

## Vplyv starých banských zát'azí na kontamináciu tokov ústiacich do nádrže vodného diela „Ružín I“ vybranými prvkami v roku 2004

Ján Brehuv<sup>1</sup>, Milan Bobro, Jozef Hančuľák, Tomislav Špaldon a Pavel Slančo

### *Influence of the old mining loads on the contamination of streams, flows in the Water-work Reservoir “Ružín I” in 2004 year by the selected elements*

*This article presents results of the research concentrated on the content of selected elements, mostly heavy metals, in samples of stream waters and stream deposits from selected profiles of streams in the drainage basins of the Hnilec and Hornád river, which flow in the water-work Reservoir “Ružín I”. The sampling was carried out from the winter to the summer months, 2004. The major part of the drainage basins of these two rivers is located in the territory of the central Spiš, which is well-known from the historic times until these days by its intensive mining, mineral processing and metallurgical activities. The wastes generated by such activities are sources of metals, which penetrate into the surface waters and consequently into the stream deposits. From the point of view of the transfer and the transformation of these metal elements, their monitoring deserves a continuous attention.*

**Key words:** water-work reservoir, selected elements, heavy metals, stream deposits, drainage basins.

### Úvod

Nádrž vodného diela (ďalej VD) “Ružín I” leží na južnej hranici územia nazývanom Spiš. Je situovaná na toku Hornád v úseku medzi bývalou obcou Ružín a obcou Margecany (Obr.1). Hladina nádrže siaha, pri maximálnom vzduťu na toku Hornád a rovnako aj na jeho najväčšom prítoku Hnilec až nad obec Margecany. Z menších prítokov maximálne vzduť hladiny nádrže siaha do údolí potokov Opátka a Belá, v katastri ďalšej bývalej obce Košické Hámre (Obr. 2.).

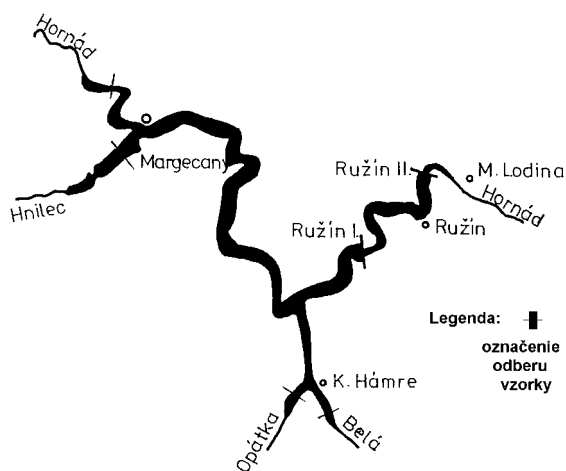


Obr. 1. Prehľadná situácia povodí riek Hnilec a Hornád s označením priehradného profilu „Ružín I“  
Fig. 1. Situation map of drainage basins of the Hnilec and Hornád rivers with the designation of the dam site “Ružín I”

Územie Spiš je podľa archeologických vykopávk a archívnych dokumentov oddávna známe intenzívnou banskou, úpravnickou a hutníckou činnosťou. Banské technológie používané v minulosti boli obyčajne zamerané na bohatšie zóny ložísk (oxidačné, cementačné, žilné), na ktorých sa ťažilo selektívne a tak aj spracovaný rudný materiál mal malé objemy. Banský odpad sa obyčajne uskladňoval v podobe hald,

<sup>1</sup> Ing. Ján Brehuv, PhD., hosť. doc. RNDr. Milan Bobro, PhD., Ing. Jozef Hančuľák, PhD., Ing. Tomislav Špaldon, RNDr. Pavel Slančo, Ústav geotechniky SAV Košice, Watsonova 45, 043 53 Košice, [brehuv@saske.sk](mailto:brehuv@saske.sk)  
(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 9. 9. 2005)

odvalov, alebo sa používal na stavebné účely v blízkosti banských diel. To nepredstavovalo plošné ani priestorovo veľké zásahy do charakteru prírodného prostredia.



