

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Sekcia geológie a prírodných zdrojov

ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA

Bratislava



Monitorovanie riečnych sedimentov

Správa za rok 2016

Názov geologickej úlohy: **ČMS Geologické faktory**
Podsystem 07: Monitorovanie riečnych sedimentov

Číslo geologickej úlohy: **207**
Zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy: **RNDr. Pavel Liščák, CSc.**

Dátum vyhotovenia správy: **august 2017**

Autori správy: **RNDr. Jozef Kordík, PhD.**
RNDr. Igor Slaninka, PhD.
RNDr. Dušan Bodiš, CSc.
Mgr. Michal Jankulár, PhD.
Mgr. Ivan Dananaj, PhD.

Bratislava, 2017

Obsah

07. MONITOROVANIE RIEČNYCH SEDIMENTOV	4
07.1 ZÁKLADNÁ CHARAKTERISTIKA MONITOROVACEJ SIETE	4
07.2 SLEDOVANÉ UKAZOVATELE A METÓDY HODNOTENIA JEDNOTLIVÝCH VELIČÍN	5
07.3 SPÔSOB A FREKVENCIA ODBERU VZORIEK.....	12
07.4 ŠTATISTICKÉ VYHODNOTENIE ODOBRATÝCH VZORIEK.....	15
07.5 VÝSLEDKY MONITORINGU.....	16
07.6 MONITOROVANIE KVALITY SNEHOVEJ POKRÝVKY	47
07.6.1 Základná charakteristika monitorovacej siete.....	47
07.6.2 Pozorované ukazovatele (merané veličiny) a metódy hodnotenia jednotlivých veličín	48
07.6.3 Výsledky monitoringu	52
07.7 LITERATÚRA	57
PRÍLOHA 07.1 VÝSLEDKY CHEMICKÝCH ANALÝZ RIEČNYCH SEDIMENTOV V ROKU 2016	59
PRÍLOHA 07.2 ŠTRUKTÚRA DATABÁZY RIEČNYCH SEDIMENTOV.....	70
PRÍLOHA 07.3 ANALÝZA ZRNITOSTI RIEČNYCH SEDIMENTOV V ROKU 2016.....	75
PRÍLOHA 07.4 VÝSLEDKY CHEMICKÝCH ANALÝZ SNEHOV V ROKU 2016.....	88

07. MONITOROVANIE RIEČNYCH SEDIMENTOV

Riečny sediment reprezentuje častice odvozené z hornín alebo biologických materiálov znosovej oblasti, ktoré boli transportované kvapalnou fázou, alebo pevnú, resp. suspendovanú fázu (anorganický a organický sestón) usadzovanú z vody (Bodiš – Rapant, 1999). Riečny sediment je jemnozrnný dnový (resp. príbrežný, brehový) sediment akumulovaný pri vhodných podmienkach prúdenia v povrchovom toku, ktorý poskytuje citlivú indikáciu kumulovaného účinku vody sprostredkovanú ukladaním suspendovaného materiálu, ako aj rozpustných zložiek koncentrovaných najmä prostredníctvom sorpčných reakcií. Dôvodom zvýšeného záujmu o riečne sedimenty nielen u nás ale aj vo svete sú ich vlastnosti a genéza a ktorých štúdium umožňuje robiť dôležité závery v rámci prospektorských, geochemických a environmentálnych hodnotení.

Riečne sedimenty predstavujú prostredie, v ktorom prebieha podstatná časť samočistiacich procesov v povrchových tokoch. V prírodných podmienkach Slovenska reprezentujú z environmentálneho hľadiska dôležité vzorkovacie a hodnotiace médium, najmä v dôsledku široko rozvinutej riečnej siete a relatívne silnej členitosti reliéfu. V jemnej frakcii riečného sedimentu (štandardne sa uvádza pod 0,125 mm) dochádza vplyvom silnej sorpčnej kapacity k sorpcii, zrážaniu a zachytávaniu prvkov prinášaných do tokov zo znosových oblastí. Riečny sediment odráža geochemický charakter pôd, hornín a produktov ich zvetrávania v povodí a charakterizuje tiež samotný vodný tok.

07.1 Základná charakteristika monitorovacej siete

Cieľom monitorovacieho subsystému je identifikácia časových zmien a priestorových rozdielov obsahov vybraných prvkov v aktívnom riečnom sedimente hlavných tokov Slovenska, a to vplyvom primárnych (geogénnych) ako aj antropogénnych podmienok. Z hodnotenia výsledkov monitoringu je možné poukázať na potenciálne riziko ohrozenia prirodzenej rovnováhy vo vodnom ekosystéme na konkrétnej lokalite.

Monitorovacia sieť riečnych sedimentov predstavuje 48 referenčných odberových miest (lokalizácia a popis odberových miest v roku 2016 sú uvedené na obr. 07.1). Monitorovanie riečnych sedimentov Slovenska je realizované od roku 1996, pričom pri výbere reprezentatívnych odberových miest boli zohľadnené najmä:

kritérium ekologickej účelnosti (t.j. situovanie odberových miest v oblastiach s predpokladaným antropogénnym zaťažením, ako aj v oblastiach s rozhodujúcim vplyvom prírodných faktorov na chemické zloženie stanovovaných ukazovateľov),

regionálny charakter monitorovacej siete (situovanie odberových miest na významných tokoch hlavných povodí Slovenska),

situovanie väčšiny odberov v miestach, kde bol alebo je zároveň realizovaný národný monitoring kvality povrchových vôd Slovenska (zabezpečuje Slovenský hydrometeorologický ústav SHMÚ).

V roku 2016 bolo monitorovanie realizované na 42 lokalitách. Na lokalitách Morava – Gajary (lokalita č. 3), Biely Váh - Važec (č. 6), Váh – Selice (č. 12), Hron – Šalková (č. 19), Ipeľ – Rapovce (č. 23), Hornád – Ždaňa (č. 35) a Laborec – Humenné nad sútokom s Cirochou (č. 55) sú odbery vzoriek a analytické spracovanie monitorovanie realizované s viacročným intervalom (v roku 2016 monitorovanie nebolo realizované).

07.2 Sledované ukazovatele a metódy hodnotenia jednotlivých veličín

V roku 2016 bola analyzovaná nasledovná asociácia ukazovateľov:

- stopové prvky As, Ba, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Se, Sn, Sr, V, Zn, Zr (analyzované na všetkých lokalitách),
- stopové prvky analyzované na vybraných lokalitách – Hg (14 vzoriek), Cd (10 vzoriek), Sb (10 vzoriek),
- organické látky stanovené na vybraných lokalitách – C10-C40 (27 vzoriek), PAU (naftalén, acenaftylén, acenaftén, fluorén, fenantrén, antracén, fluorantén, pyrén, benzo(a)antracén, chryzén, benzo(b)fluorantén, benzo(k)fluorantén, benzo(a)pyrén, indeno(1,2,3-cd) pyrén, dibenzo(a,h)antracén, benzo(g,h,i)perylén) – 11 vzoriek, PCB (kongenéry 8, 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180, 203) – 6 vzoriek, chlórované pesticídy (p,p'- DDT, o,p'- DDT, p,p'- DDD, o,p'- DDD, p,p'- DDE, o,p'- DDE, dieldrin, endrin, heptachlór, lindan, alfa – HCH, beta – HCH, metoxychlór), alfa-endosulfán, hexachlórbenzén, pentachlórbenzén – 9 vzoriek.

Výsledky chemických analýz a protokoly chemických analýz za rok 2016 sú prezentované v prílohe 07.1. Zrnitostný rozbor vzoriek za účelom zistenia zastúpenia zrnitostných frakcií (prachovej, pieskovej a štrkovej) v riečnom sedimente je zhrnutý v Prílohe 07.3. Štruktúra databázy v *databázovom programe MS ACCESS* je uvedená v prílohe 07.2.

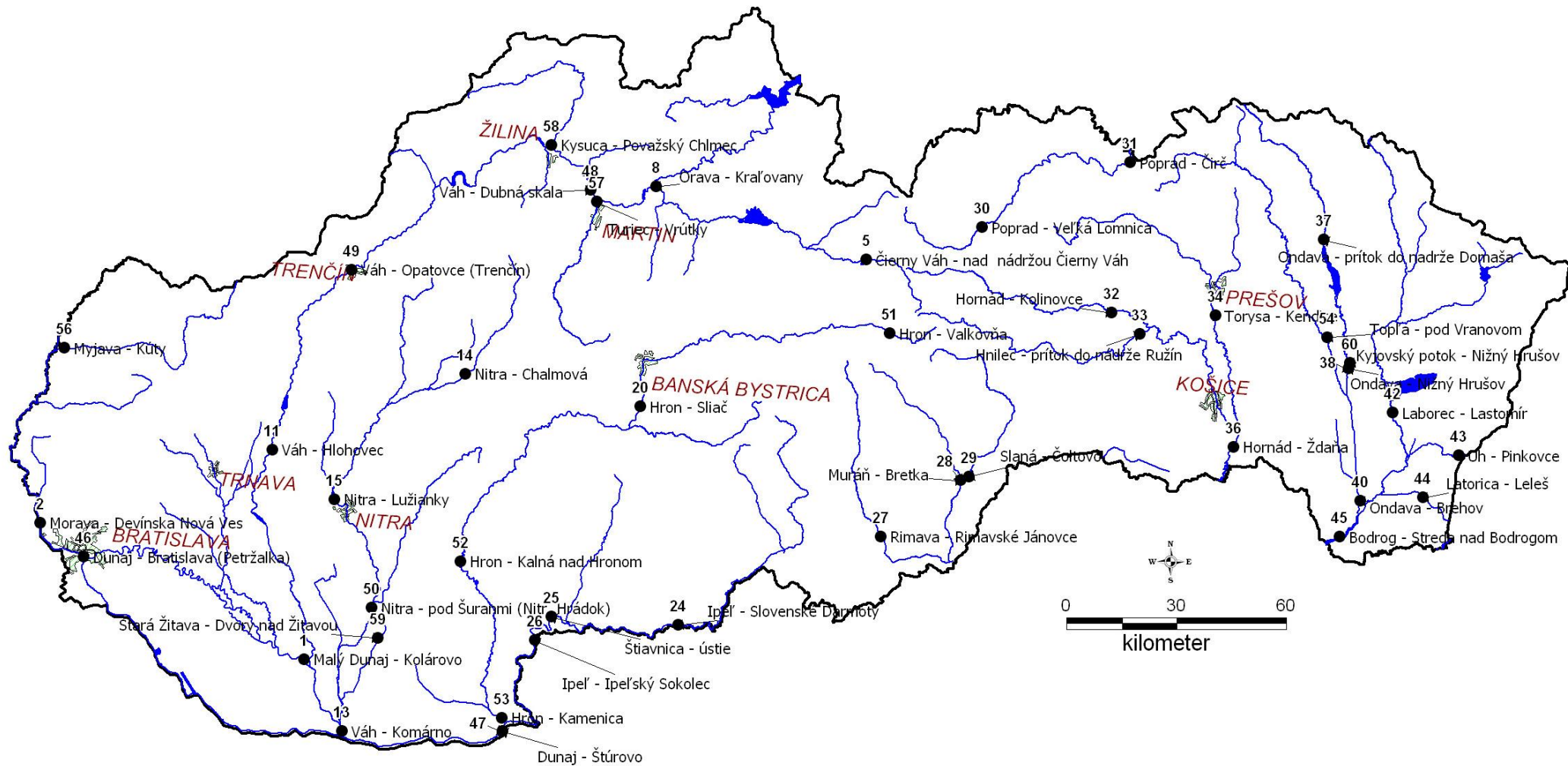
Prezentácia výsledkov monitorovania riečnych sedimentov je vzhľadom k zložitosti podmienok tvorby ich chemického zloženia (zvetrávanie, sedimentácia, migrácia látok) interpretačne náročná. Zloženie riečneho sedimentu reprezentuje prírodné danosti prislúchajúcej oblasti povodia, ako aj antropogénny vplyv. Interpretácia výsledkov v roku 2016 zohľadňuje nasledovné **prístupy**:

aplikácia štatistickej analýzy (bližšie v časti 07.4.),

legislatívny prístup,

kombinovaný legislatívno-geoštatistický prístup.

Obr. 07.1 Lokalizácia a identifikačné čísla monitorovaných odberových miest riečnych sedimentov v roku 2016



Na **posúdenie obsahu kontaminujúcich látok** v riečnych sedimentoch je v rámci monitoringu využívaný **legislatívny prístup** porovnávajúci namerané obsahy prvkov s konkrétnymi limitnými koncentráciami (prehľad limitných hodnôt analyzovaných ukazovateľov je uvedený v tab. 07.1). V súlade s odporúčaním Smernice MŽP SR č. 4/1999-3 na zostavovanie a vydávanie Geochemickej mapy riečnych sedimentov v mierke 1:50 000 sú pre účely hodnotenia kontaminácie riečnych sedimentov v rámci monitoringu využité limitné koncentrácie platné pre pôdy (Rozhodnutie MP SR č. 531/1994 o najvyšších prípustných hodnotách škodlivých látok v pôde a o určení organizácií oprávnených zisťovať skutočné hodnoty týchto látok). V kontexte cieľov monitorovacieho systému riečnych sedimentov je zároveň pri hodnotení ich kontaminácie uplatnený Metodický pokyn MŽP SR č. 549/98-2 na hodnotenie rizík zo znečistených sedimentov tokov a vodných nádrží, ktorý vychádza z medzinárodne platných noriem, predpisov a postupov aplikovaných predovšetkým v krajinách EÚ a Severnej Ameriky. Pokyn je odporúčaný aplikovať:

- pri prevencii ďalšieho znečisťovania sedimentov, ktoré by mohlo viesť ku presiahnutiu akceptovateľnej miery ekologického a zdravotného rizika,
- pri inventarizácii stupňa znečistenia sedimentačných oblastí na tokoch a vodných nádržiach,
- pri monitoringu alebo prieskume lokalít so znečistenými sedimentmi.

Princíp hodnotenia podľa metodického pokynu je založený na prepočítaní nameraných hodnôt na tzv. štandardizovaný sediment a jeho porovnanie s limitnými hodnotami. Štandardizovaný sediment je sediment obsahujúci po prepočte 25 % pelitovej frakcie (t.j. prachovo/ílrovej frakcie so zrnitosťou <0,063 mm) a 10 % organickej hmoty. Pelitová frakcia sedimentov sa používa z dôvodu prednostného viazania kontaminantov na túto zrnitosť frakciu sedimentov.

Pre kovy sa prepočet chemického zloženia prírodného sedimentu na štandardizovaný sediment uskutočňuje prostredníctvom vzťahu:

$$C_{sed(št)} = C_{sed} \cdot \frac{A + 25B + 10C}{A + B \cdot L_{sed} + C \cdot OH_{sed}}, \text{ kde}$$

$C_{sed(št)}$ – koncentrácia príslušného prvku v analyzovanom sedimente, prepočítaná na sediment štandardizovaného zloženia (mg.kg⁻¹),

C_{sed} – koncentrácia príslušného prvku v analyzovanom sedimente (mg.kg⁻¹),

L – podiel pelitovej frakcie (frakcie < 0,063 mm) v analyzovanom sedimente (%),

OH_{sed} – obsah organickej hmoty v analyzovanom sedimente (%).

A, B, C – konštanty stanovené pre príslušný kov sú uvedené v nasledovnej tabuľke:

Konštanty	A	B	C
Antimón	1	0	0
Arzén	15	0,4	0,4
Bárium	30	5	0
Berýlium	0,3	0,033	0
Kadmium	0,4	0,007	0,021
Chróm	50	2	0
Kobalt	2	0,28	0
Meď	15	0,6	0,6
Ortuť	0,2	0,0034	0,0017
Olovo	50	1	1
Molybdén	1	0	0
Nikel	10	1	0
Selén	1	0	0
Tárium	1	0	0
Vanád	12	1,2	0
Zinok	50	3	1,5

Pre špecifické organické látky sa prepočet chemického zloženia prírodného sedimentu na štandardizovaný sediment uskutočňuje prostredníctvom vzťahu:

$$C_{sed(\dot{s}t)} = 10 \cdot \frac{C_{sed}}{OH_{sed}}, \text{ kde}$$

$C_{sed(\dot{s}t)}$ – koncentrácia príslušnej organickej látky v analyzovanom sedimente, prepočítanej na sediment štandardizovaného zloženia ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$),

C_{sed} – koncentrácia príslušnej organickej látky v analyzovanom sedimente ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$),

OH_{sed} – obsah organickej hmoty v analyzovanom sedimente (%).

Pri prepočtoch na sediment štandardizovaného zloženia treba vždy dosadiť hodnotu o obsahu organickej hmoty (a nie organického uhlíka). Vyššie uvedený vzorec je normalizovaný na obsah organickej hmoty v sedimente v intervale 2-30%. V prípade, že v sedimente je obsah organickej hmoty pod 2 %, potom je hodnota organickej hmoty fixovaná na hodnotu 2.

Výsledky celkového hodnotenia sedimentov sú na základe zhodnotenia účinku sedimentu na ekosystém zaradené do troch základných tried:

- bez účinku – namerané hodnoty pre každú chemickú látku či zlúčeninu sú menšie ako limitná hodnota MPC (maximálna prípustná koncentrácia) uvedená v tab. 07.1 pre sušinu sedimentu,
- potenciálne riziko – namerané hodnoty aspoň pre jednu chemickú látku či zlúčeninu sú \geq MPC, resp. $<$ ako IV (intervenčná hodnota),
- závažné riziko – namerané hodnoty aspoň pre jednu chemickú látku alebo zlúčeninu sú \geq IV.

Tab. 07.1 Limitné hodnoty koncentrácií škodlivých látok používané pre hodnotenie kvality sedimentov u nás a vo svete

Ukazovateľ	MP MŽP č. 549/98-2 (mg.kg ⁻¹)				Rozhodnutie MP č. 531/94-540 (mg.kg ⁻¹)		
	TV	MPC	TVd	IV	A	B	C
Arzén	29	55	55	55	29	30	50
Bárium	160	300	-	-	500	1000	2000
Kadmium	0,8	12	7,5	12	0,8	5	20
Kobalt	9	19	-	-	20	50	300
Chróom	100	380	380	380	130	250	800
Meď	36	73	90	190	36	100	500
Ortuť	0,3	10	1,6	10	0,3	2	10
Mangán							
Molybdén	3	200	-	-	1	40	200
Nikel	35	44	45	210	35	100	500
Olovo	85	530	530	530	85	150	600
Antimón	3	15	-	-			
Selén	0,7	2,9	-	-	0,8	5	20
Cín	-	-	-	-	20	50	300
Tárium	1	2,6	-	-			
Vanád	42	56	-	-	120	200	500
Zn	140	620	720	720	140	500	3000
TOC							
Pentachlórbenzén	1	100	0,3	-	0,01	1	10
Hexachlórbenzén (HCB)	0,05	5	0,02	-	0,01	1	10
Polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU)							

Ukazovateľ	MP MŽP č. 549/98-2 (mg.kg ⁻¹)				Rozhodnutie MP č. 531/94-540 (mg.kg ⁻¹)		
	TV	MPC	TVd	IV	A	B	C
Acenaftén							
Acenaftylén							
Antracén	0,001	0,1	0,8	-	1	10	100
Benzo(a)pyrén	0,003	0,3	0,8	-	0,1	1	10
Benzo(a)antracén	0,003	0,4	0,8	-	1	5	50
Benzo(b)fluorantén							
Benzo(k)fluorantén	0,02	2	0,8	-			
Benzo(ghi)perylén	0,08	8	0,8	-	10	10	100
Dibenzo(a,h)antracén							
Fenantrén	0,005	0,5	0,8	-	1	10	100
Fluorantén	0,03	3	2	-	1	10	100
Chryzén	0,1	11	0,8	-	0,01	5	50
Indeno(1,2,3-cd)pyrén	0,06	6	0,8	-	1	5	50
Naftalén	0,001	0,1	0,8	-	0,01	5	50
Suma 10-PAU					-	20	200
Polychlórované bifenyly (PCB)							
PCB – kongenér 28	0,004	4	0,03	-	0,01	1	10
PCB – kongenér 52	0,004	4	0,03	-	0,01	1	10
PCB – kongenér 101	0,004	4	0,03	-	0,01	1	10
PCB – kongenér 118	0,004	4	0,03	-	0,01	1	10
PCB – kongenér 138	0,004	4	0,03	-	0,01	1	10
PCB – kongenér 153	0,004	4	0,03	-	0,01	1	10
PCB – kongenér 180	0,004	4	0,03	-	0,01	1	10
Σ uvedených kongenérovcv PCB	0,02	-	0,2	1	0,01	1	10
Organochlórované pesticídy (OCP)							
Dieldrin	5	450	-	-			
Endrin	0,04	4	40	-		0,5	5
DDT	0,09	9	-	-		0,5	5
DDD	0,02	2	-	-			
DDE	0,01	1	-	-			
Σ DDD, DDE, DDT	0,3	-	20	400			
				0			
α-endosulfán	0,01	1	-	4			
α-HCH	3	290	20	-		0,5	5
β-HCH	9	920	20	-		0,5	5

Ukazovateľ	MP MŽP č. 549/98-2 (mg.kg ⁻¹)				Rozhodnutie MP č. 531/94-540 (mg.kg ⁻¹)		
	TV	MPC	TVd	IV	A	B	C
γ-HCH (lindan)	0,05	230	20	-		0,5	5
Σ HCH	1	-	-	2			
Σ Pesticídy	-	-	100	-			

Vysvetlivky:

TV – target value – cieľová hodnota (zanedbateľné riziko, nenarušené prírodné prostredie, nekontaminovaný sediment a zabezpečuje 100 % prežitie vodných organizmov; predstavuje 1/100 MPC); MPC – maximum permissible concentration – maximálna prípustná koncentrácia (predstavuje maximálne prípustné riziko, hladina zabezpečujúca prežitie 95% všetkých druhov organizmov v danom ekosystéme); TVd – tested value – testovacia hodnota (environmentálne riziko nie je vyjadrené, hodnota leží v intervale medzi MPC a IV, môže slúžiť pri rozhodovaní o nakladaní so sedimentom); IV – intervention value – intervenčná hodnota (predstavuje závažné riziko; koncentrácia určitej látky, pri ktorej je zabezpečená ochrana len 50 % všetkých živočíšnych druhov ekosystému); A – referenčná hodnota, B – pri jej prekročení je potrebný monitoring lokality, C – pri jej prekročení sú potrebné sanačné opatrenia.

Charakter znečisťujúcich látok, resp. látok prekračujúcich stanovené limity, je charakterizovaný prostredníctvom *stupňa (indexu) znečistenia C_d*. Prístup je založený na legislatívnom posúdení parametrov znečistenia a následnom geoštatistickom spracovaní výsledkov v účelovej mape distribúcie indexu znečistenia. Hodnoty indexu znečistenia sú vypočítané zo sumy podielov absolútnych koncentrácií posudzovaných parametrov k ich limitným obsahom pre pôdy (Slaninka, 1994; Backman et al., 1998):

$$C_d = \sum_{i=1}^n \left(\frac{C_{Ai}}{C_{Ni}} - 1 \right)$$

kde: C_{Ai} analytická hodnota i-zložky,
 C_{Ni} limitná (normatívna) hodnota i-zložky.

07.3. Spôsob a frekvencia odberu vzoriek

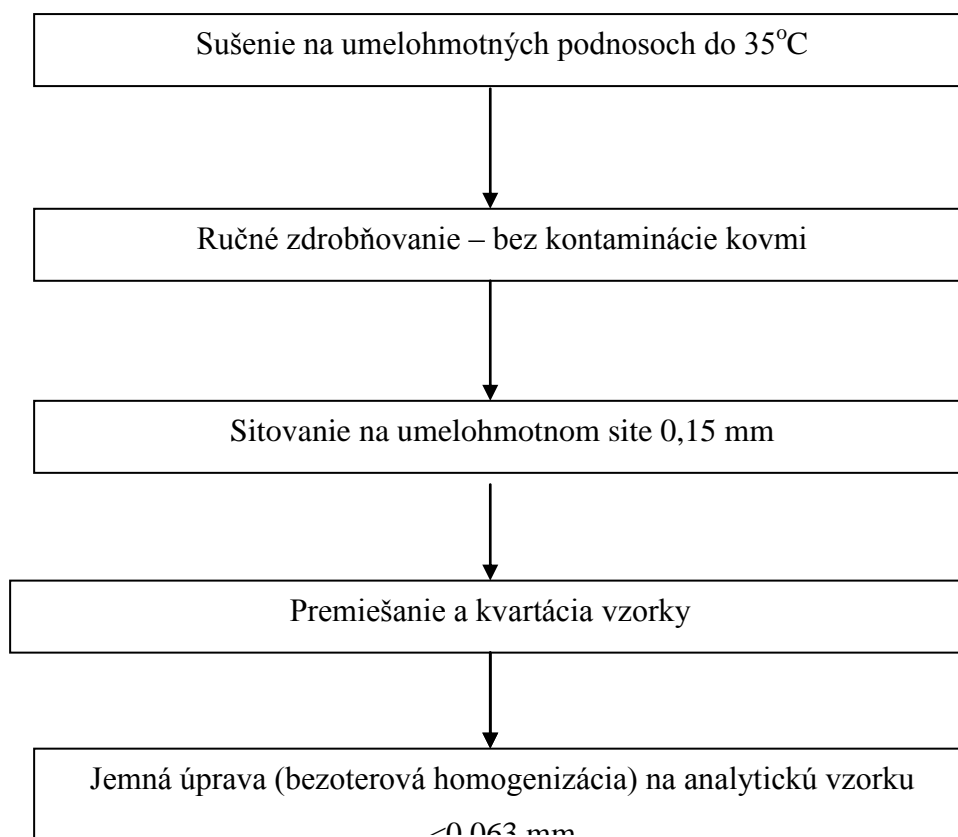
Vzhľadom k eróznym procesom jednou zo základných otázok je reprezentatívnosť riečného sedimentu, ktorý by mal prezentovať a geochemicky hodnotiť príslušnú oblasť povodia. Procesy kontrolujúce zloženie sedimentu nemusia vždy vyjadrovať prírodné podmienky distribúcie prvkov v oblasti (Bogen et al., 1992), t.j. v podmienkach Slovenska chemické

zloženie riečného sedimentu na mnohých miestach podlieha premenám vplyvom antropogénnej činnosti (Bodiš – Rapant, 1999).

Aktívny riečny sediment reprezentuje jemnozrnný materiál transportovaný tečúcou vodou. Pre účely monitoringu Slovenska riečne sedimenty reprezentujú vo väčšine prípadov veľké drenážne oblasti ($> 100 \text{ km}^2$). Pri odbere je dôležité zabrániť kontaminácii vzorky. Odber vzorky sedimentu je realizovaný 1 x ročne (podľa možností metódou tzv. asociačnej vzorky pozdĺž povrchového toku) v miestach, kde hydrodynamické podmienky umožňujú ukladanie jemnozrnných sedimentov. Vzorky sú odoberané do obalov z PVC materiálu. Hmotnosť odoberanej asociačnej vzorky závisí od zrnitosti odoberanej vzorky (zvyčajne sa odoberá okolo 2 kg, v prípade hrubozrnejších sedimentov to môže byť aj viac).

Úprava odobratých asociačných vzoriek je najskôr realizovaná sušením pri laboratórnej teplote a následným sitovaním pod frakciu 0,125 mm. Vzorky sú analyzované na celkový (totálny) obsah vybraných prvkov a prevedené do roztoku kompletným rozkladom.

Príprava vzoriek pred analytickým spracovaním prebieha v laboratóriu nasledovným spôsobom:



Analytické práce boli v roku 2016 realizované v akreditovaných Geoanalytických laboratóriách ŠGÚDŠ, regionálne centrum Spišská Nová Ves. V tab. 07.2a a tab. 07.2b sú zhrnuté použité analytické metódy stanovovania jednotlivých parametrov, rozsah stanovení a neistoty meraní pri danom rozsahu stanovenia.

Tab. 07.2a Analyzovaná asociácia a laboratórne techniky (G – gravimetria, AAS – atómová absorpčná spektrometria, AES-ICP – atómová emisná spektrometria s indukčne viazanou plazmou, RFS – röntgenfluorescenčná spektrometria)

Parameter	Zavedená metóda	Ostatné špecifikácie	
	Druh	Rozsah	Neistota
As, Bi, Se, Sb	AAS	(0,1 - 1) mg/kg (1 - 10) mg/kg (10 - 1000) mg/kg	25 % 15 % 8 %
As		(0,02 - 0,1) % (0,1 - 1) % (1 - 10) %	25 % 15 % 8 %
Sb		(0,0015 - 0,1) % (0,1 - 1) % (1 - 10) %	25 % 10 % 5 %
Cd		(0,1 - 5) mg/kg (5 - 50) mg/kg (50 - 5.10 ³) mg/kg	20 % 10 % 5 %
Cu		(1 - 10) mg/kg (10 - 100) mg/kg (100 - 10.10 ³) mg/kg	20 % 10 % 5 %
Ni,Co		(3 - 10) mg/kg (10 - 100) mg/kg (100 - 10.10 ³) mg/kg	20 % 10 % 5 %
Pb		(5 - 25) mg/kg (25 - 100) mg/kg (100 - 10.10 ³) mg/kg	25 % 10 % 5 %
Zn		(0,5 - 10) mg/kg (10 - 100) mg/kg (100 - 10.10 ³) mg/kg	20 % 10 % 5 %
Hg		(0,01 - 0,1) mg/kg (0,1 - 1) mg/kg (1 - 1000) mg/kg	15 % 10 % 5 %
Cr		AES-ICP	(5 - 25) mg/kg (25 - 100) mg/kg (100 - 5000) mg/kg	20 % 15 % 10 %
V	(5 - 25) mg/kg (25 - 100) mg/kg (100 - 5000) mg/kg		20 % 15 % 10 %
Mo	(0,2 - 2) mg/kg (2 - 25) mg/kg		30 % 13 %
As	RFS	(2 - 10) mg/kg (10 - 50) mg/kg (50 - 2000) mg/kg	30 % 10 % 5 %
Ba		(10 - 100) mg/kg (100 - 2000) mg/kg	10 % 5 %
Cd		(2 - 10) mg/kg (10 - 50) mg/kg (50 - 200) mg/kg	20 % 10 % 5 %
Cr		(5 - 50) mg/kg (50 - 500) mg/kg (500 - 900) mg/kg (900 - 15.10 ³) mg/kg	15 % 7,5 % 5 % 2,5 %
Cu		(5 - 50) mg/kg (50 - 3000) mg/kg (3000 - 60.10 ³) mg/kg	10 % 5 % 2,5 %
Mo		(3 - 20) mg/kg (20 - 100) mg/kg (100 - 1000) mg/kg	10 % 5 % 2,5 %
Ni		(4 - 50) mg/kg (50 - 150) mg/kg (150 - 750) mg/kg (750 - 4000) mg/kg	15 % 7,5 % 5 % 2,5 %
Pb		(5 - 50) mg/kg (50 - 1000) mg/kg (1000 - 5,5.10 ³) mg/kg	15 % 7,5 % 5 %
Sb		(2 - 10) mg/kg (10 - 300) mg/kg (300 - 3.10 ⁴) mg/kg	15 % 7,5 % 5 %
Sn		(2 - 50) mg/kg (50 - 2000) mg/kg (2000 - 17.10 ³) mg/kg	10 % 5 % 2,5 %
Sr		(5 - 25) mg/kg (25 - 600) mg/kg (600 - 1200) mg/kg	10 % 5 % 3 %
Zn		(5 - 100) mg/kg (100 - 2.10 ³) mg/kg (2.10 ³ - 4.10 ⁴) mg/kg	10 % 5 % 3 %
Zr		(5 - 100) mg/kg (100 - 10.10 ³) mg/kg	10 % 5 %

Tab. 07.2b Analyzovaná asociácia a laboratórne techniky – organické ukazovatele (GC – plynová chromatografia)

Parameter	Zavedená metóda	Ostatné špecifikácie		
	Druh	Rozsah	Neistota	
Obsah prchavých chlórovaných alifatických a aromatických uhl'ovodíkov: tetrachlórmetán 1,1 dichlóretylén chloroform 1,1,2,2 tetrachlórétán	GC	(1 - 10) µg/kg (10 - 500) µg/kg	30 % 25 %	
1.1 dichlóretán benzoén toluén 1.2 dichlóretán 1.1.1 trichlóretán 1,2 dichlóretylén 1.1.2 trichlóretylén 1,1,2,2 tetrachlóretylén chlórbenzoén 1,2 - 1,3 - 1,4 dichlórbenzoény o, m, p xylén etylbenzoén		(1 - 10) µg/kg (10 - 500) µg/kg	25 % 20 %	
Obsah chlórovaných pesticídov: p, p' - DDD p, p' - DDE p, p' - DDT o, p - DDD o, p - DDT hexachlórbenzoén Lindan (γ-BHC) α-BHC P-BHC 6-BHC		(0,01 - 50) mg/kg	25 %	
Obsah chlórovaných pesticídov: isodrin heptachlór heptachlóreoxid metoxychlór endosulfán I. endosulfán II. endrin dieldrin		(0,01 - 50) mg/kg	25 %	
Obsah polychlórovaných bifenylov: Delor 103 Delor 106		(0,005 - 0,1) mg/kg (0,1 - 50) mg/kg	30 % 25 %	
Obsah polycyklických aromatických uhl'ovodíkov: acenaftylén acenaftén antracén chryzén benzo (b) fluorantén benzo (k) fluorantén benzo (a) pyrén benzo (a) antracén benzo (g,h,i) perylén fenantrén fluorantén fluorén naftalén pyrén indeno(1,2,3-cd)pyrén dibenzo (a,h) antracén		(0,01 - 2000) mg/kg	25 %	
Obsah aromatických uhl'ovodíkov - suma: benzoén, toluén, o, m, p xylén		(1 - 1000) µg/kg	25 %	
Obsah nepolárnych extrahovateľných látok (uhl'ovodíkový index)		(1 - 50000) mg/kg	25 %	
Obsah extrahovateľných organicky viazaných halogénov		C	(1 - 2) mg/kg (2 - 200) mg/kg	25 % 15 %
Obsah adsorbovateľných organicky viazaných halogénov			(10 - 1000) mg/kg	15 %

07.4. Štatistické vyhodnotenie odobratých vzoriek

Charakteristika chemického zloženia riečnych sedimentov je spracovaná štandardnými štatistickými metódami, a to najmä s využitím **popisných (deskriptívnych) štatistických parametrov**. Štatistické spracovanie formou sumárnych štatistických tabuliek je uvedené v tab. 07.3. V tab. 07.4 sú uvedené lokality s najvyššími, resp. najnižšími hodnotami mediánov koncentrácií stanovených zložiek (nakoľko normálne rozdelenie početností je pre hodnotené ukazovatele zriedkavé a typický je aj výskyt odľahlých hodnôt vo väčšine štatistických súborov, medián predstavuje reprezentatívnejšiu hodnotu v porovnaní s aritmetickým priemerom).

