

OZÁŘENÍ Z PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ ZÁŘENÍ

Co jsou to přírodní zdroje (ionizujícího) záření?

Přírodní ozáření je způsobeno dvěma odlišnými přírodními zdroji záření:

- A. **Kosmickým zářením** dopadajícím na Zemi z vesmíru, které ozařuje člověka zejména externě v závislosti na nadmořské výšce a poloze na Zemi.
- B. **Přírodními radionuklidy**, které se vyskytují v našem životním prostředí. Ty se dají podle původu rozdělit do tří skupin:
- **kosmogenní radionuklidy**, které vznikají průběžně jadernými reakcemi při interakci kosmického záření se stabilními prvky zejména ve vnějším obalu země,
 - **původní primordiální radionuklidy**, radionuklidy, které vznikly v raných stádiích vesmíru a díky velmi dlouhému poločasu přeměny (>108roků) se dosud vyskytují na Zemi ve významném množství (např. U_{238} , U_{235} , Th_{232} , K_{40} ...),
 - **radionuklidy vznikající sekundárně**, z původních radionuklidů tvořících přeměnové řady. Ze čtyř možných přeměnových řad uran-radiové, thoriové, aktiniové a neptuniové se v přírodě setkáváme pouze s prvními třemi. (Kolektiv autorů, 2000).

Jakou část z celkového ozáření obyvatel zaujímá ozáření z přírodních zdrojů záření?

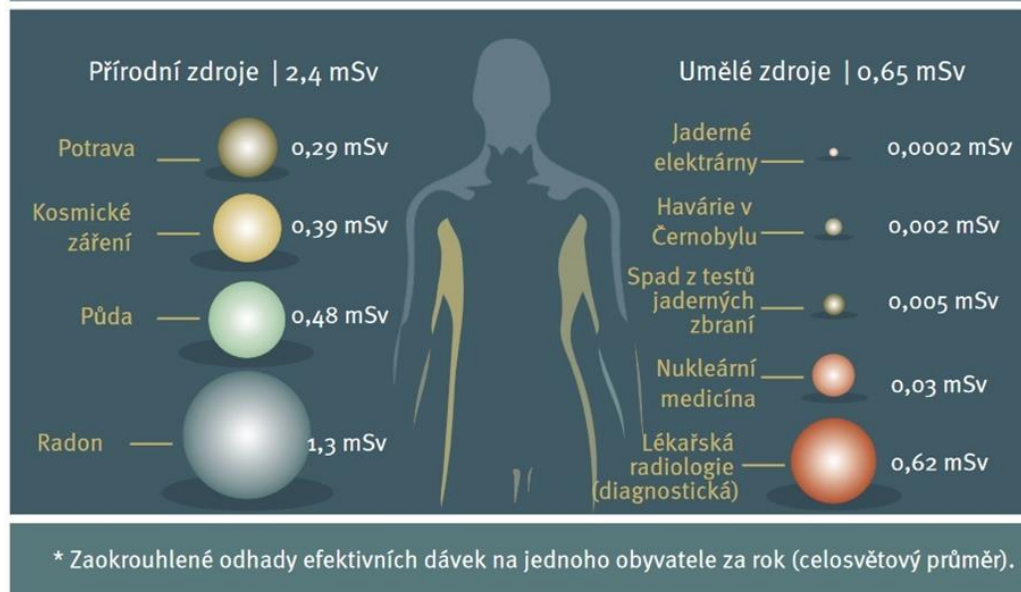
Ozáření z přírodních zdrojů tvoří největší část celkového ozáření obyvatel. Z důvodu jeho povahy je jeho regulace obtížná. Tzv. ozáření z přírodního pozadí regulaci nepodléhá.

Přírodní ozáření je nerovnoměrné - některé skupiny osob na Zemi jsou ozářeny dávkami, které



o jeden až dva řády převyšují světový průměr a ve výjimečných případech jsou na samé hranici dávek pro deterministické účinky záření. Celosvětový průměr ozáření podle jednotlivých zdrojů záření uvádí následující obrázek (UNEP 2016):

Průměrné expozice obyvatel podle zdrojů záření*



Co je to ozáření z přírodního pozadí?

Ozářením z přírodního pozadí vystavení fyzické osoby ionizujícímu záření

- způsobené radionuklidem obsaženým přirozeně v lidském těle,
- způsobené kosmickým zářením, které je běžné na zemském povrchu,
- způsobené radionuklidem přítomným v lidskou činností neporušené zemské kůře, nebo
- z přírodního zdroje záření, které není modifikováno lidskou činností,

Co to je dávka?

