

IONIZUJÚCE ŽIARENIE

$$\nu^{\min} = 3 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} = 4,141 \cdot 10^{-21} \text{ MeV} \cdot \text{s}$$

$$E_{\gamma} = h \nu = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\lambda^{\max} = 10^{-7} \text{ m} = 100 \text{ nm}$$

$$E_{\gamma}^{\min} = 12,4 \text{ eV}$$

ODKIAĽ SA VZAL PRAH 13 EV

Energetický ekvivalent maximálnej vlnovej dĺžky fotónov, ktoré môžu byť emitované atómom vodíka.

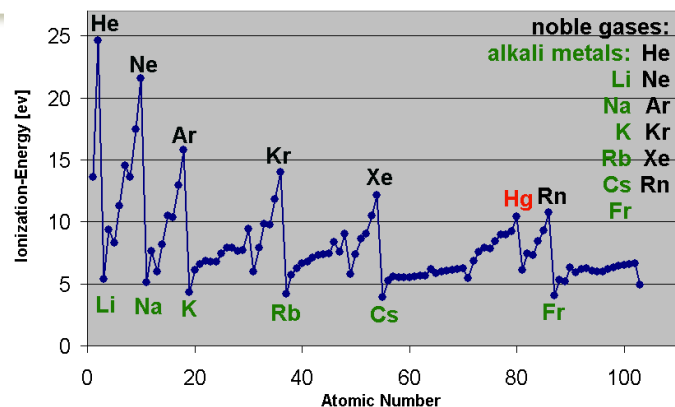
Alternatívne to predstavuje minimálnu energiu fotónov, ktoré dokážu ionizovať atóm vodíka.

Táto hodnota sa nazýva **Rydbergova konštanta**

Môže byť vypočítaná pomocou kvantovej mechaniky a je využívaná v atómovej fyzike na výpočet spektier žiarenia.

$$1Ry = 13,6056923 \cdot eV$$

IONIZAČNÁ ENERGIA RÔZNYCH PRVKOV



Ionizačná energia má periodický charakter s maximami pre **vzácne plyny** a minimami pre **alkalické kovy**.

OŽIARENIE

Ožiarenie je vystavenie pôsobeniu ionizujúceho žiarenia.

Havarijné ožiarenie je ožiarenie jednotlivcov, ktoré je bezprostredným dôsledkom radiačnej havárie alebo radiačnej nehody; nezahŕňa ožiarenie v ohrození.

Ožiarenie v ohrození je ožiarenie jednotlivcov, ktorí vykonávajú potrebný neodkladný zásah s cieľom

- pomôcť ohrozeným osobám,
- zabrániť ožiareniu veľkého počtu osôb, alebo
- zachrániť materiálne hodnoty alebo majetok,

pričom by mohol byť **prekročený niektorý z limitov** ožiarenia ustanovených pre pracovníkov. Ožiarenie v ohrození je prípustné len u dobrovoľníkov.

PLÁNOVANÁ, EXISTUJÚCA A NÚDZOVÁ SITUÁCIA OŽIARENIA

Situácia, pri ktorej dochádza k ožiareniu, je situácia, pri ktorej riziko ožiarovania ionizujúcim žiarením nemožno z hľadiska radiačnej ochrany zanedbať; rozlišuje sa:

- plánovaná situácia ožiarovania**, ktorá vzniká pri plánovanom používaní zdrojov ionizujúceho žiarenia alebo pri ľudskej činnosti, ktorá mení cesty ožiarovania a tým spôsobuje ožiarovanie alebo potenciálne ožiarovanie osôb alebo životného prostredia,
- núdzová situácia ožiarovania**, ktorá vzniká pri núdzovej situácii,
- existujúca situácia ožiarovania**, ktorá v čase, keď sa rozhoduje o jej usmerňovaní, už existuje.

ZÁKLADNÉ PRINCÍPY A ZÁSADY RADIAČNEJ OCHRANY

Odôvodnenie činnosti vedúcej k ožiareniu

Činnosť vedúcu k ožiareniu možno vykonávať len vtedy, ak je odôvodnená; za odôvodnenú činnosť sa považuje taká činnosť vedúca k ožiareniu, pri ktorej predpokladaný prínos pre osobu alebo pre spoločnosť prevažuje nad zdravotnou ujmom, ktorú môže táto činnosť spôsobiť.

Optimalizácia

počet ožiarených osôb, úroveň a pravdepodobnosť ich ožiarovania musia byť trvalo udržiavané na čo najnižšej rozumne dosiahnuteľnej úrovni vzhľadom na súčasnú úroveň vedecko-technických poznatkov a na ekonomické a spoločenské faktory (ALARA).

Limity ožiarovania

Každý, kto vykonáva činnosť vedúcu k ožiareniu, je povinný obmedziť ožiarovanie pracovníkov a obyvateľov zo všetkých vykonávaných činností tak, aby neprekročilo limity ožiarovania

LIMITY OŽIARENIA

Limity ožiarovania sa členia na limity

- pracovníka,
- žiaka alebo študenta,
- obyvateľa.

Limity ožiarovania pracovníka v kalendárnom roku sú:

- efektívna dávka 20 mSv,
- ekvivalentná dávka v očnej šošovke 20 mSv,
- ekvivalentná dávka v koži 500 mSv, vzťahuje sa na priemernú dávku na ploche ľubovoľného 1 cm² bez ohľadu na veľkosť ožiarennej plochy kože,
- ekvivalentná dávka v končatinách 500 mSv.

LIMITY OŽIARENIA

Limit efektívnej dávky pracovníka sa vzťahuje na súčet všetkých ročných efektívnych dávok z vonkajšieho ožiarovania a úväzkov ročných efektívnych dávok z príjmov rádioaktívnych látok zo všetkých zdrojov ionizujúceho žiarenia, ktorým bol pracovník vystavený pri pracovnej činnosti vedúcej k ožiareniu u jedného zamestnávateľa alebo súbežne u viacerých zamestnávateľov.

Limit ekvivalentnej dávky pracovníka sa vzťahuje na súčet všetkých ročných ekvivalentných dávok z vonkajšieho ožiarovania a úväzkov ročných ekvivalentných dávok z príjmov rádioaktívnych látok zo všetkých zdrojov ionizujúceho žiarenia, ktorým bol pracovník vystavený pri pracovnej činnosti vedúcej k ožiareniu u jedného zamestnávateľa alebo súbežne u viacerých zamestnávateľov.

LIMITY OŽIARENIA ŽIAKA A ŠTUDENTA

Limity ožiarenia žiaka mladšieho ako 16 rokov sú rovnaké ako limity ožiarenia obyvateľa.

Limity ožiarenia žiaka a študenta staršieho ako 18 rokov sú rovnaké ako limity ožiarenia pracovníka.

Limity ožiarenia žiaka a študenta vo veku od 16 rokov do 18 rokov v kalendárnom roku sú:

- a) efektívna dávka 6 mSv,
- b) ekvivalentná dávka v očnej šošovke 15 mSv,
- c) ekvivalentná dávka v koži 150 mSv; vzťahuje sa na priemernú dávku na ploche ľubovoľného 1 cm² bez ohľadu na veľkosť ožiarenej plochy kože,
- d) ekvivalentná dávka v končatinách 150 mSv.

