

Slesalko, s.r.o.,
Cintorínska 3, 811 08 Bratislava
IČO 43 907 148

**ZHODNOTENIE GEOLOGICKÝCH POMEROV
A ZRANITEĽNOSTI
HORNINOVÉHO PROSTREDIA**

**V OKOLÍ AREÁLU BÝVALEJ FIRMY ALCUPRO
SPIŠSKÉ VLACHY**

Vypracovala:
Ing. Magdaléna Vodzinská

MIESFERA CONSULT, s.r.o.
Jiskrova 8, 040 01 Košice
IČO 45 948 551



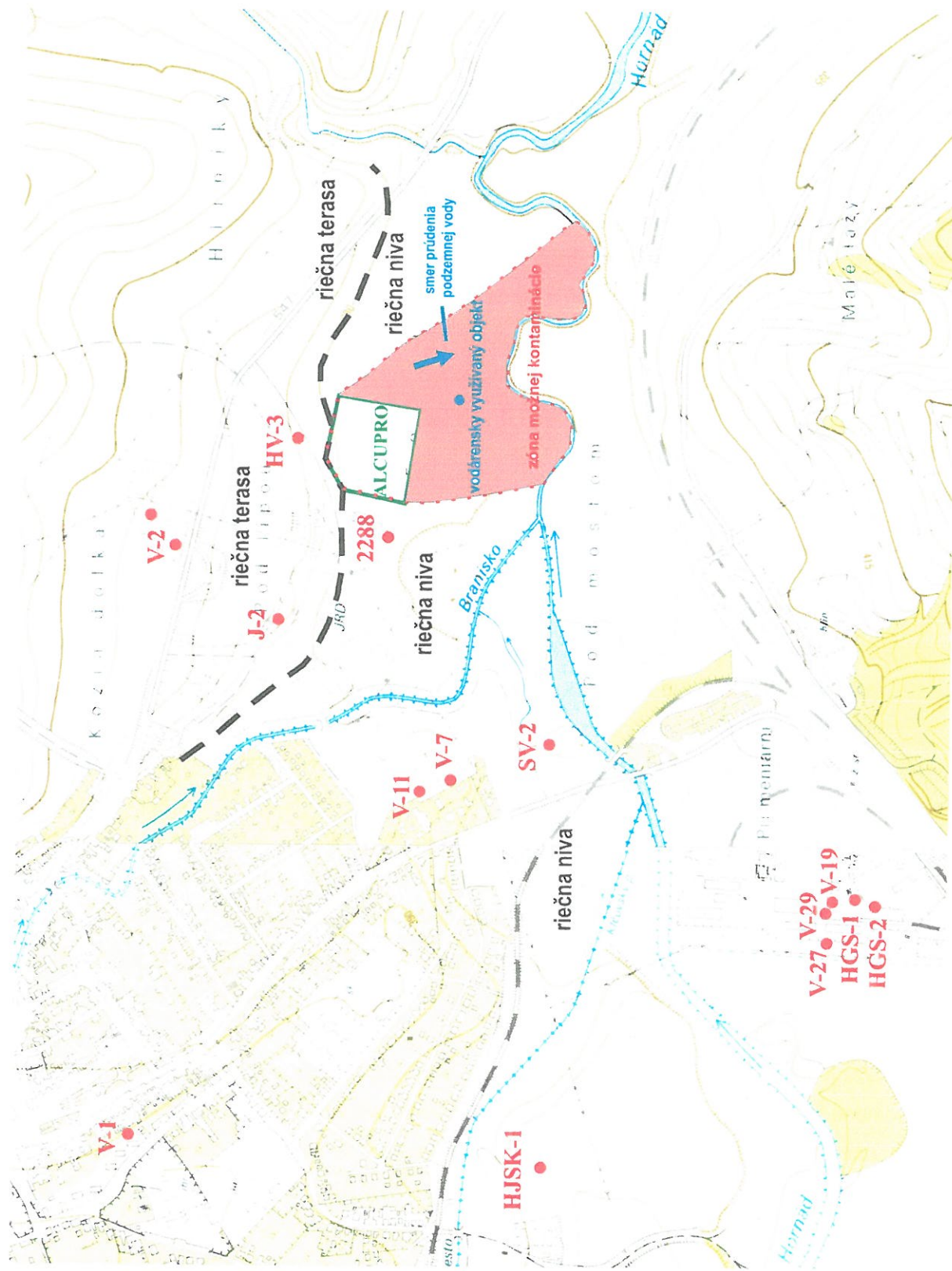
Košice, jún 2015

OBSAH

1.	ÚVOD	3
2.	GEOMORFOLOGICKÉ POMERY	3
3.	KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMERY	3
4.	HYDROGEOLOGICKÉ POMERY	6
5.	GEOLOGICKÁ STAVBA A TEKTONIKA	6
6.	PEDOLÓGIA	9
7.	CHRÁNENÉ ÚZEMIA PRÍRODY	9
8.	INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY LOKALITY	10
9.	CHARAKTERISTIKA CITLIVOSTI HORNÍN A ZRANITEĽNOSTI HORNINOVÉHO PROSTREDIA	11
10.	ZÁVERY A ODPORÚČANIA	12
11.	LITERATÚRA	13



