-10</sup>	6,3.10 <sup>-10</sup>
Es-251	M	0,005	7,9.10 <sup>-9</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	6,0.10 <sup>-9</sup>	3,9.10 <sup>-9</sup>	2,8.10 <sup>-9</sup>	2,6.10 <sup>-9</sup>	2,1.10 <sup>-9</sup>
Es-253	M	0,005	1,1.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,0.10 <sup>-6</sup>	5,1.10 <sup>-6</sup>	3,7.10 <sup>-6</sup>	3,4.10 <sup>-6</sup>	2,7.10 <sup>-6</sup>
Es-254	M	0,005	3,7.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	3,1.10 <sup>-5</sup>	2,0.10 <sup>-5</sup>	1,3.10 <sup>-5</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	8,6.10 <sup>-6</sup>
Es-254m	M	0,005	1,7.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,3.10 <sup>-6</sup>	8,4.10 <sup>-7</sup>	6,3.10 <sup>-7</sup>	5,9.10 <sup>-7</sup>	4,7.10 <sup>-7</sup>
fermium									
Fm-252	M	0,005	1,2.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	9,0.10 <sup>-7</sup>	5,8.10 <sup>-7</sup>	4,3.10 <sup>-7</sup>	4,0.10 <sup>-7</sup>	3,2.10 <sup>-7</sup>
Fm-253	M	0,005	1,5.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-6</sup>	7,3.10 <sup>-7</sup>	5,4.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-7</sup>	4,0.10 <sup>-7</sup>
Fm-254	M	0,005	3,2.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,3.10 <sup>-7</sup>	1,3.10 <sup>-7</sup>	9,8.10 <sup>-8</sup>	7,6.10 <sup>-8</sup>	6,1.10 <sup>-8</sup>
Fm-255	M	0,005	1,2.10 <sup>-6</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	7,3.10 <sup>-7</sup>	4,7.10 <sup>-7</sup>	3,5.10 <sup>-7</sup>	3,4.10 <sup>-7</sup>	2,7.10 <sup>-7</sup>
Fm-257	M	0,005	3,3.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	2,6.10 <sup>-5</sup>	1,6.10 <sup>-5</sup>	1,1.10 <sup>-5</sup>	8,8.10 <sup>-6</sup>	7,1.10 <sup>-6</sup>
mendelevium									
Md-257	M	0,005	1,0.10 <sup>-7</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	8,2.10 <sup>-8</sup>	5,1.10 <sup>-8</sup>	3,6.10 <sup>-8</sup>	3,1.10 <sup>-8</sup>	2,5.10 <sup>-8</sup>
Md-258	M	0,005	2,4.10 <sup>-5</sup>	5,0.10 <sup>-4</sup>	1,9.10 <sup>-5</sup>	1,2.10 <sup>-5</sup>	8,6.10 <sup>-6</sup>	7,3.10 <sup>-6</sup>	5,9.10 <sup>-6</sup>

## Tabulka č. 7

Konverzní faktory  $h$  pro přepočet příjmu radionuklidů vdechnutím  
 $inh$   
radioaktivních výparů na úvazek efektivní dávky u jednotlivců  
z obyvatelstva i u pracovníků se zdroji

Konverzní faktory  $h_{inh}$  pro příjem vdechutím radioaktivních výparů vybraných těkavých látek jsou uvedeny pro věkové skupiny do 1 roku, 1 až 2 roky, 2 až 7 let, 7 až 12 let, 12 až 17 let a starší 17 let, což je i konverzní faktor pro osoby dospělé, včetně pracovníků se zdroji.

prvek		$h_{inh}$ [Sv/Bq]					
nuklid	látko	1	1 - 2	2 - 7	7 - 12	12 - 17	> 17 (dospělí)
vodík							
H-3	tritiovaná vodní pára	6,40.10 <sup>-11</sup>	4,80.10 <sup>-11</sup>	3,10.10 <sup>-11</sup>	2,30.10 <sup>-11</sup>	1,80.10 <sup>-11</sup>	1,80.10 <sup>-11</sup>
	elementární tritium	6,40.10 <sup>-15</sup>	4,80.10 <sup>-15</sup>	3,10.10 <sup>-15</sup>	2,30.10 <sup>-15</sup>	1,80.10 <sup>-15</sup>	1,80.10 <sup>-15</sup>
	tritiovaný metan	6,40.10 <sup>-13</sup>	4,80.10 <sup>-13</sup>	3,10.10 <sup>-13</sup>	2,30.10 <sup>-13</sup>	1,80.10 <sup>-13</sup>	1,80.10 <sup>-13</sup>
	organicky vázané tritium	1,10.10 <sup>-10</sup>	1,10.10 <sup>-10</sup>	7,00.10 <sup>-11</sup>	5,50.10 <sup>-11</sup>	4,10.10 <sup>-11</sup>	4,10.10 <sup>-11</sup>
uhlík							
C-11	výpary	2,80.10 <sup>-11</sup>	1,80.10 <sup>-11</sup>	9,70.10 <sup>-12</sup>	6,10.10 <sup>-12</sup>	3,80.10 <sup>-12</sup>	3,20.10 <sup>-12</sup>
	oxid uhličitý	1,80.10 <sup>-11</sup>	1,20.10 <sup>-11</sup>	6,50.10 <sup>-12</sup>	4,10.10 <sup>-12</sup>	2,50.10 <sup>-12</sup>	2,20.10 <sup>-12</sup>
	oxid uhelnatý	1,00.10 <sup>-11</sup>	6,70.10 <sup>-12</sup>	3,50.10 <sup>-12</sup>	2,20.10 <sup>-12</sup>	1,40.10 <sup>-12</sup>	1,20.10 <sup>-12</sup>
C-14	výpary	1,30.10 <sup>-09</sup>	1,60.10 <sup>-09</sup>	9,70.10 <sup>-10</sup>	7,90.10 <sup>-10</sup>	5,70.10 <sup>-10</sup>	5,80.10 <sup>-10</sup>
	oxid uhličitý	1,90.10 <sup>-11</sup>	1,90.10 <sup>-11</sup>	1,10.10 <sup>-11</sup>	8,90.10 <sup>-12</sup>	6,30.10 <sup>-12</sup>	6,20.10 <sup>-12</sup>
	oxid uhelnatý	9,10.10 <sup>-12</sup>	5,70.10 <sup>-12</sup>	2,80.10 <sup>-12</sup>	1,70.10 <sup>-12</sup>	9,90.10 <sup>-13</sup>	8,00.10 <sup>-13</sup>
síra							
S-35	sírouhlik	6,90.10 <sup>-09</sup>	4,80.10 <sup>-09</sup>	2,40.10 <sup>-09</sup>	1,40.10 <sup>-09</sup>	8,60.10 <sup>-10</sup>	7,00.10 <sup>-10</sup>
	oxid siřičitý	9,40.10 <sup>-10</sup>	6,60.10 <sup>-10</sup>	3,40.10 <sup>-10</sup>	2,10.10 <sup>-10</sup>	1,30.10 <sup>-10</sup>	1,10.10 <sup>-10</sup>
nikl							
Ni-56	tetrakarbonyl niklu	6,80.10 <sup>-09</sup>	5,20.10 <sup>-09</sup>	3,20.10 <sup>-09</sup>	2,10.10 <sup>-09</sup>	1,40.10 <sup>-09</sup>	1,20.10 <sup>-09</sup>
Ni-57	tetrakarbonyl niklu	3,10.10 <sup>-09</sup>	2,30.10 <sup>-09</sup>	1,40.10 <sup>-09</sup>	9,20.10 <sup>-10</sup>	6,50.10 <sup>-10</sup>	5,60.10 <sup>-10</sup>
Ni-59	tetrakarbonyl niklu	4,00.10 <sup>-09</sup>	3,30.10 <sup>-09</sup>	2,00.10 <sup>-09</sup>	1,30.10 <sup>-09</sup>	9,10.10 <sup>-10</sup>	8,30.10 <sup>-10</sup>
Ni-63	tetrakarbonyl niklu	9,50.10 <sup>-09</sup>	8,00.10 <sup>-09</sup>	4,80.10 <sup>-09</sup>	3,00.10 <sup>-09</sup>	2,20.10 <sup>-09</sup>	2,00.10 <sup>-09</sup>
Ni-65	tetrakarbonyl niklu	2,00.10 <sup>-09</sup>	1,40.10 <sup>-09</sup>	8,10.10 <sup>-10</sup>	5,60.10 <sup>-10</sup>	4,00.10 <sup>-10</sup>	3,60.10 <sup>-10</sup>
Ni-66	tetrakarbonyl niklu	1,00.10 <sup>-08</sup>	7,10.10 <sup>-09</sup>	4,00.10 <sup>-09</sup>	2,70.10 <sup>-09</sup>	1,80.10 <sup>-09</sup>	1,60.10 <sup>-09</sup>
rutenium							
Ru-94	oxid ruteničitý	5,50.10 <sup>-10</sup>	3,50.10 <sup>-10</sup>	1,80.10 <sup>-10</sup>	1,10.10 <sup>-10</sup>	7,00.10 <sup>-11</sup>	5,60.10 <sup>-11</sup>
Ru-97	oxid ruteničitý	8,70.10 <sup>-10</sup>	6,20.10 <sup>-10</sup>	3,40.10 <sup>-10</sup>	2,20.10 <sup>-10</sup>	1,40.10 <sup>-10</sup>	1,20.10 <sup>-10</sup>
Ru-103	oxid ruteničitý	9,00.10 <sup>-09</sup>	6,20.10 <sup>-09</sup>	3,30.10 <sup>-09</sup>	2,10.10 <sup>-09</sup>	1,30.10 <sup>-09</sup>	1,10.10 <sup>-09</sup>
Ru-105	oxid ruteničitý	1,60.10 <sup>-09</sup>	1,00.10 <sup>-09</sup>	5,30.10 <sup>-10</sup>	3,20.10 <sup>-10</sup>	2,20.10 <sup>-10</sup>	1,80.10 <sup>-10</sup>
Ru-106	oxid ruteničitý	1,60.10 <sup>-07</sup>	1,10.10 <sup>-07</sup>	6,10.10 <sup>-08</sup>	3,70.10 <sup>-08</sup>	2,20.10 <sup>-08</sup>	1,80.10 <sup>-08</sup>
telur							
Te-116	výpary	5,90.10 <sup>-10</sup>	4,40.10 <sup>-10</sup>	2,50.10 <sup>-10</sup>	1,60.10 <sup>-10</sup>	1,10.10 <sup>-10</sup>	8,70.10 <sup>-11</sup>
Te-121	výpary	3,00.10 <sup>-09</sup>	2,40.10 <sup>-09</sup>	1,40.10 <sup>-09</sup>	9,60.10 <sup>-10</sup>	6,70.10 <sup>-10</sup>	5,10.10 <sup>-10</sup>
Te-121m	výpary	3,50.10 <sup>-08</sup>	2,70.10 <sup>-08</sup>	1,60.10 <sup>-08</sup>	9,80.10 <sup>-09</sup>	6,60.10 <sup>-09</sup>	5,50.10 <sup>-09</sup>
Te-123	výpary	2,80.10 <sup>-08</sup>	2,50.10 <sup>-08</sup>	1,90.10 <sup>-08</sup>	1,50.10 <sup>-08</sup>	1,30.10 <sup>-08</sup>	1,20.10 <sup>-08</sup>
Te-123m	výpary	2,50.10 <sup>-08</sup>	1,80.10 <sup>-08</sup>	1,00.10 <sup>-08</sup>	5,70.10 <sup>-09</sup>	3,50.10 <sup>-09</sup>	2,90.10 <sup>-09</sup>
Te-125m	výpary	1,50.10 <sup>-08</sup>	1,10.10 <sup>-08</sup>	5,90.10 <sup>-09</sup>	3,20.10 <sup>-09</sup>	1,90.10 <sup>-09</sup>	1,50.10 <sup>-09</sup>
Te-127	výpary	6,10.10 <sup>-10</sup>	4,40.10 <sup>-10</sup>	2,30.10 <sup>-10</sup>	1,40.10 <sup>-10</sup>	9,20.10 <sup>-11</sup>	7,70.10 <sup>-11</sup>
Te-127m	výpary	5,30.10 <sup>-08</sup>	3,70.10 <sup>-08</sup>	1,90.10 <sup>-08</sup>	1,00.10 <sup>-08</sup>	6,10.10 <sup>-09</sup>	4,60.10 <sup>-09</sup>
Te-129	výpary	2,50.10 <sup>-10</sup>	1,70.10 <sup>-10</sup>	9,40.10 <sup>-11</sup>	6,20.10 <sup>-11</sup>	4,30.10 <sup>-11</sup>	3,70.10 <sup>-11</sup>
Te-129m	výpary	4,80.10 <sup>-08</sup>	3,20.10 <sup>-08</sup>	1,60.10 <sup>-08</sup>	8,50.10 <sup>-09</sup>	5,10.10 <sup>-09</sup>	3,70.10 <sup>-09</sup>
Te-131	výpary	5,10.10 <sup>-10</sup>	4,50.10 <sup>-10</sup>	2,60.10 <sup>-10</sup>	1,40.10 <sup>-10</sup>	9,50.10 <sup>-11</sup>	6,80.10 <sup>-11</sup>
Te-131m	výpary	2,10.10 <sup>-08</sup>	1,90.10 <sup>-08</sup>	1,10.10 <sup>-08</sup>	5,60.10 <sup>-09</sup>	3,70.10 <sup>-09</sup>	2,40.10 <sup>-09</sup>
Te-132	výpary	5,40.10 <sup>-08</sup>	4,50.10 <sup>-08</sup>	2,40.10 <sup>-08</sup>	1,20.10 <sup>-08</sup>	7,60.10 <sup>-09</sup>	5,10.10 <sup>-09</sup>
Te-133	výpary	5,50.10 <sup>-10</sup>	4,70.10 <sup>-10</sup>	2,50.10 <sup>-10</sup>	1,20.10 <sup>-10</sup>	8,10.10 <sup>-11</sup>	5,60.10 <sup>-11</sup>
Te-133m	výpary	2,30.10 <sup>-09</sup>	2,00.10 <sup>-09</sup>	1,10.10 <sup>-09</sup>	5,00.10 <sup>-10</sup>	3,30.10 <sup>-10</sup>	2,20.10 <sup>-10</sup>
Te-134	výpary	6,80.10 <sup>-10</sup>	5,50.10 <sup>-10</sup>	3,00.10 <sup>-10</sup>	1,60.10 <sup>-10</sup>	1,10.10 <sup>-10</sup>	8,40.10 <sup>-11</sup>
jód							
I-120	elementární jód	3,00.10 <sup>-09</sup>	2,40.10 <sup>-09</sup>	1,30.10 <sup>-09</sup>	6,40.10 <sup>-10</sup>	4,30.10 <sup>-10</sup>	3,00.10 <sup>-10</sup>
	metyljodid	2,30.10 <sup>-09</sup>	1,90.10 <sup>-09</sup>	1,00.10 <sup>-09</sup>	4,80.10 <sup>-10</sup>	3,10.10 <sup>-10</sup>	2,00.10 <sup>-10</sup>
I-120	elementární jód	1,50.10 <sup>-09</sup>	1,20.10 <sup>-09</sup>	6,40.10 <sup>-10</sup>	3,40.10 <sup>-10</sup>	2,30.10 <sup>-10</sup>	1,80.10 <sup>-10</sup>
	metyljodid	1,00.10 <sup>-09</sup>	8,70.10 <sup>-10</sup>	4,60.10 <sup>-10</sup>	2,20.10 <sup>-10</sup>	1,50.10 <sup>-10</sup>	1,00.10 <sup>-10</sup>
I-120	elementární jód	5,70.10 <sup>-10</sup>	5,10.10 <sup>-10</sup>	3,00.10 <sup>-10</sup>	1,70.10 <sup>-10</sup>	1,20.10 <sup>-10</sup>	8,60.10 <sup>-11</sup>