LIMITY OŽIARENIA OBYVATEĽA V KALENDÁRNOHOM ROKU SÚ:

- a) efektívna dávka 1 mSv,
- b) ekvivalentná dávka v očnej šošovke 15 mSv,
- c) ekvivalentná dávka v koži 50 mSv, priemerná dávka na ploche ľubovoľného 1 cm² bez ohľadu na veľkosť ožiarenej plochy kože.

Limity ožiarenia sa nevzťahujú na

- a) lekárske ožiarenie
- b) ožiarenie osoby z prírodných zdrojov ionizujúceho žiarenia okrem ožiarenia pracovníka na pracovisku so zvýšeným ožiarением prírodným ionizujúcim žiarením,
- c) ožiarenie osoby v núdzovej situácii.

PREKROČENIE LIMITU OŽIARENIA

Prekročenie limitu ožiarenia u pracovníka **nie je dôvodom** na jeho vyradenie z pracovnej činnosti so zdrojom ionizujúceho žiarenia;

pri prekročení limitu ožiarenia je zamestnávateľ povinný poslať pracovníka na **mimoriadnu lekársku** preventívnu prehliadku vo vzťahu k práci na posúdenie jeho zdravotného stavu a zdravotnej spôsobilosti na prácu so zdrojmi ionizujúceho žiarenia.

MEDZNÉ DÁVKY

Na optimalizáciu radiačnej ochrany **z plánovanej činnosti** možno určiť medzné dávky; medzné dávky sa určujú ako individuálne **efektívne dávky** alebo **ekvivalentné dávky** za určité časové obdobie pre jednotlivé plánované činnosti.

Stanovuje ich **prevádzkovateľ** pracoviska.

Pri stanovení medznej dávky pre danú činnosť vedúcu k ožiareniu alebo daný zdroj ionizujúceho žiarenia sa zohľadnia predchádzajúce **skúsenosti** s podobnými činnosťami alebo zdrojmi žiarenia tak, aby **úroveň** radiačnej ochrany nebola nižšia, ako je úroveň už dosiahnutá v praxi.

Celkové ožiarenie z medzných dávok zo všetkých činností a všetkých zdrojov nesmie byť vyššie ako limity ožiarenia pracovníka.

REFERENČNÉ ÚROVNE

Na optimalizáciu radiačnej ochrany **v núdzovej situácii** ožiarenia alebo **pri pretrvávajúcom ožiarení v existujúcej situácii ožiarenia**, ktorá je následkom núdzovej situácie, úrad môže určiť referenčné úrovne, ktorej prekročenie sa považuje za nežiaduce.

Referenčné úrovne na optimalizáciu ožiarenia obyvateľov vyjadrené efektívnou dávkou na obyvateľa sa určujú v rozsahu

- 20 až 100 mSv za rok v núdzovej situácii ožiarenia,
- 1 až 20 mSv za rok v existujúcej situácii ožiarenia, ktorá je následkom núdzovej radiačnej situácie

OBMEDZENIE OŽIARENIA VZHĽADOM NA VEK

- Činnosť vedúcu k ožiareniu, pri ktorej vykonávaní by mohlo ožiarenie pracovníka prekročiť niektorý z limitov ožiarenia obyvateľa, môžu vykonávať len pracovníci, ktorí dosiahli vek 18 rokov.**
- Mladiství vo veku od 16 rokov do 18 rokov môžu vykonávať činnosť vedúcu k ožiareniu len z dôvodu vzdelávania a prípravy na výkon povolania.**

OSOBITNÉ POŽIADAVKY NA OCHRANU TEHOTNÝCH PRACOVNÍČOK A DOJČIACICH PRACOVNÍČOK

Bezodkladne po zistení tehotenstva musí pracovníčka informovať o tehotenstve prevádzkovateľ

Celková efektívna dávka nenarodeného dieťaťa od času, keď pracovníčka informovala o svojom tehotenstve, až do ukončenia tehotenstva neprekročí 1 mSv.

Tehotným ženám je zakázané vykonávať prácu v kontrolovanom pásme pracoviska

Ak žena, ktorá pracuje v kontrolovanom pásme pracoviska s otvorenými rádioaktívnymi žiaričmi, prevádzkovateľovi pracoviska oznámi, že **dojčí**, prevádzkovateľ pracoviska je povinný bezodkladne vyradiť ju z práce v kontrolovanom pásme pracoviska.

Riziko ožiarenia dojčeného dieťaťa z kontaminovaného materského mlieka sa musí obmedziť na najnižšiu možnú úroveň.

VÝNIMOČNÉ OŽIARENIE

Výnimočné ožiarenie povoľuje príslušný orgán radiačnej ochrany pre plánovanú činnosť a stanovuje autorizované limity, ktoré prekračujú limity ožiarenia pracovníka. Výnimočné ožiarenie musí byť časovo obmedzené, pracovná činnosť sa vykonáva v určenom pracovnom priestore, vykonáva ju dobrovoľne pracovník kategórie A, musí byť odôvodnené;

Pri výnimočnom ožiarení môže

- efektívna dávka dosiahnuť 50 mSv za kalendárny rok za predpokladu, že efektívna dávka za ktorýchkoľvek päť po sebe nasledujúcich rokov neprekročí 100 mSv,
- ekvivalentná dávka v očnej šošovke dosiahnuť 50 mSv za kalendárny rok za predpokladu, že ekvivalentná dávka v očnej šošovke za ktorýchkoľvek päť po sebe nasledujúcich rokov neprekročí 100 mSv,
- ekvivalentná dávka v koži alebo ekvivalentná dávka v končatinách dosiahnuť dvojnásobok limitov ožiarenia pracovníka podľa § 15 ods. 3.

ČINNOSŤ VEDÚCA K OŽIARENIU ZDRAVOTNÁ UJMA

Činnosť vedúca k ožiareniu je ľudská aktivita, ktorá môže viesť k zvýšeniu ožiarenia fyzických osôb a riadi sa ako plánovaná situácia ožiarenia;

Za činnosť vedúcu k ožiareniu sa považuje ožiarenie umelým zdrojom ionizujúceho žiarenia alebo prírodným ionizujúcim žiarením, keď sa prírodné rádionuklidy spracovávajú pre ich rádioaktívne vlastnosti, štiepne vlastnosti alebo množivé vlastnosti, a zahŕňa najmä

- 1. výrobu, produkciu, spracovanie, držbu, nakladanie, použitie, predaj, skladovanie, prepravu, dovoz, distribúciu, vývoz, odstraňovanie a ukladanie rádioaktívneho materiálu,
- 2. výrobu a prevádzku elektrického prístroja, ktorý vyžaruje ionizujúce žiarenie a obsahuje súčasti, ktoré pracujú s potenciálovým rozdielom väčším ako 5 kV,

Zdravotná ujma je zníženie dĺžky a kvality života v dôsledku ožiarenia; zahŕňa ujmu následkom negatívnych tkanivových reakcií, nádorových ochorení závažných genetických porúch,

