



**GEO – Komárno s.r.o.**

Gen.Klapku 4085/91, 945 01 Komárno, tel/fax: 035/7710 508, 0905/310 817  
IČO: 44681739 e-mail: [varju.geo@nextra.sk](mailto:varju.geo@nextra.sk) IČ DPH:SK2022810658

## Z Á V E R E Č N Á S P R Á V A

### geologickej úlohy

Názov úlohy	: Kolárovo - prečerpávacia stanica a rozšírenie ČOV - IG prieskum
Číslo úlohy	: 28IG19
Objednávateľ	: AD Consult, as., Hradská 80, 821 07 Bratislava
Lokalita	: Kolárovo, č.p.: 28455/784, 28464/10, 28464/8, 28464/1, 28464/5, 28455/617
Riešiteľská organizácia	: GEO-Komárno, s.r.o.
Zodpovedný riešiteľ úlohy	: RNDr. Varjú Zoltán
Vypracoval	: Mgr. Varjú Csaba
Etapa prieskumu	: Podrobný
Počet exemplárov	: 3 x
Dátum vyhotovenia	: 22.02.2019

-----  
RNDr. Zoltán Varjú  
zodpovedný riešiteľ



## **OBSAH**

-----

1. Úvod
2. Všeobecná charakteristika územia
  - 2.1. Fyzicko - geografické pomery
  - 2.2. Geologické a hydrogeologické pomery
3. Seizmicita územia
4. Rozsah a metodika inžinierskogeologického prieskumu
5. Klasifikácia zemín a ich charakteristické geotechnické parametre
6. Vyhodnotenie základových pomerov
  - 6.1. ČOV
  - 6.2. Prečerpávacvia stanica
7. Záver
8. Zoznam použitej literatúry

## **TEXTOVÉ A GRAFICKÉ PRÍLOHY:**

-----

1. Prehľadná situácia územia M = 1 : 25 000
2. Pôdorys plánovanej stavby s rozmiestnením prieskumných diel
3. Inžinierskogeologický priečny rez vŕtaných sond V-1 - V-3 - V-2
4. Inžinierskogeologický profil vŕtanej sondy ČS-1
5. Výsledky laboratórnych skúšok
6. Dynamické penetračné skúšky

## 1. Úvod

-----

Na základe objednávky č. 10/2019 bol vykonávaný inžinierskogeologický prieskum k návrhu realizácie kanalizačnej prečerpávacej stanice a k rozšíreniu ČOV v Kolárove.

Čo sa týka plánovaných stavebných objektov v rámci intenzifikácie ČOV sa plánuje dostavba nitrifikačnej jednotky, nové kalové hospodárstvo, mechanické čistenie a aktivačná nádrž.

Cieľom geologických prác bolo zabezpečiť nasledovné inžinierskogeologické podklady k optimálnej voľbe typu a spôsobu zakladania objektov:

- zhodnotiť miestnu geologicko-litologickú stavbu, zloženie a úložné pomery vrstiev základovej pôdy
- zhodnotiť hydrogeologické pomery - výskyt, charakter a hĺbku hladiny podzemnej vody, podľa potreby posúdiť jej vplyv na zakladanie, určiť predpokladanú úroveň maximálnej hladiny podzemnej vody
- vyhodnotiť základové pomery - únosnosť a stlačiteľnosť základovej pôdy
- klasifikovať zeminy základovej pôdy podľa STN 72 1001
- určiť fyzikálno-mechanické vlastnosti - charakteristické geotechnické parametre zemín základovej pôdy
- určiť kategorizáciu zemín pre výkopové práce v zmysle STN 73 3050 - Zemné práce

## 2. Všeobecná charakteristika územia

-----

### 2.1. Fyzicko - geografické pomery

-----

Lokalita prieskumných prác leží na južnom okraji mesta Kolárovo na pozemkoch s č.p.: 28455/784, 28464/10, 28464/8, 28464/1, 28464/5, 28455/617. (identifikačné číslo: mesto Kolárovo 825581, kód okresu 401) (Prílohy č. 1, 2).

Záujmové územie **po fyzicko - geografickej stránke** prináleží do centrálnej časti Podunajskej nížiny. Reliéf užšej lokality je z časti mierne podsadený voči okolitým terénom. V minulosti na prednej časti pozemku bol zbúraný starý, nepodpivničený rodinný. Nadmorská výška lokality sa pohybuje okolo 107-108 m.n.m.

Záujmové územie je **po hydrografickej stránke** súčasťou povodia Váhu. Širšie okolie odvodňuje aj niekoľko kanálov ako Cigánsky kanál a Veľká Dolina.

**Na základe Mapy podnebia SR** (Mazúr - Lukniš), územie zaradíme do teplej oblasti Slovenska, s priemernou ročnou teplotou 9 °C. Ročné priemerné úhrny zrážok dosahujú 550 mm a výparu okolo 500 mm.

Štatisticky spracované údaje z merania klimatických údajov do roku 2013 na pozorovacej stanici SHMÚ - Žihárec uvádzame v tab.1:

Tab.1 - Ročné a mesačné teploty, úhrny zrážok, dni so snehovou pokrývkou, smery v rokoch 1961-2011 - stanica Žihárec

Ročenka klimatologických pozorovaní v roku 2013

Indikativ: 11820

Stanica: Žihárec

48°04' 13"S 17°52' 55"E 111m n.m.

Mes.	Priemerná denná teplota				Max. teplota			Min. teplota			Príz. min. teplota			Zrážky			HSP			CSP		Φ mes. hodnoty		
	P	AMx	D	AMn	D	P	AMx	D	P	AMn	D	P	AMn	D	Σ	AMx	D	Σ	Amx	D	Amx	TVP	RVZ	TV
1	-0,7	7,2	04 --	-6,6	27 --	1,9	10,5	31 --	-3,6	-13,0	27 --	-4,4	-15,0	27 --	71,7	16,4	14 --	29	7	13 --	16	5,3	89	--
2	1,6	7,1	25 --	-2,8	11 21	4,3	15,2	26 --	-0,8	-7,5	21 --	-1,4	-8,0	21 --	81,5	19,8	23 --	21	11	12 --	13	6,0	86	--
3	3,8	12,4	07 --	-2,1	14 16	7,8	16,8	07 --	0,4	-6,5	17 --	-0,9	-9,4	17 --	106,4	18,7	28 --	14	7	26 --	9	5,9	72	--
4	13,2	21,8	26 --	3,1	03 --	19,0	29,2	26 --	6,5	-0,8	01 --	4,1	-2,4	01 08	22,4	9,6	02 --					9,2	61	--
5	16,8	22,8	19 --	11,3	27 --	21,8	28,4	01 --	11,5	6,2	26 --	9,4	3,4	26 --	81,3	20,4	02 --					12,6	66	--
6	20,4	30,2	19 --	12,4	03 --	25,2	34,7	19 --	14,4	6,7	01 --	12,1	4,2	01 --	97,9	44,2	24 --					16,3	67	--
7	23,9	31,1	28 --	18,2	01 --	30,4	36,7	28 --	15,5	9,0	01 --	12,5	4,0	01 --	4,9	4,9	05 --					17,9	60	--
8	22,6	31,4	08 --	17,9	28 --	29,2	38,5	08 --	15,3	8,5	16 --	12,2	5,4	16 --	58,8	20,7	27 --					17,0	64	--
9	15,4	21,0	08 --	9,0	28 --	21,3	28,0	08 --	10,1	2,6	28 --	9,5	2,4	28 --	53,8	24,6	16 --					13,6	78	--
10	12,5	19,3	23 --	5,6	04 --	18,2	25,3	23 --	7,6	-1,5	03 --	6,9	-6,0	03 --	21,8	12,0	11 --					11,2	76	--
11	7,3	12,0	02 --	0,1	27 --	10,3	17,3	01 --	4,0	-6,0	28 --	3,3	-9,0	28 --	82,2	12,3	24 --					8,4	81	--
12	3,0	9,8	25 --	-1,2	18 --	5,3	13,0	25 --	0,2	-4,5	21 --	-1,7	-7,0	21 --	14,0	6,3	28 --	2	2	06 --	2	6,4	83	--
Rok	11,6	31,4	08.08	-6,6	27.01	16,2	38,5	08.08	6,8	-13,0	27.01	5,1	-15,0	27.01	696,7	44,2	24.06	66	11	12.02	16	10,8	74	--

	Počet dní																								
	Priem. denná teplota				Max. teplota			Min. teplota			Tprz	Denný úhrn zrážok				Typ zrážok			Snehová pokrývka				Javy		
Mes.	<0	>=5	>=10	>=15	>=30	>=25	<0	>=20	<0	<0	>=0	>=1	>=5	>=10	Tek.	Zm.	Tuh.	II>=1	II>=10	C>=1	C>=10	R,S	M	U	
1	20	3					8		25	27	18	13	6	2	6	2	8	9		20	14		3	2	
2	8	4					2		17	20	18	11	5	2	4	5	5	5					3		
3	7	12	4						15	18	15	12	8	4	5	3	4	3	1				3		
4		25	20	14		7			1	5	6	4	2		6								1	2	
5		31	31	21		5					14	12	5	2	13							2			
6		30	30	25	6	15		5			8	7	3	2	10							2	1		
7		31	31	31	20	30		4			1	1			2										
8		31	31	31	12	26		1			11	8	5	2	11							1			
9		30	29	18		5					8	6	4	1	9								1		
10		31	26	8		1			1	2	8	4	1	1	8								8		
11		23	7						4	5	15	11	8	2	13								5		
12	4	8					1		14	25	7	4	1		6		1	1		1			7		
Rok	39	259	209	148	38	89	11	10	77	102	129	93	48	18	93	10	18	18	1	35	15	5	31	5	

