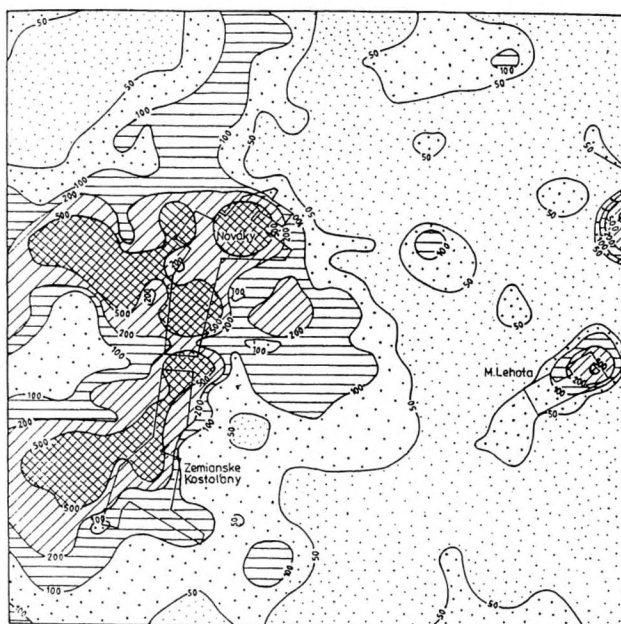


Geologický výskum chemických faktorov životného prostredia

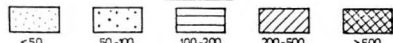
Na objektívne zhodnotenie súčasného stavu znečistenia životného prostredia na území Slovenskej republiky treba poznať aj prirodzenú distribúciu obsahu chemických prvkov vo vrchnej časti zemskej kôry (horninách, zvetralinách, pôdach, podzemných vodách i biomase) i súčasný trend zmien v dôsledku antropogénnych vplyvov.

Napriek tomu, že na území Slovenska sa za posledné desaťročia vykonalo relatívne veľké množstvo regionálnych geochemických prác, dosiaľ neexistuje súborné dielo, ktoré by poskytovalo obraz o distribúcii chemických prvkov vo vrchnej časti zemskej kôry, t. j. i v jednotlivých zložkách životného prostredia. Preto slovenská geológia dnes rieši i úlohy, ktoré prispievajú ku komplexnému poznaniu obsahu a distribúcie chemických prvkov v hlavných zložkách životného prostredia.

1. V pôdach regiónu Hornej Nitry sú anomálne vysoké koncentrácie Hg (vyše 500 ppb) v dôsledku kontaminácie chemickou výrobou. Prirodzené pozadie v tomto regióne je ca 33 ppb, 50 ppb Hg je limit pre potraviny (podľa WHO). (Geologický ústav Dionýza Štúra v Bratislave a GEOCOMPLEX Bratislava).



Obsah Hg
(ppb)



S určitým zjednodušením môžeme povedať, že súčasná hojnosť a distribúcia chemických prvkov a zložiek v hlavných prírodných zložkách životného prostredia je výsledkom pôsobenia dvoch faktorov: *geologicko-geografického* a *antropogénneho*. Iba objektívnym vedeckým zhodnotením každého z nich sa môžeme dopracovať k vierohodnému poznaniu rozšírenia cudzorodých látok v životnom prostredí.

Geochemický výskum hlavných zložiek životného prostredia

Slovenská geológia v súčasnosti rieši dva projekty, ktoré súvisia s problematikou koncentrácie a distribúcie chemických prvkov na území Slovenska.

1. projekt "**Výskum geologických faktorov životného prostredia**", ktorý koordinuje Geologický ústav Dionýza Štúra v Bratislave (realizuje sa od r. 1991), pozostáva z dvoch hlavných úloh:

- *Geochemický atlas Slovenska,*
- *Súbor regionálnych máp geologických faktorov životného prostredia v mierke 1:50 000.*

