

havárie většího rozsahu zejména úniku tekutých hnojiv při překladce z vagonů do zásobníků. Nadkritický obsah kontaminantů jak v bezprostředním okolí skladu, tak v údolní nivě Svatky má jednoznačný původ ze skladovaných substrátů ( $\text{NO}_3$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{K}$ ,  $\text{NH}_4$ ). Analýzy režimu a rychlosti proudění podzemní vody na základě trojrozměrných modelů MODFLOW/EM a MODPATH/EM umožnily navrhnut optimální rozmištění sanačních vrtů pro případ potenciálních havárií i různé varianty lokalizace zněčištění.

#### 6. Organická kontaminace podzemních vod průmyslové zóny města Šumperk

V souladu s požadavkem RŽP OÚ Šumperk jsme provedli jednorázový průzkum vytypovaných organických kontaminantů podzemních vod v areálech 6 největších průmyslových závodů, dále v Lokomotivním depu ČD a Šumperské provozní vodo hospodářské společnosti. Všechny zkoumané zdroje jsou situovány v pravostranné části údolní nivy řeky Desné. Výsledky indikují plošné zněčištění zatím neznámého rozsahu a intenzity, významná kontaminace tetrachlorethenem byla zjištěna v areálu EZA Šumperk (232 ug/l - „sanační“ hodnota činí 50 ug/l) a překročení limitu B (Metodický pokyn MŽP) vyřazuje z možnosti využívání i 3 náhradní zdroje pitné vody šumperského vodovodu o kapacitě ca 17 l/s. U 12 vzorků byly zjištěny zvýšené hodnoty NEL (ropné látky) dosahující k úrovni limitu B (MP MŽP) - doporučeno opakování vzorkování pro zjištění specifické kontaminace.

#### 7. Vyhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů podloží skládek okresu Vyškov

Bylo provedeno na žádost RŽP OÚ Vyškov u 107 evidovaných skládek. Z hlediska možného ohrožení horninového prostředí byly vytypovány nejvýznamnější lokality s reziduálními zdroji kontaminační zátěže území zejména ve vztahu k ohrožení kvality vod - situování v PHO zdrojů podzemních i povrchových vod (vodárenská nádrž Opatovice), ochranných pásem přírodních léčivých zdrojů (Šaratice) a jímacích území vodovodů veřejného a místního zásobování. Navrženy skládky pro sanaci a monitorování na př. Vyškov - Marchanice (350 tis.m<sup>3</sup>) Drysicce, Rozstání, Rousínov aj.

Účast pobočky při řešení problematiky aktuálních ekologických havárií s možností ohrožení horninového prostředí často nadregionálního významu uvádíme v následujícím přehledu :

- havarijný únik ropných látok (10 m<sup>3</sup> surové ropy) na lokalitě Střelice (okr. Brno-venkov)
- havárie letadla SU-22 v katastru obce Vysoká-Pštov (okr. Jihlava)
- havárie letadla L-39 v katastru obce Radslavice (okr. Přerov)
- havárie cisterny (25 t ethylacetátu) u obce Marefy (okr. Vyškov)
- havarijná kontaminace horninového prostředí u obce Návsí u Jablunkova (únik motorové nafty 8 m<sup>3</sup> do hraničního toku Olše)
- únik motorové nafty (500 l) ze zásobníku PHM ZD Miroslav (okr. Znojmo)
- posouzení následků havárie cisterny ropy (20 m<sup>3</sup>) v obci Luka nad Jihlavou.

Výjezdová skupina brněnské pobočky ČGÚ ve všech případech zajišťovala poradensko-metodickou činnost, dozorové práce sanací, podle potřeb zainteresovaných organizací i odběr vzorků zemin a vod a provedení nezávislých analýz. O všech aktuálních haváriích byla operativně podána podrobná informační zpráva OOHP MŽP ČR.

Přes relativně krátkou dobu prací na projektu jsou dosažené výsledky pro ochranu horninového prostředí a řešení havarijných kontaminací velmi užitečné a jsou pozitivně hodnoceny orgány RŽP OÚ i státní správy a požadavky na odbornou pomoc při řešení této problematiky v některých případech (analýzy řečištních sedimentů) již začínají přesahovat kapacitní možnosti laboratoří pobočky.

Český geologický ústav, pobočka Brno, Leitnerova 22, 658 69 Brno

## RADON A RADONOVÉ RIZIKO V ČESKÉ REPUBLICE

### RADON AND RADON RISK IN THE CZECH REPUBLIC

Ivan Barnet

*Radon risk, Building site assessment*

Úkol „Výzkum radonového rizika v ČR“ probíhá v kooperaci s Přírodovědeckou fakultou UK a firmami Radon v.o.s., Radium s.r.o. na základě požadavků Meziříčsortní radonové komise při MŽP ČR. Výzkum je orientován na potřeby státní správy (stavební úřady, odbory ŽP při okresních úřadech).

