

## DOPORUČENÍ KOMISE

ze dne 20. prosince 2001

### o ochraně obyvatelstva před radiační expozicí radonem při zásobování pitnou vodou

*(oznámeno pod číslem K(2001) 4580)*

(2001/928/Euratom)

#### KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ,

s ohledem na Smlouvu o založení Evropského společenství pro atomovou energii, a zejména na článek 30, čl. 33 odst. 2, čl. 38 odst. 1 a druhou odrážku článku 124 této smlouvy,

s ohledem na stanovisko skupiny expertů ustavené Výborem pro vědu a techniku podle článku 31 Smlouvy,

vzhledem k těmto důvodům:

- (1) směrnice Rady 96/29/Euratom ze dne 13. května 1996, kterou se stanoví základní bezpečnostní standardy na ochranu zdravých pracovníků a obyvatelstva před riziky vyplývajícími z ionizujícího záření<sup>1</sup>, určuje rámec pro omezování radiační expozice z přírodních zdrojů při pracovní činnosti. Hlava VII směrnice se vztahuje k pracovním činnostem, při kterých přítomnost přírodních zdrojů záření vede k významnému zvýšení radiační expozice pracovníků, nebo obyvatel. Požaduje se, aby členské státy identifikovaly pracovní činnosti, jichž se to týká;
- (2) vzhledem k široké geografické rozmanitosti ve výskytu radonu a k rozsahu, v jakém jsou obyvatelé a systémy zásobování vodou ovlivněny radonem, je potřebný pružný přístup, který členskými státy umožní uplatnit optimální postup při zajišťování ochrany nejvíce exponované části obyvatelstva. Takový přístup je v souladu s čl. 6 odst. 3 písm. a) směrnice 96/29/Euratom;
- (3) skupina expertů zřízená podle článku 31 Smlouvy o Euratomu poskytla technický návod<sup>2</sup> k uplatňování směrnice 96/29/Euratom<sup>1</sup>. Návod zahrnuje ochranu pracovníků před vdechováním radonu v zařízeních, kde mohou být z vody do vnitřního prostoru uvolňována významná množství radonu;

---

<sup>1</sup> Úř. věst. č. L 159, 29. 6. 1996, s. 1.

<sup>2</sup> Radiační ochrana 88. Doporučení pro uplatňování hlavy VII Směrnice základních evropských bezpečnostních standardů týkající se závažného růstu radiační expozice z přírodních zdrojů záření. Evropská komise, Lucemburk, 1997.

- (4) doporučení Komise 90/143/Euratom ze dne 21. února 1990 o ochraně obyvatelstva před radiační expozicí radonem uvnitř budov<sup>3</sup> uvádí referenční a projektové úrovně radonu uvnitř budov. Referenční úroveň, při které je potřeba počítat s nápravnými akcemi je 400 Bq/m<sup>3</sup> a projektová úroveň pro nové stavby je 200 Bq/m<sup>3</sup>;
- (5) průzkum v členských zemích prokázal zvýšenou koncentraci radonu v některých podzemních vodách, zejména v oblastech s krystalickými horninami. Existují případy, kdy koncentrace radonu v pitné vodě jsou radiologicky závažné, protože vystavují obyvatelstvo zvýšeným dávkám záření, které nemohou být z hlediska ochrany proti záření přehlížena. Vysoké koncentrace se často nacházejí v samostatných vrtaných studnách, ale někdy také ve vodárenských zařízeních využívajících horninové, nebo půdní zvodnělé vrstvy;
- (6) v mnoha členských státech vzrůstá povědomí významu radiační expozice obyvatelstva radonem obsaženým v pitné vodě. Některé země již zavedly postupy omezování radiačních dávek, nebo navrhuje jejich zavedení. V mnoha případech jsou tyto postupy navrhovány ve shodě se směrnicemi Rady 96/29/Euratom a 98/83/ES ze dne 3. listopadu 1998 o jakosti vody určené k lidské spotřebě<sup>4</sup>;
- (7) radon je přirozeně se vyskytující radioaktivní vzácný plyn, jehož nejvýznamnějším izotopem je radon-222 s poločasem rozpadu 3,82 dne. Tento izotop je prvkem rozpadové řady uranu-238 a jeho přítomnost v životním prostředí je hlavně svázána se stopovými množstvími jeho bezprostředního mateřského prvku v rozpadové řadě, radia-226, v horninách a půdě. Protože radon je inertní plyn, může se pohybovat celkem volně porézním prostředím, jako je půda nebo narušená hornina. Tam kde jsou póry nasyceny vodou, jako v půdě a hornině pod hladinou podzemní vody, se radon ve vodě rozpouští a je potom jejím prostřednictvím transportován. Vodou nasycená půda s pórovitostí 20 % a koncentrací radia 40 Bq/kg, což je celosvětový průměr v zemské kůře, způsobí v podzemní vodě rovnovážnou koncentraci radonu v řádu 50 Bq/l;
- (8) průzkumy v členských státech ukázaly, že koncentrace radonu v povrchových vodách jsou velmi nízké, obvykle pod 1 Bq/l. Koncentrace v podzemních vodách kolísají, od 1 do 50 Bq/l u horninových zvodnělých vrstev v usazených horninách, po 10 až 300 Bq/l u studní kopaných v půdě, až po koncentrace 100 Bq/l až 50 000 Bq/l v krystalických horninách. Nejvyšší koncentrace jsou obvykle vázány na vysokou koncentraci uranu v podloží. Pro koncentraci radonu v horninových zvodnělých vrstvách je charakteristická její variabilita; i v regionu se značně jednotným typem horniny vykazují některé studny koncentrace velmi odlišné od průměru celého regionu. Bylo zjištěno také významné sezónní kolísání koncentrací;