ZAKÁZANÉ ČINNOSTI

- 1) Zámerné pridávanie rádioaktívnych látok pri výrobe a spracovaní potravín, krmív, hračiek, kozmetických výrobkov, šperkov a iných osobných ozdobných predmetov je zakázané. Zakázané je aj používať rádioaktívne látky v prípravkoch určených na tetovanie a iné dekorácie kože; dovoz a vývoz takto upraveného tovaru je zakázaný.
- 2) Predaj spotrebného výrobku alebo uvedenia spotrebného výrobku s pridaným rádionuklidom na trh, ak jeho plánované použitie nie je odôvodnené a nespĺňa podmienky na oslobodenie od povinnosti oznámenia, registrácie alebo povolenia, je zakázaný.
- 3) Činnosť spôsobujúca aktiváciu materiálu, ktorej výsledkom je zvýšenie aktivity rádioaktívnych látok v spotrebnom výrobku, šperkov a hračiek na hodnotu, ktorú v čase uvedenia spotrebného výrobku na trh nie je možné z hľadiska radiačnej ochrany zanedbať, sa považuje za neodôvodnenú; úrad môže konkrétny druh takejto činnosti z hľadiska jej odôvodnenosti posúdiť.
- 4) Riedenie rádioaktívnej látky uvoľňovanej z pracoviska na dosiahnutie takej objemovej aktivity rádionuklidu, ktorá je predpokladom na uvoľňovanie rádioaktívnej látky z pracoviska bez povolenia úradu, je zakázané.
- 5) Dovozy, distribúcia a inštalácia autonómneho ionizačného hlásiča požiaru je zakázaná.

ZDRAVOTNÁ SPÔSOBILOSŤ NA VYKONÁVANIE ČINNOSTI VEDÚCEJ K OŽIARENIU

sa preukazuje lekárskej posudkom o zdravotnej spôsobilosti na prácu, ktorý vydá lekár na základe posúdenia zdravotného rizika z expozície faktorom práce a pracovného prostredia a výsledkov lekárskej preventívnej prehliadky.

Zamestnávateľ je povinný zabezpečiť pre pracovníka kategórie A preventívne prehliadky:

- a) vstupnú prehliadku pred zaradením pracovníka do kategórie A
- b) periodickú prehliadku najmenej jedenkrát ročne;
- c) mimoriadnu lekársku preventívnu prehliadku, ak
 1. ju nariadil príslušný orgán radiačnej ochrany,
 2. došlo k prekročeniu niektorého z limitov ožiarenia
 3. došlo ku zmene zdravotného stavu pracovníka,
- d) pri opakovanom výskyte choroby z povolania pri rovnakej profesii na tom istom pracovisku,
- e) ak pracovník kategórie A, ktorý vykonáva prácu zaradenú do tretej kategórie alebo štvrtej kategórie, túto prácu nevykonával viac ako šesť mesiacov zo zdravotných dôvodov,
- f) výstupnú prehliadku pri skončení zaradenia pracovníka do kategórie A alebo pri skončení pracovnoprávneho vzťahu alebo obdobného pracovného vzťahu.

ZÁKLADNÉ POJMY RADIAČNEJ OCHRANY

Radiačná ochrana je systém technických alebo organizačných opatrení na obmedzenie ožiarenia fyzických osôb pred účinkami ionizujúceho žiarenia.

Rádioaktívna látka je každá látka, ktorá obsahuje jeden alebo viac rádionuklidov, ktorých aktivita alebo hmotnostná aktivita, alebo objemová aktivita **nie je z hľadiska radiačnej ochrany zanedbateľná**.

Rádionuklid je druh atómov, ktoré majú rovnaký počet protónov, rovnaký počet neutrónov, rovnaký energetický stav a ktoré podliehajú samovoľnej premene v zložení alebo v stave atómových jadier.

ZÁKLADNÉ POJMY RADIAČNEJ OCHRANY

Rádioaktívny materiál je ľubovoľný materiál, ktorý obsahuje rádioaktívne látky,

Rádioaktívny žiarič je zdroj ionizujúceho žiarenia, ktorý obsahuje rádioaktívny materiál na využitie jeho rádioaktivity

Oslobodzovacia úroveň je taká hodnota hmotnostnej aktivity alebo celkovej aktivity, pri ktorej neprekročení rádioaktívny žiarič nepodlieha oznamovacej povinnosti a umožňuje jeho vyňatie spod administratívnej kontroly,

Uvoľňovacia úroveň je hodnota povrchovej rádioaktívnej kontaminácie, hmotnostnej aktivity alebo objemovej aktivity, pri ktorej neprekročení môžu byť rádioaktívne materiály, ktoré vznikli alebo sa používali pri vykonávaní činnosti vedúcej k ožiareniu, uvoľnené spod administratívnej kontroly,

VYBRANÉ OSLOBODZOVACIE ÚROVNE, UVOĽŇOVACIE ÚROVNE A ÚROVNE AKTIVITY VYMEDZUJÚCE VYSOKOAKTÍVNY ŽIARIČ

RN	OSLOBODZOVACIE ÚROVNE		VYSOKOAKTÍV- NY ŽIARIČ	UVOĽŇOVACIE ÚROVNE (neobmedzené uvoľňovanie do ŽP)	
	aktivita	hmotnostná aktivita	aktivita	hmotnostná aktivita	plošná aktivita
	(Bq)	(Bq.g ⁻¹)	(Bq)	(Bq.g ⁻¹)	(Bq.cm ⁻²)
H-3	1,00E+09	1,00E+06	4,00E+11	1,00E+02	1,00E+02
Na-22	1,00E+06	1,00E+01	5,00E+09	1,00E-01	1,00E+00
Co-60	1,00E+05	1,00E+01	3,00E+10	1,00E-01	1,00E+00
Cs-137*	1,00E+04	1,00E+01	1,00E+11	1,00E-01	1,00E+00
Po-210	1,00E+04	1,00E+01	4,00E+11	4,00E-02	1,00E+00
Ra-226*	1,00E+04	1,00E+01	4,00E+10	1,00E-02	1,00E+00
U-235*	1,00E+04	1,00E+01		3,00E-01	1,00E+00
U-238*	1,00E+04	1,00E+01		6,00E-01	1,00E+00
Pu-238	1,00E+04	1,00E+00	6,00E+10	1,00E-01	1,00E-01
Pu-239**	1,00E+04	1,00E+00	6,00E+10	1,00E-01	1,00E-01

* sú materské rádionuklidy v rovnováhe s ich dcérskymi rádionuklidmi.

