



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 Ć N Á S P R Á V A

geologickej úlohy

Názov úlohy	: Cífer - KVB - inžinierskogeologický prieskum
Číslo úlohy	: 141HG21
Lokalita	: Cífer, č.p. 577/1
Okres	: Trnava
Obstarávateľ úlohy	: Obec Cífer, Obecný úrad, Nám. A. Hlinku 31 919 43 Cífer
Zodpovedný riešiteľ	: RNDr. Varjú Zoltán
Dátum vyhotovenia	: 21. júla 2021
Počet exemplárov	: 3 x

RNDr. Varjú Zoltán
zodpovedný riešiteľ

OBSAH

A. VŠEOBECNÁ ČASŤ

1. Úvod
2. Všeobecný popis prírodných pomerov
3. Seizmicita územia

B. PODROBNÁ ČASŤ

4. Metodika inžinierskogeologického prieskumu
5. Zatriedenie zemín a ich charakteristické geotechnické parametre
6. Vyhodnotenie základových pomerov
7. Hodnotenie staveniska z hľadiska možnosti vybudovania vsakovacích objektov zrážkových vôd
8. Ťažiteľnosť zemín
9. Záver
10. Prehľad použitej literatúry

C. ČASŤ PRÍLOHOVÁ

1. Prehľadná situácia územia M = 1:25 000
2. Užšia situácia lokality s umiestnením prieskumnej sondy S-2
3. Inžinierskogeologický profil prieskumnej sondy S-2
4. Výsledky pôdomechanických skúšok zemín

A. VŠEOBECNÁ ČASŤ

1. Úvod

Na základe uplatnenej zákazky objednávateľa zo dňa 11.06.2021 bol vykonávaný inžinierskogeologický prieskum k výstavbe dvoch bytových domov v k.ú. obce Cífer. Budú sa tam stavať bytové domy bez podpivničenia 3+1 NP.

Cieľom geologických prác je na základe zhodnotenia miestnych inžinierskogeologických a hydrogeologických pomerov zabezpečiť potrebné geologické podklady pre rozhodnutie k možnosti a podmienok realizácie plánovanej výstavby:

- zaradiť územie do príslušnej seizmickej a klimatickej oblasti
- realizovať vrtný prieskum do hĺbky 9 m p.t
- zistiť hĺbku a charakter hladiny podzemnej vody
- zistiť charakter horninového podložia a úložné pomery vrstiev
- zhodnotenie základových pomerov, únosnosť, stlačiteľnosť, konsolidovanosť základovej pôdy a fyzikálno-mechanických vlastností zemín.
- určiť kategorizáciu zemín pre výkopové práce v zmysle STN 73 3050
- geodetické zameriavanie vrtov

Podkladmi pre návrh prieskumných prác bola konzultácia so zástupcom objednávateľa a s projektantom o charaktere a o inžinierskom riešení stavebného zámeru, o plánovanej objektovej skladbe a jej usporiadaní, vytyčovanie prieskumných diel a inžinierskych sietí.

Pri návrhu geologicko-prieskumných prác sme vychádzali najmä z konkrétnych požiadavok projektanta, z charakteru, rozlohy a z náročnosti stavby, z očakávaného zloženia základovej pôdy z okolitej preskúmanosti a z cieľov inžinierskogeologického a prieskumu. Prieskumné práce pozostávali z terénnych vrtných prác, z laboratórnych prác a z výkonov geologickej služby. Výsledky prieskumných prác sa predkladajú vo forme záverečnej správy.