Premenlivosť hodnôt ukazovateľa v štatistickom súbore je vyjadrená prostredníctvom variability. **Časová variabilita** v zásade vyjadruje stabilitu obsahu prvku v sedimente na jednotlivých lokalitách počas 20-ročného monitorovacieho obdobia. Je hodnotená

prostredníctvom variačného koeficientu v_{ε} , ktorého výpočet je založený na percentuálnom vyjadrení pomeru hodnoty štandardnej odchýlky k hodnote aritmetického priemeru pre každý sledovaný parameter a každú monitorovanú lokalitu: $v_{\varepsilon} = \frac{s_{ij}}{\bar{x}_{ij}} \cdot 100$ [%], kde:

s_{ij} smerodajná odchýlka i-zložky na j-lokalite

\bar{x}_{ij} aritmetický priemer i-zložky na j-lokalite.

Priemerná hodnota koeficientu v_{ε} a i-zložku pre všetky lokality v_{priem} je vypočítaná zo vzťahu: $\bar{v}_{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n v_{\varepsilon}$, kde n je počet monitorovaných lokalít.

Podobne je formou variačného koeficientu riešená aj **priestorová variabilita** prvku. Charakterizuje ju vzťah vyjadrujúci pomer štandardnej odchýlky k hodnote aritmetického priemeru všetkých meraní sledovaného prvku (ukazovateľa): $v_p = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$ [%]. Hodnoty vypočítaných variačných koeficientov sú uvedené v tab. 07.4.

07.5 Výsledky monitoringu

Výsledková časť je zameraná na hodnotenie chemického zloženia analyzovaných zložiek v sedimente a hodnotenie kvality sedimentov vo vzťahu k legislatíve. Obsahy prvkov v monitorovaných sedimentoch odrážajú na jednej strane prislúchajúce geologické prostredie znosovej oblasti, resp. hydrologicko-klimatické podmienky v príslušnej oblasti a na druhej strane sekundárny – antropogénny, príp. antropogénno-geogénny vplyv. Základné štatistické zhodnotenie jednotlivých monitorovaných lokalít a dátového súboru ako celku prezentuje tab. 07.3. Variabilita koncentrácií stanovovaných parametrov na jednotlivých lokalitách a celkovo je vyjadrená formou variačných koeficientov v tab. 07.4. Kvalitatívne hodnotenie riečnych sedimentov je prezentované v tab. 07.5 a tab. 07.6.

Na základe pozorovaných časových zmien v obsahoch jednotlivých prvkov je možné posúdiť **tzv. stabilitu chemického zloženia** monitorovaných riečnych sedimentov, ktorá odráža predovšetkým obsah prvkov v horninovom prostredí, ich geochemické vlastnosti, klimatické podmienky v príslušnej oblasti, resp. antropogénny vplyv. Na základe variability obsahov prvkov v čase rozoznávame prvky s výraznou a strednou stabilitou obsahov, resp. nestabilné

prvky. Variabilita koncentrácií stanovovaných parametrov na jednotlivých lokalitách a celkovo je vyjadrená formou variačných koeficientov v tab. 07.4.

Prvky s výraznou stabilitou obsahov v riečnom sedimente

Do tejto skupiny je možné zaradiť predovšetkým tzv. hlavné prvky s priemerným obsahom v riečnom sedimente zvyčajne nad 1% – Na, K, Mg, Al a Fe. Ich distribúcia je daná najmä geologickou stavbou povodia a geochemickými podmienkami procesov zvetrávania a migrácie prvkov. Priemerná hodnota koeficientu časovej variability sa pohybuje v rozpätí od 12 do 19% (tab. 07.4.).

Prvky so strednou stabilitou obsahov v riečnom sedimente

Do tejto skupiny boli zaradené prvky Ca, Ni, Mn, Co, Zn, Pb, Cr a Cu. Ich distribúcia do značnej miery závisí od prírodných pomerov v príslušnej oblasti, avšak ich výraznejšiu variabilitu obsahov v čase môže podmieňovať aj antropogénna činnosť. Priemerná hodnota koeficientu časovej variability sa u týchto prvkov pohybuje v rozpätí 22 až 47% (tab. 07.4.).

Prvky nestabilné, resp. s nízkou stabilitou obsahov v riečnom sedimente

Do tejto skupiny boli zaradené stopové prvky As, Se, Hg, Cd, Sb. Priemerná hodnota koeficientu časovej variability sa u týchto prvkov pohybuje od 55 až do 91% (tab. 07.4.). Všeobecne je distribúcia uvedených stopových prvkov kontrolovaná intenzitou ich uvoľňovania zo zdrojového materského prostredia a zložením a celkovým charakterom sedimentu (podiel organickej hmoty, ílovej frakcie, obsah Fe a Mn oxidov a veľkosť zrn vo frakcii). Vo výraznejšej miere však môže byť variabilita týchto prvkov ovplyvnená aj antropogénne podmienenými faktormi. Distribúcia týchto prvkov sa vyznačuje typicky nesymetrickým rozdelením hodnôt (zvyčajne blízke lognormálnemu rozdeleniu). To znamená, že pre väčšinu vzoriek sú charakteristické pomerne nízke obsahy prvku, na druhej strane však typické sú odľahlé až extrémne koncentrácie.

Tab. 07.3 Základné štatistické parametre analyzovaných zložiek – sledovanie do roku 2016 (110 %C – strata sušením pri 110 °C; 110-380 °C – strata žíhaním pri 110-380 °C; 110-450 °C – strata žíhaním pri 110-450 °C; >380 °C – strata žíhaním nad 380 °C; >450 °C – strata žíhaním nad 450 °C; x – aritmetický priemer; med – medián; s – smerodajná odchýlka; min – minimum; max – maximum)

lokality	1					2					5					8				
	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max
110 °C	2,80	2,70	1,71	1,05	9,62	2,45	2,45	0,97	0,99	5,09	1,73	1,44	1,17	0,32	4,89	0,81	0,80	0,28	0,25	1,31
110-380 °C	6,04	6,41	1,39	3,15	7,43	4,36	4,25	0,91	3,07	6,57	5,65	4,57	3,12	1,59	10,83	2,39	2,23	0,92	0,94	4,24
110-450 °C	8,71	8,32	1,40	6,80	12,10	5,52	5,79	1,31	2,93	7,45	7,60	5,88	5,28	2,74	22,06	2,61	2,00	1,51	1,24	5,96
>380 °C	11,5	11,5	0,8	10,6	12,63	4,22	4,02	0,77	3,25	5,83	8,2	9,3	3,7	2,7	12,94	6,26	5,99	0,78	5,17	7,59
>450 °C	10,7	10,9	1,3	8,3	12,30	4,15	4,28	1,08	2,09	6,24	8,1	8,0	1,5	5,1	11,03	5,03	5,10	1,06	2,27	6,15
Na (%)	0,69	0,69	0,08	0,57	0,88	0,77	0,77	0,09	0,58	0,95	1,38	1,29	0,30	0,85	1,93	0,98	0,97	0,11	0,81	1,30
K (%)	1,66	1,68	0,17	1,30	1,96	1,72	1,70	0,14	1,47	2,04	1,63	1,60	0,21	1,24	2,02	1,14	1,07	0,16	0,86	1,40
Mg (%)	2,28	2,32	0,16	1,98	2,47	0,96	0,93	0,15	0,75	1,23	2,62	2,80	0,88	0,94	3,94	1,15	1,15	0,13	0,92	1,36
Ca (%)	6,97	7,11	0,70	5,61	7,98	2,43	2,68	0,65	1,52	3,69	3,96	4,02	1,62	0,79	7,01	3,78	3,71	0,65	2,62	5,08
Fe (%)	3,33	3,22	0,36	2,60	4,16	3,14	3,07	0,44	2,40	4,16	2,22	2,14	0,41	1,66	3,15	2,01	2,05	0,33	1,48	2,48
Mn (%)	0,13	0,13	0,03	0,08	0,19	0,17	0,16	0,05	0,12	0,29	0,06	0,06	0,02	0,03	0,10	0,08	0,08	0,02	0,05	0,13
Al (%)	5,81	5,86	0,57	4,86	6,80	5,62	5,63	0,71	3,93	6,80	5,39	5,26	0,97	4,15	7,49	4,20	4,32	0,61	3,21	4,99
As (ppm)	14,2	14,0	4,7	0,0	21,84	9,38	9,30	3,33	0,00	17,11	8,3	8,2	3,2	0,0	14,63	9,97	7,00	12,08	0,00	60,67
Cd (ppm)	0,87	0,80	0,53	0,05	2,00	0,67	0,69	0,36	0,05	1,64	0,51	0,27	0,56	0,05	2,00	0,50	0,39	0,49	0,10	1,96
Co (ppm)	11,8	12,0	2,1	7,0	15,46	12,8	11,9	4,2	6,3	22,64	8,8	8,3	2,2	6,0	15,62	7,9	7,7	2,4	3,0	12,04
Cr (ppm)	88,0	90,0	11,0	58,4	103,7	99,5	98,0	14,2	71,3	135,0	51,6	50,0	14,0	23,5	100,0	123,0	99,0	123,0	38,8	597,0
Cu (ppm)	57,4	59,3	11,2	22,0	70,0	34,1	35,0	7,6	16,1	46,0	14,9	15,0	5,2	0,5	24,0	21,3	18,0	10,7	6,3	50,0
Hg (ppm)	0,44	0,45	0,13	0,15	0,65	0,20	0,18	0,16	0,07	0,77	0,08	0,07	0,05	0,02	0,21	0,07	0,06	0,03	0,03	0,14
Ni (ppm)	42,0	43,0	4,4	31,7	49,0	40,8	41,0	7,3	23,0	58,4	20,3	20,0	3,5	12,6	26,6	25,8	25,0	6,1	17,0	40,9
Pb (ppm)	40,7	42,5	10,7	7,5	59,0	28,7	29,9	6,2	7,5	38,8	24,2	22,8	8,3	7,5	38,7	29,8	19,0	36,2	6,5	156,0
Sb (ppm)	2,55	1,20	5,90	0,00	25,24	0,68	0,60	0,66	0,00	2,60	0,81	0,75	0,63	0,00	2,30	0,54	0,45	0,51	0,00	2,00
Se (ppm)	0,75	0,70	0,44	0,00	2,00	0,66	0,54	0,46	0,00	2,00	0,55	0,40	0,50	0,00	2,00	0,50	0,23	0,48	0,00	2,00
Zn (ppm)	335	341	66	127	465	177	168	28	105	219	94	91	21	57	147	77	75	20	47	111

Tab. 07.3 pokračovanie

lokality	11					13					14					15				
	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max
110 °C	1,63	1,47	0,70	0,73	3,68	1,36	1,15	0,89	0,53	4,46	2,29	2,16	0,99	0,63	3,93	2,20	2,29	0,76	1,15	3,38
110-380 °C	4,48	4,09	1,38	2,60	7,19	2,73	2,70	1,21	0,81	4,87	5,04	4,82	2,47	1,85	9,12	4,82	4,51	1,77	2,86	8,63
110-450 °C	4,96	4,24	2,22	2,94	10,70	3,71	2,48	2,50	1,15	8,79	9,18	9,52	4,10	4,74	19,27	5,97	5,90	1,88	3,49	10,11
>380 °C	11,1	10,9	1,3	9,1	13,13	10,7	10,4	1,7	8,6	13,87	8,0	7,6	3,1	4,0	12,73	5,3	5,2	1,2	3,3	7,64
>450 °C	9,9	10,2	2,0	4,3	11,90	9,02	9,39	2,07	4,24	11,20	6,2	5,1	2,4	2,6	9,69	4,26	4,13	1,01	2,77	6,73
Na (%)	0,75	0,74	0,07	0,64	0,87	0,86	0,86	0,08	0,70	0,97	0,83	0,84	0,13	0,53	1,05	0,91	0,91	0,10	0,70	1,08
K (%)	1,31	1,29	0,13	1,09	1,56	1,16	1,11	0,21	0,81	1,50	1,27	1,24	0,19	0,93	1,71	1,56	1,58	0,13	1,33	1,84
Mg (%)	2,02	2,03	0,27	1,48	2,55	2,05	2,04	0,32	1,64	2,75	1,07	0,99	0,21	0,82	1,68	1,05	1,06	0,08	0,91	1,19
Ca (%)	6,95	6,89	0,66	5,71	7,87	6,67	6,75	1,12	5,14	9,32	5,71	5,19	2,73	2,61	12,38	3,05	3,08	0,58	1,93	4,44
Fe (%)	2,33	2,27	0,54	1,57	3,61	2,08	1,98	0,49	1,31	2,91	2,68	2,70	0,43	1,83	3,52	2,74	2,75	0,24	2,28	3,26
Mn (%)	0,12	0,12	0,04	0,06	0,21	0,09	0,09	0,02	0,05	0,13	0,06	0,05	0,01	0,04	0,08	0,07	0,07	0,01	0,05	0,09
Al (%)	4,37	4,29	0,62	3,49	5,73	4,34	3,98	1,07	3,13	6,89	4,70	4,75	0,94	2,16	6,37	5,66	5,64	0,50	4,72	6,51
As (ppm)	8,79	9,00	3,44	0,00	17,44	8,74	9,25	4,01	0,00	15,99	43,45	41,69	30,30	0,00	133,00	23,31	21,84	9,23	3,34	50,87
Cd (ppm)	0,70	0,52	0,54	0,12	2,00	0,48	0,47	0,35	0,05	1,25	0,35	0,20	0,34	0,05	1,23	0,47	0,30	0,47	0,10	2,00
Co (ppm)	8,68	7,55	3,23	2,73	15,39	6,95	7,64	2,48	2,15	10,83	9,42	10,00	2,37	6,00	13,83	10,10	9,00	3,22	6,92	19,17
Cr (ppm)	78,4	78,7	17,4	53,8	111,0	74,9	68,4	28,0	36,5	143,0	52,7	56,0	12,4	27,0	72,0	96,9	90,6	26,6	59,5	170,1
Cu (ppm)	42,6	31,0	29,6	20,0	128,3	19,2	16,5	8,0	6,0	31,5	37,1	30,0	25,1	13,2	117,0	29,3	25,0	17,5	16,7	101,2
Hg (ppm)	0,22	0,12	0,27	0,05	0,91	0,54	0,40	0,41	0,09	1,33	22,41	11,90	29,82	0,74	136,00	3,19	3,32	1,63	0,93	6,42
Ni (ppm)	33,9	33,8	6,8	20,0	52,6	23,5	21,4	8,5	12,0	39,3	20,1	20,0	6,6	11,2	39,9	25,3	25,8	3,7	16,3	32,0
Pb (ppm)	40,6	25,7	61,6	2,3	303,2	21,2	20,8	8,3	7,5	40,1	28,4	29,0	9,1	7,5	45,7	26,5	27,4	9,2	5,0	50,0
Sb (ppm)	0,92	0,95	0,59	0,00	1,75	0,71	0,64	0,54	0,00	1,68	0,79	0,84	0,47	0,00	1,70	0,78	0,70	0,60	0,01	2,29
Se (ppm)	0,56	0,36	0,47	0,00	2,00	0,46	0,25	0,49	0,00	2,00	0,73	0,79	0,53	0,00	2,00	0,60	0,46	0,44	0,10	2,00
Zn (ppm)	179	116	222	85	1089	103	96	41	35	197	150	146	55	75	247	130	125	27	94	190

Tab. 07.3 pokračovanie

lokality	20					24					25					26				
	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max
110 °C	1,83	1,16	1,65	0,42	8,16	2,42	2,34	1,19	0,98	6,57	2,70	2,57	0,92	1,49	5,50	1,79	1,78	0,80	0,59	4,49
110-380 °C	6,32	5,03	3,16	2,83	11,71	5,42	5,11	2,69	2,31	12,32	4,47	4,15	1,69	2,05	7,76	3,31	3,43	1,12	1,45	5,26
110-450 °C	6,48	6,68	3,60	1,62	13,47	3,65	3,27	1,52	1,68	7,35	4,56	4,20	1,38	1,81	7,12	2,46	2,05	1,03	1,34	4,10
>380 °C	6,44	6,48	1,02	4,50	7,57	2,89	3,00	0,83	1,64	4,21	2,31	2,16	0,72	1,46	3,38	2,20	1,99	0,76	1,19	3,95
>450 °C	6,07	6,28	1,30	3,06	8,01	5,18	4,82	3,41	1,25	10,10	1,81	1,45	1,11	1,25	5,07	1,02	0,72	0,59	0,32	2,27
Na (%)	1,17	1,18	0,19	0,74	1,50	0,89	0,89	0,17	0,54	1,18	0,94	0,92	0,09	0,83	1,13	1,06	1,07	0,10	0,87	1,20
K (%)	1,68	1,72	0,20	1,36	2,08	1,36	1,33	0,15	1,15	1,60	1,54	1,53	0,08	1,39	1,71	1,25	1,28	0,14	1,01	1,46
Mg (%)	1,97	1,91	0,25	1,59	2,40	0,81	0,72	0,34	0,50	1,79	0,68	0,67	0,08	0,58	0,82	0,82	0,79	0,16	0,62	1,25
Ca (%)	3,40	3,39	0,64	2,46	4,85	1,59	1,14	1,29	0,82	5,30	1,46	1,48	0,28	0,87	1,85	1,70	1,69	0,43	1,00	2,82
Fe (%)	2,92	2,82	0,50	2,05	4,03	3,29	3,31	0,53	2,41	4,19	3,69	3,68	0,50	3,01	4,43	4,09	4,00	0,75	3,14	5,47
Mn (%)	0,06	0,06	0,01	0,05	0,09	0,15	0,13	0,06	0,08	0,31	0,21	0,16	0,14	0,08	0,63	0,14	0,13	0,03	0,07	0,20
Al (%)	6,05	5,99	0,84	4,44	7,92	6,00	6,08	0,69	4,87	7,17	6,30	6,33	0,47	5,18	7,19	5,96	5,99	0,60	4,59	6,99
As (ppm)	31,01	28,97	13,60	0,00	55,82	8,1	7,2	4,7	0,0	21,72	15,22	15,00	7,84	0,00	42,59	6,5	6,0	3,0	0,0	13,15
Cd (ppm)	0,36	0,24	0,28	0,05	0,93	0,42	0,23	0,48	0,05	2,00	8,56	7,90	4,28	2,40	19,50	1,97	1,87	0,80	0,60	3,75
Co (ppm)	11,4	11,1	2,6	7,0	17,94	12,2	12,0	5,3	4,4	25,02	14,6	14,0	3,6	8,6	23,53	14,2	13,3	3,6	9,6	24,93
Cr (ppm)	58,4	55,9	11,3	40,8	89,4	70,0	69,6	16,6	35,8	101,0	51,0	49,0	8,7	28,6	70,0	56,8	57,2	13,7	30,0	94,0
Cu (ppm)	80,3	80,0	23,7	46,0	141,0	14,1	13,4	6,0	0,5	25,9	101,8	95,0	43,5	31,0	209,0	31,2	30,0	9,8	13,0	47,0
Hg (ppm)	1,27	0,85	1,32	0,10	4,49	0,07	0,07	0,03	0,04	0,15	0,14	0,13	0,05	0,06	0,22	0,07	0,07	0,03	0,03	0,14
Ni (ppm)	20,9	20,0	5,2	13,3	29,5	21,8	21,1	5,7	12,0	34,3	17,3	17,0	3,7	12,0	25,5	15,7	15,9	5,3	8,0	28,0
Pb (ppm)	57,7	56,0	20,7	7,5	98,2	22,6	20,0	9,1	7,5	42,0	463,9	422,0	236,9	76,0	1019,0	113,5	106,9	41,7	7,5	187,1
Sb (ppm)	19,22	20,26	10,30	0,00	43,01	0,94	0,70	0,88	0,00	2,60	1,46	1,15	1,33	0,00	5,00	0,47	0,30	0,40	0,00	1,50
Se (ppm)	0,53	0,40	0,47	0,00	2,00	0,50	0,33	0,48	0,00	2,00	0,46	0,30	0,48	0,00	2,00	0,40	0,10	0,51	0,00	2,00
Zn (ppm)	205	204	68	99	374	104	98	37	57	166	1390	1351	660	327	3265	417	416	93	194	565

Tab. 07.3 pokračovanie

lokality	27					28					29					30				
	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max
110 °C	1,42	1,09	0,73	0,39	2,92	1,10	0,89	0,59	0,37	2,57	1,58	1,10	1,02	0,26	3,76	1,64	1,28	1,19	0,45	6,14
110-380 °C	4,10	4,16	1,85	1,71	6,72	3,16	2,83	0,93	1,92	4,65	4,91	4,58	2,84	1,62	9,92	3,86	3,45	1,81	2,03	7,54
110-450 °C	5,01	4,21	3,07	1,31	9,47	6,75	6,10	1,93	3,95	10,10	7,58	6,05	5,02	2,79	17,22	5,37	6,08	1,71	2,89	7,63
>380 °C	2,57	2,67	0,71	1,45	3,90	6,17	6,57	1,18	3,59	7,37	3,26	3,30	0,57	2,45	4,18	4,59	4,41	1,20	2,22	6,44
>450 °C	2,05	1,90	1,07	0,90	4,56	3,40	3,37	0,72	2,55	5,03	3,20	2,84	1,79	2,03	8,26	3,92	3,88	0,51	3,28	4,59
Na (%)	1,64	1,65	0,23	1,14	1,95	1,69	1,73	0,19	1,34	1,94	1,02	1,03	0,17	0,63	1,27	1,45	1,51	0,20	0,95	1,77
K (%)	1,69	1,69	0,19	1,30	2,07	1,27	1,22	0,14	1,12	1,63	1,82	1,79	0,25	1,39	2,26	1,56	1,56	0,17	1,27	1,93
Mg (%)	0,97	0,99	0,09	0,77	1,10	2,43	2,65	0,57	0,66	2,88	0,79	0,76	0,17	0,65	1,40	1,24	1,23	0,18	0,87	1,59
Ca (%)	1,38	1,37	0,23	1,05	1,81	2,69	2,56	0,48	1,90	3,52	1,67	1,60	0,41	1,07	2,54	2,34	2,22	0,62	0,87	3,77
Fe (%)	3,07	3,01	0,28	2,69	3,78	3,10	3,10	0,33	2,62	3,74	3,79	3,80	0,50	2,97	4,62	2,66	2,54	0,44	2,05	3,52
Mn (%)	0,09	0,08	0,04	0,05	0,24	0,10	0,10	0,02	0,06	0,15	0,13	0,13	0,02	0,09	0,19	0,07	0,07	0,02	0,04	0,10
Al (%)	7,03	7,13	0,58	5,54	8,01	6,07	6,22	0,32	5,27	6,50	5,97	6,08	0,54	5,15	6,92	6,13	6,15	0,61	4,95	7,15
As (ppm)	11,02	11,00	4,67	0,00	19,58	10	9,00	4,35	0,00	21	36,61	36,24	14,30	0,00	56,41	9	9,04	3,46	0,00	16
Cd (ppm)	0,59	0,49	0,47	0,05	2,00	0,52	0,42	0,51	0,05	2,00	0,58	0,45	0,48	0,05	2,00	0,49	0,35	0,49	0,05	2,00
Co (ppm)	11,52	11,33	3,79	6,19	18,98	11,4	11,0	2,5	7,5	15,7	11,90	11,00	2,51	8,22	17,00	12,3	12,0	3,2	5,8	19,0
Cr (ppm)	60,7	60,0	8,0	44,0	74,3	63,4	63,1	13,9	40,5	90,0	69,6	68,0	18,7	45,1	116,0	65,5	67,0	13,3	45,0	89,3
Cu (ppm)	25,2	25,0	10,0	7,2	43,6	19	17,4	8,0	0,5	40	47,6	42,9	16,3	19,4	95,0	31	31,0	13,5	0,5	62
Hg (ppm)	0,18	0,11	0,17	0,03	0,68	0,11	0,08	0,09	0,03	0,31	1,08	0,89	0,67	0,27	2,46	0,19	0,20	0,09	0,06	0,40
Ni (ppm)	22,6	23,2	4,8	14,0	30,8	21,6	21,8	5,3	14,4	35,0	30,3	29,9	7,1	20,9	54,0	36,8	37,0	9,8	22,0	53,7
Pb (ppm)	29,2	30,0	10,0	7,5	53,0	28,0	27,0	7,3	7,5	46,6	35,7	33,0	10,0	7,5	54,0	30,4	30,0	8,1	7,5	44,9
Sb (ppm)	1,16	0,90	1,01	0,00	3,40	1,13	0,86	0,92	0,00	3,40	18,59	20,00	11,43	0,00	33,90	1,18	1,00	0,99	0,00	3,20
Se (ppm)	0,52	0,40	0,47	0,00	2,00	0,43	0,20	0,50	0,00	2,00	0,51	0,40	0,47	0,00	2,00	0,55	0,40	0,45	0,00	2,00
Zn (ppm)	124	119	38	58	207	92	88	17	61	128	162	146	67	83	303	155	157	44	100	242

Tab. 07.3 pokračovanie

lokality	31					32					33					34				
	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max
110 °C	1,10	0,94	0,64	0,32	3,43	1,24	1,08	1,03	0,23	5,02	1,90	1,86	0,81	0,69	3,69	0,99	0,91	0,46	0,39	2,06
110-380 °C	2,87	2,47	1,10	1,51	4,70	2,77	2,72	1,23	1,35	5,09	8,38	9,01	3,41	2,59	13,76	1,87	1,76	0,85	0,77	3,25
110-450 °C	2,96	2,60	1,48	1,12	5,31	3,93	3,31	1,95	1,75	6,83	6,29	5,48	3,81	2,40	13,61	2,70	2,19	1,17	1,51	5,40
>380 °C	4,86	4,87	1,06	3,15	6,63	5,66	5,45	1,34	4,68	9,30	3,15	3,24	0,62	2,37	4,29	3,98	4,13	0,56	2,65	4,66
>450 °C	3,36	3,07	1,35	1,20	5,25	5,04	4,79	0,82	4,23	7,18	2,73	2,43	1,17	1,66	5,96	3,70	3,57	0,81	2,22	5,28
Na (%)	1,19	1,19	0,16	0,86	1,53	0,99	0,99	0,11	0,84	1,16	0,99	1,00	0,13	0,70	1,23	1,09	1,10	0,13	0,77	1,27
K (%)	1,46	1,43	0,17	1,16	1,77	1,48	1,40	0,27	1,16	1,98	2,21	2,18	0,31	1,74	2,87	1,40	1,37	0,15	1,19	1,70
Mg (%)	1,10	1,17	0,28	0,57	1,45	1,20	1,15	0,31	0,96	2,30	0,91	0,90	0,08	0,78	1,09	0,82	0,83	0,11	0,58	1,03
Ca (%)	2,26	2,33	0,75	0,66	3,33	2,69	2,71	0,45	1,78	3,45	0,70	0,64	0,18	0,46	1,22	2,38	2,36	0,51	0,97	3,19
Fe (%)	2,38	2,28	0,52	1,35	3,61	3,40	2,57	3,12	2,10	15,01	6,08	5,36	2,89	4,30	16,48	2,12	2,08	0,23	1,81	2,51
Mn (%)	0,07	0,07	0,02	0,03	0,12	0,11	0,09	0,08	0,06	0,40	0,15	0,14	0,04	0,10	0,22	0,07	0,07	0,01	0,05	0,09
Al (%)	5,21	5,08	0,64	3,99	6,71	5,00	4,97	0,87	3,70	6,68	7,43	7,29	0,95	6,21	9,50	4,72	4,85	0,36	4,09	5,18
As (ppm)	6,8	6,5	2,8	0,0	12,6	142,5	12,0	596,9	0,0	2747,4	57,5	58,7	20,7	0,0	106,2	6,2	6,6	2,5	0,0	10,0
Cd (ppm)	0,39	0,16	0,50	0,05	2,00	0,65	0,40	1,19	0,10	5,75	0,72	0,79	0,40	0,05	1,34	0,51	0,43	0,48	0,05	2,00
Co (ppm)	9,6	9,6	3,0	5,0	18,6	13,2	9,6	12,9	7,0	60,4	30,4	28,8	8,7	19,3	50,0	9,8	8,8	3,1	6,0	17,8
Cr (ppm)	92,6	82,0	33,0	55,5	152,0	92,7	93,0	44,1	46,1	218,0	80,9	79,0	10,8	61,5	98,0	85,0	102,0	34,2	40,4	140,0
Cu (ppm)	17,9	17,7	7,3	0,5	30,1	145,9	64,0	371,1	37,4	1763,2	333,7	347,0	76,7	175,2	457,0	20,8	18,0	14,6	0,5	78,8
Hg (ppm)	0,10	0,08	0,06	0,02	0,23	8,57	7,95	4,16	2,17	19,10	1,53	1,47	0,88	0,30	3,65	0,17	0,15	0,17	0,03	0,76
Ni (ppm)	36,2	37,0	9,5	17,0	55,5	30,8	28,0	10,5	13,3	64,5	34,3	33,7	6,4	20,2	44,7	28,5	28,0	3,9	21,3	37,0
Pb (ppm)	19,9	20,0	8,0	2,4	34,4	34,4	26,0	29,4	7,5	155,0	76,2	79,0	25,0	7,5	125,0	19,6	18,0	7,5	4,1	36,6
Sb (ppm)	0,67	0,58	0,53	0,00	1,90	7,87	7,90	5,94	0,00	25,36	41,13	46,00	21,68	0,00	82,00	4,98	0,60	17,26	0,00	71,90
Se (ppm)	0,52	0,43	0,47	0,00	2,00	0,50	0,32	0,46	0,00	2,00	0,62	0,56	0,47	0,00	2,00	0,47	0,32	0,48	0,00	2,00
Zn (ppm)	89	79	32	37	169	181	121	252	76	1269	449	394	169	226	791	85	77	24	55	135