Obr. 1 Pozícia areálu bývalej firmy ALCUPRO



Obr. 2 Pozícia areálu bývalej firmy ALCUPRO a vybraných vrtov použitých pri hodnotení územia

Informačný zdroj	Vrt	Geologický profil	HV N [m]	HV U [m]	Dátum odberu	Charakteristika vzorky (farba, zákal, zápach, sediment)	pH	EK labor	teplota vody	teplota vzduchu	tvrdosť _{calc} (Ca+Mg)	tvrdosť _{prech.}	O ₂	HCO ₃	NH ₄ ⁺	NO ₂	NO ₃	PO ₄	Cl ⁻	SO ₄	RL _{calc}	Ca	Fe _{calc}	Fe ²⁺	Mg	K
							mS/cm	°C	°C	mmol/l	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Cangár, P., 1985: Spišské Vlachy – PL, hydrogeologický prieskum. Slovenské škrobárne, n.p. . závod SNV. Manuskript, archív BERG (č. 2235). 1-13. Vrtý sa nachádzajú v doline potoka Branisko na S okraji mesta (mimo územia na obr. 2).	HSV-1	0,0 - 1,5 hlina/1,5 - 4,0 štrk 4,0 - 6,5 il štrkovitý 6,5 - 8,0 pieskovec	2,7	3,0	5.7.1985 11.7.1985	čira, bezfarebná so sivým sedimentom	7,3 7,6	0,900 0,740	12,0 11,0	13,0 16,0	9,740 7,360	8,000 6,100	10,7 372,2	488,1 0,27	<0,05 <0,01	<0,01 23,3	34,5 0,01	0,01 41,3	44,5 71,6	77,4 690,2	866,5 87,0	125,1			42,6 36,7	7,0 5,3
	HSV-2	0,0 - 3,0 hlina/3,0 - 6,0 štrk 6,0 - 7,0 il štrkovitý 7,0 - 8,0 pieskovec	3,7	4,0																						
Gira, J., Staňa, J., 1966: Obilné silo - doplňujúci prieskum. Manuskript, archív BERG (č. 503), 1-4. Gira, J., Hornung, T., 1966: Vyhodnotenie chemických analýz na lokalite PNZ Spišské Vlachy. Manuskript, archív BERG (č. 397).	V-27	0,0 - 0,4 hlina humózná 0,4 - 2,2 hlina mäkká-tuhá-kaš. 2,2 - 5,4 štrk hlinitý, hrubý 5,4 - 8,5 jemnozrn. pieskovec	2,2	0,5	23.2.1966 17.3.1966 25.3.1966	čira, bezfarebná, bez sedimentu	7,1 7,1 7,1	0,781 0,742 0,742	7,0 5,0 5,2	0,0 8,0 12,0	4,815 4,280 4,458	3,745 3,390 3,210	6,2 7,1 13,5	457,6 414,9 414,9			3,0 2,5 3,0	stopý 0,02 0,03	13,7 12,7 14,0	103,7 94,6 97,9		123,0 109,0 110,6			45,0 42,1 42,3	2,6 2,4 2,4
	V-29	0,0 - 0,4 hlina humózná 0,4 - 1,5 hlina mäkká, org. 1,5 - 5,7 štrk hlinitý, hrubý 5,7 - 8,0 jemn. pieskovec	1,5	0,6	21.2.1966	jemne opalizujúca, hrdzavý sediment	7,1	0,792	11,0	9,0	4,815	3,567	5,4	445,4	1,00	0,35	3,0		14,5	112,3		120,2			45,7	2,8
Gira, J., 1965: Obilné silo - Spišské Vlachy. Podrobný prieskum. Manuskript, archív BERG (č. 142), 1-8. (obr. 2)	V-19	0,0 - 0,3 omica 0,3 - 1,7 hlina prach.-piesč. 1,7 - 6,0 štrk 6,0 - 7,4 pieskovec	1,7	1,0	17.5.1965 25.5.1965	čira s nepatrným žltým sedimentom	7,1 7,0	0,801 0,800	6,0 7,1	20,0 17,0	5,350 5,171	3,567 3,567	3,3 3,6	445,4 445,5	0,4 0,2	stopý 0,02	2,0 2,5	stopý 0,02	11,2 12,0	166,2 164,2		135,1 134,7		1,1	47,9 46,9	4,0 3,2
Ondrejka, J., Szabová, A., 1976: Spišské Vlachy - 3x9 b. j. Podrobný prieskum. Manuskript, archív BERG (č. 863) (obr. 2)	V-1	0,0 - 0,8 navážka 0,8 - 2,8 il. hlina, tuhá-mäkká 2,8 - 4,6 štrk hlinito-piesčitý 4,6 - 5,1 ilovitá hlina 5,1 - 6,2 hlina štrk./štrk hlinitý 6,2 - 8,0 (elúvium ilovce)	5,1	4,7	17.12.1975	jemne opalizujúca, slabý žltohnedý sediment	7,4	1,054	10,0	2,0	5,706	3,566	8,0	439,3	0,11	0,07	103	0,14	48,2	126,3	968,2	107,5		0,0	45,2	10,0
Ostrolúcky, J., Mlynárčik, M., Szabová, A., 1978: Spišské Vlachy - SPK, hydrogeologický prieskum. Manuskript,	HGS-1	0,0 - 1,5 hlina piesčitá 1,5 - 7,6 štrk piesčitý	2,5		17.3.1978	jemne opalizujúca, slabý hrdzavý sediment	7,3	0,958	9,0	8,0	5,885	3,745	2,1	469,8	stopý	stopý	1,5	stopý	23,3	188,8	899,7	130,3		0,1	65,2	2,4