2. Všeobecný popis prírodných pomerov

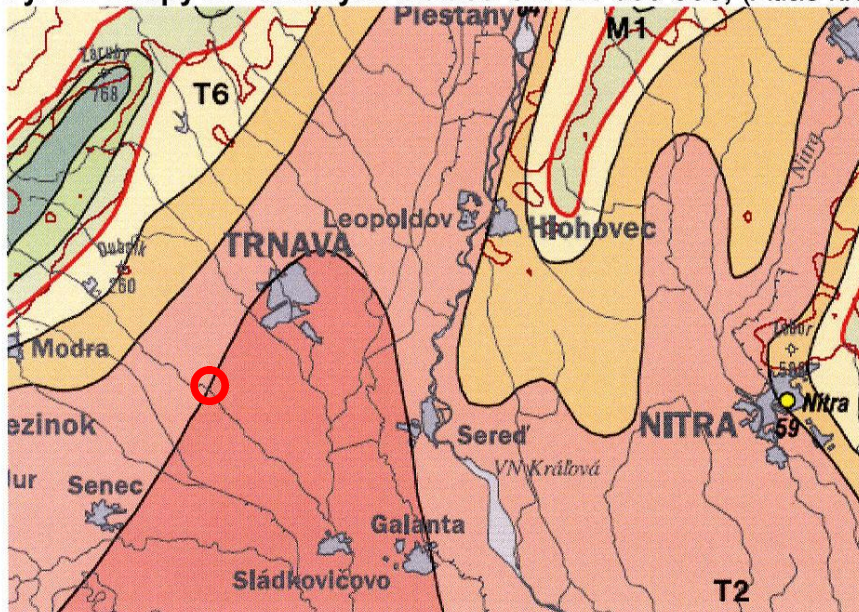
Lokalita geologických prác sa nachádza na juhovýchodnom okraji k.ú. obce Cífer na parcele č. 577/1. (IČÚTJ: 808130, kód okresu Trnava: 207), (Prílohy č.1,2).

Územie spadá do **hydrologického** povodia rieky Váh, dielčieho povodia vodného toku Trnávky. Vodný tok Trnávky pramení v pohorí Malých Karpát, smer toku je od SZ k JV, vlieva sa do rieky Dudváh. Dĺžka toku je iba 43 km, plocha povodia je 326 km².

Priemerný ročný prietok - na vodomernej stanici Bohdanovce n/T. je $0,727 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Cez záujmové územie však preteká potok Gidra.

Podľa klimatického členenia Slovenska leží záujmové územie v teplej klimatickej oblasti, okrsku T1 - charakterizovanom, ako teplý, suchý, s miernou zimou a dlhým slnečným svitom. Patrí do klimaticko - geografického typu nížinnej klímy teplej. (Atlas krajiny) (Obr.1)

Obr. 1, Výrez z Mapy klimatických oblastí SR 1:1 000 000, (Atlas krajiny SR)



Vysvetlivky:

T1 okrsk teplý, veľmi suchý, s miernou zimou

Priemerná ročná teplota sa pohybuje v intervale 9° až 10° C , v najstudenšom období roka - januári neklesá priemerná teplota pod -3° C . Priemerné teploty vzduchu v jednotlivých mesiacoch a za rok, podľa meraní na pozorovacej stanici HMÚ - Trnava (Kamenný mlyn):

Tab.1

mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
teplota	-2.2	-0.4	4.0	10.0	15.0	18.2	20.3	19.5	15.6	9.8	4.7	0.4	9.6

Niektoré ďalšie teplotné charakteristiky:

- dĺžka obdobia s priemernou dennou teplotou vzduchu vyššou ako 0° C je 290 až 300 dní
- priemerný počet mrazových dní v roku je 59

Priemerný úhrn zrážok v jednotlivých mesiacoch a za rok, podľa meraní v rokoch 1931-1960 n a najbližšej pozorovacej stanici HMÚ - Trnava:

Tab.2

mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
zrážky	38	34	39	41	56	63	58	55	44	50	52	50	580

Priemerný úhrn zrážok vo vegetačnom období (IV. až IX.) je 319 mm, priemerný úhrn zrážok v zimnom období (X. až III.) je 267 mm.