Absorbovaná dávka (zkráceně jen "dávka") D je energie ionizujícího záření absorbovaná v daném místě ozařované látky na jednotku hmotnosti. Je tedy dána poměrem

$$D = dE / Dm,$$

kde dE je střední energie ionizujícího záření, absorbovaná v objemovém elementu látky a Dm je hmotnost tohoto objemového elementu. Jednotkou absorbované dávky je 1 J / kg , která se nazývá 1 Gray [Gy] (dílčí jednotky pak $1 \text{ mGy} = 10^{-3} \text{ Gy}$ a $1 \text{ μGy} = 10^{-6} \text{ Gy}$).

Jelikož převážná část absorbované energie se v konečném důsledku mění na teplo, charakterizuje nám absorbovaná dávka i množství předané tepelné energie - zahřátí ozařovaného materiálu. Při dávkách používaných v biologických aplikacích je však toto radiační zahřívání zanedbatelné.

Co to je dávkový příkon?

Dávkový příkon je dávka obdržena v daném místě ozařovanou látkou za jednotku času, tedy poměr přírůstku dávky dD za časový interval dt :

$$D' = dD / Dt .$$

Jednotka je Gray za sekundu [Gy.s-1], praxi se častěji používají jednotky [Gy/min.] nebo [mGy/hod.].

Velikost dávky či dávkového příkonu závisí na intenzitě záření v ozařovaném místě (je přímo úměrná fluenci záření), druhu a energii kvant ionizujícího záření, jakož i na vlastnostech interakce a absorbce tohoto záření v dané látce.

Stupnici dávkového příkonu v souvislosti s dobou pobytu naleznete na informačním plakátu SÚJB [„Základní postup při nálezu radioaktivního materiálu v kovovém odpadu“](#).

Jaké jednotky se používají k hodnocení ozáření v oblasti přírodních zdrojů

Jednotky, které jsou používány k hodnocení v oblasti přírodního, záření jsou závislé na účelu měření.

Jako u každého fyzikálního jevu, který chceme kvantifikovat, je nutno i u radioaktivity stanovit veličiny a jednotky, ve kterých budeme měřit její "sílu", "intenzitu" či velikost. Příslušná veličina se nazývá aktivita (zářiče, preparátu či obecně množiny jader) a je definována jako počet jader, který se přeměňuje za jednotku času, nebo ekvivalentně jako úbytek počtu jader (dosud nepřeměněných) za jednotku času. **Aktivita** radionuklidu není veličina konstantní, ale klesá s časem, jak se původní jádra postupně rozpadají. Okamžitá hodnota $A(t)$ aktivity v čase t je tedy:

$$A(t) = - d N(t) / d t$$

kde $N(t)$ je počet dosud nepřeměněných jader v daném čase t . Této aktivitě je pak úměrný i počet emitovaných částic za jednotku času, tj. intenzita radioaktivního záření.

Jelikož radioaktivita je jev, kdy se nám v čase přeměňují atomová jádra jednoho prvku na jádra jiného prvku, přičemž čas měříme v sekundách, je přirozenou jednotkou aktivity 1 rozpad za 1 sekundu.

Tato jednotka byla na počest francouzského průkopníka v oblasti radioaktivity Henri Becquerela nazvána **1 Becquerel: 1 Bq = 1rozpad/1sekundu** (v průměru*). A její dekadické násobky: kilobecquerel (1kBq = 103Bq), megabecquerel (1MBq = 106Bq), gigabecquerel (1GBq = 109Bq). Čím větší je radioaktivita dané látky (vzorku) v Bq, tím více jader za sekundu se nám přeměňuje a tím intenzivnější záření látka do svého okolí vysílá.

Přírodní radionuklidy se nejčastěji stanovují ve stavebních materiálech, vodě, odpadních látkách pevných nebo tuhých, v půdním vzduchu, ve vzduchu v budovách nebo ve vzduchu na různých typech pracovišť.

Podle druhu látky, kterou měříme je aktivita vztažena k další jednotce např. Bq/kg, Bq/l, Bq/m³.

Dalším způsobem jak můžeme hodnotit míru ozáření je hodnota příkonu prostorového dávkového ekvivalentu v mikroSv/h.

Co jsou to „referenční úrovně“ a „limity“, kdy se používají?

