MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
812 35 BRATISLAVA, NÁMESTIE ĽUDOVÍTA ŠTÚRA 1

SMERNICA
Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky

z 15. 4. 1999 č. 1 / 1999 – 3.2

na zostavovanie a vydávanie
MAPY GEOCHEMICKÝCH TYPOV HORNÍN v mierke 1 : 50 000

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky v zmysle § 2, písm. f) a § 18, písm. b), c) a d) zákona SNR č. 52/1988 Zb. O geologických prácach a o Slovenskom geologickom úrade v znení neskorších predpisov a §4 ods. 7 zákona NR SR č. 215 / 1995 Z. z. o geodézii a kartografii ustanovuje:

I. Časť

Všeobecné ustanovenia

Článok 1
Úvodné ustanovenia

1. Táto smernica upravuje záväzný postup pri zostavovaní a vydávaní máp geochemických typov hornín zo štátneho rozpočtu a zabezpečuje ich jednotnú náplň a odbornú úroveň na území celej Slovenskej republiky. Preto sa odporúča aj na zostavovanie takýchto máp financovaných z iných zdrojov než zo štátneho rozpočtu.

2. Mapa geochemických typov hornín je podľa osobitného predpisu tematickým mapovým dielom. [1)]

[1)] § 2 ods. 10 a § 4 ods. 7 zákona NR SR č. 215 / 1995 Z. z. o geodézii a kartografii.

Článok 2
Účel mapy

1. Mapa geochemických typov hornín v mierke 1 : 50 000 tvorí súčasť súboru regionálnych máp geologických faktorov životného prostredia.
2. Zostavuje sa za účelom poskytnutia:
   a) prehľadu o základných geochemických typoch hornín
   b) prehľad o distribúcii prvkov (makroprvkov aj mikroprvkov) v horninovom substráte, ktorý má rozhodujúci význam pri tvorbe pôdneho pokryvu a pri vytváraní chemizmu cirkulujúcich vôd
   c) informáciu o agregátnom stave hornín a ich minerálnom zložení, čo v spojitosti s ich chemickým zložením umožňuje stanoviť látkovú bilanciu pri interakcii voda - hornina a počas zvetrávacieho procesu

Článok 3
Vymedzenie a definícia základných pojmov

1. Geochemické typy hornín definujeme pre daný účel nasledovne: **Geochemické typy hornín** sú v teréne vymedzitelné a v mape okontúrovatelné horninové telesá (komplexy) s definovatelným chemickým a minerálnym zložením. Vyčleňujeme ich na základe súboru geologických, geochemických (hodnoty obsahov sledovaných prvkov), mineralogických (minerálne, resp. modálne zloženie) a štruktúrnych (štruktúra, textúra) kritérií
2. **Kontrastné zdroje** sú rozsahom malé - v mierke nezobraziteľné, ale zložením extrémne objekty (napr. ultrabáziká, pegmatity, rudné žily, haldy a pod.), ktoré sa v mape zobrazujú bodovou alebo líniovou značkou s uvedením indexu a prvkov s anomálnou distribúciou (viac ako päťnásobok klarku vrchnej kontinentálnej kôry)

Článok 4
Náplň mapy

1. V mape geochemických typov hornín (ďalej len "mapa") sa zobrazujú nasledovné údaje:

a) geochemické typy hornín
   b) prekrytie svahovými uloženinami alebo zvetralinami väčšej mocnosti
   c) genetický typ hornín a ich agregátny stav
   d) prítomnosť sulfidov a/alebo organickej hmoty
   e) anomálne obsahy sledovaných prvkov
   f) kontrastné zdroje
   g) odberové body
   h) koeficient alkalinity, redukčný potenciál, obsah karbonátov, obsah sulfidov, obsah organického uhlíka, prípadne ďalšie koeficienty a obsahy významných prvkov a zložiek.

2. Súčasťou mapy sú prílohy

   a) zoznam mapových značiek
   b) písomné a digitálne prílohy

II. ČASŤ
Zostavovanie mapy a spôsob zobrazovania údajov na mape

Článok 5
Zásady zostavovania mapy a princípy vyčleňovania geochemických typov hornín

1. Základným podkladom pre zostavenie Mapy geochemických typov hornín je geologická mapa v mierke 1 : 50 000 a jej vysvetlivky.
2. Na zostavenie Mapy geochemických typov hornín sa okrem geologickej mapy využívajú poznatky o litológii a petrografii hornín, pričom s prihliadnutím na geochemickú variabilitu hornín sa vymedzia litostratigrafické jednotky a horninové typy, ktoré budú samostatne geochemicky charakterizované.
3. Geochemické typy hornín vyčleňujeme na základe nasledovných kritérií :

a) obsah hlavných minerálov - petrograficko-geochemické kritérium, podľa ktorého sa horniny rozčleňujú na základe obsahu karbonátov (1), mafických silikátov (2), živcov a sľúd (3) a kremeňa (4), čoho odrazom je makrochemické zloženie hornín (jedná sa o farebné odlíšenie, pozri zoznam mapových značiek)

b) genetický typ hornín a ich agregátny stav - horniny sa rozčleňujú na základe ich genézy (magmatické, intruzívne, efuzívne, sedimentárne, metamorfované, premenené, mineralizované a pod.) a zároveň podľa ich štruktúry a textúry (hrubozrnné, klastické a pod.). V tomto prípade sa horniny odlišujú rastrom (pozri zoznam mapových značiek)

c) obsahy mikroprvkov - horniny sa rozčleňujú na základe anomálnej distribúcie mikroprvkov, pričom prvky dosahujúce hodnoty obsahov vyššie ako trojnásobok klarku vrchnej kontinentálnej kôry, resp. nižšie ako tretina klarku vrchnej kontinentálnej kôry, sa vypisujú do textu zoznamu mapových značiek (pozri vzor zoznamu mapových značiek - príloha 1).

Prvé dve kritériá sa zobrazujú v zozname mapových značiek graficky, pričom pre každý vyčlenený geochemický typ hornín sa farba kombinuje s rastrom. Na vyčlenenie geochemického typu horniny stačí výrazná odlišnosť v jednom kritériu.

Článok 6
Etapy zostavovania mapy

Pri zostavovaní mapy geochemických typov hornín rozlišujeme nasledovné etapy :

1. Štúdium a výber archívnych údajov

Pred odberom nových vzoriek sa prevedie výber archívnych údajov o chemizme, vychádzajúci predovšetkým :

a) z analýz silikátových a karbonátových hornín zhromaždených v rámci regionálneho geologického výskumu SR,

b) z výsledkov regionálneho geochemického výskumu (geochemické charakteristiky a kompletné stanovenia makro a mikroprvkov),

c) z analýz hornín, premenených hornín, rúd a nerúd zhromaždených v rámci ložiskových a surovinových štúdií,

d) z iných posudkov, prác a publikácií.

Chemické analýzy musia obsahovať údaje o laboratóriu, metodike stanovenia, u stopových prvkov aj s údajmi o medzi stanovenia a regulačný diagram (dodá laboratórium). Zásadne sa uvádzajú len analýzy kvantitatívne, kde laboratórium je zárukou spoľahlivosti údajov. Veľkú pozornosť treba venovať aj lokalizácii odberu vzorky, jej popisu a regionálnemu a litostratigrafickému zaradeniu. Pokiaľ sa daný geochemický typ horniny vyskytuje aj za

hranicami sledovaného regiónu, využívajú sa k jeho charakteristike aj ostatné chemické analýzy z územia Západných Karpát, predovšetkým údaje z databázy geochemického atlasu Slovenskej republiky.