Mes.	Relatívna početnosť výskytu smerov vetra									Priemerná rýchlosť vetra									Slnecný svit			Oblačnosť		
	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	CALM	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Mes.	Σ	Ss=0	Ss>5	Φ	0<2	0>8
1	65	65	65	129	48	65	118	360	86	2,3	2,3	3,3	2,6	2,6	2,2	2,4	3,6	2,7	34,3	19	2	8,1		15
2	113	83	54	71	48	48	113	446	24	2,8	2,0	2,4	2,8	3,3	2,6	2,6	2,9	2,7	42,1	17	5	8,4		18
3	134	65	102	167	86	22	81	301	43	3,5	1,8	2,5	3,3	4,0	1,5	2,5	3,5	3,0	93,1	11	8	7,2	3	16
4	94	83	128	150	122	89	56	189	89	2,6	1,4	2,1	2,2	3,7	3,8	2,5	3,0	2,5	227,2	1	24	4,8	5	4
5	91	48	75	188	140	59	75	290	32	3,0	1,8	1,9	2,5	3,7	3,5	2,8	3,3	2,9	218,0	3	20	6,3	1	8
6	128	56	50	83	50	83	50	456	44	2,5	1,8	1,6	1,6	2,7	2,5	1,9	2,8	2,3	274,7	2	23	4,9	6	7
7	113	124	54	75	43	48	70	387	86	2,3	1,3	1,3	2,1	2,0	2,2	1,9	2,5	2,0	374,1		31	2,8	15	
8	108	70	81	91	75	108	43	296	129	3,0	2,1	2,5	2,1	2,2	1,8	1,4	2,3	2,0	269,8	3	22	4,3	13	7
9	83	50	67	100	61	89	117	356	78	2,9	1,1	1,7	2,1	1,7	1,9	2,3	2,6	2,1	183,4	2	19	5,4	5	6
10	54	70	167	194	86	81	38	183	129	2,5	1,6	2,0	2,1	3,0	2,1	2,3	2,6	2,0	153,6	3	17	5,5	3	7
11	117	61	94	189	83	78	50	250	78	4,0	1,8	2,0	2,6	2,6	3,0	2,1	3,2	2,6	60,2	14	6	7,7	1	14
12	75	38	113	226	161	59	75	177	75	1,9	1,7	2,3	3,1	3,3	3,0	2,9	3,6	2,7	58,7	13	6	7,5	2	17
Rok	98	68	88	139	84	69	74	306	75	2,8	1,7	2,2	2,5	3,1	2,5	2,4	3,0	2,4	1989,2	88	183	6,1	54	119

## 2.2. Geologické a hydrogeologické pomery

Po geologickej stránke záujmové územie s blízkym okolím prináleží k centrálnej časti Podunajskej panvy, do jednotky Gabčíkovská panva (Regionálne geologické členenie ZK a severných výbežkov Panónskej Panvy na území SR, Vass D. a kol.).

Po geologickej ako i tektonickej stránke sa územie vyznačuje pomerne jednoduchou geologicko-tektonickou stavbou, na ktorej sa podieľajú horniny sedimentárneho neogénu a kvartéru.

Neogén je reprezentovaný usadeninami vrchného pliocénu- levantu, ktoré sa vyznačujú ako tzv. "Kolárovske vrstvy", v ich podloží so sedimentami vrchného panónu.

Kolárovska formácia spolu s kvartérnymi sedimentami tvorí mohutné súvrstvie o mocnosti 70-90 m, v ktorom prevládajúcou zložkou sú jemnozrnné piesky, drobné štrky s tenkými polohami piesčitých ílov prípadne rašelin. Vrchná časť kvartérnych sedimentov je tvorená povodňovými fáciami jemnozrnných súdržných a nesúdržných sedimentov íly, hlíny a piesčité zeminy s úrovňami zvýšeného obsahu organických látok.

**Hydrogeologické pomery** záujmového územia sú v priamej závislosti na geologickej stavbe územia. Sedimenty levantu a kvartéru tvoria jeden hydraulicky spojený horizont podzemnej vody s veľkým významom pre vodárenské účely, hlavne čo sa týka kvantity, nakoľko kvalita vody je čoraz viac ovplyvnená poľnohospodárskou a inou antropogénnou činnosťou. Výdatnosti dosahujú rádovo desiatky ( $l \cdot s^{-1}$ ) vody.

Priepustnosť drobných piesčitých štrkov je vysoká, pohybuje sa v širokom rozmedzí od E-04 rádovo až do E-03  $m \cdot s^{-1}$ . V dôsledku veľkej heterogenity a anizotropie sedimentov menia sa hodnoty priepustnosti vertikálne a laterálne veľmi intenzívne. Charakteristické je vytváranie tzv. privilegovaných ciest prúdenia.

Režim kvartérnych podzemných vôd v tejto oblasti ovplyvňuje viac faktorov, ako prietoky Váhu, Malého Dunaja, zrážky a výpar. Polycyklická štruktúra, vrstevná anizotropia a granulometrická pestrosť sedimentácie pôsobí značné tlakové zmeny, vyvolané ďalej veľkým množstvom vody a výškou vodného stĺpca. (Jalč D., 1975)

Tieto faktory vytvárajú tzv. povrchový a hĺbkový režim prúdenia podzemných vôd, ktorý dominuje najmä v Gabčíkovej priehlbine.

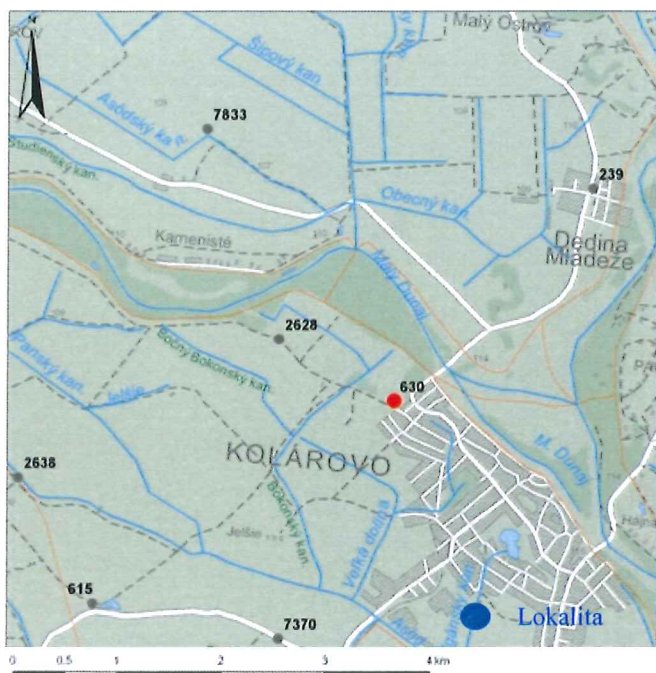
Povrchový režim prúdenia kvartérnych vôd sa uplatňuje cca. do hĺbky 30 m. K infiltrácií do územia dochádza za vysokých stavov povrchových tokov, za nízkych stavov podzemné vody v užšej (cca. 150-300 m), i v širšej (cca. 700-2000 m) pririečnej zóne sú drénované. Za pririečnymi zónami na režime podzemných vôd sa najviac podieľajú zrážky a výpar. Okrem prirodzených činiteľov je režim podzemných vôd umelo ovplyvňovaný aj systémom odvodňovacích kanálov. Priemerný ročný rozkyv hladín podzemných vôd na záujmovom území je do 2 m, maximálne až do 3,3 m. Maximálne stavy sú dosiahnuté v zimnom polroku v jarných mesiacoch s vedľajšími maximami v lete.

Maximálnu hladinu podzemných vôd zadávame v Tab.2 na základe štatistických údajov SHMÚ z pozorovacieho vrtu č. 630 - Kolárovo (Obr.1), kde v roku 1965 mala hladina podzemnej vody maximálnu piezometrickú výšku 109,76 m n.m. a minimálnu 106,49 m n.m. v roku 1992.

Tab.2 - štatistické spracovanie režimového pozorovania hladiny podzemných vôd na najbližšom pozorovacom vrte č. 2638 Kolárovo-Částa - zdroj SHMÚ

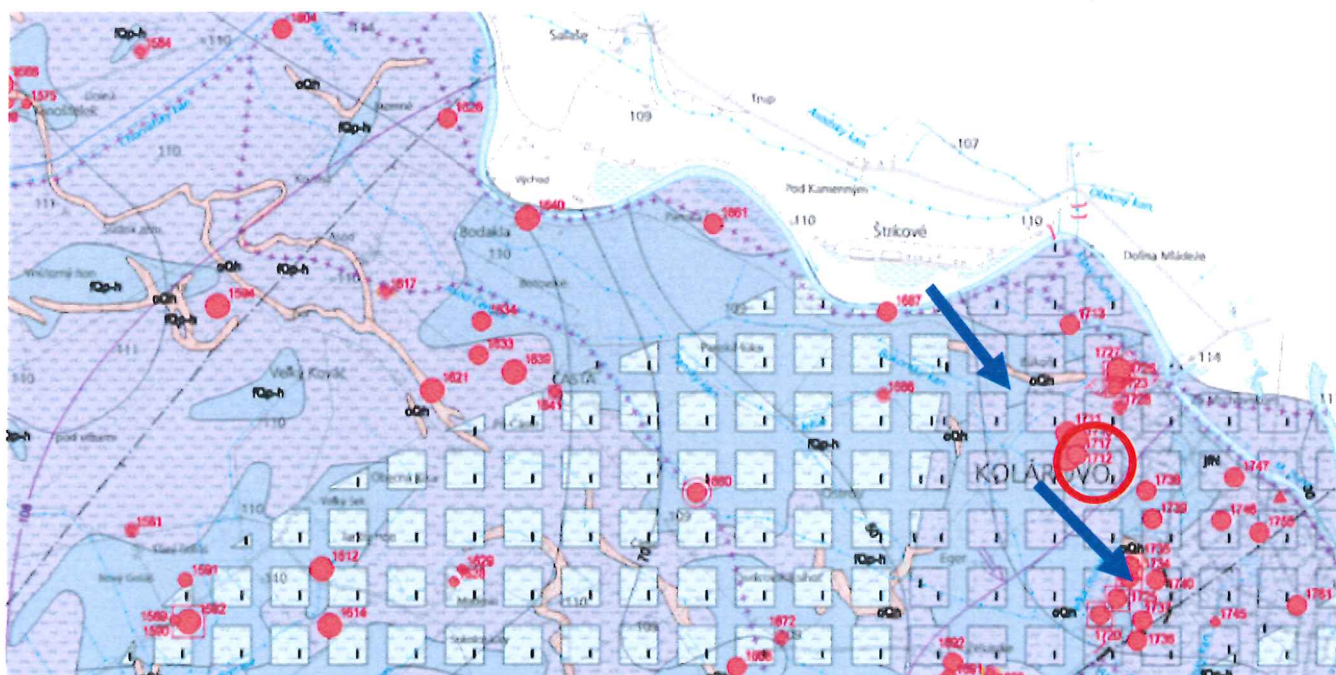
Katalóg. číslo	Lokalita	Hydrologické číslo	Hdg. rajón	Nadm. výška odmer. bodu	Výška nad terénom	Pozorované od		Hladiny pozorované do roku 2013					Hladiny pozorované v hydrolog. roku 2014				
						H	T	H max	dátum	H min	dátum	H priem	H max	dátum	H min	dátum	H priem
630	KOLAROVO	42001040003	Q 074	110,81	1,05	1960	1996	109,76	30.06.1965	106,49	01.10.1992	107,57	108,41	15. 9.	106,90	1. 7.	107,35