Na počátku r. 1994 sestavil kolektiv autorů z uvedených organizací novelizovanou metodiku hodnocení radono-

vého rizika na stavebních pozemcích, která byla jako první z radonových metodik schválena hlavním hygienikem ČR. Novelizace spočívá především v změně vstupních parametrů pro hodnocení (třetí quartil souboru hodnot objemové aktivity radonu místo dosud používaného průměru+směrodatné odchylky). V metodice jsou zohledněny i výsledky výzkumu z r. 1993, které jednoznačně prokazují, že vliv sezónních klimatických variací radonu ani hĺbka založení objektu nemají vliv na výslednou klasifikaci radonového rizika.

Zpráva firmy Radon (Neznal et al. 1995) sumarizuje srovnání klasifikace radonového rizika prováděné z hĺbky 0,8 m (klasická metoda) a ve stavební jámě. Původní, často diskutovaný předpoklad, že se tyto klasifikace budou lišit, se v různých geologických prostředích (granity, sedimentární horniny paleozoika a kříd) nepotvrdil. To je jednoznačnou odpověď na výtky starší klasifikaci, platné od r. 1990.

Vývoj terénních permeametrů pro měření propustnosti jako jednoho ze vstupních parametrů pro klasifikaci radonového rizika v budoucnu umožňuje i jiné způsoby klasifikace ve smyslu postupů používaných např. v USA a ve Švýcarsku (tzv. „radon availability number“). Návrh takové klasifikace je prezentován ve zprávě Neznala et al. 1994, praktické použití klasifikačního postupu je však vázáno na přesné stanovení propustnosti.

Pronikání radonu do objektu není ovlivněno pouze geologickým podložím, ale i stavebním stavem a typem objektu. Ve zprávě Wrnaty a Hečka (1994) z firmy Radium jsou patrné zřetelné rozdíly v dlouhodobých hodnotách radonu v objektech, postavených na homogenním, vysokorizikovém podloží libereckých granitů (viz. následující tabulka):

Typ objektu	Radon nad 200 Bq.m <sup>-3</sup> (v %), hodnoty EOAR
panelové domy	0
rod. domy (RD)	23.4
RD starší 1960	30.3
RD po 1960	12.5
RD s izolací podlah	16.4
RD bez izolace podlah	30.2
RD podsklepené	17.6
RD nepodsklepené	39.4

S radonem v geologickém podloží souvisí i radon ve vodě v blízkosti tektonických poruch. Pracovníci ČGÚ sestavili aparaturu pro měření radonu ve vodě *in situ* s využitím stávajícího přístrojového vybavení ČGÚ (Procházka 1994). Aparatura byla kalibrována radiovými standardy VÚV TGM a terénně odzkoušena ve vodárně Káraný (dlouhodobě konstantní hodnoty radonu ve vodě) a na profilu přes říčanský granit (v korelace s radonem v podloží).

Hlavní úsilí radonových měření v ČR je věnováno standardnosti výsledků, poskytovaných cca 60 subjekty státní správě. Shrnutí výsledků z měření na referenčních plochách v Liberci přináší zpráva Matolína a Prokopa (1994) z PřFUK, a to za období 1993-1994.

Důležitost tohoto souborného materiálu nespočívá pouze v prověření postupů měření u soukromých firem, ale zejména v odhalení některých zásadních chyb u několika subjektů již v prvek počátku, čímž se podařilo zabránit dlouhodobému a systematickému poskytování nesprávných výsledků měření těmito subjekty.

Vrcholom činnosti radonové geologie v r. 1994 bylo uspořádání již druhého mezinárodního workshopu „Geological aspects of radon risk mapping“. Workshopu se účastnilo 50 odborníků z 16 evropských i mimoevropských zemí. Místo dlouhého popisu akce odkazují na sborník workshopu (Barnet, Neznal eds. 1994), kde čtenář najde detailní informace o projednávané tématice a seznámí se s přístupy k radonové problematice i v jiných zemích.

Citované výsledky výzkumu jsou ve formě publikací a zpráv uloženy v archívu a knihovně ČGÚ a v Geofondu ČR.

#### Literatura

- Barnet I. a kol. (1994): Kategorizace radonového rizika základových půd. – MS Archív ČGÚ, Praha.
- Barnet I., Neznal M. eds. (1994): Radon investigations in the Czech Republic V. and the second international workshop on the Geological Aspects of Radon Risk Mapping. – ČGÚ Praha.
- Matolín M., Prokop P. (1994): Standardizace měření a stanovení objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a plynopropustnosti půd. – MS archív ČGÚ, Praha.
- Neznal M., et al. (1994): Stanovení koeficientu radonového rizika - srovnání se zahraničními postupy a srovnání matematických modelů s terénními měřeními. – MS archív ČGÚ, Praha.
- Neznal M., et al. (1994): Srovnání klasifikace „zelené louky“ a základové spáry pod úrovní terénu. – MS archív ČGÚ, Praha.