	metyljodid	4,20.10-10	3,80.10-10	2,20.10-10	1,20.10-10	8,30.10-11	5,60.10-11
I-120	elementární jód	2,10.10-09	1,80.10-09	1,00.10-09	4,70.10-10	3,20.10-10	2,10.10-10
	metyljodid	1,60.10-09	1,40.10-09	7,70.10-10	3,60.10-10	2,40.10-10	1,50.10-10
I-124	elementární jód	1,10.10-07	1,00.10-07	5,80.10-08	2,80.10-08	1,80.10-08	1,20.10-08
	metyljodid	8,50.10-08	8,00.10-08	4,50.10-08	2,20.10-08	1,40.10-08	9,20.10-09
I-125	elementární jód	4,70.10-08	5,20.10-08	3,70.10-08	2,80.10-08	2,00.10-08	1,40.10-08
	metyljodid	3,70.10-08	4,00.10-08	2,90.10-08	2,20.10-08	1,60.10-08	1,10.10-08
I-126	elementární jód	1,90.10-07	1,90.10-07	1,10.10-07	6,20.10-08	4,10.10-08	2,60.10-08
	metyljodid	1,50.10-07	1,50.10-07	9,00.10-08	4,80.10-08	3,20.10-08	2,00.10-08
I-128	elementární jód	4,20.10-10	2,80.10-10	1,60.10-10	1,00.10-10	7,50.10-11	6,50.10-11
	metyljodid	1,50.10-10	1,20.10-10	6,30.10-11	3,00.10-11	1,90.10-11	1,30.10-11
I-129	elementární jód	1,70.10-07	2,00.10-07	1,60.10-07	1,70.10-07	1,30.10-07	9,60.10-08
	metyljodid	1,30.10-07	1,50.10-07	1,20.10-07	1,30.10-07	9,90.10-08	7,40.10-08
I-130	elementární jód	1,90.10-08	1,70.10-08	9,20.10-09	4,30.10-09	2,80.10-09	1,90.10-09
	metyljodid	1,50.10-08	1,30.10-08	7,20.10-09	3,30.10-09	2,20.10-09	1,40.10-09
I-131	elementární jód	1,70.10-07	1,60.10-07	9,40.10-08	4,80.10-08	3,10.10-08	2,00.10-08
	metyljodid	1,30.10-07	1,30.10-07	7,40.10-08	3,70.10-08	2,40.10-08	1,50.10-08
I-132	elementární jód	2,80.10-09	2,30.10-09	1,30.10-09	6,40.10-10	4,30.10-10	3,10.10-10
	metyljodid	2,00.10-09	1,80.10-09	9,50.10-10	4,40.10-10	2,90.10-10	1,90.10-10
I-132m	elementární jód	2,40.10-09	2,10.10-09	1,10.10-09	5,60.10-10	3,80.10-10	2,70.10-10
	metyljodid	1,80.10-09	1,60.10-09	8,30.10-10	3,90.10-10	2,50.10-10	1,60.10-10
I-133	elementární jód	4,50.10-08	4,10.10-08	2,10.10-08	9,70.10-09	6,30.10-09	4,00.10-09
	metyljodid	3,50.10-08	3,20.10-08	1,70.10-08	7,60.10-09	4,90.10-09	3,10.10-09
I-134	elementární jód	8,70.10-10	6,90.10-10	3,90.10-10	2,20.10-10	1,60.10-10	1,50.10-10
	metyljodid	5,10.10-10	4,30.10-10	2,30.10-10	1,10.10-10	7,40.10-11	5,00.10-11
I-135	elementární jód	9,70.10-09	8,50.10-09	4,50.10-09	2,10.10-09	1,40.10-09	9,20.10-10
	metyljodid	7,50.10-09	6,70.10-09	3,50.10-09	1,60.10-09	1,10.10-09	6,80.10-10
rtuť							
Hg-193	rtuť výpary	4,20.10-09	3,40.10-09	2,20.10-09	1,60.10-09	1,20.10-09	1,10.10-09
Hg-193m	rtuť výpary	1,20.10-08	9,40.10-09	6,10.10-09	4,50.10-09	3,40.10-09	3,10.10-09
Hg-194	rtuť výpary	9,40.10-08	8,30.10-08	6,20.10-08	5,00.10-08	4,30.10-08	4,00.10-08
Hg-195	rtuť výpary	5,30.10-09	4,30.10-09	2,80.10-09	2,10.10-09	1,60.10-09	1,40.10-09
Hg-195m	rtuť výpary	3,00.10-08	2,50.10-08	1,60.10-08	1,20.10-08	8,80.10-09	8,20.10-09
Hg-197	rtuť výpary	1,60.10-08	1,30.10-08	8,40.10-09	6,30.10-09	4,70.10-09	4,40.10-09
Hg-197m	rtuť výpary	2,10.10-08	1,70.10-08	1,10.10-08	8,20.10-09	6,20.10-09	5,80.10-09
Hg-199m	rtuť výpary	6,50.10-10	5,30.10-10	3,40.10-10	2,50.10-10	1,90.10-10	1,80.10-10
Hg-203	rtuť výpary	3,00.10-08	2,30.10-08	1,50.10-08	1,00.10-08	7,70.10-09	7,00.10-09

## Příl.4

### Podklady ke kategorizaci prací a pracovišť s otevřenými zářiči

#### Tabulka č. 1

### Základní požadavky na standardní vybavení pracoviště s otevřenými zářiči

Kategorie  
pracoviště  
s otevřenými  
zářiči

Základní požadavky na vybavení pracoviště  
ventilačními a izolačními zařízeními  
a na úroveň provedení kanalizace

I. Jako běžná chemická laboratoř, tj. stěny a strop s omyvatelným a neporézním povrchem, podlaha pokryta odolnou dobře čistitelnou podlahovinou (např. PVC), pracovní povrchy z lehce čistitelného materiálu (např. laminát nebo

nerez), celistvé a bezešvé, odpadní jímka z lehce čistitelného materiálu, může být přímo napojena na kanalizaci.

II. Jako dobře vybavená chemická laboratoř, tj. kromě požadavků na pracoviště kategorie I navíc utěsněné spoje mezi podlahou, stěnami, stropem a pracovními povrchy, digestoř, kanalizace zpravidla napojena na samostatnou záchytnou nádrž.

III. Jako velmi dobře vybavená chemická laboratoř, tj. kromě požadavků na pracoviště kategorie II navíc vybavení podtlakovými skříněmi a kanalizací napojenou na samostatnou záchytnou nádrž.

