



G E O – 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 IČ DPH:SK2022810658

Z á v e r e č n á s p r á v a

geologických prác

Názov úlohy	: Kráľová pri Senci - ČOV - IG prieskum
Číslo úlohy	: 137IG18'
Etapa prieskumu	: Orientačný prieskum
Lokalita	: Kráľová pri Senci, č.p. 308/28
Okres	: Senec
Investor:	: Obec Kráľová pri Senci
Obstarávateľ úlohy	: KUBING, s.r.o. Komárno, Dunajské nábrežie 1179/39, 945 05 Komárno
Zodpovedný riešiteľ	: RNDr. Varjú Zoltán
Dátum vyhotovenia	: 10.10.2018
Počet exemplárov	: 3 x



RNDr. Varjú Zoltán
zodpovedný riešiteľ

OBSAH

1. Úvod
2. Všeobecná charakteristika prírodných podmienok
3. Metodika prieskumu
4. Zatriedenie zemín a ich charakteristické geotechnické parametre
5. Vyhodnotenie základových pomerov
6. Seizmicita územia
7. Ťažiteľnosť zemín
8. Záver
9. Prehľad použitej literatúry

Č A S Ť P R Í L O H O V Á

1. Prehľadná situácia územia $M = 1 : 10\,000$
2. Užšia situácia lokality s rozmiestnením prieskumných sond
3. Inžinierskogeologický profil prieskumného vrtu ČOV-1
4. Výsledky pôdomechanických skúšok

1. Úvod

Na základe zákazky obstarávateľa geologickej úlohy bol realizovaný inžinierskogeologický prieskum na lokalite plánovanej ČOV v k.ú. obce Kráľová pri Senci.

Cielom inžinierskogeologického prieskumu bolo poskytnúť geologické a hydrogeologické podklady k možnosti voľby spôsobu a podmienok zakladania ČOV, najmä v závislosti od výskytu a charakteru hladiny podzemných vôd, ako aj litologického charakteru a fyzikálnych vlastností horninového podložia.

Podkladmi pre realizáciu geologických prác bola situácia plánovaného umiestnenia ČOV, konzultácie s projektantom, so zástupcom obce a rekognoskácia terénu.

Rozsah geologických prác, počet a hĺbky prieskumných sond boli stanovené podľa požiadavok projektanta kanalizácie s prihliadnutím k plánovaným hĺbkovým zásahom do horninového prostredia a cieľov inžinierskogeologického prieskumu.

Prieskumné práce pozostávali z vrtných terénnych prác s odoberaním a makroskopickým a čiastočne i laboratórnym vyhodnotením dokumentačných vzoriek a zo záverečného vyhodnotenia IG prieskumu.

Pri pôdomechanických skúškach a hydrochemických analýz spolupracovali firmy DRILL s.r.o. Bratislava.

Výsledky prieskumných prác prezentujeme záverečnou správou.

2. Všeobecná charakteristika prírodných podmienok

Lokalita prieskumných prác sa nachádza v SV extraviláne k.ú. obce Kráľová pri Senci na parcele č. 308/28. (IČÚTJ: 828203, kód okresu: 108 - Senec). (Prílohy č. 1,2).

Územie **po fyzicko - geografickej stránke** je súčasťou Alpsko - himalájskej sústavy, podsústavy Panónska panva, provincie Západopanónska panva, subprovincie Malá Dunajská kotlina, oblasti Podunajská nížina a celku Podunajská rovina - jej SZ okraj (MAZÚR, - LUKNIŠ, 1986).

Podľa geomorfologického členenia Slovenska sa teda dotknuté územie nachádza na SZ okraji Podunajskej roviny, pre ktorú je typická nepravidelná kryhová depresná štruktúra. Morfologický vývoj územia počas kvartéru ovplyvňovali základné exogénne činitele - voda, vietor, ale aj neotektonické pohyby. V dôsledku nerovnakých poklesov a diferencovaných exogénnych reliéfotvorných procesov sa rozčlenila do dvoch morfoštruktúrnych typov, pričom dotknuté územie už patrí do akumuláčnej roviny, do oblasti naplavenín Dunaja. Dnešný reliéf nížiny je výsledkom mladej tektonickej aktivity, eróznej a hlavne akumuláčnej činnosti Dunaja.

Územie tu má typický nížinný charakter s nadmorskou výškou okolo 123 m n. m. Plošná niveleta širšej lokality vykazuje len mierne vlnivý reliéf. Samotná parcela sa nachádza pri rieke Čierna voda v úzkej lesnej zóne.

Územie **po hydrografickej stránke** je súčasťou povodia Dunaja. Užšiu lokalitu zo severu odvodňuje rieka Čierna Voda s jej silne meandrovitým tokom s jej bočnými kanálmi a potokmi Starý potok a Boldog-Sládkovičovo. Štatisticky spracované priemerné mesačné prietoky Čiernej Vody na vodomernom profile Bernolákovo uvádzame v ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) v tab. 1.