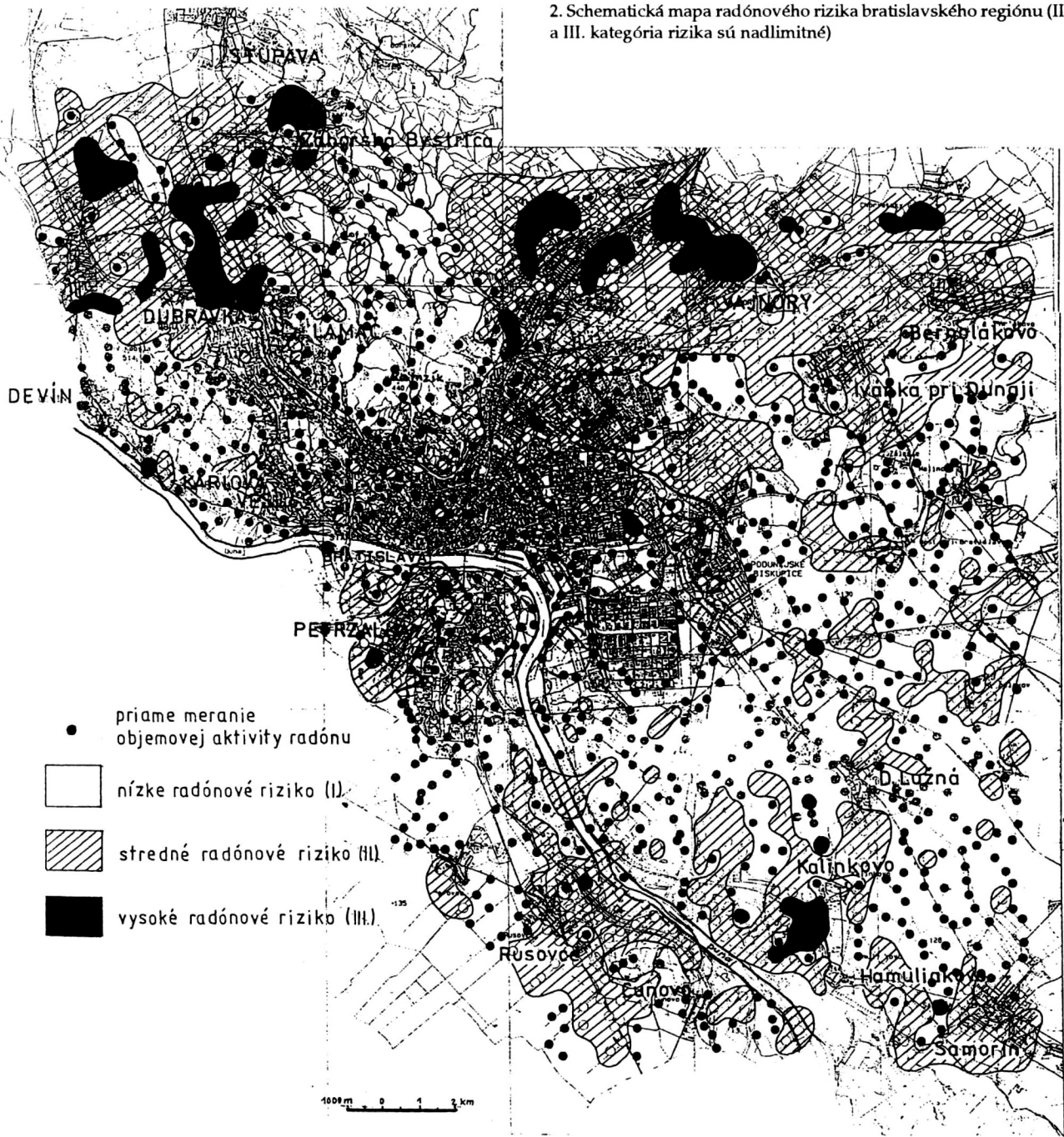
2. projekt "**Bratislava - životné prostredie. Abiotická zložka**" koordinuje GEOKOMPLEX, a.s. Bratislava.

Jedným z cieľov prvého projektu je zostaviť v období r. 1991-95 Geochemický atlas Slovenskej republiky (jedno-prvkové mapy) v mierke 1:1 mil. a asociačné mapy anomálnych výskytov chemických prvkov v mierke 1:200 000. Výskum sa zameriava na hodnotenie obsahu a distribúcie 37 chemických prvkov, vrátane ekologicky najzávažnejších (Hg, Cd, Pb, Cr, Sb, Tl, Se), v riečnych sedimentoch, podzemných vodách, horninách, pôdach a lesnej biomase, pričom jeho súčasťou je aj hodnotenie celkovej rádioaktivity územia i jednotlivých prvkov, ktoré ju spôsobujú (K, U, Th). Úloha je koordinovaná s medzinárodným projektom geochemického mapovania.

V rámci druhej úlohy sa na báze regionálnych geologických máp v mierke 1:50 000 zostavuje súbor máp, reprezentujúcich geologické faktory životného prostredia na našom území:

- *mapa geochemickej reaktivity hornín,*

2. Schematická mapa radónového rizika bratislavského regiónu (II. a III. kategória rizika sú nadlimitné)



- mapa kvality prírodných vôd,
- geochemicko-ekologická mapa riečnych sedimentov,
- pedologická mapa,
- mapa rádioaktivity územia,
- inžiniersko-geologická mapa, zahrňujúca syntetizujúcu mapu geobariér a geopolenciálov.

Tento súbor doplnia mapy z prebiehajúcich regionálnych projektov základného geologického mapovania ložísk a prognóz nerastných surovín a hydrogeologické mapovania. V prvej etape (1991-93) sa mapujú regióny Horná Nitra, Nízke Tatry, Hornádska kotlina a východná časť Slovenského rudohoria, Košická kotlina a Slánske vrchy,

Žiarska kotlina a banskoštiavnická oblasť, Malá Fatra s časťou prilahlých kotlín.

Z prvých výsledkov geochemického mapovania uvádzame príklad vysokých obsahov ortuti v oblasti Hornej Nitry ako dôsledok intenzívnej priemyselnej výroby (obr. 1).