2. Terénne práce

Výber lokalít pre odber vzoriek sa realizuje na základe rozmiestnenia a charakteru údajov v archívnej dokumentácii tak, aby bolo možné geochemicky charakterizovať všetky horninové typy a kontrastné zdroje vystupujúce v danom regióne. Do úvahy je nutné zobrať aj rozptyl údajov pri jednotlivých litostratigrafických jednotkách. Súčasne je potrebné revidovať všetky významné horninové anomálie s ohľadom na ich priestorové rozšírenie.

Pre zostavenie Mapy geochemických typov hornín 1 : 50 000 nie je stanovená pravidelná sieť odberu, ani minimálna hustota vzorkovania. Doporučuje sa, aby počet vzoriek na km^2 (vrátane archívnych vzoriek) neklesol pod hodnotu $0,1/km^2$ na liste s jednoduchou a pod $0,2/km^2$ na liste so zložitejšou geologickou situáciou, čo zodpovedá približne 50 až 100 vzorkám (vrátane archívnych) na jeden list mapy 1:50 000, z toho je aspoň u jednej tretiny nutný komplexný rozbor, zahŕňajúci aj všetky sledované stopové prvky.

Odoberajú sa najmä horniny neporušené druhotnými procesmi (zvetrávanie, hydrotermálne premeny a pod.), a to z odkryvov, kameňolomov, z technických diel a z vrtov. Ak je hornina navetraná, treba z nej dôsledne odstrániť zvetranú vrstvu. Pri prejavoch hydrotermálnych premien, zrudnenia a prítomnosti iných kontrastných zdrojov sa odoberajú aj vzorky z týchto prostredí. Pri odbere je nutné vyvarovať sa možných kontaminantov. U zložených horninových prostredí (skladajúcich sa v detaile z niekoľkých horninových typov, napr. migmatity, flyš, konglomeráty a štrky a pod.) vzorkujeme všetky zúčastnené horninové typy.

Pre kompletný rozbor horniny je potrebné odobrať v závislosti od najväčšej veľkosti individuálnych zŕn minerálov nasledovné minimálne množstvo vzorky :

nad 30 mm	- 5 kg
10 až 30 mm	- 2 kg
pod 10 mm	- 1 kg

Okrem uvedeného množstva je potrebné odobrať cca 0.5 kg materiálu na dokumentáciu a prípadný petrografický a mineralogický rozbor.

Pri odbere vzoriek kvartérnych sedimentov v alúviách potokov a riek, ale najmä v nížinných oblastiach, kde je vo veľkej miere pevný horninový substrát zakrytý kvartérnymi sedimentami, je nutné odoberať vzorky z týchto sedimentov, a to jednak z povrchu, jednak z plytkých vrtov alebo iných technických diel (dajú sa využiť napr. inžiniersko-geologické vrty, výkopy základov a pod). Odoberajú sa fluviálne sedimenty (štrko-piesčité sedimenty, cez ktoré cirkuluje voda) a nivné sedimenty ("overbank sediments"), ktoré sú reprezentované slabo triedeným hlinito-piesčitým materiálom, variabilne obsahujúcim aj organickú substanciu. V nížinných oblastiach tvoria tieto sedimenty bezprostredný substrát pre tvorbu pôd. Zásadne sa ovzorkujú všetky definovatelné depozičné cykly. Pri odbere kvartérnych sedimentov je z hľadiska ich možnej veľkej heterogenity nutné priamo v teréne konzultovať výber vhodného odberového miesta - vertikálneho profilu, ako aj hustotu odberov a následné vyhodnotenie vzoriek s príslušným špecialistom - kvartérnym geológom.

Z odberových miest geochemických vzoriek sa vyhotovuje písomná a grafická dokumentácia, ktorá sa trvale uchováva.

3. Analytické stanovenia.

Horninové vzorky sa po homogenizácii (s vylúčením možnosti kontaminácie) kvantitatívne analyzujú na súbor sledovaných prvkov, resp. zložiek. Výnimku čiastočne predstavujú štrko-piesky a konglomeráty (brekcie), u ktorých sa na základe výsledkov valúnovej analýzy určí proporcia základných horninových typov, ktoré sa pri interakcii s

vodou správajú odlišne a ktorých chemické zloženie je prevažne známe z analýz karbonátových a silikátových hornín regiónu. V takom prípade sa chemicky analyzujú len valúny neznámeho chemického zloženia a matrix (tmel).

Pri vzorkách pieskov, ílovitých pieskov, piesčitých ílov a ílov je nutná kompletná chemická analýza z hľadiska ich schopnosti adsorbovať ťažké kovy a ďalšie chemické prvky.

V ďalšom texte sa uvádzajú odporučené analytické metódy a medze stanovenia, ktoré sú uvedené v zátvorke za každým prvkom (v ppm pre mikroprvky, v % pre makroprvky) :

AAS-ETA	- Ag (0.05), Cd (0.1), Pb(0.5), Sn (1.0)
AAS-hydrid	- As (0.1)
AAS-MHS	- Sb (0.1), Se (0.05)
AAS	- Li (1.0)
AAS nabohat.	- Mo (0.5)
ISE	- F (50.0)
OES ICP	- B (3.0), Be (0.1), Ce (30.0), Co (1.0), Cr (5.0), Cu (1.0), La (1.0), Ni (1.0), V (5.0), Zn (5.0)
RFA	- Ba (30.0), Ga (1.0), Rb (5.0), Sr (5.0), Y (5.0), Zr (5.0)
gama-spektromet.	- Th, U, Ra (0.X)
TMA	- Hg (0.01)

Makroprvky Si, Al, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Ca, Mg, Ti, P, Mn^{2+}, Na, K, S^{2-}, S_{celk} , CO_2, C_{org}, H_2O^+, H_2O^- sa analyzujú nasledujúcimi analytickými metódami s detekčnými limitmi v % uvedenými v zátvorke (limit súčtu je 99.0 až 101.0 %) :

AES ICP	- SiO_2 (0.01), TiO_2 (0.001), Al_2O_3 (0.01), Fe_2O_3, FeO (obe 0.01), MnO, MgO, CaO (všetky 0.001), Na_2O, K_2O, P_2O_5, S_{celk} (všetky 0.01)
Gravimetricky	- H_2O^+, H_2O^- , SO_3 (všetky 0.01)
Kulometricky	- CO_2 (0.01)
CHN analyzátor	- C_{org} (0.01)
Nepriamo	- S^{2-} (S_{celk} - SO_3, 0.01)

Platí pravidlo, že aspoň jedna tretina vzoriek sa analyzuje na všetky uvedené makroprvky a mikroprvky a zvyšné dve tretiny sa analyzujú na všetky makroprvky, vrátane C_{org} a S^{2-} a na mikroprvky Ba, Sr, Li, t. j. na prvky potrebné pre výpočet koeficientu alkalinity x_{alk} a redukčného potenciálu x_{rp} (pozri nižšie).

Pri zadávaní vzoriek na analýzu platí pravidlo, že podľa možností (napr. finančných) z archívnych údajov, resp. vzoriek využijeme kvantitatívne analytické údaje o makroprvkoch, potrebné pre výpočet koeficientu alkalinity, prípadne aj ďalšie, ak sú k dispozícii (bez doanalyzovania), zatiaľ čo novoodobraté vzorky sa dajú analyzovať na celý požadovaný súbor makroprvkov a mikroprvkov s prihliadnutím na účelnosť stanovenia toho ktorého prvku v rôznych typoch hornín. V praxi to znamená, že tie prvky, ktorých príliš nízke fónové obsahy alebo monotónna distribúcia v daných typoch hornín neprinesie zodpovedajúce výsledky, dáme analyzovať len v niektorých, tzv. referenčných vzorkách a pri vyhodnocovaní ich distribúcie nám pomôže príslušná geochemická literatúra. Prvky Th, U a Ra sa budú analyzovať len vo vybraných novoodobratých vzorkách hornín. Kvalifikovaný výber vzoriek urobí zodpovedný riešiteľ na základe rešeršného spracovania daného regiónu, s prihliadnutím na horninové typy a zistené geochemické anomálie.

