

**SMERNICA**

**MINISTERSTVA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

zo 7. septembra 1999

číslo 4/1999 – 3.

**NA ZOSTAVOVANIE A VYDÁVANIE GEOCHEMICKEJ MAPY RIEČNYCH SEDIMENTOV  
V MIERKE 1: 50 000**

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (ďalej len „ministerstvo“) v zmysle § 2 písm. f) a §18 písm. b), c) a d) zákona Slovenskej národnej rady č. 52/1988 Zb. o geologických prácach a o Slovenskom geologickom úrade v znení zákona Slovenskej národnej rady č. 497/1991 Zb. a § 2 ods. 10 a § 4 ods. 7 zákona Národnej rady SR č.215/1995 Z.z. o geodézii a kartografii ustanovuje:

I. časť

**Úvodné ustanovenia**

**Článok 1**

1. Smernica je záväzná na zostavovanie a vydávanie geochemickej mapy riečnych sedimentov (ďalej len „mapa“), financovaných zo štátneho rozpočtu. Zabezpečuje ich jednotnú náplň a odbornú úroveň na území celej Slovenskej republiky. Smernica má odporúčajúci charakter aj na zostavovanie máp financovaných z iných zdrojov, než zo štátneho rozpočtu.

2. Mapa je podľa osobitného predpisu tematickým štátnym mapovým dielom<sup>1)</sup>, ktorého tvorbu, aktualizáciu a vydávanie zabezpečuje ministerstvo.

## Článok 2

### Účel mapy

1. Mapa sa zostavuje za účelom komplexného zistenia, opísania a plošného vyhodnotenia prírodne a antropogénne podmienených výskytov chemických prvkov v aktívnych riečnych sedimentoch.
2. Mapa je základným podkladom pre charakteristiku distribúcie analyzovaných prvkov na základe geochemických a environmentálnych kritérií. Spolu s ostatnými účelovými mapami umožňuje ohodnotiť aktuálny stav abiotickéj zložky životného prostredia.
3. Mapa je súčasťou komplexu súboru máp geofaktorov životného prostredia.

## Článok 3

### Charakteristika používaných pojmov

*Aktívny riečny sediment* - jemnozrný sediment akumulovaný pri vhodných podmienkach prúdenia v povrchovom toku, ktorý poskytuje citlivú indikáciu kumulatívneho účinku vody sprostredkovanú ukladaním suspendovaného materiálu geogénneho a antropogénneho charakteru, ako aj rozpustených zložiek geogénneho a antropogénneho charakteru koncentrovaných prostredníctvom najmä sorpčných a iných reakcií.

Interakcia riečného sedimentu s vodou povrchového toku je v oboch smeroch intenzívna, uplatňujú sa hlavne procesy sorpcie/desorpcie prvkov, anorganických a organických látok. Pre geochemicko-ekologické účely sú výhodou oproti analýze vodnej zložky dobré akumulčné schopnosti hlavne jemnozrnej časti riečného sedimentu. Správne zvolený spôsob vzorkovania riečnych sedimentov zabezpečuje reprezentatívny materiál pre environmentálne geochemické hodnotenie časti povodia (znosovej oblasti) proti toku rieky v smere od vzorkovaného miesta.

---

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

*Sediment* - častice odvodené z hornín, pôd a biologických materiálov a tiež antropogénneho pôvodu, ktoré boli a sú transportované kvapalnou fázou, alebo pevná, resp. suspendovaná fáza uvedeného charakteru, usadzovaná z vody.

*Suspendovaná zložka, sestón* - materiál (anorganický i organický) aktívne transportovaný vodou.

*Rozpustené látky* - konvenčne látky, ktoré prechádzajú cez membránový filter 0,45  $\mu\text{m}$ .

*Suspendované látky* - látky, ktoré ostávajú na membránovom filtri 0,45  $\mu\text{m}$  pri filtrácii celého objemu vody.