** zahŕňa aj neutrónové žiariče s berýliom

10. mája 2019

26

PRÍLOHA Č. 5 UVÁDZANIE RÁDIONUKLIDOV DO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A VYNÁŠANIE PREDMETOV Z KONTROLOVANÉHO PÁSMO

Tabuľka č. 1 Oslobodzovacie úrovne, uvoľňovacie úrovne a úrovne aktivity vymedzujúce vysokoaktívny žiarič

Rádionuklid (forma)	OSLOBODZOVACIE ÚROVNE		VYSOKOAKTÍV- NY ŽIARIČ	UVOĽŇOVACIE ÚROVNE	
	aktivita	hmotnostná aktivita	aktivita	hmotnostná aktivita	plošná aktivita
	(Bq)	(Bq.g ⁻¹)	(Bq)	(Bq.g ⁻¹)	(Bq.cm ⁻²)
1	2	3	3a	4	5
H-3	1,00E+09	1,00E+06	4,00E+11	1,00E+02	1,00E+02
Be-7	1,00E+07	1,00E+03	2,00E+11	1,00E+01	1,00E+02
Be-10	1,00E+06	1,00E+04			
C-11	1,00E+06	1,00E+01			
C-11 monoxid	1,00E+09	1,00E+01			
C-11 dioxid	1,00E+09	1,00E+01			
C-14	1,00E+07	1,00E+04	4,00E+11	1,00E+00	1,00E+02
C-14 monoxid	1,00E+11	1,00E+08			
C-14 dioxid	1,00E+11	1,00E+07			
N-13	1,00E+09	1,00E+02			
O-15	1,00E+09	1,00E+02			
F-18	1,00E+06	1,00E+01		1,00E+01	1,00E+00
Ne-19	1,00E+09	1,00E+02			
Na-22	1,00E+06	1,00E+01	5,00E+09	1,00E-01	1,00E+00

10. mája 2019

27

MATERSKÉ RÁDIONUKLIDY, KTORÝCH HODNOTY AKTIVITY A HMOTNOSTNEJ AKTIVITY SÚ V RÁDIOAKTÍVNEJ ROVNOVÁHE S PRODUKTMI ICH RÁDIOAKTÍVNEJ PREMENY

Cs-137*	Ba-137m
Rn-220*	Po-216
Rn-222*	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-226*	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-14, Pb-210, Bi-210, Po-210, Po-214 Ra-228, Ac-228
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m, Pa-234
U-238*	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210, Po-214

10. mája 2019

28

UVOĽŇOVANIE RÁDIOAKTÍVNE KONTAMINOVANÉHO MATERIÁLU SPOD ADMINISTRATÍVNEJ KONTROLY

Uvoľňovanie rádioaktívne kontaminovaného materiálu spod administratívnej kontroly do životného prostredia je

a) uvoľňovanie materiálu kontaminovaného rádionuklidmi z pracoviska do životného prostredia na

1. neobmedzené ďalšie používanie,
2. cielené a obmedzené použitie,
3. prepracovanie,
4. ukladanie na skládky odpadu,
5. spaľovanie,
6. ukladanie do podzemia alebo na špeciálne skládky,

10. mája 2019

29

UVOĽŇOVANIE RÁDIOAKTÍVNE KONTAMINOVANÉHO MATERIÁLU SPOD ADMINISTRATÍVNEJ KONTROLY

Uvoľňovanie rádioaktívne kontaminovaného materiálu spod administratívnej kontroly do životného prostredia je

b) uvoľňovanie **priestorov**, miestností, objektov, pôdy alebo území, ktoré boli súčasťou kontrolovaného pásma pracoviska so zdrojmi ionizujúceho žiarenia alebo boli kontaminované v dôsledku vykonávania činnosti vedúcej k ožiareniu alebo nakladania s materiálom obsahujúcim zvýšené množstvá prírodných rádionuklidov **na voľné používanie**.

10. mája 2019

30

UVÁDZANIE RÁDIONUKLIDOV DO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

• Ak ide o **ťažko merateľný rádionuklid**, hmotnostná aktivita a plošná aktivita sa stanovuje výpočtom.

• Ak rádioaktívne kontaminovaný materiál obsahuje viac ako jeden druh rádioizotopu, pri posudzovaní dodržania uvoľňovacích úrovní sa používa **súčtové pravidlo**. Súčet podielov zistenej aktivity a uvoľňovacej úrovne všetkých zistených rádionuklidov a ťažko merateľných rádionuklidov, ktoré sa predpokladajú v uvoľňovanom rádioaktívne kontaminovanom materiáli, musí byť nižší ako jeden. Do úvahy sa berú všetky rádionuklidy, ktorých podiel aktivity a uvoľňovacej úrovne je vyšší ako 0,01.

• Dcérske produkty v rádioaktívnej rovnováhe s materskými nuklidmi sa pri výpočtoch zanedbávajú a samostatne sa neposudzujú.

$$\left\{ \sum_i \frac{a_{mi}}{a_{mi}^{UV}} \leq 1 \right\}$$

10. mája 2019

31

UVÁDZANIE RÁDIONUKLIDOV DO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

- Ak nie je možné vylúčiť **ďalšie používanie objektov a priestorov**, plošná aktivita povrchovej kontaminácie objektov a priestorov nemôže prekročiť uvoľňovacie úrovne pre neobmedzené uvoľňovanie uvedené v tabuľke č. 1 stĺpci 5.
- Objekty a priestory **môžu byť zdemolované**, ak plošná aktivita povrchovej kontaminácie objektov a priestorov neprekročí uvoľňovacie úrovne pre neobmedzené uvoľňovanie uvedené v tabuľke č. 1 stĺpci 5. Po uvoľnení objektov a priestorov spod administratívnej kontroly odpad vzniknutý z ich demolácie si **nevyžaduje samostatné meranie** na jeho uvoľnenie spod administratívnej kontroly.

10. mája 2019

32

UVÁDZANIE RÁDIONUKLIDOV DO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

- Uvoľňovacie úrovne pre neobmedzené uvoľňovanie uvedené v tabuľke č. 1 je možné použiť na **uvoľňovanie kovových** fragmentov po ich recyklácii tavením.
- **Plošná aktivita** povrchovej rádioaktívnej kontaminácie **predmetov** vynášaných z kontrolovaného pásma sa určuje ako priemer z plochy nie väčšej ako 150 cm². Pre materiál rádioaktívne kontaminovaný v objeme sa hmotnostná aktivita určuje ako priemer v kilograme hmoty, ak nemožno vynášaný materiál rozdeliť na časti s hmotnosťou 1 kg, potom sa hmotnostná aktivita určuje ako priemer v najmenších častiach, na ktoré možno materiál rozumne rozdeliť, nie väčších ako 10 kg hmotnosti.

10. mája 2019

33

PODMIENKY NA VYKONÁVANIE ČINNOSTI VEDÚCEJ K OŽIARENIU

Na poskytovanie služby dôležitej z hľadiska radiačnej ochrany a na vykonávanie činnosti vedúcej k ožiareniu, ktorá nie je oslobodená od oznamovacej povinnosti je potrebné:

- a) **oznámenie,**
- b) **registrácia,**
- c) **povolenie.**

10. mája 2019

34

OZNAMOVANIE RUVZ

- a) prenosného prístroja alebo laboratórneho prístroja na röntgenfluorescenčnú analýzu,
- b) generátora žiarenia skonštruovaného tak, že na ktoromkoľvek voľne prístupnom mieste vo vzdialenosti 0,1 m od povrchu zariadenia príkon dávkového ekvivalentu je menší ako 0,010 mSv.h⁻¹,
- c) uzavretého žiariča, ktorého aktivita neprekračuje **desaťnásobok aktivity** umožňujúcej **vyňatie spod administratívnej kontroly**,
- d) otvoreného žiariča, pri ktorom súčet podielov aktivít jednotlivých rádionuklidov a príslušných hodnôt aktivít týchto rádionuklidov, ktoré umožňujú vyňatie rádioaktívnej látky spod administratívnej kontroly, neprekračuje 10,
- e) periférneho kostného denzitometra.

