



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@nexta.sk IČ DPH:SK2022810658

Z á v e r e ě n á s p r á v a

geologických prác

Názov úlohy	: Marcelová – nová kanalizačná prečerpávacía stanica - IG prieskum
Číslo úlohy	: 20IG16'
Etapa prieskumu	: Orientačný prieskum
Lokalita	: Marcelová, č.p. 1979/3
Okres	: Komárno
Obstarávateľ úlohy	: KOMVaK - Vodárne a kanalizácie mesta Komárna, E. B. Lukáča 25, 945 01 Komárno
Zodpovedný riešiteľ	: RNDr. Varjú Zoltán
Dátum vyhotovenia	: 16.02.2016
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 pre prečerpávaciu stanicu
6. Seizmicita územia
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 : 25 000
2. Užšia situácia lokality s umiestnením prieskumnej sondy CS-1
3. Inžinierskogeologický profil prieskumnej sondy CS-1
4. Výsledky laboratórnych skúšok zemín
Súhrnná tabuľka
Krivky zrnitosti
Koeficienty filtrácie

1. Úvod

Na základe objednávky obstarávateľa geologickej úlohy č. zo dňa 01.02.2016 č. 9/2016-HM bol realizovaný inžinierskogeologický prieskum v obci Marcelová v miestach naprojektovanej novej prečerpávacej stanice v rámci jestvujúcej siete gravitačnej kanalizácie pred výtlakom na ČOV.

Cieľom inžinierskogeologického prieskumu bolo poskytnúť geologické a hydrogeologické podklady jednak k možnosti voľby spôsobu optimálneho osadenia tejto prečerpávacej stanice najmä v závislosti od výskytu a charakteru hladiny podzemných vôd, ako aj litologického charakteru a fyzikálnych vlastností horninového podložia.

Podkladmi pre realizáciu geologických prác boli situácia plánovaného umiestnenia objektu, rekognoskácia terénu a konzultácie s projektantom stavby.

Rozsah geologických prác, najmä hĺbka prieskumnej sondy bola stanovená podľa požiadavok projektanta kanalizácie s prihliadnutím k plánovanému hĺbkovému zásahu 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.

Výsledky prieskumných prác prezentujeme záverečnou správou.

2. Všeobecná charakteristika prírodných podmienok

Záujmové územie sa nachádza v k.ú. obce Marcelová v okrese Komárno na parcele č. 1979/3. /Príloha č. 2/.

Po geomorfologickej stránke záujmové územie patrí do južnej časti Podunajskej nížiny. Územie tu má typický nížinný charakter s nadm. výškou okolo 110.0-110.5 m n.m. Lokalita prieskumných prác sa nachádza na juhozápadnom okraji obce Marcelová pri odbočke do ČOV. /Prílohy č. 1,2/. Plošná niveleta lokality je vyrovnaná.

Územie **po hydrografickej stránke** je súčasťou povodia Dunaja. Misetným recipientom je Chotínsky kanál južne od lokality.

Z hľadiska klimatických pomerov patrí šetrená oblasť do teplej oblasti okrsku A1 teplého, suchého s dlhým slnečným svitom a miernou zimou. Priemerná ročná teplota vzduchu je 9.9-10 °C.

Priemerné mesačné teploty vzduchu sledované v meteorologickej stanici Hurbanovo udávame v tabuľke č. 1:

tabuľka č. 1

Mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Tep °C	-2.1	-0.2	4.6	10.5	15.4	18.6	20.5	19.6	15.7	10.0	5.0	0.6

Pre zhodnotenie zrážkových pomerov tejto oblasti sme použili priemerné mesačné úhrny zrážok za obdobie r. 1931 - 1960 z ombrometreickej stanice Hurbanovo.

tabuľka č. 2

Mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
úhrny/mm/36	39	36	36	64	66	61	50	35	52	53	46	

Ročné priemerné úhrny zrážok dosahujú 548 mm. Ako vidíme rozdelenie zrážok je v priebehu roka dosť nerovnomerné. Najväčšie zrážky bývajú v neskoro jarných a letných mesiacoch /máj - júl/. Snehová pokrývka priemerne začína v 1. dekáde decembra, býva často prerušovaná a končí v 1. dekáde marca. Trvalá snehová prikrývka pretrváva väčšinou od začiatku do konca januára. Priemerný počet dní so snehovou prikrývkou o mocnosti 1 cm sa pohybuje okolo 37.7 dní /stanica Hurbanovo/.