	HGS-2	7,6 - 9,5 pieskovec			17.3.1978	čira, bez sedimentu	7,4	0,976	9,0	8,0	5,706	4,102	1,3	506,4	0,05	0,63	1,4	stopý	26,2	143,6	980,7	126,2		0,1	61,2	3,6
Rusinová, J., 1974: Spišské Vlachy - Benzinol, hydrogeologický prieskum. Manuskript, archív Geofond (č. 32544) (obr. 2).	HV-3	0,0 - 0,3 hlina humózná 0,3 - 0,9 hlina il.-p. so štrkom 0,9 - 3,1 štrk il.-piesčitý 3,1 - 3,5 il s úlomkami ilovca 3,5 - 30,0 ilovce (do 6,5 zvetr.)	9,1		10.7.1974 22.7.1974	čira, bez zápachu a sedimentu (bakteriologický rozbor z 10.7. preukázal závažnosť vody)	6,9 6,8				4,280 4,458	3,567 3,567			0,32	0,02 0,02	3,2 2,0	0,51	20,0 26,2	52,0 54,0		116,0 122,0	0,23		37,0 35,0	
Jenčko, P., Ingár, K., 2011: Spišské Vlachy - vybudovanie ČOV. Orientačný ig orieskum. Manuskript, archív Geofond (č. 90635) (obr. 2)	SV-2	0,0 - 0,2 omica 0,2 - 1,0 hlina strednoplástková 1,0 - 2,1 piesok hlinitý 2,1 - 4,5 štrk G3 G-F	1,5	1,5	14.1.2011		7,35	1,170			2,318			0,04	0,10	<0,5	0,14	16,1	142,0	1061,0						
Prihoda, J., 1961: Zpráva o hg prieskume na HD JRD Spišské Vlachy. Manuskript, archív Geofond (č. 9210). Šubjak, K., Gálová, P., Brodání, V., Šelmek, P., 1990: Komplexné posúdenia stupňa nutnej ochrany podzemných vôd v podmienkach k.p. Benzinol. Manuskript, archív Geofond (č. 73952) (obr. 2).		0,0 - 0,6 hlina piesčitá 0,6 - 2,0 hlina piesčitá tvrdá 2,0 - 2,4 piesok hlinitý 2,4 - 4,5 štrk zahlinený terasa 4,5 - 6,3 štrk riečny 6,3 - 10,0 pieskovec hrubozrný	2,6	2,9	17.11.1961 14.5.1990	čira, bez zápachu a usadenín čira, bez zápachu a sedimentu (bakteriologicky závažná v oboch stanoveniach, prítomnosť RL)	7,0 7,25	1,202	11,0 9,0		7,133 5,280	3,567 4,636	5,8	573,6	stopý		5	0,1	53,4	54,5 80,0	858,0	178,0 146,3		4,5	49	3,4
Forberger, J., 1982: Stredisko výroby a využitia objemových krmív SŠM Spišské Vlachy - ig prieskum. Manuskript, archív Geofond (č. 52571) (obr. 2)	V-7	0,0 - 0,3 hlina humózná 0,3-2,9 hlina il. tuhá/mäkká,CH 2,9 - 4,7 štrk hrubý, p.hlina 4,7 - 6,0 p. hlina s úlomkami	2,4	1,3	13.4.1982 (rozbor z vrtu V-3)	opalizujúca, sivá usadenina, hnilobný zápach (zvýšený obsah OL)	7,2				7,490	5,528		677,1					127,0	90,0		212,0			56,0	
	V-11	0,0 - 0,3 hlina humózná 0,3-3,0 hlina il. tuhá/mäkká,CH 3,0 - 6,0 štrk hrubý, piesč.hlin.	2,0	1,7	13.4.1982 (rozbor z vrtu V-4)	opalizujúca, sivá usadenina, hnilobný zápach (zvýšený obsah OL)	7,2				6,063	5,171		646,6					127,0	76,0		244,0			10,0	
Hudáček, Š., 1980: Plemenárska stanica Spišské Vlachy - ig prieskum. Manuskript, archív Geofond (č. 48474) (obr. 2)	V2	0,0 - 0,3 hlina humózná 0,3 - 4,8 il. hlina, tuhá-pevná 4,8 - 5,7 il. hlina + štrk CG 5,7 - 7,0 štrk piesč. ilovitý	5,7	5,0	8.9.1980	čira, bez zápachu, hnedý sediment	7,5				4,993	3,745		469,7					28,0	150,0		200				
Puzder, J., 1989: Umývareň poľnohospodárskej techniky, HS Spišské Vlachy. Ig prieskum. Manuskript, archív Geofond (č. 70673) (obr. 2)	J2	0,0 - 0,4 hlina humózná 0,4 - 4,6 il mäkký CH-Cl 4,6 - 5,5 piesok zle zmený 5,5 - 7,0 ilovec zvetraný sivý	3,9	1,9	2.12.1988	čira, naľový zápach, ilovitý sediment	6,95				24,252	4,636		585,6					403,4	750,5	4464,0	665			190	
Kovalík, P., 1988: Kejda - Spišské Vlachy, vrt HJSK-1. Vyhľadávaci prieskum. Manuskript, archív Geofond (č. 67669).	HJSK-1	0,0 - 1,0 hlina/1,0 - 4,0 piesok 4,0 - 5,0 il 5,0 - 35,5 pieskovec sivý			2.8.1988	čira, bez zápachu a sedimentu (voda je bakteriologicky závažná)	7,28							335,6					8,0	36,0		68,0	0,09		34,0	