Odkladové vzorky zhomogenizované na analytickú jemnosť sa trvale uchovávajú pre prípad ich ďalšieho doanalyzovávania.

4. Zostavenie mapy geochemických typov hornín a prídavných mapiek.

Článok 7
Spôsob zobrazovania údajov na mape

1. Geochemické typy hornín sa zobrazujú farebne odlíšenými plochami s číselným indexom, a to na základe relatívneho obsahu (1) karbonátov, (2) mafických silikátov, (3) živcov a sľúd a (4) kremeňa. Ich detailnejšie členenie vyplýva z distribúcie pomerne značného počtu mikroprvkov, vrátane biogénnych (Ca, P), ťažkých kovov (Cu, Pb, Zn, Ag, Cd, Hg a pod.) a iných ekologicky dôležitých prvkov (S, Se, As a pod.), ktorých anomálna distribúcia v horninách môže negatívne vplývať na životné prostredie
2. Prekrytie svahovými uloženinami alebo zvetralinami väčšej mocnosti sa zobrazuje pásikmi bledšieho odtieňa farby podložnej horniny
3. Genetický typ hornín a ich agregátny stav sa zobrazujú rastrom
4. Prítomnosť sulfidov a/alebo organickej hmoty sa zobrazuje líniovou šrafou
5. Anomálne obsahy sledovaných prvkov (pozri tab.1 v príl. 2) sa indikujú uvedením v texte zoznamu mapových značiek pri príslušnom geochemickom type horniny.
6. Kontrastné zdroje (rozsahom malé - v mierke nezobraziteľné, ale zložením extrémne objekty, napr. ultrabáziká, pegmatity, rudné žily, haldy a pod.) sa zobrazujú bodovou alebo líniovou značkou s uvedením indexu a prvkov s anomálnou distribúciou (viac ako päťnásobok klarku vrchnej kontinentálnej kôry)
7. Odberové body sa zobrazujú bodovými značkami s uvedením poradového čísla v databáze, zvláštnym symbolom sa zobrazujú odberové body nivných sedimentov
8. Koeficient alkalinity, redukčný potenciál, obsah karbonátov, obsah sulfidov, obsah organického uhlíka, prípadne ďalšie koeficienty a obsahy významných prvkov a zložiek (bližšie pozri v prílohe 2) sa zobrazujú prídavnými mapkami v mierke 1 : 200 000.

III. ČASŤ
Prílohy k mape

Článok 8
Zoznam mapových značiek

1. Je súčasťou mapy a obsahuje vysvetlivky ku všetkým použitým farebným plochám, šrafám a symbolom.
2. Spôsob zostavenia zoznamu mapových značiek - pozri prílohu č. 1a, b tejto smernice.

Článok 9
Písomné a digitálne prílohy

1. Súčasťou mapy sú tieto písomné a digitálne prílohy:

   a) textové vysvetlivky
   b) mapa geochemických typov v digitálnej forme
   c) litogeochemická databáza nahratá v programe dBase IV, alebo v inom kompatibilnom programe. Štruktúra litogeochemickej databázy je v prílohe č. 3 tejto smernice.
   d) prídavné mapky v mierke 1 : 200 000
   e) ostatný dokumentačný materiál
2. Náplň písomných a digitálnych príloh je uvedená v prílohe č. 2 tejto smernice

IV. ČASŤ
Zásady vydávania mapy

1. Mapa geochemických typov hornín, zostavená podľa tejto smernice, sa vydáva tlačou, avšak len v malom počte exemplárov ako výstup z plottra. Vydavateľom tejto mapy je Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky. [2/]
2. Správcom mapy geochemických typov hornín je Geologická služba Slovenskej republiky.[3/]
3. Mapa geochemických typov hornín sa zostavuje pre vybrané regióny v rámci projektov, schválených Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky.
4. Mapu geochemických typov hornín pred zadaním do tlače schvaľuje aprobačná komisia Geologickej služby Slovenskej republiky. [4/]
5. Súhlas na použitie operátu kartografického diela, ktorého vydavateľom je Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky vydáva Geodetický a kartografický ústav Bratislava. [5/]
6. Na mape geochemických typov hornín sa vyznačia údaje podľa § 40 ods. 2 a 3 vyhlášky č. 178/1996 ÚGKK SR, ktorou sa vykonáva zákon NR SR o geodézii a kartografii.

V. ČASŤ
Záverečné ustanovenia

Táto smernica nadobúda účinnosť 1. júla 1999.

László Miklós
minister životného prostredia
Slovenskej republiky

[2/] § 4 ods. 7 zákona NR SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii.

[3/] § 42 vyhlášky ÚGKK SR č. 178/1996 Z. z. ktorou sa vykonáva zákon NR SR o geodézii a kartografii.

[4/] Štatút komisie na aprobáciu geologických máp č. 01-316-665/96 z 1.4.1996 vydaný Geologickou službou Slovenskej republiky.

[5/] § 12 ods. 1 písm. d) zákona NR SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii.

ZOZNAM MAPOVÝCH ZNAČIEK K MAPÁM GEOCHEMICKÝCH TYPOV HORNÍN

Petrograficko-geochemické typy hornín

T2 — kremité horniny s veľmi nízkym obsahom karbonátov, živcov, sľúd, mafických silikátov či ílových minerálov (kremence, kremité pieskovce, metakvarcity)

T3 — kremité horniny so zvýšeným obsahom živcov, sľúd alebo ílových minerálov (ílovité a arkózové pieskovce, kremité fylity a ruly, ryolitové tufity)

T4 — kremeňovo-živcové, sľudnaté, ílovité horniny (žuly, ruly, svory, fylity, arkózy, piesčité ílovce, ryolity, ryolitové tufy, porfyroidy)

T5 — prevažne živcové, sľudnaté, ílovité horniny, evapority (alkalické žuly, syenity, trachyty, keratofýry, ílovce, fylity, svory, sadrovce)

T7 — kremeňovo-živcové, sľudnaté, ílovité horniny s karbonátovou prímesou (vápnité arkózy, slienité pieskovce, vápnité fylity)

T8 — prevažne sľudnaté, ílovité horniny s karbonátovou prímesou (vápnité ílovce, fylity)

T9 — ílovito-karbonátové horniny (sliene)

slabá T10 — kremité horniny s karbonátovou prímesou (vápnité pieskovce, spraše)

T10 — kremeňovo-karbonátové horniny (piesčité vápence, piesčité dolomity)

T12 — karbonátové horniny (vápence, dolomity)

T15 — kremeňovo-mafícko-silikátové horniny s živcami (bazaltové tufity, droby, sericiticko--chloritické fylity, metadroby, kremité amfibolické ruly)

T16 — prevažne mafícko-silikátové horniny so živcami (gabrá, bazalty, bazaltové tufy a aglomeráty, chloritické fylity, amfibolity)

T17 — mafícko-silikátové horniny (ultramafické horniny, serpentinity)

T19 — kremeňovo-živcovo-mafícko-silikátové horniny (tonality, granodiority, dacity, dacitové tufy, andezitové tufity, droby, chloriticko-biotitické fylity, amfibolické ruly)