Referenční úroveň je úroveň ozáření v nehodové expoziční situaci nebo v existující expoziční situaci, kterou je nežádoucí překročit; snížením úrovně ozáření nebo rizika ozáření na referenční úroveň nelze mít optimalizaci radiační ochrany za docílenou. Referenční úrovně jsou tedy stanoveny pro objemovou radonu v budovách, na pracovištích s radonem, obsah

přírodních radionuklidů v pité vodě dodávané pro veřejnou potřebu a ve vyráběném stavebním materiálu.

Limity (hranice) jsou hodnoty, při jejichž plnění je výkon činnosti považován za bezpečný. Používají se pro ozáření pracovníků a jedinců z obyvatelstva při plánovaných ES.

Jak si mohu změřit přírodní záření

K měření přírodního záření, radionuklidů lze využít osoby, které mají k této činnosti povolení úřadu, jehož součástí je i povinnost, aby měření a hodnocení bylo prováděno osobou, která má doklad zvláštní odborné způsobilosti. Osoba s tímto dokladem je osoba, která své znalosti v dané oblasti prokázala zkouškou. Držitel povolení také musí mít ověřené a kalibrované přístroje a program zabezpečení radiační ochrany. Seznam držitelů povolení pro jednotlivá měření naleznete na stránkách [SÚJB](#).

Mohu někde získat přehled o naměřených hodnotách přírodního pozadí

Přehled o naměřených hodnotách přírodního pozadí z jednotlivých měřicích míst najdete na stránkách SÚJB v aplikaci [MonRaS](#) (monitorování radiační situace), která slouží k evidenci naměřených hodnot v rámci monitorování životního prostředí.

Jaké právní předpisy platí v ČR pro regulaci ozáření z přírodních zdrojů?

Dnem 1. 1. 2017 vstoupil v účinnost nový atomový zákon [č. 263/2016 Sb. a jeho prováděcí předpisy](#), které přinesly v oblasti radiační ochrany nové změny týkající se regulace ozáření fyzických osob z přírodních zdrojů záření. Atomový zákon transponuje novou evropskou legislativu – tedy směrnici [2013/59/Euratom](#).

Jaké situace v oblasti ozáření z přírodních zdrojů nejsou regulovány?

Z působnosti atomového zákona je výslovně vyjmuta např. problematika obsahu přírodních radionuklidů v pitné vodě určené k individuálnímu zásobování, konzumace minerální vody a také ozáření z přírodního pozadí. Tato ozáření nejsou regulována, pro jejich míru nejsou právnímu předpisy stanovena žádná závazná kritéria.

Jak dlouho se ČR regulací ozáření z přírodních zdrojů záření zabývá?

Regulace ozáření z přírodních zdrojů záření má v ČR dlouhou historii, první požadavky byly stanoveny pro pracovníky uranového průmyslu vyhláškou [č. 59/1972 Sb.](#) Ozáření obyvatel z nově vyráběných stavebních materiálů a v nově postavených budovách je regulováno již od roku 1991, tehdy vyhláškou [č. 76/1991 Sb.](#) Atomový zákon [č. 18/1997 Sb.](#), přinesl první ucelený systém požadavků na regulaci přírodního ozáření pracovníků i jedinců z obyvatelstva.

Kdo a jak kontroluje, zda jsou legislativní požadavky v oblasti ozáření z přírodních zdrojů dodržovány? Kdo zodpovídá za regulaci ozáření z přírodních zdrojů záření?

Kontrolou nad dodržováním atomovým zákonem stanovených požadavků v oblasti radiační ochrany a regulací ozáření fyzických osob z přírodních zdrojů záření je pověřen SÚJB, konkrétně jeho sekce radiační ochrany.

Co jsou to expoziční situace?

Expoziční situací jsou všechny v úvahu připadající okolnosti vedoucí k vystavení fyzické osoby nebo životního prostředí ionizujícímu záření.

Atomový zákon definuje tři expoziční situace (dále jen ES):

- a) Plánované
- b) Nehodové
- c) Existující

Plánované ES jsou takové, kde radiace může být plánována dříve, než dojde k expozici, a kde velikost a rozsah expozice lze rozumně předpovědět a je spojena se záměrným využíváním zdroje ionizujícího záření např. používání umělých, méně často přírodních zdrojů ionizujícího záření ve zdravotnictví nebo v průmyslu. Nehodové ES jsou neočekávané situace, která může nastat při plánované ES nebo být vyvolána svévolným činem a vyžaduje přijetí okamžitých opatření k odvrácení nebo omezení důsledků, např. havárie při výrobě elektrické energie v jaderné elektrárně nebo výbuch špinavé bomby.