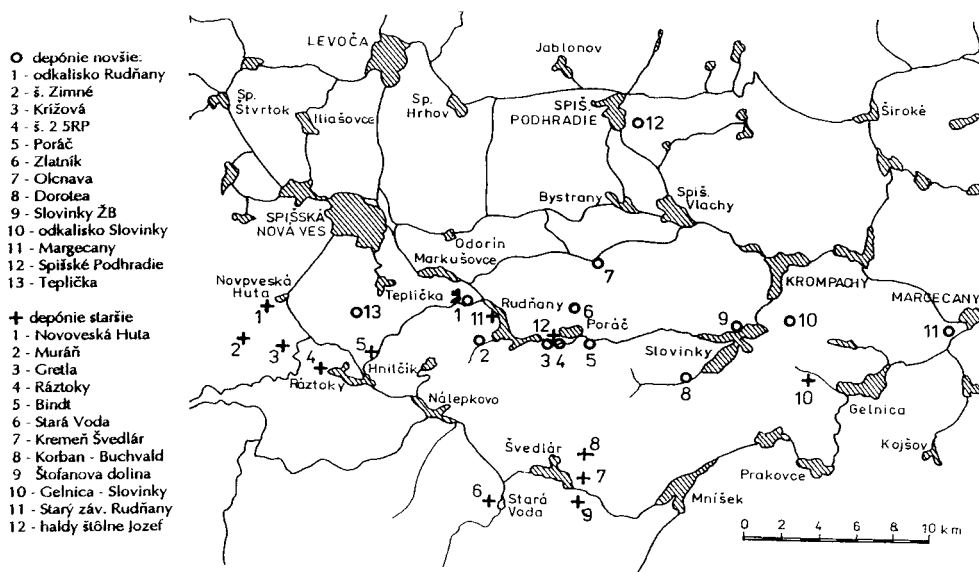
Obr.2. Orientačný náčrt – nádrže VD Ružín I. a II. a hlavných prítokov

Fig. 2. Orientation sketch – Reservoirs of the water-works Ružín I. and II. and their main tributaries

V ostatných desaťročiach sa pri dobývaní ložísk nerastných surovín premiestňovali spolu s úžitkovou zložkou aj veľké objemy sprievodných hornín - hlušiny, ktoré niekedy tvorili oproti úžitkovej zložke 95 - 99 % vyťaženej látky. Hlušina sa po úprave a odseparovaní rudniny ukladala na veľkoplošné skládky banského odpadu, tzv. odkaliská. Tu boli a sú deponované v podobe

jemnozrnných odpadov všetky bansky vyťaženej horniny po úpravníckom spracovaní.

Tieto staršie aj novšie depónie (Obr. 3.) potom predstavujú pre základné faktory životného prostredia stále trvajúce nebezpečie, ktoré spočíva v pohybe a transformácii niektorých prvkov, najmä ťažkých kovov (TK), do týchto prostredí. Sú to predovšetkým povrchové vody, resp. toky a nánosy (vodné sedimenty) v nich.



Obr. 3. Prehľadná situácia lokalít s depóniami po banskej činnosti v povodí Hornádu.

Fig. 3. Situation map of localities with landfills from mining activities in the drainage basin of the Hornád river.

Napriek útlmu až zastaveniu banskej a naväzujúcich činností od roku 1993, výsledky prieskumných prác od roku 1994 (Bobro et al., 1996; Brehuv et al., 1997; Pliešovská et al., 1999; Brehuv, 2000; Brehuv et al., 2002) a ich porovnanie s platnými normami dokazovali, že obsah vybraných prvkov, resp. TK Cu, Hg, Zn, Ni a ďalších vo vode a nánosoch nádrže VD "Ružín I" ako aj v hlavných prítokoch Hnilec a Hornád v miestach ich vyústenia do nádrže VD po roku 1996 podstatne nepoklesol. Od roku 2002 je vykonávaný preto prieskum výskytu vybraných prvkov, väčšinou TK vo vode, nánosoch nielen nádrže, ale aj povodí tokov Hornád, Hnilec, Belá a Opátka vtekajúcich do nádrže. V tomto príspevku je prezentovaná časť výsledkov prieskumných prác (Bobro et al., 2005), zameraná na výskum obsahu vybraných prvkov vo vzorkách vody a nánosov odobratých z vybraných tokov v povodiach riek Hnilec a Hornád, pretekajúcich územím, na ktorom dlhé storočia prebiehala intenzívna banská a naväzujúce spracovateľské činnosti vyťaženej nerastov.