## II. časť

### Základné princípy a koncepcia konštrukcie mapy

#### Článok 4

#### Spôsob zobrazenia údajov na mape

1. V mape sa uvedie jej názov, zostaviteľská organizácia, mená riešiteľov, dátum zostavenia mapy, číselná a grafická mierka, svetové strany a vysvetlivky.
2. Topografickým podkladom sú prvky vodstva, bloky súvislej zástavby, názvy miest a obcí a nadmorské výšky bodov terénu zo Základnej mapy Slovenskej republiky 1 : 50 000.
3. V mape sú plošne vyjadrené podľa celkovej koncentrácie dva typy anomálnych obsahov prvkov/zlúčenín geogénneho a antropogénneho charakteru. V prvom prípade sa vyjadrujú tie prvky, ktoré majú buď prospekčný, alebo iný environmentálne geochemický význam. V oboch prípadoch iba vtedy, ak sú obsahy nižšie ako hodnoty B a C (Rozhodnutie Ministerstva pôdohospodárstva SR, ďalej len „MP SR“)<sup>2)</sup> pre daný prvok/zlúčeninu. V mape sú zobrazené farebnou plochou, ktorá vyjadruje  $x + 1 \delta$ , resp.  $x + 2 \delta$ . Nadlimitné anomálie vyjadrujú impakt toxických prvkov/zlúčenín (geogénneho a antropogénneho pôvodu) na životné prostredie regiónu. Vyjadrujú sa iba tie prvky, ktoré

---

<sup>2)</sup> Rozhodnutie MP SR č.531/1994 – 540 o najvyšších prípustných hodnotách škodlivých látok v pôde a o určení organizácií oprávnených zisťovať skutočné hodnoty týchto látok.

prekračujú hodnoty B, resp. C z rozhodnutia MP SR<sup>2)</sup>. Vyjadrujú sa formou farebnej plochy príslušného prvku s indexom B, resp. C.

4. Bodovými značkami sú znázornené odberové body a odôvodnené bodové anomálne, resp. nadlimitné obsahy prvkov/zlúčenín.
5. Vo vysvetlivkách mapy sú uvedené tabuľky stredných hodnôt (regionálnych fónov) analyzovaných prvkov vo vyčlenených horninových typoch a aktívnych riečnych sedimentoch daného regiónu.

## Článok 5

### Charakteristika základného dokumentačného materiálu

Základný dokumentačný materiál pre zostavovanie mapy predstavuje chemické analýzy aktívnych riečnych sedimentov.

1. Pre mapu v mierke 1:50 000 je záväzná základná hustota odberu 1 vzorka na 2 km<sup>2</sup>, doplnená prísne účelovým vzorkovaním so zúženou asociáciou analyzovaných prvkov/zlúčenín, čo reprezentuje celkovú štatistickú hustotu vzorkovania približne 1 vzorka na 1,5 km<sup>2</sup>. Pre potreby zostrojenia mapy v mierke 1:100 000 je dostatočná hustota vzorkovania 1 vzorka/2 km<sup>2</sup>. V prípade konštrukcie mapy 1:25 000 je požadovaná hustota odberu 1 vzorka/1 km<sup>2</sup>.
2. Množstvo odobratej vzorky je cca 3-4 kg. V prípade nemožnosti odberu vzorky z jedného miesta povrchového toku sa odoberie tzv. zmesná (asociačná) vzorka z potrebnej dĺžky povrchového toku tak, aby sa splnila podmienka určeného množstva vzorky.

Systém vzorkovania môže byť všeobecne zhrnutý nasledovne:

- a) jednoduché náhodné vzorkovanie - výber odberových miest je náhodný podľa prírodných podmienok pri zachovaní stanovenej hustoty vzorkovania. Tento spôsob odberu vzoriek je účinný v relatívne homogénnej oblasti,
- b) stratifikované náhodné vzorkovanie - predpokladá rozdelenie heterogénneho záujmového územia do relatívne homogénnych celkov, ktoré sú potom vzorkované ako v bode a),

- c) systematické vzorkovanie - vzorkuje sa na základe určenia konštatnej vzdialenosti medzi odberovými miestami pri zachovaní určenej hustoty vzorkovania,
- d) fixovaný profil - odber vzoriek je realizovaný na vopred vytypovaných miestach, ktoré si nevyžadujú konštantnú vzdialenosť.
3. Vzorky po vysušení pri izbovej teplote a rozvoľnení sú sitované na frakciu pod 0,125 mm.