Tab. 1 Chemické parametre podzemnej vody v náplavoch Hornádu a potoka Branisko v širšom okolí areálu bývalej firmy ALCUPRO pri Spišských Vlachoch - výber zo správ archivovaných v Geofonde a fa- kulte BERG TU Košice - výber zo správ archivovaných v Geofonde a fakulte BERG TU Košice

Poznámky: 1. Orientačná pozícia vrtov je na obr. 2; 2. Vrtý zvýraznené modrým pozadím sa nachádzajú mimo aluviálnych náplavov Hornádu a Braniska; 3. Červené hodnoty prekračujú limity pre pitnú vodu (NV SR č. 496/2010)

Štrky obsahujú vložky ílu a piesku, v hornej časti prevláda íl. Hrúbka štrkovej vrstvy dosahuje 1,8 – 6,1 m. Bezprostredné podložie štrkov bolo overené vrtanou studňou (Ondříková, 1964) pri vstupnej bráne areálu v hĺbke 4,5 m. S najväčšou pravdepodobnosťou ho tvoria pieskovce tomášovských vrstiev podtatranskej skupiny paleogénneho veku (Mello et al., 2000). Hrubozrnné pieskovce v hĺbke 6,3 m sa zistili vrtom RH-1 (Príhoda, 1961) nachádzajúcim sa v blízkosti areálu. Vrt HV-3 (Rusinová, 1974) ležiaci asi 100 m SV od areálu potvrdil výskyt zvetraných a silno rozpukaných ílovcov do hĺbky 21,0 m.

Morfologicky nápadný terénny stupeň na ľavej strane aluviálnej nivy v okolí posudzovaného objektu tvorí plošne rozsiahla strednopleistocénna (riss) terasa Hornádu. Sedimenty majú charakter štrku a piesčitými štrkami. Južne od objektu (na pravej strane Hornádu) sa nachádzajú sedimenty terasy rovnakého veku zakryté sprašovitými zeminami, čiastočne aj antropogénnymi sedimentmi (navážky). Samotné náplavy Podložie náplavov tvoria uvedené paleogénne sedimenty.

V zmysle aktuálnej geologickej mapy (Mello et al., 2000) prebiehajú dolinami potoka Branisko a Kľčovského potoka dva zlomy, ktoré sa pod sútokom s Hornádom spájajú.