## Experimentálne práce

Odbery vzoriek boli urobené rovnakými metódami, ktoré boli použité v predchádzajúcich rokoch od roku 2002.

Vzorky vody vo vybraných profiloch jednotlivých tokov v povodiach Hnilca, Hornádu, Belej a Opátky, ako aj z odkalísk a bankých štôlní a šacht boli odoberané do sklenených 1 litrových fliaš so zábrusom v období uvedenom v názve tabuľky. Lokality, resp. odberné profily vzoriek sú popísané v Tab. 1 až Tab. 4 a lokalizáciu umožňuje Obr. 3 a podporujú Obr. 1 a Obr. 2. Odobraté vzorky vody boli podrobené chemickej analýze AAS metódou na vybrané prvky a porovnané s normovými hodnotami v Nariadení vlády SR (ďalej NV) č.491/2002 Z.z. (Tab.1-4).

Vzorky riečnych nánosov tokov v povodiach Hnilca, Hornádu, Belej a Opátky ako aj z odkalísk a bankých štôlní a šacht boli odoberané prispôbenou odberovou lyžicou s možnosťou odberu z hĺbky až 2,5 m do mikroténových vrecúšok. Vzorky nánosov boli odoberané v tých istých miestach, resp. odberných profiloch jednotlivých tokov ako vzorky vody (Tab. 5 až Tab. 8). Z odobratých vzoriek nánosov bol urobený chemický rozbor zo vzduchosuhej vzorky metódou AAS na vybrané prvky a porovnané s limitnými hodnotami Metodického pokynu (ďalej MP) MŽP SR č.549/1998-2 (Tab.5-8).

## Výsledky a diskusia

### Voda

Odber vzoriek vody bol realizovaný v troch obdobiach roka. Vzorky vody z odkalísk a banké vody až na šachtu Doteraz boli odobraté vo februári a v apríli 2004, keď bol predpoklad nízkych teplôt, resp. suchšieho obdobia bez zrážok a tým aj nižšieho prietoku, či nižšieho zriadenia koncentrácie obsahu vybraných prvkov (TK) v miestach odberu. Vzorky vôd z tokov v povodí Hnilca a Hornádu boli odobraté v auguste 2004, kedy je predpoklad ustálenejších ale nie minimálnych prietokov. Väčšina tokov, resp. potokov preteká starými bývalými bankými lokalitami a v týchto miestach odberov sa vzorkovanie doteraz nekonalo tak často ako v nádrži VD alebo v hlavných prítokoch Hnilec, Hornád, Belá a Opátka. Snahou bolo zistiť možné zdroje zvýšeného obsahu hlavne TK, ktoré boli zistené pri odbere vzoriek bankých vôd a vôd z odkalísk. Výsledky analýzy odobratých vzoriek vôd sú v Tab. 1 – 4.

Najviac znečistenú voda na TK bola analyzovaná ako výtok zo šachty „Pech“ v Smolníku. Prekročené sú hodnoty Fe oproti norme až 122,5 krát, Al 242 krát, Zn 52 krát, Cu 80 krát, Mn 74 krát. Podobný trend zachovávajú aj iné prvky, Co 8 krát, Ni takmer 8 krát a Cd aj Mg 3 krát. Okrem tejto lokality neboli pozorované v analyzovaných vzorkách vody neprimerane zvýšené hodnoty TK. Len vzorky hlavne z okolia Rudnians a Slovínok obsahom Al a Hg prekračujú hodnoty podľa NV.

V súčasnosti sa ako najviac pravdepodobné zdroje TK javia výtoky z odkalísk a zo starých bankých šacht a štôlní, aj keď vzorky vody z niektorých povrchových tokov (tab. 1. – 4.) do ktorých výtoky vyúsťujú, tomu priamo nenasvedčujú. Pre takéto vody je priaznivým faktorom ich účinné zriadenie počas „cesty“ k odbernému profilu vzorky.