10. mája 2019

35

REGISTRÁCIA JE POTREBNÁ NA POUŽÍVANIE

- a) **zubného** röntgenového prístroja alebo **veterinárneho** röntgenového prístroja,
- b) celotelového röntgenového kostného **denzitometra**,
- c) **generátora žiarenia** s výnimkou elektrónového mikroskopu skonštruovaného tak, že príkon priestorového dávkového ekvivalentu na ktoromkoľvek prístupnom mieste vo vzdialenosti 0,1 m od povrchu zariadenia je **väčší ako 0,001 mSv.h⁻¹ a menší ako 0,01 mSv.h⁻¹** okrem miest určených za bežných pracovných podmienok na manipuláciu a obsluhu zariadenia výhradne rukami, kde môže príkon priestorového dávkového ekvivalentu dosahovať až 0,25 mSv.h⁻¹, ak na používanie zariadenia nie je potrebné povolenie alebo oznámenie,
- d) **uzavretého žiariča** alebo zariadenia, ktoré obsahuje uzavretý žiarič, ktorého aktivita prekračuje **desaťnásobok** oslobodzovacej úrovne a je nižšia alebo rovná **stonásobku** oslobodzovacej úrovne,
- e) **otvoreného žiariča**, pri ktorom súčet podielov aktivít jednotlivých rádionuklidov a príslušných oslobodzovacích úrovní podľa prílohy č. 5 je **väčší ako 10 a menší alebo rovný 100**, používaného na pracovisku s otvorenými žiaričmi I. kategórie.

10. mája 2019

36

PODMIENKY REGISTRÁCIE

FYZICKÁ OSOBA – PODNIKATEĽ ALEBO PRÁVNICKÁ OSOBA

Požiadateľ najmenej **15 dní** pred začatím činnosti

Musí mať určeného **odborného zástupcu** ktorý má osvedčenie o odbornej spôsobilosti

Musí mať určeného **odborného garanta** – osobu, ktorá absolvovala vysokoškolské štúdium druhého stupňa v príslušnom odbore v závislosti od poskytovanej služby dôležitej z hľadiska radiačnej ochrany a absolvovala odbornú prípravu v radiačnej ochrane

Žiadateľ o registráciu musí ku žiadosti priložiť **doklady a dokumentáciu** (opis činnosti, opis pracoviska, prevádzkové predpisy, zabezpečenie radiačnej ochrany, preukázanie optimalizácie radiačnej ochrany, doklady o skúškach zdrojov, doklady o zaškolení personálu)

10. mája 2019

37

POVOĽOVANIE ČINNOSTI VEDÚCEJ K OŽIARENIU A DOVOZU, DISTRIBÚCIE, PREDAJA A PRENÁJMU ZDROJA IONIZUJÚCEHO ŽIARENIA

Povolenie úradu z hľadiska radiačnej ochrany je v **jadrovom zariadení** potrebné na:

- a) **prevádzku** jadrového zariadenia a etapy **vyraďovania** jadrového zariadenia z prevádzky,
- b) **odber, skladovanie a manipuláciu** s čerstvým jadrovým palivom,
- c) **nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom** a **nakladanie s rádioaktívnym odpadom** vrátane zberu, triedenia, skladovania, spracovania, úpravy na uloženie a ukladania rádioaktívneho odpadu,
- d) **prepravu** rádioaktívnej látky alebo štiepnej látky, rádioaktívneho žiariča, rádioaktívneho odpadu, vyhoretého jadrového paliva a rádioaktívne kontaminovaných predmetov, ktoré pre ich aktivitu nemožno uvoľniť spod administratívnej kontroly v areáli jadrového zariadenia,
- e) **uvoľňovanie** rádioaktívnych látok a rádioaktívne kontaminovaných predmetov, ktoré vznikli alebo sa používali pri činnosti vedúcej k ožiareniu vykonávanej na základe povolenia v jadrovom zariadení, spod administratívnej kontroly.

10. mája 2019

38

POVOĽOVANIE ČINNOSTI VEDÚCEJ K OŽIARENIU A DOVOZU, DISTRIBÚCIE, PREDAJA A PRENÁJMU ZDROJA IONIZUJÚCEHO ŽIARENIA

Povolenie **regionálneho úradu (RUVZ)** je potrebné na tieto činnosti vedúce k ožiareniu:

- a) **prevádzku urýchľovača** častíc určeného na účel výskumu a vývoja, na technický účel,
- b) prevádzku generátora žiarenia alebo zariadenia, ktorého súčasťou je generátor žiarenia, skonštruovaného tak, že najmenej na jednom prístupnom mieste vo vzdialenosti 0,1 m od jeho povrchu je príkon dávkového ekvivalentu väčší ako 0,01 mSv.h⁻¹,
- c) **odber, skladovanie a používanie uzavretého žiariča** alebo zariadenia, ktoré obsahuje uzavretý žiarič, pri ktorom súčet podielov aktivít jednotlivých rádionuklidov a príslušných oslobodzovacích úrovní týchto rádionuklidov podľa prílohy č. 5 je **väčší ako 100**, pri vykonávaní činnosti vedúcej k ožiareniu alebo poskytovaní služby dôležitej z hľadiska radiačnej ochrany,
- d) **odber, skladovanie a používanie otvoreného žiariča**, u ktorého súčet podielov aktivít jednotlivých rádionuklidov a príslušných oslobodzovacích úrovní týchto rádionuklidov podľa prílohy č. 5 je **väčší ako 100**,

10. mája 2019

39

POVOĽOVANIE ČINNOSTI VEDÚCEJ K OŽIARENIU A DOVOZU, DISTRIBÚCIE, PREDAJA A PRENÁJMU ZDROJA IONIZUJÚCEHO ŽIARENIA

Povolenie **regionálneho úradu (RUVZ)** je potrebné na tieto činnosti vedúce k ožiareniu:

- e) **odber, skladovanie a používanie vysokoaktívneho žiariča**, zariadenia, ktoré obsahuje vysokoaktívny žiarič, alebo **odber, skladovanie a používanie uzavretého žiariča** na nedeštruktívne testovanie materiálu **NDT**,
- f) **odber, skladovanie a používanie uzavretého žiariča** určeného na **ožarovanie potravín**, predmetov bežného používania a iných materiálov a surovín alebo na prevádzku iného stacionárneho ožarovača určeného na účely výskumu a vývoja alebo na technický účel,
- g) používanie zdroja ionizujúceho žiarenia na vopred nešpecifikovanom **dočasnom pracovisku** (ďalej len „dočasné pracovisko“) na dobu dlhšiu ako 30 dní,
- h) **odber, skladovanie a používanie otvoreného žiariča** na účely diagnostiky, liečby alebo výskumu na zvieratách **vo veterinárnej medicíne**.