Obr.1 – Mapa s lokalizáciou najbližšej pozorovacej sondy č. 630 Kolárovo

Generálny smer prúdenia je od západu na východ až od SZ na JV.  
(Obr.2)



Obr.2 – Výrez z HG mapy 1:50 000 záujmového územia s uvedením smeru prúdenia podzemných vôd (Zdroj – [www.geology.sk](http://www.geology.sk))

Hladina kvartérnych podzemných vôd v závislosti na vzájomnej superpozícií kolektorov a izolátorov vykazuje širokú škálu napätostného stavu. Podzemné vody bývajú často agresívne na betónové konštrukcie.

### 3. Seizmicita územia

-----

V zmysle STN 73 0036 uvádzame údaje k možnosti posúdenia seizmického zaťaženia danej stavebnej konštrukcie.

Podľa seizmotektonickej mapy SR záujmové územie patrí do oblasti s max. pozorovanou seizmickou intenzitou  $7^\circ$  (MSK-64).

V zmysle obrázku č.1 citovanej normy lokalita je súčasťou zdrojovej oblasti seizmického rizika 4 mimo epicentrálnej oblasti. Tejto oblasti priradíme základné seizmické zrýchlenie  $\alpha_r = 0,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Pri tom horninové podložie v holocénnej zóne kategorizujeme za D, vo fluviálnych pieskoch za C.

### 4. Metodika inžinierskogeologického prieskumu

-----

V zmysle STN 73 1001 čl. 3.2, bod 2) pri navrhovaní geotechnických konštrukcií v prípade danej jednoduchej stavby sa jedná o 1. geotechnickú kategóriu, pre ktorú bude možné zabezpečiť splnenie základných požiadaviek pre statické posúdenie na základe skúsenosti a kvantitatívnym geotechnickým prieskumom so zanedbateľným rizikom.

Pri návrhu rozsahu a metodiky geologických prác sme vychádzali z charakteru, tvaru, plošnej veľkosti a z náročnosti stavby (nenáročná stavebná konštrukcia), očakávanej laterálnej a vertikálnej premenlivosti geologicko-litologickej stavby lokality a z vytýčených cieľov inžinierskogeologického prieskumu.

Za účelom objasnenia základových pomerov boli na šetrených parcelách v rámci prevádzkového areálu ČOV odvrtné 3 inžinierskogeologické prieskumné sondy V-1 až V-3 do hĺbky 9,0 m  $\phi$  180 mm. Okrem toho u plánovanej prečerpávacej stanici bola ešte realizovaná sonda ČS-1 do hĺbky 7,5 m. Situovanie sond v teréne znázorňuje príloha č. 2. Vrtné práce sa realizovali pomocou strojovej vrtnej súpravy typu UGB-50-V3S spôsobom nárazovotočivým pomocou šnekového náradia.

U prieskumných sond V-1 a V-2 v areáli ČOV boli vykonávané aj dynamické penetračné skúšky (DPT) do hĺbky 9 m na určenie uľahnutosti pieskov. (Príloha č.6)

V priebehu vrtných prác boli z vrtov odoberané porušené vzorky zemín pri každej zmene vrstevného sledu a konzistenčného stavu, ktoré sa zhodnotili makroskopickým spôsobom. Z nich 6 vzoriek boli podrobené aj laboratórnym popisným a fyzikálnym skúškam. (Príloha č.5)

Vo vrtoch sme sledovali aj výskyt podzemnej vody a zaznamenávali jej narazenú a ustálenú hladinu pod povrchom terénu.

Z prieskumnej sondy V-2 bola odoberaná aj jedna vzorka podzemnej vody na laboratórnu analýzu z hľadiska jej agresivity voči betónu. (príloha č.5)

Po odoberaní vzoriek boli sondy zlikvidované zahádzaním vyťaženou zeminou v poradí prirodzeného vrstevného sledu.

Počas prieskumu ako i pri vypracovaní záverečnej správy sme sa riadili príslušnými normami.

## 5. Klasifikácia zemín a ich charakteristické geotechnické parametre

---

Po základe korelácie makroskopického vyhodnotenia porušených vzoriek s výsledkami pôdomechanických skúšok, DPT a v zmysle čl. 3.3, bod 4) z STN 73 1001 z roku 2010 z porovnateľných skúseností a na základe doteraz zdokumentovaných regionálnych charakteristických hodnôt uvádzame charakteristické geotechnické parametre zemín, ktoré tvoria základovú pôdu skúmanej lokality.

Symbody jednotlivých litologických typov sú označené v zmysle STN 72 1001 (veľké písmená), konzistencie sú ešte označené upresňujúcimi malými písmenami.

### 1/ Jemnozrnné zeminy skupiny F

---

a/ trieda **F6** - íl s nízkou a so strednou plasticitou, tuhý a pevný

---

	$CI_t$	$CI_p$	
E/def/=	3-4 MPa	6 MPa	- modul deformácie
c/u/ =	50 kPa	75 kPa	- totálna súdržnosť
$\varphi/u/$ =	0°	0°	- totálny uhol vnút. trenia
c/ef/ =	14 kPa	16 kPa	- efektívna súdržnosť
$\varphi/ef/$ =	18°	19°	- efektívny uhol vnút. trenia
$\beta$ =	0,47		- súčin. prevodu $E_{oed}-E_{def}$
$\nu$ =	0,40		- Poissonovo číslo
$\gamma$ =	21,0 kN·m <sup>-3</sup>		- objemová tiaž

### 2/ Zeminy piesčité skupiny S

---

a/ trieda **S5** - piesok ílovitý, stredne uľahnutý

**SC**

---

E/def/=	10 MPa	- modul deformácie
c/ef/ =	6 kPa	- efektívna súdržnosť
$I_D$ =	0,5	- relatívna hutnosť
$\varphi/ef/$ =	28°	- efektívny uhol vnút. trenia
$\beta$ =	0,62	- súčin. prevodu $E_{oed}-E_{def}$
$\nu$ =	0,35	- Poissonovo číslo
$\gamma$ =	18,5 kN·m <sup>-3</sup>	- objemová tiaž

---



b/ trieda **S3** - piesok s prímiesou jemnozrnných zemín,  
stredne uľahnutý a uľahnutý, jemnozrnný, tekutý **S-F**

	stredne uľahnutý	uľahnutý	
E/def/=	19-28 MPa	30-47 MPa	- modul deformácie
I <sub>D</sub> =	0,5-0,64	0,7-1,0	- relatívna hutnosť
φ/ef/ =	28-33°	37°	- efekt. uhol vnútor. trenia
β =	0,74		- súčin. prevodu E <sub>oed</sub> -E <sub>def</sub>
ν =	0,30		- Poissonovo číslo
γ =	17,5 kN·m <sup>-3</sup>		- objemová tiaž

c/ trieda **S2** - piesok zle zrnený, stredne uľahnutý a uľahnutý,  
jemnozrnný, tekutý **SP**

	stredne uľahnutý	uľahnutý	
E/def/=	28 MPa	30-45	- modul deformácie
I <sub>D</sub> =	0,64	0,7-0,95	- relatívna hutnosť
φ/ef/ =	33°	33-37°	- efekt. uhol vnút. trenia
β =	0,78		- súčin. prevodu E <sub>oed</sub> -E <sub>def</sub>
ν =	0,28		- Poissonovo číslo
γ =	18,5 kN/m <sup>3</sup>		- objemová tiaž
k <sub>f</sub> =	2,59-3,79 E-04 m·s <sup>-1</sup>		- koeficient filtrácie

## 6. Vyhodnotenie základových pomerov

Pri vyhodnotení základových pomerov sme vychádzali z výsledkov realizovaných geologických prác a z STN 73 1001 - Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb. V tejto časti predkladáme hodnotenie jednotlivých geneticko-litologických typov sedimentov ako základových pôd z hľadiska úložných pomerov, únosnosti a stlačiteľnosti.

### 6.1. ČOV

Horninové podložie plánovanej stavby pod zónou heterogénnych antropogénnych navážok (hrúbka 0,7-1,3 m) je budované prevažne len tenkým súvrstvom ílovitých zemín s piesčitými sedimentami v ich podloží. Geneticky ich zaradujeme do fácie kvartérnych holocénných fluviálnych sedimentov rieky Vážsky Dunaj. (Prílohy č. 3,4).

Íl, ktoré pod navážkami siahajú ešte do hĺbok 1,5-1,8 m p.t. sú typu F6-CI a majú prevažne len tuhú konzistenciu. Zospodu sa do nich vtláča napätá hladina podzemnej vody, ktorá im intenzívne stimuluje konzistenčné rozhrania. Táto vrstva nie uje vhodnou základovou pôdou pre väčšinu nových objektov ČOV.