### Nánosy

Výsledky analýz odobratých vzoriek nánosov (sedimentov) zo dna prítokov do riek Hnilec a Hornád, v miestach výtokov z odkalísk, šacht a štôlní (Obr. 3.) sú uvedené v Tab. 5. – 8.

Tab. 1. Výsledky analýz vzoriek vody z odkalísk a bankých vôd, odobratých vo februári 2004 a ich porovnanies Nariadením vlády SR č.491/2002 Z.z

Tab. 1. Results of the analysis of water samples from the sludge basins and mining waters obtained in February 2004 and their comparison with the Order of The Government of Slovak Republic, No 491/2002

Číslo vzorky	Lokalita	pH	[mg . l <sup>-1</sup> ]							[µg . l <sup>-1</sup> ]						
			Fe	Ca	Mg	Al	Zn	Cu	Mn	Co	Ni	Pb	Cd	Cr	As	Hg
1	Slovinky – odtok z odkaliska	7,04	< 0,05	41,5	38	< 0,4	< 0,01	< 0,02	< 0,03	2,2	< 3	< 2	< 0,2	< 2	5,6	1,1
2	Slovinky – prítok do odkaliska	7,23	< 0,05	25,8	47	< 0,4	< 0,01	< 0,02	< 0,03	2,1	< 3	< 2	0,8	< 2	4,7	0,7
3	Rudňany – koniec odkaliska	6,79	< 0,05	18,3	12	< 0,4	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	< 0,2	< 2	4,8	2,6
4	Priekopec – štôlnia	7,50	< 0,05	111,5	62	< 0,4	< 0,01	< 0,02	< 0,03	7,2	< 3	< 2	< 0,2	< 2	4,7	1,6
5	Rochus , výtok z bane	7,40	< 0,05	27,2	14	< 0,4	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	0,4	< 2	4,9	3,4
NV SR č. 491/2002 Z.z.		-6.–8,5	2,0	200	100	0,2	0,1	0,02	0,3	50	20	20	5	100	30	0,5

Tab. 2. Výsledky analýz vzoriek vody z vodných tokov, odkalísk a banských vôd, odobratých v apríli 2004 a ich porovnanies Nariadením vlády SR č.491/2002 Z.z

Tab. 2. Results of the analysis of water samples from the streams, sludge basins and the mining waters obtained in February 2004 and their comparison with the Order of The Government of Slovak Republik, No 491/2002

Číslo vzorky	Lokalita	pH	[mg · l <sup>-1</sup> ]							[μg · l <sup>-1</sup> ]						
			Fe	Ca	Mg	Al	Zn	Cu	Mn	Co	Ni	Pb	Cd	Cr	As	Hg
6	Hornád Štefanská Huta	8,27	< 0,05	51,6	21,9	< 0,4	0,03	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	< 0,2	4	4,7	1,1
7	Hnilec Mária Huta	8,0	< 0,05	13,12	6,43	< 0,4	0,03	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	< 0,2	3	4,8	0,8
8	Kojšovský potok Povyše Folkmára	7,55	< 0,05	11,5	5,93	< 0,4	0,03	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	< 0,2	< 2	4,6	0,6
9	Opátka – potok nad nádržou	7,65	< 0,05	25,04	9,65	< 0,4	0,16	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	< 0,2	< 2	4,2	0,6
10	Potok obtekajúci odkalisko - horný úsek, Smol. Huta	7,60	< 0,05	3,94	5,19	< 0,4	0,05	< 0,02	0,1	< 2	15	< 2	< 0,2	< 2	4,9	0,9
11	Smol. Huta, výtok z drenu v strede svahu odkaliska	6,66	< 0,05	106,3	97,8	< 0,4	0,05	< 0,02	7,95	61	41	< 2	< 0,2	3	4,7	0,7
12	Smolník výtok zo šachty „Pech“	3,33	245,8	112,6	304,8	48,4	5,2	1,6	22,45	412	178	9	12,7	7	5,0	0,9
NV SR č. 491/2002 Z.z.		-6 – 8,5	2,0	200	100	0,2	0,1	0,02	0,3	50	20	20	5	100	30	0,5