Štandardná analýza predstavuje nasledovné stanovenia vo frakcii pod 0,125 mm :

- strata sušením pri 105 °C a 360 °C,

- Al, As, Ba, Be, Ca, Cl, Cs, Cd, Cr, Cu, Fe, Ga, Hg, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Rb, Se, Sr, Th, Tl, U, V, W, Y, Zn, Zr, Ti, Sb, Sn.

V prípade, ak je strata sušením pri 360 °C vyššia ako 10 % stanovujú sa i skupinové organické látky TOC, PCB, PAU a AOX a pod.

Rozšírená analýza riečnych sedimentov je zameraná na kvantitatívnu organickú analýzu v prípade zvýšeného obsahu skupinových stanovení organických látok. Uvedený postup sa uplatňuje pri nových účelových odberoch, inak sú využívané výsledky analýz z Geochemického atlasu Slovenskej republiky - časť riečne sedimenty. Použité analytické metódy musia mať detekčný limit minimálne rovný polovičnej hodnote koncentrácie A pre jednotlivé prvky/zložky. Vyžaduje sa interná a externá kontrola analýz s použitím certifikovaných referenčných materiálov v zmysle medzinárodne platných noriem rady ISO a aplikácia metód správnej laboratórnej praxe.

## Článok 6

### Spôsob zostavenia mapy

#### 1. Vyjadrenie anomálií

V mape sú vyjadrené plošné a bodové anomálie, nadlimitné koncentrácie prvkov/zlúčenín, ktoré boli zistené v riečnych sedimentoch. Prednostne sa vyjadrujú vysoko toxické a toxické prvky a prvky/zlúčeniny uvedené v rozhodnutí MP SR.

Určenie hodnoty a rozsahu anomálie sa realizuje v týchto postupných krokoch:

- a) vyčlenenie anomálií prvkov/zlúčenín, kde limitnými hodnotami je koncentračný rozsah B a C hodnôt a rozhodnutia MP SR,

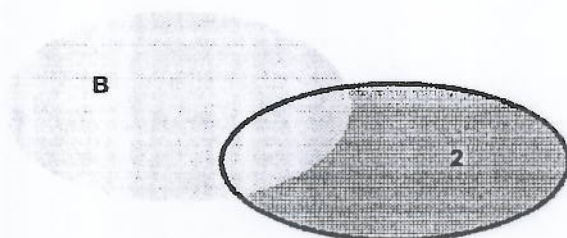
- b) stanovenie hodnoty pozadia (regionálneho fónu). Smerná hodnota (priemerná hodnota pre prakticky nekontaminované sedimenty) reprezentuje priemer zo "štatisticky ošetrovaného" súboru s vynechaním odľahých hodnôt pomocou matematicko-štatistických postupov /charakter rozdelenia podľa testovacích kritérií, histogram, frekvenčná kumulatívna krivka a pod., vypočítaná z hodnôt pre celý región). Fón v tomto prípade predstavuje regionálne geochemické pozadie a anomália daného prvku reprezentuje priemer plus jeden, dva alebo trojnásobok smerodajnej odchýlky. Vždy sa uvažuje s prísnejším kritériom, t.j. v prípade vysoko toxických prvkov to bude  $x + 1 \delta$ , resp. u toxických prvkov  $x + 2 \delta$ ,
- c) prepočítané vyhladené hodnoty, vážené vzdialenosťou odberových miest a bodové anomálie, vyčlenené na základe limitných kritérií uvedených v bode a) a b) [prioritu má kritérium uvedené v bode a)] budú podkladom pre konštrukciu monoprvkových máp, z ktorých sa v ďalšom kroku zostrojí Geochemická mapa riečnych sedimentov,
- d) okrajovou podmienkou pre vykresľovanie plošných anomálií do mapy je povodie, ktoré zohľadňuje na jednej strane rozsah anomálie (znosovú oblasť) a na strane druhej plochu pre prípadný ďalší výskum/prieskum, revitalizáciu, sanáciu a pod.