## Tabulka č. 2

### Koeficienty vybavenosti pracovního místa

Vybavení pracovního místa Kategorie pracoviště  
s otevřenými zařízeními izolujícími a ventilačními zařízeními

	I.	II.	III.
Podtlaková hermetizovaná 10 skřín s rukavicemi nebo manipulátory		10	1
Částečně hermetizovaná 10 podtlaková skřín		1	0,1
Uzavřený eluční, či podobný 1 systém		1	0,1
Radiochemická digestoř, 1 skřín s laminárním prouděním		1	0,1
Volná plocha anebo pracovní 0,1 stůl v místnosti se sestupným laminárním prouděním		0,1	0,01
Běžná chemická digestoř 0,1		0,01	0,001
Skřín bez ventilace 0,1 (ochranný štít, stan ap.)		0,01	0,001
Volná plocha, pracovní stůl 0,01		0,001	0,0001

## Tabulka č. 3

Charakteristika materiálů a práce s nimi v závislosti na fyzikální charakteristice zpracovávaných materiálů a na náročnosti a potenciální rizikovosti prováděných pracovních operací

-----  
 Charakteristika materiálů Popis podle fyzikální charakteristiky zpracovávaných materiálů a práce s nimi a podle náročnosti a potenciální rizikovosti prováděných pracovních operací  
 -----

Normální Pracovní operace se suchými pevnými radioaktivními materiály, např. vážení, dělení, ohřívání, chov laboratorních zvířat s aplikovanými radionuklidy.

Za mokra Pracovní operace s radioaktivními materiály v roztoku, kromě těkavých kapalin.

Těkavé kapaliny Pracovní operace s tritiovými kapalinami, značenými organickými kapalinami, roztoky s radioaktivním jódem, nebo s jinými kapalinami, kde je možný vznik radioaktivních výparů nebo kontaminace vzduchu.

Potenciálně prašné Pracovní operace se suchými pevnými radioaktivními materiály, kde je možný vznik významného množství respirabilního prachu, například rozmělnování, drcení nebo mletí látek a přesévání nebo přesypání suchých prašných materiálů.

Tabulka č. 4

### Maximální aktivity na pracovním místě

Kategorie Maximální aktivita na jednom standardně vybaveném<sup>a)</sup> pracovním pracovišti<sup>b)</sup> v závislosti na charakteristice materiálů a práce s otevřenými s nimi<sup>c)</sup> a konverzním faktoru  $h_{inh}$  pro příjem vdechnutím<sup>d)</sup> zářiči

	normální	za mokra	těkavé kapaliny	potenciálně prašné
I.	60 Sv / $h_{inh}$	3000 Sv / $h_{inh}$	1 Sv / $h_{inh}$	3 Sv / $h_{inh}$
II.	600 Sv / $h_{inh}$	30000 Sv / $h_{inh}$	150 Sv / $h_{inh}$	600 Sv / $h_{inh}$
III.	8000 Sv / $h_{inh}$	30000 Sv / $h_{inh}$	1600 Sv / $h_{inh}$	8000 Sv / $h_{inh}$

Standardně vybaveným pracovním místem je pracovní místo vybavené tak, že tomuto vybavení odpovídá v tabulce č. 2 této přílohy koeficient vybavenosti pracovního místa rovný jedné

Pro přírodní uran a thorium, ochuzený a obohacený uran, radionuklidy Sm-147, Th-232, U-235 nebo U-238 se použijí desetinásobky v tabulce uvedených hodnot. Charakteristiky materiálů a práce s nimi jsou vysvětleny v tabulce č. 3 této přílohy.

Konverzní faktory  $h_{inh}$  pro příjem vdechnutím u pracovníků se zdroji uvedené v tabulkách přílohy č. 3.

## Příl.5

### Podklady ke stanovování veličin radiační ochrany

Tabulka č. 1		Tabulka č. 2.	
Radiační váhové faktory		Tkáňové váhové faktory	
Typ záření a příp. energie	Radiační váhový faktor wR	Tkáň, orgán	Tkáňový váhový faktor wT
fotony	1	Gonády	0,20
elektrony, miony	1	Červená kostní dřev	0,12
neutrony, méně než 10 keV	5	Tlusté střevo	0,12
neutrony, 10keV až 100 keV	10	Plíce	0,12
neutrony, 100 keV až 2 MeV	20	Žaludek	0,12
neutrony, 2 MeV až 20 MeV	10	Močový měchýř	0,05
neutrony, více než 20 MeV	5	Mléčná žláza	0,05
protony, více než 2 MeV, (mimo odražené)	5	Játra	0,05
		Jícen	0,05
částice alfa, těžká jádra,	20	Štítná žláza	0,05
štěpné fragmenty		Kůže	0,01
		Povrchy kostí	0,01
		Ostatní orgány a tkáně *)	0,05

\*) Pro potřeby výpočtu jsou jako ostatní orgány a tkáně (zbytek těla) voleny následující tkáně a orgány: nadledvinky, mozek, vzestupná část tlustého střeva, tenké střevo, ledviny, svaly,

slinivka břišní, slezina, thymus, děloha. Hlavní seznam obsahuje orgány, které mohou být s jistou pravděpodobností ozářeny selektivně. O některých z nich je známo, že mohou být citlivější ke vzniku nádoru. Jestliže se i u ostatních tkání a orgánů následně prokáže možnost rizika vzniku nádoru, budou rovněž se svou specifickou hodnotou wT zahrnuty do hlavního seznamu, případně budou zařazeny do seznamu orgánů a tkání tvořících zbytek těla. V těch výjimečných případech, při nichž tkáň nebo jeden orgán zařazený do zbytku těla obdrží ekvivalentní dávku přesahující nejvyšší dávku v kterémkoli z dvanácti orgánů uvedených v hlavním seznamu, měl by být pro takovou tkáň nebo orgán aplikován váhový faktor 0,025 a pro průměrnou dávku ostatního zbytku těla, tak jak byl vymezen výše, pak váhový faktor 0,025.

Tabulka č. 3.

Jakostní činitele Q	lineární přenos energie L [keV/mikrom]	jakostní činitel omega(L)
méně než 10	1	
10 až 100	$0,32 \cdot L^{-2,2}$	
více než 100	$300 \cdot L^{-0,5}$	

## Příl.6

### Podmínky pro řádné a kvalifikované provádění zkoušek v oblasti radiační ochrany

Všeobecné požadavky:

V metodice a v protokolech musí být používány názvy veličin a jejich jednotek podle platných norem; stejně tak i pojmy používané ve statistickém hodnocení výsledků měření.

Vzorová metodika

1. identifikace osoby žádající o povolení provádění zkoušek v oblasti radiační ochrany
2. osoba, která vypracovala metodiku
3. druh zkoušky
4. ZIZ, pro který je metodika vypracována

5. literatura, odkazy na normy
6. seznam přístrojů a pomůcek
7. dokumentace k zařízení požadovaná k provedení zkoušky
8. pro každý test musí být uvedeno:
  - 8.1. charakteristika měřeného parametru
  - 8.2. přístroje a pomůcky
  - 8.3. postup měření a způsob získávání výsledků měření (popis měření, schéma geometrického uspořádání měření, použité veličiny, jednotky)
  - 8.4. výpočet, algoritmus, interpretace
  - 8.5. tolerance měřeného parametru, požadavky na přesnost a reprodukovatelnost měření
  - 8.6. hodnocení

#### Vzorový protokol měření

1. číslo protokolu
2. identifikace osoby vlastnící povolení k provádění zkoušek včetně čísla povolení a doby jeho platnosti
3. druh a předmět zkoušky, identifikace metodiky použité při měření
4. kdo zkoušku provedl
5. datum provedení zkoušky
6. identifikace pracoviště, na kterém byla zkouška provedena, umístění ZIZ
7. podrobná identifikace zkoušeného ZIZ (jeho komponenty, typ, výrobní čísla, datum výroby, datum instalace)
8. předložená požadovaná dokumentace
9. použité přístroje a pomůcky (datum poslední kalibrace)
10. seznam měřených parametrů
11. části každého textu:
  - 11.1 název parametru



11.2 podmínky měření

11.3 záznam výsledků měření (počet provedených měření, použité veličiny a jednotky)

11.4 výsledek měření, přesnost, reprodukovatelnost, tolerance a zjištěná odchylka od tolerancí

11.5 hodnocení ano/ne

12. souhrnný přehled výsledků jednotlivých testů zkoušky (parametr, požadavek, naměřená hodnota, hodnocení ano/ne)

13. návrh rozsahu zkoušek dlouhodobé stability a provozní stálosti, jedná-li se o přejímací zkoušku

14. datum vyhotovení protokolu

15. podpis osoby řídící zkoušku a statutárního orgánu držitele povolení.

## **Příl.7**

### **Požadavky na rozsah zkoušek dlouhodobé stability uzavřených radionuklidových zářičů**

#### **Základní požadavky**

Zkoušky dlouhodobé stability uzavřených radionuklidových zářičů se provádí, pokud není v podmínkách povolení k nakládání s tímto zářičem nebo v podmínkách rozhodnutí o typovém schválení stanoveno jinak

- vždy při důvodném podezření na netěsnost,
- vždy při převedení jinému držiteli,
- periodicky, a to v závislosti na podmínkách použití uzavřeného zářiče, přičemž se rozlišují
  - zmírněné podmínky použití (neagresivní prostředí v nepřístupném

prostoru, bez rizika mechanického poškození, např. kontrolní dozimetrické zářiče),

- běžné podmínky použití (průmyslové neagresivní prostředí, např. eliminátory náboje nebo tloušťkoměry v textilním, papírenském, plastikářském průmyslu),

- ztížené podmínky použití (agresivní prostředí nebo zvýšené riziko mechanického poškození, např. gumárny),

- zvláště ztížené podmínky použití.

Periodicky se zkoušky dlouhodobé stability uzavřených radionuklidových zářičů provádí nejdéle v lhůtách podle tabulky č.

Tabulka č. 1

### Periodicita zkoušek dlouhodobé stability uzavřených radionuklidových zářičů

URZ	Podmínky použití			
	zmírněné	běžné	ztížené	zvláště ztížené
Plošné zářiče emitující záření alfa	5 roků	3 roky	1 rok	1 rok
Plošné zářiče emitující záření beta s aktivitou vyšší 40MBq/cm <sup>2</sup>	10 roků	5 roků	2 roky	méně než 2 roky
Plošné zářiče emitující záření beta s aktivitou nižší 40MBq/cm <sup>2</sup> a tlustším překryvem	15 roků	10 roků	3 roky	3 roky
Dvouplášťové zářiče emitující záření gama o vyšší aktivitě a jednoplášťové zářiče gama o nižší aktivitě	15 roků	10 roků	3 roky	3 roky
Zářiče s Ra 226 dvouplášťové	15 roků (etalony)	10 roků (onkologie,	5 roků (onkologie,	3 roky

		zářič trvale	běžné		
		v pouzdře	použití)		
		nebo			
		aplikátoru)			
Neutronové zářiče	15 roků	10 roků	5 roků	3 roky	
dvouplášťové	(fyzikální		(terénní		
(RaBe, PuBe, AmBe,	aplikace v		použití bez		
Cf)	laboratoři)		dalšího		
			pouzdra)		
Zářiče vysílající	10 roků	5 roků	2 roky	2 roky	
nízkoenergetické	(etalony)				
fotony					

## Ověřování těsnosti

Ověřování těsnosti uzavřených radionuklidových zářičů se provádí buď přímými metodami nebo nepřímo měřením povrchové kontaminace zářiče. Zkoušky dlouhodobé stability uzavřených radionuklidových zářičů, u kterých skončila doba platnosti osvědčení nebo uplynula doba použitelnosti, se provádějí u jednoplášťových zářičů ve lhůtách 12 měsíců, u dvouplášťových ve lhůtách 24 měsíců. Není-li doporučena jiná hodnota, pokládá se zářič za netěsný, byly-li překročeny následující mezní hodnoty aktivity testovacího media

- u zkoušek otěrem přímo na zářiči a u zkoušek ponořením do kapaliny 200 Bq,
- u zkoušek otěrem na náhradní zkušební ploše 20 Bq,
- u emanačních zkoušek 200 Bq za dvanáct hodin.