Niektoré ďalšie zrážkové charakteristiky:

- Priemerný počet dní so zrážkami: 1 mm a viac je 85 až 110
10 mm a viac je 17 až 25
- Priemerný počet dní v roku so snehovou pokrývkou je 40
- Priemerné maximum snehovej pokrývky je 20 cm

Výpar z povrchu pôdy sa pohybuje okolo 400 mm za rok. V jarných a letných mesiacoch je výpar i ba o málo menší ako sú zrážky v tomto období. Čiže v tomto období je infiltrácia zrážok do podłożia iba veľmi malá. K najväčšej infiltrácii zrážok do podłożia dochádza hlavne skoro na jar pri topení snehovej pokrývky.

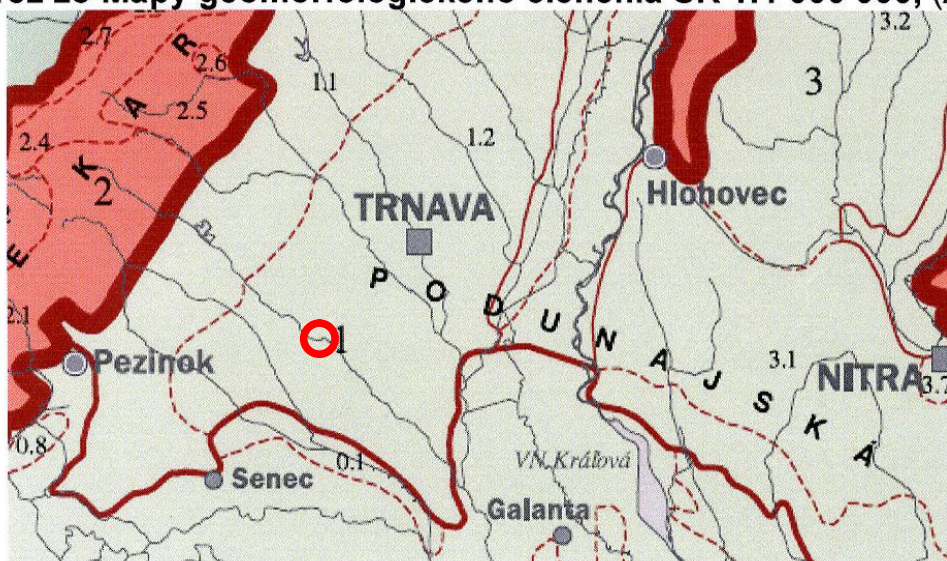
Veterné pomery sú podmienené celkovou cirkuláciou vzduchových mas nad Podunajskou nížinou a priliehajúcimi orografickými jednotkami.

Nad územím prevládajú vetry SZ a S, častý je aj výskyt vetrov od JV. Územie sa javí ako stredne vetrané. Priemerná rýchlosť vetra sa pohybuje okolo 3 až 4 m·s⁻¹.

Zaujímavé územie podľa regionálneho **geomorfologického** členenia (Mazúr E., Lukniš M., 1980) patrí do oblasti Podunajská nížina, do celku Podunajská pahorkatina, podcelku Trnavská pahorkatina, časti Trnavská tabuľa. (Obr.2) Reliéf územia má mierne vlnivý rovinný charakter s prevahou sprašových tabúl s lokálnymi výskytmi úvalín.

Priemerná nadmorská výška lokality sa pohybuje okolo 139,6 až 141,7 m.n.m.

Obr. 2, Výrez zo Mapy geomorfologického členenia SR 1:1 000 000, (Atlas krajiny SR)



Po geologickej stránke záujmové územie s blízkym okolím prináleží k severnej časti Podunajskej panvy s podnázvom Trnavsko-dubnícka panva, kde patrí do jednotky Blatnianska priehlbina (Regionálne geologické členenie ZK a severných výbežkov Panónskej Panvy na území SR, Vass D. a kol.). (Obr.3)

Záujmové územie budujú horniny sedimentárneho neogénu počnúc od Bádenu až po Ruman a Kvartéru.