10. mája 2019

40

POVOĽOVANIE ČINNOSTI VEDÚCEJ K OŽIARENIU A DOVOZU, DISTRIBÚCIE, PREDAJA A PRENÁJMU ZDROJA IONIZUJÚCEHO ŽIARENIA

Povolenie úradu (UVZ SR) je potrebné aj na tieto činnosti vedúce k ožiareniu:

- a) **výrobu** zdroja ionizujúceho žiarenia používaného pri činnosti, na ktorú je potrebné oznámenie, registrácia alebo povolenie a výrobu ionizačných hlásičov požiaru,
- b) **nakladanie** s opustenými žiaričmi, rádioaktívnym materiálom neznámeho pôvodu a zachyteným rádioaktívnym materiálom a nakladanie s rádioaktívnymi rezíduami,
- c) **pridávanie** rádionuklidov alebo rádioaktívnych látok do spotrebných výrobkov a predmetov, do liekov a zdravotníckych pomôcok, dovoz a vývoz takýchto výrobkov,
- d) vykonávanie **skúšok** zdrojov ionizujúceho žiarenia,
- e) vykonávanie inštalácie, **údržby** a opráv zdrojov ionizujúceho žiarenia okrem údržby a opráv generátorov žiarenia, ktoré nie sú spojené s ožiarením osôb,
- f) **zber**, zhromažďovanie, skladovanie a úpravu rádioaktívnych žiaričov vrátane ionizačných hlásičov požiaru na likvidáciu, prevádzkovanie pracoviska určeného na zhromažďovanie alebo skladovanie rádioaktívnych žiaričov vrátane prepravy v rámci pracoviska,
- g) **používanie** zdroja ionizujúceho žiarenia na nelekárske ožiarovanie mimo zdravotníckeho zariadenia,
- h) **monitorovanie** ionizujúceho žiarenia na pracovisku alebo v jeho okolí na hodnotenie ožiarovania osôb.

10. mája 2019

41

POVOLENIE RUVZ JE POTREBNÉ PRI LEKÁRSKOM OŽIARENÍ NA POUŽÍVANIE:

- a) **röntgenového prístroja** určeného na používanie v radiačnej onkológii alebo pri diagnostike v rádiológii okrem prístroja alebo zariadenia podliehajúceho registrácii,
- b) **zdroja** ionizujúceho žiarenia určeného na **rádioterapiu** fotónmi, elektrónmi, protónmi, neutrónmi alebo inými časticami,
- c) **otvoreného žiariča** v nukleárnej medicíne,
- d) **uzavretého žiariča** a zariadenia obsahujúceho uzavretý žiarič určeného na **rádioterapiu** vrátane brachyterapie.

10. mája 2019

42

POVOLENIE RUVZ JE POTREBNÉ AJ NA

- a) **uvolňovanie** rádioaktívnych látok a rádioaktívne kontaminovaných predmetov, ktoré vznikli alebo sa používali pri činnosti vedúcej k ožiareniu, spod administratívnej kontroly,
- b) **zmiešavanie** rádioaktívneho materiálu uvoľňovaného z pracoviska, kde sa nakladá s materiálom so zvýšeným obsahom prírodných rádionuklidov s nerádioaktívnym materiálom na opätovné použitie alebo recykláciu,
- c) **nakladanie** s produktmi banskej činnosti, ktoré vznikli v súvislosti so získavaním rádioaktívneho nerastu a sú uložené na odvaloch a odkaliskách.
- d) **distribúciu, predaj a prenájom** zdroja ionizujúceho žiarenia, na ktorého používanie je potrebné oznámenie, registrácia alebo povolenie,
- e) **dovoz** zdroja ionizujúceho žiarenia z tretích krajín.

10. mája 2019

43

POVOLENIE MINISTERSTVA DOPRAVY

Povolenie ministerstva dopravy z hľadiska radiačnej ochrany je potrebné na prepravu rádioaktívneho materiálu s aktivitou vyššou, ako je aktivita vyhradených zásielok.

Medzné hodnoty aktivity pre vyhradené zásielky sú uvedené v Európskej dohode o medzinárodnej cestnej preprave nebezpečných vecí (ADR) a v podstate sú zhodné s oslobodzovacou úrovňou aktivity podľa zákona o radiačnej ochrane č. 87/2018 Z.z.

10. mája 2019

44

**PREDTÝM RÁDIOAKTÍVNA LÁTKA JE RÁDIOAKTÍVNY ŽIARIČ AK:
TERAZ RÁDIOAKTÍVNY ŽIARIČ PODLIEHA OZNAMOVACEJ POVINNOSTI
A ADMINISTRATÍVNEJ KONTROLE AK:**

$$\{A > A_i^{LIM}\} \wedge \{a_m > a_m^{LIM}\}$$

$$\left\{ \sum_i \frac{A_i}{A_i^{LIM}} > 1 \right\} \wedge \left\{ \sum_i \frac{a_{mi}}{a_{mi}^{LIM}} > 1 \right\}$$

NEGUJEME:

**RÁDIOAKTÍVNY ŽIARIČ NEPODLIEHA OZNAMOVACEJ POVINNOSTI A
UMOŽŇUJE JEHO VYŇATIE SPOD ADMINISTRATÍVNEJ KONTROLY, AK:**

$$\{A \leq A_i^{LIM}\} \vee \{a_m \leq a_m^{LIM}\}$$

$$\left\{ \sum_i \frac{A_i}{A_i^{LIM}} \leq 1 \right\} \vee \left\{ \sum_i \frac{a_{mi}}{a_{mi}^{LIM}} \leq 1 \right\}$$

ADR

**AKTIVITA KONCENTRÁCIE PRE VYHRADENÝ MATERIÁL
MEDZNÉ HODNOTY AKTIVITY PRE VYHRADENÉ ZÁSIELKY
TIEŽ OSLOBODZOVACIE ÚROVNE PODĽA 87/2018 Z.Z.**

Nuklid	Aktivita, Bq	Hm. aktivita, kBq/kg
Co-60	10 ⁵	10
I-131	10 ⁶	10 ²
Cs-137	10 ⁴	10
Ra-226	10 ⁴	10
U-235	10 ⁴	10
U-238	10 ⁴	10
Pu-239	10 ⁴	1
Am-241	10 ⁴	1
Cf-252	10 ⁴	10

HODNOTENIE OŽIARENIA

Limity efektívnej dávky sa vzťahujú na súčet efektívnej dávky z vonkajšieho ožiarovania v kalendárnom roku a úväzkov efektívnej dávky z jednotlivých príjmov rádioaktívnej látky v kalendárnom roku zo všetkých zdrojov ionizujúceho žiarenia, ktorým bol pracovník vystavený pri výkone činností vedúcich k ožiarovaniu.

Uvedené platí aj pre limity ekvivalentnej dávky.