Je-li zjištěna netěsnost, musí být na toto zjištění uživatel zářiče bezodkladně upozorněn. Ten pak musí zařídit, aby zářič byl dán mimo provoz a řádně zabezpečen proti zneužití. Jde-li o značnou netěsnost, s více než stonásobkem výše uvedené mezní hodnoty, musí být uzavřeno okolí zářiče, resp. zařízení, do doby než se provede zkouška kontaminace a případně i dekontaminace odbornou institucí. Nezávisle na číselném výsledku zkoušky se má uživateli doporučit náhrada nebo oprava zářiče, byla-li zjištěna viditelná poškození, která by mohla vést k netěsnosti zářiče v blízké době. Toto platí zejména tehdy, jde-li o zářič aplikovaný pacientům v rámci léčení.

## Protokol o zkoušce

O zkoušce dlouhodobé stability uzavřeného radionuklidového zářiče se do protokolu uvedou následující údaje:

- název a adresa zkušební instituce,
- jméno a adresa majitele zářiče,
- označení přezkoušeného zářiče podle údajů nanesených na zářiči (např. vyrytím), uvedení radionuklidu, aktivity a výrobního čísla zářiče nebo označení zařízení a výrobního čísla zařízení, do něhož je zářič zabudován,
- použité přístroje a pomůcky,
- dokumentace předložená ke zkoušce,
- zkušební postup, číselný výsledek a datum provedení zkoušky,
- popis viditelných poškození zářiče (např. trhlinky, vruby, místa koroze nebo oděru)
- datum vyhotovení protokolu,
- podpis osoby řídící zkoušku a statutárního orgánu držitele povolení.

### Příl.8

## Směrné hodnoty zásahových úrovní pro případ radiační mimořádné situace

Tabulka č. 1

### Úrovně, při jejichž překročení se očekává, že zásah bude proveden za jakýchkoli okolností

Orgán, tkáň	Absorbovaná dávka, která se předpokládá nebo očekává, že bude obdržena v průběhu méně než dvou dnů [Gy]
Celé tělo	1 <sup>a)</sup>

Plíce	6	
Kůže	3	
Štítná žláza	5	
Oční čočka	2	
Gonády	1	

a) Možnost bezprostředního poškození plodu při předpokládaných dávkách větších než zhruba 0, 1 Gy se musí vzít v úvahu při zdůvodňování a optimalizaci aktuální zásahové úrovně pro neodkladná opatření.

Tabulka č. 2

### Směrné hodnoty zásahových úrovní pro neodkladná opatření

Opatření	Rozpětí dávek	
	efektivních dávek	ekvivalentních dávek
		v jednotlivých orgánech
		a tkáních
Ukrytí a jódová		
profylaxe	5 mSv až 50 mSv	50 mSv až 500 mSv
Evakuace		
obyvatelstva	50 mSv až 500 mSv	500 mSv až 5000 mSv

Tabulka č. 3

### Směrné hodnoty zásahových úrovní pro následná opatření

Opatření	Rozpětí dávek	
	efektivních dávek	ekvivalentních dávek
		v jednotlivých orgánech
		a tkáních
Regulace požívání		
radionuklidů znečištěných		
potravin, vody a krmiv	5 mSv až 50 mSv	50 mSv až 500 mSv
Přesídlení obyvatelstva	50 mSv až 500 mSv	nestanovuje se

Tabulka č. 4

**Nejvyšší přípustné úrovně radioaktivní kontaminace potravin pro radiační mimořádné situace**

Radionuklid	Nejvyšší přípustné úrovně radioaktivní kontaminace potravin <sup>a)</sup> pro radiační mimořádné situace [Bq/kg] nebo [Bq/l]				
	potraviny pro počáteční a pokračovací kojeneckou výživu <sup>1)</sup>	mléko a mléčné výrobky	pitná voda a tekuté potraviny	potraviny uvedené v tabulce č. 6	ostatní potraviny
Izotopy stroncia, zejména Sr-90	75	125	125	7500	750
Izotopy jódu, zejména I-131	50	500	500	20000	2000
Izotopy plutonia a transuranových prvků, emitující záření alfa, zejména Pu-239 a Am-241	1	20	20	800	80
Všechny ostatní nuklidy s poločasem přeměny delším než 10 dní, zejména Cs-134 a Cs-137, kromě H-3, C-14, K-40	400	1000	100	12500	1250

a) Nejvyšší přípustné úrovně radioaktivní kontaminace potravin se u koncentrovaných nebo sušených potravin vztahují na výsledný produkt, který je určen pro přímou konzumaci (tj. např. po zředění).

Tabulka č. 5

**Nejvyšší přípustné úrovně radioaktivní kontaminace potravin pro přetrvávající ozáření po černobylské havárii**

Radionuklid	Nejvyšší přípustné úrovně radioaktivní kontaminace potravin <sup>a)</sup> pro přetrvávající ozáření po černobylské havárii [Bq/kg] nebo [Bq/l]			
	potraviny	mléko a mléčné výrobky	pitná voda	potraviny

	pro počáteční a pokračovací kojeneckou výživu	mléčné výrobky	a tekuté potravin potraviny	uvedené v tabulce č. 6	potravin
Součet měrných aktivit					
Cs-134 a Cs-137	370	370	600	6000	600

a) Nejvyšší přípustné úrovně radioaktivní kontaminace potravin se u koncentrovaných nebo sušených potravin vztahují na výsledný produkt, který je určen pro přímou konzumaci (tj. například po zředění).

## Tabulka č. 6

### Potravin, na které se vztahují nejvyšší přípustné úrovně radioaktivní kontaminace potravin uvedené v 5. sloupci tabulek č. 4 a č. 5

Kód (CN) podle celního sazebníku	Název produktu
0703200000	Česnek čerstvý, chlazený
0709520000	Lanýže čerstvé, chlazené
0709904000	Kapary čerstvé, chlazené
0711300000	Kapary prozatímně konzervované, nevhodné k požívání
0712300000	Houby, lanýže sušené i kousky, plátky, prášek
0714101000	Kořeny manioku-válečky, kuličky ap. z mouky, krupice
0714109100	Kořeny manioku ost. k lidské výž. do 28 kg, ne: válečky, kuličky apod. z mouky, krupic
0714109900	Kořeny manioku ost., ne: k lidské výž. do 28kg, válečky a pod. z mouky, krupice
0714201000	Batáty čerstvé k lidské výživě
0714209000	Batáty ostatní, ne: čerstvé k lidské výživě
0714901100	Kořeny marantové, salepové apod. do 28 kg k lidské výživě čerstvé, zmrazené
0714901900	Kořeny marantové, salepové apod. ost., ne: čerstvé, zmrazené k lidské výž. do 28kg
0714909000	Kořeny, hlízy jedlé ostatní čerstvé, chlazené, mražené, sušené, ne: viz sazebník
0814000000	Slupky citrusových plodů, melounů čerstvé, zmrazené, naložené, sušené, konzervované
0903000000	Maté
0904110000	Pepř nedrcený ani nemletý
0904120000	Pepř (Piper) sušený drčený, v prášku
0904201000	Paprika sladká sušená nedrcená
0904203000	Paprika ostatní sušená nedrcená, ne: sladká
0904209000	Paprika (Capsicum, Pimenta) sušená drčená, prášek
0905000000	Vanilka
0906100000	Skořice, květy skořicovníku nedrcené, ne: v prášku
0906200000	Skořice, květy skořicovníku drčené, v prášku
0907000000	Hřebíček-plody, květy, stopky
0908100000	Oříšky muškátové
0908200000	Květ muškátový
0908300000	Amomy, kardamomy
0909100000	Semena anýzu nebo badyánu

0909200000 Semena koriandru  
 0909300000 Semena kmínu  
 0909400000 Semena kořeného kmínu  
 0909500000 Semena fenýklu, jalovcové bobulky  
 0910100000 Zázvor  
 0910201000 Šafrán nedrcený, ne: v prášku  
 0910209000 Šafrán drcený, v prášku  
 0910300000 Kurkuma  
 0910401100 Tymián-mateřídouška nedrcený, ne: v prášku  
 0910401300 Tymián ostatní nedrcený, ne: v prášku, mateřídouška  
 0910401900 Tymián drcený, v prášku  
 0910409000 Bobkový list  
 0910500000 Kari  
 0910911000 Směsi koření (viz pozn. 1b) nedrcené, ne: v prášku  
 0910919000 Směsi koření (viz pozn. 1b) drcené, v prášku  
 0910991000 Semena pískavice  
 0910999100 Koření ostatní nedrcené ani v prášku, ne: viz sazebník  
 0910999900 Koření ostatní drcené, v prášku, ne: viz sazebník  
 1106201000 Mouka, krupice, prášek denaturované ze sága, kořenů a hlíz č. 0714  
 1106209000 Mouka, krupice, prášek ostatní ze sága, kořenů a hlíz č. 0714, ne: denaturované  
 1108140000 Škrob maniokový  
 1210100000 Šišťice chmelové čerstvé sušené nerozdrcené  
 1210201000 Šišťice chmelové s vyšším obsahem lupulinu drcené, prášek, kuličky, válečky  
 1210209000 Šišťice chmelové ostatní čerstvé, sušené drcené, ne: vyšší obsah lupulinu  
 1211100000 Kořeny lékořice čerstvé, sušené i drcené, řezané, prášek  
 1211200000 Kořeny ginsengu (ženšen) čerstvé, sušené i drcené, řezané, prášek  
 1211903000 Semena tonková čerstvá, sušená i drcená, prášek  
 1211907000 Majoránka planá, dobromysl (větve, stonky, listy) čerstvá, suš. i drcená, řezaná, prášek  
 1211907500 Šalvej lékařská (květy, listy) čerstvá, sušená i drcená, řezaná, prášek  
 1211909911 Sláma maková (makovina)  
 1211909912 Listy koka  
 1211909919 Konopí  
 1211909990 Části rostlin ostatní pro farmaceut., voňavkářské apod. účely, ne: viz sazebník  
 1301100000 Šelak přírodní  
 1301200000 Guma arabská přírodní  
 1301901000 Mastix [pryskyřice stromů Pistacia lentiscus]  
 1301909000 Ost. přír. pryskyřice, klejopryskyř., balzámy, gumy, oleje, ne: šelak, arab. guma, mastix  
 1302110000 Opium i upravené  
 1302120000 Šťávy, výtažky z lékořice i upravené  
 1302130000 Šťávy, výtažky z chmele i upravené  
 1302140000 Šťávy, výtažky z pyrethra, kořenů obsahující rotenon i upravené  
 1302190500 Výtažky z vanilky i upravené  
 1302193000 Směsi rostlinných výtažků k přípravě napojů, přípravků potravinových i upravené  
 1302199100 Šťávy, výtažky rostlinné léčivé i upravené  
 1302199811 Koncentrát z tobolek a slámy máku  
 1302199812 Pryskyřice z konopí  
 1302199890 Šťávy, výtažky rostlinné ostatní, ne: viz sazebník  
 1302201000 Látky pektinové, pektináty, pektany v suchém stavu i upravené  
 1302209000 Látky pektinové, pektináty, pektany ostatní i upravené, ne: v suchém stavu  
 1302310000 Agar-agar i upravený  
 1302321000 Slizy, zahušťovadla ze svatojánského chleba, i upravené  
 1302329000 Slizy, zahušťovadla ze semen guarových i upravené  
 1302390000 Slizy, zahušťovadla z rostlin ost. i upravené, ne: ze svatoj. chleba, semen guarových