Fluviálne piesky začínajú ílovitými S5-SC alebo typom S3-S-F, ktoré zo začiatku sú stredne uľahnuté.

Potom cca od 3-4 m p.t. ich vystriedajú zle zrnené piesky typu S2-SP. Všetky typy sú jemnozrnné a pod hladinou podzemnej vody sa chovajú ako tekuté. Piesky na základe výsledkov dynamických penetračných skúšok sú striedavo stredne uľahnuté až uľahnuté. (Príloha č.6)

**Čo sa týka miestnych hydrogeologických pomerov** v dobe realizácie geologických prác bola hladina podzemnej vody narazená pri nástupe pieskov v hĺbkach 1,5-1,8 m p.t. s napätou hladinou. Ich súčasná piezometrická výška bola 1,4-1,5 m p.t.

S maximálnou piezometrickou výškou hladiny podzemných vôd na lokalite odporúčame počítať až na kóte 109,76 m n.m.

**Z hľadiska agresivity podzemných vôd** podľa výsledkov chemického rozboru, (príloha č.5) konštatujeme, že podzemná voda je relatívne vysoko mineralizovaná (odparok -  $1425 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  a vodivosť  $221 \text{ mS} \cdot \text{m}^{-1}$ ). Neobsahuje agresívne  $\text{CO}_2$ , ale v danej vysoko priepustnej hydrogeologickej štruktúre už **predstavuje síranovú agresivitu** voči betónu ( $551 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ ). Po stránke ostatných sledovaných ukazovateľov už nevykazuje agresivitu. Reakcia vody bola alkalická ( $\text{pH} = 7,35$ ).

Na základe výsledkov geologicko-prieskumných prác môžeme konštatovať, že vzhľadom na neúnosnú zónu holocénnych súdržných sedimentov so zvýšenou plasticitou a s premenlivým vlhkostným režimom a na vysokú hladinu podzemných vôd v prostredí tekutých pieskov **základové pomery plánovaného staveniska sú zložité.**

**Zakladanie objektov** navrhujeme nasledovne:

Stavebné objekty ČOV sú z hľadiska statického náročné (železobetónové nádrže s rôznym prevádzkovým stavom (prázdne a plné nádrže). Z uvedeného dôvodu je potrebné pri návrhu a posudzovaní základových konštrukcií postupovať podľa pravidiel platných pre 3. geotechnickú kategóriu.

Systém zakladania je ovplyvnený hlavne blízkosťou Váhu a tým i možnosťou vplyvu napätaj hladiny podzemnej vody, ktorej aktuálna piezometrická výška závisí od výšky hladiny v rieke.

Na základe výsledkov vykonaného prieskumu v nasledovnom predkladáme hlavné zásady návrhu hĺbok a spôsobu zakladania jednotlivých objektov ČOV.

- Všetky objekty odporúčame zakladať na zhutnenom násype, tak aby neboli ohrozené vysokými vodnými stavmi, vztlakom, síranovou agresivitou a pod. O výške násypového telesa musí s ohľadom aj na iné technické a technologické požiadavky ČOV (prívody, napájania atd.) rozhodnúť projektant. Násyp treba začať aplikovať od povrchu pieskov (1,6-1,8 m p.t.) z vrstevne zhutneného štrkopiesku, alebo makadamu. Ich predpísané deformačné moduly a únosnosť treba po každých 30 cm-vých hrúbkach overiť poľnými zatažkávacími skúškami.

- Odporúčame širokoplošné založenie železobetónových nádrží a ostatných jednotiek.
- Niektoré nenáročné objekty alebo technologické jednotky (kalové pole, prístavba k administratívnej budove atď.), pravdepodobne bude možné založiť aj na povrchu ílov F6-CI pod navážkami.

Na základe zistených mechanických a fyzikálnych vlastností, homogenity a izotropie zemín preskúmaného horninového podložia pre hĺbku založenia 0,8-1,5 m p.t., pre šírku základu  $\leq 3$  m uvedieme **orientačnú hodnotu zvislej návrhovej únosnosti základovej pôdy  $R_d$**  pre:

**Íl F6-CI tuhý .....  $R_d = 100$  kPa**

Statické posúdenie náročných a veľkoplošných objektov odporúčame vykonávať podľa zásad 3. geotechnickej kategórie na II. skupinu medzných stavov. Do výpočtov treba použiť geotechnické parametre pieskov z výsledkov DPT skúšok.

### **Ťažiteľnosť a vrtateľnosť zemín a zabezpečenie svahov pre dočasné výkopy a návrh odvodňovania stavebných jám**

Všetky výkopové práce by mali byť realizované vo vzťahu k aktuálnej hladine podzemnej vody počas realizácie stavby a očakávanej maximálnej hladine podzemnej vody z hľadiska projektovania stavby. Vzhľadom k tomu, že tu povodňový faktor môže hrať rozhodujúcu úlohu treba brať do úvahy aj takú možnú situáciu, keď dočasne stavebné jamy budú čiastočne zaplavené. Nevylučujeme ani prípadné sufózne javy počas takej situácie. Preto výkopové práce odporúčame načasovať na obdobie, keď na povrchovom recipiente Váh nebývajú povodňové stavy.

Na základe pracovnom konzultačnom sedení s projektantom ČOV s voľbou úrovní základových škár pre jednotlivé objekty a na základe overených miestnych hydrogeologických pomerov sa dá predpokladať, že väčšina výkopových zemných prác sa bude realizovať nad hladinou podzemnej vody v suchej, ílovitej stavebnej jame.

Pri narazení pieskov už bude treba očakávať čiastočné zaplavovanie stavebných jám v prípade vyššieho stavu hladiny podzemných vôd.

**Oddrenážovanie a odvodnenie stavebných jám** treba vykonávať takou intenzitou, aby podložie nebolo narušené sufóziou.

Z menších stavebných jám v prípade ich nutného odvodňovania navrhujeme vody odčerpávať z nato vybudovaných obvodových drenážnych rýh s prehĺbenou časťou.

**Stabilitu bočných stien** všetkých prehĺbení navrhujeme riešiť v zóne súdržných sedimentov dodržiavaním povolených sklonov podľa dominantných typov zemín. V prípade prerazenia súdržnej skrývky spodné tekuté piesky sa okamžite natlačia do stavebnej jamy a zaujmú svoju aktuálnu piezometrickú úroveň spodnej podzemnej vody. Tomu sa treba vyhnúť, nakoľko odvodňovanie už potom bude technicky značne náročné.

Konkrétne technologické riešenia týchto zabezpečení budú predmetom realizačného projektu.

Pre výkopové práce určujeme sklony svahov pre dočasné výkopy v daných geologických podmienkach v zmysle STN 73 3050, tab.4:

Symbol	Prípustný sklon
Navážky.....	1:1
íly F6-CI.....	1:0,25
piesky S5-SC, S3-S-F /zvodnené/.....	paženie + odvodňovanie

Pre výkopové práce zatriedujeme zeminy na základe korelácie výsledkov pôdomechanických skúšok a makroskopického vyhodnotenia a v zmysle STN 73 3050 do nasledovných **tried ťažiteľnosti**:

navážky (podľa zloženia).....	tr.2-4
íly F6-CI tuhé až pevné (mierne lepivé).....	tr.3
piesky S5-SC, S3-S-F (tekuté).....	tr.3

Pre plytšie založené objekty (ešte do ílov) a v líniových výkopoch pre potrubia a iných inžinierskych sietí pokiaľ to bude vedené v rastlom sedimentačnom prostredí, ktorú na základe výsledkov prieskumu tvoria íly typu F6-CI s očakávanou premenlivou konzistenciou najmä v spodnej časti pokryvnej súdržnej zóny podľa aktuálnej piezometrickej výšky hladiny podzemnej vody odporúčame aplikovať zhutnené stabilizačné štrkopiesčité lôžko. Na to používaný štrkopiesčitý materiál by mal mať hrúbku 200 mm s max. zrnom do 60 mm a zhutnením sa musí dosiahnuť relatívna uľahlosť  $I_D = 0,8$ .

Vykopané základové jamy v pokryvnom ílovitom prostredí neodporúčame dlho vystavovať poveternostným vplyvom. Prvé konštrukčné prvky odporúčame aplikovať na čerstvo odkrytú základovú škáru.

## 6.2. Prečerpávacía stanica

Prečerpávacía stanica bude osadená tiež do aluviálnej zóny rieky Váh-Vážsky Dunaj. Po genetickej stránke na geologickej stavbe sa tu podieľajú kvartérne holocénne sedimenty najmä hlinito-ílovitého charakteru, ktoré potom vystriedajú tekuté piesky.

Súdržný pokryv tam siahla do hĺbky 2,7 m, z toho zemité navážky siahali do 1,6 m, potom nasledovali tuhé, nízkoplastické piesčité hliny F3-MS.

Jemnozrnné pleistocénne piesky s tekutým charakterom začínajú typom S3-S-F a potom ich pozvoľne vystriedajú zle zrnené typy S2-SP.

**Hladina podzemnej vody** mala silne napätý charakter. Bola narazená pri nástupe pieskov a vystúpila až do výšky 1,15 m p.t., preto odporúčame počítat aj s účinkami vztlaku.

**Základová škára ČS** vychádza do vyššie uvedených, prevažne stredne uľahnutých, jemnozrnných zvodnených pieskov typu S2.

**Stabilita stien výkopu** bude problematická už od spodnej zóny piesčitých hĺn ale najmä od nástupu zvodnených pieskov tekutého charakteru.

**Spôsob osadenia prečerpávačky** navrhujeme technológiu priameho razeného spúšťania skruží do potrebnej hĺbky. Od nástupu zabiehavých tekutých pieskov odporúčame jamu udržiavať naplnenú vodou na vytvorenie protiváhy voči tekutým pieskom. Dno objektu bude potrebné zabezpečiť voči vztlaku.

