



Informační list

Dopady těžby a zpracování uranu na lidské zdraví

MUDr. Miroslav Šuta, Centrum pro životní prostředí a zdraví

Těžba a zpracování uranu může představovat nebezpečí pro zdraví lidí a životní prostředí vyplývající z možného uvolňování radioaktivních látek, chemických sloučenin, těžkých kovů atd. Největšímu riziku jsou logicky vystaveni lidé, kteří se bezprostředně na těžbě uranu podílejí. Nicméně rizikům mohou být vystaveni i lidé žijící v okolí uranových zařízení.

U provozovaných dolů nebezpečí představuje zejména vzduch odváděný výduchy, prašnost těžené horniny i zpracovávané hlušiny, případně úniky důlních vod. Při procesu úpravy nebo u odkališť se může jednat o případné úniky odpadní vody či prachu (aerosolů). V případě starých ekologických zátěží po ukončené těžbě uranu může jít o průsaky vod kontaminovaných radionuklidy nebo chemickými škodlivinami z odvalů hlušiny anebo odkališť, o prашný aerosol

nebo kontaminované vody z důlních děl. V této souvislosti je potřeba si uvědomit, že na území České republiky těžba a zpracování uranu znamenalo více než 200 lokalit, kde vzniklo přes 46 milionů kubických metrů hald vytěžené horniny a téměř 600 ha ploch odkališť plných odpadů z těžby. Navíc při loužení uranu v severních Čechách bylo kontaminováno přes 240 milionů m³ podzemních vod nebezpečnými chemikáliemi.

Historie

Uran byl jako prvek poprvé popsán německým chemikem Martinem Heinrichem Klaprothem v roce 1789 a záměrně se začal na našem území těžit zhruba v polovině 19. století. V té době se používal k výrobě tzv. uranových barev pro sklářství, ale o jeho radioaktivitě ještě nikdo nevěděl, neboť ta byla po-

psána až v roce 1896. Krátce na to, v roce 1898, se manželům Curieovým podařilo izolovat nové prvky – radium a polonium – a to právě z jáchymovského smolince. Nicméně již v roce 1895 byly popsány nádory plic u horníků, kteří v Jáchymově uran těžili.



Čtrnáct milionů tun radioaktivních a toxických kalů na odkališti K I u Dolní Rožínky.

foto: Václav Vašků

Možná zdravotní rizika

Z hlediska zdravotních rizik je v případě uranu nejvíce prozkoumána radioaktivita. Rozpadem uranu se uvolňuje ionizující záření, které je významným rizikovým faktorem pro vznik rozmanitých nádorových onemocnění. A vznikají také další radioaktivní prvky (thorium, radium, polonium, bismut, olovo). Nicméně uran představuje v současnosti jen malou část vytěžené horniny (0,1–0,15 %) a nebezpečí mohou představovat i další doprovodné látky a sloučeniny, např. těžké kovy nebo oxid křemičitý.

Zdravotní rizika jsou poměrně dobře zdokumentována u pracovníků těžících a zpracovávajících uranovou rudu.

Daleko menší pozornost byla zatím věnována lidem žijícím v okolí uranových dolů, kteří nejsou vystaveni škodlivinám v důsledku svého zaměstnání.