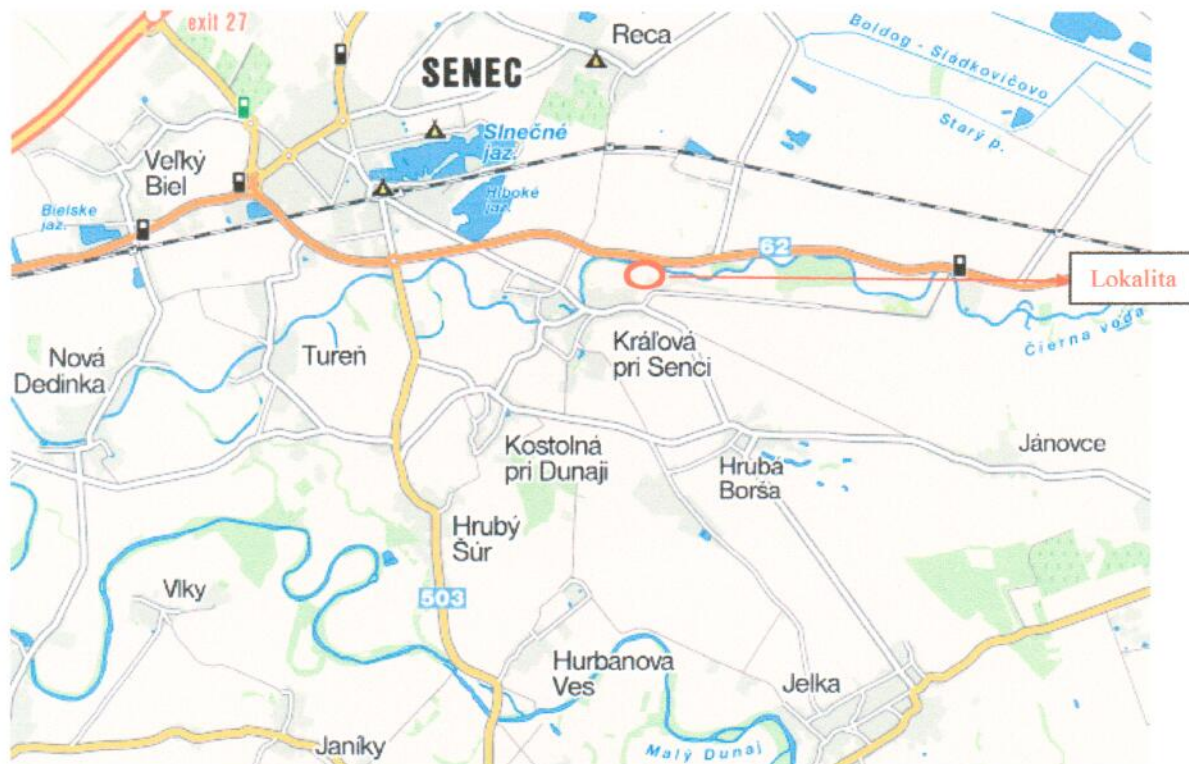
PRIEMERNÉ MESAČNÉ A EXTRÉMNE PRIETOKY [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]

PRÍLOHA 2 - MESAŽNÉ A EXTRÉMNE PRIEPOKY [m/s]																											
Q _{max} 2010		11.56		Deň/Mes/Hod: 02/06/04				Q _{min} 2010		0.555		Deň/Mes: 06/11															
Q _{max} 1969-2009		18.01		07/05/18 - 1984				Q _{min} 1969-2009		0.090		26/08 - 1992 viackrát															
5200		STANICA: Bernolákovo				TOK: Čierna voda				STANIČENIE: 43.30		PLOCHA: 72.18															
Q _m		0.437		0.464		0.462		0.626		1.047		0.873		0.282		0.297		0.414		0.254		0.191		0.518		0.489	
Q _{max} 2010		3.202		Deň/Mes/Hod: 18/05/16				Q _{min} 2010		0.118		Deň/Mes: 05/11															
Q _{max} 1961-2009		9.390		20/12/02 - 1966				Q _{min} 1961-2009		0.000		07/08 - 1962 viackrát															

Tab.1 - Priemerné mesačné prietoky toku Čierna Voda na vodomernom profile Bernolákovo - (zdroj - Hydrologická ročenka.Povrchové vody 2010 - SHMÚ)

Z juhu územie je odvodnené Malým Dunajom.

Významnejšie stojaté vodné plochy na záujmovom území sú Slnčné jazera pri Senci, Bielske jazero pri obci Veľký Biel a Čiernovodské jazero. (Obr.1)



Obr.1 - Hydrografická sieť záujmového územia (zdroj - www.cyklotras.sk)

Z hľadiska klimatických pomerov patrí skúmaná oblasť do teplej oblasti okrsku T1 teplého, suchého s dlhým slnečným svitom a miernou zimou (50 a viac teplých dní v roku s maximálnou teplotou 25 °C a viac, teplota v januári nad -3° C, trvanie slnečného svitu vo vegetačnom období nad 1500 hodín), podoblasti suchej, okrsku teplého suchého, s miernou zimou a dlhším slnečným svitom. Priemerná ročná teplota vzduchu je 9,9 °C. Najchladnejším mesiacom v roku je január, najteplejším mesiacom je júl (20 °C). Jar sa prejavuje rýchlym otepľovaním a jeseň, naopak, len pozvoľným ochladzovaním, keď ešte októbrové teploty sú pomerne vysoké. Na nízke zimné teploty má vplyv aj výskyt teplotných inverzií so sprievodným znakom - tvorbou hmiel.

Ročné úhrny zrážok dosahujú 560 mm a priemerné hodnoty potenciálneho výparu okolo 480-490 mm. Najviac zrážok pripadá na letné mesiace máj-august (54-63 mm), najmenej na zimné mesiace január-marec (30-34 mm). Výpar je najmenší v zimných mesiacoch. Na jar nastáva určitý vzrast v dôsledku zvýšenia teploty vzduchu. Najvyššie hodnoty sú v letných mesiacoch, prakticky prevyšujú aj úhrny zrážok. Hlavný zrážkový deficit je vo vegetačnom období, kedy síce spadne najviac zrážok, ale je aj najvyšší výpar (800 mm za rok).

Ročné mesačné teploty, úhrny zrážok, dni so snehovou pokrývkou, smery a rýchlosti vetra a dni so slnečným svitom v roku 2013 uvádzame v tab.2 (Zdroj: SHMÚ, 2013, 2014, stanica Kráľová pri Senci).

4.3. Geologické pomery záujmového územia

Po geologickej stránke územie prináleží do južnej časti Podunajskej panvy, kde je súčasťou regionálno-geologickej jednotky Gabčíkovská panva - SZ okraj (Vass D. a kol., 1988, Regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov Panónskej panvy na území SR). Na geologickej stavbe územia sa podieľajú sedimenty terciéru a kvartéru. Terciér je reprezentovaný sedimentárnym neogénom - levantom, pontom a v jeho podloží panónom.

Pontské súvrstvia tvorí tzv. pestrá séria, kde ide o rytmické striedanie pestrofarebných ílov zelenošedej, hnedošedej až šedomodrej farby, piesčitých ílov, ílovitých pieskov s polohami jemnozrnných polymiktných pieskov. V nadloží pontu je vyvinuté súvrstvie tzv. "Dunajských štrkov" Kvartér-levant, Janáček J., 1969).

Levant - sú to najmladšie súvrstvia pliocénu jazerno-riečneho pôvodu. V ich nadloží sa už nachádzajú iba kvartérne sedimenty.

V rámci Podunajskej panvy sú všeobecne známe ako tzv. Kolárovska formácia. Ležia viac-menej diskordantne na starších členoch, najmä voči daku. Sú rozšírené najmä v centrálnej časti Podunajskej nížiny, ale zasahujú až do okolia Komárna, Hurbanova, Bajču a Dvorov n/Žitavou.