Geochemické poznatky budú v ucelenej forme k dispozícii r. 1995. V r. 1993 sa ukončilo vzorkovanie územia a r. 1994 sa uzavreli analytické práce na geochemickom atlase. V riečnych sedimentoch ako hlavnom médiu pre zostavenie geochemického atlasu sa stanovuje 34 prvkov: Al, As, Ba, Be, Ca, Ce, Co, Cd, Cs, Cr, Cu, Fe, Ga, Hg, K, Ka, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Rb, Se, Sr, Tl, V, W, Y, Zn, Zr, Mo, Sb. V ostatných médiách modifikovaný nižší rozsah komponentov, podľa dôležitosti. Z tohto pohľadu majú vody špecifické opodstatnenie, množstvo komponentov sa totiž stanovuje priamo v teréne (hlavne vodivosť, pH, neutralizačná kapacita - acidita i alkalita) a v laboratóriu zasa všetky vodohospodársky i ekologicky významné zložky, hlavne fluordidy, dusičnany, sírany, ťažké kovy a pod., v obmedzenom rozsahu i organické látky.

Kontaminácia prírodného prostredia bratislavského regiónu

V rámci projektu "Bratislava-životné prostredie, abiotická zložka", ktorý sa realizoval v období 1990-1993, sa o i. zostavovali i mapy distribúcie ťažkých kovov a ďalších toxických prvkov v pevných horninách, pôde, riečnych sedimentoch, povrchových a podzemných vodách. Zisťovala sa i úroveň rádioaktívneho znečistenia bratislavského regiónu prírodnými (U, Th, K) a antropogénnymi (černobyľská havária) rádionuklidmi (^{134}Cs , ^{137}Cs) a z máp distribúcie týchto prvkov sa zostavili mapy hodnôt sumárneho dávkového žiarenia gama vo vzduchu 1 m nad povrchom a sumárneho príkonu dávkového ekvivalentu žiarenia gama zo zemského povrchu.

V prípravnej vrstve sa sledovala objemová aktivita radónu v pôdnom vzduchu. Radón je rádioaktívny plyn, ktorý sa z geologického podložia dostáva do obytných priestorov. Rozpadá sa na tzv. dcérske produkty, čo sú kovové mikročastice (polónium, bizmut, olovo), ktoré sú alfa žiaričmi.

Z máp distribúcie vybraných prvkov vyplýva, že najviac kontaminované pôdy sú v priestore spalovne TKO Vlčie hrdlo, v severovýchodnej časti Starého mesta a Nového mesta, v Podunajských Biskupiciach, Dúbravke, Rači, Zálesí, Bernolákove a Ružinove. V týchto lokalitách sa zistili podstatne vyššie koncentrácie ťažkých kovov a ďalších toxických prvkov, ako je prípustný limit.

Z výsledkov chemických analýz vzoriek vôd vyplýva, že kvalita podzemných vôd v antropogénne narušených oblastiach bratislavského regiónu je všeobecne zlá. Veľmi nepriaznivú kvalitu majú najdôležitejšie zdroje podzemných vôd - fluvioenné vody kvartérnych sedimentov. Pri 8 triednej stupnici kvality (A-H) len v priľahlej zóne Du-

naja je významnejšie zastúpená trieda C. Najväčšie časť týchto vôd - hlavne v centrálnej a južnej časti územia - sa však vyznačuje najhoršími triedami G a H. Pitné vody pre obyvateľstvo sa odoberajú z takých hĺbok a horizontov, ktoré zaručujú ich vysokú kvalitu. Predovšetkým z hľadiska budúcnosti treba v čo najkratšom čase vyriešiť problém kontaminácie vôd v bratislavskej oblasti.

Ešte horšie kvalitatívne vlastnosti majú povrchové vody. Ani jedna z 246 vzoriek nevyhovuje kritériám pre prvú triedu kvality, do druhej triedy patria len vody z malej (horskej) časti Malých Karpát. Najväčšie plošné zastúpenie má tretia trieda kvality, zaberajúca približne polovicu sledovaného územia. Viac ako jedna tretina povrchových vôd bratislavskej oblasti má vlastnosti piatej, najhoršej triedy kvality (hlavne východná a severná časť).

Radiačná záťaž obyvateľstva veľkej Bratislavy

vplyvom prírodných i umelých rádionuklidov je v rámci stanovených limitov. Neplatí to však pre radón v prípravnej vrstve. 56,7 % územia leží síce v nízkom radónovom riziku, ale 37,6 % v strednom a 5,7 % vo vysokom radónovom riziku. To znamená, že podľa Vyhlášky MZ SR č. 406/1992 Zb. je 43,3 % oblasti veľkej Bratislavy zafarbené nadlimitným množstvom radónu. Vo vysokej kategórii (III) ležia najmä: Devínska Nová Ves - kolónia, sever Dúbravky, okolie Záhorskej Bystrice, časť Marianky, Krasňan, Rače, Vajnor, juh Chorvátskeho Grobu, 3 malé oblasti Petržalky a oblasť juhozápadne od Kalinkova. Sú to teda najmä križovania mladých tektonických systémov. Monitorovaním bytového radónu sa zistilo, že v niektorých lokalitách s vysokým obsahom radónu v pôdnom vzduchu sú i viacnásobne vyššie koncentrácie bytového radónu, ako je odporúčaný limit SR.

