

DEFINÍCIE, SKRATKY A ZNAČKY

Definície

Ionizujúce žiarenie je žiarenie prenášajúce energiu vo forme častíc alebo elektromagnetických vln s vlnovou dĺžkou do 100 nm alebo s frekvenciou 3.1015 Hz alebo vyššou, ktoré má schopnosť priamo alebo nepriamo vytvárať ióny.

Ožiarenie je vystavenie pôsobeniu ionizujúceho žiarenia.

Radiačná ochrana je ochrana ľudí a životného prostredia pred ožiarením a pred jeho účinkami vrátane prostriedkov na jej dosiahnutie.

Radiačné ohrozenie je situácia, ktorá vyžaduje neodkladný zásah s cieľom ochrániť pracovníkov, jednotlivcov z obyvateľstva alebo obyvateľstvo ako celok.

Limity ožiarenia sú hodnoty dávok, ktoré predstavujú hornú hranicu miery rizika z ožiarenia, ktorá je dostatočne malá a aj pri celoživotnej expozícii je prijateľná pre jednotlivca a spoločnosť a ich neprekročenie zabezpečuje vylúčenie výskytu deterministických účinkov ožiarenia. Sú ustanovené pre pracovníkov, praktikantov, študentov a obyvateľov. Vzťahujú sa na súčet príslušných dávok z vonkajšieho ožiarenia počas daného obdobia a úväzkov dávok z príjmu rádionuklidov počas toho istého obdobia, pričom pre osoby staršie ako 18 rokov veku sa uvažuje časové obdobie 50 rokov a pre osoby mladšie ako 18 rokov veku časové obdobie do dosiahnutia veku 70 rokov.

Rádioaktívna kontaminácia je kontaminácia ľubovoľného materiálu, povrchu alebo prostredia, alebo jednotlivca rádioaktívnymi látkami. V prípade ľudského tela rádioaktívnou kontamináciou rozumieme vonkajšiu kontamináciu kože a vnútornú kontamináciu bez ohľadu na spôsob príjmu rádionuklidov.

Nuklid je atóm (prípadne len jadro atómu), ktorý má určitý konkrétny počet protónov a zároveň určitý konkrétny počet neutrónov.

Izotopy sú atómy tohto istého chemického prvku s rovnakými protónovými číslami, ale s rôznymi počtami neutrónov (teda s rôznymi nukleónovými číslami).

Aktivita je počet rádioaktívnych premien v látke za jednotku času. Množstvo rádioaktívnej látky je charakterizované aktivitou. Jednotka aktivity je Bq (Bequerel) s rozmerom $[s^{-1}]$.

Hmotnostná aktivita je aktivita uvažovaná na jednotkovú hmotnosť žiariča (Bq/kg)

Plošná aktivita je aktivita uvažovaná na jednotkovú plochu žiariča (Bq/m²)

Objemová aktivita je aktivita uvažovaná na jednotkový objem žiariča (Bq/m³)

Dávka je definovaná ako pomer strednej energie dE odovzdanej ionizujúcim žiarením látke s hmotnosťou dm . Pre zjednodušenie, absorbovaná dávka je energia absorbovaná v jednotke hmotnosti ožarovanej látky v určitom mieste. Jednotkou absorbovanej dávky je gray (Gy) s rozmerom [J/kg].

Dávkový príkon je prírastok dávky za jednotku času. Jednotkou dávkového príkonu je Gy/s. Priemerný dávkový príkon z prírodného pozadia je na Slovensku okolo 100 nGy/h.

Ekvivalentná dávka H_T je priemerná absorbovaná dávka v tkanive alebo orgáne vynásobená príslušným radiačným váhovým faktorom, ktorého hodnoty sú uvedené v tabuľke. Radiačný váhový faktor w_R vyjadruje rozdielny biologický účinok jednotlivých druhov ionizujúceho žiarenia. Ekvivalentná dávka v tkanive alebo orgáne T sa pre žiarenie R vypočíta takto:

$$H_{T,R} = w_R \cdot D_{T,R} \quad [\text{Sv}],$$

kde $D_{T,R}$ je priemerná absorbovaná dávka v tkanive alebo orgáne T zo žiarenia R a w_R je radiačný váhový faktor. Jednotkou ekvivalentnej dávky je Sievert.

Keď je radiačné pole vytvorené viacerými druhmi žiarenia s rôznymi hodnotami w_R , celková ekvivalentná dávka v tkanive alebo orgáne T sa vypočíta takto:

$$H_T = \sum w_R \cdot D_{T,R} \quad [\text{Sv}],$$

príslušné hodnoty w_R sú uvedené v prílohe č. 5 v tabuľke č.1.