Existující ES je situace, která existuje již v době, kdy se rozhoduje o její regulaci, včetně dlouhodobě trvajících následků nehodové ES nebo ukončené činnosti v rámci plánované ES, např. radon v budovách nebo na pracovištích.

Jaké expoziční situace zahrnují ozáření z přírodních zdrojů záření?

Ozáření z přírodních zdrojů záření může spadat do plánovaných a existujících ES.

Činnosti související se záměrným využíváním radioaktivních nerostů spadají do plánovaných ES, nově jsou jako plánované ES regulována pracoviště s možností zvýšeného ozáření z přírodních zdrojů. Mezi existující ES spadá problematika ozáření osob radonem v budovách a na pracovištích, regulace obsahu přírodních radionuklidů v nově vyráběných stavebních materiálech a v balené a pitné vodě určené pro veřejnou potřebu.

Jaké nové oblasti jsou předmětem regulace ozáření z přírodních zdrojů záření od roku 2018?

V oblasti regulace ozáření pracovníků z radonu, byl stanoven nový požadavek na regulaci toho na pracovištích v podzemním nebo prvním nadzemním podlaží budov. Pracovištěm je přitom míněno jakékoliv pracoviště – tedy prodejna, provozovna živnosti, sklad, apod.

Regulace se může týkat potenciálně velkého množství budov a pracovníků. Evropská legislativa ponechává na členských zemích vytýčení oblastí a specifikaci pracovišť, kde bude tato regulace požadována.

SÚJB využil velké výhody možnosti využití výsledků dlouhodobého měření radioaktivity v podlaží i v budovách na území celé ČR a ve spolupráci se SÚRO, v.v.i. stanovil v nové legislativě odborně a statisticky podložená věrohodná kritéria pro určení oblastí a druhu pracovišť, která regulaci v těchto oblastech podléhají od roku 2018. Počet takto stanovených pracovišť je ve svém důsledku rozumně regulovatelný.

Pokud chceme konkrétněji specifikovat požadavky nové evropské legislativy v oblasti regulace ozáření radonem, lze zejména uvést, že došlo ke sjednocení referenčních úrovní pro budovy (nerozlišuje se mezi starými a novými), veřejné budovy a pracoviště.

Referenční úroveň pro objemovou aktivitu radonu je nyní hodnota 300 Bq/m³. Použití jednotné úrovně logičtější – není potřeba rozlišovat, kdy se nová budova stává starou. V případě pracoviště je regulace nastavena na základě vyhodnocené efektivní dávky pracovníka, která zohledňuje dobu pobytu na pracovišti a další stanovené faktory ovlivňující velikost ozáření.

Jaké principy radiační ochrany jsou při ozáření z přírodních zdrojů uplatňovány?

Základním principem radiační ochrany obecně je princip zdůvodnění, optimalizace a aplikace dávkových limitů.

Principem zdůvodnění by mělo být, že každé rozhodnutí, které mění radiační expoziční situaci, by mělo způsobit více užitku než škody.

Principem optimalizace je, že pravděpodobnost způsobení expozice, počet exponovaných lidí a velikost jejich individuálních dávek mají být všechny udržovány tak nízské, jak je rozumně dosažitelné s uvážením ekonomických a společenských hledisek.

Principy radiační ochrany v oblasti přírodních zdrojů jsou aplikovány poněkud specificky. Logicky nemůžeme aplikovat princip zdůvodnění na existující ES – zde je tento princip posunut až do bodu rozhodování o opatřeních – opatření musí rozhodně vždy přinést více užitku než škody.

Zde je však na místě přiznat, že zachytit tento princip v plném významu v legislativě formou přesně formulovaných požadavků v souladu s legislativními pravidly, je často velmi obtížné.

Nicméně je však důležité tento princip, a to co nejlépe a nejvýstižněji, zohlednit a reflektovat. SÚJB jako zodpovědný za správnou transpozici evropské legislativy a mezinárodních standardů byl povinen je transponovat správně a v plném rozsahu.

Jakým způsobem jsou principy radiační ochrany uváděny do praxe?

Významným krokem je uvádění principů radiační ochrany prostřednictvím stanovených požadavků do praxe. Úspěch tohoto kroku závisí na vzájemném porozumění s těmi, kdo požadavky mají v praxi realizovat.