Tab. 3. Výsledky analýz vzoriek vody z vodných tokov v povodí Hnilca odobratých v auguste 2004 a ich porovnanies Nariadením vlády SR č.491/2002 Z.z

Tab. 3. Results of the analysis of water samples from the streams in the drainage basin of the Hnilec river obtained in August 2004 and their comparison with the Order of The Government of Slovak Republik, No 491/2002

Číslo vzorky	Lokalita	pH	[mg · l <sup>-1</sup> ]							[μg · l <sup>-1</sup> ]						
			Fe	Ca	Mg	Al	Zn	Cu	Mn	Co	Ni	Pb	Cd	Cr	As	Hg
13	Grajnár - potok	6,72	< 0,05	15,3	3,14	< 0,4	0,01	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	< 0,2	< 2	5,2	0,6
14	Hnilec – most (do Žakaroviec)	6,78	0,1	11	6,95	< 0,4	0,01	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	< 0,2	< 2	9	0,7
15	Perlový potok	6,95	< 0,05	5,9	7,59	< 0,4	0,01	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	< 0,2	< 2	5,5	0,9
16	Smolník – potok Smolnícka Píla	6,43	0,1	10,6	11,84	0,9	0,24	0,24	0,73	29	7	6	0,6	< 2	4,8	0,6
17	Potok povyššie Nálepškova - od Čiernej Hory	6,96	< 0,05	10,3	9,33	< 0,4	0,01	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	4,8	< 2	4,7	0,8
18	Stará voda – potok v osade Stará Voda	7,19	< 0,05	6,6	2,28	< 0,4	0,01	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	0,6	< 2	4,9	0,9
NV SR č. 491/2002 Z.z.		-6 – 8,5	2,0	200	100	0,2	0,1	0,02	0,3	50	20	20	5	100	30	0,5

Obsah ŤK v nánosoch (sedimentoch) v profiloch výtokov z odkalísk a zo starých banských šácht a štôlní v okolí Rudnian a Sloviniek podľa výsledkov analýz uvedených v tab. 5. svedčí o vysokej miere prekračovania limitov kontaminácie ťažkými kovmi s platnou normou MP MŽP SR č.549/98-2, ktorej porovnávacie hodnoty sú uvedené v tab. 5.

Platí to predovšetkým pre odtok z odkaliska v Slovinkách, kde sú niekoľko násobne prekračované intervenčné hodnoty (IV) pre nasledujúce prvky: obsah Zn oproti norme je prekročený takmer 20 krát, Cu 2 krát, Cr 3,5 krát, As 13 krát. V menšej miere sa na kontaminácii nánosov podieľa výtok z odkaliska Rudňany v lokalite Priekopec, kde (IV) hodnota pre Cu je prekračovaná 2 krát a maximálna prípustná

koncentrácia (MPC) pre Ni 2 krát, pre Sb 14 krát, As viac ako 2,5 krát a Hg viac ako 31 krát. Podobne na tom je aj lokalita „Rochus“.

Zostávajúce lokality uvedené v tab. 6. až 8. v rôznej miere prekračujú testovacie hodnoty (TV) a pre niektoré prvky hlavne ŤK aj maximálne prípustné koncentrácie (MPC).

Tab. 4. Všetky analýzy vzoriek vody z povrchových tokov v povodí Hornádu odobratých v auguste 2004 a ich porovnanie Nariadením vlády SR č. 491/2002 Z.z

Tab. 4. Results of the analysis of water samples from the streams in the drainage basin of the Hornád river obtained in August 2004 and their comparison with the Order of The Government of Slovak Republic No 491/2002