Ďalšou dôležitou klimatickou charakteristikou je výpar. Výpar z povrchu pôdy vypočítal Tomlain /1980/ na základe dlhodobých klimatických charakteristík /1931-1960/ pre stanicu Hurbanovo. Tieto hodnoty udávame v tabuľke č. 3:

tabuľka č. 3

Mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Výpar/mm/1	9	30	69	99	79	70	51	34	21	8	3	

Ročné priemerné úhrny výparu dosahujú 474 mm. Porovnaním tabuliek 2.a 3. zistíme, že vo vegetačnom období máj až august zrážkové úhrny sú spotrebované evapotranspiráciou a na dopĺňovanie zásob podzemných vôd sa nepodieľajú.

Na záujmovom území prevládajú vetry Z-V až JZ-SV smeru s priemernou silou 2-4 Beaufortovej stupne (°B), ojediniele až 5 a viac.

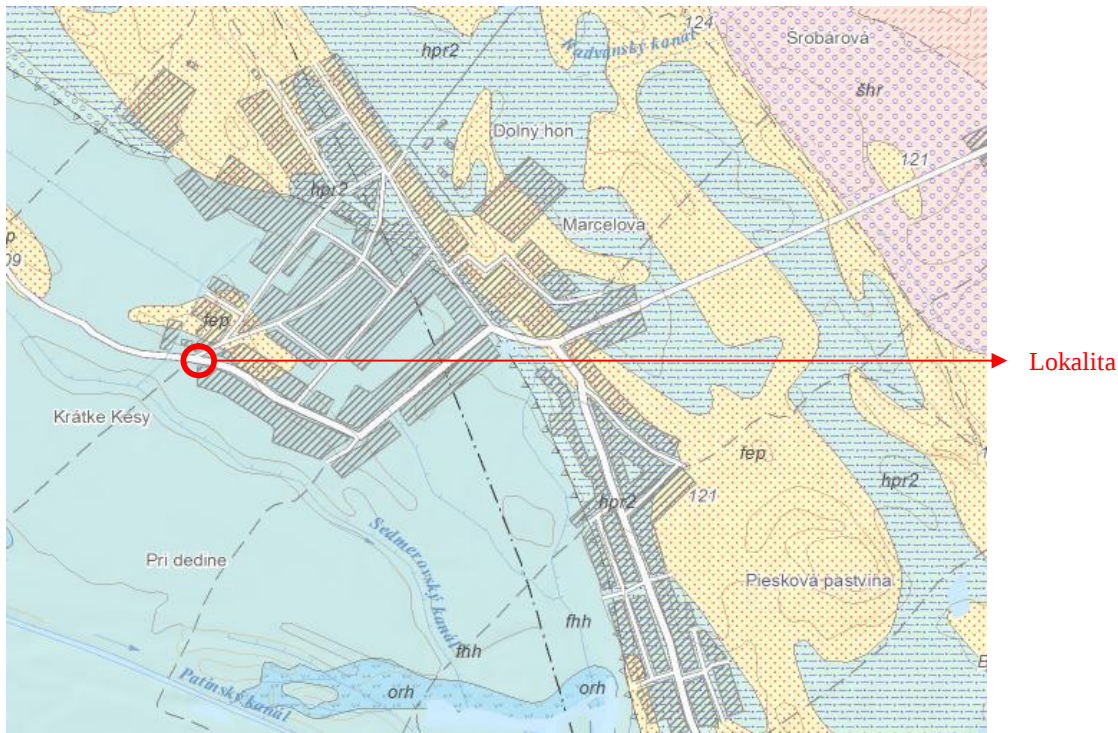
Po geologickej stránke územie prináleží do južnej časti Podunajskej panvy, kde je súčasťou regionálne - geologickej jednotky Gabčíkovská panva /Vass D., 1988, Regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov Panónskej panvy na území SR/.

Po geologickej ako i tektonickej stránke je územie veľmi zložitá, nakoľko je tektonicky značne porušené sústavami zlomov JZ-SV smeru, ktoré vyčleňujú čiastkové kryhy a porušujú najmä mezozoické súvrstvia /Komárňanská vysoká kryha/. Pohyby po zlomoch ožili aj koncom neogénu a v kvartéri, o tom svedčí aj súčasné rozloženie zemetrasných línií.

Na geologickej stavbe územia sa podieľajú sedimenty terciéru a kvartéru. Terciér je reprezentovaný sedimentárnym neogénom - dákom a pontom. Pontské súvrstvia tvorí tzv. pestrá séria, kde ide o rytmické striedanie pestrofarebných ílov zelenošedej, hnedošedej až šedomodrej farby, piesčitých ílov, ílovitých pieskov s tenkými polohami jemnozrnných polymiktných pieskov a málomocných lavíc pieskovcov. Dák je zastúpený prevažne šedými piesčitými ílmi do cca. 30 mp.t. Podložie pontu je tvorené panónom, reprezentovaného vápnito-ílovitým vývojom s tenkými vrstvami pieskov a pieskovcov.