Ročenka klimatologických pozorovaní v roku 2013

Indikativ: 11817

Stanica: Kráľová pri Senci

48°12'00"S 17°16'29"E 124m n.m.

Priemerná denná teplota										Max. teplota			Min. teplota			Priz. min. teplota			Zrážky			HSP			CSP			Φ mes. hodnoty				
Mes.	P	AMx	D	AMn	D	P	AMx	D	P	AMn	D	P	AMn	D	Σ	AMx	D	Σ	AMx	D	Σ	AMx	D	AMx	RVZ	TV	RVZ	TV				
1	-0,6	7,9	04	--	-8,5	26	--	1,9	10,4	31	--	-3,0	-13,4	27	--	-4,2	-14,6	27	--	58,3	9,7	14	--	39	10	14	--	30	5,2	86	--	
2	1,4	6,5	01	--	-2,6	21	--	3,7	12,4	26	--	-0,1	-5,8	21	--	-1,4	-8,2	21	--	85,9	17,7	12	--	58	16	12	22	--	23	5,8	84	--
3	3,0	10,9	07	--	-2,8	14	16	--	6,9	16,7	07	--	0,0	-8,1	17	--	-1,2	-10,7	17	--	92,9	23,4	31	--	25	8	26	--	13	6,0	76	--
4	12,0	20,6	30	--	1,8	03	--	18,0	28,3	26	--	6,5	-0,7	01	--	3,2	-3,5	01	--	15,7	7,2	02	--					3	9,5	67	--	
5	15,7	21,6	19	--	10,9	25	--	20,7	27,1	19	--	11,5	7,3	26	--	8,7	2,7	26	--	49,0	11,1	30	--						12,9	72	--	
6	19,4	28,6	20	--	12,0	03	--	24,5	34,8	20	--	14,4	7,7	01	--	11,7	4,3	01	--	66,7	31,7	24	--						16,5	71	--	
7	23,3	29,7	29	--	18,0	11	--	29,6	37,0	28	--	16,2	8,9	01	--	12,6	6,0	01	--	8,3	3,8	10	--						16,2	57	--	
8	22,0	31,0	08	--	16,8	27	--	28,4	39,3	08	--	16,1	11,5	16	--	13,1	7,0	15	16	128,7	56,7	09	--						16,4	63	--	
9	14,8	20,2	08	--	8,9	28	--	20,3	27,6	08	--	10,6	3,2	28	--	8,0	-0,2	28	--	59,6	30,9	16	--						12,4	74	--	
10	11,6	17,3	28	--	5,6	03	--	16,7	24,4	23	--	7,7	-0,3	03	--	5,6	-3,8	03	--	16,8	7,8	11	--						10,9	78	--	
11	6,6	11,1	07	--	0,2	28	--	9,7	17,3	07	--	4,1	-5,1	28	--	2,0	-8,0	28	--	59,6	11,0	09	--						8,5	85	--	
12	2,6	9,8	25	--	-1,6	18	--	4,9	12,8	25	--	0,6	-5,2	04	--	-0,5	-7,1	21	--	16,5	3,4	09	--	3	3	06	--	3	6,4	86	--	
Rok	11,0	31,0	06,08	--	-8,5	26,01	--	15,4	39,3	08,08	--	7,0	-13,4	27,01	--	4,8	-14,6	27,01	--	658,0	56,7	09,08	--	125	16	12,02	--	30	10,6	75	--	

	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.	H>=1	H>=10	C>=1	C>=10	R.S	M	U		
1	20	3					10		25	24	23	12	6		8	2	13	9	1	23	17		1			
2	8	2					2		12	20	18	13	4	3	7	2	8	6	3	17	9					
3	7	10	4				2		17	19	16	8	6	4	7	4	4	5		7	1		1			
4		24	19	13		5			2	6	6	2	2		5	1				1						
5		31	31	20		5					18	7	5	1	17							5				
6		30	30	22	6	14		4			12	7	4	1	12							2				
7		31	31	31	13	27		4			6	3	4		4							3				
8		31	31	31	11	21		4			11	7	4	2	11							6				
9		30	28	14		5				1	13	7	3	2	15								2			
10		31	23	4					1	3	13	4	1		10								4			
11		23	5						2	9	17	10	6	1	15		2						3			
12	7	6					2		11	17	20	5			13		1	1		1			9			
Rok	42	252	202	135	30	77	16	12	70	99	173	85	41	14	124	9	28	21	4	49	27	16	20			

Mes.	Relatívna početnosť výskytu smerov vetra									Priemerná rýchlosť vetra									Slniečny 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	O<2	O>8
1	199	124	118	86	75	65	59	210	65	2,5	1,3	1,5	1,6	1,1	1,2	2,5	4,1	2,2	-	-	-	8,3		20
2	310	113	71	60	42	71	42	232	60	2,1	1,3	1,9	1,6	1,7	2,0	1,6	2,2	1,8	-	-	-	8,8		22
3	344	129	102	124	86	22	5	156	32	3,2	1,8	1,9	2,4	3,1	3,0	1,0	3,3	2,6	-	-	-	7,1	3	14
4	239	139	99	106	183	67	33	139	56	2,1	1,5	1,4	1,5	2,4	2,4	1,3	2,0	1,9	-	-	-	5,2	7	7
5	188	65	65	145	145	48	75	226	43	2,2	1,5	1,6	2,5	1,9	1,4	2,1	2,3	2,0	-	-	-	6,2	2	8
6	250	56	56	72	94	44	89	328	11	2,1	1,2	1,1	1,8	2,2	1,8	1,9	2,8	2,1	-	-	-	5,4	4	7
7	398	129	59	54	27	32	65	204	32	2,1	1,2	1,1	1,5	2,4	1,3	1,6	2,3	1,8	-	-	-	3,0	8	
8	317	156	81	43	91	59	38	140	75	2,1	1,1	1,3	2,3	1,9	1,8	1,7	2,4	1,7	-	-	-	4,4	10	5
9	244	106	17	50	67	50	111	244	111	1,4	1,1	1,3	1,7	1,7	1,8	2,0	2,3	1,5	-	-	-	6,5	3	7
10	183	129	65	177	118	32	27	140	129	1,5	1,0	1,6	2,2	1,5	1,0	1,8	2,3	1,5	-	-	-	6,0	3	7
11	283	83	83	106	144	83	61	89	67	2,9	1,3	1,1	1,3	1,3	1,6	1,8	2,8	1,8	-	-	-	7,8	1	19
12	129	97	124	220	86	86	59	124	75	1,8	1,1	1,1	1,7	1,9	1,5	1,8	3,0	1,8	-	-	-	7,8		16
Rok	257	111	74	104	97	55	55	185	63	2,2	1,3	1,4	1,9	1,9	1,7	1,9	2,7	1,9	-	-	-	6,4	41	132