Tab. 07.3 pokračovanie

lokality	36					37					38					40				
	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max
110 °C	1,99	1,87	0,64	0,87	3,31	1,39	1,34	0,73	0,53	3,93	2,05	2,12	0,73	1,02	3,24	2,71	2,68	0,94	1,56	6,05
110-380 °C	3,75	4,13	1,53	1,19	5,62	2,43	2,29	0,97	1,27	4,27	3,05	2,95	0,75	1,84	4,57	4,20	3,66	1,36	2,72	7,50
110-450 °C	4,91	4,36	1,67	2,39	7,34	2,93	2,64	1,62	1,18	7,14	4,54	4,72	1,84	2,04	7,27	4,95	4,89	0,92	3,77	7,15
>380 °C	4,4	4,4	0,8	3,1	5,68	3,2	3,1	0,7	2,3	4,06	2,4	2,4	0,8	1,3	4,29	3,5	3,5	0,7	2,5	4,51
>450 °C	3,8	3,6	0,6	3,0	4,94	2,87	2,61	0,97	1,87	5,04	2,5	2,4	0,9	1,3	4,25	3,06	2,83	0,85	2,52	5,38
Na (%)	0,96	0,94	0,11	0,78	1,19	0,87	0,87	0,21	0,40	1,42	0,82	0,85	0,13	0,50	1,00	0,87	0,88	0,12	0,62	1,07
K (%)	1,60	1,57	0,23	1,23	2,16	1,36	1,30	0,20	1,04	1,88	1,49	1,44	0,18	1,17	1,82	1,79	1,81	0,18	1,47	2,04
Mg (%)	1,06	1,06	0,15	0,76	1,46	0,69	0,65	0,19	0,54	1,36	0,56	0,53	0,08	0,46	0,70	0,83	0,82	0,12	0,66	1,06
Ca (%)	2,29	2,31	0,42	1,28	2,86	1,73	1,58	0,57	0,96	3,08	1,20	1,06	0,49	0,61	2,21	1,58	1,58	0,22	1,10	1,98
Fe (%)	2,71	2,66	0,33	2,22	3,47	2,41	2,40	0,21	2,04	2,90	2,46	2,34	0,34	1,98	3,31	3,18	3,18	0,35	2,60	3,89
Mn (%)	0,09	0,08	0,02	0,06	0,13	0,06	0,06	0,01	0,04	0,09	0,09	0,08	0,03	0,07	0,15	0,11	0,11	0,02	0,08	0,16
Al (%)	5,53	5,38	0,81	4,60	7,88	4,65	4,39	0,80	4,02	6,75	4,75	4,75	0,50	4,07	5,64	6,17	6,02	0,60	5,30	7,45
As (ppm)	10,62	10,50	4,02	0,00	19,38	6,3	5,8	3,2	0,0	17,44	24,75	11,89	30,27	0,00	105,39	21,0	14,2	15,5	0,0	56,28
Cd (ppm)	0,51	0,45	0,26	0,05	1,02	0,38	0,27	0,47	0,05	2,00	0,27	0,20	0,22	0,05	0,72	0,45	0,35	0,48	0,05	2,00
Co (ppm)	11,18	11,84	2,37	6,48	15,39	11,7	11,0	2,8	8,2	18,32	11,36	11,00	2,37	6,04	16,29	12,0	11,9	2,6	7,8	19,23
Cr (ppm)	80,5	83,1	23,6	41,5	126,0	109	104	54	50	241,0	83,9	93,0	27,4	51,9	144,0	98	108	23	65	129,0
Cu (ppm)	32,7	30,5	10,3	4,5	51,0	21,4	21,6	5,9	3,2	33,0	22,6	18,0	17,4	0,5	93,9	24,8	26,8	5,9	3,4	31,0
Hg (ppm)	0,42	0,38	0,20	0,17	0,81	0,06	0,05	0,03	0,02	0,11	0,08	0,08	0,03	0,03	0,14	0,14	0,11	0,10	0,04	0,45
Ni (ppm)	32,7	32,1	6,4	21,8	49,5	42,5	45,1	10,3	9,6	55,0	34,2	34,0	5,4	22,3	45,0	45,7	47,0	7,0	32,5	59,0
Pb (ppm)	25,3	25,0	8,5	7,5	41,5	17,7	17,0	8,3	2,9	48,2	18,9	20,0	5,0	7,5	26,5	24,2	24,3	5,2	7,5	32,0
Sb (ppm)	1,78	1,70	1,26	0,00	4,50	0,46	0,30	0,46	0,00	1,50	0,55	0,45	0,50	0,00	1,80	0,78	0,50	1,14	0,00	4,64
Se (ppm)	0,51	0,41	0,46	0,00	2,00	0,52	0,31	0,48	0,00	2,00	0,56	0,46	0,45	0,00	2,00	0,54	0,39	0,45	0,00	2,00
Zn (ppm)	137	128	40	74	207	74	70	21	46	146	82	86	18	41	116	114	113	18	61	142

Tab. 07.3 pokračovanie

lokality	42					43					44					45				
	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max
110 °C	1,57	1,46	0,58	0,58	2,99	1,92	1,58	0,86	1,08	4,06	2,41	2,34	0,66	1,19	3,79	2,61	2,32	0,96	1,70	5,97
110-380 °C	2,74	2,73	0,95	1,35	4,19	4,62	4,18	1,40	2,68	7,16	4,58	4,60	0,85	3,17	5,95	4,30	4,03	0,70	3,57	5,50
110-450 °C	3,24	3,13	0,75	2,30	4,43	4,52	4,52	1,41	1,86	6,64	5,80	6,15	1,02	3,02	6,76	4,92	4,94	1,01	2,94	6,16
>380 °C	2,1	2,2	0,6	1,3	3,00	2,9	3,0	0,8	1,5	4,12	3,6	3,5	1,1	1,6	5,73	3,6	3,6	0,6	2,6	4,87
>450 °C	2,0	1,8	1,0	0,9	4,74	2,04	1,86	0,83	1,11	4,24	3,0	2,7	1,2	1,8	6,31	2,57	2,34	1,01	1,82	5,50
Na (%)	0,82	0,86	0,12	0,43	0,93	0,94	0,95	0,13	0,62	1,10	0,85	0,82	0,14	0,60	1,10	0,86	0,86	0,11	0,57	1,03
K (%)	1,19	1,28	0,18	0,79	1,39	1,61	1,58	0,24	1,25	1,99	2,20	2,28	0,29	1,69	2,71	1,90	1,91	0,17	1,59	2,19
Mg (%)	0,66	0,66	0,07	0,52	0,78	0,80	0,77	0,11	0,62	1,08	1,13	1,12	0,17	0,91	1,57	0,89	0,89	0,08	0,75	1,02
Ca (%)	0,95	0,96	0,25	0,53	1,38	0,79	0,76	0,19	0,54	1,10	1,05	1,02	0,29	0,71	1,87	1,02	1,08	0,15	0,78	1,22
Fe (%)	2,73	2,69	0,30	2,29	3,24	3,33	3,31	0,39	2,75	4,12	4,49	4,56	0,58	3,42	5,64	3,67	3,58	0,46	2,83	4,83
Mn (%)	0,10	0,09	0,04	0,06	0,22	0,07	0,06	0,03	0,02	0,15	0,17	0,15	0,05	0,11	0,32	0,11	0,11	0,02	0,07	0,16
Al (%)	4,46	4,56	0,63	3,04	5,22	6,16	6,17	0,63	4,98	7,09	8,03	8,10	0,77	6,67	9,42	6,82	6,96	0,67	4,99	7,76
As (ppm)	5,90	6,11	1,97	0,00	9,84	7,8	8,0	2,5	0,0	12,44	12,93	13,00	4,71	0,00	24,03	13,0	10,3	7,9	0,0	33,30
Cd (ppm)	0,43	0,20	0,68	0,05	2,85	0,49	0,38	0,49	0,05	2,00	0,65	0,46	0,51	0,05	2,00	0,44	0,35	0,26	0,10	0,94
Co (ppm)	10,46	10,45	2,48	6,24	15,00	12,1	12,0	3,0	5,6	17,43	17,77	17,00	3,64	12,73	25,88	14,6	13,5	3,0	11,0	21,26
Cr (ppm)	75,5	74,0	19,8	46,8	113,0	79	81	9	56	93,0	112,3	115,0	13,6	79,9	139,0	98	101	11	77	114,0
Cu (ppm)	52,6	22,2	135,9	9,5	644,0	29,1	29,0	8,0	13,6	49,3	39,4	39,0	8,6	16,2	58,6	32,1	32,0	4,0	21,0	37,3
Hg (ppm)	0,20	0,12	0,25	0,04	1,14	0,10	0,09	0,04	0,05	0,22	0,11	0,11	0,04	0,06	0,19	0,13	0,10	0,10	0,06	0,38
Ni (ppm)	33,3	33,0	6,2	21,9	48,2	37,5	37,0	5,5	27,0	50,7	56,1	57,0	6,9	43,0	68,9	47,4	48,0	5,9	36,0	61,5
Pb (ppm)	24,0	22,0	14,3	4,0	71,0	24,9	24,0	8,3	7,5	49,9	29,3	31,0	8,3	6,1	41,3	24,9	25,0	6,8	7,5	41,2
Sb (ppm)	0,59	0,47	0,51	0,00	1,60	0,61	0,40	0,66	0,00	2,23	0,57	0,55	0,44	0,00	1,70	0,90	0,40	1,67	0,00	7,06
Se (ppm)	0,56	0,46	0,45	0,00	2,00	0,59	0,50	0,44	0,00	2,00	0,66	0,53	0,44	0,00	2,00	0,58	0,45	0,44	0,00	2,00
Zn (ppm)	103	97	22	74	150	114	110	25	74	184	138	138	14	106	162	115	114	14	82	143

Tab. 07.3 pokračovanie

lokality	46					47					48					49				
	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max
110 °C	0,27	0,28	0,13	0,04	0,53	0,64	0,42	0,67	0,18	3,17	2,13	2,04	0,85	0,95	3,93	1,16	1,14	0,48	0,71	2,11
110-380 °C	0,63	0,68	0,42	0,12	1,31	1,41	1,42	0,84	0,09	2,87	6,89	6,89	3,51	4,42	9,37	5,43	5,43	2,57	3,62	7,25
110-450 °C	2,30	1,21	3,82	0,60	13,80	2,39	1,25	3,41	0,61	12,50	7,50	8,13	2,38	2,27	10,30	4,93	3,70	3,79	2,03	15,20
>380 °C	13,5	13,2	1,6	12,4	17,51	11,7	12,7	3,2	3,3	14,16	10,9	10,9	0,4	10,7	11,20	7,7	7,7	3,6	5,2	10,20
>450 °C	10,9	12,3	3,6	0,6	13,40	10,09	10,87	3,23	1,20	12,40	8,3	7,9	2,4	4,5	12,30	11,44	12,05	3,81	1,57	15,70
Na (%)	1,01	1,00	0,16	0,77	1,23	0,96	0,94	0,18	0,62	1,44	0,86	0,86	0,14	0,72	1,16	0,70	0,74	0,08	0,57	0,79
K (%)	0,92	0,85	0,22	0,64	1,17	1,03	0,98	0,23	0,55	1,34	1,51	1,52	0,26	1,10	1,93	1,15	1,16	0,26	0,78	1,50
Mg (%)	3,06	3,01	0,25	2,71	3,46	2,60	2,64	0,55	0,87	3,22	1,86	1,75	0,44	1,39	2,51	1,95	1,82	0,64	0,93	3,03
Ca (%)	7,85	8,29	2,10	0,88	9,74	7,61	7,69	1,83	1,82	9,93	5,46	5,06	1,78	3,57	7,98	7,29	7,40	1,95	3,21	9,69
Fe (%)	2,78	2,70	0,59	2,03	4,06	2,98	2,69	1,71	1,60	8,85	2,62	2,72	0,39	1,96	3,17	1,82	1,71	0,62	1,07	2,60
Mn (%)	0,09	0,08	0,04	0,05	0,17	0,11	0,09	0,08	0,05	0,38	0,10	0,09	0,04	0,06	0,16	0,05	0,04	0,02	0,03	0,09
Al (%)	3,99	3,99	0,60	2,89	5,12	4,16	4,04	0,72	3,38	5,99	5,32	5,29	0,75	3,92	6,26	3,74	3,77	0,89	2,71	4,79
As (ppm)	4,06	3,04	2,30	0,00	9,64	6,1	4,5	6,5	0,0	30,64	10,87	10,40	3,96	7,00	21,71	5,7	5,0	2,3	3,0	10,33
Cd (ppm)	0,52	0,12	0,58	0,05	2,00	0,53	0,40	0,44	0,05	1,28	0,74	0,45	0,66	0,10	2,00	0,60	0,30	0,65	0,10	2,00
Co (ppm)	7,95	6,12	2,79	5,00	13,33	8,6	8,0	3,9	3,0	19,02	9,78	9,00	2,53	7,00	13,91	7,2	7,0	2,9	4,0	10,54
Cr (ppm)	60,7	60,4	14,2	41,6	98,0	83	66	56	49	303,0	96,3	94,0	21,3	64,4	144,0	77	76	13	52	100,0
Cu (ppm)	13,2	10,4	6,7	7,0	28,3	14,3	13,0	8,0	0,5	33,8	31,3	31,0	8,9	17,0	48,0	21,4	21,0	8,7	11,0	34,1
Hg (ppm)	0,10	0,09	0,07	0,03	0,29	0,12	0,11	0,09	0,01	0,34	0,15	0,13	0,07	0,04	0,28	0,10	0,09	0,06	0,03	0,21
Ni (ppm)	19,4	18,8	6,3	9,0	37,9	19,8	20,2	5,0	10,0	28,1	34,0	34,0	7,2	21,0	48,0	26,0	25,0	8,9	12,0	38,0
Pb (ppm)	17,7	16,0	7,7	4,9	36,6	27,5	20,0	22,5	7,5	114,6	35,0	33,0	10,8	20,0	60,0	27,4	19,0	27,5	10,0	116,0
Sb (ppm)	0,31	0,24	0,26	0,00	1,00	0,47	0,40	0,30	0,00	1,08	2,82	3,10	1,17	1,30	4,65	1,05	0,77	0,65	0,50	2,40
Se (ppm)	0,41	0,14	0,52	0,00	2,00	0,43	0,18	0,51	0,00	2,00	0,76	0,70	0,47	0,20	2,00	0,65	0,48	0,54	0,10	2,00
Zn (ppm)	67	63	19	43	124	96	92	51	47	284	133	134	27	72	168	86	83	32	51	151

Tab. 07.3 pokračovanie

lokality	50					51					52					53				
	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max
110 °C	2,50	2,36	0,92	1,12	4,36	1,20	1,31	0,52	0,45	2,25	2,24	2,34	0,75	0,85	3,63	2,93	2,60	1,31	1,30	5,41
110-380 °C	6,39	6,39	2,77	4,43	8,35	5,88	5,88	4,21	2,91	8,86	4,47	4,47	0,08	4,42	4,53	6,66	6,66	4,12	3,74	9,57
110-450 °C	7,13	6,82	2,37	3,41	11,02	4,80	4,73	2,01	2,16	8,48	5,19	5,29	1,42	3,15	7,31	5,44	4,78	2,26	3,00	10,60
>380 °C	4,5	4,5	1,6	3,4	5,63	5,4	5,4	0,1	5,4	5,53	3,9	3,9	0,1	3,9	3,99	3,3	3,3	0,3	3,1	3,57
>450 °C	5,9	6,0	0,8	4,5	7,04	5,93	5,69	1,25	4,33	8,29	3,3	3,0	1,1	2,2	6,27	3,32	2,98	1,24	1,94	6,66
Na (%)	0,83	0,81	0,20	0,55	1,14	1,51	1,55	0,23	1,10	1,83	1,11	1,10	0,05	1,05	1,19	0,97	0,98	0,06	0,89	1,09
K (%)	1,55	1,57	0,15	1,32	1,76	1,87	1,82	0,13	1,74	2,16	1,61	1,65	0,10	1,44	1,71	1,57	1,56	0,08	1,47	1,69
Mg (%)	1,04	1,07	0,09	0,91	1,17	1,79	1,72	0,24	1,53	2,28	1,43	1,42	0,12	1,28	1,61	0,99	0,99	0,06	0,89	1,07
Ca (%)	4,06	4,40	1,21	1,63	5,31	2,99	2,85	0,67	2,20	4,44	2,38	2,39	0,23	2,00	2,69	2,03	1,94	0,56	1,34	2,90
Fe (%)	2,69	2,58	0,41	2,18	3,40	2,23	2,23	0,19	1,91	2,51	3,54	3,34	0,46	3,20	4,28	3,35	3,29	0,23	3,12	3,65
Mn (%)	0,11	0,10	0,06	0,05	0,24	0,06	0,06	0,01	0,04	0,07	0,10	0,09	0,02	0,08	0,14	0,13	0,12	0,04	0,09	0,20
Al (%)	5,54	5,57	0,49	4,84	6,43	6,15	6,21	0,49	5,24	6,87	6,50	6,66	0,51	5,75	7,15	6,49	6,49	0,46	6,01	7,33
As (ppm)	19,85	19,00	4,19	12,00	27,20	9,0	8,9	2,0	6,0	12,04	30,79	30,80	9,23	20,00	54,75	28,7	27,0	9,6	18,4	46,47
Cd (ppm)	0,51	0,30	0,55	0,10	2,20	0,63	0,20	0,69	0,10	2,00	1,31	1,30	0,39	0,80	2,10	1,24	1,20	0,54	0,50	2,10
Co (ppm)	9,51	9,00	1,90	7,00	13,20	6,9	6,5	1,5	5,2	10,04	13,47	13,80	2,30	11,00	18,13	12,7	13,2	1,8	10,0	15,31
Cr (ppm)	96,2	89,0	22,8	70,0	157,0	42	44	5	31	49,0	49,7	49,0	5,1	42,0	57,7	59	57	7	51	77,0
Cu (ppm)	31,6	34,0	9,8	16,0	46,0	14,0	12,8	3,7	9,0	22,0	67,4	69,2	12,4	47,0	90,0	47,3	46,0	15,0	29,0	76,0
Hg (ppm)	2,67	2,71	1,08	1,12	5,37	0,08	0,08	0,05	0,02	0,17	0,69	0,65	0,33	0,16	1,22	0,33	0,33	0,12	0,12	0,63
Ni (ppm)	25,9	25,0	5,0	18,0	33,0	14,3	14,0	3,4	8,0	20,3	17,8	18,0	3,0	14,0	24,0	20,8	21,0	3,3	16,0	25,7
Pb (ppm)	27,7	26,0	7,3	20,0	49,0	26,6	26,0	2,9	22,0	32,8	61,7	60,0	11,1	41,0	75,0	42,1	42,0	9,0	31,0	59,0
Sb (ppm)	0,97	0,90	0,37	0,50	1,75	1,42	0,96	0,85	0,80	2,80	12,39	13,75	3,80	3,05	16,60	6,95	6,95	2,05	3,00	9,00
Se (ppm)	0,83	0,82	0,43	0,30	2,00	0,61	0,30	0,56	0,10	2,00	0,62	0,36	0,55	0,10	2,00	0,65	0,45	0,54	0,10	2,00
Zn (ppm)	157	143	52	89	290	93	91	20	65	136	434	433	99	252	585	397	360	149	202	636

Tab. 07.3 pokračovanie

lokality	54					56					57					58				
	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max
110 °C	1,40	1,20	0,65	0,47	2,87	2,35	2,70	0,90	1,25	3,73	2,28	1,80	1,26	0,85	5,21	2,21	2,30	0,98	0,41	3,49
110-380 °C	2,58	2,58	0,01	2,57	2,59	4,05	4,05	1,01	3,34	4,77	6,64	6,64	1,80	5,37	7,91	4,01	4,01	2,43	2,29	5,73
110-450 °C	3,20	3,02	1,28	1,32	5,82	6,65	6,63	2,18	3,52	10,42	9,72	11,30	3,93	4,38	15,10	7,03	8,04	2,35	1,95	9,52
>380 °C	3,7	3,7	0,1	3,6	3,84	6,1	6,1	0,7	5,6	6,57	15,2	15,2	0,3	15,0	15,42	7,3	7,3	3,8	4,6	9,94
>450 °C	2,7	2,8	0,6	1,5	3,79	5,67	5,37	1,21	4,49	8,03	12,5	12,6	3,0	4,8	15,70	5,50	5,11	1,74	3,22	8,79
Na (%)	1,09	1,08	0,15	0,84	1,26	0,69	0,68	0,12	0,53	0,87	0,86	0,87	0,16	0,70	1,06	0,62	0,63	0,06	0,53	0,70
K (%)	1,69	1,63	0,26	1,42	2,20	1,55	1,58	0,13	1,35	1,73	1,13	1,12	0,15	0,87	1,31	1,45	1,51	0,37	0,86	1,91
Mg (%)	0,80	0,78	0,11	0,67	0,97	0,84	0,83	0,06	0,77	0,94	3,03	3,11	0,54	2,30	3,66	0,91	0,97	0,23	0,51	1,23
Ca (%)	1,80	1,86	0,25	1,35	2,21	4,36	3,94	0,97	3,55	6,30	8,79	8,61	1,27	7,24	10,97	4,42	4,10	1,80	2,75	7,69
Fe (%)	2,54	2,36	0,43	2,15	3,43	2,57	2,65	0,47	1,75	3,07	2,81	2,80	0,30	2,45	3,19	2,77	2,84	0,68	1,62	3,64
Mn (%)	0,07	0,07	0,02	0,06	0,13	0,12	0,10	0,04	0,07	0,21	0,06	0,06	0,01	0,04	0,08	0,08	0,07	0,04	0,03	0,17
Al (%)	5,64	5,34	0,62	5,07	6,85	4,67	4,60	0,56	3,71	5,46	4,85	4,89	0,22	4,47	5,20	5,05	5,42	1,46	2,43	6,78
As (ppm)	6,43	6,00	2,20	3,00	10,70	7,4	7,0	2,0	4,4	10,90	6,85	7,48	2,50	3,00	11,20	6,9	7,1	1,5	4,1	9,00
Cd (ppm)	0,52	0,20	0,66	0,10	2,00	0,40	0,30	0,24	0,20	0,89	0,53	0,40	0,50	0,10	1,55	0,37	0,30	0,23	0,10	0,88
Co (ppm)	10,88	10,60	1,74	8,00	13,00	8,7	8,5	1,7	6,0	11,00	9,89	9,00	2,10	8,00	12,72	11,4	11,0	2,5	7,4	15,00
Cr (ppm)	109,2	112,0	24,1	58,1	148,0	93	98	18	59	114,0	66,2	66,0	10,0	52,0	93,0	105	113	25	44	126,0
Cu (ppm)	18,3	15,0	6,6	9,0	32,0	29,4	30,5	6,7	20,0	41,0	32,1	31,6	10,9	17,0	50,3	37,3	36,4	9,6	20,0	50,0
Hg (ppm)	0,09	0,10	0,04	0,03	0,15	0,18	0,14	0,13	0,05	0,43	0,24	0,27	0,12	0,06	0,40	0,14	0,13	0,09	0,04	0,31
Ni (ppm)	34,4	32,0	8,9	23,0	53,0	37,0	39,0	8,0	26,0	51,0	28,4	29,5	4,8	23,0	36,0	46,1	46,0	12,5	23,4	62,0
Pb (ppm)	19,5	19,3	3,8	12,0	27,0	24,5	26,0	4,5	18,0	33,4	35,1	34,3	7,6	24,0	50,0	31,2	31,0	9,3	15,2	51,0
Sb (ppm)	0,83	0,60	0,61	0,30	2,00	0,93	0,80	0,56	0,60	2,40	1,52	1,10	1,55	0,40	5,40	0,85	0,70	0,43	0,58	2,00
Se (ppm)	0,61	0,30	0,55	0,10	2,00	0,80	0,90	0,51	0,04	2,00	0,85	0,80	0,60	0,04	2,00	0,68	0,50	0,52	0,10	2,00
Zn (ppm)	69	66	16	45	103	248	248	72	134	396	155	137	49	95	235	152	144	65	77	312

Tab. 07.3 pokračovanie

lokality	59					60					monitoring - celý súbor (údaje 1996-2016)					Geochemický atlas (Bodiš a Rapant, 1999)				
	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max	x	med	s	min	max
110 °C	3,33	2,90	1,67	1,36	5,86	1,48	1,49	0,37	0,84	2,06	1,80	1,59	1,13	0,04	9,62	-	-	-	-	-
110-380 °C	4,07	4,07	0,39	3,79	4,34				0,00	0,00	3,94	3,52	2,21	0,09	13,76	-	-	-	-	-
110-450 °C	8,77	8,93	3,73	2,94	14,30	2,36	2,55	0,54	1,23	2,94	5,23	4,59	3,16	0,60	22,06	-	-	-	-	-
>380 °C	7,7	7,7	0,3	7,5	7,94				0,0	0,00	5,5	4,3	3,5	1,2	21,19	-	-	-	-	-
>450 °C	6,4	5,6	1,5	5,1	9,40	1,21	1,23	0,30	0,66	1,87	5,1	4,2	3,4	0,3	15,70	-	-	-	-	-
Na (%)	0,94	0,96	0,16	0,70	1,16	0,78	0,76	0,11	0,69	1,00	1,01	0,95	0,28	0,40	1,95	0,94	0,87	0,87	0,87	0,40
K (%)	1,52	1,50	0,13	1,37	1,80	1,37	1,35	0,10	1,25	1,53	1,49	1,50	0,32	0,55	2,87	1,54	1,51	1,51	1,51	0,40
Mg (%)	1,16	1,22	0,14	0,84	1,26	0,37	0,37	0,03	0,33	0,41	1,30	1,02	0,71	0,33	3,98	1,13	0,82	0,82	0,82	1,03
Ca (%)	4,45	4,40	0,57	3,61	5,28	0,65	0,65	0,08	0,55	0,75	3,16	2,35	2,41	0,46	13,23	3,06	1,69	1,69	1,69	3,61
Fe (%)	2,69	2,62	0,44	2,17	3,63	1,83	1,76	0,15	1,70	2,07	2,90	2,75	1,07	1,07	16,48	2,86	2,65	2,65	2,65	1,20
Mn (%)	0,16	0,15	0,09	0,06	0,33	0,05	0,05	0,00	0,04	0,06	0,10	0,09	0,05	0,02	0,63	0,10	0,08	0,08	0,08	0,11
Al (%)	5,42	5,30	0,63	4,87	6,89	4,18	4,16	0,32	3,73	4,69	5,45	5,46	1,18	1,81	9,50	5,76	5,68	5,68	5,68	1,43
As (ppm)	13,78	14,00	4,25	7,90	21,44	66,1	57,0	22,7	43,2	116,00	17,68	9,70	89,03	0,00	2747,39	10,8	6,00	6,00	6,00	48,9
Cd (ppm)	0,71	0,55	0,62	0,10	2,00	0,42	0,10	0,78	0,10	2,00	0,80	0,48	1,55	0,05	19,50	0,34	0,10	0,10	0,10	2,04
Co (ppm)	9,59	9,50	2,92	6,70	15,00	11,0	11,0	2,0	8,0	14,00	11,25	10,55	5,04	2,15	60,39	8,87	8,00	8,00	8,00	5,41
Cr (ppm)	75,3	74,0	14,4	48,2	97,0	101	97	13	87	124,0	78,1	70,3	34,6	23,5	597,0	79,4	70,0	70,0	70,0	94,6
Cu (ppm)	29,8	29,0	7,1	19,0	42,0	17,5	16,0	3,8	12,0	25,0	40,8	27,0	77,3	0,5	1763,2	32,0	20,0	20,0	20,0	133
Hg (ppm)	0,08	0,06	0,07	0,02	0,27	0,06	0,05	0,04	0,03	0,15	1,16	0,14	5,92	0,01	136,00	0,30	0,08	0,08	0,08	3,31
Ni (ppm)	33,7	30,0	9,7	21,0	47,0	23,5	24,0	5,8	18,0	39,0	29,7	28,0	11,5	8,0	68,9	26,8	23,0	23,0	23,0	35,1
Pb (ppm)	27,0	27,0	4,4	20,0	33,0	20,5	20,0	2,7	15,0	25,0	41,8	27,0	76,8	2,3	1019,0	20,4	14,0	14,0	14,0	55,5
Sb (ppm)	0,85	0,72	0,36	0,50	1,70	0,73	0,45	0,72	0,20	2,10	3,81	0,80	9,33	0,00	82,00	3,28	0,50	0,50	0,50	49,6
Se (ppm)	1,30	1,10	1,04	0,10	3,00	0,64	0,20	0,61	0,10	2,00	0,54	0,40	0,48	0,00	3,00	0,31	0,20	0,20	0,20	0,56
Zn (ppm)	141	148	46	70	240	84	81	26	48	138	185	121	241	28	3265	116	79	79	79	236

Tab. 07.4 Koeficient časovej a plošnej variability vyjadrený v % (zvýraznené sú hodnoty časovej variability vyššie ako priemerná hodnota + smerodajná odchýlka)

číslo monitorovanej lokality	koeficienty časovej variability																						
	110	380	450	>380	>450	Na	K	Mg	Ca	Fe	Mn	Al	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	Se	Zn
1	61	23	16	7	12	11	10	7	10	11	24	10	33	61	18	13	19	29	11	26	231	58	20
2	40	21	24	18	26	12	8	16	27	14	28	13	36	53	33	14	22	78	18	22	97	70	16
5	68	55	69	45	19	22	13	33	41	19	36	18	38	109	24	27	35	58	17	34	78	91	23
8	34	38	58	12	21	12	14	12	17	16	27	14	121	98	30	100	50	47	24	121	95	96	26
11	43	31	45	12	21	9	10	13	9	23	34	14	39	77	37	22	69	120	20	152	64	84	124
13	65	44	67	16	23	9	18	16	17	23	23	25	46	73	36	37	42	76	36	39	76	107	40
14	44	49	45	38	39	16	15	20	48	16	25	20	70	95	25	23	68	133	33	32	59	73	37
15	35	37	32	23	24	11	8	7	19	9	19	9	40	99	32	27	60	51	15	35	77	74	21
20	90	50	56	16	21	17	12	13	19	17	23	14	44	79	23	19	29	104	25	36	54	89	33
24	49	50	42	29	66	19	11	42	81	16	44	12	57	115	43	24	43	35	26	40	94	96	35
25	34	38	30	31	61	9	5	12	19	13	68	7	52	50	25	17	43	36	22	51	92	104	47
26	45	34	42	35	58	10	11	19	26	18	24	10	45	41	25	24	32	40	34	37	85	127	22
27	52	45	61	28	52	14	11	9	17	9	47	8	42	80	33	13	40	91	21	34	88	90	31
28	54	29	29	19	21	11	11	24	18	11	19	5	45	98	22	22	43	80	25	26	82	117	18
29	64	58	66	17	56	16	14	22	24	13	19	9	39	83	21	27	34	62	23	28	61	92	41
30	72	47	32	26	13	14	11	14	26	17	26	10	39	100	26	20	44	45	27	27	84	81	28
31	58	38	50	22	40	13	12	25	33	22	33	12	40	127	31	36	41	58	26	40	79	91	36
32	83	44	50	24	16	11	18	25	17	92	72	17	419	184	98	48	254	49	34	86	75	92	139
33	43	41	61	20	43	13	14	9	26	47	26	13	36	56	29	13	23	58	19	33	53	76	38
34	47	45	43	14	22	12	11	13	22	11	17	8	41	93	32	40	70	100	14	38	347	102	28
36	32	41	34	18	16	12	15	14	18	12	19	15	38	52	21	29	32	48	20	34	71	90	29
37	52	40	55	21	34	24	15	27	33	9	19	17	51	126	24	50	27	46	24	47	101	91	29
38	35	25	41	34	37	16	12	14	41	14	29	11	122	83	21	33	77	41	16	26	91	80	22
40	35	32	19	19	28	14	10	14	14	11	18	10	74	107	21	23	24	74	15	21	145	84	16
42	37	35	23	27	49	15	15	10	26	11	45	14	33	159	24	26	258	127	19	60	87	81	22
43	45	30	31	27	41	14	15	13	24	12	43	10	32	100	24	11	28	44	15	33	107	75	22
44	27	19	18	31	41	16	13	15	28	13	31	10	36	78	20	12	22	35	12	29	78	67	10
45	37	16	21	16	39	13	9	9	15	12	22	10	61	60	21	12	12	79	12	27	185	77	12
46	49	67	166	12	33	16	23	8	27	21	44	15	57	112	35	23	51	72	32	44	84	126	28
47	106	60	142	27	32	19	22	21	24	57	70	17	107	83	45	67	56	72	26	82	65	120	53
48	40	51	32	3	29	16	17	24	33	15	41	14	36	90	26	22	29	50	21	31	41	62	21

číslo monitorovanej lokality	koeficienty časovej variability																						
	110	380	450	>380	>450	Na	K	Mg	Ca	Fe	Mn	Al	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	Se	Zn
49	41	47	77	46	33	12	23	33	27	34	40	24	40	110	39	16	40	61	34	101	62	83	37
50	37	43	33	35	13	24	10	8	30	15	58	9	21	107	20	24	31	40	19	26	38	52	33
51	43	72	42	2	21	15	7	13	22	8	17	8	22	109	22	13	27	68	24	11	60	92	22
52	34	2	27	2	33	4	6	9	10	13	22	8	30	30	17	10	18	48	17	18	31	89	23
53	45	62	42	10	37	6	5	6	28	7	31	7	33	44	14	13	32	38	16	21	30	83	37
54	47	1	40	4	24	14	15	14	14	17	30	11	34	126	16	22	36	49	26	20	74	90	24
56	38	25	33	11	21	18	8	7	22	18	36	12	27	61	20	20	23	71	22	18	60	64	29
57	55	27	40	2	24	18	13	18	14	11	24	5	36	94	21	15	34	48	17	21	102	70	31
58	44	61	34	52	32	10	26	25	41	25	57	29	22	62	22	23	26	62	27	30	51	77	42
59	50	9	42	4	24	17	8	12	13	16	57	12	31	87	30	19	24	91	29	16	43	80	32
60	25		23		24	15	8	7	12	8	10	8	34	186	18	13	21	66	25	13	98	96	31
priemerná hodnota	48	39	46	21	31	14	13	16	25	19	33	12	55	91	28	25	47	64	22	40	87	87	34
medián	44	40	41	19	28	14	12	14	23	14	29	11	39	92	24	22	34	58	22	32	78	87	29
smerodajná odchýlka	17	16	29	13	14	4	5	8	13	15	16	5	62	34	13	17	50	25	7	29	55	17	24
koeficient plošnej variability	63	56	60	64	67	28	22	55	76	37	55	22	504	195	45	44	189	511	39	184	245	90	130

Pozn.: 110 – strata sušením pri 110 °C; 380 – strata žíhaním pri 110-380 °C; 450 – strata žíhaním pri 110-450 °C; >380 – strata žíhaním nad 380 °C, >450 – strata žíhaním nad 450 °C

Kvalitatívne hodnotenie riečnych sedimentov (legislatívny a kombinovaný prístup)

Na posúdenie obsahu kontaminujúcich látok boli použité limitné hodnoty v zmysle Rozhodnutia MP SR č. 531/1994, ako aj v zmysle Metodického pokynu MŽP SR č. 549/98-2 (hodnoty sú uvedené v tab. 07.1). Parametre prekračujúce kategórie A, B, C, resp. MPV a TV a hodnoty stupňa znečistenia C_d v riečnych sedimentov v roku 2016 sú prezentované v tab. 07.5a a 07.5b. Zvlášť sú zhodnotené obsahy vybraných ukazovateľov stanovené v riečnom sedimente, ako aj obsahy vybraných prvkov prepočítané na štandardizovaný sediment.