## 7. Záver

Inžinierskogeologickým prieskumom na danej lokalite sme dospeli k nasledovnému záveru:

Základové pomery stavebnej parcely ČOV hodnotíme ako zložité, nakoľko:

Holocénna zóna súdržných sedimentov so zvýšenou plasticitou a s premenlivým vlhkostným režimom je nedostatočne únosná, piezometrická výška hladiny podzemnej vody je vysoká (1,4-1,5 m) v prostredí tekutých pieskov a sa vyznačuje aj síranovou agresivitou. Jej kolektor začína v hĺbke 1,5-1,8 m zvodnenými, tekutými pieskami. Tie sú stredne uľahnuté až uľahnuté. Maximálnu piezometrickú úroveň hladiny podzemnej vody zadávame na kóte 109,76 m n.m.

Všetky objekty odporúčame zakladať širokoplošne na zhutnenom násype, tak aby neboli ohrozené vysokými vodnými stavmi, vztlakom, síranovou agresivitou a pod. O výške násypového telesa musí s ohľadom aj na iné technické a technologické požiadavky ČOV (prívody, napájania atd.) rozhodnúť projektant. Násyp treba začať aplikovať od povrchu pieskov (1,6-1,8 m p.t.) z vrstevne zhutneného štrkopiesku, alebo makadamu.

Statické posúdenie náročných a veľkoplošných objektov odporúčame vykonávať podľa zásad 3. geotechnickej kategórie na II. skupinu medzných stavov. Do výpočtov treba použiť geotechnické parametre pieskov z výsledkov DPT skúšok.

U prečerpávacej stanici tekuté piesky začínajú od 2,7 m p.t. Hladina podzemnej vody tu vystupuje až do výšky 1,15 m p.t.



## 8. Zoznam použitej literatúry

-----

FRANKO-POSPÍŠIL - Hydrogeologická mapa SR, list Nitra

Kolektív autorov: Inžinierskogeologická mapa Slovenska M = 1:200000

MAZÚR, E.-LUKNIŠ, M. 1980 - Regionálne geomorfologické členenie SR

PORUBSKÝ A., 1964 - Podzemné vody kvartérnych a neogénnych usadenín Slovenska.

VASS, D. a kol. 1988 - Regionálne geologické členenie ZK a severných výbežkov Panónskej Panvy na území SR

VÁŠKOVSKÝ I., a kol. - Vysvetlivky ku geologickej mape JV časti Podunajskej nížiny

STN 72 1001 - Klasifikácia zemín a skalných hornín

STN 73 1001 - Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb.

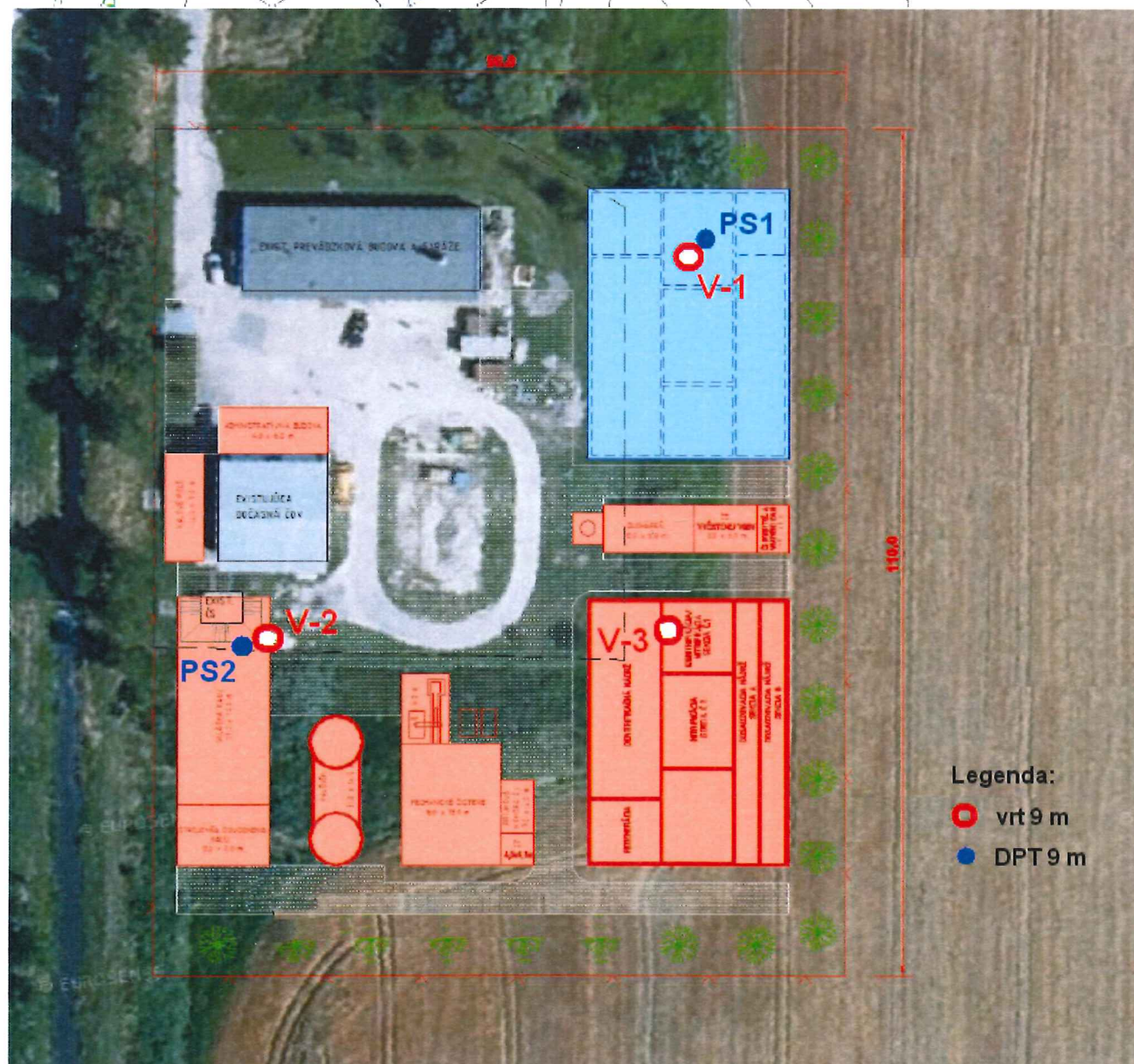
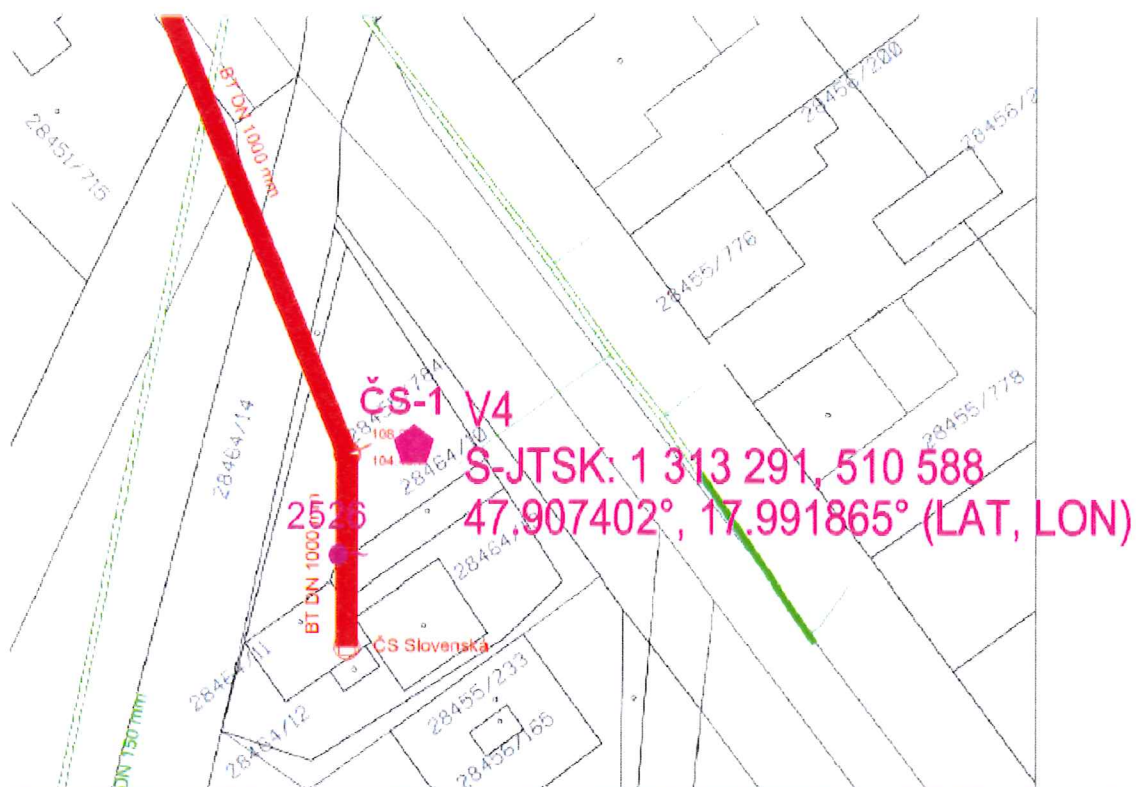
STN 73 0036 - Seizmické zaťaženie stavieb

EUROKÓD 7 - STN EN 1997-2 - Navrhovanie geotechnických konštrukcií,  
Časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia

STN 73 3050 - Zemné práce

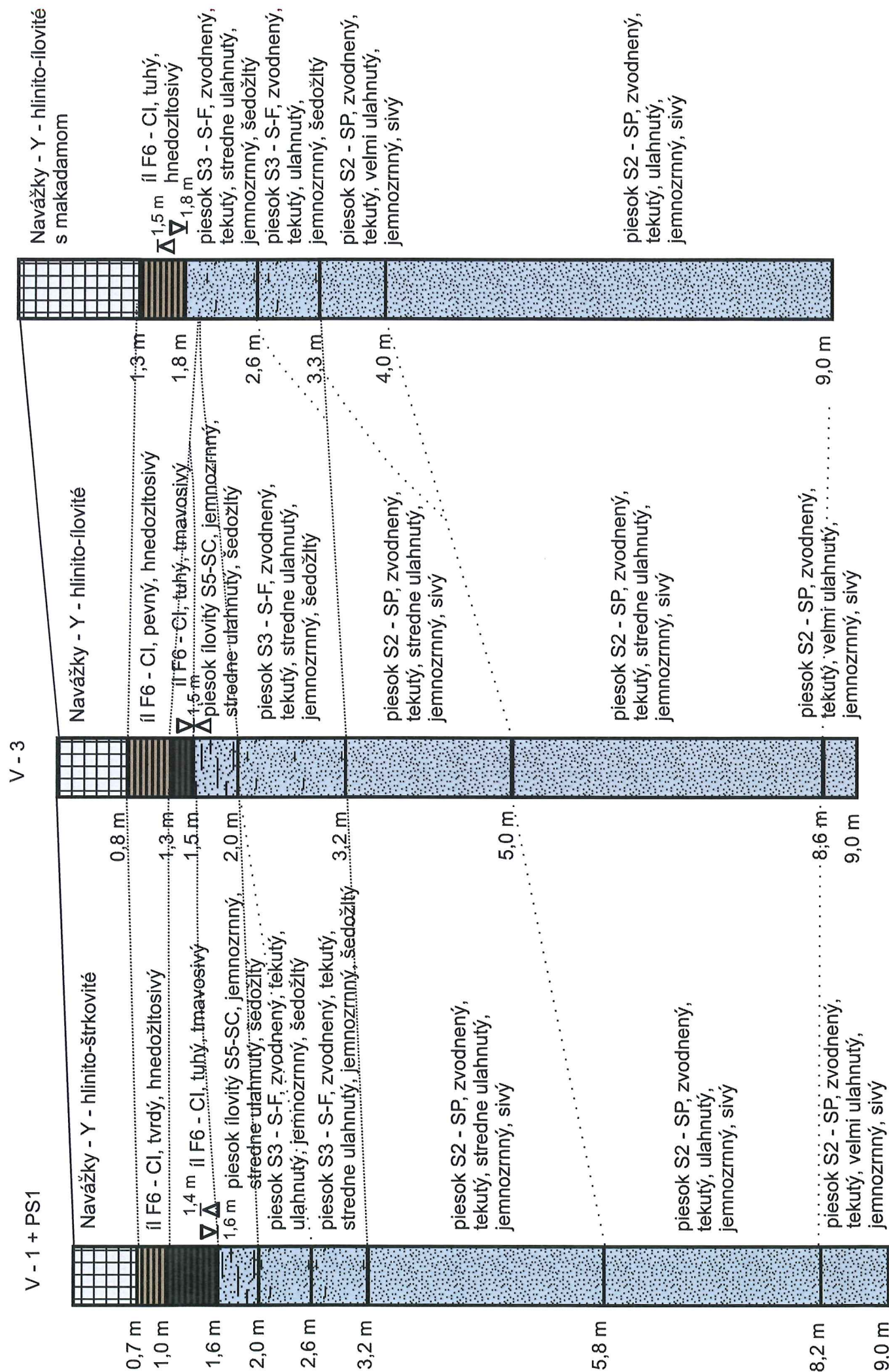
This is a detailed topographic map of the town of Kolárovo in Slovakia. The map shows the town's layout with streets, buildings, and green spaces. Key features include the Váh river flowing through the town, the Malý Dunaj river to the west, and the Hantavský kanál (Hantavský kan.) to the east. The map also shows the 'Kny drevný most' (Wooden bridge) and the 'Kny mlyn' (Windmill). Other locations marked include Batoňa, Roklina, Veľká Gúta, and Slacký Dvor. The map includes a scale bar and a north arrow.

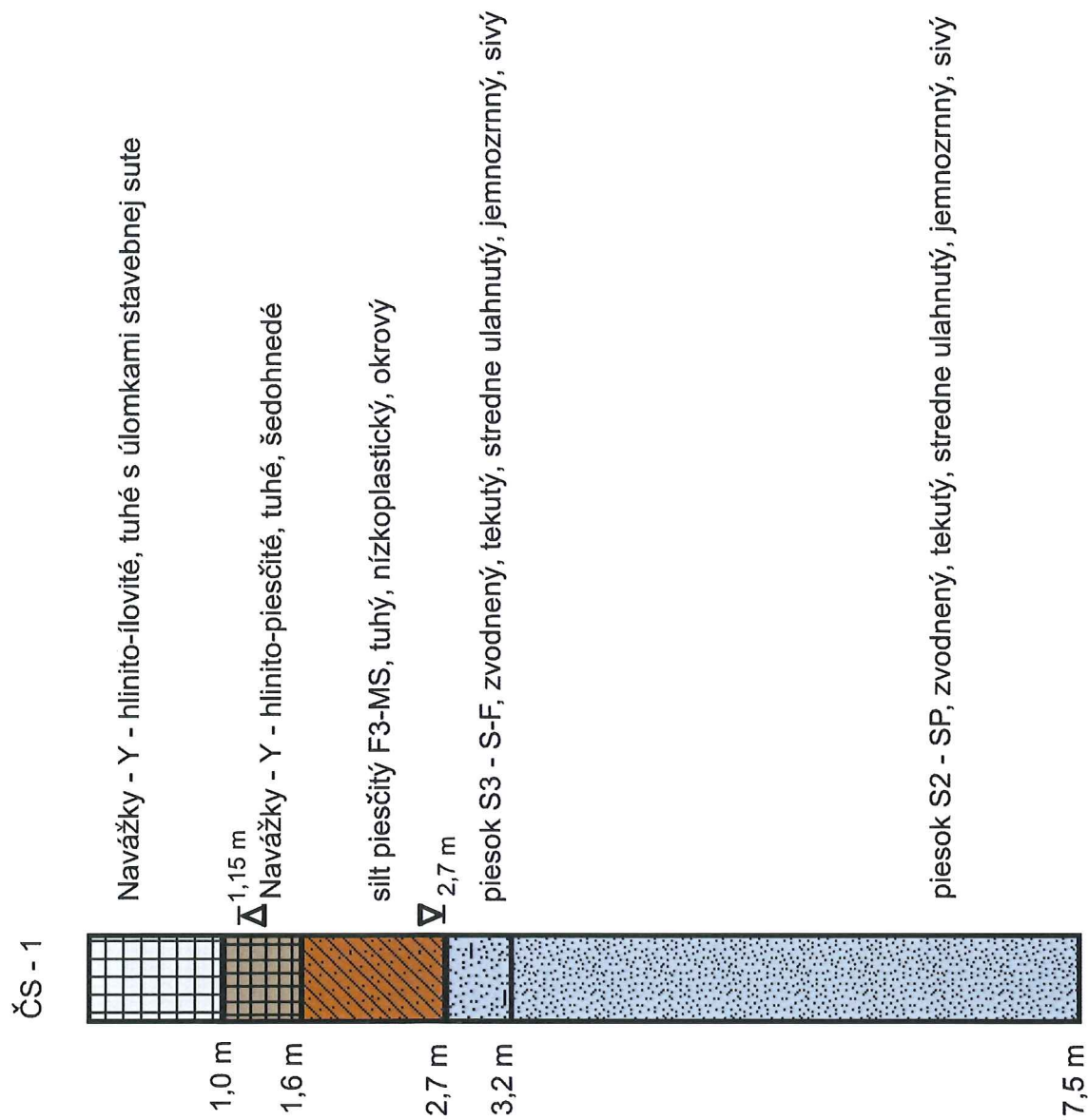




Užšia situácia lokality s rozmiestnením prieskumných diel











, s.r.o.  
Inžinierska geológia  
Hydrogeológia  
Geológia životného prostredia  
Obchodná činnosť

## VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH SKÚŠOK ZEMÍN

### KOLÁROVO - ČOV

Bratislava, február 2019

  
DRILL, s.r.o.  
Gruzínska 9  
821 05 Bratislava  
IČO: 35 966 45  
IČ DPH: SK 2022089465

DRILL, s.r.o., Gruzínska 9, 821 05 Bratislava, IČO: 35 966 45, IČ DPH: SK2022089465  
Spoločnosť je zapísaná v Obchodnom registri: Okresný súd Bratislava I, oddiel Sro, Vložka číslo: 38469/B  
Bankové spojenie: Tatrabanka č.ú.: 262611610011100, e-mail: [drill@drill-geo.eu](mailto:drill@drill-geo.eu), [www.drill-geo.eu](http://www.drill-geo.eu), tel., fax: 02 43424727,  
mob.: 0903442270, 0905690991, 0903464184

## **I. Úvod**

Počas terénnych prác na úlohe: „KOLÁROVO - ČOV“ boli z jednotlivých prieskumných diel odobraté vzorky zemín, ktoré objednávatel, spolu so špecifikáciou požadovaných rozborov, dodal na spracovanie do pôdomechanického laboratória spoločnosti DRILL, s.r.o, Bratislava.

Vzorky zemín boli odobraté zo sondy V-1, z hĺbky 1,60-2,10m, zo sondy V-2, z hĺbky 1,30-9,00m, zo sondy V-3, z hĺbky 1,50-2,00m, zo sondy ČS-1, z hĺbky 3,20-7,50m a dodané v igelitových sáčkoch, pričom v prípade súdržných zemín bola samostatne pribalená vzorka v kovovom púzdre, ktorá zodpovedala prirodzenej vlhkosti dodanej zeminy. V pôdomechanickom laboratóriu boli vzorky zaevidované pod laboratórnym číslom od 162 až do 167.

## **II. Požadované rozbory**

Objednávatel požadoval vykonať základné fyzikálne rozbory zemín, podľa metodiky platných STN, s príslušnými výpočtami a zatriedenie podľa ustanovení STN 72 1001.