Báden je na báze zastúpený bazálnymi zlepenkami, vyššie už dominujú pieskovce, ílovce, piesky a íly.

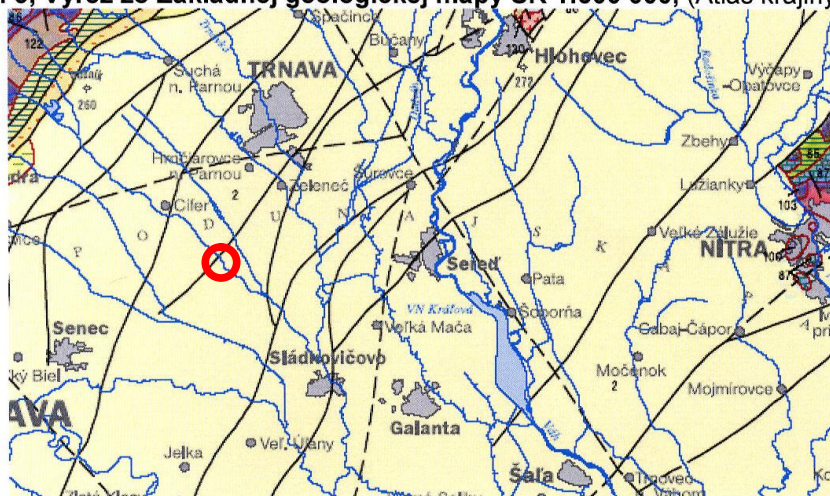
Sarmat má zväčša piesčitý vývoj. V spodnom sarmate sú piesky často stmelené do lavicovitých pieskovcov, v strednom už tvoria súvislé obzory kremitých pieskov.

Panón na báze tu začína piesčitým vývojom, tzv. "veľký panónsky piesok". Vývoj ďalej pokračuje vápnitými ílmi s polohami pieskov a drobných štrkov. Najvrchnejšie vrstvy už patria uhoľnej sérii, ktorá reprezentuje aj báza pontských vrstiev.

Pont vyššie prechádza do tzv. pestrej série, ktorá pokračuje aj v dáku. Litologicky ide o pestré íly, piesčité a slienité íly, ílovce s polohami jemnozrnných pieskov, pieskovcov.

Nadložie pestrých vrstiev dáku tvoria rumanské súvrstvia. Typickým znakom je tu prevažne štrkopiesčitý vývoj. V štrkových valúnoch prevládajú kremeň, kremence, rohovce, menej vápence, pieskovce, žula a kryštallické bridlice. Opracovanosť štrkov je dobrá, veľkosť valúnov sa pohybuje priemerne od 5 do 10 cm, ojedinále až 20 cm. Piesky sú kremité, jemno - až hrubozrnné. Medzi štrkopiesčitým komplexom sú vyvinuté aj preplástky alebo šošovky piesčitých ílov. Štrkopiesky sú miestami i zaílované. Ruman siaha približne do hĺbky 30-50 m, jeho hrúbka rastie smerom na juh a juhozápad.

Obr. 3. Výrez zo Základnej geologickej mapy SR 1:500 000, (Atlas krajiny SR)



Vysvetlivky:

2
sivé a pestré íly, prachy, piesky, štrky, slojky lignitu, sladkovodné vápence a polohy tufitov (brodské, gbelské, kolárovske, volkovské a čečehovské súvrstvia); dáak - roman
gray and varied clays, silts, sands, gravels, lignite, freshwater limestones and tuffite horizons (Brodské, Gbely, Kolárovo, Volkovce, Čečehov F.); Dacian - Romanian

Najmladšie **kvartérne sedimenty** sa nachádzajú v nadloží neogénnych súvrství dosahujú max. hrúbku cca 8-15 m, sú zastúpené prevažne eolickou faciou – ílovitými sprašami s najväčším percentuálnym zastúpením častíc 20-60 μ , z čoho 25-30 % hmoty má menšiu zrnitosť ako 2 μ .