T21 — prevažne živcovo-mafícko-silikátové horniny (diority, andezity, andezitové vulkanoklastiká a tufy, droby, chloriticko-biotitické fylity, amfibolické ruly)

T23 — uhlie, rašelina

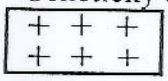
T10/T5 — zmiešané horninové prostredie
farba pásikov zodpovedá farbám zúčastnených hornín (najviac tri)

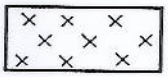
T5/T5 slabo — horniny pod pokryvom zvetralín veľkej mocnosti
(farba zodpovedá farbe horninového podkladu)

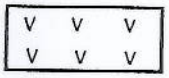
T10/T10 slabo horniny pod pokryvom svahových alebo proluviálnych uloženín veľkej mocnosti (farba zodpovedá farbe horninového podkladu)

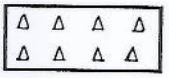
index geochemického typu horniny (uvádza sa v mape, legende, texte vysvetliviek a v tabuľkách geochemických typov hornín a kontrastných zdrojov)

Genetický typ a agregátový stav hornín

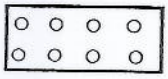
 hrubozrnné intruzívne horniny

 jemnozrnné intruzívne horniny

 vulkanické horniny

 hrubozrnné vulkanoklastiká (brekcie, aglomeráty)

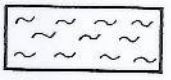
jemnozrnné vulkanoklastiká (tufy, tufity)

 hrubozrnné sedimenty (štrky, konglomeráty a brekcie)

strednozrnné sedimenty (kremence, pieskovce, detritické karbonáty)

jemnozrnné sedimenty (siltovce a ílovce, kalové karbonáty)

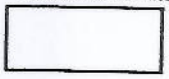
hrubozrnné metamorfity

 jemnozrnné metamorfity

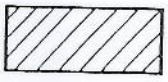
navážky a haldy

Obsah sulfidov a organického uhlíka

šrafa co pri g. C

T5 tenko  obsah sulfidov od 1 do 3 % S^{2-}

T5 hrubo obsah sulfidov nad 3 % S^{2-}

 obsah organického uhlíka od 1 do 3 %

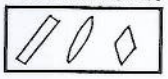
obsah organického uhlíka nad 3 %

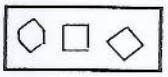
Anomálne obsahy prvkov

Ca, Pb anomálne vysoký, respektíve nadbytočný obsah uvedených prvkov (uvádza sa v texte legendy, pri kontrastných zdrojoch na mape - vpravo dolu od značky)

Ca, Pb anomálne nízky, respektívne nedostatočný obsah uvedených prvkov (uvádza sa v texte legendy)

Kontrastné zdroje

 dajky

 izometrické horninové telesá

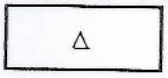
rudné žily

izometrické rudné telesá

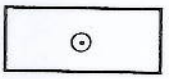
haldy

52 index typu kontrastného zdroja (uvádza sa na mape vpravo hore od značky, v legende, textových vysvetlivkách a v tabuľkách geochemických typov a kontrastných zdrojov)

Odberové miesta

 povrchová vzorka s nekompletnou analýzou

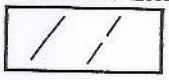
povrchová vzorka s kompletnou analýzou makro- a mikroprvkov

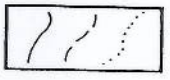
 odber vzorky z vrtu alebo banského diela

odberové miesto nivných sedimentov

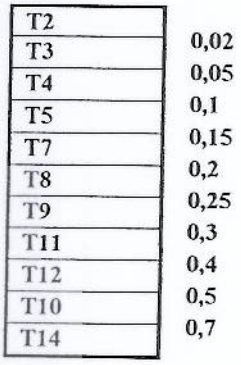
127 poradové číslo vzorky (odberového miesta) zodpovedajúce poradovému číslu v databáze

Ostatné značky

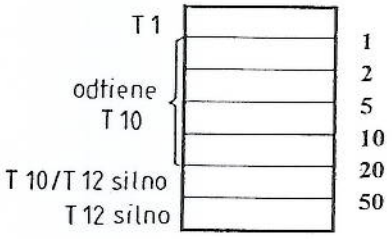
 zlomy zistené a predpokladané

 hranice geochemických typov hornín zistené, predpokladané a pozvoľný prechod

Farebná škála mapky
koeficientu alkalinity (x_{alk})

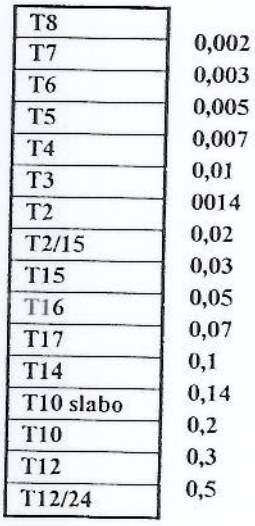


Farebná škála mapky
obsahov karbonátov x_{karb} (mólové %)

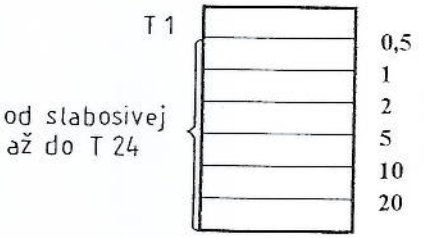


Farebná škála mapky
obsahov sulfidov xS^{2-} (hmot. %)

Farebná škála mapky
redukčného potenciálu (x_{rp})



Farebná škála mapky obsahov
organického uhlíka xC_{org} (hmot. %)



VZOR

ZOZNAM MAPOVÝCH ZNAČIEK K MAPE GEOCHEMICKÝCH TYPOV HORNÍN (oblasť Banskej Štiavnice)

Geochemické typy hornín

T 4 — hrubozrnné hercýnske granity veporského kryštalinika

T 4 — jemnozrnné biotitické ruly veporského kryštalinika

T 4 — arkózy, pieskovce a tmavé bridlice vrchného karbónu - nižnobocianske súvrstvie

T 4 — zlepence, pieskovce a bridlice permu - malužínské súvrstvie

T 2 — kremence a kremité bridlice spodného triasu série Veľkého Boku

T 12 — vápence a dolomity stredného triasu série Veľkého Boku
Mg, Ca, *Ba, Ce, Co, Cr, Li, Ni, Rb, V, Y, Zn, Zr*

T 4/T 12 — pestré bridlice, pieskovce a dolomity vrchného triasu (karpatský keuper) série Veľkého Boku

T 9 — sliene a slienité vápence vrchnej jury až spodnej kriedy série Veľkého Boku
Ca

tmavé bridlice a pieskovce spodnej kriedy série Veľkého Boku

T 10 — bazálne zlepence paleogénu
Ca

T 21 — jemnozrnné diority a dioritové porfýry neogénneho intruzívneho komplexu

T 19 — hrubozrnné granodiority a granodioritové porfýry neogénneho intruzívneho komplexu

T 19 — kremito-dioritové porfýry neogénneho intruzívneho komplexu, a - hrubozrnné, b - jemnozrnné

T 21 — propylitizované/chloritizované pyroxenické a amfibolicko-pyroxenické andezity neogénneho vulkanického komplexu

T 1/T 19 — tufy, tufity, epiklastické vulkanické pieskovce, siltovce a ílovce neogénu

T 19 — biotiticko-amfibolické andezity studenskej formácie - neogénny vulkanický komplex

T 18 — ryolity jastrabskej formácie - neogénny vulkanický komplex
Ca, Mg, P, Co, Cr, Cu, Ni, Sr, V