K tomu slouží [doporučení SÚJB](#), pro konkrétní činnost nejen v oblasti přírodních zdrojů, která pomáhají správně implementovat požadavky i v oblasti optimalizace.

Zájmem SÚJB je zejména vidět, že principu bylo porozuměno a je s ním v praxi rozumně zacházeno – tedy zejména je předložena optimalizační rozvaha při zahájení činnosti beroucí v úvahu různé varianty řešení radiační ochrany pro danou činnost a ve stanovených intervalech je vyhodnoceno, zda nedošlo k nějaké změně, která by nastavenou praxi mohla nějakým způsobem ovlivnit a tedy zda by nemělo dojít k přehodnocení nastavených procesů.

Co je to optimalizace v radiační ochraně v oblasti přírodních zdrojů?

Optimalizace je iterativní (opakující se) proces k dosažení a udržení takové úrovně radiační ochrany, aby ozáření fyzické osoby a životního prostředí bylo tak nízké, jakého lze rozumně dosáhnout při uvážení všech hospodářských a společenských hledisek.

Optimalizace tvoří velmi významnou roli v existujících ES. Pro tuto situaci nestanovujeme limity – to není z podstaty věci možné, ale jsou stanoveny tzv. referenční úrovně (nahrazují v podstatě dřívější směrné hodnoty) - již z názvu lze odvodit, že se jedná o úrovně, vůči kterým se srovnáváme v dané konkrétní situaci.

Tyto úrovně musí být v praxi chápány přesně tak, jak je zamýšleno a je velmi důležité si neustále uvědomovat, že referenční úrovně nejsou limitem a nemůžeme si jako primární cíl při regulaci v rámci existující ES klást požadavek, aby všechny tyto expozice byly pod touto úrovní – naším cílem je snažit se stlačit pod tuto úroveň většinu těchto expozic. Výsledkem bude většinou to, co je názorně uvedeno na přiloženém obrázku ([ICRP 103](#), Kapitola 6, Obr. č. 4).

Současně se ovšem předpokládá, že se nespokojíme s tím, že dostaneme dávky těsně pod referenční úroveň - očekává se, že optimalizace bude pokračovat – samozřejmě toto může znít pro někoho jako příliš neurčitý cíl a „hrozba“ nekonečného procesu. Při optimalizaci tomu však opravdu tak je – měl by to být nikdy nekončící proces. Je velmi obtížné říci - a to v každé situaci – tak, a nyní máme optimalizováno a nemusíme se tím dále zabývat – takto není filozofie principu optimalizace nastavena (více viz také [ICRP 101](#) z roku 2006).

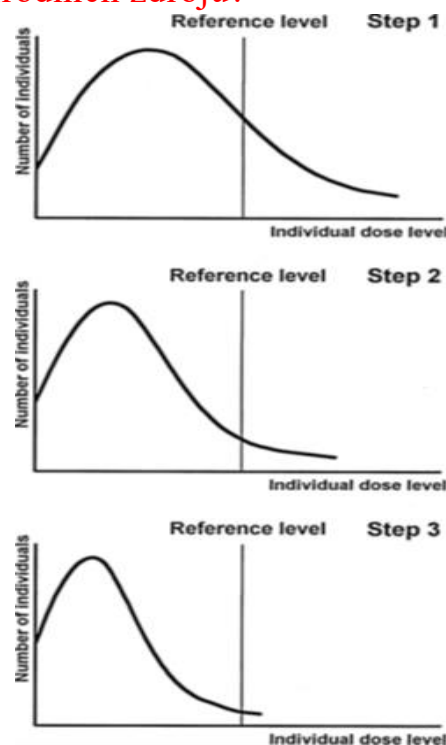
Jak se reguluje ozáření z přírodních zdrojů obsažených ve vodě a stavebních materiálech?

Pro obsah přírodních radionuklidů v pitné vodě dodávané pro veřejnou potřebu a ve vodě balené jsou stanoveny referenční úroveň objemové aktivity 100 Bq/l, nejvyšší přípustná hodnota objemové aktivity radonu 300 Bq/l a referenční úroveň indikativní dávky z příjmu ostatních přírodních radionuklidů vyskytujících se ve vodě (s výjimkou tritia, draslíku 40, radonu a krátkodobých produktů jeho přeměny) 1 mSv/rok. Obsah přírodních radionuklidů ve zdrojích vody sloužících pro individuální použití se nereguluje.