Podľa STN 730036 (1997), resp. Seizmotektonickej mapy Slovenska (Hrašna, 1997) sa posudzované územie nachádza v oblasti s intenzitou seizmického ohrozenia $\leq 6^\circ$ EMS-98.

6. PEDOLÓGIA

Na povrchu riečnej terasy Hornádu v bezprostrednom okolí bývalej firmy ALCUPRO sa v zmysle údajov Výskumného ústavu pôdoznalectva a ochrany pôdy (<http://www.podnemapy.sk/bpej/viewer.htm>) vyskytujú typické pseudogleje na sprašových a polygénnych hlinách, na povrchu stredne ťažké až ťažké (veľmi ťažké) a hlinité s obsahom skeletu do 10% (BPEJ 0757202). Sklon reliéfu je $< 2^\circ$. V oblasti južne od posudzovaného územia sa v aluviálnej nive Hornádu nachádzajú fluvizeme glejové, stredne ťažké (lokálne ľahké), piesčito-hlinité (BPEJ 0711005). Reliéf je rovinatý (sklon cca 1°), bez prejavu plošnej erózie. Oba typy poľnohospodárskej pôdy sú chránené. Odvody za trvalý záber fluvizeme predstavujú jednorazový odvod 4 €/m², za dočasný záber 0,04 €/m²/rok. V prípade pseudoglejov ide o odvody 2 €/m², resp. 0,02 €/m²/rok.

7. CHRÁNENÉ ÚZEMIA PRÍRODY

Podľa aktuálneho územného plánu mesta Spišské Vlachy (č. 1/2011) v mierke 1:50 000 (http://spisskevlachy.sk/dokumenty/uplan/zmeny/1_sirsie_vztahy.pdf) sa v blízkom okolí nenachádza žiadne chránené územie prírody. V zmysle uvedeného zdroja je posudzovaný areál súčasťou územia navrhnutého na plochy výroby, skladov a technickej infraštruktúry. Bezprostredne v susedstve areálu je rezervované územie pre priemyselný park – výhľad. Časť aluviálnej nivy v koryta Hornádu (južne

od areálu ALCUPRO) (http://spisskevlachy.sk/dokumenty/uplan/V5_nkop.pdf) bola zaradená do sústavy NATURA 2000 ako územie európskeho významu SKÚEV 0726 Hornád.

8. INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY LOKALITY

Povodňové (nivné) sedimenty sú zastúpené hnedými hlinami, resp. ílmi nízkej a strednej plasticity (ML/MI, tr. F5), mäkkej, tuhej a pevnej konzistencie. Únosnosť najmä mäkkých hĺn je veľmi nízka. Lokálne sa na báze súdržných sedimentov vyskytujú hnedé a sivohnedé hlíny piesčité s obsahom štrkových zŕn veľkosti do 5 cm, resp. piesok hlinitý (SM, tr. S4). Hrúbka jemnozrnných sedimentov dosahuje 1 – 3 m. V podloží kvartérnych súdržných sedimentov vystupujú hlinité/ílovité (GM/GC, tr. G4/G5) až piesčité štrky (GP, tr. G2). Smerom do hĺbky pribúda obsah piesčitej frakcie, ktorá nahrádza hlinitú (ílovitú) prímes. Prevládajú štrky piesčité. Veľkosť okruhliakov je 5 - 7 - 10 cm, menej 15 - 20 cm, ojedinele až 25 - 30 cm. Litologicky sú zastúpené kremene, kremence, granitoidy, karbonáty a pieskovce. Okruhliaky sú suboválne a oválne. Hrúbka štrkov dosahuje 4 - 8 m. Podľa obtiažnosti rozpájania patria v zmysle STN 733050 (1993) súdržné zeminy do tr. 1 a 2, štrky do tr. 3 a 4. Zvetrané vrchné časti podložných ílovcov patria do tr. 3, menej zvetrané ílovce a zvetrané pieskovce do tr. 4. nezvetrané pieskovce do tr. 5.

Podzemná voda v náplavoch Hornádu a potoka Branisko sa viaže na štrkové sedimenty. Jej hladina bola početnými vrtmi zachytená v hĺbke 1,5 – 5,7 m pod povrchom terénu. Vo väčšine vrtov hladina vody vystúpila a ustálila sa v hĺbke 0,5 – 2,9 m. Podzemná voda má teda napätú hladinu. Je to spôsobené vrstvou povodňových hĺn nachádzajúcich sa v nadloží štrkov.