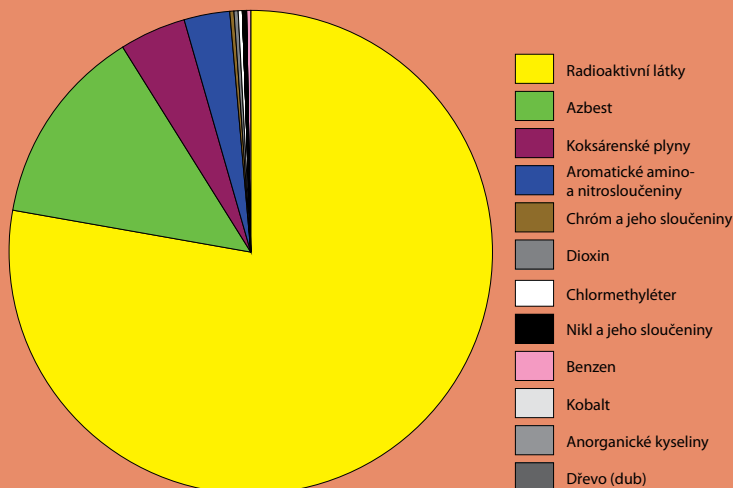
Bezprostřední zdravotní riziko se převážně nepřipisuje samotnému uranu, ale jeho rozpadovým produktům. Nebezpečí představuje zejména radioaktivní plyn radon, který po vdechnutí proniká do dýchacího ústrojí a v plicích může procházet do krevního řečiště. Rozpadem radonu vzniká záření alfa a další radioaktivní prvek – polonium. To má velmi krátký poločas rozpadu (zhruba tři minuty), při němž opět vydává nebezpečné alfa záření za vzniku radioaktivního izotopu olova.

Zhoubné nádory jako nemoc z povolání

V letech 1991 až 2009 bylo v České republice ohlášeno 1 038 případů profesních nádorových onemocnění. Střední věk při zjištění diagnózy zhoubného novotvaru byl 67 let. Převažoval profesní zhoubný nádor průdušek a plic. Jako jejich příčina dominovalo ionizující záření, 77 % osob postižených profesními nádory pracovalo při těžbě nebo úpravě uranové rudy. Nemoc z povolání z ionizujícího záření vznikla nejčastěji u pracovníků zařazených v pozicích lamač nebo rubač, důlní dělník anebo důlní zámečník.

Nádorové nemoci z povolání (1991–2009)

příčina	počet nemocí	procent
radioaktivní látky	810	78,0
azbest	136	13,1
koksárenské plyny	46	4,4
aromatické amino- a nitrosloučeniny	33	3,2
chróm a jeho sloučeniny	3	0,3
dioxin	3	0,3
chlormethyléter	2	0,2
nikl a jeho sloučeniny	1	0,1
benzen	1	0,1
kobalt	1	0,1
anorganické kyseliny	1	0,1
dřevo (dub)	1	0,1
celkem	1038	100,0



Nemoci z povolání u uranových horníků

Za nejběžnější nádorové onemocnění z povolání je v tomto sektoru považována rakovina (karcinom) plic. Mezi řádově méně časté patří zhoubné nádory kůže, ale může jít např. také o rakovinu hrtanu nebo některé typy rakoviny krve (leukémie). Jde o velmi významný fenomén. Podle oficiálních statistik připadá 75 až 80 procent všech úředně uznaných zhoubných nádorových onemocnění z povolání právě na obor těžby a úpravy uranových rud. Nádorů tedy bylo v uranovém průmyslu 3–4× více, než ve všech ostatních sektorech hospodářství, včetně nebezpečných chemických výroby (viz informační rámeček 1).

a) Rakovina plic

Za příčinu rakoviny plic u horníků těžících uran je považováno vdechování radioaktivního plynu radonu a produktů jeho rozpadu, které se převážně váží na částice prachu v důlním ovzduší a vytvářejí radioaktivní prашný aerosol. Částice tohoto aerosolu pronikají do výstelky dýchacích cest. Většina produktů přeměny radonu se v lidském těle rychle rozpadá, přičemž se uvolňuje nebezpečné záření. Energie uvolněná při rozpadu má zejména charakter tzv. alfa částic, které jsou biologicky velice účinné.

b) Leukémie

Jedná se o skupinu zhoubných nádorových onemocnění krve – tvorby plynoucí v případě horníků v uranových dolech z ozáření kostní dřeně, jejímž zdrojem je jednak vdechování rado-

U profesionálních nádorů plic je přítom v České republice zaznamenán klesající trend, což je spojováno s postupným útlumem těžby uranu a uzavíráním uranových dolů v České republice (viz informační rámeček 2).