V roku 2016 bolo zaznamenané prekročenie *referenčnej koncentrácie (kategória A)* na 30 lokalitách (pre neštandardizované sedimenty), resp. 35 lokalitách (pre štandardizované sedimenty) aspoň v prípade jednej posudzovanej zložky v zmysle **Rozhodnutia MP SR** č. 531/1994-540. Prekročené referenčné hodnoty vo väčšine prípadov reprezentovali koncentrácie na úrovni, resp. len málo vyššie od predpokladaných požadovaných koncentrácií. Prekročenie limitných koncentrácií *kategórie B* (indikujúcich silné znečistenie) bolo pre neštandardizovaný sediment v roku 2016 zaznamenané na stanovištiach Nitra – Chalmová (Hg, As), Nitra – Lužianky (Hg), Hron – Sliach (Hg), Štiavnica – ústie (Zn, Cd, Pb), Ipeľ – Ipeľský Sokolec (Pb), Hornád – Krompachy (Hg, Ba), Hnilec – prítok do nádrže Ružín (Cu, As, Sb), Nitra – Nitriansky Hrádok (Hg) a Kyjovský potok – Nižný Hrušov (As). Pre štandardizovaný sediment boli zistené podobné výsledky, prekročenie B kategórie bolo zistené na lokalitách Nitra – Chalmová (Hg), Nitra – Lužianky (Hg), Hron – Sliach (Cu, Hg), Štiavnica – ústie (Zn, Pb), Ipeľ – Ipeľský Sokolec (Zn, Pb, V), Rimava – Rimavské Jánovce (Ba), Hornád – Krompachy (Cu, Hg, Ba), Hnilec – prítok do nádrže Ružín (Cu, Sb), Nitra – Nitriansky Hrádok (Hg) a Kyjovský potok – Nižný Hrušov (As). Limitná koncentrácia *kategórie C* bola v roku 2016 prekročená pre neštandardizovaný sediment na lokalitách Nitra – Chalmová (Hg) a Hornád – Krompachy (Ba) a pre štandardizovaný sediment na lokalitách Nitra – Chalmová (Hg) a Hornád – Krompachy (Hg, Ba).

Hodnotenie obsahov prvkov v zmysle Metodického pokynu MŽP SR č. 549/98-2 prinieslo podobné výsledky ako v predchádzajúcej časti, predovšetkým čo sa týka celkového charakteru kontaminácie monitorovaných riečnych sedimentov. Prekročenie prahových hodnôt (TV) aspoň v prípade jednej posudzovanej zložky bolo zaznamenané na 32 lokalitách (pre štandardizovaný sediment na 30 lokalitách). Prekročenie maximálnych prípustných koncentrácií bolo pre neštandardizovaný sediment zaznamenané na stanovištiach Morava – Devínska Nová Ves (Ni), Nitra – Chalmová (Hg), Hron – Sliach (Cu, Sb), Štiavnica – ústie (Zn), Hnilec – prítok do nádrže Ružín (Cu, As, Sb), Ondava – prítok do nádrže Domaša (Ni),

Ondava – Brehov (Ni), Latorica – Leleš (Ni), Bodrog – Streda nad Bodrogom (Ni), Myjava - Kúty (Ni), Kysuca – Považský Chlmec (Ni) a Kyjovský potok – Nižný Hrušov (As). Pre štandardizovaný sediment boli MPC koncentrácie prekročené na stanovištiach Nitra – Chalmová (Hg), Hron – Sliach (Cu, Sb), Štiavnica – ústie (Zn), Ipeľ – Ipeľský Sokolec (Zn), Hornád – Krompachy (Cu,Hg,Ni,Sb), Myjava – Kúty (Ni), Kysuca – Považský Chlmec (Ni) a Kyjovský potok – Nižný Hrušov (As).

Rozdiely vo výsledkoch pre neštandardizovaný, resp. štandardizovaný sediment, sú vo väčšine vzoriek pomerne malé. Výraznejšie rozdiely boli zaznamenané predovšetkým v sedimentoch s nízkym zastúpením pelitovej (ílovej, hlinitej) frakcie, t.j. v hrubozrnnejších sedimentoch (Dunaja, Váhu, Hrona, Ipľa, Rimavy, Hornádu), kde sa po prepočte zvýšili hodnoty koncentrácií posudzovaných prvkov.

Ak porovnáme kvalitatívne výsledky riečnych sedimentov z predchádzajúcim obdobím (Iglárová et al., 2011), v zásade sa plošná distribúcia kontaminujúcich látok výraznejšie nemení. Riečne sedimenty na riekach Váh (horný a stredný úsek), Hron (horný úsek), Muráň (28) a Dunaj (46) a väčšina tokov Východoslovenskej nížiny a priľahlých oblastí sú prakticky neznečistené a koncentrácie látok zväčša reprezentujú ich prírodné obsahy. Vzhľadom k dynamickým vlastnostiam riečnych sedimentov však boli v niektorých odberových snímkach zaznamenané zvýšené koncentrácie niektorých stanovených ukazovateľov, ktoré však nie sú trvalejšieho charakteru.

Z pohľadu kontaminácie má veľký význam porovnanie koncentrácií látok najmä voči kategórii B, resp. C, v zmysle Rozhodnutia MP SR č. 531/1994-540 (Anonym, 1994) a voči maximálne prípustným hodnotám v zmysle Metodického pokynu MŽP SR č. 549/98-2 (hodnoty sú uvedené v tab 07.1). Výsledky 21-ročného monitorovania poukazujú na výrazne a dlhodobo znečistené toky Nitra (lokality č. 14-15), Štiavnica (25), Hornád (32) a Hnilec (33). Z monitorovaných lokalít sledovaných od roku 2004 bola najvýraznejšia kontaminácia zaznamenaná na stanovišti Nitra – Nitriansky Hrádok (lokality č. 50).

Znečistené toky Štiavnica, Hron, Hornád a Hnilec reprezentujú geogénno-antropogénne anomálie viazané na bansko-štiavnickú, resp. a spišsko-gemerskú rudnú oblasť. Anomálne koncentrácie niektorých kovov svedčia o pomerne značnom zaťažení oblastí potenciálnymi nebezpečnými látkami, ktoré pretrváva aj po útlme baníctva na Slovensku. Závažné sú obsahy látok (najmä Hg a As) na rieke Nitra (Chalmová, Lužianky) pochádzajúce z intenzívnej priemyselnej činnosti na hornom Ponitří.

V rámci monitorovania riečnych sedimentov v roku 2016 boli na vybraných lokalitách realizované stanovenia vybraných organických látok (C10-C40, PAU, PCB, chlórované pesticídy). Výsledky vo vzťahu k Metodickému pokynu MŽP SR č. 549/98-2 sú zhrnuté v tab. 07.6.

Maximálna prípustná koncentrácia (MPC) bola pre *neštandardizovaný sediment* v prípade **PAU** prekročená na stanovištiach Morava – Devínska Nová Ves (benzo(a)antracén, benzo(a)pyrén), Váh – Hlohovec (benzo(a)pyrén), Nitra – Chalmová (naftalén), Uh – Pinkovce (benzo(a)pyrén), Latorica – Leleš (naftalén, benzo(a)pyrén), Váh – nad Žilinou (fenantrén, antracén, fluorantén, benzo(a)antracén, benzo(a)pyrén), Váh – Trenčín (naftalén), Turiec – Vrútky (naftalén, benzo(a)antracén, benzo(a)pyrén), Kysuca – Považský Chlmec (naftalén, benzo(a)antracén, benzo(a)pyrén). Testovacia hodnota bola v prípade PAU prekročená na stanovišti Váh – nad Žilinou (fluorantén). Zvýšené hodnoty **PCB** boli zaznamenané na lokalite Laborec – Lastomír (suma PCB 106 $\mu\text{g.kg}^{-1}$). V prípade *chlórovaných pesticídov* neboli zaznamenané zvýšené obsahy (väčšina stanovení bola nižšia ako medza stanoviteľnosti danej analytickej metódy 1 $\mu\text{g.kg}^{-1}$).

V tab. 07.6b sú zhrnuté výsledky organických stanovení na prepočítaný *štandardizovaný sediment*. Obsah organickej hmoty, ktorý vychádzal z hodnoty stanovenia straty žíhaním pri teplote 450 °C, sa pohyboval vo väčšine prípadov na nižšej úrovni ako v štandardizovanom sedimente. Z toho vyplývajú aj väčšinou vyššie prepočítané hodnoty jednotlivých organických ukazovateľov. Maximálna prípustná koncentrácia (MPC) bola v prípade **PAU** prekročená vo všetkých stanovištiach tak ako pre neštandardizovaný sediment s tým rozdielom, že po prepočítaní na štandardizovaný sediment bola zistená výraznejšia kontaminácia na stanovištiach Morava – Devínska Nová Ves, Váh – nad Žilinou, Váh - Trenčín a predovšetkým Kysuca – Považský Chlmec. Testovacia hodnota bola v prípade PAU prekročená na stanovištiach Morava – Devínska Nová Ves (benzo(a)pyrén), Váh – nad Žilinou (fluorantén, benzo(a)antracén, benzo(a)pyrén), Váh – Trenčín (fenantrén) a Kysuca – Považský Chlmec (fenantrén, fluorantén, benzo(a)antracén, benzo(k)fluorantén, benzo(a)pyrén, indeno(1,2,3-cd)pyrén, benzo(ghi)perylén). Testovacia hodnota bola v prípade **PCB** prekročená na lokalite Laborec – Lastomír (kongenéry PCB-28, PCB-101, PCB-138, ako aj suma PCB). V prípade *chlórovaných pesticídov* neboli v štandardizovanom sedimente zaznamenané ich zvýšené obsahy.

Tab. 07.5a Stupeň znečistenia C_d a prekračujúce parametre porovnané pre riečne sedimenty v zmysle kategórií A, B, C v zmysle „Rozhodnutia MP SR číslo 531/1994-540“ v roku 2016 – pre neštandardizovaný sediment

	názov toku / lokalita	prekračujúce parametre	stupeň znečistenia C_d		názov toku / lokalita	prekračujúce parametre	stupeň znečistenia C_d	
A	1	Malý Dunaj - Kolárovo	Cu,Zn,Hg,Ni,Se	2,09	37	Ondava - prítok do nádrže Domaša	Ni	0,57
	2	Morava - Devínska Nová Ves	Cu,Zn,Ni,Se	1,11	40	Ondava - Brehov	Ni	0,49
	14	Nitra - Chalmová	Cu,Zn,Hg,As,Se	174,70	42	Laborec - Lastomír	Ni	0,09
	15	Nitra - Lužianky	Zn,Hg	14,14	43	Uh - Pinkovce	Cu,Zn,Ni	0,54
	20	Hron - Sliač	Cu,Zn,Hg,Sb,Ba	7,68	44	Latorica - Leleš	Cu,Ni,Ba,V	0,94
	25	Štiavnica - ústie	Cu,Zn,Cd,Pb,Ba	14,90	45	Bodrog - Streda nad Bodrogom	Ni	0,37
	26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec	Zn,Cd,Pb,V	5,55	48	Váh - Dubná skala	Zn,Ni	0,13
	27	Rimava - Rimavské Jánovce	Ba	0,22	50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	Zn,Hg,Se,Ba	17,37
	28	Muráň - Bretka	Ba	0,06	52	Hron - Kalná nad Hronom	Cu,Zn,Hg,Cd,Ba	3,91
	29	Slaná - Čoltovo	Cu,Hg,As,Ba	2,34	53	Hron - Kamenica	Cu,Zn,Cd	2,34
	30	Poprad - Veľká Lomnica	Zn,Ba	0,14	56	Myjava - Kúty	Zn,Ni,Se	1,48
	31	Poprad - Čirč	Ni	0,06	57	Turiec - Vrútky	Zn,Se	1,89
	32	Hornád - Kropachy (Kolinovce)	Cu,Hg,Ba	26,13	58	Kysuca - Považský Chlmec	Ni	0,46
	33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín	Cu,Zn,Hg,As,Sb	15,29	59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	Cu,Zn,Ni,Se,Ba	2,11
36	Hornád - Ždaňa	Hg,Ni	0,18	60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	As,Ni	1,29	
B	14	Nitra - Chalmová	Hg,As	25,16	32	Hornád - Kropachy (Kolinovce)	Hg,Ba	3,50
	15	Nitra - Lužianky	Hg	1,27	33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín	Cu,As,Sb	2,80
	20	Hron - Sliač	Hg	0,04	50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	Hg	1,69
	25	Štiavnica - ústie	Zn,Cd,Pb	1,76	60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	As	0,26
	26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec	Pb	0,12				
C	14	Nitra - Chalmová	Hg	4,22	32	Hornád - Kropachy (Kolinovce)	Ba	0,01

Tab. 07.5b Stupeň znečistenia C_d a prekračujúce parametre porovnávané pre riečne sedimenty v zmysle kategórií A, B, C v zmysle „Rozhodnutia MP SR číslo 531/1994-540“ v roku 2016 – po prepočítaní obsahov na štandardizovaný sediment

	názov toku / lokalita	prekračujúce parametre	stupeň znečistenia C_d		názov toku / lokalita	prekračujúce parametre	stupeň znečistenia C_d	
A	1	Malý Dunaj - Kolárovo	Zn	0,20	40	Ondava - Brehov	Ni	0,00
	2	Morava - Devínska Nová Ves	Zn,Ni,Se	0,30	42	Laborec - Lastomír	Ni,Se	0,52
	5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh	Se,Ba	0,58	43	Uh - Pinkovce	Cu,Ni,Se	0,24
	11	Váh - Hlohovec	Ni,Se	0,63	44	Latorica - Leleš	Ni,	0,09
	13	Váh - Komárno	Cr,Ni,Se,Ba	1,61	46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)	Cr,Se	1,39
	14	Nitra - Chalmová	Hg,As	109,03	47	Dunaj - Štúrovo	Cr,Se	1,83
	15	Nitra - Lužianky	Hg	9,52	49	Váh - Opatovce (Trenčín)	Se,Ba	1,27
	20	Hron - Sliach	Cu,Zn,Hg,As,Se,Sb, Ba	11,27	50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	Hg	10,34
	25	Štiavnica - ústie	Cu,Zn,Cd,Pb	10,02	51	Hron - Valkovňa	Se,Ba	1,02
	26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec	Cr,Cu,Zn,Cd,Se,Pb, Ba,V	16,34	52	Hron - Kalná nad Hronom		4,42
	27	Rimava - Rimavské Jánovce	Zn,Ni,Se,Ba,V	2,72	53	Hron - Kamenica	Cu,Zn,Cd,Se	1,83
	29	Slaná - Čoltovo	Hg	0,89	54	Topľa - pod Vranovom		0,77
	30	Poprad - Veľká Lomnica	Zn,Se	0,14	56	Myjava - Kúty	Zn,Ni,Se	2,09
	31	Poprad - Čirč	Cr,Ni,Se	0,57	57	Turiec - Vrútky		1,93
	32	Hornád - Kropachy (Kolinovce)	Cr,Cu,Zn,Hg,Ni,Se, Ba,V	52,51	58	Kysuca - Považský Chlmec	Ni,Se	1,09
	33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín	Cu,Zn,Hg,As,Se,Sb	11,53	59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	Se	0,57
34	Torysa - Kendice	Cr,Ni,Se	0,63	60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	Cr,As,Ni,Se	2,02	
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša	Ni	0,18					
B	14	Nitra - Chalmová	Hg	15,48	27	Rimava - Rimavské Jánovce	Ba	0,06
	15	Nitra - Lužianky	Hg	0,58	32	Hornád - Kropachy (Kolinovce)	Cu,Hg,Ba	8,19
	20	Hron - Sliach	Cu,Hg	0,29	33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín	Cu,Sb	1,81
	25	Štiavnica - ústie	Zn,Pb	0,71	50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	Hg	0,70
	26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec	Zn,Pb,V	2,58	60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	As	0,38
C	14	Nitra - Chalmová	Hg	2,30	32	Hornád - Kropachy (Kolinovce)	Hg,Ba	1,09

Tab. 07.5c Stupeň znečistenia C_d a prekračujúce parametre porovnávané pre riečne sedimenty v zmysle hodnôt MPV a TV v zmysle „Metodického pokynu MŽP SR č. 549/98-2“ v roku 2016 – pre neštandardizovaný sediment

	názov toku / lokalita	prekračujúce parametre	stupeň znečistenia C_d		názov toku / lokalita	prekračujúce parametre	stupeň znečistenia C_d	
TV	1	Malý Dunaj - Kolárovo	Cu,Zn,Hg,Ni,Se	2,27	38	Ondava - Nižný Hrušov	Cr	0,01
	2	Morava - Devínska Nová Ves	Cu,Zn,Ni,Se	1,29	40	Ondava - Brehov	Cr,Ni	0,57
	8	Orava - Kľačany	Cr	0,15	42	Laborec - Lastomír	Ni	0,09
	14	Nitra - Chalmová	Cu,Zn,Hg,As,Se	174,88	43	Uh - Pinkovce	Cu,Zn,Ni	0,54
	15	Nitra - Lužianky	Zn,Hg	14,14	44	Latorica - Leleš	Cr,Cu,Ni	0,91
	20	Hron - Sliač	Cu,Zn,Hg,Sb	13,94	45	Bodrog - Streda nad Bodrogom	Cr,Ni	0,41
	25	Štiavnica - ústie	Cu,Zn,Cd,Pb	14,73	48	Váh - Dubná skala	Zn,Ni	0,13
	26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec	Zn,Cd,Pb	5,02	50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	Cr,Zn,Hg,Se	17,55
	29	Slaná - Čoltovo	Cu,Hg,As	2,11	52	Hron - Kalná nad Hronom	Cu,Zn,Hg,Cd,Sb	7,47
	30	Poprad - Veľká Lomnica	Zn	0,12	53	Hron - Kamenica	Cu,Zn,Cd,Sb	3,44
	31	Poprad - Čirč	Cr,Ni	0,31	54	Topľa - pod Vranovom	Cr	0,26
	32	Hornád - Kropachy (Kolinovce)	Cr,Cu,Hg,Sb	25,44	56	Myjava - Kúty	Zn,Ni,Se	1,66
	33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín	Cu,Zn,Hg,As,Sb	29,77	57	Turiec - Vrútky	Zn,Se	2,25
	34	Torysa - Kendice	Cr	0,18	58	Kysuca - Považský Chlmec	Cr,Ni	0,52
	36	Hornád - Ždaňa	Hg,Ni	0,18	59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	Cu,Zn,Ni,Se	2,38
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša	Cr,Ni	0,61	60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	Cr,As,Ni	1,53	
MPC	2	Morava - Devínska Nová Ves	Ni	0,05	40	Ondava - Brehov	Ni	0,18
	14	Nitra - Chalmová	Hg	4,22	44	Latorica - Leleš	Ni	0,32
	20	Hron - Sliač	Cu,Sb	0,60	45	Bodrog - Streda nad Bodrogom	Ni	0,09
	25	Štiavnica - ústie	Zn	0,49	56	Myjava - Kúty	Ni	0,16
	33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín	Cu,As,Sb	5,51	58	Kysuca - Považský Chlmec	Ni	0,16
	37	Ondava - prítok do nádrže Domaša	Ni	0,25	60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	As	0,15

Tab. 07.5d Stupeň znečistenia C_d a prekračujúce parametre porovnávané pre riečne sedimenty v zmysle hodnôt MPC a TV v zmysle „Metodického pokynu MŽP SR č. 549/98-2“ v roku 2016 – po prepočítaní obsahov na štandardizovaný sediment

	názov toku / lokalita	prekračujúce parametre	stupeň znečistenia C_d		názov toku / lokalita	prekračujúce parametre	stupeň znečistenia C_d	
TV	1	Malý Dunaj - Kolárovo	Zn	0,20	31	Poprad - Čirč	Cr,Ni,Se,Mo	1,17
	2	Morava - Devínska Nová Ves	Zn,Ni,Se	0,45	32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)	Cr,Cu,Zn,Hg,Ni,Se,Sb,Mo	52,67
	5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh	Se,Mo	1,04	37	Ondava - prítok do nádrže Domaša	Ni,Se	0,26
	8	Orava - Kraľovany	Se	0,04	40	Ondava - Brehov	Ni	0,00
	11	Váh - Hlohovec	Cr,Ni,Se,Mo	1,08	42	Laborec - Lastomír	Ni,Se,Mo	0,80
	13	Váh - Komárno	Cr,Ni,Se,Mo	3,00	43	Uh - Pinkovce	Cu,Ni,Se	0,40
	14	Nitra - Chalmová	Hg,As	109,03	51	Hron - Valkovňa	Se,Mo	1,53
	15	Nitra - Lužianky	Hg	9,52	52	Hron - Kalná nad Hronom	Cu,Zn,Hg,Cd,Se,Sb,Mo	8,27
	20	Hron - Sliač	Cu,Zn,Hg,As,Se,Sb,Mo	19,23	53	Hron - Kamenica	Cu,Zn,Cd,Se,Sb	2,85
	24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty	Se	0,04	54	Topľa - pod Vranovom	Cr,Se,Mo	1,61
	25	Štiavnica - ústie	Cu,Zn,Cd,Se,Pb	10,09	56	Myjava - Kúty	Cr,Zn,Ni,Se,Mo	2,57
	26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec	Cr,Cu,Zn,Cd,Se,Pb,Mo	15,28	57	Turiec - Vrútky	Cu,Zn,Se,Mo	2,30
	27	Rimava - Rimavské Jánovce	Cr,Zn,Ni,Se,Mo	2,57	58	Kysuca - Považský Chlmec	Cr,Ni,Se,Mo	1,65
	29	Slaná - Čoltovo	Hg,Se	0,90	59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	Se	0,80
30	Poprad - Veľká Lomnica	Zn,Se	0,30	60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	Cr,As,Ni,Se,Mo	2,62	
MPC	14	Nitra - Chalmová	Hg	2,30	32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)	Cu,Hg,Ni,Sb	1,32
	20	Hron - Sliač	Cu,Sb	1,22	56	Myjava - Kúty	Ni	0,32
	25	Štiavnica - ústie	Zn	0,11	58	Kysuca - Považský Chlmec	Ni	0,33
	26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec	Zn	0,44	60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	As	0,26

Tab. 07.6a Výsledky stanovení organických látok v roku 2016 vo vzťahu k Metodickému pokynu MŽP SR č. 549/98-2 (MPC – maximálna prípustná koncentrácia predstavuje maximálne prípustné riziko, hladina zabezpečujúca prežitie 95% všetkých druhov organizmov v danom ekosystéme; TVd – testovacia hodnota – environmentálne riziko nie je vyjadrené, hodnota leží v intervale medzi MPC a intervenčnou hodnotou predstavujúcou závažné riziko; prekročenia MPC alebo TVd sú zvýraznené) – neštandardizovaný sediment

a) Polycyklické aromatické uhľovodíky (v $\mu\text{g.kg}^{-1}$)

	MPC	TVd	2	11	14	38	43	44	48	49	57	58	59
			Morava - Devínska Nová Ves	Váh - Hlohovec	Nitra - Chalmová	Ondava - Nižný Hrušov	Uh - Pinkovce	Latorica - Leleš	Váh – nad Žilinou	Váh - Trenčín	Turiec - Vrútky	Kysuca - Považský Chlmec	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou
naftalén	100	800	<10	<10	314	<10	27	230	83	119	129	184	46
acenaftylén			<10	<10	<10	<10	43	81	10	<10	<10	<10	<10
acenaftén			49	26	55	<10	39	56	87	41	69	75	14
fluorén			34	29	64	<10	36	56	93	34	61	67	17
fenantrén	500	800	236	151	149	28	235	312	537	195	257	336	34
antracén	100	800	78	28	18	18	56	71	108	32	62	73	<10
fluorantén	3000	2000	1066	693	324	63	633	958	2115	458	1200	1530	84
pyrén			1020	625	399	52	591	852	1814	406	1059	1341	81
benzo(a)antracén	400	800	417	291	103	20	211	379	804	172	466	618	51
chryzén	11000	800	453	276	122	23	257	440	695	161	467	534	57
benzo(b)fluorantén			478	279	124	15	291	469	790	165	479	514	70
benzo(k)fluorantén	2000	800	297	159	61	<10	175	324	389	89	262	292	36
benzo(a)pyrén	300	800	573	312	109	17	342	476	772	181	512	591	67
indeno(1,2,3-cd)pyrén	6000	800	457	232	82	<10	288	442	606	124	418	475	52
dibenzo(ah)antracén			90	56	16	<10	48	68	114	25	79	102	<10
benzo(ghi)perylén	8000	800	434	209	76	<10	275	386	524	115	368	408	49
suma PAU			5692	3376	2021	276	3547	5600	9541	2322	5893	7145	673

b) PCB (v $\mu\text{g.kg}^{-1}$)

	MPC	TVd	14	30	38	42	43	60
			Nitra - Chalmová	Poprad - Veľká Lomnica	Ondava - Nižný Hrušov	Laborec - Lastomír	Uh - Pinkovce	Kyjovský potok - Nižný Hrušov
PCB-8	4000	30	<1	<1	<1	7	<1	<1
PCB-28	4000	30	<1	<1	1	14	<1	<1
PCB-52	4000	30	<1	<1	<1	12	<1	<1
PCB-101	4000	30	1	1	<1	17	<1	<1
PCB-118	4000	30	<1	<1	<1	12	<1	<1
PCB-138	4000	30	1	7	2	14	<1	<1
PCB-153	4000	30	1	7	2	13	<1	<1
PCB-180	4000	30	<1	4	1	11	<1	<1
PCB-203	4000	30	<1	<1	<1	6	<1	<1
suma PCB		200	6	21,5	8,5	106	4,5	4,5

c) Organochlórované pesticídy (v $\mu\text{g.kg}^{-1}$)

	MPC	TVd	1	2	15	43	45	50	53	56	59
			Malý Dunaj - Kolárovo	Morava - Devínska Nová Ves	Nitra - Lužianky	Uh - Pinkovce	Bodrog - Streda nad Bodrogom	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	Hron - Kamenica	Myjava - Kúty	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou
p,p-DDT	9000		<1	6	3	12	5	<1	<1	<1	<1
o,p-DDT	9000		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	2000		2	2	2	6	3	2	<1	1	<1
o,p-DDD	2000		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	1000		4	3	5	10	5	3	1	2	3
o,p-DDE	1000		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

	MPC	TVd	1	2	15	43	45	50	53	56	59
			Malý Dunaj - Kolárovo	Morava - Devínska Nová Ves	Nitra - Lužianky	Uh - Pinkovce	Bodrog - Streda nad Bodrogom	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	Hron - Kamenica	Myjava - Kúty	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou
Σ DDD, DDE, DDT		20000	8	12,5	11,5	29,5	14,5	7	3,5	5	5,5
dieldrin			<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
endrin			<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
heptachlór			<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
hexachlórbenzén			<1	<1	2	<1	<1	1	<1	<1	<1
lindan	230000	20000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
alfa-HCH	290000	20000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	920000	20000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
isodrin			<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
metoxychlór			<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
alfa-endosulfán	1000		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
pentachlórbenzén			<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
suma pesticídy		100000	13,5	18	18,5	35	20	13	9	10,5	11

d) Uhl'ovodíkový index C10-C40 (v mg.kg⁻¹)