Tab.2 - Ročné mesačné teploty, úhrny zrážok, dni so snehovou pokrývkou, smery a rýchlosti vetra a dni so slnečným svitom v roku 2013 (SHMÚ, Bratislava)

Litológický charakter vrstiev levantu je daný tým, že podstatnú časť celého súvrstvia budujú štrky a piesky s tenkými polohami piesčitých ílov. Západný vývoj je prevažne štrkopiesčitý, východnejšie sú vyvinuté piesčité a ílovito-piesčité vrstvy. Hrúbka levantu v centrálnej časti jeho rozšírenia v súčinnosti s kvartérnymi uloženinami, od ktorých sa prakticky neodlišujú dosahuje aj 300 m (Gabčíkovo-Baka, neďaleko od záujmového územia). Stratigrafická hranica kvartér-ruman je z hľadiska plynulej sedimentácie ťažko identifikovateľná.

Kvartérne sedimenty na širšom záujmovom území sú zastúpené fluviálnou faciou povrchového krytu. (Obr.2) Tieto sedimenty majú pestré faciálno-genetické zloženie v peliticko-psamitickom vývoji. Väčšinou dominujú povodňové hliny, íly a ich piesčité podoby.

Na záujmovom území sa vyskytujú aj tzv. pochované korytá starších meandrov Čiernej Vody, ktoré litologicky tvoria vysokoplastické íly, hliny, menej šedé až šedočierne veľmi jemnozrnné piesky a polohy s vysokým obsahom organických látok.

Ich podložie je budované fluviálnymi sedimentami jazerno-riečneho pôvodu ako väčšinou pieskami a štrkopieskami s rôznym obsahom piesku s mnohostupňovým polycyklickým vývojom, ktoré sú kolektormi kvartérnych podzemných vôd. Ich hrúbka na lokalite sa pohybuje okolo 35-40 m (portál www.vvb.sk).

Priemer štrkových valúnov je prevažne 10-30 mm, ojedinele aj 50 - 80 mm. V petrografickom zložení štrkov prevládajú v prvom rade kremeň, kremence, karbonáty a valúny vyvrelých a metamorfovaných hornín. Podiel piesčitej frakcie sa pohybuje v rozmedzí 10-40 %. Na povrchu vystupujú sedimenty holocénu, ktoré prevažne tvoria kryt pieskov a štrkopieskov. Ide najmä o hliny a íly premenlivej hrúbky, najčastejšie 1,0-2,5 m, maximálne 5 m. V líniiach starých pochovaných meandrov rieky Dunaj sú veľmi časté aj výskyty hnilokalových až rašelinových usadenín, inde sa väčšinou vyskytujú holocénne hlinito-ílovité sedimenty.



Obr.2 - Výrez z geologickej mapy záujmového územia 1:50 000 (Zdroj - www.geology.sk)

Vysvetlivky:

fhh - fluviálne sedim. litofaciálne nečlenené nívne hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív a horských potokov
orh - organické sedimenty: rašeliny (slatiny a vrchoviská), humózne rašelinové hliny

4.4. Hydrogeologické pomery záujmového územia

Hydrogeologické pomery sú v priamej súvislosti s geologickou stavbou. Nositeľmi podzemných vôd sú hlavne fluviálne sedimenty - štrky a piesky napájané Dunajom a Malým Dunajom v úseku Bratislava - Sap.

Z hľadiska hydrogeologickej rajonizácie Slovenska je územie ešte súčasťou rajónu Q 052 Kvartér juhozápadnej časti Podunajskej roviny - SZ okraj. Z pohľadu celej štruktúry lokalita ešte leží v zóne akumulácie, kde hrúbka sedimentov je ešte veľká a kde prebieha primárny vývoj chemického zloženia podzemných vôd.

Režim kvartérnych podzemných vôd v tejto oblasti ovplyvňuje viac faktorov, ako prietoky Dunaja, Malého Dunaja, Čiernej Vody, 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.

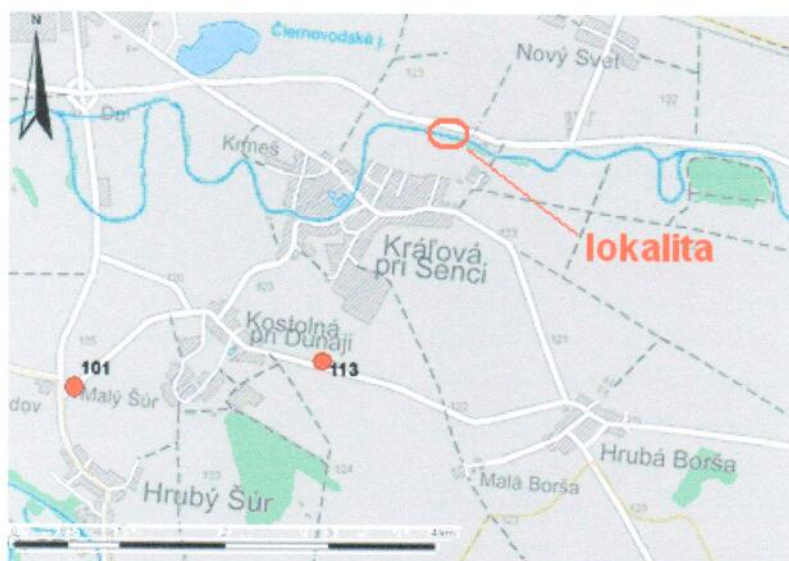
Povrchový režim prúdenia kvartérnych vôd sa uplatňuje cca do hĺbky 30 m. K infiltrácii do územia dochádza za vysokých stavov povrchových tokov, za nízkych stavov podzemné vody v užšej (cca 150-300 m), i v širšej (cca 700-2000 m) pririekovej zóne sú drénované. Za pririekovými zónami na režime podzemných 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 v intervale do 0,90-1,47 m. (Tab.3) Maximálne stavy sú dosiahnuté v zimnom polroku v jarných mesiacoch s vedľajšími maximami v lete.