1504101000 Oleje, frakce z rybích jater chem. neuprav., vitamin A  
max. 2500 mezinár. jedn. /g  
1504109100 Oleje, frakce z jater platýše chem. neuprav., ne: vitamin A  
nad 2500 mezin. jedn. /g  
1504109900 Oleje, frakce z ryb. jater ost. neupr., ne: platýš, vitaminu A  
nad 2500 mezin. jedn/g  
1504201000 Tuky, oleje-pevné frakce olejů z ryb  
chem. neupravené, ne: z jater  
1504209000 Tuky, oleje, frakce ostatní z ryb chem. neupravené, ne: z  
jater, pevné frakce  
1504301000 Pevné frakce tuků a olejů z mořských savců  
1504309000 Tuky, oleje, frakce z mořských savců ostatní, ne: pevné  
frakce  
1604301000 Kaviár (jikry jesetera)  
1604309000 Kaviárové náhražky  
1801000000 Kakaové boby i ve zlomcích surové, pražené  
1802000000 Kakaové skořápky, slupky, ostatní odpady  
1803100000 Kakaová hmota neodtučňená  
1803200000 Kakaová hmota odtučňená zcela, zčásti  
2003200000 Lanýže konzervované, ne: v octě, kyselině octové  
2006001000 Zázvor konzervovaný cukrem  
2006003100 Třešně konzervované cukrem, obsah cukru nad 13%  
2006003500 Tropické ořechy a tropické ovoce konzervované cukrem,  
obsah cukru nad 13%  
2006003800 Zelenina, ovoce, ořechy ost. konzerv. cukrem obsah cukru  
nad 13%, ne: viz sazebník  
2006009100 Tropické ořechy a tropické ovoce konzervované cukrem,  
obsah cukru do 13%  
2006009900 Zelenina, ovoce, ořechy ost. konzerv. cukrem, cukr do  
13%, ne: trop. ovoce, trop. ořechy  
2102101000 Kvasinky násadové kultivované  
2102103100 Kvasnice chlebové sušené  
2102103900 Kvasnice chlebové ostatní, ne: sušené  
2102109000 Droždí aktivní ostatní, ne: kvasinky násadové  
kultivované, kvasnice chlebové  
2102201100 Droždí neaktivní-tablety, kostky apod., balení do 1kg  
pro okamžitou spotřebu  
2102201900 Droždí neaktivní ostatní, ne: balení kostky apod. do 1kg  
pro okamžitou spotřebu  
2102209000 Mikroorganismy jednobuněčné neaktivní  
ostatní, ne: droždí aktivní i neaktivní  
2102300000 Prášky do pečiva hotové  
2936100000 Provitaminy nesmíšené  
2936210000 Vitaminy A, deriváty, nesmíšené  
2936220000 Vitamin B1, deriváty, nesmíšené  
2936230000 Vitamin B2, deriváty, nesmíšené  
2936240000 D-, DL-pantothenová kyselina (vitamin  
B3, B5), deriváty, nesmíšené  
2936250000 Vitamin B6, deriváty, nesmíšené  
2936260000 Vitamin B12, deriváty, nesmíšené  
2936270000 Vitamin C, deriváty, nesmíšené  
2936280000 Vitamin E, deriváty, nesmíšené  
2936291000 Vitamin B9, deriváty, nesmíšené  
2936293000 Vitamin H, deriváty, nesmíšené  
2936299010 Aminopterin  
2936299090 Vitaminy, jejich deriváty nesmíšené ostatní, ne: viz  
sazebník  
2936901100 Koncentráty přírodní vitamínů A+D  
2936901900 Koncentráty přírodní vitamínů ostatní, ne: A+D  
2936909000 Směsi vitamínů i v roztoku  
3301111000 Silice bergamotová nedeterpenovaná  
3301119000 Silice bergamotová deterpenovaná  
3301121000 Silice pomerančová nedeterpenovaná  
3301129000 Silice pomerančová deterpenovaná  
3301131000 Silice citronová nedeterpenovaná  
3301139000 Silice citronová deterpenovaná  
3301141000 Silice limetková nedeterpenovaná

3301149000	Silice limetková deterpenovaná
3301191000	Silice z citrusového ovoce ostatní nedeterpenovaná, ne: viz sazebník
3301199000	Silice z citrusového ovoce ostatní deterpenovaná, ne: viz sazebník
3301211000	Silice geraniová nedeterpenovaná
3301219000	Silice geraniová deterpenovaná
3301221000	Silice jasmínová nedeterpenovaná
3301229000	Silice jasmínová deterpenovaná
3301231000	Silice levandulová, levandinová nedeterpenovaná
3301239000	Silice levandulová, levandinová deterpenovaná
3301241000	Silice máty peprné (Mentha piperita) nedeterpenovaná
3301249000	Silice máty peprné (Mentha piperita) deterpenovaná
3301251000	Silice z máty ostatní nedeterpenovaná, ne: z máty peprné
3301259000	Silice z máty ostatní deterpenovaná, ne: z máty peprné
3301261000	Silice vetiverová nedeterpenovaná
3301269000	Silice vetiverová deterpenovaná
3301291100	Silice hřebíčková, niaouliová, ylan-ylangová nedeterpenovaná
3301293100	Silice hřebíčková, niaouliová, ylan-ylangová deterpenovaná
3301296100	Silice ostatní nedeterpenovaná, ne: viz sazebník
3301299100	Silice ostatní deterpenovaná, ne: viz sazebník
3301300000	Pryskyřice
3301901000	Produkty vedlejší terpenické vznikající při deterpenaci silic
3301902100	Extrahované olejové pryskyřice z lékořice a chmele
3301903000	Pryskyřice vonné extrahované ostatní, ne: z lékořice a chmele
3301909000	Koncentráty, vodné roztoky silic, destiláty aromatické apod. - viz sazebník

## Příl.9

### Diagnostické referenční úrovně

Tabulka č. 1

#### Diagnostické referenční úrovně pro skiagrafická vyšetření

Vyšetření	Projekce	Vstupní povrchová kerma $K_e^*$ (vztažena na 1 snímek) [mGy]
Bederní páteř	AP - projekce předozadní	10
	LAT - projekce boční	30
	LSJ - projekce na lumbosakrální přechod	40
Břicho, intravenosní urografie a cholecystografie	AP - projekce předozadní	10
Pánev	AP - projekce předozadní	10

Kyčelní kloub	AP - projekce předozadní	10
Hrudník	PA - projekce zadopřední LAT - projekce boční	0,4 1,5
Hrudní páteř	AP - projekce předozadní LAT - projekce boční	7 20
Lebka	PA - projekce zadopřední LAT - projekce boční	5 3
Zuby	intraorální snímek radioviziografie	5 1

\*) Kerma ve vzduchu v místě vstupu svazku do pacienta se započtením zpětného rozptylu. Hodnoty se tam, kde je používána zesilovací fólie, vztahují na kombinaci film - zesilující fólie s relativním zesílením 200. Pro kombinace s vyšším zesílením (400, popř. 600) by hodnoty měly být redukovány 2-krát, popř. 3-krát.

## Tabulka č. 2

### Diagnostické referenční úrovně pro vyšetření výpočetní tomografií

Vyšetření	Vážený kermový index výpočetní tomografie $C_w$ <sup>a)</sup> (na jedno tomografické vyšetření) [mGy]
Hlava	60
Bederní páteř	35
Břicho	35

$$a) C_w = 1/3 C_{100,c} + 2/3 C_{100,p}, \text{ kde}$$

$C_{100,c}$  je  $CTDI_{100}$  podle harmonizované technické normy<sup>31)</sup> stanovený ve středu standardního hlavového nebo tělového fantomu s výškou cca 15 cm a průměrem 16 cm (hlava) a 32 cm (bederní páteř a břicho), ale při použití veličiny kerma místo veličiny dávka, a  $C_{100,p}$  je  $CTDI_{100}$  podle harmonizované technické normy<sup>31)</sup> stanovený jako průměr čtyř podpovrchových měření dávky po obvodu téhož fantomu, ale při použití veličiny kerma místo veličiny dávka. Pro spirální CT vyšetření by hodnoty měly být redukovány vynásobením koeficientem  $1/p$ , kde  $p$  = CT pitch faktor podle harmonizované technické normy<sup>31)</sup> (poměr posuvu stolu pacienta na jednu otáčku a N-násobku tloušťky řezu, kde N je počet tomografických řezů vytvořených jednou

otáčkou zdroje záření).

**Tabulka č. 3**

**Diagnostické referenční úrovně pro mamografická vyšetření**

Tloušťka PMMA [cm]	Ekvivalentní tloušťka prsu [cm]	Střední dávka v mléčné žláze <sup>b)</sup> při kranio-kaudální projekci [mGy]
3.0	3.2	1.3
4.0	4.5	2.0
4.5	5.3	2.5
5.0	6.0	3.3
6.0	7.5	5.0
7.0	9.0	7.3

b) Stanoveno ve fantomu prsu při použití filmu a fólie standardní

**Tabulka č. 4**

**Diagnostické referenční úrovně pro skiaskopická vyšetření**

Pracovní režim	Vstupní kermový příkon <sup>c)</sup> [mGy/min]
Normální	25
Vysoký výkon <sup>d)</sup>	100

c) Kermový příkon ve vzduchu v místě vstupu svazku do pacienta se započtením zpětného rozptylu.

d) Pro rentgenové skiaskopické přístroje, které mají volitelný pracovní režim "vysokého výkonu".

**Tabulka č. 5**

## Diagnostická referenční úroveň pro digitálně zpracovaný snímek pro DSA systém

Pro vyšetření v oblasti břicha <sup>e)</sup>	Projekce	Vstupní povrchová kerma $K_e$ <sup>f)</sup> (vztažena na 1 snímek) [mGy]
digitálně zpracovaný snímek pro oblast břicha	AP - projekce předozadní	1

e) Předvolba expozičního automatu pro vyšetření v oblasti břicha; měřeno na vodním fantomu o tloušťce 20 cm, největší velikost pole (bez zoom), 3 snímky za sekundu. V případě manuálního nastavení při napětí 70 kV, největší velikost pole (bez zoom), 3 snímky za sekundu.

f) Ve vzduchu se započtením zpětného rozptylu v těle pacienta.