Pro obsah přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech určených pro použití ve stavbách a obytnými a pobytovými místnostmi je stanovena referenční úroveň pro efektivní dávku reprezentativní osoby ze zevního ozáření zářením gama nezahrnující dávku obdrženou z přírodního pozadí 1 mSv/rok. Obsah přírodních radionuklidů v jiných stavebních materiálech není regulován.

Jak je regulováno přírodní záření ve stavbách v rámci prevence?

Regulovat přírodní ozáření ve stavbách je v praxi možné dvěma způsoby, a to včasným provedením protiradonových opatření nebo úpravou stávajícího ozáření.



Včasné provedení protiradonových opatření má za cíl, aby žádná dokončená stavba nepřekročila referenční úroveň pro budovu (300 Bq/m^3).

Prvním krokem k tomuto cíli je stanovení radonového indexu pozemku (nízký, střední, vysoký) podle požadavku atomového zákona a následné navržení protiradonových opatření adekvátních riziku, které ze stanovení vyplývá.

Druhým krokem je pak výstavba vlastní budovy, a to v souladu s ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží a ČSN 73 0602 Ochrana staveb proti radonu a záření gama ze stavebních materiálů (aktuálně jsou normy revidovány).

Úprava stávajícího ozáření se odvíjí od proměření budovy, resp. její následné diagnostiky.

Jediným správným způsobem jak lze ověřit, že stavba byla postavena v souladu s požadavky uvedených norem, nebo požadavky stavebníka (investora), je měření radonu (objemové aktivity radonu - OAR) v budově. Toto měření lze provést dlouhodobým měřením stopovými detektory (2 až 12 měsíců) v rámci radonového programu nebo krátkodobým měřením [osobami](#), které mají k dané službě povolení Úřadu.

Jak je regulováno přírodního ozáření ve stávajících (existujících) stavbách?

V tomto případě se regulace týká již postavených budov s pobytovými nebo obytnými místnostmi. Referenční úroveň je hodnota 300 Bq/m^3 pro objemovou aktivitu radonu v ovzduší. Pokud je tato hodnota překročena, je vlastník budovy povinen usilovat o to, aby ozáření fyzických osob ve stavbě bylo tak nízké, jakého lze rozumně dosáhnout při uvážení všech hospodářských a společenských hledisek ([optimalizace](#)).

V případě, že je překročena hodnota ročního průměru objemové aktivity radonu ve vzduchu 3000 Bq/m^3 je vlastník povinen provést opatření, která snižují míru ozáření.

Jiná situace nastává, pokud se bude jednat o školu, školské zařízení nebo budovy sloužící pro zajištění sociálních nebo zdravotních služeb při dlouhodobém pobytu fyzických osob. Vlastník je především povinen zajistit měření objemové aktivity radonu ve vnitřním ovzduší už při uvedení do provozu a vždy po provedení změn dokončené stavby. V případě, že je překročena referenční úroveň 300 Bq/m^3 , je vlastník takového typu budovy povinen provést opatření na úroveň tak nízkou, jaké lze rozumně dosáhnout při zohlednění všech hospodářských a společenských hledisek (optimalizace).

Je možné získat dotaci na protiradonová opatření?

Ministerstvo financí může poskytnout dotaci na protiradonová opatření za stanovených podmínek, které jsou detailně popsány v [Metodickém pokynu](#) Ministerstva financí (dále jen „MF“).

Možnost státu poskytnout dotaci na provedení účinného opatření je upravena atomovým zákonem. Dotace je poskytnuta podle podmínek uvedených ve vyhlášce SÚJB [č. 362/2016](#) Sb., a postup při poskytování dotace je upraven ve vyhlášce MF [č. 464/2016](#) Sb. Celkový objem prostředků uvolňovaných MF na odůvodněná opatření v daném roce je stanoven zákonem o státním rozpočtu na příslušný rozpočtový rok.

Vlastníkům budov (k jejichž výstavbě bylo vydáno stavební povolení nebo svým obsahem podobné povolení do 28. února 1991), kde průměrná hodnota objemové aktivity radonu ze všech pobytových místností překračuje 1000 Bq/m^3 může být poskytnuta dotace na provedení

účinného opatření nejvýše do částky 150 000,- Kč. Tato částka může být překročena pouze výjimečně, pokud si provedení opatření vyžádá podstatně vyšší náklady vzhledem k hodnotě OAR překračující 3 000 Bq/m³.