Maximálnu hladinu podzemných vôd zadávame v Tab.3 na základe štatistických údajov SHMÚ z pozorovacích vrtov č. 101 - Hrubý Šúr a 113 - Kostolná pri Dunaji (Obr.3), u ktorých v roku 2013 v januári mala hladina podzemnej vody doteraz najvyššie pozorované piezometrické výšky: 121,15 a 120,11 m n.m.

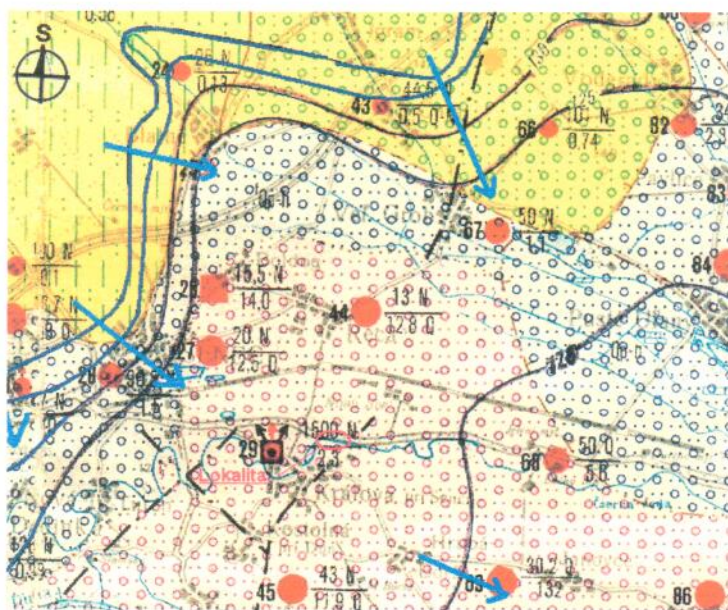
Katalóg. číslo	Lokalita	Hydrologické číslo	Hdg. rajón	Nadm. výška odmer, bodu	Výška nad terénom	Pozorované od		Hladiny pozorované do roku 2013					Hladiny pozorované v hydrolog. roku 2014				
						H	T	H max	dátum	H min	dátum	H priem	H max	dátum	H min	dátum	H priem
101	HRUBÝ ŠUR	42002002040	Q 052	125,26	0,70	1996	2012	121,15	15.05.1996	119,68	26.01.2013	120,39	120,21	1.11.	119,89	23. 6.	120,02
113	KRALOVA PRI SENCI	42002002042	Q 052	124,56	0,90	2004		120,11	23.06.2010	119,20	16.01.2013	119,63	119,69	1.10.	119,37	25. 6.	119,49

Tab.3 - Štatistické spracovanie režimového pozorovania hladiny podzemných vôd na najbližších pozorovacích vrtoch č. 101 - Hrubý Šúr a 113 - Kostolná pri Dunaji - zdroj SHMÚ



Obr.3 - Mapa s lokalizáciou pozorovacích sond č. 101-Hrubý Šúr a č. 113 - Kostolná pri Dunaji - (Zdroj - SHMÚ)

Generálny smer prúdenia je od západu na východ až od SZ na JV (Obr.4)



Obr.4 - Výrez z HG mapy 1:200 000 záujmového územia s vyznačením smeru prúdenia podzemných vôd - (Zdroj - www.geology.sk)

Vysvetlivky:

- fQp-h - prevažne piesčité štrky a jemné až hrubé štrky a piesky terás s pokryvom piesčitých hĺn a pieskov a piesky agračadných valov
- oQh - rašeliný (slatiny a vrchoviská), humózne rašelinové hĺny

Chemické zloženie podzemných vôd neogénnych sedimentov sa vyznačuje mineralizáciou $600-700 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, v kvartérnom horizonte má voda charakter Ca-Mg-HCO_3 . Po kvalitatívnej stránke charakteristické sú nízke obsahy chloridov, síranov a zvýšené obsahy železa, mangánu, dusičnanov a amónnych iónov.

3. Seizmicita územia

V zmysle STN 73 0036 z roku 2012 uvádzame údaje k možnosti posúdenia seizmického zaťaženia danej stavebnej konštrukcie.

Podľa mapy oblastí seizmického ohrozenia SR záujmové územie patrí do oblasti referenčného špičkového seizmického zrýchlenia:

$$a_{gr} = 0,63 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

V zmysle obrázku č.1 citovanej normy lokalita je súčasťou zdrojovej oblasti seizmického rizika 4 mimo epicentrálnej oblasti.

V zmysle STN EN 1998-1 z roku 2005 horninové podložie v stredne uľahnutých pleistocénnych štrkoch zaraďujeme do kategórie B.

3. Metodika prieskumu

Na predmetnej lokalite pre ČOV bola realizovaná jedna prieskumná sonda - ČOV-1 - do hĺbky 6 m p.t. Umiestnenie sondy znázorňuje príloha č. 2.

Vrtné práce sa vykonávali pomocou vrtnej súpravy UGB 50-M nárazovotočivým spôsobom. Počas vrtných prác vrtní pracovníci odoberali z každej litologickej zmeny vzorky zemín so zachovaním prirodzenej vlhkosti jednak pre ich makroskopické vyhodnotenie a jednak pre pôdomechanické skúšky (1x) na upresnenie ich popisných a fyzikálnych vlastností a k stanoveniu koeficientu filtrácie štrkov, (Prílohová časť č. 4).

Počas vrtných prác sa zaznamenávala aj úroveň narazenej a ustálenej hladiny podzemnej vody.

Po ukončení vrtných prác a po odbere vzoriek vrty boli zlikvidované zahádzaním v poradí prirodzeného vrstevného sledu.

4. Zatriedenie zemín a ich charakteristické geotechnické parametre

Po korelácii makroskopického vyhodnotenia porušených vzoriek s výsledkami pôdomechanických popisných a fyzikálnych skúšok, 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. Inžinierskogeologické profily prieskumných sond uvádzame v prílohovej časti č. 3.