Počet a druh vykonaných rozborov:

*6 x zrnitosť /hustomernou metódou a osievaním/*

Mimoriadne okolnosti sa pri spracovaní vzoriek zemín nevyskytli.

## **III. Záver**


Výsledky skúšok sú prehľadne dokumentované v súhrnnej tabuľke. Týmto považujem požiadavku objednávateľa na laboratórne práce za splnenú. Koeficient filtrácie zeminy sa udáva rozmerom v  $\text{m.s}^{-1}$ .

## **IV. Zoznam použitej literatúry a súvisiacich noriem**

*STN 72 1001 Klasifikácia zemín a skalných hornín*

*STN 72 1172 Laboratórne stanovenie zrnitosti zemín*

V Bratislave, február 2019

  
Vypracovala: Ľubica Fašáneková

# Súhrnná tabuľka

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : KOLÁROVO - ČOV

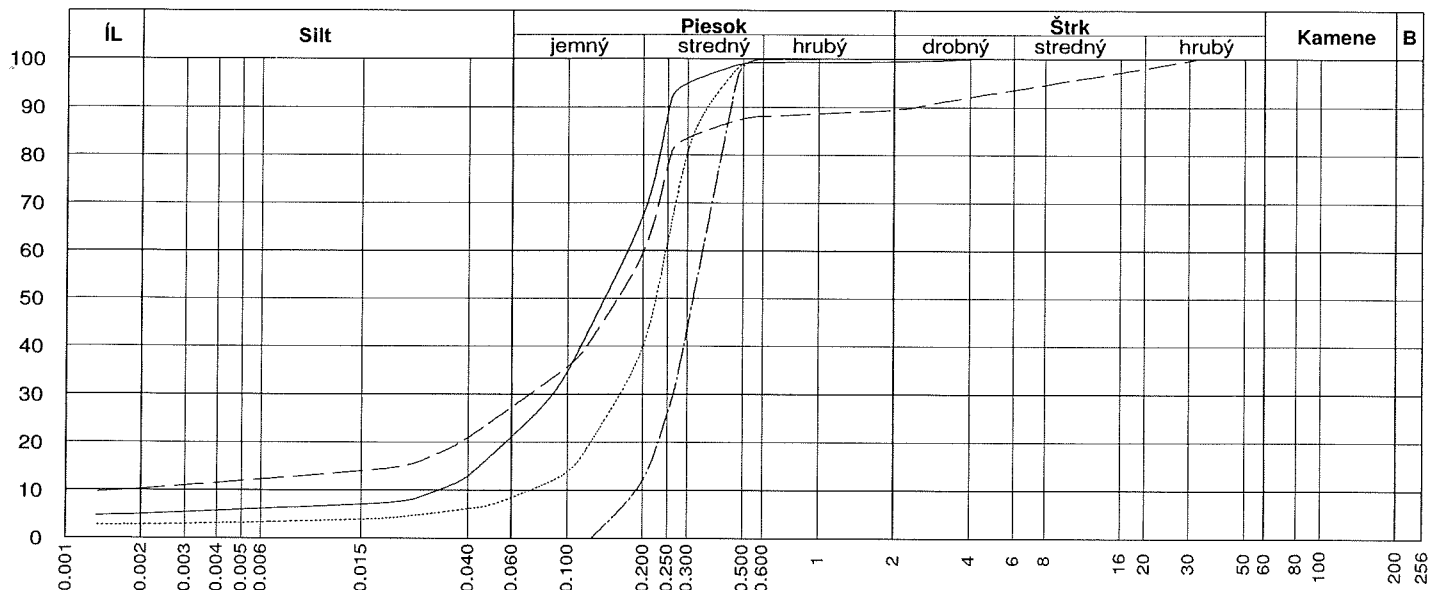
PRÍLOHA Č. : 1/a

Sonda	Hĺbka	Druh	Zemina	
	m		Trieda	Symbol
V-1	1,6-2,1	PORUŠENÁ	S5	SC
V-2	1,3-2,0	PORUŠENÁ	S5	SC
V-2	2,0-2,7	PORUŠENÁ	S3	S-F
V-2	3,2-9,0	PORUŠENÁ	S2	SP
V-3	1,5-2,0	PORUŠENÁ	S5	SC
ČS-1	3,2-7,5	PORUŠENÁ	S2	SP

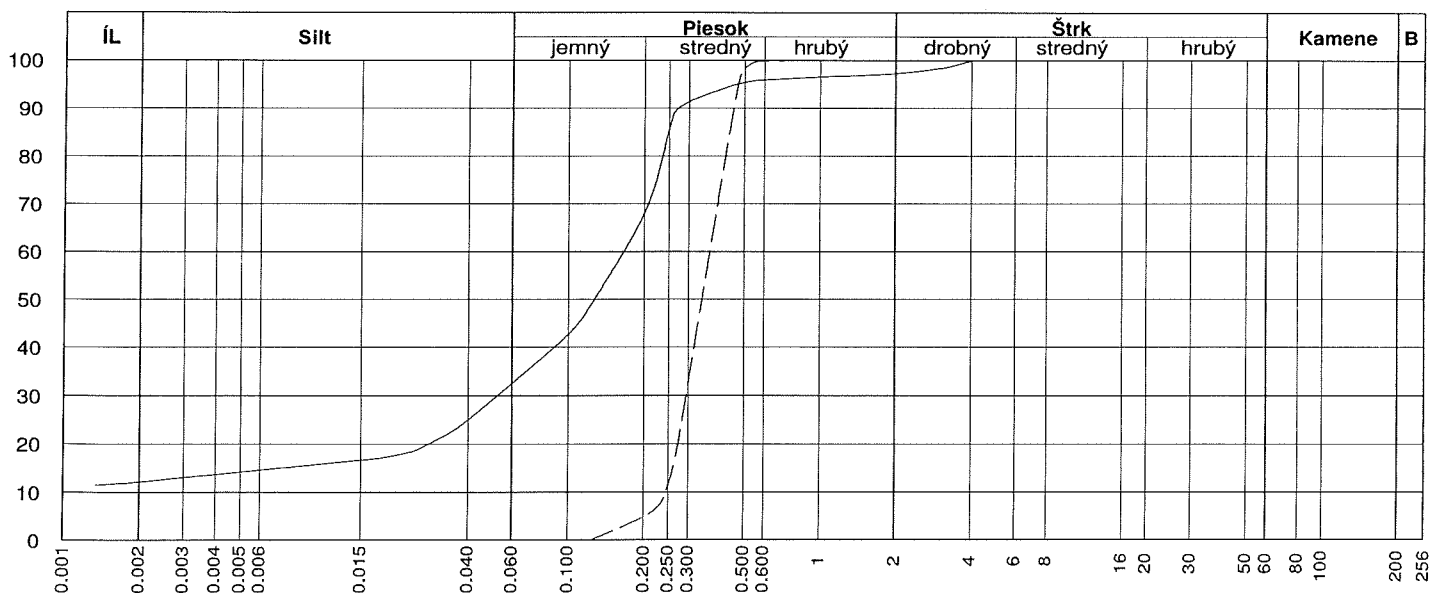
# Krivky zrnitosti zemín

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : KOLÁROVO - ČOV  
ČÍSLO GEOLOGICKEJ ÚLOHY :

PRÍLOHA Č. : 1



Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 72 1001)
V-1	1,6-2,1	—					S5	SC	Piesok ílovitý
V-2	1.3-2.0	—					S5	SC	Piesok ílovitý
V-2	2.0-2.7	—					S3	S-F	Piesok s prím. jemn. zeminy
V-2	3.2-9.0	—	1.83	1.07			S2	SP	Piesok zle zrnitý



Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 72 1001)
V-3	1,5-2,0	—					S5	SC	Piesok ílovitý
ČS-1	3,2-7,5	—	1.49	0.97			S2	SP	Piesok zle zrnitý

# Koeficienty filtrácie

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : KOLÁROVO - ČOV

Príloha č: 1

Sonda		V-2	ČS-1		
Hĺbka		3.2-9.0	3,2-7,5		
1	Hazen I.	4.11 $\times 10^{-4}$	6.97 $\times 10^{-4}$		
2	Hazen II.	✓ 4.92 $\times 10^{-4}$	✓ 8.35 $\times 10^{-4}$		
3	Orechová	3.58 $\times 10^{-4}$	5.26 $\times 10^{-4}$		
4	Americký vzorec	✓ 1.23 $\times 10^{-4}$	✓ 1.82 $\times 10^{-4}$		
5	Seelheim	3.59 $\times 10^{-4}$	4.12 $\times 10^{-4}$		
6	Zieschang	4.23 $\times 10^{-4}$	7.41 $\times 10^{-4}$		
7	Beyer	✓ 3.76 $\times 10^{-4}$	✓ 6.66 $\times 10^{-4}$		
8	Zauerbrej	1.55 $\times 10^{-4}$	2.46 $\times 10^{-4}$		
9	Kozeny I.	✓ 4.03 $\times 10^{-4}$	✓ 5.54 $\times 10^{-4}$		
10	Kozeny II.	✓ 3.97 $\times 10^{-4}$	✓ 5.01 $\times 10^{-4}$		
11	Zamarin I.	5.53 $\times 10^{-4}$	5.99 $\times 10^{-4}$		
12	Zamarin II.	8.24 $\times 10^{-5}$	9.31 $\times 10^{-5}$		
13	Zamarin III.	3.72 $\times 10^{-5}$	4.15 $\times 10^{-5}$		
14	Zamarin IV.	1.07 $\times 10^{-5}$	1.43 $\times 10^{-5}$		
15	Schlichter I.	✓ 2.22 $\times 10^{-4}$	✓ 3.03 $\times 10^{-4}$		
16	Schlichter II.	✓ 1.73 $\times 10^{-4}$	✓ 2.36 $\times 10^{-4}$		
17	Schlichter III.	✓ 7.32 $\times 10^{-5}$	✓ 7.78 $\times 10^{-5}$		
18	Krüger	✓ 3.37 $\times 10^{-4}$	✓ 4.51 $\times 10^{-4}$		
19	Palagin	✓ 1.46 $\times 10^{-4}$	✓ 1.89 $\times 10^{-4}$		
20	Carman-Kozeny	✓ 1.09 $\times 10^{-4}$	✓ 1.74 $\times 10^{-4}$		
Priemer výberu		2.59 $\times 10^{-4}$	3.79 $\times 10^{-4}$		
Interval výberu Od Do		7.32 $\times 10^{-5}$	7.78 $\times 10^{-5}$		
		4.92 $\times 10^{-4}$	8.35 $\times 10^{-4}$		

Vysvetlivky :

Do výsledného priemeru sa zarátavajú zvýraznené hodnoty.