---

<sup>3</sup> Úř. věst. č. L 80, 27. 3. 1990, s. 26.

<sup>4</sup> Úř. věst. č. L 330, 5. 12. 1998, s. 32.

- (9) při zásobování domácností vodou působí radon radiační expozici požíváním a vdechováním. Radon může být požit s vodou přímo z vodovodního kohoutku, nebo s čerstvou balenou pitnou vodou. Radon se uvolňuje do vnitřního prostředí z vodovodního rozvodu a může způsobit radiační expozici vdechováním;
- (10) ve své zprávě z roku 1993 odhaduje Vědecký výbor Organizace spojených národů o účincích atomového záření (UNSCEAR)<sup>5</sup>, že efektivní dávkový úvazek, způsobený požíváním radonu ve vodě je  $10^{-8}$  Sv/Bq u dospělých a poněkud vyšší u dětí a kojenců. V roce 1998 předložila Národní rada pro výzkum (výbor v USA) převodní koeficient  $0,35 \cdot 10^{-8}$  Sv/Bq<sup>6</sup>. Výbor nenalezl dostatečné vědecké podklady pro zavedení samostatných odhadů dávek pro různé věkové skupiny. Přijatá dávka kromě převodního koeficientu záleží také na roční spotřebě vody. Odhady ročního efektivního dávkového úvazku, přijatého dospělou osobou pitím vody s obsahem 1 000 Bq/l, kolísá mezi 0,2 a 1,8 mSv podle roční spotřeby vody a rozsahu použitých převodních koeficientů;
- (11) zvýšení koncentrace radonu ve vnitřních prostorách z vodovodní vody záleží na různých parametrech, jako jsou celková spotřeba vody v domě, objem vnitřních prostor domu a stupeň provětrávání. UNSCEAR i Národní výzkumná rada odhadují, že 1 000 Bq/l radonu v pitné vodě zvýší vnitřní koncentrace radonu o 100 Bq/m<sup>3</sup>;
- (12) radon v pitné vodě se dá omezovat ve fyzikálním a technickém smyslu. Byly vyvinuty účinné metody odstraňování radonu z pitné vody<sup>7</sup> a jsou komerčně dostupné. Proto je třeba k omezení významných radiačních expozic instalovat vhodný systém. Důležitou součástí tohoto systému je přijetí referenčních úrovní pro uvážení nápravných nebo preventivních akcí;
- (13) metody a zařízení používané k odstraňování radonu a produktů rozpadu radonu s dlouhým poločasem rozpadu z vody se technicky ani nákladově příliš neliší u existujících systémů úpravy vody a u nových vodárenských systémů, plánovaných pro budoucí užívání. Proto je možné použít stejná kritéria, včetně referenčních úrovní, pro nápravné akce u stávajících systémů zásobování

---

<sup>5</sup> Zpráva UNSCEAR, 1993. Zdroje a účinky ionizujícího záření. Vědecký výbor OSN o účincích atomového záření, New York, 1993 (UNSCEAR 1993 report. Sources and effects of ionizing radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, New York, 1993).