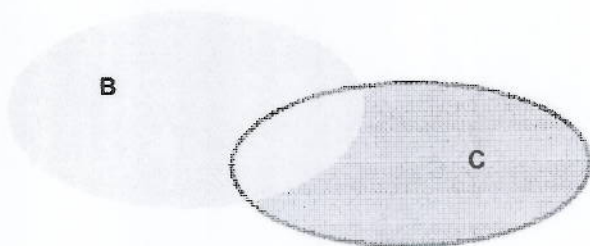
Týmto postupom treba vytvoriť mapu anomálií, ktoré vychádzajú z danej hustoty a účelového zahustenia, resp. archívnych údajov, ktorá vytvorí v mierke 1:50 000 podklad pre identifikáciu anomálií v danom regióne.

## 2. Vyjadrenie plošných anomálií

Každý prvok v ploche má svoju farbu. Monoprvková anomália sa vyjadruje farebnou plochou bez kontúry a príslušným indexom. Prekrývanie sa anomálií dvoch a viac prvkov sa vyjadruje prienikom podmnožín. V prípade prieniku viacerých podmnožín sa postupuje rovnako.

Príklad:





Poznámka: obidve podmnožiny sú hierarchicky rovnocenné.

B, C – anomálie prvkov vyčlenené na základe limitných hodnôt podľa rozhodnutia MP SR

2 – anomália prvku, ktorá zodpovedá hodnote  $x + 2 \delta$  a vyššej.

### 3. Vyjadrenie bodových anomálií

Bodové anomálie (odôvodnené) budú v mape vyjadrené farebným krúžkom okolo bodu odberu a indexom vyjadrujúcim charakter anomálneho obsahu.



15

### 4. Vyjadrenie pôvodu anomálií

V mape sa budú rozlišovať tri kategórie anomálií charakterom kontúry:

a) geogénna anomália - bez kontúry,

b) antropogénna anomália – čiarou,

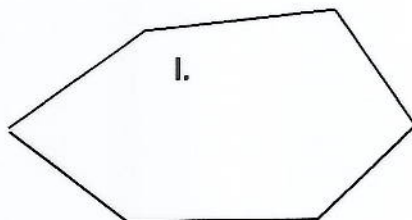


c) geogénno-antropogénne podmienená anomália, použije sa v prípade, ak nie je možné rozlíšiť charakter anomálie daného prvku - prerušovanou čiarou.



### 5. Kontúrové značky

Kontúrové značky sa používajú na ohraničenie územia odporúčaného na ďalší podrobnejší prieskum, resp. revitalizačné práce. Dôvod na vyčlenenie a charakter ďalších odporúčaných prác sa uvedie v textových vysvetlivkách.



### 6. Bodové značky

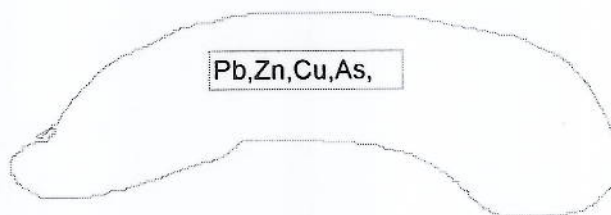
Bodovými značkami sa znázorňuje miesto odberu vzorky aktívneho riečného sedimentu s príslušným číslom, ktoré je zhodné s číslom v báze dát.

### 7. Účelová geologická mapa

Účelová geologická mapa bude vyjadrená sivou farbou. Používajú sa rovnaké kartografické princípy (rastre, indexy a pod.) ako v geologickej mape.