1/ Jemnozrnné zeminy skupiny F

a/ trieda **F6** - íl so strednou plasticitou, pevný **CIp**

E/def/=	6 MPa	- modul deformácie
c/u/	= 80 kPa	- totálna súdržnosť
c/ef/	= 18 kPa	- efektívna súdržnosť
φ /ef/	= 20°	- efektívny uhol vnút. trenia
φ /u/	= 0°	- totálny uhol vnút. trenia
β	= 0,47	- súčin. prevodu $E_{oed}-E_{def}$
ν	= 0,40	- Poissonovo číslo
γ	= 21,0 kN·m ⁻³	- objemová tiaž

2/ Zeminy štrkovité skupiny G

a/ trieda **G2** - štrk zle zrnený, stredne uľahnutý **GP**

E/def/=	70 MPa	- modul deformácie
φ /ef/	= 35°	- ef. hol vnút. trenia
β	= 0,90	- súč. prevodu $E_{oed}-E_{def}$
ν	= 0,20	- Poissonovo číslo
γ	= 20,0 kN·m ⁻³	- objemová tiaž
k_f	= 8,43 E-04 m·s ⁻¹	- koeficient filtrácie

5. Vyhodnotenie základových pomerov

Na základe korelácie výsledkov popisných a fyzikálnych skúšok a makroskopického vyhodnotenia dokumentačných vzoriek pomocou STN 73 1001 uvádzame inžinierskogeologické zhodnotenie horninového podložia a miestnych hydrogeologických pomerov základovej pôdy v preskúmanom bode ČOV-1. Inžinierskogeologický profil vrtu je uvedený na prílohe č. 3.

Po genetickej stránke **na geologickej stavbe** celej lokality lokality sa podieľajú kvartérne holocénne a pleistocénne sedimenty fluviálneho pôvodu. Povrch terénu v skúmanom bode prekrývajú antropogénne navážky do 0,7 m. Skladali sa hlinito-štrkovitých zemín.

V podloží navážok súvrstvie súdržného holocénneho pokryvu siahalo iba do hĺbky 1,4 m p.t. Budujú ho pevné íly typu F6-CI.

Fluviálne sedimenty v podobe štrkov typu G2-GP s val. 1-3 cm, ojed. do 4-8 cm ostro nastupujú v ich podloží. Podľa postupu vo vrtaní boli stredne uľahnuté.

Hladina podzemnej vody bola narazená v štrkoch s voľnou hladinou v hĺbke 2,6 m p.t.

Maximálnu hladinu podzemnej vody v obci Kráľová pri Senci zadávame na kóte 120,11 m n.m.

Koeficienty filtrácie štrkov boli vypočítané z krivky zrnitosti zo sondy ČOV-1 z intervalu 4,0-6,0 m pre prípad odvodňovania stavebnej jamy. Priemerná hodnota vychádza na $k_f = 8,43 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Sú veľmi priepustné.

Zakladanie ČOV už bude v týchto štrkoch G2-GP. Je možné zvoliť hĺbku zakladania podľa potreby s prihliadnutím na súčasnú (pre výstavbu) a očakávanú maximálnu hladinu (pre statické posúdenie a zabezpečenie stavby voči vztlaku). Navrhujeme hĺbku zakladania okolo 2,6 m p.t.

Statické posúdenie navrhujeme v zmysle zásad 2. geotechnickej kategórie na II. skupinu medzných stavov.

V statickom posúdení teda treba počítať aj s účinkami vztlaku podľa očakávanej max. hladiny podzemných vôd.

Na základe zistených mechanických a fyzikálnych vlastností, homogenity a izotropie zemín preskúmaného horninového podložia pre hĺbku zakladania 1 m a pre rôzne šírky základov uvedieme **orientačné hodnoty zvislej návrhovej únosnosti základovej pôdy R_d** pre

Štrk zle zrnený **G2-GP**, stredne uľahnutý

Šírka základov /m/	0,5	1,0	3,0	6,0
R_d /kPa/	400	650	850	650
R_d opravená o uľahlosť (stredne)	260	422,5	552,5	422,5
R_d opravená o hĺbku zakladania	340	502,5	632,5	502,5
R_d opravená o vplyv blízkosti kolísania hladiny podzemných vôd	238	352	442,5	352

Je potrebné ešte vykonávať opravy o skutočnú hĺbku zakladania, o cyklickú blízkosť kolísania hladiny podzemnej vody pod základovou škárou a podľa zosúladenia výškopisu lokality s max. hladinou podzemnej vody aj o účinky vztlaku.

Objekt odporúčame zakladať širokoplošne v železobetónovej základovej vani.

7. Ťažiteľnosť zemín

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

Symbol	Prípustný sklon
Navážky - hlinito-štrkovité.....	1:0,5
íly F6-CI.....	1:0,25
Štrky G2, suché.....	1:1
Štrky G2, zvodnené.....	paženie

Pre výkopové práce sme zatriedili zeminy na základe korelácie výsledkov pôdomechanických skúšok a makroskopického vyhodnotenia a v zmysle STN 73 3050 do príslušných **tried ťažiteľnosti nasledovne:**

Symbol	Trieda ťažiteľnosti
Navážky - hlinito-štrkovité.....	3
íly F6-CI, pevné.....	3
Štrky G2, suché.....	3
Štrky G2, zvodnené.....	4

8. Záver

Inžinierskogeologickým prieskumom pre ČOV v obci Kráľová pri Senci sme dospeli k nasledovnému záveru:

Na lokalite plánovanej ČOV budú vystupovať navážky do 0,7 m, potom holocénne súdržné sedimenty (íly F6-CI, pevné) do 1,4 m p.t. a napokon pleistocénne riečne sedimenty (stredne uľahnuté štrky G2-GP).

Hladina podzemnej vody na lokalite bola narazená v štrkoch s voľnou hladinou v hĺbke 2,6 m p.t.

Maximálnu hladinu podzemnej vody v obci Nová Dedinka zadávame na kóte 120,11 m n.m. Toto treba zosúladiť s výškopisnými pomermi danej lokality.

Objekt ČOV odporúčame zakladať širokoplošne v železobetónovej základovej vani.

Vzhľadom na relatívne skorý nástup sypkých štrkov všade bude stabilita stien výkopov problematická.

9. Prehľad použitej literatúry

2002: Atlas krajiny. Ministerstvo životného prostredia SR Bratislava, Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica.