- $I_{j,ing}$ resp. $I_{j,inh}$ je príjem rádionuklidu v Bq
- $h(g)_{j,ing}$ je konverzný faktor v Sv/Bq

$$E = E_{external} + E_{ing} + E_{inh}$$

g – veková skupina

ing – ingescia

inh – inhalácia

$$E_{ing} = \sum_j h(g)_{j,ing} \cdot I_{j,ing}$$

$$E_{inh} = \sum_j h(g)_{j,inh} \cdot I_{j,inh}$$

SPÔSOBY OCHRANY PRACOVNÍKOV PRED VONKAJŠÍM OŽIARENÍM

Vzdialenosť - efektívna dávka klesá s druhou mocninou vzdialenosti

Tienenie - žiarenie sa v tieniacom materiále. Typ a hrúbka absorbátora sa vyberá podľa druhu žiarenia a jeho energie.

Čas - Celková dávka je časovým integrálom dávkového príkonu. Čas práce je možné znížiť účelnou organizáciou práce, vynechaním zbytočných operácií, prípravou pracoviska a pomôcok.

ZABEZPEČENIE RADIAČNEJ OCHRANY NA PRACOVISKU

- **odôvodnením** činnosti a **optimalizáciou** radiačnej ochrany,
- **vymedzovaním** sledovaných pásem a kontrolovaných pásem na pracovisku,
- **kategorizáciou** pracovníkov,
- zabezpečením sústavného **dozoru** nad radiačnou ochranou, regulačných a kontrolných opatrení,
- **vybavením pracoviska** prístrojmi, zariadeniami a pomôckami;
- **vybavením pracovníkov** osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami so zodpovedajúcim tieniacim účinkom a ochrannými pomôckami,
- **monitorovaním** pracovných podmienok vo vymedzených ochranných pásmach a tam, kde je to potrebné, aj osobným monitorovaním,
- **zdravotným dohľadom**.

OCHRANNÉ PÁSMO

kontrolované pásmo,

sledované pásmo,

pásmo s obmedzeným prístupom

- **Kontrolované pásmo** sa vymedzuje tam, kde by efektívna dávka z ožiarenia mohla prekročiť **6 mSv** alebo ekvivalentné dávky by mohli prekročiť **tri desatiny** príslušných limitov ožiarenia pracovníkov.
- **Sledované pásmo** sa na pracovisku, kde sa vykonáva činnosť vedúca k ožiareniu, vymedzuje všade tam, kde sa očakáva, že efektívna dávka by mohla byť vyššia ako **1 mSv** za rok alebo ekvivalentná dávka by mohla byť vyššia ako jedna desatina limitu ožiarenia očnej šošovky, kože a končatín.
- **Pásmo s obmedzeným prístupom** sú priestory v rámci kontrolovaného pásma s vysokým dávkovým príkonom (napr. **3 mSv/h** v **JE Greiswald**)

KATEGORIZÁCIA PRACOVNÍKOV

Pracovník kategórie A je pracovník, ktorého efektívna dávka z ožiarenia pri pracovnej činnosti môže byť väčšia ako 6 mSv za obdobie jedného kalendárneho roka alebo ekvivalentná dávka z ožiarenia pri pracovnej činnosti môže byť väčšia ako tri desatiny ustanovených limitov ožiarenia očnej šošovky, kože a končatín.

Pracovník kategórie B je pracovník, ktorý nie je klasifikovaný ako pracovník kategórie A.

POUČENIE PRACOVNÍKOV

NAJMEJ RAZ ROČNE

Prevádzkovateľ musí pracovníkov, praktikantov a študentov vopred preukázateľne informovať o:

- charaktere a rozsahu možného ohrozenia zdravia,
- rizikách spojených s ich prácou a o prípadnej zdravotnej ujme s tým spojenej,
- všeobecných postupoch radiačnej ochrany a opatreniach, ktoré sa musia prijať,
- dôležitosti dodržiavania zdravotných, technických a administratívnych požiadaviek radiačnej ochrany,
- význame a nutnosti včasného oznámenia tehotenstva z dôvodu rizík ožiarenia plodu a rizika rádioaktívnej kontaminácie doččaťa v prípade vnútornej kontaminácie rádionuklidmi.

RADIAČNÁ OCHRANA V ETAPE VYRAĐOVANIA

Hoci princípy a ciele radiačnej ochrany počas energetickej prevádzky a počas vyradovania sú v podstate tie isté, metódy a postupy realizácie radiačnej ochrany **môžu byť rozdielne**.

Počas vyradovania sa musí uvažovať o špeciálnych situáciách, ktoré si vyžadujú použitie **špecializovaných zariadení a určitých nerutinných postupov** v porovnaní s energetickou prevádzkou.

PREDPOKLADY RADIAČNEJ OCHRANY PRI VYRAĐOVANÍ

detailné **informácie o rádioaktivite** a jej priestorovom rozdelení (aké rádionuklidy, v akom množstve a na akom mieste),

parametre priestorov vyradovaného zariadenia,

v dostatočnom predstihu vypracovaná a schválená **dokumentácia**: plán vyradovania, operatívne programy vyradovacích prác a príslušné prevádzkové predpisy.

PRAVIDLÁ PRE REALIZÁCIU PRINCÍPOV ALARA POČAS VYRAĐOVANIA

Prakticky vo všetkých situáciách je možné dosiahnuť zníženie dávky, ale niekedy sa jedná o nákladnejšie postupy.

Rozhodnutie o tom aké náklady sú rozumné závisia vo všeobecnosti od úrovne bezpečnostného povedomia v spoločnosti a konkrétne sú definované v legislatíve v podobe **kvantitatívnych ukazovateľov**.

HLAVNÉ OPATRENIA NA ZNÍŽENIE DÁVKY

obmedzenie času expozície,
ochranu tienením,
zaistenie odstupu od zdrojov radiácie,
monitorovanie radiačnej situácie,
lokalizovanie kontaminácie.

OPATRENIA NA ZABEZPEČENIE RADIOČNEJ BEZPEČNOSTI

Operatívne programy vyrad'ovacích prác a príslušné prevádzkové predpisy sa pripravujú a schvaľujú v dostatočnom predstihu pred ich realizáciou.

Všetky procesy a činnosti sa plánujú a vykonávajú takým spôsobom, aby sa zabránilo neodôvodnenej expozícii a kontaminácii personálu a životného prostredia a aby sa znížila predpokladaná expozícia a kontaminácia personálu a životného prostredia na úrovne výrazne pod stanovené limity.

OPATRENIA NA ZABEZPEČENIE RADIOČNEJ BEZPEČNOSTI

Organizačná príprava a technická realizácia prác vychádzajú z rešpektovania dávkových limitov pre profesionálny personál a ich o najväčšej možnej minimalizácie. To znamená limity nesmú byť prekročené za žiadnych okolností a reálne ožiarenie musí byť také nízke ako je rozumne dosiahnuteľné.

Radiačná kontrola vychádza z jednoznačného oddelenia priestorov s obmedzeným prístupom, kontrolovaných priestorov, monitorovaných priestorov a priestorov lokality.