### Tabulka č. 6

#### Diagnostické referenční úrovně pro radiodiagnostická vyšetření s indikátorem plošné kermy

Vyšetření	Projekce	Součin kermy a plochy PKA [Gy.cm <sup>2</sup> ]
Hrudník	PA/LAT - projekce zadopřední a boční	1
Pánev	AP - projekce předozadní	5
Břicho	AP - projekce předozadní	8
Bederní páteř	AP - projekce předozadní	10
Urografie		40
Žaludek		25
Irigiskopie		60

### Tabulka č. 7

#### Diagnostické referenční úrovně pro vyšetření v nukleární medicíně

Orgán, systém, onemocnění	Druh vyšetření, skupina		Radionuklid	Látka, chemická forma	Aktivita aplikovaná při jednom vyšetření [MBq]
kosti	scintigrafie (celotělová, třífázová, SPECT)		Tc-99m	fosfáty, fosfonáty	800
kostní dřeň	scintigrafie (celotělová, SPECT)		Tc-99m	nanokoloidy	550
mozek	scintigrafie	dynamická	Tc-99m	TcO <sub>4</sub> , DTPA	600
		statická, planární	Tc-99m	TcO <sub>4</sub> , DTPA	600
	SPECT		Tc-99m	TcO <sub>4</sub> , DTPA, HMPAO, ECD	800
	receptory		I-123	Ioflupan, IBZM	200
	akumulace glukózy		F-18	FDG	400
	cisternografie		In-111	DTPA	40
		Yb-169	EDTA	40	
štítná žláza	akumulační test		I-131	jodid	0,5
	scintigrafie	planární	Tc-99m	TcO <sub>4</sub>	200
			Tc-99m	MIBI, DMSA (V)	400
			I-123	jodid	20
			I-131	jodid	7*)
			Tl-201	chlorid	80
		celotělová při karcinomu štítné žlázy	Tc-99m	MIBI, DMSA (V)	800
			I-131	jodid	185
			Tl-201	chlorid	100
příštitná tělíska	scintigrafie	planární	Tc-99m	TcO <sub>4</sub>	200
			Tc-99m	MIBI	800
			Tl-201	chlorid	80
plíce	scintigrafie	planární	Tc-99m	aerosol, technegas	1000**)
			Kr-81m	plyn	6000***)
	scintigrafie perfuzní	planární	Tc-99m	MAA, mikrosféry	200
		SPECT	Tc-99m	MAA, mikrosféry	3000
srdce	perfuze	SPECT	Tc-99m	MIBI, tetrofosmin	900****) 1400*****)
	myokardu	SPECT	Tl-201	chlorid	110
		SPECT (reinjekce)	Tl-201	chlorid	40
	metabol. zobrazování PET		F-18	FDG	500

(viabilita)

	radionuklidová ventrikulografie	Tc-99m	erythrocyty	800	
	scintigrafie prvního průtoku	Tc-99m	TcO <sub>4</sub> , Tc-99m DTPA	900	
	adrenergická inervace	I-123	MIBG	400	
lymfatický systém	radionuklidová lymfografie	Tc-99m	nanokoloid	150	
	detekce sentinel. uzlin	Tc-99m	nanokoloid	150	
cévy	radionuklidová venografie (jedna končetina)	Tc-99m	MAA	200	
		Tc-99m	DTPA	300	
	radionuklidová angiografie	Tc-99m	erythrocyty, TcO <sub>4</sub> , DTPA, HSA	800	
	scintigrafická detekce trombu	Tc-99m	trombocyty	500	
krev	objem krve a složek	Tc-99m	HSA	80	
		I-131	HSA	6	
		Cr-51	erythrocyty	6	
	přežívání a lokalizace destrukce krevních elementů	Cr-51	erythrocyty, trombocyty	6	
		In-111	trombocyty	10	
	ferokinetika	Fe-59	Fe(III) citrát	3	
slezina	scintigrafie	planární	Tc-99m	alterované erythrocyty	100
		SPECT	Tc-99m	alterované erythrocyty	200
hepatobiliární systém	scintigrafie	planární	Tc-99m	koloidy	150
		SPECT	Tc-99m	koloidy	300
		dynamická	Tc-99m	IDA deriváty	250
gastrointestinální trakt	scintigrafie slinných žláz	Tc-99m	TcO <sub>4</sub>	100	
	motilita jícnu	Tc-99m	koloidy	70	
	gastroesofageální reflux	Tc-99m	koloidy	50	
	evakuace žaludku	Tc-99m	koloidy	60	
	scintigrafie div. Meckeli	Tc-99m	TcO <sub>4</sub>	500	
	scintigrafie krvácení do GIT	Tc-99m	erythrocyty	700	
	stanovení ztrát krve a bílkovin v GIT	Cr-51	erythrocyty	4	
		I-125	HSA	6	
		I-131	HSA	6	
	Schillingův test	Co-57	monocyanocobalamin	1	
		Co-58	monocyanocobalamin	1	
ledviny	renografie prostá	I-131	hippuran	1	

	scintigrafie	planární	Tc-99m	DMSA (III), glukonát	150
		SPECT	Tc-99m	DMSA (III), glukonát	250
		dynamická	Tc-99m	DTPA, MAG3, EC	250
		s hodnocením perfuze	Tc-99m	DTPA, MAG3, EC	500
	stanovení EPPL, GFR		Tc-99m	MAG3, DTPA	20
			I-131	hippuran	0,5
			Cr-51	EDTA	3
močový měchýř	radionuklidová cystografie	přímá	Tc-99m	DTPA, TcO <sub>4</sub>	50
		nepřímá	Tc-99m	MAG3	200
	varlata, šourek	scintigrafie	Tc-99m	TcO <sub>4</sub>	600
nádory	scintigrafie (planární, SPECT)		Tc-99m	MIBI, depreotid, protilátky	800
			In-111	protilátky, pentetretotid	190
			Ga-67	citrát	300
			Tl-201	chlorid	100
			I-123	MIBG	400
			F-18	FDG	750
	scintimamografie (planární, SPECT)		Tc-99m	MIBI, tetrofosmin, fosfonáty	800
záněty	scintigrafie (planární, SPECT)		Tc-99m	leukocyty, HIG	600
			Tc-99m	protilátky	800
			In-111	leukocyty	30
			Ga-67	citrát	150

\*) jen před terapií I-131

\*\*) aktivita v nebulizátoru; předpokládá se, že méně než 1/10 se deponuje v plicích

\*\*\*) pro jednu aplikaci

\*\*\*\*) aktivita pro jednu aplikaci v rámci dvoudenního protokolu

\*\*\*\*\*) sumární aktivita pro jednodenní protokol

## Příl.10

### Podklady k omezování ozáření z přírodních radionuklidů

#### Tabulka č. 1



## Stavební materiály a mezní hodnoty hmotnostní aktivity, při jejichž překročení se nesmí stavební materiál uvádět do oběhu

Stavební materiál	Hmotnostní aktivita Ra-226 [Bq/kg]	
	použití pro stavby s obytnými nebo pobytovými místnostmi	použití výhradně pro stavby jiné než s obytnými nebo pobytovými místnostmi
Cihly a jiné stavební výrobky z pálené hlíny	150	500
Stavební výrobky z betonu, sádry, cementu a vápna		
Stavební výrobky z pórobetonu a škvárobetonu		
Stavební kámen	300	1000
Stavební výrobky z přírodního a umělého kamene, umělé kamenivo		
Keramické obkladačky a dlaždice		
Písek, štěrky, kamenivo a jíly		
Popílek, škvára, struska, sádrovec vznikající v průmyslových procesech, hlušina a kaly pro stavební účely, stavební výrobky z nich jinde neuvedené		
Materiály z odvalů, výsypek a odkališť pro stavební účely kromě radiačních činností		
Cement, vápno, sádra		

### Tabulka č. 2

#### Směrné hodnoty obsahu přírodních radionuklidů ve stavebním materiálu

Stavební materiál	Index hmotnostní aktivity I
Stavební materiály určené ke stavbě zdí, stropů a podlah ve stavbách s obytnými nebo pobytovými místnostmi zejména zdící prvky, prefabrikované výrobky, tvárnice, cihly, beton, sádrokarton	0,5
Ostatní stavební materiály určené k použití ve stavbách s obytnými nebo pobytovými místnostmi	1
Stavební materiály určené k použití jinému než ve stavbách s obytnými nebo pobytovými místnostmi, veškeré stavební materiály určené výhradně k použití jako surovina pro výrobu stavebních	2

materiálů

**Tabulka č. 3**

**Rozsah rozborů obsahu přírodních radionuklidů ve stavebním materiálu**

Stavební materiál	Rozsah rozborů
Stavební materiály určené ke stavbě stěn, stropů a podlah ve stavbách s obytnými nebo pobytovými místnostmi (zejména zdící prvky, prefabrikované výrobky, tvárnice, cihly, beton, sádkokarton)	jednou za rok
Ostatní stavební materiály určené k použití ve stavbách s obytnými nebo pobytovými místnostmi	jednou za dva roky
Stavební materiály určené k použití jinému než ve stavbách s obytnými nebo pobytovými místnostmi	jednou za pět let

**Tabulka č. 4**

**Směrné hodnoty objemových aktivit v dodávané vodě**

Ukazatel obsahu radionuklidů	Směrná hodnota objemové aktivity		
	balená kojenecká voda	pitná voda pro veřejné zásobování, balená pramenitá voda a balená pitná voda	balená přírodní minerální voda
objemová aktivita radonu 222	20 Bq/l	50 Bq/l	100 Bq/l
celková objemová aktivita alfa	0,1 Bq/l	0,2 Bq/l	0,5 Bq/l
objemová aktivita tritia		100 Bq/l	
celková indikativní dávka*)		0,1 mSv/rok	
celková objemová aktivita beta po odečtení příspěvku draslíku 40	0,1 Bq/l	0,5 Bq/l	1,0 Bq/l

\*) celková indikativní dávka je roční úvazek efektivní dávky z příjmu všech radionuklidů přítomných ve vodě s výjimkou tritia, draslíku 40, radonu 222 a produktů jeho přeměny; hodnota celkové indikativní dávky se pokládá za nepřekročenou, pokud celková objemová aktivita alfa a současně celková objemová aktivita beta nepřevyšují směrné hodnoty.

**Tabulka č. 5**

**Mezní hodnoty objemových aktivit, při jejichž překročení se nesmí voda dodávat**

V tabulce uvedené mezní hodnoty nezohledňují chemickou toxicitu uranu, která se posuzuje zvlášť.

Radionuklid	Mezní hodnoty objemové aktivity [Bq/l]		
	balená kojenecká voda*)	pitná voda pro veřejné zásobování, balená pramenitá voda, balená pitná voda*)	balená přírodní minerální voda*)
Pb-210	0,2	0,7	1,4
Po-210	0,1	0,4	0,8
Rn-222	100	300	600
Ra-224	0,7	6	12
Ra-226	0,4	1,5	3
Ra-228	0,1	0,5	1
Th-228	0,5	6	12
Th-230	0,4	3	6
Th-232	0,4	3	6
U-234	5	12	24
U-238	5	12	24

\*) Vyhláška č. 275/2004 Sb., o požadavcích na jakost a zdravotní nezávadnost balených vod a způsobu jejich úpravy.