Z výsledkov chemických rozborov početných vzoriek podzemnej vody z náplavov oboch tokov je zrejmé (tab. 2), že majú slabo zásaditú reakciu ($\text{pH} = 7,0 - 7,4$). Preukázaná bola aj regionálne zvýšená mineralizácia (celkový obsah rozpustených látok $700 - 1061 \text{ mg.l}^{-1}$) a s tým súvisiaca zvýšená vodivosť ($74,2 - 120,2 \text{ mS.m}^{-1}$) a tvrdosť vody (prechodná tvrdosť $3,210 - 5,528 \text{ mmol.l}^{-1}$). Zvýšený obsah síranov sa pohybuje v intervale ($36,0 - 188,0 \text{ mg.l}^{-1}$). Uvedený chemizmus nie je typický pre podzemné vody riečnych náplavov (kvartérne vody). Ich pôvod treba hľadať v podložných paleogénnych horninách, mezozoických karbonátových horninách a permských horninách s výskytom síranov (sádrovec a anhydrit v okolí Novovesskej Huty). Ide teda o vody hlbšieho obehu, ktoré podrobne charakterizoval Bajtoš (2014) v záverečnej správe geologickej úlohy „Spišské Vlachy – poloprevádzková hydrodynamická skúška v areáli ALCUPRO“. Napriek tomu nie sú podzemné vody riečnych náplavov v zmysle STN EN 206-1 (2009) agresívne na betón. Podľa bývalej STN 038375 (1986) sú však agresívne na oceľové konštrukcie kvôli vysokému obsahu SO_4^{2-} a Cl^- (stredná agresivita) a vysokej vodivosti (veľmi vysoká agresivita). Uvedenú skutočnosť treba akceptovať pri navrhovaní oceľových konštrukcií, ktoré budú v styku s podzemnou vodou.

Podľa Atlasu máp stability svahov SR v mierke 1:50 000 (Šimeková et al., 2006) nie sú v okolí lokality žiadne svahové deformácie, ktoré by ohrozovali existujúce stavby alebo mohli zvýšiť riziko kontaminácie horninového prostredia.

9. CHARAKTERISTIKA CITLIVOSTI HORNÍN A ZRANITEĽNOSTI HORNINOVÉHO PROSTREDIA

Z hľadiska plánovaného využitia areálu (spracovanie odpadového hliníka formou tavenia) sú podstatné celkové geologické a hydrogeologické pomery posudzovanej lokality. Ako už bolo konštatované, areál bývalej firmy ALCUPRO leží na riečnych náplavoch Hornádu. Prieskumné vrty v jeho okolí (aj širšom) potvrdili, že silno priepustná vrstva štrkov je pokrytá vrstvou povodňových hlín (ílov) hrúbky 1 – 3 m. Tieto jemnozrnné sedimenty (zeminy) sú málo až veľmi málo priepustné a tvoria prirodzenú bariéru voči presakovaniu povrchových vôd do podloží štrkov, t. j. pôsobia ako hydrogeologický izolátor. Presakovanie kontaminantov cez tieto sedimenty do podložia je veľmi obmedzené a znečistenie podzemnej vody v štrkovom kolektore je minimálne.

Zhodnotenie citlivosti hornín/zemín, resp. zraniteľnosti horninového prostredia v posudzovanom areáli a následné vymedzenie zóny možného vplyvu znečistenia podzemnej vody v prípade úniku potenciálne škodlivých látok (kontaminantov) (obr. 2) bolo realizované na základe výsledkov doposiaľ realizovaných geologických prác (pozri zoznam použitej literatúry) a výsledkov hydrogeologického zhodnotenia lokality (Bajtoš, 2014). Posúdenie priepustnosti krycej hlinitej vrstvy v tejto zóne sa opiera iba o údaje z vrtu RH-1/2288 (Príhoda, 1961). Ide o hydrogeologický vrt, pri hodnotení ktorého nebola stanovená zrnitosť ani priepustnosť hlín. Existuje iba litologický opis charakteru sedimentu. Navyše nie je celkom jasná ani jeho skutočná pozícia, lebo nebol geodeticky zameraný. V záverečnej hydrogeologickej správe (Bajtoš, 2014) je raz zobrazený v areáli ALCUPRO (obr. 1), inokedy mimo neho (obr. 2, s. 9). V každom prípade ide o vrt zachytávajúci profil náplavov Hornádu najbližšie pri areáli. Ostatné vrty v blízkosti areálu sú tiež z hydrogeologických správ nehodnotiacich priepustnosť krycej vrstvy štrkov (vrtaná studňa v areáli; vrty HV-26, HV-27, HV-28 a HV-29, Bajtoš, 2014), resp. zachytávajúcich terasu Hornádu severne od areálu (HV-3 – Rusinová, 1974).