✓ - označenie výsledkov v medziach platnosti.




## CHEMICKÝ ROZBOR VODY

Názov úlohy:	Číslo úlohy:	Lab. evid. čísla:
Kolárovo – prečerpávacía stanica a intenzifikácia ČOV	28IG19	19-016 190210

1	Zdroj vody	vrtaná sonda
2	Názov zdroja vody	V-2
3	Dátum odberu	07.02.2019
4	Teplota vody pri odbere °C	11,6
5	Vzhľad vzorky	Sivá, zakalená s malým sedimentom

6	Merná vodivosť	mS/m	221
7	pH		7,35
8	Langelierov index nasýtenia		+0,69
9	KNK <sub>4,5</sub>	mmol/l	8,62
10	KNK <sub>8,3</sub>	mmol/l	0
11	ZNK <sub>8,3</sub>	mmol/l	0,79
12	CHSK <sub>Mn</sub> podľa Kubela	mg/l	2,93
13	Odparok sušený pri 105 °C	mg/l	1425
14	Amónium NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0,85
15	Horčík Mg <sup>2+</sup>	mg/l	124
16	Vápnik Ca <sup>2+</sup>	mg/l	301
17	Chloridy Cl <sup>-</sup>	mg/l	289
18	Hydroxidy OH <sup>-</sup>	mg/l	0
19	Hydrogénuhličitan HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	526
20	Uhličitan CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	0
21	Sírany SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	551
22	Voľný oxid uhličitý CO <sub>2</sub>	mg/l	34,8
23	Rovnovážny oxid uhličitý CO <sub>2</sub>	mg/l	83,3
24	Agresívny oxid uhličitý CO <sub>2</sub>	mg/l	0
25	Oxid uhličitý podľa Heyera CO <sub>2</sub>	mg/l	0

	V Bratislave: 10.02.2019	 Ing. F. Tomanovič
--	--------------------------	--

## ***DYNAMICKÉ PENETRAČNÉ SKÚŠKY***

**Názov úlohy: Kolárovo – prečerpávacia stanica a a rozšírenie ČOV –  
IG prieskum**

# PRACOVNÉ ZÁZNAMY DYNAMICKÝCH PENETRAČNÝCH SKÚŠOK

Názov úlohy:  
KOLAROVO - rozšírenie COV

Prístroj : Lindmayer	Hmotnosť barana : 50 kg	Výška pádu: 50±3 cm	Hrot : 43,7 mm	Vrchol. uhol hrotu : 90 °	Operátor : Bene
Ozn. sondy: <b>PS - 1</b>	Niveleta sondy: pri vrte V - 1	Hlad. podz. vody narazená : 1,6 mp. t. ustálená :	Vyhodnotil :	Dátum : 20. II. 2019	

Hĺbka v m:	Počet úderov barana potrebných k zarazeniu hrotu o 10 cm N 10										Počet úderov barana potrebných k zarazeniu hrotu o 20 cm N 20					Točivý moment
0,0-1,0	1	2	2	8	6	11	13	6	5	3	3	10	19	19	8	0
1,0-2,0	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	6	8	0
2,0-3,0	7	7	8	10	8	6	4	3	5	5	14	18	14	7	10	0
3,0-4,0	4	4	5	5	6	6	7	7	8	6	8	10	12	14	14	0
4,0-5,0	5	5	5	5	4	6	9	11	9	9	10	10	10	20	18	0
5,0-6,0	10	10	8	7	7	6	8	11	13	11	20	15	13	19	24	10
6,0-7,0	10	10	8	6	7	8	8	8	8	8	20	14	15	16	16	10
7,0-8,0	9	8	8	8	7	8	8	7	7	8	16	15	14	14	14	20
8,0-9,0	10	10	14	16	16	15	15	16	16	15	19	29	30	30	30	30
9,0-10,0																
10,0-11,0																
11,0-12,0																

Ozn. sondy: <b>PS - 2</b>	Niveleta sondy: pri vrte V - 2	Hlad.podz.vody narazená: 1,8 m p. t. ustálená :	Vyhodnotil :	Dátum : 20. II. 2019
------------------------------	-----------------------------------	---	--------------	----------------------

Hĺbka v m:	Počet úderov barana potrebných k zarazeniu hrota o 10 cm N 10										Počet úderov barana potrebných k zarazeniu hrota o 20 cm N 20					Točivý moment
0,0-1,0	1	3	5	3	1	2	2	2	1	2	4	8	5	4	3	0
1,0-2,0	1	1	2	1	1	2	2	3	5	6	2	3	3	5	11	0
2,0-3,0	6	6	6	6	7	7	10	12	15	15	12	12	14	22	30	0
3,0-4,0	14	13	14	11	12	12	12	11	10	8	27	25	24	23	18	0
4,0-5,0	7	8	7	7	8	7	8	7	6	10	15	14	15	15	16	0
5,0-6,0	8	9	11	12	10	11	12	9	8	10	17	23	21	21	18	10
6,0-7,0	9	10	9	11	12	15	14	13	11	6	18	19	26	26	16	20
7,0-8,0	7	8	8	8	9	9	10	11	13	14	14	15	17	20	26	30
8,0-9,0	14	15	13	12	10	10	12	14	14	15	27	23	18	24	27	40
9,0-10,0																
10,0-11,0																
11,0-12,0																



# DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

Názov úlohy :

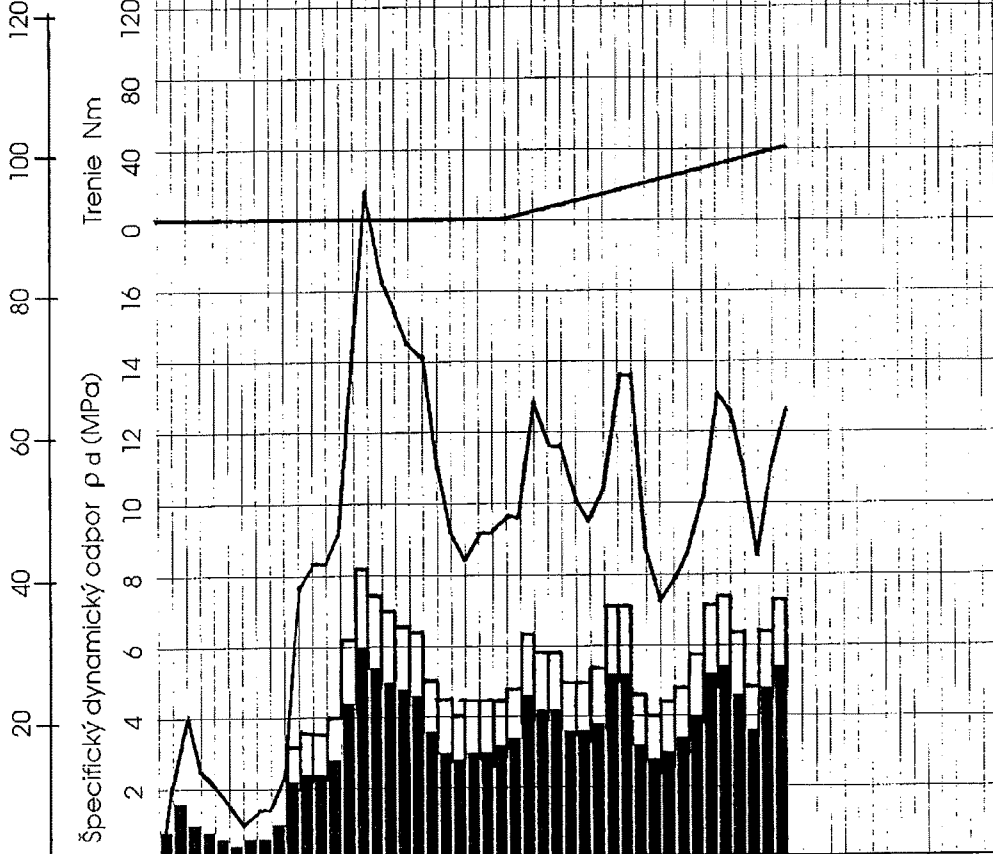
KOLÁROVO - rozšírenie ČOV

Prístroj : Lindmayer Baran : 50 kg Výška pádu: 50 ± 3 cm Hĺbka : 43,7mm Vrch. uhol hrotu: 90°

Etapa priesk.: Sonda : PS - 2 Lokality : Kolárovo Niveleta sondy pri vrte V - 2 Dátum : 22. II. 2019

Počet úderov na 20 cm vniknu N20

Hĺbková	Interval	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Petrografické	záznamenie											
STN 731001	Y	Cl	S-F	SP								
Hĺbková	podz. vody											



INTERPRETÁCIA SKÚŠKY									
Priemerné a odvodené hodnoty geot. vlastností									
gd	Mo	Cu	Φ	Id	Ic	Eo			
MPa	MPa	kPa	(°)			MPa			
-	-	-	-	-	-	-			
1,5	-	40	-	-	0,59	3			
8,0	-	-	33	0,64	-	28			
15,0	-	-	37	1,00	-	47			
9,0	-	-	33	0,70	-	30			
10,0	-	-	34	0,95	-	34			

Prihoda číslo :	
Poznámka	