Číslo vzorky	Lokalita	pH	Fe	Ca	Mg	Al	Zn	Cu	Mn	Co	Ni	Pb	Cd	Cr	As	Hg
			[mg · l <sup>-1</sup> ]									[μg · l <sup>-1</sup> ]				
11	Slovinský potok	6,56	< 0,05	13,8	10,5 8	< 0,4	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	2,8	< 2	4,8	0,9
< 5	Poráčsky potok	7,44	< 0,05	40,8	14,6 5	< 0,4	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	< 0,2	< 2	4,7	0,9
31	Rudniansky potok poniže nového závodu	7,10	< 0,05	58,5	21,0 4	< 0,4	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	< 0,2	< 2	4,9	2,1
< 5	Banská voda zo štólne Teplička nad Hornádom	7,34	< 0,05	104, 4	74,3 0	< 0,4	< 0,01	0,08	< 0,03	< 2	< 3	< 2	< 0,2	4,5	4,7	1,0
< 5	Holubnica – potok	7,14	< 0,05	22,3	9,97	< 0,4	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 2	3,7	< 2	0,7	< 2	4,6	0,8
150	Banská voda zo šachty Dorotea - Slovinky	6,40	< 0,05	15,4	17,8 1	< 0,4	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 2	< 3	< 2	< 0,2	< 2	29	1,2
<b>NV SR č. 491/2002 Z.z.</b>		-6 – 8,5	2,0	200	100	0,2	0,1	0,02	0,3	50	20	20	5	100	30	0,5

Tab. 5. Výsledky analýz vzoriek nánosov odobratých z odkalísk a miest výtoku banských vôd vo februári 2004 a ich porovnanie s Metodickým pokynom MŽP SR č. 549/1998-2. TV – testovacia hodnota MPC – maximálna prípustná koncentrácia, IV – intervenčná hodnota.

Tab. 5. Results of the analysis of sediment loads samples obtained from the sludge basins and the places of outflow of the mining waters in February 2004 and their comparison with the Methodical Instruction Ministry of Environment – Slovak Republik No 549/1998-2. TV – Target Value, MPC – Maximum Permissible Concentration, IV – Interventional Value

Číslo vzor.	Lokalita	Druh analýz	Fe	Ca	Mg	Al	Zn	Cu	Mn	Co	Ni	Pb	Sb	Cd	Cr	As	Hg
			[mg . kg <sup>-1</sup> ]														
1	Slovinky – odtok z odkaliska	Z	177 300	8 000	1 800	21 200	1 600	1 401	1 800	18,4	43,8	2,9	66,2	2,5	100,3	714,6	2,22
2	Slovinky – prítok do odkaliska	Z	26 200	163 700	5 000	27 600	14 300	4 924	4 200	156,9	217,9	91,1	1 877	3,1	1 294	1 401	1,35
3	Rudňany – koniec odkaliska	Z	45 200	5 500	800	99 000	100	221,4	2 800	37,0	66,4	2,2	28,8	0,3	49,9	30,6	4,2
4	Priekopec – výtok z odkaliska	Z	133 800	7 900	3 600	31 500	100	1 399	8 700	8,2	96,7	< 2	207,5	0,8	37,1	146,6	313,2
5	Rochus, výtok z bane	Z	41 900	7 100	3 100	30 100	800	560,6	1 300	27,6	90,4	16,3	103,8	13,3	76,9	59,1	15,2
MP MŽP SR č. 549/98-2	TV						140	140	-	9	35	85	3	0,8	100	29	0,3
	MPC						620	620	-	19	44	530	15	12	380	55	10
	IV						720	720	-	-	210	530	-	12	380	55	10

Tab. 6. Výsledky analýz vzoriek nánosov odobratých z povrchu odkalísk a miest výtoku vôd z jeho drenáže v apríli 2004 a ich porovnanie s Metodickým pokynom MŽP SR č. 549/1998-2. TV – testovacia hodnota MPC – maximálna prípustná koncentrácia, IV – intervenčná hodnota.