Efektívna dávka E je súčtom ekvivalentných dávok H_T vo všetkých orgánoch alebo tkanivách vynásobených príslušným tkanivovým váhovým faktorom w_T , ktorého hodnoty sú uvedené v tabuľke. Efektívna dávka E sa vypočíta takto:

$$E = \sum w_T \cdot H_T = \sum w_T \cdot \sum w_R D_{T,R} \quad [\text{Sv}],$$

kde:

$D_{T,R}$ je priemerná absorbovaná dávka v tkanive alebo orgáne T zo žiarenia R,

w_R je radiačný váhový faktor,

w_T je tkanivový váhový faktor pre tkanivo alebo orgán T.

Príslušné hodnoty w_R a w_T sú uvedené v tabuľke. Jednotkou efektívnej dávky je Sievert.

Tabuľky 9 a 10

Radiačné váhové faktory

Typ/druh žiarenia (prípadne energie)	Radiačný váhový faktor w_R
Fotóny (všetky energie)	1
elektróny, mióny (všetky energie)	1
³) neutróny, menej ako 10 keV	5
neutróny, 10keV až 100 keV	10
neutróny, 100 keV až 2 MeV	20
neutróny, 2 MeV až 20 MeV	10
neutróny, viac ako 20 MeV	5
protóny, viac ako 2 MeV, (okrem odrazených)	5
častice alfa, ťažké jadrá, štiepne fragmenty	20

Tkanivové váhové faktory

Tkanivo, orgán	Tkanivový váhový faktor w_T
Gonády	0,20
Červená kostná dreň	0,12
Hrubé črevo	0,12
Pľúca	0,12
Žalúdok	0,12
Močový mechúr	0,05
Mliečna žľaza	0,05
Pečeň	0,05
Pažerák	0,05
Štítna žľaza	0,05
Koža	0,01
Povrchy kostí	0,01
Ostatné orgány a tkanivá ³) ³)	0,05

Sievert (Sv) je osobitný názov pre jednotku ekvivalentnej dávky alebo efektívnej dávky. Jeden Sievert sa rovná jednému joulu na kilogram. $1\text{Sv} = 1\text{J kg}^{-1}$.

Kolektívna efektívna dávka S sa používa na účely kvantifikácie ožiarenia skupín obyvateľstva; je to súčet efektívnych dávok všetkých jednotlivcov v určitej skupine, udáva sa v man Sv.

Dávkový ekvivalentu gama žiarenia – PDE je veličina, ktorá sa meria v súčasnosti v ovzduší, v sieti včasného varovania. Príkon dávkového ekvivalentu je operačná veličina charakterizujúca súčasne prírodné i umelé rádionuklidy bez možnosti kvalitatívnej identifikácie jednotlivých rádionuklidov, jednota je [Sv/h].

Dávkový ročný príkon z prírodných zdrojov je celkový, celosvetový ročný priemer príkonu ekvivalentnej dávky zo všetkých prírodných zdrojov je približne 2,4 mSv, čo zodpovedá 270 nSv/hod. Limitom pre ožiarenie obyvateľstva z umelých zdrojov je 1 mSv/rok.

Jednotky a predpony

Tabuľka 11

JEDNOTKY A PREDPONY		
Predpona	Skratka	Význam
femto	f	10^{-15}

piko	p	10^{-12}
nano	n	10^{-9}
mikro	μ	10^{-6}
mili	m	10^{-3}
kilo	k	10^3
mega	M	10^6
giga	G	10^9
tera	T	10^{12}
peta	P	10^{15}

Skratky a značky

Bq	Becquerel
Co	Kobalt
CO	Civilná ochrana
Cr	Chróm
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
EK	Európska komisia
Fe	Železo
Gy	Gray
HDO	Systém hromadného diaľkového ovládania
IAEA	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu
IRPA	Medzinárodná asociácia pre radiačnú ochranu
IZS	Integrovaný záchranný systém
JE	Jadrová elektráreň
JZ	Jadrové zariadenie
Kr	Kryptón
KŠ ObÚ BA	Krízový štáb Obvodného úradu Bratislava

KVaPS	Krajská veterinárna a potravinárska správa
LD	Letálna dávka
Mn	Mangán
NR SR	Národná rada SR
PIO	Prostriedky individuálnej ochrany
RÚVZ	Regionálny úrad verejného zdravotníctva
SaP	Sily a prostriedky civilnej ochrany
SR	Slovenská republika
Sv	Sievert
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru SR
UNSCEAR	Vedecký výbor OSN pre sledovanie účinkov atómového žiarenia na ľudí
Xe	Xenón
Z. z.	Zbierka zákonov
ZI	Zmenový inžinier

REFERENCIE

1. Smernica EK č. 89/618/Euratom o informovaní verejnosti o opatreniach na ochranu zdravia, ktoré sa majú uplatniť a o krokoch, ktoré sa majú vykonať v prípade rádiologickej havarijnej situácie
2. Rozhodnutie Rady č. 87/600/Euratom o opatreniach spoločenstva pre rýchlu výmenu informácií v prípade rádiologickej havarijnej situácie