Uznání nemocí z povolání vychází z platné právní úpravy a je založeno na základě tzv. pravděpodobnostního přístupu, při němž se u horníka posuzuje jeho věk, délka práce v uranových dolech (doba expozice), kumulativní dávka radioaktivních škodlivin a případné kouření. Posouzení pro tyto potřeby vydává na základě žádosti odborného pracoviště pro nemoci z povolání Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB).

Významná dávka záření působí lokálně ve sliznici dýchacích cest. Podle zjištění rozsáhlé německé studie mezi horníky uranového kombinátu WISMUT se rakovina plic objevuje nejčastěji mezi 15. a 24. rokem poté, co byla daná osoba vystavena zvýšené radiaci. Ale ani po uplynutí této doby riziko neklesá tak rychle, jak se očekávalo. K roku 1999 bylo mezi pracovníky dolů Wismut připsáno vlivu radioaktivního radonu zhruba 7 700 případů rakoviny plic, přičemž poté se každý rok objevovalo onemocnění u dalších 200 bývalých horníků.

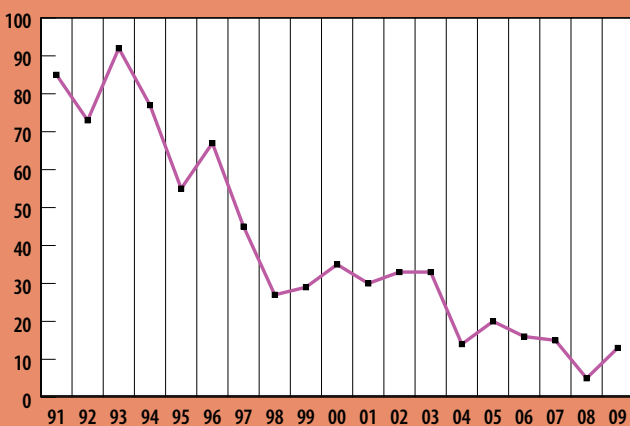
nu a jeho rozpadových produktů, dále vnější ozáření gama, ale také inhalace dlouhodobých radionuklidů z důlního prachu. Rozsáhlá studie mezi horníky českých uranových dolů sledo-

Vývoj výskytu rakoviny plic a počtu zaměstnanců v českém uranovém průmyslu

Od 90. let 20. století došlo k poklesu výskytu rakoviny plic z ionizujícího záření zhruba o 80 %, což odráží útlum těžby uranu a s tím spojený pokles počtu pracovníků v uranovém průmyslu.

Od 90. let 20. století došlo k poklesu výskytu rakoviny plic z ionizujícího záření zhruba o 80 %, což odráží proces útlumu těžby uranu a s tím spojený pokles počtu pracovníků v uranovém průmyslu.

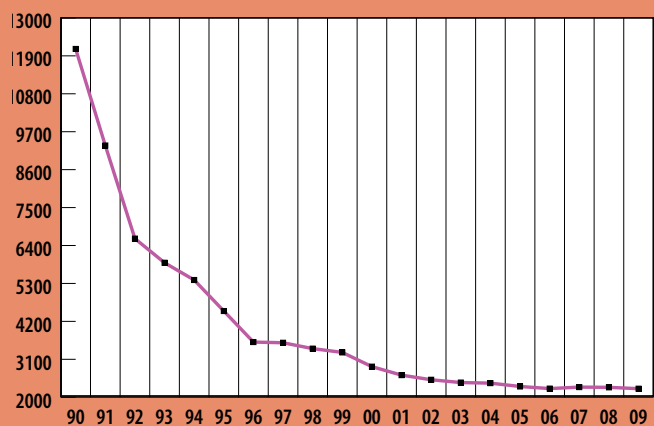
Profesní karcinom plic



Zdroj:

P. Brhel, Z. Fenclová, M. Petrovová: Zhoubné nádory jako nemoci z povolání v České republice v letech 1991 až 2009, Onkologie, 5/2011