<sup>6</sup> Hodnocení rizik z radonu v pitné vodě. Výbor pro hodnocení rizik radiační expozice z radonu v pitné vodě, Výbor pro výzkum radiačních účinků, Komise pro biologii, Národní rada pro výzkum (NRC) (Risk Assessment of Radon in Drinking Water. Committee on Risk Assessment of Exposure to Radon in Drinking Water, Board on Radiation Effects Research, Commission of Life Sciences, NRC (National Research Council). National Academy Press, Washington DC, 1999).

<sup>7</sup> Komise financovala a financuje některé výzkumné projekty o riziku radiační expozice radonem. Projekt TENEWA (Úpravárenské technologie pro odstraňování přirozených radionuklidů z pitné vody - Treatment Techniques for Removing Natural Radionuclides from Drinking Water) realizovaný v rámci kontraktu CEC č. FI4PCT960054 přinesl mnoho významných poznatků o technikách odstraňování, včetně informací o možných radiologických rizicích působených odstraňovacími zařízeními.

pitnou vodou stejně jako pro stanovení preventivních požadavků pro nové systémy zásobování pitnou vodou;

- (14) při individuálním zásobování vodou, kde voda není dodávána jako součást komerční nebo veřejné služby, je radiační expozice působená radonem ve vodě jevem velmi podobným k výskytu radonu v obydlích. Proto by měla být uplatňována stejná radiologická kritéria ochrany. Vezme-li se v úvahu jak požívání tak vdechování, roční účinná dávka, způsobená vodou s obsahem radonu 1 000 Bq/l je, podle dosavadních znalostí, velmi srovnatelná s účinkem koncentrace radonu ve vnitřních prostorách ve výši 200 Bq/m<sup>3</sup>, což je projektová úroveň stanovená doporučením 90/143/Euratom;
- (15) tam, kde je voda dodávána jako součást komerční, nebo veřejné služby, jako jsou vodárenská zařízení, nemá spotřebitel tutěž možnost omezovat obdržanou dávku, jako tomu je u majitele vlastního zásobování vodou. Z toho vyplývá, že spotřebitel musí důvěřovat tomu, že voda nepředstavuje žádné riziko pro lidské zdraví. Dále, nápravné akce u takové vody ovlivňují velký počet lidí, což znamená, že nápravné akce při nižších koncentracích radonu jsou hospodárnější a účinnější než u individuálních zásobovacích systémů. Je tedy oprávněné přijmout přísnější politiku omezování, včetně nižší referenční úrovně pro vodu dodávanou jako součást komerčních nebo veřejných služeb, než pro individuální zásobování. Malá množství radonu ve vodě se vyskytují všude a proto se nápravná opatření nevyžadují při koncentracích nižších než 100 Bq/l. Národní výzkumy by mohly prokázat, že pro praktické zavedení radonového programu je třeba uplatňovat vyšší referenční úrovně. Je však nepravděpodobné, že by byl veřejný nebo komerční vodárenský systém s koncentrací radonu vyšší než 1 000 Bq/l z hlediska ochrany před zářením ospravedlnitelný;
- (16) v případě vodárenských systémů nebývá koncentrace radonu v místě dodávky vyšší než u zdroje. Měření u zdroje obvykle postačuje k prokázání souladu s referenční úrovní koncentrace a zvláštní měření v různých odběrových místech nejsou potřeba. Radioaktivní rozpad a možné odvětrávání radonu v průběhu rozvodu vody je však nutné uvážit například při hodnocení radiačních dávek;
- (17) směrnice 98/83/ES požaduje, aby členské státy monitorovaly koncentrace přírodních radionuklidů v pitné vodě, ale u radonu jsou však z působnosti směrnice vyňaty jeho rozpadové produkty. Existují však okolnosti, za kterých představují polonium-210 a olovo-210 (produkty rozpadu radonu s dlouhým poločasem rozpadu) v pitné vodě srovnatelné, nebo vyšší riziko radiační expozice, než některé přírodní radionuklidy monitorované v souladu s touto směrnicí. Proto by polonium-210 a olovo-210 neměly být opomíjeny při monitorování a realizaci akcí k omezení rizika radiační expozice přírodními radionuklidy v pitné vodě. Referenční koncentrace pro polonium-210 a olovo-210 by měly být odvozeny a jejich monitorování založeno na principech stanovených pro přírodní radionuklidy v uvedené směrnici. Pro odvození referenčních podmínek by měla být použita indikativní dávka 0,1 mSv a principy výpočtu dávky stanovené v uvedené směrnici;