Komplex začína najmladšími sprašami veku Würm (W 3, W 3/2), ktoré siahajú cca do 2-4 m p.t. s charakteristickou svetložltou až žltou farbou. Majú najväčšiu mikroporozitu ($n = 40-45 \%$) a tie bývajú najviac presadavé.

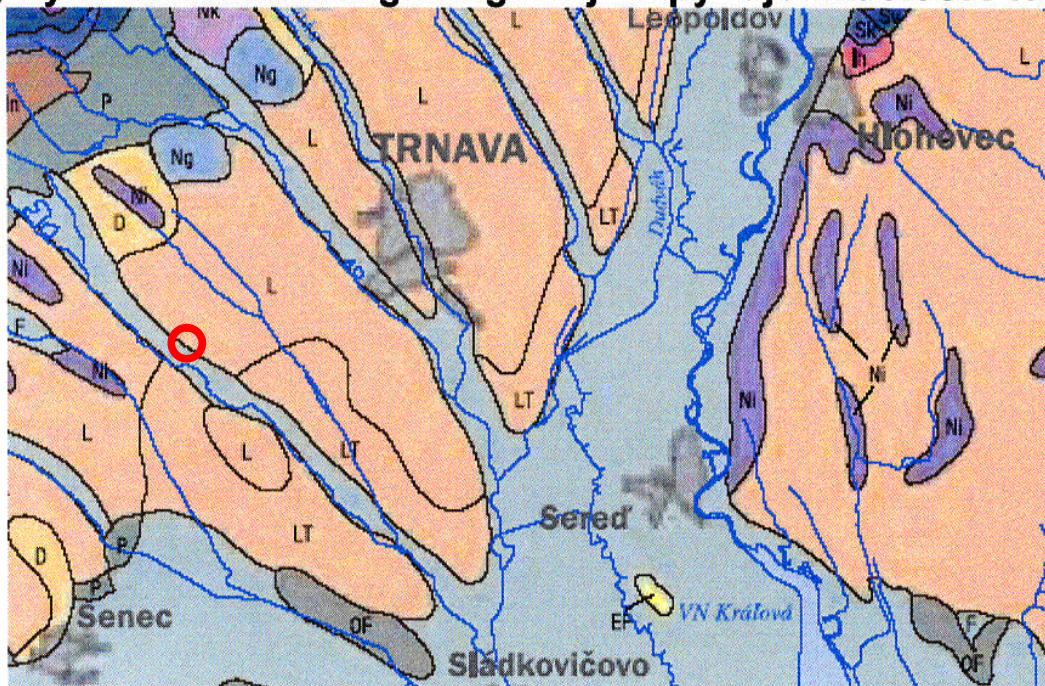
V ich podloží sa často vyskytujú tenšie polohy žltohnedých až hnedých iniciálnych hnedozemí a hlbšie aj ryšavo zafarbených rubifikovaných fosílnych pôd.

Okolo 2-4 m p.t. už nastupujú staršie typy už preplavených ílovitých spraší – pravdepodobne veku Mindel, ktoré majú prevažne strednú plasticitu ($W_L = 35-39 \%$), polohovo nízku plasticitu, a často sa vyznačujú aj polohami s obsahom vápnitých konkrécií. Na ich báze sa vyskytujú aj vysokoplastické íly.

Sprašová tabuľa na záujmovom území siaha do hĺbky okolo 4-8 m p.t. Potom nastupujú štrkopiesky kvartéru do 8-12 m. V ich podloží býva ílovitá vrstva za ktorou ešte potom pokračujú štrky rumanu, ktoré siahajú do hĺbok 25-28 m.

Podľa mapy inžinierskogeologickej rajonizácie (Obr.4) lokalita sa nachádza v rajóne údolných riečnych náplavov Gidry typu F, v ktorom vystupujú takmer všetky typy súdržných a nesúdržných zemín. Obklopujú ho rajóny sprašových sedimentov L, tvorených siltmi a ílmi s nízkou až strednou plasticitou – v zmysle STN 73 1001 typy F5-ML, MI, F6-CL, CI F3-MS.