### 8. Schematizovaný výskyt ložísk nerastných surovín

Prísne účelová schéma výskytov ložiskových formácií a asociácií, ktoré majú genetický vzťah k znázoreným anomáliám prvkov/zlúčenín sa vyjadruje v mape kontúrou s vyznačením prvku symbolom, napr.:



Formácia volfrám - molybdenitových rúd

### 9. Sekundárne zdroje znečistenia

V mape sa vyznačujú skládky odpadov (tuhých, kvapalných). Veľkosťou štvorca je označená potenciálna možnosť kontaminácie, ktorá sa konfrontuje so zistenou anomáliou v blízkom okolí skládky. Miera kontaminácie je určovaná na základe technického stavu skládky (registrácia skládok na Slovensku), charakteru horninového prostredia v okolí skládky a typu skládkovaného odpadu.



■	nízka možnosť kontaminácie
■	stredná možnosť kontaminácie
■	vysoká možnosť kontaminácie

## 10. Vysvetlivky

Náplňou vysvetliviek k mape sú:

- vysvetlivky k anomáliám aktuálnych prvkov/zlúčenín v mape,
- vysvetlivky k účelovej geologickej mape,
- vysvetlivky k schematizovanému výskytu ložísk nerastných surovín,
- vysvetlivky k sekundárnym zdrojom znečistenia,
- tabuľka s priemerným obsahom všetkých stanovených prvkov v horninových typoch a aktívnych riečnych sedimentoch, napr.:

horninové prostredie	Priemerný obsah prvku v horninovom prostredí (mg/kg)		
	Priemerný obsah prvku v riečnom sedimente (mg/kg)		
	Al %	As	Sb
granity	9,4	11,4	0,7
.	6,90	25,8	1,1
.			
.			

## Článok 7

### Prílohy k mape

Prílohami k mape sú geochemické profily a textové vysvetlivky.

#### 1. Geochemické profily

Environmentálne geochemicky zaujímavé oblasti je možné charakterizovať účelovými profilmi pozdĺž tokov, kde na x-ovej súradnici je vzdialenosť (v m, resp. km) a na y-ovej osi je obsah prvku, resp. prvkov (v mg/kg), ktoré chceme zobraziť v profile, alebo podiel ílovej

frakcie, orientačný obsah organickej hmoty podľa hodnoty straty sušením pri 360 °C a pod.

## 2. Textové vysvetlivky

Obsahom textových vysvetliviek k mape je:

1. Úvod.
2. Stručná charakteristika hydrograficko-hydrologických pomerov.
3. Stručná charakteristika geologických pomerov a výskytu ložísk nerastných surovín.
4. Stručná charakteristika ľudských aktivít v regióne.
5. Distribúcia prvkov v riečnych sedimentoch s ohľadom na horninové prostredie.
6. Geochemická mapa riečnych sedimentov (komentár k distribúcii a charakteru vyjadrených anomálií, toxicita prvkov, stupeň kontaminácie, návrh na ďalšie výskumné, prieskumné práce, revitalizáciu a pod.).
7. Závěry a odporúčania.
8. Zoznam literatúry.

### III. časť

#### Zásady vydávania mapy

1. Mapa zostavená podľa tejto smernice sa vydáva tlačou. Vydavateľom tejto mapy je ministerstvo<sup>3)</sup>.
2. Správcom mapy je Geologická služba Slovenskej republiky<sup>4)</sup>.
3. Mapa sa zostavuje pre vybrané regióny v rámci projektov, schválených ministerstvom.
4. Súhlas na použitie operátu kartografického diela, ktorého vydavateľom je Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, vyžiada spracovateľ od Geodetického a kartografického ústavu Bratislava<sup>5)</sup>.

<sup>3)</sup> § 4 ods. 7 zákona NR SR č. 215/1995 Z.z. o geodézii a kartografii.

<sup>4)</sup> § 42 vyhlášky ÚGKK SR č. 178/1996 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon NR SR č. 215/1995 Z.z. o geodézii a kartografii.

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

5. Na mape sa vyznačia údaje podľa § 40 ods. 2 a 3 vyhlášky Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky č. 178/1996 ÚGKK SR, ktorou sa vykonáva zákon NR SR č. 215/1995 Z.z. o geodézii a kartografii.

IV. časť

Článok 9

**Záverečné ustanovenie**

Táto smernica nadobúda účinnosť 15. septembra 1999.



László Miklós

minister životného prostredia

Slovenskej republiky