Zn_mb	Lokalita	C10-C40
1	Malý Dunaj - Kolárovo	339
2	Morava - Devínska Nová Ves	119
8	Orava - Kraľovany	35
13	Váh - Komárno	<1
14	Nitra - Chalmová	187
15	Nitra - Lužianky	131
20	Hron - Sliač	48
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec	5
27	Rimava - Rimavské Jánovce	27
29	Slaná - Čoltovo	102
30	Poprad - Veľká Lomnica	121
32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)	11
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín	60
34	Torysa - Kendice	44
36	Hornád - Ždaňa	91
42	Laborec - Lastomír	59
43	Uh - Pinkovce	119
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom	75
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)	<1
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	146
52	Hron - Kalná nad Hronom	33
53	Hron - Kamenica	56
56	Myjava - Kúty	40
57	Turiec - Vrútky	113
58	Kysuca - Považský Chlmec	47
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	53
60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	44

Tab. 07.6b Výsledky stanovení organických látok v roku 2016 vo vzťahu k Metodickému pokynu MŽP SR č. 549/98-2 (MPC – maximálna prípustná koncentrácia predstavuje maximálne prípustné riziko, hladina zabezpečujúca prežitie 95% všetkých druhov organizmov v danom ekosystéme; TVd – testovacia hodnota – environmentálne riziko nie je vyjadrené, hodnota leží v intervale medzi MPC a intervenčnou hodnotou predstavujúcou závažné riziko; prekročenia MPC alebo TVd sú zvýraznené) – štandardizovaný sediment

a) Polycyklické aromatické uhľovodíky (v $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

	MPC	TVd	2	11	14	38	43	44	48	49	57	58	59
			Morava - Devínska Nová Ves	Váh - Hlohovec	Nitra - Chalmová	Ondava - Nižný Hrušov	Uh - Pinkovce	Latorica - Leleš	Váh – nad Žilinou	Váh - Trenčín	Turiec - Vrútky	Kysuca - Považský Chlmec	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou
naftalén	100	800	7	9	330	10	43	366	97	494	101	549	44
acenaftylén			7	9	5	10	69	129	12	21	4	15	5
acenaftén			69	49	58	10	62	89	101	170	54	224	13
fluorén			48	55	67	10	57	89	108	141	48	200	16
fenantrén	500	800	333	284	157	55	375	496	625	809	201	1003	33
antracén	100	800	110	53	19	36	89	113	126	133	48	218	5
fluorantén	3000	2000	1506	1303	340	124	1010	1523	2462	1900	938	4567	81
pyrén			1441	1175	419	103	943	1355	2112	1685	827	4003	78
benzo(a)antracén	400	800	589	547	108	39	337	603	936	714	364	1845	49
chryzén	11000	800	640	519	128	45	410	700	809	668	365	1594	55
benzo(b)fluorantén			675	524	130	30	464	746	920	685	374	1534	67
benzo(k)fluorantén	2000	800	419	299	64	10	279	515	453	369	205	872	35
benzo(a)pyrén	300	800	809	586	114	34	545	757	899	751	400	1764	64
indeno(1,2,3- cd)pyrén	6000	800	645	436	86	10	459	703	705	515	327	1418	50
dibenzo(ah)antracén			127	105	17	10	77	108	133	104	62	304	5
benzo(ghi)perylén	8000	800	613	393	80	10	439	614	610	477	288	1218	47
suma PAU			8040	6346	2123	544	5657	8903	11107	9635	4604	21328	647

b) PCB (v $\mu\text{g.kg}^{-1}$)

	MPC	TVd	14	30	38	42	43	60
			Nitra - Chalmová	Poprad - Veľká Lomnica	Ondava - Nižný Hrušov	Laborec - Lastomír	Uh - Pinkovce	Kyjovský potok - Nižný Hrušov
PCB-8	4000	30	1	1	1	16	1	2
PCB-28	4000	30	1	1	2	32	1	2
PCB-52	4000	30	1	1	1	28	1	2
PCB-101	4000	30	1	2	1	39	1	2
PCB-118	4000	30	1	1	1	28	1	2
PCB-138	4000	30	1	12	4	32	1	2
PCB-153	4000	30	1	12	4	30	1	2
PCB-180	4000	30	1	7	2	25	1	2
PCB-203	4000	30	1	1	1	14	1	2
suma PCB		200	6	35	17	245	7	16

c) Organochlórované pesticídy (v $\mu\text{g.kg}^{-1}$)

	MPC	TVd	1	2	15	43	45	50	53	56	59
			Malý Dunaj - Kolárovo	Morava - Devínska Nová Ves	Nitra - Lužianky	Uh - Pinkovce	Bodrog - Streda nad Bodrogom	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	Hron - Kamenica	Myjava - Kúty	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou
p,p-DDT	9000		1	8	5	19	8	1	1	1	0
o,p-DDT	9000		1	1	1	1	1	1	1	1	0
p,p-DDD	2000		2	3	3	10	5	2	1	1	0
o,p-DDD	2000		1	1	1	1	1	1	1	1	0
p,p-DDE	1000		5	4	8	16	8	4	1	2	3
o,p-DDE	1000		1	1	1	1	1	1	1	1	0
Σ DDD, DDE, DDT		20000	10	18	18	47	24	9	5	6	5

	MPC	TVd	1	2	15	43	45	50	53	56	59
			Malý Dunaj - Kolárovo	Morava - Devínska Nová Ves	Nitra - Lužianky	Uh - Pinkovce	Bodrog - Streda nad Bodrogom	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	Hron - Kamenica	Myjava - Kúty	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou
dieldrin			1	1	1	1	1	1	1	1	0
endrin			1	1	1	1	1	1	1	1	0
heptachlór			1	1	1	1	1	1	1	1	0
hexachlórbenzén			1	1	3	1	1	1	1	1	0
lindan	230000	20000	1	1	1	1	1	1	1	1	0
alfa-HCH	290000	20000	1	1	1	1	1	1	1	1	0
beta-HCH	920000	20000	1	1	1	1	1	1	1	1	0
isodrin			1	1	1	1	1	1	1	1	0
metoxychlór			1	1	1	1	1	1	1	1	0
alfa-endosulfán	1000		1	1	1	1	1	1	1	1	0
pentachlórbenzén			1	1	1	1	1	1	1	1	0
suma pesticídy		100000	16	25	29	56	33	16	13	13	11

d) Uhl'ovodíkový index C10-C40 (v mg.kg⁻¹)

Zn_mb	Lokalita	C10-C40
1	Malý Dunaj - Kolárovo	413
2	Morava - Devínska Nová Ves	168
8	Orava - Kral'ovany	159
13	Váh - Komárno	2
14	Nitra - Chalmová	196
15	Nitra - Lužianky	207
20	Hron - Sliač	74
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec	35

Zn_mb	Lokalita	C10- C40
27	Rimava - Rimavské Jánovce	64
29	Slaná - Čoltovo	127
30	Poprad - Veľká Lomnica	199
32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)	43
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín	71
34	Torysa - Kendice	176
36	Hornád - Ždaňa	208
42	Laborec - Lastomír	136
43	Uh - Pinkovce	190
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom	125
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)	8
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	181
52	Hron - Kalná nad Hronom	55
53	Hron - Kamenica	82
56	Myjava - Kúty	48
57	Turiec - Vrútky	88
58	Kysuca - Považský Chlmec	140
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	51
60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	155

07.6 Monitorovanie kvality snehovej pokrývky

07.6.1 Základná charakteristika monitorovacej siete

Výber monitorovacej siete je účelovo podriadený hlavným cieľom monitoringu tohto čiastkového subsystému. Vzhľadom na najdôležitejšie faktory, ktoré ovplyvňujú chemické zloženie zimných zrážok sú ciele monitorovania kvality snehovej pokrývky nasledovné:

- poznanie mechanizmu vytvárania zásob a procesov tvorby chemického zloženia podzemných vôd
- uvážené zásahy do prírodného prostredia z hľadiska acidifikácie prírodných receptorov (prírodná voda, pôda, horniny, biomasa apod.)
- monitorovanie vplyvu zmien množstva a kvality roztokov vzniknutých topením snehovej pokrývky na priebeh procesov zvetrávania, presadavosti, zosúvania a pod.
- poznanie potenciálneho prínosu atmosferických solí za časové obdobie a poznanie zaťaženia atmosféry
- poznanie stupňa a charakteru znečistenia životného prostredia Slovenskej republiky s možnosťou vytvoriť model vývoja na základe dlhodobého (historického) radu pozorovaní.

Pri výbere lokalít bola zohľadnená výšková diferenciácia terénu (lokality vysokohorské, nížinné) s prednostnou orientáciou na horské oblasti, v ktorých sa formujú hlavné zásoby vodohospodársky využiteľných podzemných a povrchových vôd, geologickú stavbu (prednostná orientácia na územia budované z hľadiska infiltrácie hydrogeologicky priaznivými horninami), prevládajúce cyklonálne a anticyklonálne situácie v zimnom období (a s nimi spojené prevládajúce smery prúdenia vzdušných hmôt) a lokalizácia niektorých významných regionálnych zdrojov znečisťovania atmosféry (oblasť Bratislavy, Horné Ponitrie, Vojany vo Východoslovenskej nížine a pod.), t.j. výberom lokalít sme sa snažili o zachytenie vplyvu globálnych/regionálnych a lokálnych zdrojov a ich identifikáciu.

Pri hodnotení chemického zloženia zrážok existujú dva prístupy. Prvý (meteorologický), ktorý hodnotí kvalitu zrážok na základe skúmania samočistiacich procesov atmosféry so všetkými nadväznými problémami interpretácie. Druhý (hydrogeochemický) sa zaoberá hlavne vplyvom roztokov, vzniknutých z topenia snehovej pokrývky na tvorbu chemického zloženia povrchových a podzemných vôd. V našom prípade pri súbornom hodnotení

nazhromaždeného rozsiahleho analytického materiálu vychádzame z pozície hydrogeochemického štúdia, t.j. iba v minimálne potrebnej miere sa zaoberáme hodnotením mechanizmu a fyzikálno-chemickej podstaty javov podmieňujúcich tvorbu chemického zloženia zrážkových vôd v atmosfére. Dôraz sa kladie na poznanie a regionálne zhodnotenie kvalitatívnych vlastností snehovej pokrývky vo vzťahu k tvorbe chemického zloženia podzemných vôd, vplyvu na geologické procesy, zaťaženia atmosféry, identifikáciu zdrojov kontaminácie rôznej veľkosti a charakteru a možnosti acidifikácie povrchových a podzemných vôd a pôd.

07.6.2 Pozorované ukazovatele (merané veličiny) a metódy hodnotenia jednotlivých veličín

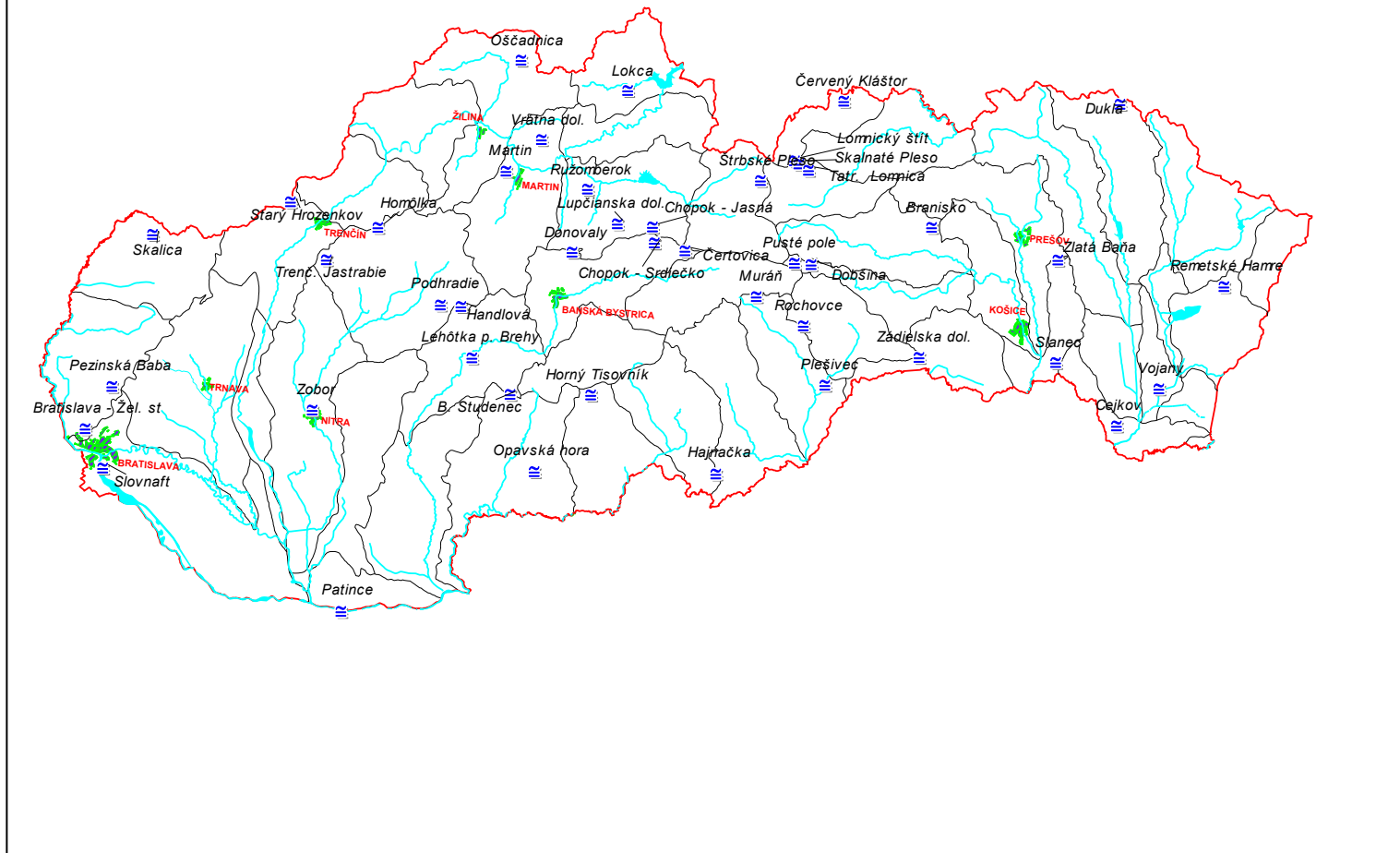
Vstupné monitorovacie prvky reprezentujú chemické účelové analýzy snehových roztokov z každého bodu monitorovacej siete.

Vstupné údaje sú získavané expedičným odberom kompozitných vzoriek v 44-och stabilných odberových miestach z celého profilu snehovej pokrývky. Po pozvoľnom roztopení vzorky a homogenizácii sa robí chemická analýza upravenými štandardnými metódami (Gazda-Lopašovský, 1983), s aplikáciou princípov správnej analytickej praxe. Interval pozorovania je raz za zimné obdobie. Vzorkovanie sa realizuje jeden krát ročne, čo reprezentuje jednu informáciu o chemickom zložení snehovej pokrývky z jednej lokality. Monitoring zimných zrážok bol zahájený v roku 1976. Vstupné údaje sú uložené v databázovom systéme Excel a tiež v prostredí MapInfo Professional v prepojení na prvotné údaje prostredníctvom databázy Access. Vstupné informácie sú numerické, dátové a charakterové. Užívateľ má k dispozícii nasledovné typy informácií:

- prvotné dáta (chemické analýzy snehových roztokov),
- grafické a tabuľkové spracovanie,
- mapové výstupy.

Štruktúra databázy o monitorovaní chemického zloženia snehovej pokrývky na Slovensku je znázornená schematicky v tab. 07.7. Monitorovacia sieť a jednotlivé odberové miesta sú dokumentované na obr. 07.2, zoznam lokalít je uvedený v tab. 07.8. Lokality sú prakticky fixnými miestami, okrem odberového miesta Starý Hrozenkov, ktoré sa po vzniku Slovenskej republiky premiestnilo o cca 1,5 km.

Mapka monitorovacích stanovišť zimných zrážok



Obr. 07.2 Monitorovacia sieť odberu vzoriek zimných zrážok

Tab. 07.7 Štruktúra databázy údajov o chemickom zložení snehovej pokrývky na Slovensku

Základné údaje:												
1. Súradnice (x, y) miesta odberu												
2. Nadmorská výška miesta odberu (odčítané z mapy)												
3. Lokalizácia miesta odberu (slovom)												
4. Dátum odberu												
5. Klimatické podmienky odberu												
Stanovenia v teréne:												
1. Výška snehovej pokrývky (starý sneh)												
2. Výška snehovej pokrývky (nový sneh)												
3. Teplota vzduchu												
4. Teplota snehu												
5. Hodnota alkality												
6. Hodnota acidity												
7. Hodnota pH												
Chemická analýza:												
Na	K	NH ₄	Mg	Ca	Sr	Mn	Fe	Al	Zn	Cu	pH	H
Cl	F	NO ₃	SO ₄	HCO ₃	SiO ₂	Min						
Vypočítané hodnoty:												
1. Celková mineralizácia												
2. Obsah H ⁺												

Tab. 07.8 Zoznam lokalít odberu vzoriek snehovej pokrývky

1. Bratislava-Slovnaft	23. Chopok-Srdiečko
2. Bratislava-Železná studienka	24. Čertovica
3. Pernek	25. Chopok-Jasná
4. Skalica-Zlatnícky potok	26. Štrbské pleso
5. Starý Hrozenkov	27. Muránska planina
6. Trenčianske Jastrabie	28. Hajnačka
7. Homôlka	29. Plešivec
8. Nitra-pod Zoborom	30. Rochovce
9. Patince-pri dunajskej hrádzi	31. Dobšiná
10. Opavská hora	32. Pusté Pole
11. Banský Studenec	33. Tatranská Lomnica
12. Lehôtka pod Brehy	34. Skalnaté pleso
13. Handlová-Nová Lehota	35. Lomnický štít
14. Podhradie pri Novákoch	36. Červený Kláštor
15. Martinské hole	37. Branisko
16. Vrátna dolina	38. Zádielska dolina
17. Oščadnica	39. Slanec
18. Lokca	40. Zlatá Baňa
19. Ružomberok-pri stanici lanoky	41. Dukla-pamätník
20. Ľupčianska dolina	42. Remetské Hámre
21. Donovaly	43. Vojany
22. Horný Tisovník	44. Cejkov

Spôsob a frekvencia zberu údajov

Vzorky snehu sú odoberané z celého profilu snehovej pokrývky na jednotlivých odberových miestach siete, jedná sa teda o tzv. kompozitné vzorky. Odber vzorky sa realizuje do PE sáčku, hmotnosť vzorky je cca 5 kg. Samozrejme hmotnosť závisí od charakteru snehu vyjadreného hustotou, resp. vodnou hodnotou snehu. Odber väčšieho množstva snehu zaručuje jeho väčšiu homogenitu a tým aj reprodukovateľnosť výsledkov chemickej analýzy. Vzorky snehu sa po prirodzenom topení pri izbovej teplote prelievajú do PE a sklenených fľašiek a po chemickej stabilizácii transportujú do laboratória.

Odber vzoriek sa realizuje jeden raz za rok, vždy v zimnom štvrtroku z rovnakého bodu monitorovacej siete.

Štatistické vyhodnotenie odobraných vzoriek

Ako už bolo uvedené, v monitorovacej sieti kvality snehovej pokrývky je celkovo 44 pevných odberových stanovišť (odberových miest). Za 37-ročné obdobie pozorovania to v celku reprezentuje 1466 chemických analýz snehových roztokov. Uvedený počet vzoriek je však v skutočnosti nižší. Rozdiel oproti teoretickému počtu analýz je spôsobený najmä dvomi faktormi:

- 1) Optimalizáciou monitorovacej siete v počiatočných rokoch pozorovania. Spresňovanie odberových miest bolo urobené až v druhom roku od zahájenia pozorovania.
- 2) Odbery vzoriek z celej siete sú založené na dĺžke trvania súvislej snehovej pokrývky. Pretože odberové body sú v členitom teréne Slovenska v rôznych nadmorských výškach, je aj dĺžka trvania snehovej pokrývky rôzna, čo v niektorých rokoch znemožnilo odber všetkých monitorovacích bodov. S uvedeným súvisí aj všeobecná absencia snehovej pokrývky v určitých rokoch na niektorých lokalitách situovaných najmä v nížinných oblastiach.

07.6.3 Výsledky monitoringu

V zimnom období rokov 2014 – 2016 bolo odobraných 42 vzoriek snehov zo štandardnej monitorovacej siete Slovenska. Táto skutočnosť bola zapríčinená jednak priebehom zimného obdobia v rokoch 2014 a 2016, kedy nebola súvislá snehová pokrývka vyvinutá na celom území Slovenska. V roku 2015 v dôsledku nižšieho finančného rozpočtu na celú geologickú úlohu nebol podsystem vôbec otvorený a vzorky snehu sa neodoberali. Výsledky základného štatistického hodnotenia sú dokumentované v tab. 07.9. Pre porovnanie sú uvedené aj popisné štatistiky k celému súboru výsledkov od roku 1976 (tab. 07.10).

Chemické zloženie snehovej pokrývky na Slovensku stanovené na základe výsledkov predchádzajúcich rokov monitorovania v nepravidelnej sieti 44 odberových miest je veľmi variabilné. Hodnota celkovej mineralizácie sa pohybuje od 2,04 mg.l⁻¹ do 162,8 mg.l⁻¹, pričom najnižšie hodnoty sú dokumentované v oblasti Vysokých Tatier, Nízkych Tatier a Veľkej Fatry. Najvyššie hodnoty mineralizácie sa viažu na nížinné oblasti a medzihorské depresie, kde sa sústreďuje osídlenie, priemysel a poľnohospodárske aktivity. Všeobecne však možno povedať, že maximálne hodnoty sú viazané priamo na veľké mestské a priemyselné

aglomerácie ako Bratislava, Košice, resp. na veľké bodové zdroje znečistenia atmosféry a pod.

V zimnom období rokov 2014 – 2016 sa hodnoty celkovej mineralizácie pohybovali v rozmedzí 3,6 – 135,9 mg.l⁻¹, teda v porovnaní s dlhodobým pozorovaním sú tieto hodnoty v maximách nižšie a minimálna hodnota sa v tomto zimnom období približuje ku najnižšej z celého doterajšieho časového radu. Bola zistená na lokalite Chopok - Srdiečko. Najvyššia hodnota bola dokumentovaná z lokality Remetské Hámre.

Tab. 07.9 Základné štatistické parametre snehov (2014 – 2016)

	Priemer	Medián	Minimum	Maximum	Dolný kvartil	Horný kvartil	Sm. odch.
pH	5,94	5,87	4,52	8,11	5,23	6,42	0,869
Na	1,17	0,17	0,05	19,77	0,12	0,46	3,420
K	0,19	0,05	0,1	12,07	0,1	0,05	1,884
Mg	0,18	0,165	0,1	1,36	0,1	0,3	0,273
Ca	1,01	0,4	0,05	9,13	0,29	0,8	1,632
NH ₄	0,293	0,21	0,05	1,55	0,16	0,3	0,261
Fe	0,055	0,021	0,004	1,073	0,007	0,033	0,165
Mn	0,003	0,001	0,001	0,016	0,001	0,004	0,005
Cl	1,25	0,225	0,1	18,3	0,1	0,9	3,080
NO ₃	2,53	0,98	0,1	57,9	0,68	1,59	8,805
SO ₄	0,81	0,63	0,2	5,09	0,33	0,88	1,186
HCO ₃	5,84	4,585	0,61	21,9	2,44	7,32	4,931
CM	13,80	8,686	3,557	135,958	5,2	12,129	21,685

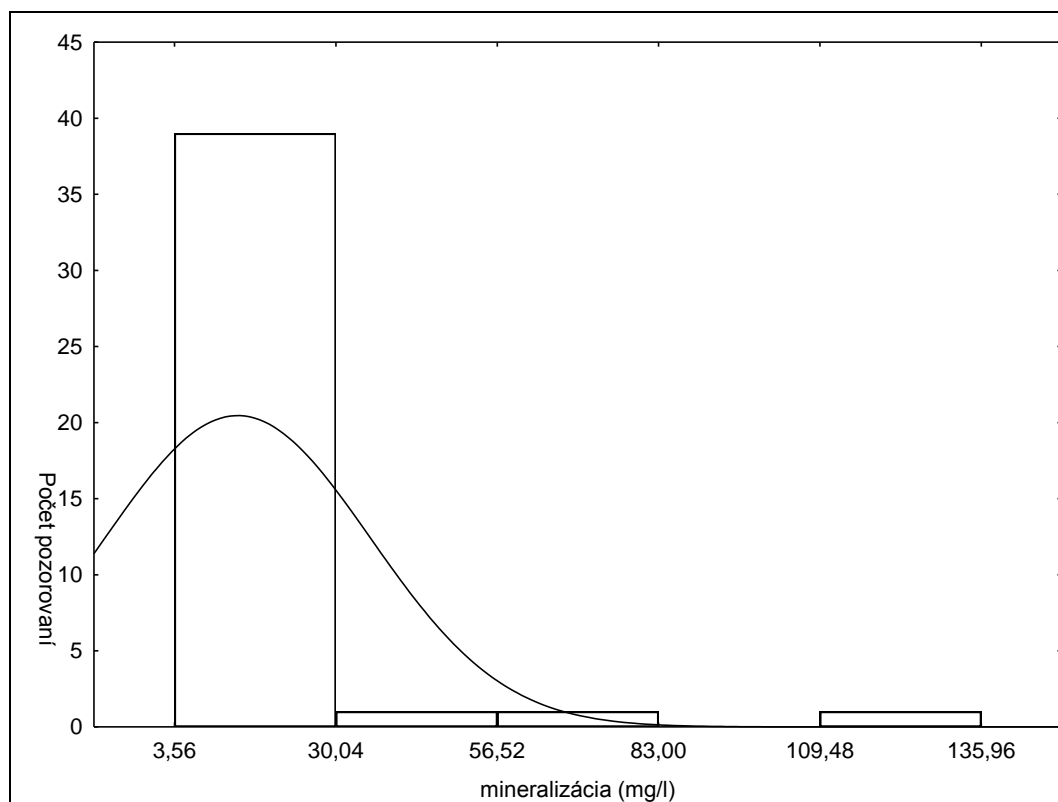
Tab. 07.10 Základné štatistické parametre snehov zo všetkých odberov

	Priemer	Medián	Minimum	Maximum	Dolný kvartil	Horný kvartil	Sm. odch.
pH	5,01	4,7	3,7	9,42	4,35	5,5	0,941
Na	0,42	0,2	0,1	28,09	0,1	0,36	1,169
K	0,15	0,09	0,1	12,07	0,04	0,17	0,504
Mg	0,27	0,17	0,1	4,54	0,09	0,3	0,371
Ca	1,36	0,763	0,05	24,2	0,41	1,44	1,979
NH ₄	0,646	0,42	0,005	23,2	0,2	0,82	0,926
Fe	0,167	0,07	0,0035	3,5	0,03	0,18	0,292
Mn	0,025	0,009	0,01	1,496	0,004	0,02	0,079
Cl	1,68	0,9	0,15	45,2	0,44	1,95	2,484
NO ₃	2,31	1,9	0,1	57,9	1,09	3	2,304
SO ₄	3,75	2,8	0,25	78,63	1,36	4,75	4,100
HCO ₃	2,11	0,61	0,3	62,24	0	2,44	4,514
CM	13,79	10,225	2,04	162,78	7	16,21	12,825

Najväčší podiel lokalít (38) malo hodnoty celkovej mineralizácie v intervale 3,56 – 30,04 mg.l⁻¹ (obr. 07.3). Z histogramu rozdelenia hodnôt mineralizácie vyplýva ďalej určitá nerovnomernosť v distribúcii týchto hodnôt a nízke zastúpenie počtu lokalít s vyššou

hodnotou celkovej mineralizácie. Takýto vývoj by mohol odrážať nižšiu mieru zaťaženia atmosféry, ale viazanú iba na hodnotené obdobie. Táto závislosť je podmienená veľkým množstvom prírodných, ale najmä sekundárnych vplyvov regionálneho až lokálneho charakteru.

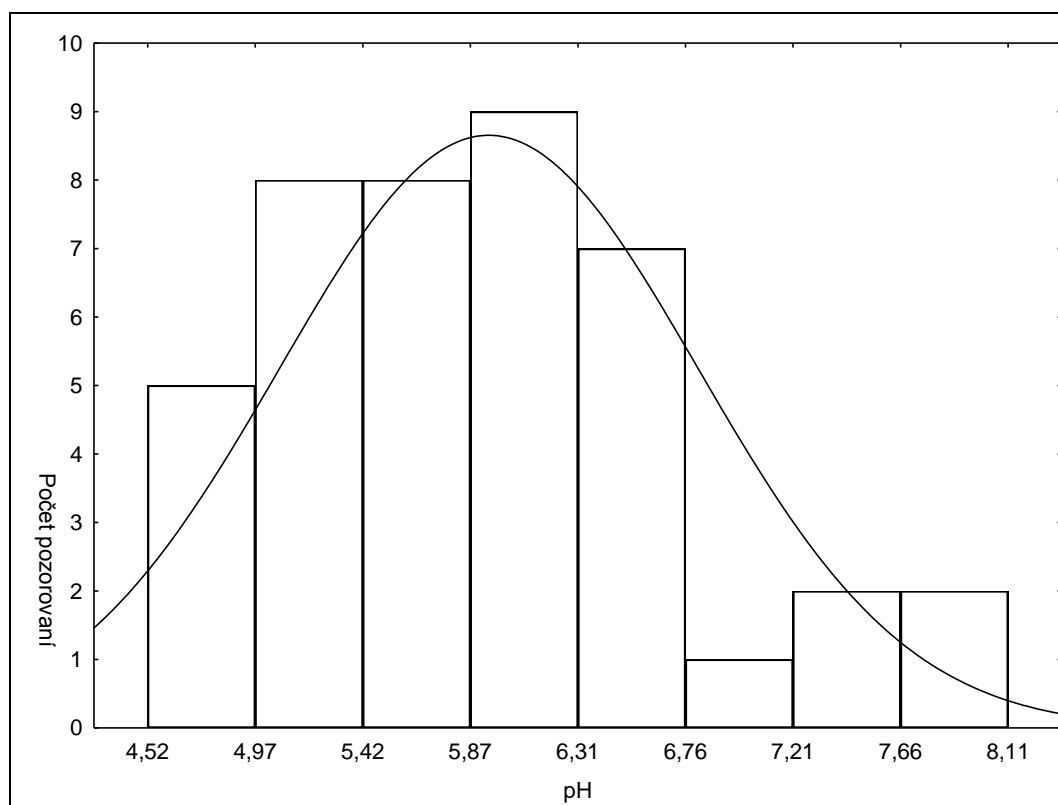
V našich geograficko - klimatických podmienkach variabilita chemického zloženia snehovej pokrývky odráža predovšetkým pôvod vzduchových hmôt, synoptickú situáciu, množstvo zrážok (v prípade snehovej pokrývky jej vodnú hodnotu), globálne, regionálne a lokálne znečistenie atmosféry, charakter suchého spádu (morská, terestrická, antropogénna emisia), dĺžku trvania snehovej pokrývky a chod teploty vzduchu.



Obr. 07.3 Histogram rozdelenia celkovej mineralizácie snehov (2014 – 2016)

Významné sú zistenia o značnej nízkom pH roztoku z roztopeného snehu, ktorý následne reaguje najskôr s vegetačným a pôdnym pokryvom a potom s horninovým prostredím, pričom sa jeho chemické zloženie značne metamorfuje a nastávajú negatívne zmeny najmä v pôdnom profile (napr. znižovanie obsahu bázičkových katiónov a nutrientov). Dôsledky týchto zmien postihujú najmä vegetáciu, ale aj iné prírodné receptory, ako sú napr. povrchové toky v povodiach tvorených kryštalickými horninami. Takéto procesy sú aktuálne najmä v oblastiach budovaných granitoidnými horninami (ako napr. v Tatrách), teda v prostredí, ktoré má najmenšiu hydrolytickú kapacitu.