Obr. 4, Výrez z Inžinierskogeologickej mapy rajonizácie SR 1:500 000



Po tektonickej stránke je územie značne porušené vyššími a nižšími eleváciami neogénu, má teda typickú zlomovo-prehybovú stavbu. Zlomy porušujú hlavne staršie členy (spodný panón, sarmat a báden), zatiaľ čo mladšie členy, počínajúc stredným panónom, sú zlomami podstate menej porušené. Niektoré skoky však majú prejav aj v najvrchnejšom panóne (u Cíferu 60-80 m). Zlomy majú väčšinou S-J a SSV-JJZ smery.

V zmysle **hydrogeologickej rajonizácie** skúmané územie je súčasťou rajónu QN 050 - neogén Trnavskej pahorkatiny. Hydrogeologické pomery záujmového územia sú v priamej závislosti na geologickej stavbe územia.

Kvartérne horizonty - tenké priepustné sedimenty aluviálnych nív povrchových recipientov priamo na lokalite sa nenachádzajú.

Rumanská, alebo tzv. kolárovska formácia je zastúpená prevažne štrkmi a štrkopieskami v podloží spraší od hĺbok okolo 25-28 m p.t. V oblasti Trnava - Zeleneč - Hrnčiarovce toto súvrstvie na základe starších prieskumných prác siaha do hĺbok 20-30 m, kým v oblasti Cífera len max. do hĺbok 8-10 m.

Vrty, ktoré zachytávajú podzemné vody z tejto štruktúry dosahujú aj výdatnosti 5 - 15 l·s⁻¹, v závislosti najmä na hrúbke a obsahu pelitickej zložky v štrkopieskoch. Koeficienty filtrácie sa pohybujú v rozmedzí rádovo E-05 - E-03 m·s⁻¹. Hladina podzemných vôd je v tejto štruktúre napätá. Prevažne po jej narazení vystupuje o 1-3 m vyššie.

Podľa súčasných vedomostí sa na doplnení zásob podzemných vôd tejto štruktúry pričiňujú atmosférické zrážky. Ďalším faktorom na dopĺňovanie zásob sú povrchovými recipientami dotované kvartérne náplavy, kde tieto sedimenty vyúsťujú do zvodnených vrchnoneogénnych kolektorov alebo sú s nimi v priamej hydraulickej spojitosti.

Zvodnenie rumanských štrkopieskov dotujú aj skryté prestupy vôd z mezozoika Malých Karpát. Miera dominancie vyššie uvedených faktorov podmieňuje aj chemické zloženie podzemných vôd tejto štruktúry.

Generálnym smerom prúdenia podzemných vôd je od SZ na JV.

Chemizmus neogénnych podzemných vôd v tejto oblasti je charakterizovaný ako základný, výrazný kalcium-magnézium bikarbonátový s možnosťou výskytu zvýšeného množstva Fe a dusičnanov.

3. 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 oblasti referenčného špičkového seizmického zrýchlenia:

$$a_{gr} = 0,40 \text{ m} \cdot \text{s}^2$$

V zmysle STN EN 1998-1 z roku 2005 horninové podložie v kvartérnej sedimentačnej zóne zaraďujeme do kategórie C (sprasé) a D (plastické íly).

B. PODROBNÁ ČASŤ

4. Metodika inžinierskogeologického prieskumu

Pôvodne sa plánovala realizácia 2 prieskumných vrtov (S-1 a S-2) – pod každým objektom jeden. Kvôli zlej prístupovosti lokality však bolo možné realizovať len jeden – S-2, ktorý bol vyhĺbený do 9 m.

Z prieskumnej sondy pre získanie HG podkladov (koeficient filtrácie) k návrhu vsakovacieho objektu dažďových vôd zo spevnených plôch bola odoberaná aj vzorka zo štrkov na zrnitosťnú analýzu.