- (18) vysoké koncentrace radonu signalizují možnou přítomnost jiných radionuklidů rozpadové řady uranu ve vodě, i když korelace není vždy jednoznačná. Pokud se provádí akce k omezení koncentrace radonu, měla by být zkoumána přítomnost jiných přírodních radionuklidů a případně provedeny detailnější analýzy, aby mohla být vybrána vhodná technika k současnému odstraňování všech radiologicky významných přírodních radionuklidů hospodárným způsobem;
- (19) majitelé komerčních a veřejných vodárenských systémů by měli mít k dispozici návod k různým dostupným metodám odstraňování radonu a produktů jeho rozpadové řady s dlouhým poločasem rozpadu z vody. Návod by měl zejména obsahovat pokyny pro nakládání s nashromážděnými radioaktivními odpady, pro jejich odstraňování a o způsobech minimalizace možné radiační expozice radonem, uvolňovaným v odstraňovacím zařízení, nebo ozáření zvýšeným vnějším zářením gama v blízkosti zařízení;
- (20) aby se zajistilo, že měření radonu a produktů jeho rozpadové řady ve vodě poskytuje kvalitní a spolehlivé údaje, je nutné stanovit jednoduché metrologické postupy;
- (21) přiměřená informovanost veřejnosti je, díky zvláštním rysům problému, významným prvkem jak pro zlepšení omezování radiační expozice, tak pro zajištění pozitivní reakce veřejnosti;
- (22) účelem tohoto doporučení je poskytnout členským státům návod k omezování radiační expozice působené radonem a produkty jeho rozpadové řady v pitné vodě,

#### DOPORUČUJE:

1. Toto doporučení se týká radiologické jakosti dodávek pitné vody vzhledem k radonu a produktům jeho rozpadové řady s dlouhým poločasem rozpadu.
2. V systémech zásobování domácností vodou by měl být zaveden vhodný systém pro omezování radiační expozice radonem a produkty jeho rozpadové řady s dlouhým poločasem rozpadu. Zvláštní pozornost v tomto systému zasluhuje přiměřená veřejná informovanost a odezva dotčených obyvatel. Tento systém by se měl soustředit na místa s nejvyššími hodnotami radiační expozice a na oblasti, kde by akce byla pravděpodobně nejúčinnější.
3. Pro účely tohoto doporučení se “pitnou vodou” rozumí:
  - a) všechna voda, buď v původním stavu nebo po úpravě, která je určena pro pití, vaření, přípravu jídel nebo jiné účely v domácnostech, bez ohledu na její původ a zda je dodávána vodovodní sítí, z cisterny, nebo v lahvích a nádobách,
  - b) všechna voda používaná v potravinářském průmyslu pro výrobu, zpracování, konzervaci, nebo uvádění na trh výrobků nebo přípravků určených pro lidskou spotřebu, ledaže by se příslušné vnitrostátní orgány ubezpečily o tom, že jakost vody nemůže ovlivnit nezávadnost potravin v jejím konečném stavu.

Přírodní minerální vody, na něž se vztahuje směrnice Rady 80/777/EHS<sup>8</sup> a vody, které jsou léčebnými výrobky podle směrnice Rady 65/65/EHS<sup>9</sup>, nespádají do rámce tohoto doporučení, protože pro tyto typy vod jsou stanovena zvláštní pravidla.