Hodnoty pH v zimnom období 2014 – 2016 sa pohybovali v rozmedzí 4,52 – 8,11. Približne polovička vzoriek vykazovala hodnoty pH v intervale 4,52 – 6,31 (obr. 07.4), kde je zrejماً dominancia kyslých snehových roztokov. Najnižšie hodnoty boli zistené na lokalitách Cejkov, Červený Kláštor a Lokca. Hodnoty pH v alkalickkej oblasti, ako to bolo zistené v minulých obdobiach boli zistené v menšej početnosti. Maximálna hodnota pH bola v alkalickkej oblasti a zistila sa na lokalite Zlatá Baňa. Viac lokalít s hodnotami pH snehového roztoku vyššími ako 8 už z tohto monitorovacieho obdobia zistených nebolo. Aj z tohto príkladu je zrejماً vysoká variabilita chemického zloženia zimných zrážok na Slovensku.



Obr. 07.4 Histogram rozdelenia hodnôt pH (2014 – 2016)

V zimnom období 2014 – 2016 v kationovom zložení snehov prevláda obsah vápnika, nad sodíkom a amónnymi iónmi. V aniónovom zložení snehov majú najvyššie hodnoty hydrogénuhličitanu, nasledujú dusičnany, chloridy a sírany. Počas doterajších výsledkov monitoringu sa zastúpenie ako kationov, tak aj aniónov mení a nie je stabilné na žiadnej z pozorovaných lokalít. Z aniónov dominujú hydrogénuhličitanu aj napriek tomu, že až v 11 vzorkách majú nulovú koncentráciu, ktorá je zapríčinená hodnotami pH menšími ako 4,5.

Z korelačnej matice (tab. 5), zostavenej z výsledkov monitorovania zo zimného obdobia 2013 – 2014 vyplývajú podobné zistenia ako z predchádzajúcich období, ktoré sa potvrdili. Tesná korelácia je medzi Na a Cl a naznačuje na ich prvotný zdroj, ktorým je tzv. morský sprej.

V priemernej oceanickej vode je tento pomer 0,86, ale pri pohybe vzduchových hmôt do vnútrozemia sa mení pôsobením terigénneho prachu a antropogénnych emisií. V zimnom období sa tento pomer v snehoch menil ako k vyšším, tak aj k nižším hodnotám, čo záviselo od intenzity antropogénnych zdrojov týchto prvkov. Veľmi významný korelačný vzťah medzi SO_4^{2-} s NO_3^- naznačuje na intenzívny vplyv emisií SO_x a NO_x na chemické zloženie snehov a ďalej tvorbu $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, ktorý vytvára koncentračné jadrá v procesoch vnútrooblačného vymývania. Zaujímavá je korelácia medzi chemickou spotrebou kyslíka (sumu organických látok chemicky rozložiteľných oxidáciou manganistanom draselným) a Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Fe a Mn, čo môže naznačovať na ich vzájomnú väzbu s organickými látkami. Vzťah medzi Ca^{2+} a Mg^{2+} naznačuje ich pôvod z kontinentálneho prachu a sekundárny vplyv z emitovaných prachových častíc z cementární a úpravy magnezitu. Hodnota pH v najväčšej miere závisí od obsahu vápnika.

Tab. 07.11 Korelačná matica (2014 – 2016)

	pH	ChSKmn	Na	K	Mg	Ca	NH4	Fe	Mn	Cl	NO3	SO4	HCO3
pH	1	0,48	0,38	0,35	0,5	0,61	-0,04	0,41	0,38	0,23	0,36	0,22	0,49
ChSKmn	0,48	1	0,68	0,67	0,83	0,79	0,21	0,72	0,65	0,39	0,69	0,52	0,55
Na	0,38	0,68	1	0,86	0,77	0,87	0,13	0,87	0,5	0,75	0,88	0,62	0,72
K	0,35	0,67	0,86	1	0,7	0,8	-0,03	0,98	0,41	0,32	0,99	0,6	0,53
Mg	0,5	0,83	0,77	0,7	1	0,86	0,21	0,77	0,69	0,54	0,71	0,59	0,67
Ca	0,61	0,79	0,87	0,8	0,86	1	0,19	0,82	0,68	0,6	0,81	0,66	0,81
NH4	-0,04	0,21	0,13	-0,03	0,21	0,19	1	-0,05	0,41	0,32	0,04	0,45	0,17
Fe	0,41	0,72	0,87	0,98	0,77	0,82	-0,05	1	0,51	0,36	0,97	0,57	0,57
Mn	0,38	0,65	0,5	0,41	0,69	0,68	0,41	0,51	1	0,44	0,44	0,57	0,44
Cl	0,23	0,39	0,75	0,32	0,54	0,6	0,32	0,36	0,44	1	0,36	0,42	0,66
NO3	0,36	0,69	0,88	0,99	0,71	0,81	0,04	0,97	0,44	0,36	1	0,61	0,54
SO4	0,22	0,52	0,62	0,6	0,59	0,66	0,45	0,57	0,57	0,42	0,61	1	0,43
HCO3	0,49	0,55	0,72	0,53	0,67	0,81	0,17	0,57	0,44	0,66	0,54	0,43	1

Z hľadiska celkového zaťaženia atmosféry v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi (pri porovnaní s priemernými hodnotami vybraných zložiek za celé predchádzajúce obdobie pozorovania) môžeme hovoriť oproti priemerným koncentráciám o nižšej záťaži bez lokálne extrémne zvýšených anomáliách. Je to zrejme spôsobené kratšou dobou trvania súvislej snehovej pokrývky v hodnotenom zimnom období, v dôsledku čoho bola vystavená kratšiemu pôsobeniu suchého spadu. Prejavilo sa to hlavne na celkovo nižších priemerných hodnotách celkovej mineralizácie snehových roztokov.

07.7 Literatúra

BACKMAN, B. – BODIŠ, D. – LAHERMO, P. – RAPANT, S. – TARVAINEN, T., 1998: *Application of a groundwater contamination index in Finland and Slovakia*. Environmental Geology 36 (1–2) Springer-Verlag. pp. 55–64.

BODIŠ, D. – RAPANT, S., 1999: *Geochemický atlas Slovenskej republiky, časť VI: Riečne sedimenty*. Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava. 145 s.

BOGEN, J. – BÖLVIKEN, B. – OTTESEN, R.T., 1992: *Environmental studies in Western Europe using overbank sediment*. In: Bogen, J. – Walling, D.E. – Day, T.J. (Eds.): *Erosion and sediment transport monitoring programmes in river basins*. International Association of Hydrological Sciences Publication, No. 210: p.317-325.

CANADIAN SEDIMENT QUALITY GUIDELINES FOR THE PROTECTION OF AQUATIC LIFE, 1999, 2002, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg 1999, Upgrade 2002.

GENERAL ENVIRONMENTAL QUALITY STANDARD, 2000: *Water in the Netherlands: a time for action*. Ministry of Transport and Public Works.

IGLÁROVÁ, Ľ., WAGNER, P., HRAŠNA, M., CIPCIAR, A., FRANKOVSKÁ, J., BAJTOŠ, P., SMOLÁROVÁ, H., GLUCH, A., VLČKO, J., BODIŠ, D., KLUKANOVÁ, A., ONDRÁŠIK, M., ONDREJKA, P., LIŠČÁK, P., PAUDITŠ, P., PETRO, Ľ., DANANAJ, I., HAGARA, R., MOCZO, P., LABÁK, P., KRISTEKOVÁ, M., FERIANC, D., VANKO, J., KOVÁČIKOVÁ, M., ZÁHOROVÁ, Ľ., MIKITA, S., MATYS, M., GAJDOŠ, V., MASAROVICHOVÁ, M., SLÁVIK, I., VYBÍRAL, V., RAPANT, S., GREIF, V., BRČEK, M., KORDÍK, J. A SLANINKA, I., 2011: *Čiastkový monitorovací systém – geologické faktory, správa za obdobie 2002 – 2009, záverečná správa*. MŽP SR Bratislava, ŠGÚDŠ Bratislava.

METODICKÝ POKYN MINISTERSTVA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY Z 27. augusta 1998 č. 549/98-2 na hodnotenie rizík zo znečistených sedimentov tokov a vodných nádrží. Banská Bystrica 1998.

PROVINCIAL SEDIMENT QUALITY GUIDELINES, 1995, Ontario Ministry of Environment and Energy, Toronto 1995.

ROZHODNUTIE MINISTERSTVA PÔDOHOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY č. 531/1994-540 o najvyšších prípustných hodnotách škodlivých látok v pôde a o určení organizácií oprávnených zisťovať skutočné hodnoty týchto látok. Vestník MP 1994.

SLANINKA, I., 1994: *Geochemicko-ekologické mapovanie aktívnych riečnych sedimentov v oblasti Jasenie - Dubová*. Manuskript, Diplomová práca. Katedra geochémie Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave Bratislava. 72 s.

Príloha 07.1 Výsledky chemických analýz riečnych sedimentov v roku 2016

P.č.	Lokalita	X_JTSK	Y_JTSK	dátum	H ₂ O 110°C	str.žih. 450°C	str.žih. > 450°C
					%	%	%
1	Malý Dunaj - Kolárovo	-510999	-1310727	12.7.2016	3,26	8,2	12,3
2	Morava - Devínska Nová Ves	-583254	-1273445	15.8.2016	2,99	7,08	4,17
5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh	-357418	-1201643	21.7.2016	1,71	5,39	9,19
8	Orava - Kraľovany	-414862	-1181627	21.7.2016	1,3	2,2	6,15
11	Váh - Hlohovec	-519700	-1253494	13.7.2016	2,27	5,32	11,9
13	Váh - Komárno	-500693	-1330426	12.7.2016	1,15	2,46	10,5
14	Nitra - Chalmová	-467018	-1232789	13.7.2016	3,93	9,52	7,06
15	Nitra - Lužianky	-502842	-1267013	13.7.2016	3,38	6,32	4,33
20	Hron - Sliač	-419194	-1241705	13.7.2016	2,14	6,49	7,28
24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty	-408752	-1301277	12.7.2016	2,45	3,14	8,75
25	Štiavnica - ústie	-443501	-1299105	12.7.2016	2,46	3,89	1,52
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec	-447937	-1305500	12.7.2016	1,48	1,42	0,68
27	Rimava - Rimavské Jánovce	-353536	-1277192	19.7.2016	1,73	4,21	2,01
28	Muráň - Bretka	-331531	-1261792	19.7.2016	2,57	8,27	5,03
29	Slaná - Čoltovo	-329264	-1260946	19.7.2016	2,83	8,01	2,96
30	Poprad - Veľká Lomnica	-325764	-1192721	19.7.2016	2,13	6,08	4,59
31	Poprad - Čirč	-285233	-1175060	19.7.2016	1,06	1,97	4,49
32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)	-290298	-1216143	20.7.2016	1,09	2,54	7,18
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín	-282625	-1221965	20.7.2016	2,46	8,42	2,5
34	Torysa - Kendice	-261866	-1216823	20.7.2016	1,44	2,5	5,28
36	Hornád - Ždaňa	-257022	-1252744	20.7.2016	2,34	4,37	4,04
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša	-232310	-1196188	19.7.2016	3,93	7,14	5,04
38	Ondava - Nižný Hrušov	-225679	-1231325	20.7.2016	2,89	5,07	2,38
40	Ondava - Brehov	-222449	-1267386	20.7.2016	3,11	4,63	3,02
42	Laborec - Lastomír	-213522	-1243444	20.7.2016	2,36	4,33	2,08
43	Uh - Pinkovce	-195441	-1255121	20.7.2016	2,81	6,27	2,45
44	Latorica - Leleš	-205316	-1266468	20.7.2016	3,65	6,29	2,98
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom	-228023	-1277277	20.7.2016	3,68	6,01	2,77
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)	-571322	-1282763	15.8.2016	0,32	0,6	13,4
47	Dunaj - Štúrovo	-456813	-1330289	12.7.2016	0,36	0,61	12,4
48	Váh - Dubná skala	-432725	-1182464	21.7.2016	3,93	8,59	9,83
49	Váh - Opatovce (Trenčín)	-498052	-1204320	13.7.2016	0,89	2,41	15,7
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	-492695	-1296708	13.7.2016	4,36	8,07	5,83
51	Hron - Valkovňa	-351001	-1221758	19.7.2016	1	3,05	8,1
52	Hron - Kalná nad Hronom	-468299	-1284010	12.7.2016	2,94	6,01	3,61
53	Hron - Kamenica	-457024	-1326717	12.7.2016	5,41	6,85	3,5
54	Topľa - pod Vranovom	-231481	-1222756	20.7.2016	0,91	1,32	2,48
56	Myjava - Kúty	-576515	-1225697	11.8.2016	3,09	8,28	7,43
57	Turiec - Vrútky	-430956	-1185752	21.7.2016	5,21	12,8	13,1
58	Kysuca - Považský Chlmec	-443448	-1170237	21.7.2016	2,4	3,35	10,7
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	-490900	-1305011	13.7.2016	5,86	10,4	7,25
60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	-225131	-1229823	19.8.2016	1,36	2,84	1,36

P.č.	Lokalita	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Sb
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	Malý Dunaj - Kolárovo	13	461		79	55	0,34	<3	39	35	
2	Morava - Devínska Nová Ves	10	494		98	39		<3	46	30	
5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh	8	406		47	11		<3	19	22	
8	Orava - Kraľovany	8	339		115	18		<3	31	15	
11	Váh - Hlohovec	7	355		84	29		<3	32	21	
13	Váh - Komárno	7	304		86	13		<3	20	14	
14	Nitra - Chalmová	53	467	0,3	59	44	52,2	<3	23	29	1,1
15	Nitra - Lužianky	20	475	0,3	94	27	4,53	<3	28	28	0,7
20	Hron - Sliač	24	547	0,3	56	81	2,08	<3	20	54	22,4
24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty	10	351		77	13		<3	28	17	
25	Štiavnica - ústie	11	583	5,7	48	68	0,13	<3	17	266	1
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec	6	457	2,1	71	29	0,04	<3	14	168	0,3
27	Rimava - Rimavské Jánovce	10	608		59	19	0,11	<3	22	28	
28	Muráň - Bretka	21	531		90	30		<3	35	30	
29	Slaná - Čoltovo	37	614		68	42	0,8	<3	32	32	
30	Poprad - Veľká Lomnica	10	511		65	31		<3	26	29	
31	Poprad - Čirč	6	370		125	16		<3	37	16	
32	Hornád - Kropachy (Kolinovce)	12	2020	0,2	108	68	6,96	<3	29	24	9,8
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín	56	500	0,6	74	298	1,45	<3	35	66	51,1
34	Torysa - Kendice	7	356		118	18		<3	30	17	
36	Hornád - Ždaňa	11	471		89	34	0,32	<3	39	26	
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša	9	429		104	29		<3	55	23	
38	Ondava - Nižný Hrušov	6	351		101	17		<3	31	16	
40	Ondava - Brehov	25	483		108	27		<3	52	26	
42	Laborec - Lastomír	5	342		87	24		<3	38	22	
43	Uh - Pinkovce	8	422		86	42		<3	44	33	
44	Latorica - Leleš	12	516		114	40		<3	58	31	
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom	10	448		104	33		<3	48	26	
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)	3	204		69	8		<3	17	15	
47	Dunaj - Štúrovo	3	200		99	8		<3	10	15	
48	Váh - Dubná skala	9	413		94	30		<3	36	29	
49	Váh - Opatovce (Trenčín)	3	276		67	11		<3	15	13	
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	22	502	0,3	101	34	5,37	<3	33	27	0,9
51	Hron - Valkovňa	7	412		36	9		<3	12	22	
52	Hron - Kalná nad Hronom	26	539	1,2	46	56	0,54	<3	19	54	13,9
53	Hron - Kamenica	27	464	1,2	57	46	0,26	<3	23	36	6,3
54	Topľa - pod Vranovom	3	274		126	9		<3	23	12	
56	Myjava - Kúty	9	418		100	31		<3	51	23	
57	Turiec - Vrútky	8	375		68	36		<3	33	37	
58	Kysuca - Považský Chlmec	7	402		106	25		<3	51	21	
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	15	540		87	37		<3	44	27	
60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	63	339		124	25		<3	39	22	

P.č.	Lokalita	Se	Sn	Sr	V	Zn	Zr	C10-C40
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	Malý Dunaj - Kolárovo	1	5	198	79	289	162	339
2	Morava - Devínska Nová Ves	1	6	127	90	205	307	119
5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh	<1	3	114	62	85	336	
8	Orava - Kraľovany	<1	3	136	67	75	247	35
11	Váh - Hlohovec	<1	4	185	61	114	252	
13	Váh - Komárno	<1	3	168	49	77	458	<1
14	Nitra - Chalmová	1	4	162	78	196	344	187
15	Nitra - Lužianky	<1	4	114	77	146	366	131
20	Hron - Sliač	<1	8	152	70	180	351	48
24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty	<1	3	156	80	69	348	
25	Štiavnica - ústie	<1	3	140	83	922	428	
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec	<1	4	192	184	478	576	5
27	Rimava - Rimavské Jánovce	<1	4	164	77	99	542	27
28	Muráň - Bretka	<1	4	130	101	112	276	
29	Slaná - Čoltovo	<1	5	89	84	124	319	102
30	Poprad - Veľká Lomnica	<1	5	212	69	157	279	121
31	Poprad - Čirč	<1	3	120	65	69	426	
32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)	<1	7	137	68	114	437	11
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín	<1	11	69	87	377	374	60
34	Torysa - Kendice	<1	4	129	61	84	451	44
36	Hornád - Ždaňa	<1	4	110	81	124	289	91
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša	<1	4	146	101	106	228	
38	Ondava - Nižný Hrušov	<1	2	95	58	96	414	
40	Ondava - Brehov	<1	3	112	98	110	318	
42	Laborec - Lastomír	<1	3	94	73	125	473	59
43	Uh - Pinkovce	<1	6	98	92	156	289	119
44	Latorica - Leleš	<1	5	99	137	140	210	
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom	<1	4	107	107	116	266	75
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)	<1	5	199	46	57	411	<1
47	Dunaj - Štúrovo	<1	5	184	34	64	1018	
48	Váh - Dubná skala	<1	11	168	79	154	201	
49	Váh - Opatovce (Trenčín)	<1	3	169	35	64	415	
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	1	5	145	89	170	300	146
51	Hron - Valkovňa	<1	5	177	50	75	500	
52	Hron - Kalná nad Hronom	<1	5	170	99	417	348	33
53	Hron - Kamenica	<1	4	137	97	359	244	56
54	Topľa - pod Vranovom	<1	2	92	42	45	484	
56	Myjava - Kúty	1	4	155	78	248	246	40
57	Turiec - Vrútky	2	5	197	75	195	223	113
58	Kysuca - Považský Chlmec	<1	4	188	82	108	223	47
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	2	4	215	98	174	164	53
60	Kyjevský potok - Nižný Hrušov	<1	3	86	59	126	732	44

P.č.	Lokalita	naftalén	acenaftylén	acenaftén	fluorén	fenantrén	antracén	fluorantén	pyrén
		µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	Malý Dunaj - Kolárovo								
2	Morava - Devínska Nová Ves	<10	<10	49	34	236	78	1066	1020
5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh								
8	Orava - Kraľovany								
11	Váh - Hlohovec	<10	<10	26	29	151	28	693	625
13	Váh - Komárno								
14	Nitra - Chalmová	314	<10	55	64	149	18	324	399
15	Nitra - Lužianky								
20	Hron - Sliač								
24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty								
25	Štiavnica - ústie								
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec								
27	Rimava - Rimavské Jánovce								
28	Muráň - Bretka								
29	Slaná - Čoltovo								
30	Poprad - Veľká Lomnica								
31	Poprad - Čirč								
32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)								
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín								
34	Torysa - Kendice								
36	Hornád - Ždaňa								
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša								
38	Ondava - Nižný Hrušov	<10	<10	<10	<10	28	18	63	52
40	Ondava - Brehov								
42	Laborec - Lastomír								
43	Uh - Pinkovce	27	43	39	36	235	56	633	591
44	Latorica - Leleš	230	81	56	56	312	71	958	852
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom								
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)								
47	Dunaj - Štúrovo								
48	Váh - Dubná skala	83	10	87	93	537	108	2115	1814
49	Váh - Opatovce (Trenčín)	119	<10	41	34	195	32	458	406
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)								
51	Hron - Valkovňa								
52	Hron - Kalná nad Hronom								
53	Hron - Kamenica								
54	Topľa - pod Vranovom								
56	Myjava - Kúty								
57	Turiec - Vrútky	129	<10	69	61	257	62	1200	1059
58	Kysuca - Považský Chlmec	184	<10	75	67	336	73	1530	1341
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	46	<10	14	17	34	<10	84	81
60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov								

P.č.	Lokalita	benzo(a)		benzo(b)	benzo(k)	benzo(a)	indeno	dibenzo	benzo
		antracén	chryzén	fluorantén	fluorantén	pyrén	(1,2,3 - cd) pyrén	(a,h) antracén	(g,h,i) perylén
		µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	Malý Dunaj - Kolárovo								
2	Morava - Devínska Nová Ves	417	453	478	297	573	457	90	434
5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh								
8	Orava - Kraľovany								
11	Váh - Hlohovec	291	276	279	159	312	232	56	209
13	Váh - Komárno								
14	Nitra - Chalmová	103	122	124	61	109	82	16	76
15	Nitra - Lužianky								
20	Hron - Sliač								
24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty								
25	Štiavnica - ústie								
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec								
27	Rimava - Rimavské Jánovce								
28	Muráň - Bretka								
29	Slaná - Čoltovo								
30	Poprad - Veľká Lomnica								
31	Poprad - Čirč								
32	Hornád - Kropachy (Kolinovce)								
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín								
34	Torysa - Kendice								
36	Hornád - Ždaňa								
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša								
38	Ondava - Nižný Hrušov	20	23	15	<10	17	<10	<10	<10
40	Ondava - Brehov								
42	Laborec - Lastomír								
43	Uh - Pinkovce	211	257	291	175	342	288	48	275
44	Latorica - Leleš	379	440	469	324	476	442	68	386
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom								
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)								
47	Dunaj - Štúrovo								
48	Váh - Dubná skala	804	695	790	389	772	606	114	524
49	Váh - Opatovce (Trenčín)	172	161	165	89	181	124	25	115
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)								
51	Hron - Valkovňa								
52	Hron - Kalná nad Hronom								
53	Hron - Kamenica								
54	Topľa - pod Vranovom								
56	Myjava - Kúty								
57	Turiec - Vrútky	466	467	479	262	512	418	79	368
58	Kysuca - Považský Chlmec	618	534	514	292	591	475	102	408
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	51	57	70	36	67	52	<10	49
60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov								

P.č.	Lokalita	PCB-8	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-118
		µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	Malý Dunaj - Kolárovo					
2	Morava - Devínska Nová Ves					
5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh					
8	Orava - Kraľovany					
11	Váh - Hlohovec					
13	Váh - Komárno					
14	Nitra - Chalmová	<1	<1	<1	1	<1
15	Nitra - Lužianky					
20	Hron - Sliač					
24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty					
25	Štiavnica - ústie					
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec					
27	Rimava - Rimavské Jánovce					
28	Muráň - Bretka					
29	Slaná - Čoltovo					
30	Poprad - Veľká Lomnica	<1	<1	<1	1	<1
31	Poprad - Čirč					
32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)					
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín					
34	Torysa - Kendice					
36	Hornád - Ždaňa					
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša					
38	Ondava - Nižný Hrušov	<1	1	<1	<1	<1
40	Ondava - Brehov					
42	Laborec - Lastomír	7	14	12	17	12
43	Uh - Pinkovce	<1	<1	<1	<1	<1
44	Latorica - Leleš					
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom					
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)					
47	Dunaj - Štúrovo					
48	Váh - Dubná skala					
49	Váh - Opatovce (Trenčín)					
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)					
51	Hron - Valkovňa					
52	Hron - Kalná nad Hronom					
53	Hron - Kamenica					
54	Topľa - pod Vranovom					
56	Myjava - Kúty					
57	Turiec - Vrútky					
58	Kysuca - Považský Chlmec					
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou					
60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	<1	<1	<1	<1	<1

P.č.	Lokalita	PCB-138	PCB-153	PCB-180	PCB-203
		µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	Malý Dunaj - Kolárovo				
2	Morava - Devínska Nová Ves				
5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh				
8	Orava - Kľačany				
11	Váh - Hlohovec				
13	Váh - Komárno				
14	Nitra - Chalmová	1	1	<1	<1
15	Nitra - Lužianky				
20	Hron - Sliač				
24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty				
25	Štiavnica - ústie				
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec				
27	Rimava - Rimavské Jánovce				
28	Muráň - Bretka				
29	Slaná - Čoltovo				
30	Poprad - Veľká Lomnica	7	7	4	<1
31	Poprad - Čirč				
32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)				
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín				
34	Torysa - Kendice				
36	Hornád - Ždaňa				
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša				
38	Ondava - Nižný Hrušov	2	2	1	<1
40	Ondava - Brehov				
42	Laborec - Lastomír	14	13	11	6
43	Uh - Pinkovce	<1	<1	<1	<1
44	Latorica - Leleš				
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom				
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)				
47	Dunaj - Štúrovo				
48	Váh - Dubná skala				
49	Váh - Opatovce (Trenčín)				
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)				
51	Hron - Valkovňa				
52	Hron - Kalná nad Hronom				
53	Hron - Kamenica				
54	Topľa - pod Vranovom				
56	Myjava - Kúty				
57	Turieč - Vrútky				
58	Kysuca - Považský Chlmec				
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou				
60	Kyjevský potok - Nižný Hrušov	<1	<1	<1	<1

P.č.	Lokalita	p,p'- DDT	o,p'- DDT	p,p'- DDD	o,p'- DDD	p,p'- DDE
		µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	Malý Dunaj - Kolárovo	<1	<1	2	<1	4
2	Morava - Devínska Nová Ves	6	<1	2	<1	3
5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh					
8	Orava - Kraľovany					
11	Váh - Hlohovec					
13	Váh - Komárno					
14	Nitra - Chalmová					
15	Nitra - Lužianky	3	<1	2	<1	5
20	Hron - Sliač					
24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty					
25	Štiavnica - ústie					
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec					
27	Rimava - Rimavské Jánovce					
28	Muráň - Bretka					
29	Slaná - Čoltovo					
30	Poprad - Veľká Lomnica					
31	Poprad - Čirč					
32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)					
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín					
34	Torysa - Kendice					
36	Hornád - Ždaňa					
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša					
38	Ondava - Nižný Hrušov					
40	Ondava - Brehov					
42	Laborec - Lastomír					
43	Uh - Pinkovce	12	<1	6	<1	10
44	Latorica - Leleš					
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom	5	<1	3	<1	5
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)					
47	Dunaj - Štúrovo					
48	Váh - Dubná skala					
49	Váh - Opatovce (Trenčín)					
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	<1	<1	2	<1	3
51	Hron - Valkovňa					
52	Hron - Kalná nad Hronom					
53	Hron - Kamenica	<1	<1	<1	<1	1
54	Topľa - pod Vranovom					
56	Myjava - Kúty	<1	<1	1	<1	2
57	Turiec - Vrútky					
58	Kysuca - Považský Chlmec					
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	<1	<1	<1	<1	3
60	Kyjevský potok - Nižný Hrušov					

P.č.	Lokalita	o,p'-DDE	dieldrin	endrin	heptachlór	hexachlór benzén	lindan
		µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	Malý Dunaj - Kolárovo	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2	Morava - Devínska Nová Ves	<1	<1	<1	<1	<1	<1
5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh						
8	Orava - Kľačany						
11	Váh - Hlohovec						
13	Váh - Komárno						
14	Nitra - Chalmová						
15	Nitra - Lužianky	<1	<1	<1	<1	2	<1
20	Hron - Sliač						
24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty						
25	Štiavnica - ústie						
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec						
27	Rimava - Rimavské Jánovce						
28	Muráň - Bretka						
29	Slaná - Čoltovo						
30	Poprad - Veľká Lomnica						
31	Poprad - Čirč						
32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)						
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín						
34	Torysa - Kendice						
36	Hornád - Ždaňa						
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša						
38	Ondava - Nižný Hrušov						
40	Ondava - Brehov						
42	Laborec - Lastomír						
43	Uh - Pinkovce	<1	<1	<1	<1	<1	<1
44	Latorica - Leleš						
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom	<1	<1	<1	<1	<1	<1
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)						
47	Dunaj - Štúrovo						
48	Váh - Dubná skala						
49	Váh - Opatovce (Trenčín)						
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	<1	<1	<1	<1	1	<1
51	Hron - Valkovňa						
52	Hron - Kalná nad Hronom						
53	Hron - Kamenica	<1	<1	<1	<1	<1	<1
54	Topľa - pod Vranovom						
56	Myjava - Kúty	<1	<1	<1	<1	<1	<1
57	Turiec - Vrútky						
58	Kysuca - Považský Chlmec						
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	<1	<1	<1	<1	<1	<1
60	Kyjevský potok - Nižný Hrušov						

P.č.	Lokalita	alfa - HCH	beta - HCH	isodrin	metoxy chlór	alfa-endosulfán	pentachlór benzén
		µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	Malý Dunaj - Kolárovo	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2	Morava - Devínska Nová Ves	<1	<1	<1	<1	<1	<1
5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh						
8	Orava - Kraľovany						
11	Váh - Hlohovec						
13	Váh - Komárno						
14	Nitra - Chalmová						
15	Nitra - Lužianky	<1	<1	<1	<1	<1	<1
20	Hron - Sliač						
24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty						
25	Štiavnica - ústie						
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec						
27	Rimava - Rimavské Jánovce						
28	Muráň - Bretka						
29	Slaná - Čoltovo						
30	Poprad - Veľká Lomnica						
31	Poprad - Čirč						
32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)						
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín						
34	Torysa - Kendice						
36	Hornád - Ždaňa						
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša						
38	Ondava - Nižný Hrušov						
40	Ondava - Brehov						
42	Laborec - Lastomír						
43	Uh - Pinkovce	<1	<1	<1	<1	<1	<1
44	Latorica - Leleš						
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom	<1	<1	<1	<1	<1	<1
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)						
47	Dunaj - Štúrovo						
48	Váh - Dubná skala						
49	Váh - Opatovce (Trenčín)						
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	<1	<1	<1	<1	<1	<1
51	Hron - Valkovňa						
52	Hron - Kalná nad Hronom						
53	Hron - Kamenica	<1	<1	<1	<1	<1	<1
54	Topľa - pod Vranovom						
56	Myjava - Kúty	<1	<1	<1	<1	<1	<1
57	Turiec - Vrútky						
58	Kysuca - Považský Chlmec						
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	<1	<1	<1	<1	<1	<1
60	Kyjevský potok - Nižný Hrušov						