Vlastníkům škol, školských zařízení, kde průměrná hodnota objemové aktivity radonu v době pobytu dětí v některé místnosti určené pro pobyt dětí překračuje 300 Bq/m³ a budov sloužících pro zajištění sociálních nebo zdravotních služeb, kde průměrná hodnota objemové aktivity radonu za obvyklého užívání v některé místnosti překračuje 1000 Bq/m³ a k jejichž výstavbě bylo vydáno stavební povolení nebo svým obsahem podobné povolení do 28. února 1991, může být poskytnuta dotace až do výše 1 500 000 Kč.

Proč a jak se reguluje ozáření na pracovištích s přírodními zdroji záření?

Radiační ochrana byla dlouhá desetiletí zaměřena především na ochranu osob, které jsou vystaveny ozáření ze zdrojů ionizujícího záření využívaných v rámci tzv. radiačních činností. V těchto případech jsou umělé či přírodní zdroje ionizujícího záření využívány (nejčastěji v průmyslu, zdravotnictví a při výrobě jaderné energie) pro své radioaktivní vlastnosti. Ozáření pracovníků nakládajících s takto se zdroji ionizujícího záření je považováno za profesionální ozáření a začleněno mezi plánované expoziční situace. V určité míře mohou být při radiačních činnostech ozáření i jedinci z obyvatelstva, například radionuklidy uvolňovanými při provádění radiačních činností mimo pracoviště. Dřívější i současné české právní předpisy definují podrobně propracovaný systém pravidel na ochranu pracovníků i jedinců z obyvatelstva před ozářeními z radiačních činností a provozovatelům uvedených činností stanoví mnohé povinnosti, jež musí být při tomto záměrném používání zdrojů ionizujícího záření dodržovány.

Nové poznatky v oblasti radiační ochrany zjištěné v posledních letech u nás i v zahraničí však prokázaly, že existují i jiné než shora zmíněné pracovní činnosti, které vedou k nezanedbatelnému ozáření pracovníků, případně jedinců z obyvatelstva. Na určitých typech pracovišť byla prokázána zvýšená přítomnost přírodních radionuklidů, které mohou, aniž by byly na těchto pracovištích záměrně využívány pro své radiační vlastnosti, ozařovat osoby zde vykonávající práce či jedince z obyvatelstva. Jedná se o:

- a) **pracoviště s možným zvýšeným výskytem radonu**, tedy pracoviště **v podzemí** (např. podzemní prohlídkové trasy, veřejnosti přístupné jeskyně, podzemní laboratoře, sklady, dílny, kanceláře), pracoviště, na nichž se nakládá **s podzemní vodou** (např. úpravny vody, čerpací stanice, balneoprovozy, bazény) a od roku 2018 také pracoviště **v podzemním nebo prvním nadzemním podlaží budovy**, která je umístěna na území ze zvýšeným rizikem radonu z podloží a která splňuje i další podmínky uvedené v příloze č. 25 vyhlášky [č. 422/2016 Sb.](#) (kanceláře, provozovny, ordinace, dílny a další typy pracovišť) a
- b) pracoviště s možností zvýšeného ozáření z přírodních radionuklidů, tedy pracoviště vyjmenovaná v § 87 uvedené vyhlášky (někdy nazývány **NORM** (z angl. Naturally occurring radioactive material – v přírodě se vyskytující radioaktivní látka) a paluby letadel při výšce na 8 km.

Požadavky na radiační ochranu na většině shora uvedených pracovišť stanovil již starý atomový zákon, a to od roku 2002. Od roku 2017 upravil tyto požadavky nový atomový zákon. V případě obou typů pracovišť má provozovatel pracoviště za povinnost informovat pracovníky o možném zvýšeném ozáření z přírodních zdrojů, o jeho možných zdravotních důsledcích, a

zajistit měření přírodní radioaktivity na pracovišti. V obou případech se na radiační ochranu na pracovištích uplatňuje tzv. odstupňovaný přístup, kdy se z dozoru postupně, na základě výsledků měření, vylučují pracoviště, kde je úroveň radiační ochrany vyhovující a přijímají se opatření ke snížení ozáření z přírodních zdrojů cíleně na pouze na těch pracovištích, na nichž úroveň ozáření pracovníků, případně jedinců z obyvatelstva, není optimální.

Jaké jsou rozdíly v přístupu atomového zákona k uvedeným dvěma typům pracovišť?