**Tabulka č. 6**

**Rozsah rozborů obsahu přírodních radionuklidů v dodávané vodě**

Druh dodávané vody	Pitná voda pro veřejné zásobování	Balená kojenecká voda	Balená voda jiná než kojenecká
Základní rozbor	objemová aktivita Rn-222, pokud se jedná o vodu z podzemního zdroje		
	celková objemová aktivita alfa*)		
	celková objemová aktivita beta**)		
Doplňující rozbor	analýza zastoupení jednotlivých přírodních		

radionuklidů ve vodě, v níž bylo zjištěno překročení směrné hodnoty, podle následujícího postupu

obsah uranu, pokud celková objemová aktivita alfa převyšší směrnou hodnotu

objemová aktivita Ra-226, pokud celková objemová aktivita alfa po odečtení příspěvku uranu převyšší směrnou hodnotu

objemová aktivita Ra-228, pokud objemová aktivita Ra-226 převyšší směrnou hodnotu celkové aktivity alfa

stanovení dalších v tabulce č. 5 uvedených radionuklidů emitujících záření alfa, pokud celková objemová aktivita alfa po odečtení příspěvku Ra-226 a uranu převyšší směrnou hodnotu

obsah draslíku, pokud celková objemová aktivita beta převyšší směrnou hodnotu

stanovení dalších v tabulce č. 5 uvedených radionuklidů emitujících záření beta, pokud celková objemová aktivita beta po odečtení příspěvku K-40 převyšší směrnou hodnotu

-----  
četnost sledování      jednou za rok      jednou za rok      jednou za rok  
-----

\*) ČSN 75 7611 Jakost vod. Stanovení radionuklidů. Celková objemová aktivita alfa.

\*\*\*) ČSN 75 7612 Jakost vod. Stanovení radionuklidů. Celková objemová aktivita beta.

## Příl.11

### Stanovení radonového indexu pozemku

Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu se stanoví ze souboru měření následujícím způsobem:

- odběr vzorků půdního vzduchu se provádí z hloubky 0,8 m,
- minimálním souborem je 15 vzorků odebraných z různých míst pozemku v budoucí zastavěné ploše a nejbližším okolí,
- při hodnocení plochy větší než 800 m<sup>2</sup> jsou odběry prováděny v základní síti 10 x 10 m v budoucí zastavěné ploše a v nejbližším okolí,
- výsledná objemová aktivita radonu v půdním vzduchu pro

- sledovaný pozemek se vypočítá jako třetí kvartil souboru naměřených hodnot s vyloučením hodnot menších než 1,0 kBq/m<sup>3</sup>.

Stanovení propustnosti základových púd se provádí na základě výsledků průzkumu pozemku (dokumentace vertikálního profilu, podíl jemné frakce v zeminách a rozložených horninách, přímé měření plynopropustnosti). Pro stanovení radonového indexu se vyhodnocuje zjištěná propustnost (nízká, střední, vysoká) ve vertikálním profilu do hloubky základové spáry budoucího objektu s uvážením variability hodnot propustnosti na zkoumaném pozemku.

Pozemek s nízkým radonovým indexem je takový pozemek, kde je detailním průzkumem zjištěno, že objemová aktivita radonu v púdním vzduchu je menší než 10 kBq/m<sup>3</sup> u vysoce propustných, 20 kBq/m<sup>3</sup> u středně propustných a 30 kBq/m<sup>3</sup> u nízko propustných základových púd.

## **Příl.12**

### **Registrační karta generátoru záření**

#### **Údaje o držiteli povolení**

Obchodní firma

- Identifikační číslo nebo u fyzických osob rodné číslo (jsou-li přidělena)
- Evidenční číslo podle § 13 odst. 1 písm. a) zákona č. 18/1997 Sb.
- Adresa sídla držitele povolení, telefon, fax, e-mail
- Jméno a příjmení dohlížeující osoby

Údaje o vlastníkovi

- Obchodní firma
- Identifikační číslo nebo u fyzických osob rodné číslo (jsou-li přidělena)

- Adresa sídla, telefon, fax, e-mail

#### Údaje o generátoru záření

- Klasifikace zdroje ionizujícího záření
- Oblast užití (průmysl, lékařství, veterinární lékařství, školství, výzkum, armáda, ostatní)
- Druh generátoru záření (např. rentgen, urychlovač)
- Technická úprava generátoru záření
- Fixace generátoru záření (stacionární, pojízdný, přenosný)
- Název typu generátoru záření
- Údaje o typovém schválení (ano/ne, druh dokladu, popř. i jeho číslo)
- Výrobce generátoru záření
- Datum výroby a výrobní číslo
- Datum přijímací zkoušky a číslo protokolu
- Datum uvedení do provozu
- Status
- Název a adresa pracoviště, kde je zdroj umístěn
- Identifikace součástí generátoru záření
- Způsob likvidace (např. vyřazením, předáním)
- Datum likvidace

#### Další údaje

- Údaj komu byl generátor záření předán (název, adresa, IČO nebo RČ)
- Datum platnosti uvedených údajů

## **Registrační karta uzavřeného radionuklidového záříče**

#### Údaje o držiteli povolení

- Obchodní firma
- Identifikační číslo nebo u fyzických osob rodné číslo (jsou-li přidělena)
- Evidenční číslo podle § 13 odst. 1 písm. a) zákona č. 18/1997 Sb.
- Adresa sídla držitele povolení, telefon, fax, e-mail
- Jméno a příjmení dohlížejí osoby

#### Údaje o vlastníku

- Obchodní firma
- Identifikační číslo nebo u fyzických osob rodné číslo (jsou-li přidělena)
- Adresa sídla, telefon, fax, e-mail

#### Základní údaje o uzavřeném radionuklidovém zářiči

- Oblast užití (průmysl, lékařství, veterinární lékařství, školství, výzkum, armáda, ostatní)
- Údaje o typovém schválení (ano/ne, druh dokladu, popř. i jeho číslo)
- Výrobce uzavřeného radionuklidového zářiče
- Název a adresa pracoviště, kde je uzavřený radionuklidový zářič umístěn
- Technická úprava uzavřeného radionuklidového zářiče

#### Specifické údaje o uzavřeném radionuklidovém zářiči

- Katalogový kód typu
- Výrobní číslo
- Číslo osvědčení uzavřeného radionuklidového zářiče a datum jeho vydání
- Datum převzetí zářiče
- Status
- Specifikace radionuklidu a jeho aktivita k určenému datu
- Kermová vydatnost (u neutronových zdrojů tok neutronů) k určenému datu,
- Odolnost uzavřeného radionuklidového zářiče (podle ISO)
- Doporučená doba používání

- Způsob likvidace
- Datum předání nebo jiné likvidace

#### Další údaje

- Údaj komu byl uzavřený radionuklidový zářič předán (název, adresa, IČO nebo RČ)
- Datum platnosti uvedených údajů

## **Registrační karta zařízení s uzavřeným radionuklidovým zářičem**

#### Údaje o držiteli povolení

- Obchodní firma
- Identifikační číslo nebo u fyzických osob rodné číslo (jsou-li přidělena)
- Evidenční číslo podle § 13 odst. 1 písm. a) zákona č. 18/1997 Sb.
- Adresa sídla držitele povolení, telefon, fax, e-mail
- Jméno a příjmení dohlížející osoby

#### Údaje o vlastníku

- Obchodní firma
- Identifikační číslo nebo u fyzických osob rodné číslo (jsou-li přidělena)
- Adresa sídla, telefon, fax, e-mail

#### Údaje o zařízení

- Klasifikace zdroje ionizujícího záření
- Oblast užití (průmysl, lékařství, veterinární lékařství, školství, výzkum, armáda, ostatní)
- Technická úprava zařízení
- Fixace zařízení (stacionární, pojízdný, přenosný)
- Název typu zařízení



- Údaje o typovém schválení (ano/ne, druh dokladu, popř. i jeho číslo)
- Výrobce zařízení
- Datum výroby
- Výrobní číslo
- Celkový počet uzavřených radionuklidových zářičů
- Datum přijímací zkoušky a číslo protokolu
- Datum uvedení do provozu
- Status
- Název a adresa pracoviště, kde je zařízení umístěno
- Způsob likvidace
- Datum vyřazení, předání nebo jiné likvidace
- Údaje o všech uzavřených radionuklidových zářičích v zařízení v rozsahu specifických údajů na registrační kartě uzavřeného radionuklidového zářiče.

#### Další údaje

- Údaj komu bylo zařízení předáno (název, adresa, IČO nebo RČ)
- Datum platnosti uvedených údajů

### **Příl.13**

#### **Údaje oznamované podle § 80 odst. 5**

##### Údaje o držiteli povolení

- Obchodní firma
- Identifikační číslo nebo u fyzických osob rodné číslo (jsou-li přidělena)
- Evidenční číslo podle § 13 odst. 1 písm. a) zákona č. 18/1997 Sb.
- Adresa sídla držitele povolení, telefon, fax, e-mail

#### Údaje o generátorech záření

- Název typu generátoru záření
- Údaje o typovém schválení (ano/ne, druh dokladu, popř. i jeho číslo)
- Údaj komu byl generátor záření předán (název, adresa, IČO nebo RČ nebo evidenční číslo podle § 13 odst. 1 písm. a) zákona č. 18/1997 Sb.)
- Datum předání

#### Údaje o zařízeních s uzavřenými radionuklidovými zářiči předaných bez zářiče

- Název typu zařízení
- Údaje o typovém schválení (ano/ne, druh dokladu, popř. i jeho číslo)
- Údaj komu bylo zařízení předáno (název, adresa, IČO nebo RČ nebo evidenční číslo podle § 13 odst. 1 písm. a) zákona č. 18/1997 Sb.)
- Datum předání

#### Údaje o zařízeních s uzavřenými radionuklidovými zářiči, jejichž je uzavřený radionuklidový zářič nedílnou součástí

- Název typu zařízení
- Údaje o typovém schválení (ano/ne, druh dokladu, popř. i jeho číslo)
- Specifikace radionuklidu
- Číslo osvědčení uzavřeného radionuklidového zářiče a datum jeho vydání
- Aktivita radionuklidu k určenému datu
- Údaj komu bylo zařízení předáno (název, adresa, IČO nebo RČ nebo evidenční číslo podle § 13 odst. 1 písm. a) zákona č. 18/1997 Sb.)
- Datum předání

#### Údaje o uzavřených radionuklidových zářičích předávaných samostatně

- Specifikace radionuklidu
- Číslo osvědčení uzavřeného radionuklidového zářiče a datum jeho vydání

- Aktivita radionuklidu k určenému datu
- Údaj komu byly uzavřené radionuklidové zářiče předány (název, adresa, IČO nebo RČ nebo evidenční číslo podle § 13 odst. 1 písm. a) zákona č. 18/1997 Sb.)
- Datum předání
- Údaje o otevřených radionuklidových zářičích
- Specifikace radionuklidu
- Aktivita radionuklidu k určenému datu
- Údaj komu byly otevřené radionuklidové zářiče předány (název, adresa, IČO nebo RČ nebo evidenční číslo podle § 13 odst. 1 písm. a) zákona č. 18/1997 Sb.)
- Datum předání