T 18 — ryolitové tufy neogénu
Ca, Mg, P, Co, Cr, Cu, Ni, Sr, V

T 5 | 19 | adularizované horniny (sekundárne trachyty) neogénu
K, Ag, As, Rb, *Ca, Mg, P, Ni*

T 2 | 20 | silicifikované horniny (sekundárne kvarcity) s pyrofylitom a pyritom - neogén
Ag, As, B, Cu, Pb, Se, V, Zn, *Co, P*

T 5 | 21 | argilitizované horniny (argility) - neogén
Ag, As, B. F, Hg, K, Se, V, *Ca, Co, Cr, Mg, Ni, P, Sr*

T 3 | 22 | kremeň-sericit-pyritové metasomatity Cu-porfýrových systémov - neogén
Ag, B, Cu, Pb, Sn, Zn, *Ca,Na*

T 19 | 23 | fluviálne uloženiny kvartéru

Anomálny obsah prvkov

Ca, Pb — anomálne vysoký, respektíve nadbytočný obsah uvedených prvkov (uvádza sa v texte legendy, pri kontrastných zdrojoch na mape - vpravo dolu od značky)

Ca, Pb — anomálne nízky, respektíve nedostatočný obsah uvedených prvkov (uvádza sa v texte legendy)

Obsah sulfidov a organického uhlíka

T 7 slabo — obsah sulfidov od 1 do 3 % S^{2-}

T 7 silno — obsah sulfidov nad 3 % S^{2-}

obsah organického uhlíka od 1 do 3 %

Kontrastné zdroje

T 16 | 29 | dajky a neky alkalických bazaltov

T 10 | 30 | polymetalické žily

T 15 | 31 | drahokovové žily

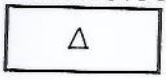
T 10 | 32 | haldy dobývok polymetalických rúd

T 15 | 33 | haldy dobývok drahokovových rúd

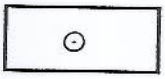
34 | skarny

Ca, Pb — anomálne vysoký obsah uvedených prvkov v kontrastnom zdroji (viac ako päťnásobok klarku vrchnej zemskej kôry, uvádza sa na mape - vpravo dolu od značky)

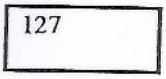
Odberové miesta


povrchová vzorka s nekompletnou analýzou

povrchová vzorka s kompletnou analýzou makro- a mikroprvkov

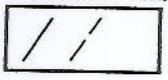

odber vzorky z vrtu alebo banského diela

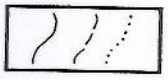
odberové miesto nivných sedimentov



poradové číslo vzorky (odberového miesta) zodpovedajúce poradovému číslu databázy

Ostatné značky


zlomy zistené a predpokladané


hranice geochemických typov hornín zistené, predpokladané a pozvoľný prechod

Príloha č. 2

Písomné a digitálne prílohy

1. Textové vysvetlivky

Textové vysvetlivky sú stručné a obsahujú tieto kapitoly:

1. Úvod:
   - informácie o použitých podkladoch, rozsahu databázy a zdrojoch údajov.
2. Stručná geologicko-geochemická charakteristika regiónu:
   - regionálno-geologické členenie,
   - zastúpenie hlavných geochemických typov hornín s poukázaním na anomálnosť distribúcie sledovaných prvkov a na prítomnosť kontrastných zdrojov.
3. Charakteristika vyčlenených geochemických typov hornín:
   - litologická, petrografická, mineralogická a fyzikálna charakteristika,
   - interpretácia chemického zloženia, jeho variability a anomálneho obsahu prvkov (z hľadiska litológie, petrografie, mineralógie a epigenetických procesov, ako aj z hľadiska všeobecných geochemických princípov).
4. Charakteristika kontrastných zdrojov:
   - typy kontrastných zdrojov a ich geologická, litologická, mineralogická a fyzikálna charakteristika,
   - interpretácia chemického zloženia a jeho variability s dôrazom na prvky s anomálnym obsahom.
5. Charakteristika nivných sedimentov:
   - geologická, litologická a mineralogická charakteristika (vo vertikálnom reze vrátane údaja o absolútnom veku na základe merania izotopu ^{14}C),
   - interpretácia chemického zloženia, jeho variability a anomálneho obsahu prvkov.
6. Tabuľky klarkového obsahu vybraných prvkov vo vrchnej kontinentálnej kôre s ich 3-, 5-násobkami a tretinovým obsahom (tab. 1), resp. s priemerným obsahom prvkov v základných typoch hornín (tab. 2).
7. Tabuľky obsahujúce základné matematicko-štatistické charakteristiky vyčlenených geochemických typov hornín a kontrastných zdrojov. Tabuľky obsahujú údaje o modálnom a chemickom zložení, ako aj hodnoty charakteristických koeficientov.

Pre každý prvok sa uvádzajú nasledujúce matematicko-štatistické parametre: (1) počet analýz daného prvku, (2) počet hodnôt pod detekčným limitom, (3) minimálna hodnota, (4) maximálna hodnota, (5) priemerná hodnota, (6) štandardná odchhýlka a (7) medián.

Minimálna hodnota sa udáva ako "< detekčný limit" pri súboroch, ktoré obsahujú takéto údaje. Maximálna hodnota sa udáva ako "<detekčný limit" v prípade, že všetky výsledky analýz pre daný prvok sú pod medzou citlivosti použitej analytickej metódy.

Priemer sa nevypočítava pre súbory, ktoré neobsahujú hodnoty väčšie ako detekčný limit. V takom prípade sa pre priemer uvádza hodnota "<detekčný limit" použitej analytickej metódy. Pre výpočet priemeru hodnoty pod detekčným limitom sa nahrádza polovičnou hodnotou detekčného limitu.

Štandardná odchýlka a medián sa nevypočítavjú pre súbory, pri ktorých (1) počet hodnôt väčších ako detekčný limit je menší ako 6, respektíve (2) počet hodnôt pod detekčným limitom je väčší ako 50 % počtu analyzovaných vzoriek. Pre výpočet štandardnej odchýlky a mediánu hodnoty pod detekčným limitom sa tiež nahrádza polovičnou hodnotou detekčného limitu.

Z výpočtu štatistických parametrov sa prípadne vylučujú extrémne hodnoty na základe disperznej analýzy. Osobitný postup treba voliť v prípade súborov, kde vďaka použitiu analytických metód s rôznym detekčným limitom hodnoty pod detekčným limitom majú rôzny význam. Najčastejším postupom v takomto prípade je vylúčenie z výpočtu všetkých analýz vykonaných metódou s vyšším detekčným limitom.

Tab.1: Zoznam vybraných stopových a hlavných prvkov, ktorých obohatenie (viac ako trojnásobok, resp. viac ako päťnásobok klarku - pri kontrastných zdrojoch) a ochudobnenie (menej ako jedna tretina klarku) vo vrchnej časti zemskej kôry sa znázorňuje na mapách geochemických typov hornín v mierke 1 : 50 000.