Podľa litologického popisu vrtu RH-1 tvorí nadložie štrkov do hĺbky 2,0 hlina piesčitá a do hĺbky 2,4 m piesok hlinitý. Na rozdiel o hlín, ílovitých hlín, resp. ílov majú tieto sedimenty vyššiu priepustnosť, ktorá sa dá odhadnúť rádovo na $10^{-6} - 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$. Aj keď ide v zmysle Jetela (1982) o slabo a veľmi slabo priepustné prostredie, môže povrchová voda (aj kontaminovaná) presakovať do podloží, silno priepustných štrkov a prúdiť smerom k rieke Hornád. Priamo v smere prúdenia podzemnej vody sa v zmysle Mapy ochrany vôd SR (list 37-21 Krompachy, VÚVH, 1994) nachádza vodárensky využívaný objekt (obr. 2).

Piesčité sedimenty v nadloží štrkov boli vrtmi overené aj v širšom okolí posudzovaného areálu (napr. HGS-1, HGS-2, SV-2, HJSK-1 – tab. 1). Prítomnosť piesčitých sedimentov predstavuje zvýšené riziko kontaminácie podzemnej vody v štrkoch Hornádu.

Jednoznačné posúdenie rizika nožnej kontaminácie podzemnej vody v smere šírenia podzemnej vody južne a juhovýchodne od areálu ALCUPRO bude možné iba na základe výsledkov podrobného inžinierskogeologického prieskumu zameraného na overenie vertikálneho litologického profilu horninového prostredia v smere predpokladaného prúdenia podzemnej vody, hrúbky krycej hlinitej (ilovitej, piesčitej) vrstvy a jej priepustnosti zistenej laboratórne z odobratých vzoriek (zrnitostný rozbor, hustomerná metóda, triaxiálna skúška). Do úvahy treba zobrať aj atenuačný potenciál horninového prostredia, t. j. jeho prirodzenú schopnosť zachytávať kontaminujúce látky a postupne znižovať ich koncentráciu so zvyšujúcou sa vzdialenosťou od potenciálneho zdroja znečistenia.

K transportu kontaminantov môže dôjsť aj povrchovou cestou, t. j. po povrchu terénu. Spád reliéfu korešponduje so smerom prúdenia podzemnej vody. Časť vody, ktorá nevsiakne do podložia, odteká v prípade intenzívnejších zrážok až do rieky Hornád.

V prípade potvrdenia znečistenia horninového prostredia (hornín a podzemnej vody) sa postupuje podľa Metodického pokynu č. 1/2012-7 z 27. januára 2012 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia (MŽP SR).

10. ZÁVERY A ODPORÚČANIA

Na základe uvedených skutočností možno urobiť nasledovné závery a odporúčania:

1. Z dostupných výsledkov dosiaľ realizovaných inžinierskogeologických a hydrogeologických prác je zrejmé, že v samotnom areáli a jeho blízkom okolí sú silno priepustné štrky v aluviálnej nive Hornádu zakryté 1 – 3 m hrubou vrstvou hlin piesčitých, resp. piesku hlinitého. Napriek ich slabej priepustnosti existuje isté riziko priesaku povrchovej vody do podzemných vôd. Preukázanie stupňa rizika nožnej kontaminácie vyžaduje realizáciu podrobného inžinierskogeologického prieskumu zameraného na:
 - zistenie vertikálneho profilu (polohy a hrúbky jednotlivých typov sedimentov/zemín)
 - stanovenie priepustnosti zemín z laboratórnych vzoriek odobratých počas vrtania
 - určenie základných fyzikálno-mechanických parametrov zemín potrebných pri výpočte únosnosti základovej pôdy v prípade výstavby nových objektov v posudzovanom areáli
2. Pri navrhovaní oceľových konštrukcií v dosahu podzemnej vody treba brať do úvahy jej agresívne vlastnosti (vysoký obsah SO_4^{2-} a Cl^- a vysoká vodivosť v zmysle STN EN 206-1).

3. Eliminovať existujúce a kontrolovať potenciálne výkopy, ktoré by zvýšiť riziko priesaku kontaminovaných povrchových vôd do priepustných podložných štrkov.
4. Na dlhodobé sledovanie kvality podzemnej vody vybudovať niekoľko monitorovacích vrtov v smere šírenia podzemnej vody (obr. 2) v rámci areálu i mimo neho. Monitorovanie by preukazovalo nielen zmeny kvality podzemnej vody vo vŕtanej studni v areáli (odporúčanie v záverečnej správe Bajtoš, 2014) ale aj jej šírenie, resp. možné úniky z kanalizácie, ak je vybudovaná a iných zdrojov znečistenia.