OPATRENIA NA ZABEZPEČENIE RADIOČNEJ BEZPEČNOSTI

Vyhodnotenie rádiologickej situácie v lokalite vychádza z historických údajov a aktuálnych meraní.

Pracovníci a pracoviská sú vybavené ochrannými prostriedkami prislúchajúcimi danej rádiologickej situácii (riziko vonkajšej a vnútornej expozície).

Pracovníci vykonávajúci práce v rádioaktívnych priestoroch alebo s rádioaktívnymi materiálmi sú vycvičení na práce v príslušnom prostredí.

OPATRENIA NA ZABEZPEČENIE RADIAČNEJ BEZPEČNOSTI

Všetky práce v kontrolovanom pásme sa realizujú na základe písomných povolení od služby radiačnej kontroly, berúc pritom do úvahy rádiologickú situáciu a použité technologické postupy.

Povolenie na vstup bude udelené iba ak:

- je dokázané, že práca sa musí vykonávať v kontrolovanom pásme,
- personál je dostatočne kvalifikovaný na prácu v rádioaktívnom prostredí,
- personál spĺňa formálne požiadavky (napr. plnením príslušných inštrukcií, absolvovaním zdravotných prehliadok),
- je zabezpečená osobná dozimetria.

OPATRENIA NA ZABEZPEČENIE RADIAČNEJ BEZPEČNOSTI

Pracovné priestory, kde sa manipuluje s rádioaktívnymi materiálmi, musia byť ohraňované a radiačne kontrolované.

Budú vyšpecifikované miesta na kontrolu, triedenie a dočasné skladovanie rádioaktívnych materiálov ako aj prepravné trasy z kontrolovaných pásiem.

Pre optimalizáciu nakladania s materiálmi sa budú využívať prechodné skladovacie priestory s vyhovujúcimi zariadeniami na ďalšie nakladanie s nimi.

S rádioaktívnymi materiálmi sa bude nakladať tak, aby boli v súlade s kritériami prijateľnosti pre uvoľnenie do ŽP a/alebo ich uloženie.

OPATRENIA NA ZABEZPEČENIE RADIAČNEJ BEZPEČNOSTI

Zaistí sa riadený odvoz materiálov a odpadov.

Zaistí sa usmernená ventilácia v kontrolovanom pásme smerom k viac kontaminovaným miestnostiam, aby sa zabránilo šíreniu rádioaktivity.

Zabezpečí sa vypúšťanie kontrolovaného a filtrovaného vzduchu cez ventilačný komín.

V priestoroch s očakávanou vyššou koncentráciou aerosólov sa budú používať mobilné ventilačné systémy s aerosólovými filtrami.

OPATRENIA NA ZABEZPEČENIE RADIAČNEJ BEZPEČNOSTI

Prioritne sa znefunkčnia a demontujú systémy s vyššou náchylnosťou na poruchy (podporné a pomocné systémy).

Požadované rozšírenia a výmeny sa budú v princípe realizovať pomocou mobilných a viacúčelových systémov. Iba vo výnimočných prípadoch sa použijú nové stacionárne systémy.

Počas celého procesu vyradovania sa bude zabezpečovať protipožiarna a priemyselná bezpečnosť.

Prevenencia nehôd a havárií sa bude realizovať v súlade s príslušnými pravidlami založenými na určovaní rizík.

PROGRAM RADIAČNEJ OCHRANY A BEZPEČNOSTI SA ZAMERIAVA HLAVNE NA:

Určenie zodpovednosti

Opatrenia radiačnej bezpečnosti, predpisy a pracovné postupy a ich aplikácia do praxe

Organizácia práce

- definovanie priestorov, vyznačenie hraníc pásiem (KP)
- dozimetrická kontrola pracovníkov a priestorov,
- kontrola povolení a kontrola pohybu osôb, materiálu, odpadov, výpustí
- zabezpečenie prístrojov a nástrojov, pracovných a ochranných pomôcok
- výcvik, školenie a zdravotný dohľad personálu
- zabezpečenie dekontaminácie a ventilácia pracoviska – stála alebo mobilná jednotka
- systém nakladania s RAO, evidencia, príslušenstvo na nakladanie
- spätná väzba, hodnotenie opatrení a náprava chýb

POSTUPY NA OBMEDZENIE DÁVKOVÉHO ZAŤAŽENIA

Bez ohrozenia personálu je povolená nepretržitá práca v priestoroch s očakávaným dávkovým príkonom **do 0,002 mSv/h** (čo zodpovedá hodnote menej ako 20 mSv/rok).

Povolená je nepretržitá práca počas celej pracovnej zmeny v priestoroch s priemerným dávkovým príkonom **od 0,002 do 0,01 mSv/h** (čo zodpovedá hodnote menej ako 15 mSv/rok).

POSTUPY NA OBMEDZENIE DÁVKOVÉHO ZAŤAŽENIA

V miestnostiach, kde predpokladané dávkové príkony sú v rozmedzí od 0,02 do 3 mSv/h, je povolený **obmedzený pobyt personálu** s určením a odôvodnením činností, ktoré sa majú vykonávať tak, aby osobné dávky neprekročili povolené limity.

V priestoroch, kde sú očakávané priemerné dávkové príkony nad 3 mSv/h, sa nepredpokladá pobyt pracovníkov. Všetky potrebné pracovné činnosti sa musia vykonávať pomocou diaľkovo ovládaných **manipulátorov** okrem výnimočných prípadov, ako je osadenie manipulátorov alebo odstránenie havarijných stavov.

POSTUPY NA OBMEDZENIE DÁVKOVÉHO ZAŤAŽENIA

Pre uvoľnenie kvapalných a plyných výpustí do prostredia sa budú vzťahovať rovnaké limity, ako sú používané počas energetickej prevádzky.

Radiačné zaťaženie pracovníkov sa určí na základe:

- Dávkového príkonu v mieste vykonávania prác (výpočet hodnôt kontaminácie zariadení, merania alebo celkový odborný odhad).
- Očakávaného času pobytu (trvanie činnosti).

POSTUPY NA OBMEDZENIE DÁVKOVÉHO ZAŤAŽENIA

Hodnoty aktivity plynných výpustí sa určujú na základe:

- predpokladanej činnosti na daných pracoviskách,
- očakávanej hodnoty kontaminácie zariadení (pre ktoré sa uvažuje daná činnosť),
- očakávaného uvoľnenia rádioaktívnych produktov počas uvažovanej činnosti,
- funkcie (účinnosti) vzduchotechniky.

Hodnoty kvapalných výpustí vychádzajú z aktivity a objemov tekutých RA odpadov spracovávaných v danom časovom období a na účinnosti (dekontaminačnom faktore) použitého systému čistenia vody.

SYSTÉMY RADIAČNEJ KONTROLY POČAS VYRAĐOVANIA

Koncepcia radiačnej kontroly počas vyradovania JE vychádza zo systému radiačnej kontroly využívaného počas energetickej prevádzky JE.

Predmet a rozsah radiačnej kontroly musí byť modifikovaný a prispôsobený postupu vyradovania a zodpovedajúcim činnostiam.