Prvok	Klark (priem. obsah) vo vr. časti z. kôry (ppm)	Trojnásobok klarku vr. časti z. kôry (ppm)	Päťnásobok klarku vr. časti z. kôry (ppm)	Tretina klarku vr. časti z. kôry (ppm)
Ag	0,05	0,15	0,25	-
As	1,5	4,5	7,5	-
B	15	45	75	-
Ba	550	1 650	2 750	185
Be	3	9	15	-
Ce	64	192	320	21
Cd	0,1	0,3	0,5	-
Co	10	30	50	3
Cr	35	105	175	12
Cu	25	75	125	8
F**	540	1 620	2 700	180
Ga	17	51	85	-
Hg**	0,09	0,27	0,45	-
La	30	90	150	10
Li	20	60	100	7
Ni	20	60	100	7
Pb	20	60	100	7
Rb	112	336	560	37
Sb	0,2	0,6	1	-
Se	0,05	0,15	0,25	-
Sn	5,5	17	27,5	-
Sr	350	1 050	1 750	117
Th	9,5	28,5	47,5	3,2
U	2,7	8,1	13,5	0,9
V	60	180	300	20
Y	22	66	110	7
Zn	71	213	355	24
Zr	190	570	950	63
CaO	4,2 %	19,1 % (nadbytok)*		1,28 % (nedostatok)*
P_2O_5	0,214 %***	0,81 % (nadbytok)*		0,13 % (nedostatok)*
K_2O	3,4 %	7,22 % (nadbytok)*		1,08 % (nedostatok)*
MgO	2,2 %	12,9 % (nadbytok)*		0,86 % (nedostatok)*

Poznámka: Tretinový klarkový obsah nie je uvedený pri prvkoch, pri ktorých je táto hodnota menšia ako detekčný limit použitej analytickej metódy.

Literatúra: Taylor, S.R., Mc. Lennan, S.M. (1988), * Stejskal, J. (1971), **Čadek, J., Moldan, B. in Svoboda, J. et al. (1983), *** Polanski, A., Smulikowski, K. (1978).

Tab. 2 : Klarkový obsah vybraných prvkov vo vrchnej kontinentálnej kôre a ich priemerný obsah v niektorých základných typoch hornín. Literatúra: 1. Wedepohl, K.H. (1967), 2. Bouška, V. et al. (1980), 3. Čadek, J., Moldan, B. in Svoboda et al. (1983), 4. Koljonen, T. (editor, 1992) : The Geochemical Atlas of Finland, Part 2 : Till, 5. Taylor, S.R. (1964), 6. Turekian, K.K., Wedepohl, K.H. (1961).

Prvok	Klark (priem. obsah) vo vr. časti z. kôry (ppm)	priemerný obsah v bazaltoch (ppm)	priemerný obsah v granitoch (ppm)[1]	priemerný obsah v bridliciach/ílovcoch (ppm)	priemerný obsah v karbonátových horninách (ppm)
Ag	0,05	0,1[4]	0,04	0,08[4]	0,01[3]
As	1,5	1,4[1]	1,5	13[1,2,4]	1,0[3]
B	15	8[4]	10	130[1,4]	20[3]
Ba	550	246[1]	873	546[1]	90[1]
Be	3	1[4]	5	3[1,3,4]	0,1[3]
Ce	64	16[1,4]	115	67[1]	11,5[3]
Cd	0,1	0,2[4]	0,15	0,3[3]	0,035[3]
Co	10	45[4]	2	19[3]	0,1[3]
Cr	35	250[4]	34	90[3]	11[3]
Cu	25	90[1,4]	13,5	45[3,4]	6[1,4]
F	540	360[1]	870	740[3]	330[3]
Ga	17	17[1,4]	16	23[1]	2,5[1]
Hg	0,09	0,01[4]	0,07	0,18[4]	0,04[1,3]
La	30	6,1[1]	61	45[1]	1[3]
Li	20	10[4]	38	66[3]	6[3]
Ni	20	150[5]	5	70[4]	5[4]
Pb	20	3,2[1]	23	23,3[1]	5[1]
Rb	112	30[4]	170	140[3,4]	3[3]
Sb	0,2	0,2[1,4]	0,24	1,5[1,3]	0,2[3]
Se	0,05	0,11[1]	0,05	0,6[3,6]	0,08[3]
Sn	5,5	0,9[4]	3,1	5[1,4]	0,1[3]
Sr	350	362[1]	250	250[4]	610[3,6]
Th	9.5	2,2	17	12	1,7
U	2,7	0,6	4,8	3,7	2.2
V	60	266[1]	72	130[3,4]	20[3,6]
Y	22	32[1]	39	30[1,4]	3,8[1]
Zn	71	100[1,4]	53,3	100[4]	20[3]
Zr	190	120[4]	170	160[3,4]	18,1[1]
CaO	4,2 %	10,35 %[4]	1,99 %	3,1 %[3,4]	42,29 %[6]
P_2O_5	0,214 %	0,28 %[4]	0,19 %	0,15 %[1]	0,068 %[1]
K_2O	3,4 %	0,96 %[4]	4,11 %	3,25 %[2,4]	0,325 %[3]
MgO	2,2 %	6,34 %[1]	0,88 %	2,65 %[4]	7,79 %[3]

Okrem štatistických parametrov pre jednotlivé prvky sa vypočítavajú a štatisticky hodnotia aj hodnoty nasledovných koeficientov a komponentov:

a) Koeficient alkalinity x_{alk} (potenciálny index zvetrávania)

$$x_{alk} = \frac{Na + K + Li + Ca + Mg + Ba + Sr}{Si + Ti + Al + Fe_{celk} + Mn + Na + K + Li + Ca + Mg + Ba + Sr}$$

Členenie geochemických typov hornín na základe vypočítaných hodnôt x_{alk} formou farebnej škály (pozri legendu) vyjadruje relatívny obsah alkalických kovov a kovov alkalických zemín v horninách. Vyššie hodnoty x_{alk} svedčia o menšom stupni odolnosti hornín voči zvetrávaniu, a teda o zvýšenej miere uvoľňovania alkálií do roztoku. Medzi ďalšie faktory ovplyvňujúce odolnosť hornín voči zvetrávaniu patrí aj minerálne zloženie a štruktúra hornín.

b) Redukčný potenciál x_{rp} (relatívny obsah oxidovateľných prvkov)

$$x_{rp} = \frac{Fe^{2+} + C_{org} + S^{2-}}{Si + Ti + Al + Fe_{celk} + Na + K + Ca + Mg + C_{celk} + S_{celk}}$$

(koncentrácia jednotlivých prvkov sa udáva v jednotkách mól.kg^{-1}, $Fe_{celk} = Fe^{2+} + Fe^{3+}$, $C_{celk} = C_{org} + C_{anorg}$, $S_{celk} = S^{2-} + S^{6+}$).

Oxidačno-redukčné reakcie patria spolu s hydrolýzou medzi najvýznamnejšie geochemické procesy pri tvorbe chemického zloženia roztokov a ich oxidačnej, resp. redukčnej schopnosti. Čím vyššia je proporcia oxidovateľných prvkov v hornine, tým významnejšie môže daná hornina ovplyvniť zloženie roztokov.

c) Obsah karbonátov x_{karb} (vyjadrený v mólových % karbonátov)

Prítomnosť karbonátov sa považuje za ďalší významný fenomén horninového substrátu. Karbonáty (z hľadiska ich kvantitatívneho rozšírenia ide najmä o kalcit a dolomit) patria medzi najreaktívnejšie minerálne súčasti hornín s výraznou pufračnou (neutralizačnou) schopnosťou. Sú relatívne ľahšie rozpustné a vo svojom okolí vytvárajú pomerne rýchlo prostredie s ustálenou, slabo alkalickou reakciou. Vyrovnávajú tak jednak dôsledky dopadu kyslých imisií (napr. kyslé dažde), jednak kyslú reakciu, ktorá sa vytvára pri biochemických procesoch.