Tab. 6. Results of the analysis of sediment loads samples obtained from the surface of sludge basins and the places of water outflow from it drainage in April 2004 and their comparison with the Methodical Instruction Ministry of Environment – Slovak Republik No 549/1998-2. TV – Target Value, MPC – Maximum Permissible Concentration, IV – Interventional Value

Číslo vzor.	Lokalita	Druh analýz	Fe	Ca	Mg	Al	Zn	Cu	Mn	Co	Ni	Pb	Sb	Cd	Cr	As	Hg
			[mg . kg <sup>-1</sup> ]														
6	Smol. Huta – pláň odkaliska, stred	Z	39 900	700	1 200	14 000	129,0	98,4	400	5,5	8,5	< 2	< 2,5	5,5	38,0	59,7	1,2
7	Smol. Huta – pláň odkaliska, okraj	Z	35 000	500	4 800	25 000	152,7	618,0	1 000	7,8	23,0	< 2	21,8	7,8	34,9	37,8	1,3
8	Nános - výtok, dren, páta odkal.	Z	271 500	2 000	5 300	37 000	175,0	76,3	400	< 2	4,1	7,7	4,5	< 2	18,0	7966,8	2,6
MP MŽP SR č. 549/98-2	TV						140	140	-	9	35	85	3	0,8	100	29	0,3
	MPC						620	620	-	19	44	530	15	12	380	55	10
	IV						720	720	-	-	210	530	-	12	380	55	10

Tab. 7. Výsledky analýz vzoriek nánosov odobratých z potokov v povodí rieky Hnilec v auguste 2004 a ich porovnanie s Metodickým pokynom MŽP SR č. 549/1998-2. TV – testovacia hodnota

MPC – maximálna prípustná koncentrácia, IV – intervenčná hodnota.

Tab. 7. Results of the analysis of sediment loads samples obtained from the streams in drainage basin of Hnilec river in August 2004 and their comparison with the Methodical Instruction Ministry of Environment – Slovak Republic No 549/1998-2. TV – Target Value, MPC – Maximum Permissible Concentration, IV – Interventional Value

Číslo vzor.	Lokalita	Druh analýz	Fe	Ca	Mg	Al	Zn	Cu	Mn	Co	Ni	Pb	Sb	Cd	Cr	As	Hg
			[mg . kg <sup>-1</sup> ]														
9	Grajnár – potok	Z	61 200	1 500	700	19 900	239,3	130,8	695,3	14,2	19,0	6,1	2,0	0,4	194,4	34,4	0,4
10	Stará voda - potok v Starej Vode	Z	40 000	2 600	500	29 700	180,4	94,3	455,1	7,4	14,6	6,5	3,4	0,3	71,3	50,3	0,5
11	Perlový potok v Perlovej Doline	Z	42 700	1 600	600	26 900	164,5	431,3	1 298	9,3	20,8	54,2	47,1	0,4	74,7	97,2	0,6
MP MŽP SR č. 549/98-2	TV						140	140	-	9	35	85	3	0,8	100	29	0,3
	MPC						620	620	-	19	44	530	15	12	380	55	10
	IV						720	720	-	-	210	530	-	12	380	55	10

Tab. 8. Výsledky analýz vzoriek nánosov odobratých z potokov v povodí rieky Hornád v auguste 2004 a ich porovnanie s Metodickým pokynom MŽP SR č. 549/1998-2. TV – testovacia hodnota

MPC – maximálna prípustná koncentrácia, IV – intervenčná hodnota.

Tab. 8. Results of the analysis of sediment loads samples obtained from the streams in drainage basin of Hornád river in August 2004 and their comparison with the Methodical Instruction Ministry of Environment – Slovak Republic No 549/1998-2. TV – Target Value, MPC – Maximum Permissible Concentration, IV – Interventional Value

Číslo vzor.	Lokalita	Druh analýz	Fe	Ca	Mg	Al	Zn	Cu	Mn	Co	Ni	Pb	Sb	Cd	Cr	As	Hg
			[mg . kg <sup>-1</sup> ]														
12	Slovinský potok	Z	21 000	400	600	13 100	121,3	210,2	472,9	10,7	33,9	25,1	4,9	0,4	63,9	39,2	1,0
13	Poračský potok	Z	26 400	11 800	1 300	11 300	94,1	101,4	771,2	7,9	22,9	3,8	< 2,5	0,2	106,8	19,1	0,6
14	Rudnianský potok	Z	39 600	4 600	1 400	12 100	205,9	451,5	2 020	9,9	32,1	7,0	< 3	0,5	162,4	13,5	2,4
15	Holubnica –potok	Z	19 900	700	1 300	20 300	82,0	60,4	267,5	4,2	22,8	< 2	< 2,5	0,4	47,0	20,1	1,0
16	Holubnica –potok A– zdroj pit. vody	Z	14 900	30 200	9 100	15 300	71,6	< 10	210,2	2,5	23,7	< 2	< 2,5	0,2	48,7	14,2	0,5
17	Holubnica –potok B–výtok zo štôl.	Z	15 600	26 600	2 100	14 300	98,3	119,7	670,9	4,6	21,5	5,5	< 2,5	1,2	62,8	5,5	0,9
MP MŽP SR č. 549/98-2	TV						140	140	-	9	35	85	3	0,8	100	29	0,3
	MPC						620	620	-	19	44	530	15	12	380	55	10
	IV						720	720	-	-	210	530	-	12	380	55	10