Príloha 07.2 Štruktúra databázy riečnych sedimentov

Tabuľka: CMS_RS databaza (základná databáza chemického zloženia riečnych sedimentov)		
označenie poľa	typ poľa	charakteristika poľa (popis)
ID_lokalit	text (4)	identifikátor lokality
ID_mb	text (9)	identifikátor monitorovacieho bodu
Rok	text (4)	rok odberu a analýzy vzorky
ID_analyza	number (integer)	poradové číslo analýzy (identifikátor)
Zn_mb	text (10)	poradové číslo monitorovanej lokality (identifikátor)
ID_laboratorium	number (integer)	laboratórne číslo (laboratórium oddelenia Geochémie životného prostredia ŠGÚDŠ Bratislava)
ID_laboratorium_SNV	text (50)	laboratórne číslo (laboratórium ŠGÚDŠ RC Spišská Nová Ves)
X_map	number (double)	x-ová súradnica v JTSK (m)
Y_map	number (double)	y-ová súradnica v JTSK (m)
Lokalita	text (100)	názov monitorovacieho stanovišťa
datum	date/time	dátum odberu vzorky riečneho sedimentu
odobral	text (50)	meno osoby (osôb) odoberajúcej vzorku riečneho sedimentu
susenie_110	number (double)	strata sušením do 110 °C (%)
zihanie_380	number (double)	strata žíhaním do 380 °C (%)
zihanie_450	number (double)	strata žíhaním do 450 °C (%)
zihanie_nad380	number (double)	strata žíhaním nad 380 °C do 900 °C (%)
zihanie_nad450	number (double)	strata žíhaním nad 450 °C do 900 °C (%)
Na	number (double)	koncentrácia sodíka (%)
K	number (double)	koncentrácia draslíka (%)
Ca	number (double)	koncentrácia vápnika (%)
Mg	number (double)	koncentrácia horčíka (%)
Fe	number (double)	koncentrácia železa (%)
Mn	number (double)	koncentrácia mangánu (%)
Al	number (double)	koncentrácia hliníka (%)
As	number (double)	koncentrácia arzénu (mg.kg ⁻¹)
Cd	number (double)	koncentrácia kadmia (mg.kg ⁻¹)
Co	number (double)	koncentrácia kobaltu (mg.kg ⁻¹)
Cr	number (double)	koncentrácia celkového chrómu (mg.kg ⁻¹)
Cu	number (double)	koncentrácia medi (mg.kg ⁻¹)
Hg	number (double)	koncentrácia ortuti (mg.kg ⁻¹)
Ni	number (double)	koncentrácia niklu (mg.kg ⁻¹)
Pb	number (double)	koncentrácia olova (mg.kg ⁻¹)
Sb	number (double)	koncentrácia antimónu (mg.kg ⁻¹)
Se	number (double)	koncentrácia selénu (mg.kg ⁻¹)
Zn	number (double)	koncentrácia zinku (mg.kg ⁻¹)
TOC	number (double)	celkový obsah organickej hmoty TOC (%)
SiO2	number (double)	koncentrácia SiO ₂ (%)
Ba	number (double)	koncentrácia bária (mg.kg ⁻¹)
Mo	number (double)	koncentrácia molybdénu (mg.kg ⁻¹)
Sn	number (double)	koncentrácia cínu (mg.kg ⁻¹)
Sr	number (double)	koncentrácia stroncia (mg.kg ⁻¹)
V	number (double)	koncentrácia vanádu (mg.kg ⁻¹)
Zr	number (double)	koncentrácia zirkónu (mg.kg ⁻¹)
C10-C40	number (double)	koncentrácia C10-C40 (mg.kg ⁻¹)
naftalen	number (double)	PAU - koncentrácia naftalénu (µg.kg ⁻¹)
acenaftylen	number (double)	PAU - koncentrácia acenaftylénu (µg.kg ⁻¹)
acenaften	number (double)	PAU - koncentrácia acenafténu (µg.kg ⁻¹)
fluoren	number (double)	PAU - koncentrácia fluorénu (µg.kg ⁻¹)
fenantren	number (double)	PAU - koncentrácia fenantrénu (µg.kg ⁻¹)
antracen	number (double)	PAU - koncentrácia antracénu (µg.kg ⁻¹)
fluoranten	number (double)	PAU - koncentrácia fluoranténu (µg.kg ⁻¹)
pyren	number (double)	PAU - koncentrácia pyrénénu (µg.kg ⁻¹)
benzo_a_antracen	number (double)	PAU - koncentrácia benzo(a)antracénu (µg.kg ⁻¹)
chryzen	number (double)	PAU - koncentrácia chryzénu (µg.kg ⁻¹)
benzo_b_fluoranten	number (double)	PAU - koncentrácia benzo(b)fluoranténu (µg.kg ⁻¹)
benzo_k_fluoranten	number (double)	PAU - koncentrácia benzo(k)fluoranténu (µg.kg ⁻¹)

Tabuľka: CMS_RS databaza (základná databáza chemického zloženia riečnych sedimentov)		
označenie poľa	typ poľa	charakteristika poľa (popis)
benzo_a_pyren	number (double)	PAU - koncentrácia benzo(a)pyrénu ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
indeno_1_2_3_cd_pyren	number (double)	PAU - koncentrácia indeno(1,2,3 - cd)pyrénu ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
dibenzo_a_h_antracen	number (double)	PAU - koncentrácia dibenzo (a,h) antracénu ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
benzo_g_h_i_perylen	number (double)	PAU - koncentrácia benzo(g,h,i)perylénu ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
PCB-8	number (double)	PCB - koncentrácia kongenéru 8 ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
PCB-28	number (double)	PCB - koncentrácia kongenéru 28 ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
PCB-52	number (double)	PCB - koncentrácia kongenéru 52 ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
PCB-101	number (double)	PCB - koncentrácia kongenéru 101 ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
PCB-118	number (double)	PCB - koncentrácia kongenéru 118 ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
PCB-138	number (double)	PCB - koncentrácia kongenéru 138 ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
PCB-153	number (double)	PCB - koncentrácia kongenéru 153 ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
PCB-180	number (double)	PCB - koncentrácia kongenéru 180 ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
PCB-203	number (double)	PCB - koncentrácia kongenéru 203 ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
p_p_DDT	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia p,p' - DDT ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
o_p_DDT	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia o,p' - DDT ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
p_p_DDD	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia p,p' - DDD ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
o_p_DDD	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia o,p' - DDD ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
p_p_DDE	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia p,p' - DDE ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
o_p_DDE	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia o,p' - DDE ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
dieldrin	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia dieldrinu ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
endrin	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia endrinu ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
heptachlor	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia heptachlóru ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
hexachlorbenzen	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia hexachlórbenzénu ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
lindan	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia lindanu ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
alfa-HCH	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia alfa - HCH ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
beta-HCH	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia beta - HCH ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
isodrin	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia isodrinu ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
metoxychlor	number (double)	chlórované pesticídy - koncentrácia metoxychlóru ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
alfa-endosulfan	number (double)	koncentrácia alfa-endosulfánu ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
pentachlorbenzen	number (double)	koncentrácia pentachlórbenzénu ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
AOX	number (double)	koncentrácia AOX ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
index_kont_a	number (double)	vypočítaný stupeň znečistenia podľa referenčnej hodnoty A
prekr_limit_a	text (50)	ukazovatele prekračujúce kategóriu A
index_kont_b	number (double)	index kontaminácie vypočítaný pre stanovované ukazovatele podľa prekročenia kategórie B
prekr_limit_b	text (50)	ukazovatele prekračujúce kategóriu B
index_kont_c	number (double)	index kontaminácie vypočítaný pre stanovované ukazovatele podľa prekročenia kategórie C
prekr_limit_c	text (50)	ukazovatele prekračujúce kategóriu C

Tabuľka: CMS_RS_popis_lokalit (základné lokalizačné údaje o monitorovacích bodoch)		
označenie poľa	typ poľa	charakteristika poľa (popis)
ID_lokalit	text (4)	identifikátor lokality
Lokalita	text (100)	názov monitorovacieho stanovišťa
ZUJ	text (6)	základná územná jednotka
Zm_50	text (5)	mapa 1:50 000
Geologia	text (250)	geologické prostredie
Zac_mer	text (4)	začiatok merania
Kon_mer	text (4)	koniec merania
Pric_ukonc	text (100)	príčina ukončenia merania
Opis_lokal	text (250)	detailnejší popis monitorovacieho stanovišťa
Subsys	text (2)	číslo monitorovacieho subsystemu
ID_mb	text (9)	identifikátor monitorovacieho bodu
Zn_mb	text (10)	poradové číslo monitorovanej lokality (identifikátor)
X_JTSK	number (double)	x-ová súradnica v JTSK (polohopis)
Y_JTSK	number (double)	y-ová súradnica v JTSK (polohopis)
Z	number (double)	z-ová súradnica (výškopis)
X_map	number (double)	x-ová súradnica v mape (polohopis)
Y_map	number (double)	y-ová súradnica v mape (polohopis)
lokalizacia_mapa	hyperlink	lokalizácia monitorovacieho objektu na mape
oznacenie_profil_toku_SHMU	text (20)	označenie profilu povrchového toku monitorovaného SHMÚ
blizsi_popis_SHMU	text (250)	popis monitorovacieho stanovišťa povrchového toku SHMÚ
riecny_kilometer	number (double)	riecny kilometer povrchového toku monitorovaného SHMÚ
kod_SHMU	text (50)	kód profilu povrchového toku monitorovaného SHMÚ
poznamka_tok	text (150)	poznámka týkajúca sa monitoringu povrchových tokov realizovaného na SHMÚ
poznamka_sediment	text (150)	poznámka týkajúca sa monitoringu riečnych sedimentov realizovaného na ŠGÚDŠ
fotodokumentacia	hyperlink	fotografia lokality

Tabuľka: CMS_RS_mineralogicky_rozbor (výsledky mineralogického rozboru)		
označenie poľa	typ poľa	charakteristika poľa (popis)
Zn_mb	text (10)	poradové číslo monitorovanej lokality (identifikátor)
ID_miner_analyza	number (integer)	identifikátor mineralogickej analýzy
X_map	number (double)	x-ová súradnica v mape (polohopis)
Y_map	number (double)	y-ová súradnica v mape (polohopis)
Rok	text (4)	rok mineralogického rozboru
laboratorium_miner	text (150)	laboratórium, ktoré vykonalo mineralogický rozbor
analyzoval	text (50)	osoba zodpovedná za mineralogický rozbor
Lokalita	text (100)	názov monitorovacieho stanovišťa
hlavne_mineraly	text (100)	zastúpenie hlavných minerálov > 15%
vedlajsie_mineraly	text (150)	zastúpenie vedľajších minerálov ~ 3 - 15%

Tabuľka: CMS_RS_zrnitostna_analyza (výsledky zrnitostnej analýzy)		
označenie poľa	typ poľa	charakteristika poľa (popis)
Zn_mb	text (10)	poradové číslo monitorovanej lokality (identifikátor)
ID_zrn_analyza	number (integer)	identifikátor zrnitostnej analýzy
X_map	number (double)	x-ová súradnica v mape (polohopis)
Y_map	number (double)	y-ová súradnica v mape (polohopis)
Rok	text (4)	rok mineralogického rozboru
laboratorium_zrnit	text (150)	laboratórium, kde bol realizovaný zrnitostný rozbor
laborant	text (50)	laborant zodpovedný za realizáciu zrnitostného rozboru
strk	number (double)	zastúpenie štrkovej frakcie nad 2 mm (%)
piesok	number (double)	zastúpenie pieskovej frakcie – 0,063-2 mm (%)
prach	number (double)	zastúpenie prachovej frakcie – 0,002-0,063 mm (%)
il	number (double)	zastúpenie ílovej frakcie pod 0,002 mm (%)
hlina_il	number (double)	zastúpenie hlinitej a ílovej frakcie pod 0,063 mm (%)
prepad_32	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_16	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_8	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_4	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_2	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_1	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_05	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_025	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_01	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_0063	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_0034	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_0019	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_0012	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_0009	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_0006	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_0004	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_0003	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
prepad_0001	number (double)	prepadlo cez sito s danou veľkosťou (%)
sito_32	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_8	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_4	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_2	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_1	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_05	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_025	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_01	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_0063	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_0034	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_0019	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_0012	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_0009	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_0006	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_0004	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_0003	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)
sito_0001	number (double)	ostalo na site s danou veľkosťou (%)

Príloha 07.3 Analýza zrnitosti riečnych sedimentov v roku 2016

V roku 2016 bol realizovaný zrnitostný rozbor riečnych sedimentov všetkých odobratých vzoriek (laboratórium Oddelenia inžinierskej geológie ŠGÚDŠ) pod vedením Mgr. Ivana Dananaja, PhD. Graficky sú v prílohe prezentované krivky zrnitosti z jednotlivých lokalít. V tabuľke 1 je uvedené percentuálne zastúpenie jednotlivých frakcií:

- Íl a hlina – frakcia pod 0,063 mm
- Piesok – frakcia pod 2 mm
- Štrk – frakcia nad 2 mm.

V tabuľke 2 je ku každej meranej frakcii uvedená percentuálna časť vzorky, ktorá prepadla cez danú frakciu. V tabuľke 3 je ku každej meranej frakcii uvedená percentuálna časť vzorky, ktorá sa zachytila na site s danou frakciou. Krivky zrnitosti sú uvedené v tabuľke 4.

Tabuľka 1 Percentuálne zastúpenie jednotlivých frakcií

ID	lokalita	štrk (%)	piesok (%)	íl a hlina (%)	ID	lokalita	štrk (%)	piesok (%)	íl a hlina (%)
1	Malý Dunaj - Kolárovo	0,00	13,21	78,70	37	Ondava - prítok do nádrže Domaša	24,86	14,25	51,62
2	Morava - Devínska Nová Ves	8,94	39,45	43,79	38	Ondava - Nižný Hrušov	0,00	17,27	72,60
5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh	0,00	79,26	15,08	40	Ondava - Brehov	0,00	13,42	65,12
8	Orava - Kraľovany	0,00	32,96	59,53	42	Laborec - Lastomír	2,49	63,04	25,29
11	Váh - Hlohovec	0,00	75,58	16,83	43	Uh - Pinkovce	0,00	51,67	38,34
13	Váh - Komárno	0,05	97,75	0,00	44	Latorica - Leleš	0,00	13,82	66,25
14	Nitra - Chalmová	0,00	24,70	67,80	45	Bodrog - Streda nad Bodrogom	0,00	9,64	75,44
15	Nitra - Lužianky	0,00	28,36	60,29	46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)	23,47	75,47	0,00
20	Hron - Sliac	0,00	79,43	14,58	47	Dunaj - Štúrovo	27,83	71,04	0,00
24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty	0,00	25,68	58,59	48	Váh - Dubná skala	0,00	15,47	75,95
25	Štiavnica - ústie	0,00	34,73	55,48	49	Váh - Opatovce (Trenčín)	17,34	76,85	0,00
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec	0,00	98,36	0,00	50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)	0,00	16,73	68,90
27	Rimava - Rimavské Jánovce	5,21	87,59	0,00	51	Hron - Valkovňa	0,09	89,44	9,28
28	Muráň - Bretka	0,00	22,56	66,82	52	Hron - Kalná nad Hronom	0,75	65,43	27,23
29	Slaná - Čoltovo	0,00	37,20	56,88	53	Hron - Kamenica	48,33	9,88	37,58
30	Poprad - Veľká Lomnica	0,00	57,29	36,73	54	Topľa - pod Vranovom	2,93	74,70	19,25
31	Poprad - Čirč	0,00	66,32	26,97	56	Myjava - Kúty	5,10	74,73	18,00
32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)	0,06	97,93	0,00	57	Turiec - Vrútky	31,19	45,02	21,61
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín	0,00	50,85	43,15	58	Kysuca - Považský Chlmec	0,50	68,62	22,57
34	Torysa - Kendice	0,00	72,60	20,20	59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou	0,92	22,89	67,33
36	Hornád - Ždaňa	0,00	11,33	76,39	60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov	1,03	69,99	25,82

Tabuľka 2 Percentuálna časť vzorky, ktorá prepadla cez danú frakciu

ID	lokalita	%prepadlo																		
		31,5 mm	16 mm	8 mm	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125mm	0,063mm	0,039mm	0,023mm	0,014mm	0,01mm	0,008mm	0,005mm	0,004mm	0,003mm	0,002mm
1	Malý Dunaj - Kolárovo					100	99,952	99,879	98,601	91,584	86,786	74,563	58,707	41,69	32,022	24,133	17,945	15,857	11,99	8,085
2	Morava - Devínska Nová Ves		100	94,715	91,063	85,945	81,426	74,387	68,896	58,423	51,618	48,758	42,251	32,367	27,384	22,443	18,325	14,083	11,303	7,824
5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh				100	99,173	98,493	93,508	72,842	35,522	20,739	20,724	17,82	13,92	12,361	11,62	10,684	9,008	7,644	5,656
8	Orava - Kraľovany				100	99,928	99,88	99,784	99,303	93,202	67,043	53,605	36,482	25,696	19,917	16,489	14,177	11,982	8,92	7,514
11	Váh - Hlohovec				100	99,852	99,433	96,304	63,332	31,617	24,421	24,167	23,376	19,247	16,52	15,117	13,596	11,857	9,328	7,59
13	Váh - Komárno			100	99,953	99,772	99,524	99,219	49,157	5,38	2,199									
14	Nitra - Chalmová				100	99,708	99,488	97,929	90,938	82,607	75,298	63,739	42,467	28,793	22,542	18,069	14,768	12,327	9,378	7,503
15	Nitra - Lužianky				100	99,472	99,328	98,728	92,087	79,367	71,641	65,084	52,387	41,613	34,302	29,897	23,78	19,837	15,778	11,354
20	Hron - Sliach				100	99,831	98,625	89,387	57,839	30,487	20,574	20,559	17,851	15,144	13,21	12,649	10,928	10,058	7,583	5,997
24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty				100	99,95	99,626	97,907	89,188	74,439	65,272	57,593	42,411	31,444	26,649	23,054	19,498	17,002	13,427	9,792
25	Štiavnica - ústie				100	99,95	99,626	97,907	89,188	74,439	65,272	57,593	42,411	31,444	26,649	23,054	19,498	17,002	13,427	9,792
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec				100	99,859	99,523	78,516	29,88	3,912	1,64									
27	Rimava - Rimavské Jánovce		100	98,408	94,788	73,084	33,178	20,975	17,423	10,464	7,194									
28	Muráň - Bretka				100	99,952	99,928	99,254	95,256	86,203	77,438	72,87	61,285	46,997	37,729	30,431	23,866	19,908	15,063	10,623
29	Slaná - Čoltovo				100	99,902	99,68	96,677	83,235	72,747	62,802	54,189	40,128	26,857	20,538	15,008	13,034	9,874	7,701	5,924
30	Poprad - Veľká Lomnica				100	99,329	98,558	97,215	93,809	72,675	42,715	40,926	24,97	17,152	14,759	13,163	12,365	10,132	8,057	5,983
31	Poprad - Čirč				100	99,951	99,951	99,484	86,849	51,721	33,677	32,261	25,714	18,378	14,986	13,014	12,226	10,017	9,662	6,704
32	Hornád - Kropachy (Kolinovce)			100	99,938	99,796	98,314	68,185	13,003	4,185	2,011									
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín				100	98,703	98,079	96,781	92,59	69,91	49,152	46,113	33,063	23,056	18,813	14,41	12,008	10,007	9,166	6,004
34	Torysa - Kendice				100	99,501	98,03	82,972	42,583	27,4	27,119	22,879	18,639	15,599	13,599	11,999	10,319	10,079	7,2	
35	Hornád - Ždaňa				100	99,926	99,753	98,914	88,667	77,96	58,946	42,624	34,067	27,333	21,549	17,192	13,824	12,28		
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša	100	84,254	78,311	75,143	73,237	70,982	68,355	64,829	62,574	60,891	58,282	53,161	41,065	34,675	27,92	22,97	17,899	13,753	9,267
38	Ondava - Nižný Hrušov				100	99,949	99,848	99,419	96,006	82,735	63,752	38,77	25,954	21,088	17,844	15,816	13,383	12,774	10,138	
40	Ondava - Brehov				100	98,764	98,562	98,183	93,944	90,31	86,576	82,911	72,951	60,157	53,437	45,34	38,863	32,709	27,081	21,456
42	Laborec - Lastomír			100	97,513	96,369	95,424	94,131	75,553	45,561	34,469	34,393	28,169	22,742	19,55	17,555	15,321	13,326	11,251	9,177
43	Uh - Pinkovce				100	98,655	96,487	94,17	81,066	61,933	48,331	46,565	36,692	29,657	26,219	23,181	19,185	15,747	12,989	9,992
44	Latorica - Leleš				100	99,776	99,652	99,503	97,49	90,308	86,183	84,168	75,555	64,51	56,694	49,437	41,463	35,084	27,309	19,934
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom				100	99,95	99,579	95,761	90,357	79,742	68,725	52,975	46,531	37,303	31,495	25,709	20,937	14,913		
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)	100	98,817	86,508	76,527	72,504	70,947	66,62	41,959	6,595	1,054									
47	Dunaj - Štúrovo	87,787	87,787	79,495	72,174	66,12	60,332	56,24	49,713	11,371	1,134									
48	Váh - Dubná skala				100	99,95	99,677	98,856	95,473	84,527	63,498	40,509	28,655	23,546	19,156	16,321	13,428	12,41	8,58	

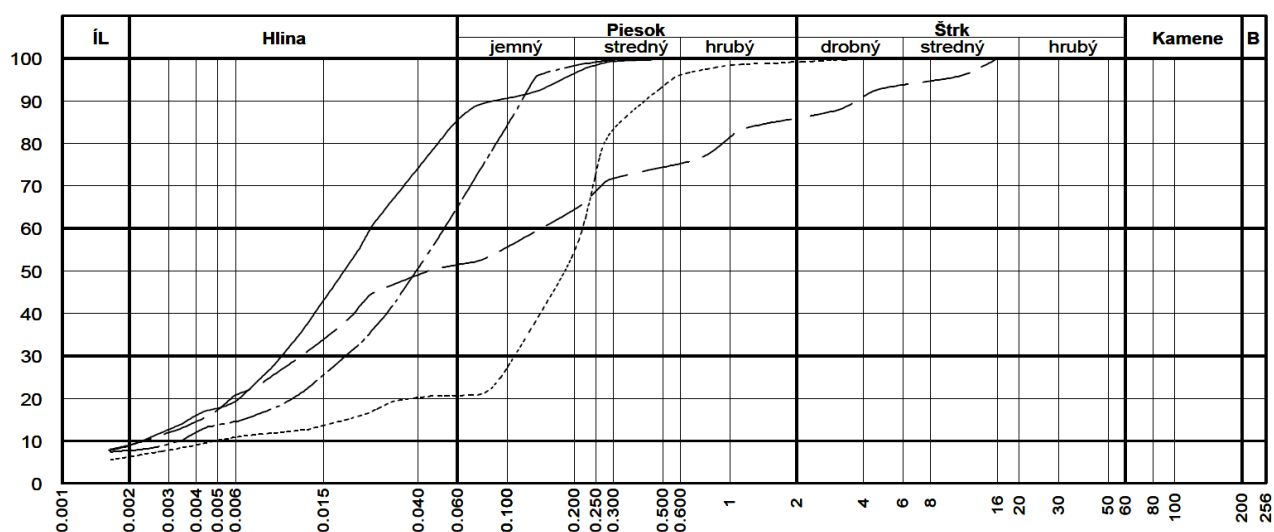
ID	lokality	%prepadlo																		
		31,5 mm	16 mm	8 mm	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125mm	0,063mm	0,039mm	0,023mm	0,014mm	0,01mm	0,008mm	0,005mm	0,004mm	0,003mm	0,002mm
49	Váh - Opatovce (Trenčín)		100	88,905	82,662	78,99	76,14	70,536	57,238	16,717	5,812									
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)				100	98,515	96,857	94,976	92,353	89,062	83,271	72,817	59,873	47,048	39,226	33,349	27,591	22,489	19,71	14,371
51	Hron - Valkovňa			100	99,907	99,52	97,258	83,909	51,665	23,157	10,469	9,034	5,487	3,565	2,725	1,829	1,773	1,4	1,4	1,194
52	Hron - Kalná nad Hronom			100	99,252	98,579	98,131	97,009	87,986	49,676	33,824	30,433	23,234	17,795	15,516	12,796	11,796	10,256	8,257	6,598
53	Hron - Kamenica	100	91,266	57,716	51,67	49,978	48,982	48,361	47,131	45,224	41,786	38,097	30,143	22,858	18,296	14,787	11,395	8,856	6,015	4,211
54	Topľa - pod Vranovom		100	99,478	97,075	95,555	93,743	83,092	67,869	52,948	22,372	18,203	14,339	10,921	9,101	7,649	6,611	5,628	4,244	3,127
56	Myjava - Kúty		100	97,191	94,898	89,988	82,831	48,71	25,887	21,757	20,165	19,203	16,37	12,151	9,916	7,922	6,17	4,617	3,778	2,162
57	Turiec - Vrútky	100	76,579	71,617	68,811	63,721	57,028	50,184	40,979	29,307	23,789	21,481	18,146	13,123	9,857	7,405	5,767	4,021	3,237	2,178
58	Kysuca - Považský Chlmec			100	99,501	97,557	79,437	57,478	45,414	37,587	30,882	27,194	26,314	22,594	19,915	17,595	14,195	13,055	11,056	8,317
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou			100	99,079	98,084	96,84	94,65	88,355	80,841	76,188	53,496	43,275	35,051	29,341	24,35	19,759	17,024	14,23	8,862
60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov			100	98,968	96,226	91,247	78,686	51,711	33,956	28,975	26,059	20,374	15,144	12,461	10,005	7,89	6,23	5,002	3,16

Tabuľka 3 Percentuálna časť vzorky, ktorá sa zachytila na site s danou frakciou

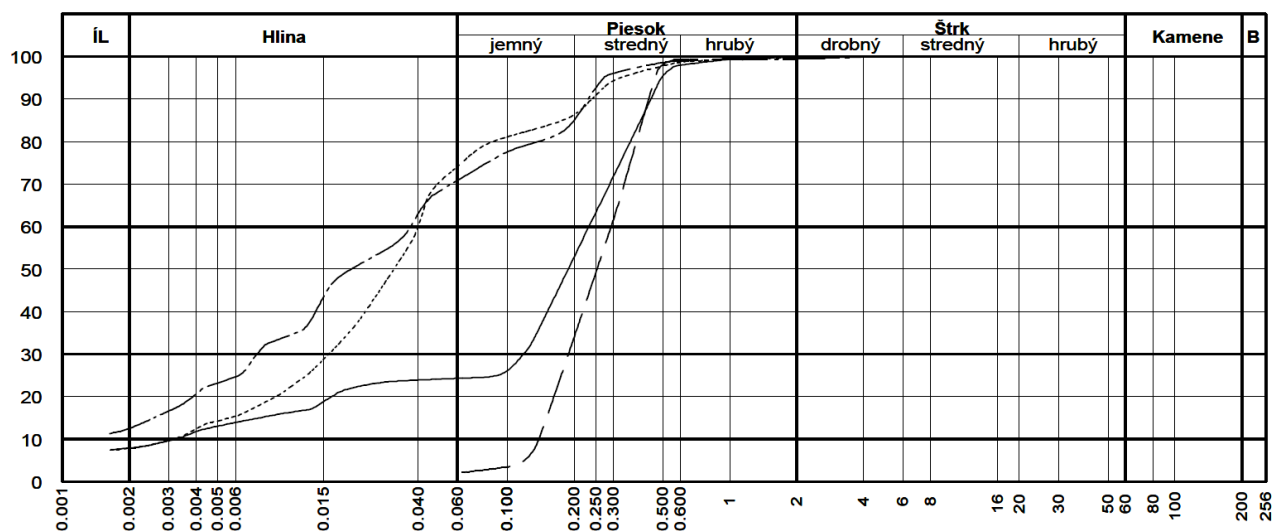
ID	lokalita	% na site																		
		31,5 mm	16 mm	8 mm	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125mm	0,063mm	0,039mm	0,023mm	0,014mm	0,01mm	0,008mm	0,005mm	0,004mm	0,003mm	0,002mm
1	Malý Dunaj - Kolárovo						0,048	0,073	1,278	7,017	4,798	12,223	15,856	17,017	9,668	7,889	6,188	2,088	3,867	3,905
2	Morava - Devínska Nová Ves			5,285	3,652	5,118	4,519	7,039	5,491	10,473	6,805	2,86	6,507	9,884	4,983	4,941	4,118	4,242	2,78	3,479
5	Čierny Váh - nad nádržou Čierny Váh					0,827	0,68	4,985	20,666	37,32	14,783	0,015	2,904	3,9	1,559	0,741	0,936	1,676	1,364	1,988
8	Orava - Kraľovany					0,072	0,048	0,096	0,481	6,101	26,159	13,438	17,123	10,786	5,779	3,428	2,312	2,195	3,062	1,406
11	Váh - Hlohovec					0,148	0,419	3,129	32,972	31,715	7,196	0,254	0,791	4,129	2,727	1,403	1,521	1,739	2,529	1,738
13	Váh - Komárno				0,047	0,181	0,248	0,305	50,062	43,777	3,181		0	0	0	0	0	0	0	0
14	Nitra - Chalmová					0,292	0,22	1,559	6,991	8,331	7,309	11,559	21,272	13,674	6,251	4,473	3,301	2,441	2,949	1,875
15	Nitra - Lužianky					0,528	0,144	0,600	6,641	12,720	7,726	6,557	12,697	10,774	7,311	4,405	6,117	3,943	4,059	4,424
20	Hron - Sliac					0,169	1,206	9,238	31,548	27,352	9,913	0,015	2,708	2,707	1,934	0,561	1,721	0,87	2,475	1,586
24	Ipeľ - Slovenské Ďarmoty						0,05	0,324	1,719	8,719	14,749	9,167	7,679	15,182	10,967	4,795	3,595	3,556	2,496	3,575
25	Štiavnica - ústie					0,05	0,324	1,719	8,719	14,749	9,167	7,679	15,182	10,967	4,795	3,595	3,556	2,496	3,575	3,635
26	Ipeľ - Ipeľský Sokolec					0,141	0,336	21,007	48,636	25,968	2,272									
27	Rimava - Rimavské Jánovce			1,592	3,62	21,704	39,906	12,203	3,552	6,959	3,27									
28	Muráň - Bretka					0,048	0,024	0,674	3,998	9,053	8,765	4,568	11,585	14,288	9,268	7,298	6,565	3,958	4,845	4,44
29	Slaná - Čoltovo					0,098	0,222	3,003	13,442	10,488	9,945	8,613	14,061	13,271	6,319	5,53	1,974	3,16	2,173	1,777
30	Poprad - Veľká Lomnica					0,671	0,771	1,343	3,406	21,134	29,96	1,789	15,956	7,818	2,393	1,596	0,798	2,233	2,075	2,074
31	Poprad - Čirč					0,049	0	0,467	12,635	35,128	18,044	1,416	6,547	7,336	3,392	1,972	0,788	2,209	0,355	2,958
32	Hornád - Krompachy (Kolinovce)			0,062	0,142	1,482	30,129	55,182	8,818	2,174										
33	Hnilec - prítok do nádrže Ružín					1,297	0,624	1,298	4,191	22,68	20,758	3,039	13,05	10,007	4,243	4,403	2,402	2,001	0,841	3,162
34	Torysa - Kendice					0,499	1,471	15,058	40,389	15,183	0,281	4,24	4,24	3,04	2	1,6	1,68	0,24	2,879	
35	Hornád - Ždaňa							0,074	0,173	0,839	10,247	10,707	19,014	16,322	8,557	6,734	5,784	4,357	3,368	1,544
37	Ondava - prítok do nádrže Domaša		15,746	5,943	3,168	1,906	2,255	2,627	3,526	2,255	1,683	2,609	5,121	12,096	6,39	6,755	4,95	5,071	4,146	4,486
38	Ondava - Nižný Hrušov					0,051	0,101	0,429	3,413	13,271	18,983	24,982	12,816	4,866	3,244	2,028	2,433	0,609	2,636	
40	Ondava - Brehov					1,236	0,202	0,379	4,239	3,634	3,734	3,665	9,96	12,794	6,72	8,097	6,477	6,154	5,628	5,625
42	Laborec - Lastomír				2,487	1,144	0,945	1,293	18,578	29,992	11,092	0,076	6,224	5,427	3,192	1,995	2,234	1,995	2,075	2,074
43	Uh - Pinkovce					1,345	2,168	2,317	13,104	19,133	13,602	1,766	9,873	7,035	3,438	3,038	3,996	3,438	2,758	2,997
44	Latorica - Leleš					0,224	0,124	0,149	2,013	7,182	4,125	2,015	8,613	11,045	7,816	7,257	7,974	6,379	7,775	7,375
45	Bodrog - Streda nad Bodrogom							0,05	0,371	3,818	5,404	10,615	11,017	15,75	6,444	9,228	5,808	5,786	4,772	6,024
46	Dunaj - Bratislava (Petržalka)		1,183	12,309	9,981	4,023	1,557	4,327	24,661	35,364	5,541									
47	Dunaj - Štúrovo	12,213	0	8,292	7,321	6,054	5,788	4,092	6,527	38,342	10,237									
48	Váh - Dubná skala						0,05	0,273	0,821	3,383	10,946	21,029	22,989	11,854	5,109	4,39	2,835	2,893	1,018	3,83
49	Váh - Opatovce (Trenčín)			11,095	6,243	3,672	2,85	5,604	13,298	40,521	10,905									
50	Nitra - pod Šuranmi (Nitr. Hrádok)					1,485	1,658	1,881	2,623	3,291	5,791	10,454	12,944	12,825	7,822	5,877	5,758	5,102	2,779	5,339
51	Hron - Valkovňa				0,093	0,387	2,262	13,349	32,244	28,508	12,688	1,435	3,547	1,922	0,84	0,896	0,056	0,373	0	0,206