Postup výpočtu obsahu karbonátov v geochemických typoch hornín je nasledujúci:
- výsledky chemickej analýzy makroprvkov sa prepočítajú z hmotnostných % na mólovú hmotnosť a ďalej na mólové %,
- obsah karbonátov v hornine $x_{karb} = 2$. mólové % CO_2.

d) Obsah sulfidickej síry xS^{2-}

Obsah sulfidickej síry xS^{2-} (stanovuje sa priamo v hmotnostných %) poskytuje kvantitatívnu informáciu o prítomnosti sulfidov v horninách (z hľadiska rozšírenia sa jedná najmä o pyrit, ale aj o ďalšie sulfidy Pb, Zn a pod.). Sulfidy pri zvetrávaní (oxidácii) vytvárajú kyslé prostredie, ktoré podstatne urýchľuje zvetrávací proces a ovplyvňuje celkové zloženie roztokov. Sulfidy sú významnými nositeľmi ťažkých kovov, ktoré sa pri ich zvetrávaní rôznou mierou uvoľňujú do roztoku, čím negatívne pôsobia na okolité prostredie.

e) Obsah organického uhlíka xC_{org}

Obsah organického uhlíka xC_{org} sa stanovuje priamo v hmotnostných %, resp. $xC_{org} = xC_{celk} - 0{,}3$. xCO_2.

Prítomnosť organického uhlíka podmieňuje výrazne redukčné prostredie, ktoré stimuluje sorpciu a akumuláciu mnohých stopových prvkov, najmä ťažkých kovov (napr. čierne bridlice). Vysoký obsah C_{org} je v rašeline, a najmä v uhlí, ktoré charakterizuje kontrastná distribúcia chemických prvkov voči okoliu.

2. Mapa geochemických typov hornín v digitálnej forme

Pri zostavovaní mapy sa rešpektuje jednotný zoznam mapových značiek, ktorý je súčasťou tohto metodického pokynu. Jednotná legenda je formulovaná všeobecne a predstavuje zásady tvorby konkrétneho zoznamu mapových značiek mapy geochemických typov hornín príslušného regiónu. Farba geochemického typu horniny a raster agregátoveho stavu sa kombinujú do jednotlivých položiek (okienok) konkrétnej legendy. Všeobecné texty jednotnej legendy sa pri geochemických typoch hornín a kontrastných zdrojoch nahrádza konkrétnymi textami, charakterizujúcimi vyčlenené geochemické typy hornín a kontrastné zdroje.

Priebeh kontúr a zlomov sa preberá z geologickej mapy, s výnimkou kontúr definovaných na základe geochemických kritérií, respektíve kontúr typu postupného prechodu. Zlomy sa zobrazujú čiarou hrúbky 0.5 mm, kontúry plôch čiarou hrúbky 0.25 mm. Rozlišujeme zlomy zistené (plnou čiarou) a predpokladané (prerušovanou čiarou), kontúry zistené (plnou čiarou), predpokladané (prerušovanou čiarou) a indikujúce postupný prechod (bodkovane). Minimálne rozmery znázornených plôch sú: (1) šírka 2 mm, (2) plocha 15 mm^2.

Farebná škála znázorňuje relatívny obsah (1) karbonátov (sýtomodrá), (2) mafických silikátov (sýtozelená), (3) živcov a sľúd (sýtočervená) a (4) kremeňa (svetložltá). Farby pre jednotlivé vyčlenené geochemické typy hornín vyberáme v súlade s farebnou škálou jednotnej legendy, počet farebných odtieňov je možné v prípade potreby rozšíriť. Zmiešané horninové prostredia (napr. flyš) sa znázoňujú formou striedajúcich sa šikmých farebných pásikov zúčastnených horninových typov. Šírka pásikov je 1 až 2 mm. Konglomeráty a brekcie sa znázorňujú farbou zodpovedajúcou priemernému zloženiu. Kvartérne štrkopiesky sa znázorňujú farbou zodpovedajúcou priemernému zloženiu, s indikáciou pomerného zastúpenia komponentov, formou vloženého segmentovaného kruhu s priemerom 10 mm, ktorého jednotlivé segmenty majú farbu zastúpených geochemických typov hornín. Jednotlivé plochy sa označujú číselným indexom, ktorý sa uvádza aj v legende a vo vysvetľujúcom texte, vrátane tabuľky geochemických typov hornín a kontrastných zdrojov.

Prekrytie horninového podkladu zvetralinami sa indikuje vertikálnymi pásikmi šírky 1 - 2 mm svetlejšieho farebného odtieňa farby podkladového horninového typu. Svahové a proluviálne uloženiny väčšej mocnosti sa indikujú vodorovnými pásikmi šírky 1 - 2 mm svetlejšieho farebného odtieňa farby podkladového horninového typu.

Typ rastra zobrazuje genetický typ hornín a ich agregátový stav s dôrazom na zrnitosť. Typy rastrov je možné rozšíriť v zmysle zásad jednotnej legendy, respektíve kombinovať v prípade prechodných, či zmiešaných variet.

Prítomnosť sulfidov (sulfidickej síry S^{2-})sa znázorňuje šikmou šrafou červenej farby s rozlíšením dvoch kategórií (1 až 3 % - hrúbka čiary 0,25 mmm a viac ako 3 % - hrúbka čiary 0,5 mm).

Prítomnosť organickej hmoty (C_{org}) sa znázorňuje šikmou šrafou čiernej farby s rozlíšením dvoch kategórií (1 až 3 % - hrúbka čiary 0,25 % a viac ako 3 % - hrúbka čiary 0,5 mm).

Anomálne vysoký (viac ako trojnásobok klarku vrchnej kontinentálnej kôry), resp. nadbytočný obsah sledovaných prvkov sa indikuje uvedením v texte legendy pri príslušnom geochemickom type horniny hrubým typom písma a anomálne nízky (menej ako tretina klarku vrchnej kontinentálnej kôry), resp. nedostatočný obsah sledovaných prvkov (pozri tab.1) sa indikuje uvedením v texte legendy pri príslušnom geochemickom type horniny šikmým tenkým typom písma (italikou).

(Pre K, Na, Mg, Ca a P sa indikuje ich nedostatok alebo nadbytok z agronomického hľadiska podľa práce J. Stejskala, vyd. Academia,1971: Hodnocení agronomických vlastností našich půdotvorných substrátů).

Kontrastné zdroje (rozsahom malé - v mierke nezobraziteľné, ale zložením extrémne objekty, napr. ultrabáziká, pegmatity, rudné žily, haldy a pod.) sa zobrazujú bodovou alebo líniovou značkou podľa typu zdroja. Jednotlivé typy kontrastných zdrojov odlišujeme rôznym typom značky (najbežnejšie typy značiek sú uvedené v legende). Prvky s anomálnou

distribúciou (viac ako päťnásobok klarku vrchnej kontinentálnej kôry) sa uvádzajú priamo v mape vpravo dolu od značky kontrastného zdroja. Jednotlivé typy kontrastných zdrojov majú svoj číselný index umiestnený vpravo hore od značky, ktorý sa uvádza aj v zozname mapových značiek a vysvetľujúcom texte, vrátane tabuľky geochemických typov hornín a kontrastných zdrojov.

Odberové body sa zobrazujú bodovými značkami s uvedením poradového čísla databázy, osobitným symbolom sa zobrazujú odberové body nivných sedimentov.

3. Prídavné mapky v mierke 1 : 200 000 v digitálnej forme sú súčasťou mapy geochemických typov hornín v mierke 1 : 50 000. Znázorňujú niektoré závažné aspekty horninového prostredia. Povinne sa zostavujú mapky zobrazujúce:

1. hodnotu koeficientu alkalinity,
2. hodnotu redukčného potenciálu,
3. obsah karbonátov,
4. obsah sulfidickej síry,
5. obsah organického uhlíka.