Zo súdržných zemín pod úrovňou predpokladanej základovej škáry objektov pre prípadné plošné zakladanie boli odoberané porušené vzorky na popisné a fyzikálne skúšky (2 ks).

Po odoberaní vzoriek vrt bol zlikvidovaný zahádzaním vyťaženou zemínou v poradí prirodzeného vrstevného sledu.

5. 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 na prílohe č.3 vo forme priečného IG rezu.

1/ Jemnozrnné zeminy skupiny F

a/ trieda **F6** – íl so strednou plasticitou, pevný

(hĺbkový rozsah výskytu 1,3 – 2,7 m)

CI_p

E_{def}	= 6 MPa	- modul deformácie
C_u	= 80 kPa	- totálna súdržnosť
φ_u	= 0°	- totálny uhol vnút. trenia
C_{ef}	= 16 kPa	- efektívna súdržnosť
φ_{ef}	= 19°	- efektívny uhol vnút. trenia
W_n	= 22,8 %	- vlhkosť
W_L	= 35,54 %	- medza tekutosti
I_c	= 1,02	- index konzistencie
β	= 0,47	- súčin. prevodu $E_{oed}-E_{def}$
ν	= 0,40	- Poissonovo číslo
γ	= 21,0 kN·m ⁻³	- obj. tiaž

Obsah ílovej zložky 24 %, obsah prachovej zložky 54 %, obsah piesčitej zložky 22 %.

b/ trieda **F6** - íl so strednou plasticitou, tuhý

(hĺbkový rozsah výskytu 2,7-3,1 m)

CI_t

$E_{\text{def}} = 4 \text{ MPa}$	- modul deformácie
$C_u = 50 \text{ kPa}$	- totálna súdržnosť
$\varphi_u = 0^\circ$	- totálny uhol vnút. trenia
$C_{\text{ef}} = 14 \text{ kPa}$	- efektívna súdržnosť
$\varphi_{\text{ef}} = 18^\circ$	- efektívny uhol vnút. trenia
$\beta = 0,47$	- súčin. prevodu $E_{\text{oed}}-E_{\text{def}}$
$\nu = 0,40$	- Poissonovo číslo
$\gamma = 21,0 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-3}$	- obj. tiaž

c/ trieda **F8** - íl s vysokou plasticitou, pevný (kvartér)

(hĺbkový rozsah výskytu 3,9-4,7 m)

CH_p

$E_{\text{def}} = 5 \text{ MPa}$	- modul deformácie
$C_u = 80 \text{ kPa}$	- totálna súdržnosť
$\varphi_u = 0^\circ$	- totálny uhol vnút. trenia
$C_{\text{ef}} = 12 \text{ kPa}$	- efektívna súdržnosť
$\varphi_{\text{ef}} = 15^\circ$	- efektívny uhol vnút. trenia
$W_n = 23,0 \%$	- vlhkosť
$W_L = 73,88 \%$	- medza tekutosti
$I_c = 1,22$	- index konzistencie
$\beta = 0,37$	- súčin. prevodu $E_{\text{oed}}-E_{\text{def}}$
$\nu = 0,42$	- Poissonovo číslo
$\gamma = 20,5 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-3}$	- obj. tiaž

d/ trieda **F8** - íl s vysokou plasticitou, pevný (neogén)

(hĺbkový rozsah výskytu 7,3-9,0 m)

CH_p

$E_{\text{def}} = 7 \text{ MPa}$	- modul deformácie
$C_u = 85 \text{ kPa}$	- totálna súdržnosť
$\varphi_u = 0^\circ$	- totálny uhol vnút. trenia
$C_{\text{ef}} = 14 \text{ kPa}$	- efektívna súdržnosť
$\varphi_{\text{ef}} = 16^\circ$	- efektívny uhol vnút. trenia
$\beta = 0,37$	- súčin. prevodu $E_{\text{oed}}-E_{\text{def}}$
$\nu = 0,42$	- Poissonovo číslo
$\gamma = 20,5 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-3}$	- obj. tiaž

e/ trieda **F4** - íly piesčité so strednou a s nízkou plasticitou,
tuhé (hĺbkový rozsah výskytu 4,7/5,8 - 5,1/6,2 m) **CS_t**