Šuba, J., Bujalka, P., Cibulka, U., Frankovič, J., Hanzel, V., Kullman, E., Porubský, A., Pospíšil, P., Škvarka, L., Šubová, A., Tkáčik, P., Zakovič, M., Böhm V., 1984: Hydrogeologická rajonizácia Slovenska - Hydrofond 14 (2 vydanie). Hydrometeorologický ústav Bratislava.

Hydrogeologická mapa Slovenska, list Nitra M=1:200 000

Inžinierskogeologická mapa Slovenska M=1:200 000

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

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

STN 72 1001 - Klasifikácia zemín a skalných hornín

STN 73 0090 - Geotechnický prieskum pre zakladanie stavieb

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

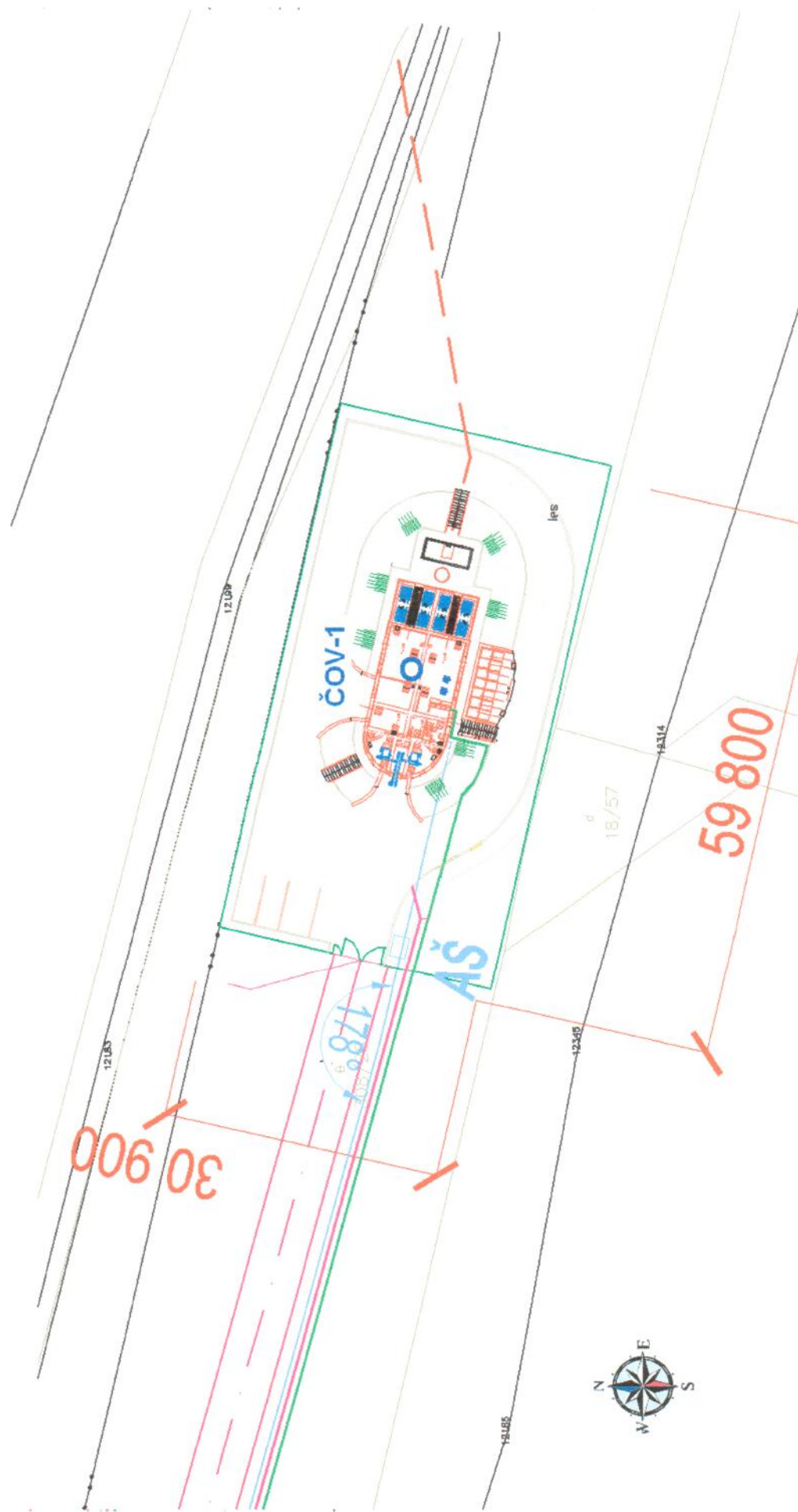
STN 73 3050 - Zemné práce

STN 73 1215 - Betónové konštrukcie. Klasifikácia agres. prostredí.