Okrem uvedených mapiek je možné zostaviť ďalšie (napr. asociačné mapky a mapky niektorých prvkov), dôležité z hľadiska hodnotenia sekundárneho geochemického poľa príslušného regiónu.

Jednotlivé mapky sa zostavujú zmenšením kontúr mapy geochemických typov hornín do mierky 1 : 200 000 a vyfarbením jednotlivých plôch podľa priemernej hodnoty zobrazovanej veličiny uvedenej v tabuľkách geochemických typov hornín. Farebná škála pre jednotlivé povinné mapky je uvedená v zozname mapových tnačiek, ktorá tvorí súčasť tohto metodického pokynu. Každý zoznam mapových značiek sa umiestňuje k príslušnej mapke.

4. Litogeochemická databáza v digitálnej forme je neoddeliteľnou súčasťou Mapy geochemických typov hornín v mierke 1 : 50 000, pričom zahŕňa analýzy hornín z územia regiónu.

Jednotná litogeochemická databáza sa vytvára nahrávaním predpísaných údajov na osobných počítačoch v programe dBase-IV (alebo v inom kompatibilnom programe) - štruktúra databázy tvorí prílohu tejto metodiky a je záväzná pre všetkých riešiteľov Mapy geochemických typov hornín. Obsahuje asi 90 rôznych údajov pre každú vzorku, ktoré obsahujú všetky potrebné informácie, týkajúce sa napr. odberového miesta - súradnice x, y, v prípade vrtov aj z (všetky odberové miesta sa digitalizujú v mape 1 : 50 000 a priraďujú sa im poradové čísla od 1 do n, a to podľa vzrastajúcej hodnoty x-ovej súradnice), typu horniny, regionálneho a litostratigrafického zaradenia, modálneho a chemického zloženia a ďalšie informácie.

Návod na nahrávanie a kódovanie údajov je prílohou 2 tejto Smernice. Správcom litogeochemickej databázy je Geofond Bratislava, ktorému sa príslušné údaje odovzdávajú na disketách. Štruktúra databázy je súčasťou prílohy č. 2.

5. Ostatný dokumentačný materiál:

- tabuľky analýz v písomnej forme, predstavujúce výpis databázy. Tieto tabuľky sa prikladajú v jednom exemplári do správy odovzdávanej do Geofondu (odbor informatiky GS SR).
- petrografické rozbory analyzovaných vzoriek, prípadne iné rozbory a stanovenia. Tieto rozbory sa prikladajú v jednom exemplári do správy odovzdávanej do Geofondu.
- písomná a grafická dokumentácia odberových miest nových vzoriek.
- hmotná dokumentácia sa trvale uchováva v súlade s pokynmi. Tvoria ju:

a) homogenizovaný zvyšok vzorky po analýze uchovávaný v 100 ml prachovniciach z PVC,
b) výbrus,
c) dokumentačná vzorka s hmotnosťou 0,5 kg.

Príloha č. 3

Štruktúra litogeochemickej databázy

Por. číslo	Názov poľa	Typ poľa	Šírka	Des. miesta	Index
1	ARCHIV_CIS	Character	6		N
2	ORGANIZ	Numeric	3		N
3	CIS_ULOHY	Character	16		N
4	ROK_RIES	Numeric	4		N
5	DRUH_DOK	Numeric	2		N
6	POCIAT_STR	Numeric	4		N
7	AUTOR	Character	25		N
8	ANOTATOR	Character	20		N
9	POV_OZN_VZ	Character	11		N
10	POR_CIS	Numeric	4		N
11	CIS_SUB	Numeric	3		N
12	X_SURAD	Numeric	11	5	N
13	Y_SURAD	Numeric	10	5	N
14	Z_SUR	Numeric	10	5	N
15	C_MAP_LIST	Character	5		N
16	METRAZ	Numeric	13	2	N
17	NAZOV_VRTU	Character	10		N
18	LOK_POPIS	Character	68		N
19	CHAR_LOK	Numeric	1		N
20	SPOS_VZORK	Numeric	2		N
21	REG_G_ZAR	Character	5		N
22	LITOSTRAT1	Character	30		N
23	HORNINA_1	Character	20		N
24	TYP_METAM	Numeric	2		N
25	ST_PREM	Numeric	1		N
26	DRUH_ZMENY	Numeric	6		N
27	STRUKTURA1	Character	20		N
28	TEXTURA_1	Character	20		N
29	FARBA	Character	18		N
30	POZNAMKA	Character	76		N
31	MINERAL_1	Character	10		N
32	OBSAH_1	Numeric	5		N
33	MINERAL_2	Character	10		N
34	OBSAH_2	Numeric	5		N
35	MINERAL_3	Character	10		N
36	OBSAH_3	Numeric	5		N
37	MINERAL_4	Character	10		N
38	OBSAH_4	Numeric	5		N
39	MINERAL_5	Character	10		N
40	OBSAH_5	Numeric	5		N
41	AKCESORIE	Character	12		N
42	SIO2	Numeric	6	3	N
43	TIO2	Numeric	6	3	N
44	AL2O3	Numeric	6	3	N
45	FE2O3CELK	Numeric	6	3	N
46	FE2O3	Numeric	6	3	N
47	FEO	Numeric	6	3	N
48	MNO	Numeric	6	3	N
49	MGO	Numeric	6	3	N
50	CAO	Numeric	6	3	N
51	NA2O	Numeric	6	3	N
52	K2O	Numeric	6	3	N
53	P2O5	Numeric	6	3	N

Por. číslo	Názov poľa	Typ poľa	Šírka	Des. miesta	Index
54	CO2	Numeric	6	3	N
55	C_ORG	Numeric	6	3	N
56	H2O_PLUS	Numeric	6	3	N
57	S_CELK	Numeric	6	3	N
58	S_SULFID	Numeric	6	3	N
59	H2O_MINUS	Numeric	6	3	N
60	STR_ZIH	Numeric	6	3	N
61	SUMA	Numeric	6	3	N
62	AG_OBSAH	Numeric	7	2	N
63	AS_OBSAH	Numeric	7	2	N
64	B_OBSAH	Numeric	7	2	N
65	BA_OBSAH	Numeric	7	2	N
66	BE_OBSAH	Numeric	7	2	N
67	CE_OBSAH	Numeric	7	2	N
68	CD_OBSAH	Numeric	7	2	N
69	CO_OBSAH	Numeric	7	2	N
70	CR_OBSAH	Numeric	7	2	N
71	CU_OBSAH	Numeric	7	2	N
72	F_OBSAH	Numeric	7	2	N
73	GA_OBSAH	Numeric	7	2	N
74	HG_OBSAH	Numeric	7	2	N
75	LA_OBSAH	Numeric	7	2	N
76	LI_OBSAH	Numeric	7	2	N
77	MO_OBSAH	Numeric	7	2	N
78	NI_OBSAH	Numeric	7	2	N
79	PB_OBSAH	Numeric	7	2	N
80	RA_OBSAH	Numeric	7	2	N
81	RB_OBSAH	Numeric	7	2	N
82	SB_OBSAH	Numeric	7	2	N
83	SE_OBSAH	Numeric	7	2	N
84	SN_OBSAH	Numeric	7	2	N
85	SR_OBSAH	Numeric	7	2	N
86	TH_OBSAH	Numeric	7	2	N
87	U_OBSAH	Numeric	7	2	N
88	V_OBSAH	Numeric	7	2	N
89	Y_OBSAH	Numeric	7	2	N
90	ZN_OBSAH	Numeric	7	2	N
91	ZR_OBSAH	Numeric	7	2	N