Kvartérne sedimenty sú zastúpené jednak eolickou a jednak fluviálnou faciou. Na povrchu sa miestami nachádzajú viate piesky a prachovité hliny ílovité rôznej mocnosti. Ich podložie je budované fluviálnymi sedimentami ako väčšinou pieskami a štrkopieskami s rôznym obsahom piesku, ktoré predstavujú zvyšky pleistocénnych terasových stupní, ktoré sú kolektormi kvartérnych podzemných vôd. Nadložie fluviálnych pieskov a štrkopieskov najmä v okolí povrchových tokov pokrývajú povodňové hliny piesčité a ílovité po prípade kvartérne íly alebo hnilokalové, bahnité holocénne usadeniny. /Obr.1/

Obr.1



www.geology.sk

- fhh - fluviálne sedimenty: litofaciálne nečlenené nivné hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív
fep - fluviálno-eolické sedimenty: fluviálne piesky s krátkym eolickým transportom

Záujmové územie je súčasťou **hydrogeologického** rajónu N 057 - kvartér dunajských terás v úpätí Hronskej pahorkatiny.

Nositeľmi podzemných vôd sú hlavne fluviaálne sedimenty - štrky a piesky.

Zvodnené sedimenty starších útvarov - dáku a pontu - patria do Hornsko-žitavského artézskeho rajónu. Tento celok vyplývajúci z jeho litofaciálneho vývoja a podmieneným subsidenčnou tektonikou má stredný stupeň zvodnenia. Kolektorské prostredia vo väčších hĺbkach /od 40 m p.t./ reprezentujú najmä piesky, pieskovce a vzácné aj drobné štrky s rôznym obsahom pelitickej frakcie. Hrúbky týchto polôh dosahujú 4-15 m. Na tieto horizonty sú viazané už tie väčšie zásoby podzemných vôd s hlbším obehom prúdenia a s negatívnou artézskou úrovňou.

Generálny smer prúdenia podzemných vôd je v smere od SV na JZ. Prakticky je totožný osou doliny Modranského potoka.

Podľa Hydrochemickej mapy SR /S.Gazdu, 1981/ je zrejmé, že v záujmovom území je dominujúcim typom podzemných vôd kalcium - hydrouhličitanový typ a druhým najrozšírenejším je magnézium - hydrouhličitanový typ, ktorý vzrastá s hĺbkou obehu. Výskyty ostatných typov sú obmedzené, lokálne a sú viazané iba na určité geologické útvary. Kvartérne vody často vykazujú síranovú agresivitu voči betónu.

3. Metodika prieskumu

Na predmetnej lokalite bol realizovaný jeden prieskumný vrt do hĺbky 8 m p.t. s jeho umiestnením v zmysle prílohy č. 2.

Vrtné práce sa vykonávali pomocou vrtnej súpravy UGB 50-M nárazovotočivým spôsobom. Vrstevný sled vrtu bol vyhodnotený makroskopicky. Jedna vzorka zvodneného piesku bola len podrobená pôdomechanickej popisnej a fyzikálnej skúške na upresnenie jej popisných a fyzikálnych vlastností a k stanoveniu koeficientu filtrácie, /Príloha č. 4/.

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

Po ukončení vrtných prác a po odbere vzoriek vrt bol zlikvidovaný 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 na lokalite ČOV.

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

Inžinierskogeologický profil prieskumnej sondy uvádzame na prílohe č. 3.

1/ Jemnozrnné zeminy skupiny F

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

	C_{Im}	C_{It}	C_{Ip}	
E/def/=	2 MPa	4 MPa	5 MPa	- modul deformácie
c/u/ =	25 kPa	50 kPa	80 kPa	- totálna súdržnosť
φ/u/ =	0°	0°	0°	- totálny uhol vnút. trenia
c/ef/ =	10 kPa	14 kPa	16 kPa	- efektívna súdržnosť
φ/ef/ =	17°	18°	19°	- efektívny uhol vnút. trenia
β =		0.47		- súčin. prevodu E _{oed} -E _{def}
v =		0.40		- Poissonovo číslo
γ =		21.0 kN/m ³		- objemová tiaž

2/ Zeminy piesčité skupiny S

a/ trieda **S3** - piesok s prímiesou jemnozrnnnej zeminy,
stredne uľahnutý

S-F

E/def/=	12 MPa	- modul deformácie
c/ef/ =	0 kPa	- efektívna súdržnosť
φ/ef/ =	30°	- efektívny uhol vnút. trenia
β =	0.74	- súčin. prevodu E _{oed} -E _{def}
v =	0.30	- Poissonovo číslo
γ =	17.5 kN/m ³	- objemová tiaž

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 nove prečerpávacej stanice.