11. LITERATÚRA

- Bajtoš, P., 2014: Spišské Vlachy – poloprevádzková hydrodynamická skúška studne v areáli AL-CUPRO. Manuskript, Real Estate Audit. spol. s r. o., Bratislava, 45 s.
- Cangár, P., Petrivaldský, P., 1985: Spišské Vlachy – PL, hydrogeologický prieskum. Manuskript, archív BERG TU Košice (č. 2235), 12 s.
- Gíra, J., 1965: Obilné silo - Spišské Vlachy. Podrobný prieskum. Manuskript, archív BERG (č. 142), 1-8.
- Gíra, J., Hornung, T., 1966: Vyhodnotenie chemických analýz na lokalite PNZ Spišské Vlachy. Manuskript, archív BERG (č. 397).
- Gíra, J., Staňa, J., 1966: Obilné silo - doplňujúci prieskum. Manuskript, archív fakulty BERG (č. 503), 1-4.
- Hrašna, M., 1997: Seizmotektonická mapa Slovenska. Mineralia Slovaca, 29, 427-430.
- Jenčko, P., Ingár, K., 2011: Spišské Vlachy - vybudovanie ČOV. Orientačný ig orieskum. Manuskript, archív Geofond (č. 90635)
- Jetel, J., 1982: Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. Vyd. ÚÚG, Akademia (ČSAV), Praha, s. 28-29.
- Kovalík, P., 1988: Kejda - Spišské Vlachy, vrt HJSK-1. Vyhľadávací prieskum. Manuskript, archív Geofond (č. 67669).
- Mello, J., Filo, I., Havrila, M., Ivanička, J., Madarás, J., Németh, Z., Polák, M., Pristaš, J., Vozár, J., Koša, E., Jacko, S. jr., 2000: Geologická mapa Slovenského raja, Galmusu a Hornádaskej kotliny. Vyd. MŽP SR a ŠGÚDŠ, Bratislava.
- Miklos et al., 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky. Vyd. MŽP SR, Bratislava.
- MŽP SR, 2012: Metodický pokyn č. 1/2012-7 z 27. januára 2012 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia (MŽP SR).

- Ondrejka, J., Szabová, A., 1976: Spišské Vlachy - 3x9 b. j. Podrobný prieskum. Manuskript, archív BERG (č. 863)
- Ostrolúcky, J., Mlynarčík, M., Szabová, A., 1978: Spišské Vlachy - SPK, hydrogeologický prieskum. Manuskript, archív BERG (č. 1083).
- Príhoda, J., 1961: JRD Spišské Vlachy – správa o hydrogeologickom prieskume na zaistenie vody pre hospodársky dvor. Manuskript, archív Geofondu (č. 9210), ŠGÚDŠ Bratislava, 1-10.
- Rusinová, J., 1974: Spišské Vlachy – Benzinol, hydrogeologický prieskum. Manuskript, archív Geofondu ŠGÚDŠ, Bratislava, 13 s.
- SHMÚ, 2006: Hydrologická ročenka – povrchové vody, 2005. Vyd. SHMÚ, Bratislava, 218 s.
- STN EN 206-1, 2009: Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda. Vyd. SÚTN, Bratislava.
- STN 038375, 1986 (zrušená v roku 2006): Ochrana kovových potrubí uložených v pôde alebo vode proti korózii. Vyd. SÚTN, Bratislava.
- STN 73 0036, 1997: Seizmické zaťaženie stavebných konštrukcií. Vyd. Úrad pre normalizáciu a meranie, Bratislava, 68 s.
- STN 73 1001, 1993: Základová pôda pod plošnými základmi. Vyd. Úrad pre normalizáciu a meranie, Bratislava, 75 s.
- STN 73 3050, 1993: Zemné práce. Vyd. Úrad pre normalizáciu a meranie, Bratislava, 43 s.
- Šimeková, J., Martinčeková, T. (Eds.), Abrahám, P., Baliak, F., Caudt, L., Gejdoš, T., Grenčíková, A., Grman, D., Hrašna, M., Jadroň, D., Kopecký, M., Kotrčová, E., Liščák, P., Malgot, J., Masný, M., Mokrá, M., Petro, L., Polaščinová, E., Rusnák, M., Sluka, V., Solčiansky, R., Wanieková, D., Záthurecký, A., Žabková, E., 2006. Atlas máp stability svahov Slovenskej republiky 1:50 000. Vyd. Ministerstvo životného prostredia SR Bratislava/INGEO-IGHP s. r.o., Žilina.
- Šubjak, K., Gálová, P., Broďáni, V., Šelmek, P., 1990: Komplexné posúdenie stupňa nutnej ochrany podzemných vôd v podmienkach k. p. Benzinol. Manuskript, archív Geofondu (č. 73952), ŠGÚDŠ Bratislava, 7 s.
- VÚVH, 1994: Mapa ochrany vôd Slovenska 1:50 000 (list 37-21 Krompachy). Vyd. VÚVH pre potreby MŽP, Bratislava.

Vypracovala: Ing. Magdaléna Vodzinská

Košice, jún 2015