4. Je třeba provést reprezentativní průzkum k určení rozsahu a charakteru radiační expozice způsobené radonem a produkty jeho rozpadové řady s dlouhým poločasem rozpadu v systémech zásobování domácností pitnou vodou, získávanou z rozličných typů zdrojů podzemní vody a studní v různých geologických oblastech, nejsou-li tyto informace již dostupné. Průzkum by měl být navržen takovým způsobem, aby umožnil určení podmiňujících ukazatelů, zejména geologie a hydrogeologie oblasti, radioaktivity horniny či půdy a druhu studny tak, aby tyto ukazatele mohly být využity pro zaměření pozdějších akcí na nejvyšší radiační expozice. Tento průzkum by měl zahrnovat zejména:
  - a) vrtané studny, zejména v oblastech krystalických hornin,
  - b) vodárenské soustavy využívající horninové nebo půdní zvodnělé vrstvy.
5. Pro vodu dodávanou jako součást komerčních nebo veřejných činností by měly být realizovány tyto akce:
  - a) u koncentrací radonu vyšších než 100 Bq/l by měly členské státy stanovit referenční úroveň pro radon, která se použije pro posouzení, zda k ochraně zdraví lidí je potřebná nápravná akce. Pokud národní průzkum prokáže, že je to pro zavedení praktického radonového programu nezbytné, může být stanovena koncentrace vyšší než 100 Bq/l. Pro koncentrace přesahující 1 000 Bq/l jsou nápravné akce považovány za oprávnění z důvodů radiační ochrany;
  - b) měření koncentrace radonu by mělo být vyžadováno, je-li na základě výsledků reprezentativního průzkumu nebo jiných spolehlivých informací zvláštní důvod k podezření, že referenční úroveň by mohla být překročena;
  - c) kde se na základě výsledků reprezentativního průzkumu nebo jiných spolehlivých informací očekávají významné koncentrace polonia-210 a olova-210, měl by být monitoring těchto nuklidů navržen společně s monitoringem ostatních přírodních radionuklidů, požadovaným směrnicí 98/83/ES;
  - d) při koncentracích vyšších než referenční koncentrace, 0,1 Bq/l pro polonium-210 a 0,2 Bq/l pro olovo-210, by se mělo uvážit, zda jsou pro ochranu lidského zdraví nutná nápravná opatření;

---

<sup>8</sup> Úř. věst. č. L 229, 30. 8. 1980, s. 1.

<sup>9</sup> Úř. věst., Zvláštní vydání 1965-1966, s. 20.

6. Pro individuální zásobování vodou, kdy dodávka vody není částí komerční nebo veřejné služby, by měly být realizovány následující akce:
  - a) úroveň 1 000 Bq/l by se měla použít pro uvážení nápravné akce;
  - b) naléhavost nápravné akce by měla být přiměřená rozsahu překročení referenční koncentrace;
  - c) tam, kde je nápravná akce shledána nezbytnou kvůli radonu, by měla být zkoumána i úroveň ostatních přírodních radionuklidů a podle výsledků průzkumu by měly být případně analyzovány ostatní přírodní radionuklidy a odstraněny z vody stejnou nápravnou akcí;
  - d) tam, kde se nápravná akce pokládá za nezbytnou, měli by být dotčení spotřebitelé informováni o úrovních radonu ve vodě a o dostupných opatřeních k jejich omezení.
7. Tam, kde měření ukazují, že vodovodní voda přispívá významně k překračování prahových hodnot stanovených pro radon ve vnitřních prostorech, měla by se u tohoto zdroje uvážít nápravná opatření.
8. Pitná voda, dodávaná do veřejných prostor, jako jsou obytné domy, školy a nemocnice, by měla odpovídat zásadám bodu 5.
9. Měření by měla být prováděna vhodnými metodami a zařízeními, která vyhověla schváleným kalibračním a programům jakosti.
10. Členské státy by měly zajistit návody k různým dostupným metodám odstraňování radonu a produktů jeho rozpadové řady s dlouhým poločasem rozpadu z vody. Členské státy by měly zajistit pokyny pro nakládání s radioaktivními odpady, vzniklými v procesu odstraňování, pro jejich odstraňování a pro minimalizaci možné radiační expozice radonem uvolňovaným v odstraňovacím zařízení, nebo ozáření zvýšeným vnějším zářením gama v blízkosti odstraňovacího zařízení;
11. Radiační expozice pracovníků vdechovaným radonem v zařízeních, kde mohou být uvolňována značná množství radonu z vody do vnitřních prostor, zejména ve vodárnách, lázních a plaveckých bazénech, by měla být omezována podle hlavy VII směrnice 96/29/Euratom a podle doporučení "Radiační ochrana 88", vypracovaného v roce 1997 pro provádění této hlavy expertní skupinou, zřízenou podle článku 31 Smlouvy o Euratomu;
12. Členské státy by měly uvážít do jaké míry je záměrné používání vody obsahující radon k eventuálním léčebným účelům oprávněné při srovnání jeho ekonomických, sociálních, nebo jiných přínosů s poškozováním zdraví, které může působit.

V Bruselu dne 20. prosince 2001.

*Za Komisi*

Margot WALLSTROM  
*členka Komise*