## Příl.14

### Vysokoaktivní zářiče

#### Tabulka č. 1

**Úrovně aktivity vymezující vysokoaktivní zářiče. U radionuklidů, které nejsou v tabulce uvedeny, ale které jsou uvedeny v tabulce č. 1 přílohy č. 1 této vyhlášky, odpovídá příslušná úroveň aktivity vymezující vysokoaktivní zářič jedné setině hodnoty A1 udané v tabulce 1 přílohy č. 3 vyhlášky č. 317/2002 Sb.**

Prvek (atomové číslo)	Radionuklid	Úroveň aktivity vymezující vysokoaktivní zářič [Bq]
Železo (26)	Fe-55	4 x 10 <sup>11</sup>
Kobalt (27)	Co-60	4 x 10 <sup>9</sup>
Selen (34)	Se-75	3 x 10 <sup>10</sup>
Krypton (36)	Kr-85	1 x 10 <sup>11</sup>
Stroncium (38)	Sr-90a)	3 x 10 <sup>9</sup>
Paladium (46)	Pd-103a)	4 x 10 <sup>11</sup>
Jod (53)	I-125	2 x 10 <sup>11</sup>

Cesium (55)	Cs-137a)	2 x 1010
Prometheum (61)	Pm-147	4 x 1011
Gadolinium (64)	Gd-153	1 x 1011
Thulium (69)	Tm-170	3 x 1010
Iridium (77)	Ir-192	1 x 1010
Thalium (81)	Tl-204	1 x 1011
Radium (88)	Ra-226b)	2 x 109
Plutonium (94)	Pu-238a)	1 x 1011
Americium (95)	Am-241b)	1 x 1011
Kalifornium (98)	Cf-252	5 x 108

a) Úroveň aktivity zahrnuje příspěvky dceřiných radionuklidů s poločasem rozpadu kratším než 10 dnů.

b) Zahrnuje neutronové zdroje s beryliem.

## Příl.15

### Podmínky pro řádné a kvalifikované vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany

Všeobecné požadavky:

V metodice a v protokolech se použijí názvy veličin a jejich jednotek podle platných norem, stejně tak i pojmy používané ve statistickém hodnocení výsledků měření.

Náležitosti vzorové metodiky

1. identifikace osoby žádající o povolení k provádění činnosti (u fyzické osoby jméno, příjmení a trvalý pobyt nebo místo podnikání, u právnické osoby název nebo obchodní firmu a její sídlo)
2. identifikace osoby, která vypracovala metodiku (u fyzické osoby jméno, příjmení a trvalý pobyt nebo místo podnikání, u právnické osoby název nebo obchodní firmu a její sídlo)
3. druh měření, pro který je metodika vypracována
4. odkazy na literaturu, normy a doporučení

5. pro každý druh měření se uvede:

- 5.1. charakteristika měřené veličiny
- 5.2. přístroje a pomůcky
- 5.3. postup měření a způsob získávání výsledků (popis měření, schéma měření in situ, použité veličiny, jednotky)
- 5.4. výpočet, algoritmus, interpretace
- 5.5. měřená veličina a přesnost měření
- 5.6. hodnocení výsledků, porovnání se směrnými, resp. mezními hodnotami

Náležitosti vzorového protokolu měření

1. číslo protokolu
2. identifikace držitele povolení k provádění činnosti (u fyzické osoby jméno, příjmení a trvalý pobyt nebo místo podnikání, u právnické osoby název nebo obchodní firmu a její sídlo), včetně čísla povolení a doby jeho platnosti
3. druh a předmět měření, specifikace metodiky použité při měření
4. identifikace fyzické osoby, která provedla měření (jméno, příjmení a trvalý pobyt nebo místo podnikání)
5. datum provedení měření
6. identifikace objednatele měření (u fyzické osoby jméno, příjmení a trvalý pobyt nebo místo podnikání, u právnické osoby název nebo obchodní firmu a její sídlo)
7. specifikace místa a podmínek měření
8. popis vzorku, čas a místo odběru
9. podrobná identifikace měřeného vzorku
10. použité přístroje a pomůcky (datum posledního ověření, resp. kalibrace)
11. části každého měření:
  - 11.1. název veličiny
  - 11.2. podmínky během měření

11.3. záznam výsledků měření (počet provedených měření, použité veličiny a jednotky)

11.4. výsledek měření, přesnost

12. souhrnný přehled výsledků jednotlivých částí měření, překročení směrných, resp. mezních hodnot (ano/ne)

13. datum zpracování protokolu

14. podpis osoby s příslušným oprávněním zvláštní odborné způsobilosti a statutárního orgánu držitele povolení".

1) Směrnice Rady 96/29/Euratom z 13. května 1996, kterou se stanoví základní bezpečnostní standardy na ochranu zdraví pracovníků a obyvatelstva před riziky vyplývajícími z ionizujícího záření.

Směrnice 97/43/Euratom z 30. června 1997 o ochraně zdraví osob před riziky vyplývajícími z ionizujícího záření v souvislosti s lékařským ozářením a o zrušení směrnice 84/466/Euratom.

Směrnice Rady 2003/122/Euratom z 22. prosince 2003 o kontrole vysokoaktivních uzavřených zdrojů záření a opuštěných zdrojů.

2) Zákon č. 95/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání odborné způsobilosti a specializované způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání lékaře, zubního lékaře a farmaceuta, ve znění zákona č. 125/2005 Sb.

3) ČSN IEC 788 Lékařská radiologie - Terminologie.

4) Zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů.

5a) Vyhláška č. 424/2004 Sb., kterou se stanoví činnosti zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků.

5b) Zákon č. 96/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních), ve znění zákona č. 125/2005 Sb.

Vyhláška č. 424/2004 Sb., kterou se stanoví činnosti zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků."

- 6) Zákon č. 123/2000 Sb., o zdravotnických prostředcích a o změně některých souvisejících zákonů.
- 7) ČSN ISO 31-9 Veličiny a jednotky. Část 9: Atomová a jaderná fyzika.  
ČSN ISO 31-10 Veličiny a jednotky. Část 10: Jaderné reakce a ionizující záření.
- 8) § 129 zákona č. 40/1964 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.
- 9) Vyhláška č. 214/1997 Sb., o zabezpečování jakosti při činnostech souvisejících s využíváním jaderné energie a činnostech vedoucích k ozáření a o stanovení kritérií pro zařazení a rozdělení vybraných zařízení do bezpečnostních tříd.
- 9a) § 12 vyhlášky č. 318/2002 Sb., o podrobnostech k zajištění havarijní připravenosti jaderných zařízení a pracovišť se zdroji ionizujícího záření a o požadavcích na obsah vnitřního havarijního plánu a havarijního řádu, ve znění vyhlášky č. 2/2004 Sb.
- 10) Vyhláška č. 146/1997 Sb., kterou se stanoví činnosti, které mají bezprostřední vliv na jadernou bezpečnost, a činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany, požadavky na kvalifikaci a odbornou přípravu, způsob ověřování zvláštní odborné způsobilosti a udělování oprávnění vybraným pracovníkům a způsob provedení schvalované dokumentace pro povolení k přípravě vybraných pracovníků, ve znění vyhlášky č. 315/2002 Sb.
- 11) Zákon č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách.
- 12) § 133 odst. 1 písm. a) zákoníku práce.
- 13) § 17 odst. 2 Směrnice MZ ČR č. 49/67 Věstníku MZ ČR.
- 14) § 21 odst. 3 a § 35 odst. d) zákona č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- 15) § 77 zákona č. 20/1966 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
- 16) ČSN 01 8015 Znak radiačního nebezpečí. Tvar a rozměry.
- 17) Vyhláška č. 215/1997 Sb., o kritériích na umístování jaderných zařízení a velmi významných zdrojů ionizujícího záření.
- Vyhláška č. 106/1998 Sb., o zajištění jaderné bezpečnosti a radiační ochrany jaderných zařízení při jejich uvádění do provozu a při jejich provozu.

18) Vyhláška č. 196/1999 Sb., o vyřazování jaderných zařízení nebo pracovišť s významnými nebo velmi významnými zdroji ionizujícího záření z provozu.

19) § 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

20) Například vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

21) ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty.

22) Například zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění zákona č. 76/2002 Sb., zákon č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami (zákon o ovzduší), ve znění pozdějších předpisů.

22a) § 14 odst. 3 zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.

23) § 4 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

24) Například ČSN IEC 1331-1 Ochranné prostředky před lékařským diagnostickým rentgenovým zařízením - Část 1: Stanovení zeslabovacích vlastností materiálů.

ČSN IEC 1331-2 Ochranné prostředky před lékařským diagnostickým rentgenovým zařízením - Část 2: Ochranná skla.

25) ČSN 40 4302 Uzavřené radionuklidové zářiče. Stupně odolnosti a metody zkoušení.

26) Například ČSN IEC 1223 Hodnocení a provozní zkoušky při zpracování lékařských obrazových informací.

26a) Vyhláška č. 319/2002 Sb., o funkci a organizaci celostátní radiační monitorovací sítě.

Nařízení vlády č. 11/1999 Sb., o zóně havarijního plánování.

26b) § 13c zákona č. 133/2000 Sb., o evidenci obyvatel a rodných číslech a o změně některých zákonů (zákon o evidenci obyvatel), ve znění pozdějších předpisů.

26c) ČSN 75 7611 Jakost vod. Stanovení radionuklidů. Celková objemová aktivita alfa.

26d) ČSN 75 7612 Jakost vod. Stanovení radionuklidů. Celková objemová aktivita beta.

27) § 2 vyhlášky č. 376/2000 Sb., kterou se stanoví požadavky na pitnou vodu a rozsah a četnost její



kontroly.

28) § 3 a 10 zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích, ve znění zákona č. 306/2000 Sb.

29) Například vyhláška č. 144/1997 Sb., o fyzické ochraně jaderných materiálů a jaderných zařízení a o jejich zařazování do jednotlivých kategorií, vyhláška č. 145/1997 Sb., o evidenci a kontrole jaderných materiálů a o jejich bližším vymezení.

30) Výnos Českého báňského úřadu č. 8/1987 Sb., o plánech zdolávání závažných provozních nehod v hlubinných dolech.

Vyhláška č. 99/1992 Sb., o zřizování, provozu, zajištění a likvidaci zařízení pro ukládání odpadů v podzemních prostorech.

Vyhláška č. 340/1992 Sb., o požadavcích na kvalifikaci a odbornou způsobilost a o ověřování odborné způsobilosti pracovníků k hornické činnosti a činnostem prováděným hornickým způsobem, ve znění pozdějších předpisů.

31) ČSN EN 60601-2-44 Zdravotnické elektrické přístroje - Část 2-44: Zvláštní požadavky na bezpečnost rentgenových zařízení pro výpočetní tomografii.

1) Vyhláška č. 23/2001 Sb., kterou se stanoví druhy potravin určené pro zvláštní výživu a způsob jejich použití

2) ČSN EN 60601-2-44 Zdravotnické elektrické přístroje - Část 2-44: Zvláštní požadavky na bezpečnost rentgenových zařízení pro výpočetní tomografii

3) Vyhláška č. 292/1997 Sb., o požadavcích na zdravotní nezávadnost balených vod a o způsobu jejich úpravy, ve znění pozdějších předpisů

4) ČSN 75 7611. Jakost vod. Celková objemová aktivita alfa.

5) ČSN 75 7612. Jakost vod. Celková objemová aktivita beta.