Na *pracovištích s možností zvýšeného ozáření z přírodních radionuklidů* se mohou ve zvýšeném množství vyskytovat jakékoliv přírodní radionuklidy (tzn. radionuklidy z uranové i thoriové rozpadové řady, včetně radonu, thoronu, dále draslík 40). Jejich výskyt je zpravidla způsoben tím, že se na pracovišti používá technologie, při jejímž provozu jsou radionuklidy koncentrovány na určitých místech díky svým fyzikálně chemickým vlastnostem. Mezi tato pracoviště patří např. (chemická) úprava podzemní vody, výroba a zpracování fosfátových surovin, oxidu titaničitého, zirkonových materiálů, spalování uhlí, těžba nerostných surovin (kromě uranu), primární výroba železa, a další. Zvláštní skupinou pracovišť jsou paluby letadel ve výšce nad 8 km, na nichž je personál vystaven zvýšené úrovni kosmického záření. Provoz všech těchto pracovišť zařazuje nový atomový zákon mezi plánované expoziční situace, proto se na pracovištích s možnými efektivními dávkami pracovníků nad 6 mSv/rok uplatňují stejná pravidla, jako na pracovištích s radiačními činnostmi, tj. kategorizace pracovníků, zajištění pracovnělékařských služeb, ochrana těhotných žen. Reguluje se i uvolňování radioaktivní látky z pracoviště. Ozáření pracovníků i jednotlivců z obyvatelstva podléhá limitům ozáření.

Na pracovištích s možným zvýšeným výskytem radonu se reguluje pouze ozáření pracovníků z radonu. Zdrojem radonu na těchto pracovištích je radon z horninového prostředí v případě pracovišť v podzemí, radon uvolněný z podzemí vody nebo radon uvolněný z podlahy budovy, v němž se pracoviště nachází. Provoz těchto pracovišť je atomovým zákonem zařazen mezi existující expoziční situace. Hlavním nástrojem regulace je referenční hodnota objemové aktivity radonu, přičemž pokud dochází v době pobytu pracovníka na pracovišti k jejímu překročení, provádí se optimalizace radiační ochrany a přijímají se odůvodněná a optimalizovaná opatření ke snížení ozáření pracovníka. Pouze v případě, kdy postupy optimalizace nemohou vést ke snížení ozáření pod 6 mSv/rok efektivní dávky, provádí se každoroční měření objemové aktivity radonu na pracovišti a uplatňují se limity pro radiační pracovníky. Radiační ochrana jedinců z obyvatelstva přítomných na pracovištích (např. návštěvníci) není předmětem regulace.

Co to je Radonový program?

Radonový program, tento název se používá pro národní radonovou strategii pro regulaci ozáření obyvatel z radonu. V současné době je v platnosti radonový program stanovený pro období 2010 -2019, který navazuje na radonový program z období 2000 -2009. Tyto programy byly realizovány na základě usnesení vlády.

Zahrnuje zejména informování veřejnosti o zdravotních rizicích vyplývajících z expozice radonem, národní strategii a opatření pro řízení expozice radonem v domácnostech, na pracovištích a v budovách veřejného zájmu. Stanovuje zapojení vládních, veřejných a místních orgánů a rovněž soukromého sektoru do řešení problematiky expozice z radonu.

Nový Národní akční plán pro regulaci ozáření obyvatel z radonu (dále jen „akční plán“) bude zpracován v souladu s požadavky SMĚRNICE RADY 2013/59/EURATOM ze dne 5. prosince 2013, kterou se stanoví základní bezpečnostní standardy ochrany před nebezpečím vystavení ionizujícímu záření, v souladu MAAE (Mezinárodní agentura pro atomovou energii) a v souladu se zákonem č. 263/2016 Sb., atomový zákon (dále jen „zákon“). Tento akční plán vstoupí v platnost 1. 1. 2020.

SÚJB je podle zákona zodpovědný za zpracování a aktualizaci Národního akčního plánu pro regulaci ozáření obyvatel z radonu a za stanovení koncepce pro řízení existujících expozičních situací na území České republiky.

Prioritou SÚJB je při regulaci ozáření radonem zejména zajištění dostatečné informovanosti obyvatelstva a všech dotčených subjektů o možnostech regulace ozáření radonem a umožnit tak vědomé rozhodování o realizaci či *ne* realizaci protiradonového opatření. Toto je prováděno cíleně prostřednictvím komunikačních strategií.

Více informací lze nalézt na stránkách [radonového programu](#).