Po genetickej stránke na geologickej stavbe lokality sa podieľajú antropogénne navážky, kvartérne holocénne sedimenty ílovitého charakteru a jemnozrnné piesky.

Pod navážkami od 1.2 m p.t. pokračujú pevné, tmavohnedé íly so strednou plasticitou F6-CI. Tie okolo 2.2 m sa menia na šedožlté a tuhé a od 4.0 m p.t. na mäkké.

Od hĺbky 4.6 m p.t. ich zrazu vystriedajú žlté, jemnozrnné piesky typu S3-S-F, ktoré vo zvodnelom stave sú tekuté.

Základová škára ČS podľa zadania /- 6-7 m / bude vychádzať do spodnej zóny tekutých pieskov **S3-S-F**.

Podľa výsledkov prieskumu a v zmysle STN 73 1001 **pre hĺbku založenia 6 m v pieskoch /S3/** pre šírky základov 1 a 3 m s opravou o uľahnutosť a o vplyv pzv. zadávame **hodnoty zvislej návrhovej únosnosti** nasledovne:

$$R_d = 278 \text{ a } 335 \text{ kPa}$$

Plánované osadenie objektu vychádza do spodnej časti tekutých pieskov a jeho zakladanie teda bude výrazne ovplyvňované podzemnou vodou. Hladina podzemnej vody bola napätá, narazila sa pri nástupe pieskov /4.6 m p.t./ a ustálila sa v hĺbke 3.8 m p.t.

Koeficient filtrácie zvodnelých pieskov:

$$k_f = 3.37 \text{ E-05 m/s.}$$

Triedy ťažiteľnosti sú uvedené v rámci grafickej interpretácie sondy na prílohe č. 3.

Stabilita stien výkopu bude problematická najmä od nástupu vodou saturovaných tekutých pieskov od 4.6 m p.t. Tie vplyvom napätosti v HG štruktúre sa budú vtlačať a zatekávať zospodu do vyhlúbenej jamy. Prečerpávaciu šachtu navrhujeme osadiť technológiou priameho razeného spúšťania do potrebnej hĺbky, pričom na zamedzenie vytlačania spodných tekutých pieskov bude treba na protiváhu spúšťaný objekt počas hĺbenia mať stále naplnenú vodou.

6. Seizmicita územia

V zmysle STN 73 006 v znení neskorších úprav, ako STN EN 1998-1/NA/Z2 z roku 2012 uvádzame údaje k možnosti posúdenia seizmického zaťaženia danej stavebnej konštrukcie.

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

$$a_{gr} = 1.10 \text{ m/s}^2$$

V zmysle STN EN 1998-1 z roku 2005 horninové podložie pod úrovňou základovej škáry zaraďujeme do kategórie D.

7. Záver

Inžinierskogeologickým prieskumom k vybudovaniu novej kanalizačnej prečerpávacej stanice v obci Marcelová sme dospeli k nasledovnému záveru:

Predpokladaným stavebným zásahom bude dotknuté horninové prostredie do hĺbky 6-7 m p.t. Tým budú dotknuté jednak povrchové recentné antropogénne navážky /1.2 m/, kvartérne holocénne, pevné-tuhé až mäkké íly /do 4.6 m/ a napokon jemnozrnné tekuté piesky F3-S-F.

Treba počítať s priamym vplyvom hladiny podzemných vôd a so zlou stabilitou stien pri hĺbení výkopu po nástupe pieskov. Ustálená hladina 3.8 m p.t. Preto doporučujem kalkulovať aj so vztlakom.

Prečerpávaciu stanicu navrhujeme vybudovať technológiou priameho razeného spúšťania do potrebnej hĺbky tzv. studňovým spôsobom. Nakoľko zvodnelú vrstvu s napätým režimom tvoria tekuté piesky na zamedzenie ich neustáleho vytlačania bude treba na protiváhu spúšťaný objekt počas razenia mať stále naplnený vodou.

Na základovú škáru odporúčame aplikovať vrstvu štrkopiesku, alebo makadam, ako stabilizačnú vrstvu.

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 Panónskej panvy na území SR

VAŠKOVSKÝ I. a kol., 1982 - Vysvetlivky ku geologickej mape južnej časti Pod. níž. 1:50 000

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