ID	lokalita	% na site																		
		31,5 mm	16 mm	8 mm	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125mm	0,063mm	0,039mm	0,023mm	0,014mm	0,01mm	0,008mm	0,005mm	0,004mm	0,003mm	0,002mm
52	Hron - Kalná nad Hronom				0,748	0,673	0,448	1,122	9,023	38,31	15,852	3,391	7,199	5,439	2,279	2,72	1	1,54	1,999	1,659
53	Hron - Kamenica		8,734	33,55	6,046	1,692	0,996	0,621	1,23	1,907	3,438	3,689	7,954	7,285	4,562	3,509	3,392	2,539	2,841	1,804
54	Topľa - pod Vranovom			0,522	2,403	1,52	1,812	10,651	15,223	14,921	30,576	4,169	3,864	3,418	1,82	1,452	1,038	0,983	1,384	1,117
56	Myjava - Kúty			2,809	2,293	4,91	7,157	34,121	22,823	4,13	1,592	0,962	2,833	4,219	2,235	1,994	1,752	1,553	0,839	1,616
57	Turiec - Vrútky		23,421	4,962	2,806	5,09	6,693	6,844	9,205	11,672	5,518	2,308	3,335	5,023	3,266	2,452	1,638	1,746	0,784	1,059
58	Kysuca - Považský Chlmec				0,499	1,944	18,12	21,959	12,064	7,827	6,705	3,688	0,88	3,72	2,679	2,32	3,4	1,14	1,999	2,739
59	Stará Žitava - Dvory nad Žitavou				0,921	0,995	1,244	2,19	6,295	7,514	4,653	22,692	10,221	8,224	5,71	4,991	4,591	2,735	2,794	5,368
60	Kyjovský potok - Nižný Hrušov				1,032	2,742	4,979	12,561	26,975	17,755	4,981	2,916	5,685	5,23	2,683	2,456	2,115	1,66	1,228	1,842

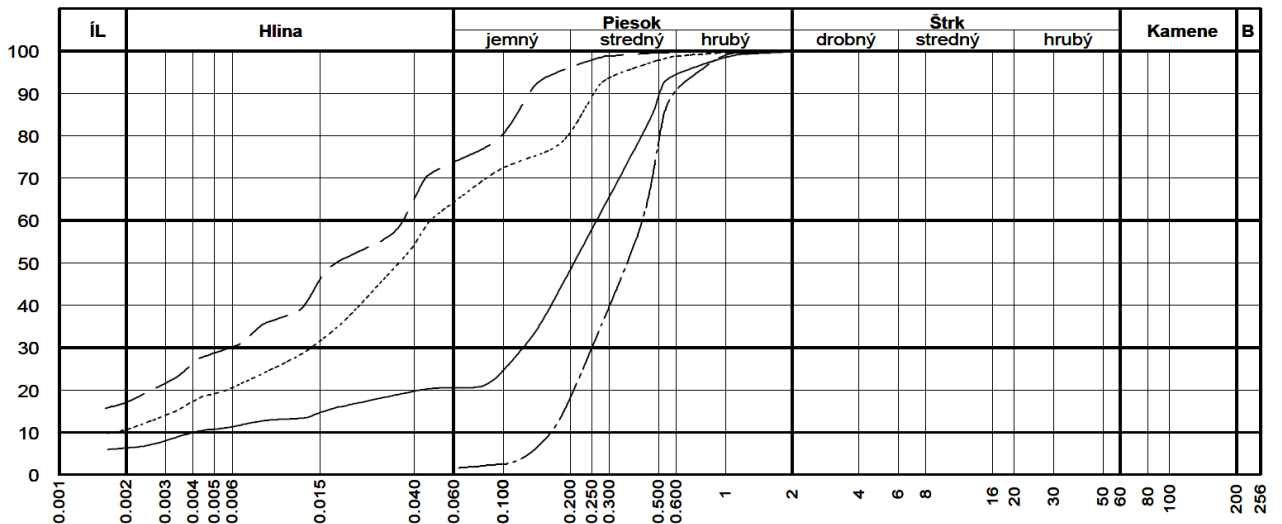
Tabuľka 4 Krivky zrnitosti zemín



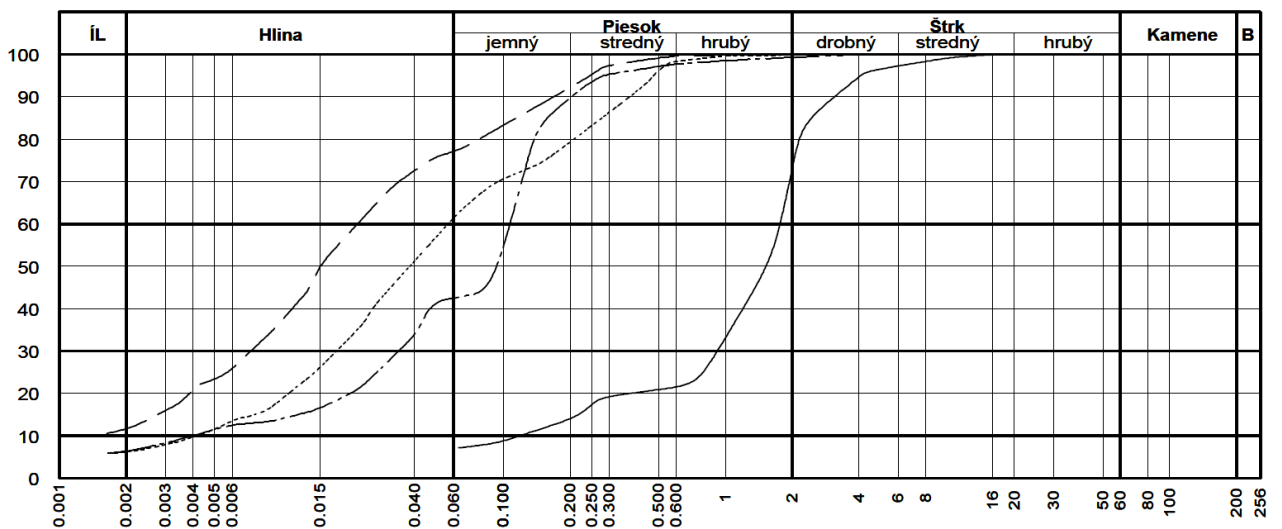
Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
1 Malý Dunaj	Kolárovo	—					F6	CI	Íl so strednou plasticitou
2 Morava	Devínska Nová Ves	---					F4	CS	Íl piesčitý
5 Čierny Váh	nad nádržou	.....					S5	SC	Piesok ílovitý
8 Orava	Kraľovany	---					F6	CI	Íl so strednou plasticitou



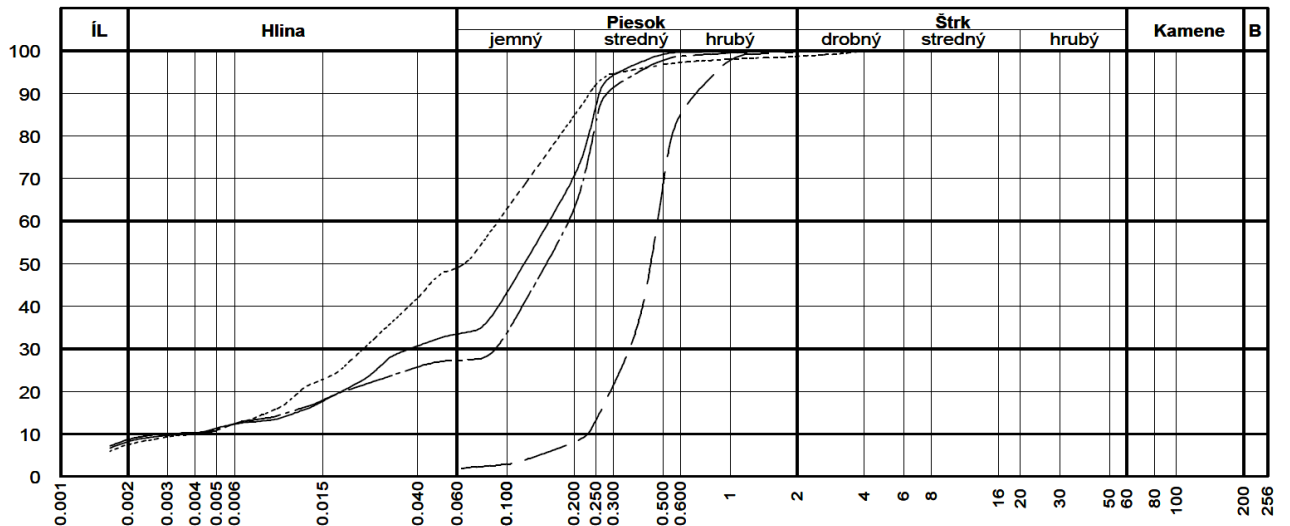
Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
11 Váh	Hlohovec	—					S5	SC	Piesok ílovitý
13 Váh	Komárno	---	2.11	0.87			S2	SP	Piesok zle zrnitý
14 Nitra	Chalmová	.....					F6	CI	Íl so strednou plasticitou
15 Nitra	Lužianky	---					F6	CI	Íl so strednou plasticitou



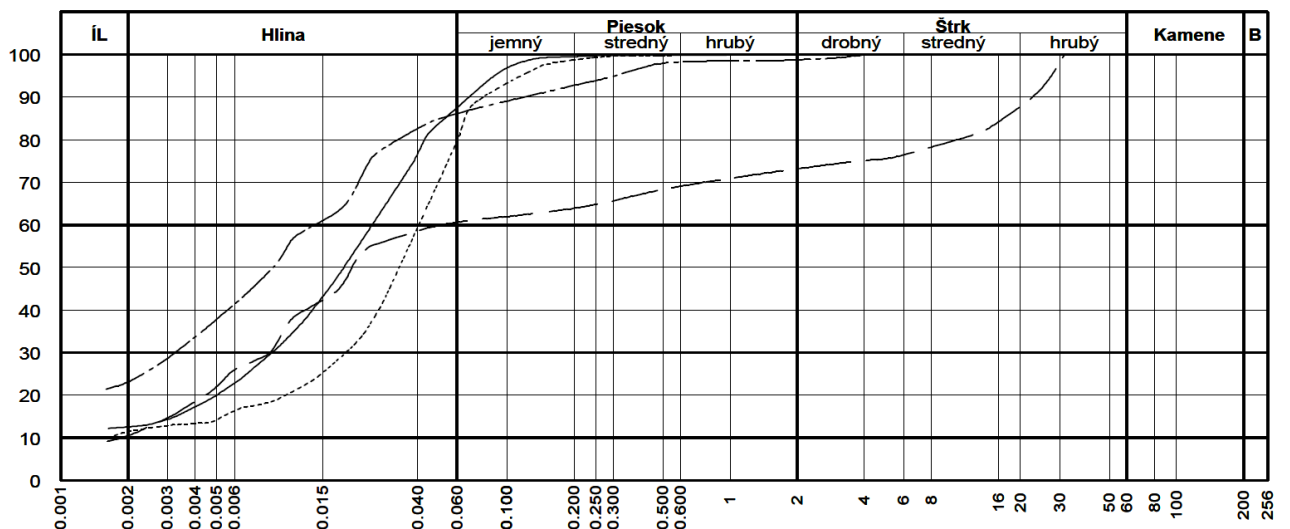
Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
20 Hron	Sliač	—					S5	SC	Piesok ilovitý
24 Ipeľ	Slovenské Ďarmoty	---					F6	CI	íl so strednou plasticitou
25 Štiavnica	Štiavnica	.....					F4	CS	íl piesčitý
26 Ipeľ	Ipeľský Sokolec	----	2.58	0.91			S2	SP	Piesok zle zrný



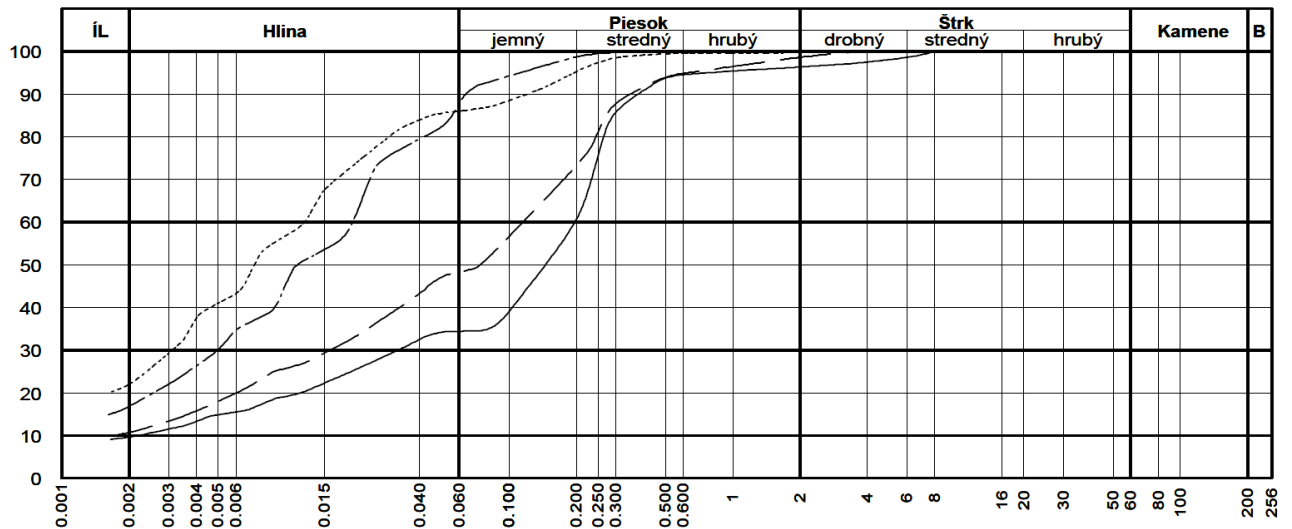
Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
27 Rimava	Rimavské Jánovce	—					S3	S-F	Piesok s príj. jemn. zeminy
28 Muráň	Bretka	---					F6	CI	íl so strednou plasticitou
29 Slaná	Čoltovo	.....					F4	CS	íl piesčitý
30 Poprad	Veľká Lomnica	----					F4	CS	íl piesčitý



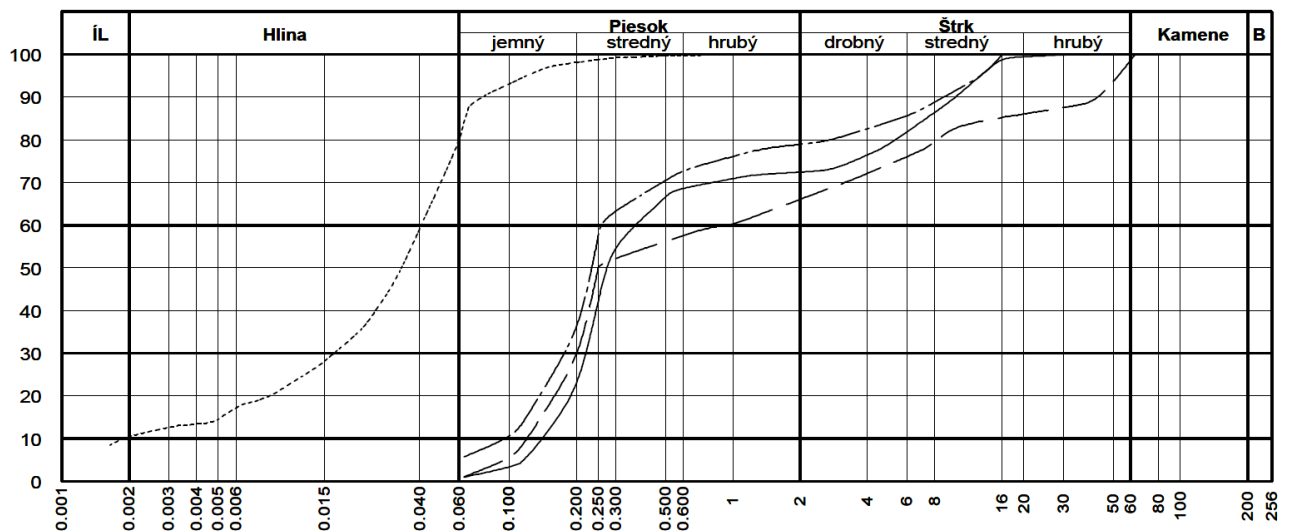
Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
31 Poprad	Čirč	—					S5	SC	Piesok ílovitý
32 Hornád	Kropachy	---	2.06	1.15			S2	SP	Piesok zle zmený
33 Hnilec	prítok do Ružina	.....					F4	CS	Íl piesčitý
34 Torysa	Kendice	----					S5	SC	Piesok ílovitý



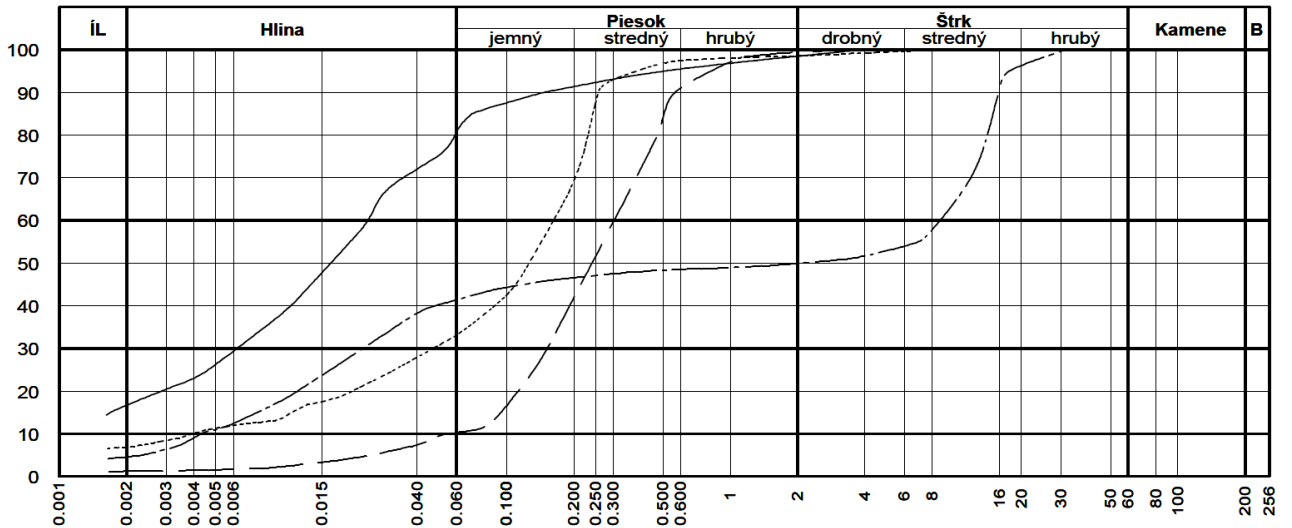
Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
35 Hornád	Krásna nad Hornádom	—					F6	CI	Íl so strednou plasticitou
37 Ondava	Prítok do Domaše	---					F2	CG	Íl štrkovitý
38 Ondava	Nížny Hrušov	.....					F6	CI	Íl so strednou plasticitou
40 Ondava	Brehov	----					F6	CI	Íl so strednou plasticitou



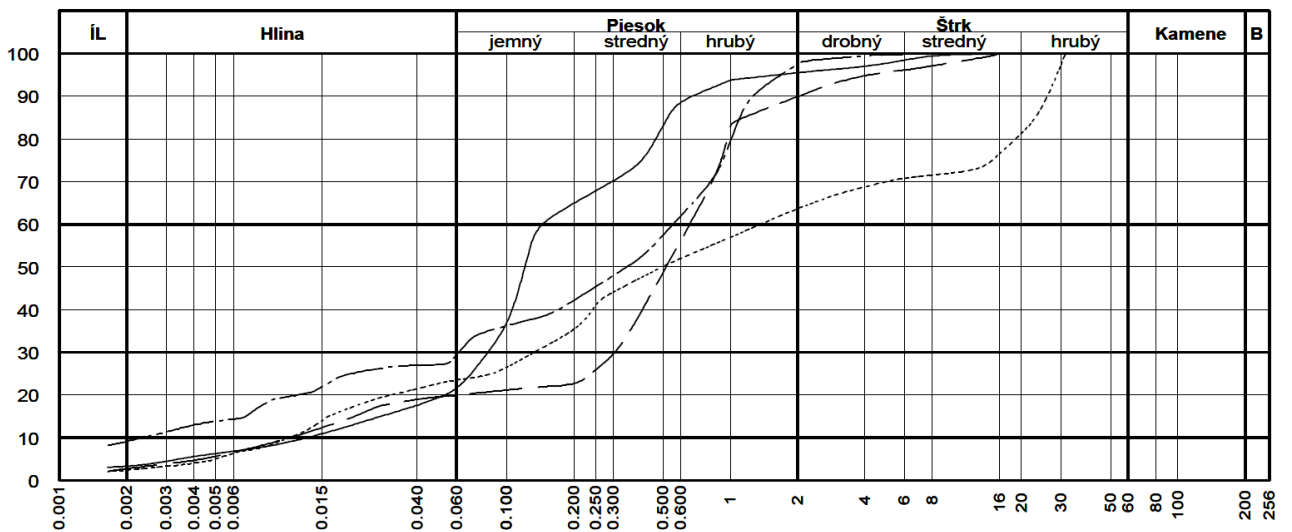
Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
42 Laborec	Lastomír	—					S5	SC	Piesok ílovitý
43 Pinkovce	Uh	---					F4	CS	Íl piesčitý
44 Latorica	Leleš	.....					F6	CI	Íl so strednou plasticitou
45 Bodrog	Streda n. Bodrogom	-----					F6	CI	Íl so strednou plasticitou



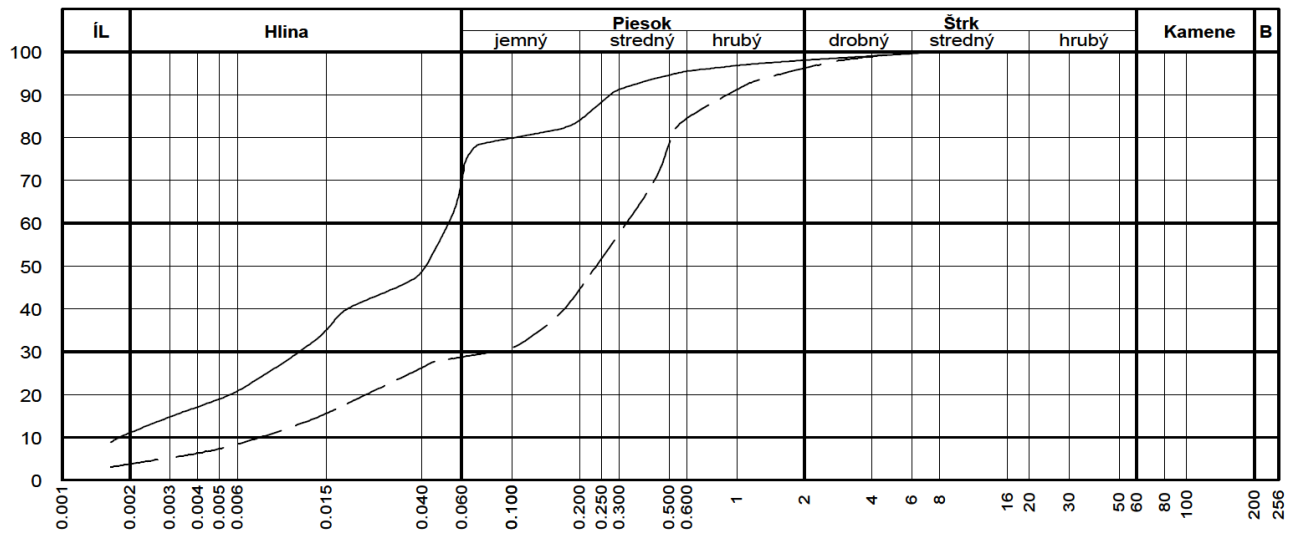
Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
46 Dunaj	Petržalka	—	2.61	0.94			S2	SP	Piesok zle zrnitý
47 Dunaj	Štúrovo	---	7.58	0.37			S2	SP	Piesok zle zrnitý Cb(1%)
48 Váh	Nezbudska lúčka	.....					F6	CI	Íl so strednou plasticitou
49 Váh	Trenčín	-----					S3	S-F	Piesok s prím. jemn. zeminy



Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
50 Nitra	Nitriansky Hrádok	—					F6	CI	Ľ so strednou plasticitou
51 Hron	Vlakovňa	---					S3	S-F	Piesok s prím. jemn. zeminy
52 Hron	Kalná n. Hronom	.....					S5	SC	Piesok ílovitý
53 Hron	Kamenica	----					F2	CG	Ľ štrkovitý



Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
54 Topľa	pod Vranovom	—					S5	SC	Piesok ílovitý
56 Myjava	Kúty	---					S5	SC	Piesok ílovitý
57 Turiec	Vrútky	.....					S5	SC	Piesok ílovitý
58 Kysuca	Považský Chlmec	----					S5	SC	Piesok ílovitý



Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
59 Stará Žitava	Dvory nad Žitavou	—					F6	CI	Íl so strednou plasticitou
60 Kyjovský p.	Nižný Hrušov	---					S5	SC	Piesok ílovitý

Priloha 07.4 Výsledky chemických analýz sněhů v roce 2016

P.č.	lokalita	x_jtsk	y_jtsk	nadm. výška	dátum	teplota snehu °C	teplota vzduchu °C	výška snehu (cm)
15	Martinské hole	-433221	-1186176	780	16.2.2016	-0,3	2,4	6
16	Vrátna dolina	-421321	-1175613	750	16.2.2016	-0,3	2	15
17	Osčadnica	-428190	-1148942	610	16.2.2016	-0,3	1	6
18	Lokca	-392390	-1159142	630	16.2.2016	-0,3	2,9	10
19	Ružomberok	-405895	-1192211	570	16.2.2016	-0,3	-0,6	15
20	Lupčianska dolina	-395855	-1203854	830	17.2.2016			35
21	Donovaly	-411036	-1213387	970	16.2.2016	-0,3	-0,6	20
23	Chopok-Jasná	-384063	-1204927	1180	17.2.2016			20
24	Čertovica	-373156	-1212919	1260	17.2.2016			35
25	Chopok-Srdiečko	-383426	-1210278	1100	17.2.2016			25
26	Štrbské Pleso	-347838	-1189362	1380	18.2.2016			30
27	Muránska Planina	-349212	-1228297	880	15.2.2016			15
31	Dobšina	-330849	-1217561	850	15.2.2016			10
32	Pusté pole	-336411	-1217091	950	15.2.2016			10
33	Lomnický štít	-331711	-1185907	900	23.2.2016			50
34	Skalnaté Pleso	-334938	-1183763	1750	23.2.2016			80
35	Tatranská Lomnica	-336383	-1182736	2632	19.2.2016			10
37	Branisko	-290417	-1205068	770	17.2.2016			10
40	Zlatá Baňa	-248047	-1216022	670	17.2.2016			10
42	Remetské Hámre	-192313	-1224931	500	17.2.2016			10

P.č.	lokalita	pH	ChSK-Mn	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NH ₄ ⁺	Fe	Mn	Al	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Pb	As	mineralizácia
15	Martinské hole	5,9	<0,5	0,16	<0,2	0,11	0,23	0,15	0,007	0,001	<0,01	<0,1	0,32	<0,3	8,64	<0,005	<0,001	9,92
16	Vrátna dolina	4,93	<0,5	0,11	<0,2	<0,1	0,26	0,16	0,005	<0,001	<0,01	<0,1	0,72	<0,3	3,05	<0,005	<0,001	4,66
17	Osčadnica	5,21	1,12	0,12	<0,2	0,1	0,3	0,17	0,007	<0,001	<0,01	0,11	0,52	0,35	7,11	<0,005	<0,001	8,9
18	Lokca	4,95	<0,5	0,12	<0,2	<0,1	0,34	0,14	0,004	0,001	<0,01	<0,1	0,68	<0,3	3,55	<0,005	<0,001	5,2
19	Ružomberok	5,23	<0,5	0,23	<0,2	0,11	0,3	0,28	0,006	0,001	<0,01	0,37	0,74	<0,3	5,08	<0,005	<0,001	7,37
20	Lupčianska dolina	5,45	0,53	0,12	<0,2	0,1	0,25	0,3	0,006	0,001	<0,01	0,12	1,19	0,73	1,22	<0,005	<0,001	4,145
21	Donovaly	5,39	0,53	0,27	<0,2	0,13	0,43	0,17	0,006	<0,001	<0,01	<0,1	0,77	0,33	8,13	<0,005	<0,001	10,397
23	Chopok-Jasná	7,56	1,26	0,4	<0,2	0,33	1,92	0,18	0,072	0,011	0,058	0,55	0,83	0,6	0,61	<0,005	<0,001	5,664
24	Čertovica	5,84	<0,5	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1	0,21	0,005	<0,001	<0,01	<0,1	0,68	0,66	1,83	<0,005	<0,001	3,69
25	Chopok-Srdiečko	5,69	0,66	0,13	<0,2	<0,1	0,23	0,17	0,004	0,001	<0,01	<0,1	0,43	0,57	1,83	<0,005	<0,001	3,573
26	Štrbské Pleso	6,22	<0,5	0,25	<0,2	0,13	0,32	0,18	0,022	0,002	0,016	0,22	1,87	0,33	1,22	<0,005	<0,001	4,663
27	Muránska Planina	6,63	0,59	0,11	<0,2	0,1	0,24	0,31	0,005	0,001	<0,01	0,1	1,19	0,85	1,83	<0,005	<0,001	4,844
31	Dobšina	5,63	0,78	0,13	<0,2	0,1	0,27	0,3	0,006	0,001	<0,01	0,23	0,94	0,79	2,44	<0,005	<0,001	5,315
32	Pusté pole	5,07	0,52	0,46	<0,2	0,1	0,29	0,28	0,008	0,001	<0,01	0,82	1,06	0,86	1,83	<0,005	<0,001	5,817
33	Lomnický štít	6,18	<0,5	0,04	<0,2	<0,1	0,21	0,06	0,007	0,001	<0,01	<0,1	<0,2	0,3	3,05	<0,005	<0,001	3,976
34	Skalnaté Pleso	6,11	<0,5	0,14	<0,2	<0,1	0,19	0,05	0,006	0,001	<0,01	0,18	<0,2	0,49	3,05	<0,005	<0,001	4,365
35	Tatranská Lomnica	6,4	1,94	0,17	<0,2	0,13	0,25	0,15	0,013	0,001	0,014	<0,1	2,56	<0,3	2,44	<0,005	<0,001	6,031
37	Branisko	6,54	0,73	0,15	<0,2	0,11	0,3	0,17	0,012	0,001	<0,01	0,15	0,51	0,36	2,44	<0,005	<0,001	4,311
40	Zlatá Baňa	8,11	5,72	1,34	<0,2	0,61	3,09	0,11	0,078	0,004	0,081	1,83	0,41	<0,3	12,2	<0,005	<0,001	20,006
42	Remetské Hámre	7,94	7,54	19,77	12,07	1,36	9,13	0,21	1,073	0,014	0,178	7,26	57,9	5,09	21,9	<0,005	<0,001	135,958