### Záver

Príspevok obsahuje časť výsledkov získaných pri riešení rozvojovej úlohy: „Prieskum kvality a kvantity nánosov (sedimentov) a erózných procesov v povodí Hornádu a Hnilca po priehradný profil, včítane nádrže Vodného diela Ružín I“ v roku 2004, zameraných na skúmanie chemického zloženia vzoriek vody odobratých z vytypovaných lokalít v tokoch povodia Hnilca a Hornádu a nánosov z tých istých lokalít pred ich vyústením do nádrže VD.

Výsledky získané v roku 2004 ukazujú, že na kontaminácii prostredia v nádrži VD vybranými prvkami (TK), to znamená vody a nánosov nádrže, majú najväčší vplyv predovšetkým odtoky vody z novších odkalísk (obr. 3.) a väčšina výtokov zo starých opustených štôlní a šácht. Tieto výsledky prieskumných prác je potrebné považovať za predbežné preto, že odbery vzoriek vody i riečnych nánosov a ich analýzy boli vykonané prvýkrát, resp. len raz. Tieto odbery vzoriek a ich analýzy budú v roku 2005 zopakované na tých istých lokalitách, prípadne v nasledujúcom období budú rozšírené o ďalšie lokality.

### Literatúra – References

- Bobro, M., Brehuv, J., Hančulák, J., Merva, M.: Vývoj eróznosedimentačných procesov vo vodnej nádrži Ružín., *Záverečná správa. ČÚ B-3 pre ESPRIT Banská Štiavnica. ÚGt SAV Košice, október 1996.*
- Brehuv, J., Bobro, M., Hančulák, J.: Distribúcia niektorých rizikových prvkov v nánosoch nádrže VD Ružín I., *Acta Montanistica Slovaca 3/1997, ročník 2, TU Košice, s.295-297. ISSN 1335-1788.*
- Brehuv, J., Bobro, M., Hančulák, J.: Hodnotenie výsledkov prieskumu nánosov v nádrži Vodného diela „Ružín I“ v roku 2001., *In.: Zborník – XI. vedecké sympóziu s medzinárodnou účasťou O EKOLÓGII VO VYBRANÝCH AGLOMERÁCIACH JELŠAVY – LUBENÍKA A STREDNÉHO SPIŠA., Hrádok 2002, s.92-95. ISBN 80-88-985-81-1.*
- Brehuv, J., Bobro, M., Hačulák, J.: Contamination of sediment deposits at the backwater level ends in waterwork Ružín I by some heavy metals., *EKOLÓGIA /Bratislava/. Vol.23, 1/2004, p.80-85.*
- Bobro, M., Brehuv, J., Hančulák, J., Slančo, P., Špaldoň, T.: Prieskum kvality a kvantity nánosov a erózných procesov v povodí Hornádu a Hnilca po priehradný profil VD Ružín I., *Hodnotiaca správa ÚGt SAV Košice., február 2005.*
- Pliešovská, N., Flórián, J., Seszták, J.: Znečistenie vodných tokov a nádrži východného Slovenska anorganickými polutantami. *In. Zborník prednášok z konferencie s medzinárodnou účasťou „SEDIMENTY VODNÝCH TOKOV A NÁDRŽÍ“, VÚVH Bratislava, 20-21.10.1999, s.54-56*
- Metodický pokyn Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č.549/1998 –2.
- Nariadenie vlády SR č. 491/2002 Z.z.