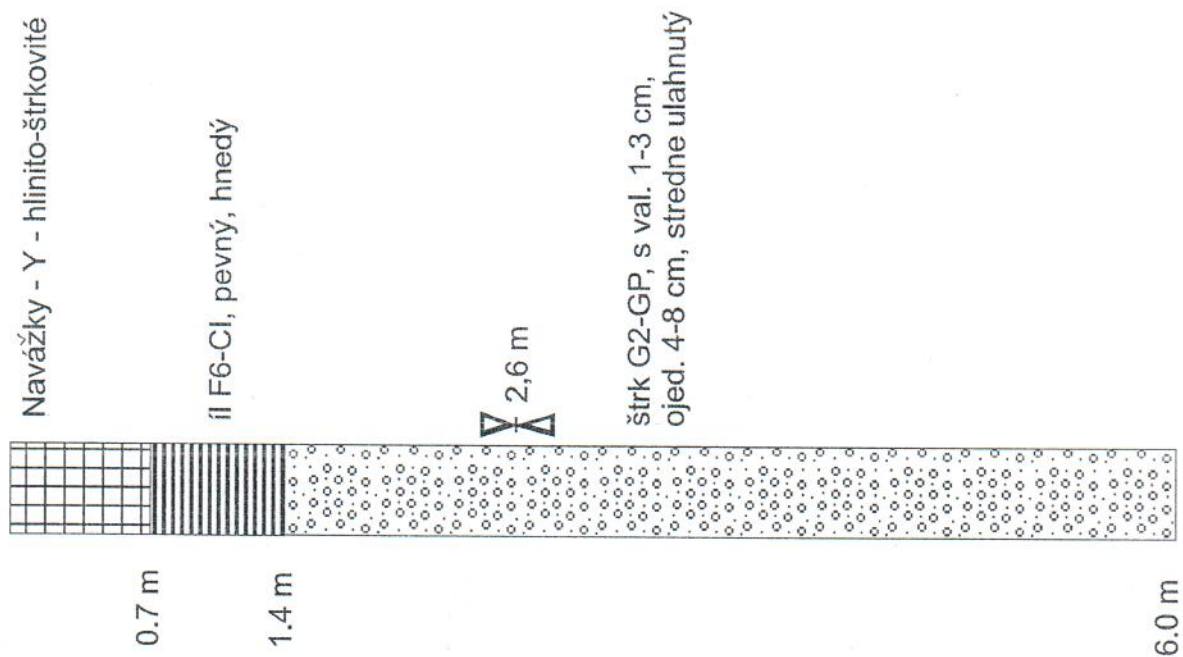
Prehľadná situácia územia

 $M = 1:10\,000$ 

Užšia situácia lokality s umiestnením prieskumnej sondy ČOV-1



ČOV-1





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

VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH SKÚŠOK ZEMÍN

Kráľová pri Senci – ČOV

Bratislava, okt. 2018

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

Súhrnná tabuľka

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : KRÁĽOVÁ PRI SENCI - ČOV

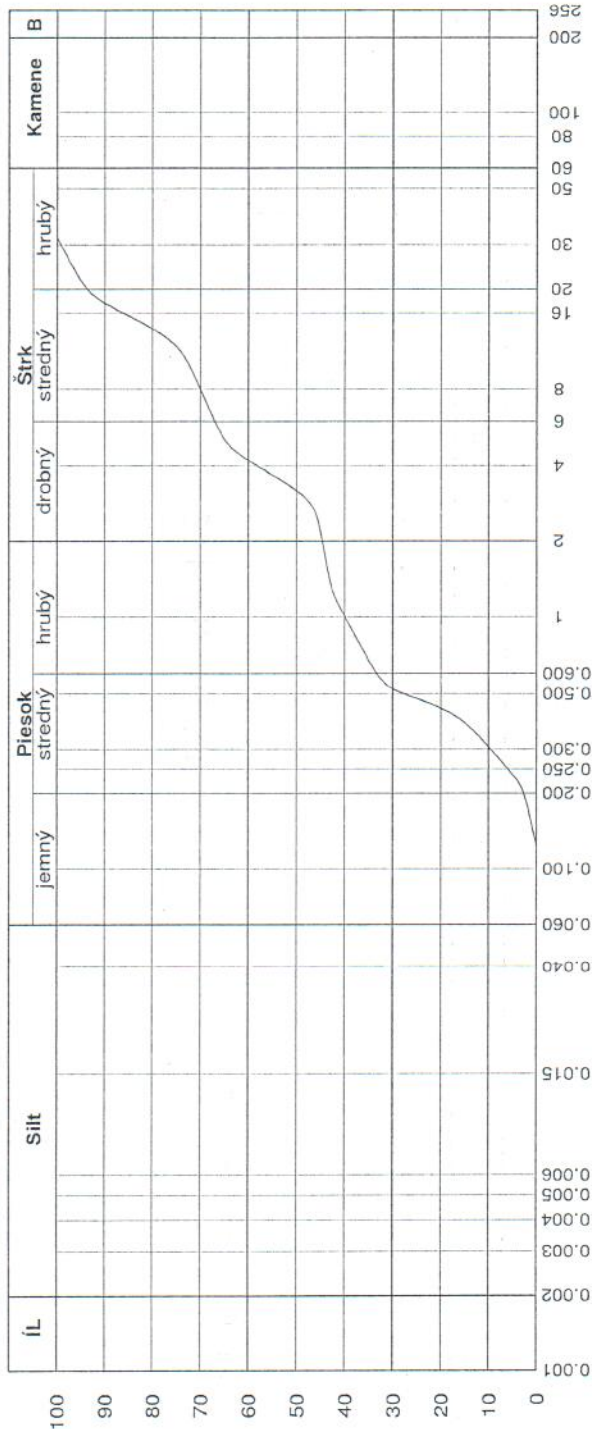
PRÍLOHA Č. : 1/a

Sonda	Hĺbka		Druh	Zemina	
				Trieda	Symbol
	m				
ČOV-1	4,0-6,0		PORUŠENÁ	G2	GP

Krivky zrnitosti zemín

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : KRÁĽOVÁ PRI SENCI - ČOV
ČÍSLO GEOLOGICKEJ ÚLOHY :

PRÍLOHA Č. : 1



Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 72 1001)
ČOV-1	4,0-6,0	—	13.71	0.21			G2	GP	Štrk zle zmený

Koeficienty filtrácie

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : KRÁĽOVÁ PRI SENCI - ČOV

Príloha č: 1

Sonda		ČOV-1			
Hĺbka		4,0-6,0			
1	Hazen I.	1.10 x10 ⁻³			
2	Hazen II.	4.37 x10 ⁻⁴			
3	Orechová	1.23 x10 ⁻³			
4	Americký vzorec	✓ 5.36 x10 ⁻⁴			
5	Seelheim	3.61 x10 ⁻²			
6	Zieschang	9.12 x10 ⁻⁴			
7	Beyer	✓ 6.71 x10 ⁻⁴			
8	Zuerbrej	3.12 x10 ⁻⁴			
9	Kozeny I.	✓ 1.86 x10 ⁻³			
10	Kozeny II.	✓ 5.04 x10 ⁻⁴			
11	Zamarin I.	1.92 x10 ⁻³			
12	Zamarin II.	2.12 x10 ⁻⁴			
13	Zamarin III.	1.04 x10 ⁻⁴			
14	Zamarin IV.	6.39 x10 ⁻⁵			
15	Schlichter I.	✓ 1.09 x10 ⁻³			
16	Schlichter II.	✓ 8.31 x10 ⁻⁴			
17	Schlichter III.	✓ 2.87 x10 ⁻⁴			
18	Krüger	✓ 1.99 x10 ⁻³			
19	Palagin	✓ 3.82 x10 ⁻⁴			
20	Carman-Kozeny	✓ 2.73 x10 ⁻⁴			
Priemer výberu		8.43 x10 ⁻⁴			
Interval výberu Od		2.73 x10 ⁻⁴			
Do		1.99 x10 ⁻³			

Vysvetlivky :

Do výsledného priemeru sa zarátavajú zvýraznené hodnoty.

✓ - označenie výsledkov v medziach platnosti.