Počet zaměstnanců českého uranového průmyslu



Zdroj:

ECD Nuclear Energy Agency – www.oecd-nea.org



Náš poslední uranový důl v Rožné končí. Někteří by ale rádi začali těžit na nových místech.

foto: Václav Vašků

vala počet nově vzniklých případů leukémie. Její riziko v závislosti na expozici radonu bylo statisticky významně zvýšeno o 48 % na 100 mSv, což je dávka, kterou smí horníci obdržet během pěti let.

c) Silikóza

Studie horníků z německých uranových dolů prokázala rovněž vysoké riziko vzniku silikózy plic, což je velmi závažné zánětlivé onemocnění. Za její příčinu není považován uran ani žádný z jeho rozpadových produktů, ale částice prachu s obsahem oxidu křemičitého (SiO_2), které se po vdechnutí dostávají do

Společná evropská studie, která zahrnovala 48 tisíc horníků uranových dolů z ČR, Francie a Německa ukázala, že riziko leukémie bylo statisticky významně zvýšeno ve vztahu k celkové dávce, a to o 37 % na 100 mSv.

plic nebo do mízních uzlin. Tam startují zánětlivý proces, který vede k náhradě zdravé plicní tkáně vazivem. Nemoc vede ke zhoršení oxyličování krve, může se projevit kašlem a náma-hovou dušností, později i klidovou dušností a v případě pokročilé nemoci až cyanózou nebo dokonce plicní nedostatečností.

Vliv na zdraví obyvatel žijících v okolí

O zdravotním stavu obyvatel v okolí uranových dolů nebo úpraven uranu nejsou v České republice dostupné vědecké studie. Nicméně existují analýzy rizik, které se týkají negativních dopadů ekologických zátěží způsobených těžbou a úpravou uranové rudy (kontaminace podzemních a povrchových vod, odkaliště atd.), které vedly k rozhodnutí o sanaci těchto lokalit. Česká republika byla nucena na sanaci škod způsobených těžbou a úpravou uranu vynaložit již desítky miliard korun. Současné analýzy odhadují, že sanace škod bude po-

kračovat dalších minimálně 30 let a náklady jsou odhadována na dalších nejméně 50 miliard korun.

Některé ze studií ukazují, že škodliviny spojené s těžbou uranu mohou představovat zdravotní rizika i pro lidi, kteří nepracují v uranových dolech. V České republice je například prokázáno zvýšené riziko rakoviny plic při vdechování radonu. Nedávná německá studie ukázala statisticky významně vyšší riziko vzniku rakoviny plic, leukémie nebo rakoviny ledvin u lidí, kteří pijí vodu s lehce zvýšeným obsahem uranu.

Zdroje:

- Petr Brhel: *Zhoubný novotvar jako nemoc z povolání, Onkologická péče, 1/2008*
- Petr Brhel, Zdeňka Fenclová, Markéta Petrovová: *Zhoubné nádory jako nemoci z povolání v České republice v letech 1991 až 2009, Onkologie, 5/2011*
- Eliška Pilecká: *Ochrana pracovníků, obyvatel a životního prostředí při těžbě a zpracování uranové rudy, bakalářská práce, 2007, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích*
- RADON bulletin, prosinec 2009, Státní ústav radiační ochrany
- Vladislav Klener: *Principy a praxe radiační ochrany, Praha, 2000*
- Řeřicha at al.: *Incidence of leukemia, lymphoma, and multiple myeloma in Czech uranium miners: a case-cohort study. Environmental Health Perspectives, 06/2006*

autor textu: Miroslav Šuta; autor fotografií: Václav Vašků; grafická úprava: LarvaGrafik; tisk: Tiskárna PROTISK, s.r.o.

V srpnu 2015 vydala Calla – Sdružení pro záchranu prostředí, Fráni Šrámka 35, 370 01 České Budějovice, tel.: 384 971 930, e-mail: calla@calla.cz.

další informace k tématu: www.calla.cz, www.temelin.cz