Plasticita	stredná	nízka	
E_{def} =	4 MPa	5 MPa	- modul deformácie
C_u =	50 kPa	50 kPa	- totálna súdržnosť
φ_u =	0°	0°	- totálny uhol vnút. trenia
C_{ef} =	12 kPa	15 kPa	- efektívna súdržnosť
φ_{ef} =	24°	25°	- efektívny uhol vnút. trenia
β =	0,47		- súčin. prevodu $E_{oed}-E_{def}$
ν =	0,40		- Poissonovo číslo
γ =	21,0 kN·m		- obj. tiaž

2/ Zeminy piesčité skupiny S

a/ trieda **S5** - piesok ílovitý, stredne uľahnutý
(hĺbkový rozsah výskytu 3,1-3,9 m) **SC**

$E_{def}/$ =	6 MPa	- modul deformácie
$c_{ef}/$ =	6 kPa	- efektívna súdržnosť
$\varphi_{ef}/$ =	26°	- efektívny uhol vnút. trenia
β =	0,62	- súčin. prevodu $E_{oed}-E_{def}$
ν =	0,35	- Poissonovo číslo
γ =	18,5 kN·m ⁻³	- objemová tiaž

b/ trieda **S3** - piesok s prímiesou jemnozrnej zeminy,
stredne uľahnutý (hĺbkový rozsah výskytu 5,1-5,8 m) **S-F**

$E_{def}/$ =	12 MPa	- modul deformácie
$c_{u}/$ =	0 kPa	- totálna súdržnosť
$\varphi_{u}/$ =	0°	- totálny uhol vnút. trenia
$c_{ef}/$ =	0 kPa	- efektívna súdržnosť
$\varphi_{ef}/$ =	28°	- efektívny uhol vnút. trenia
β =	0,74	- súčin. prevodu $E_{oed}-E_{def}$
ν =	0,30	- Poissonovo číslo
γ =	19,0 kN·m ⁻³	- objemová tiaž

3/ Zeminý štrkovité skupiny G

a/ trieda **G3** - štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminý,
stredne uľahnutý

G-F

E/def/=	60 MPa	- modul deformácie
c/u/	= 0 kPa	- totálna súdržnosť
$\phi/u/$	= 0°	- totálny uhol vnút. trenia
c/ef/	= 0 kPa	- efektívna súdržnosť
$\phi/ef/$	= 30°	- efektívny uhol vnút. trenia
β	= 0,83	- súčin. prevodu $E_{oed}-E_{def}$
ν	= 0,25	- Poissonovo číslo
γ	= 19,0 kN·m ⁻³	- objemová tiaž
k_f	= 2,24 E-05 m·s ⁻¹	- koeficient filtrácie

6. Vyhodnotenie základových pomerov

Pri vyhodnotení základových pomerov sme vychádzali z výsledkov realizovaných geologických prác (terénnych, laboratórnych) a z miestnych geotechnických charakteristík základovej pôdy z okolitej preskúmanosti územia.

V tejto časti predkladáme hodnotenie jednotlivých geneticko-litologických typov sedimentov ako základových pôd z hľadiska úložných pomerov, únosnosti a stlačiteľnosti.

Na geologickej stavbe skúmaného územia sa podieľajú fluviálne sedimenty v litofácii údolných riečnych náplavov Gidry.

Od povrchu terénu najprv vystupujú antropogénne navážky v heterogénnom zložení stavebnej sute. Siahali do hĺbky 70 cm.

Potom nasledovali strednoplastické íly (typ F6-CI), ktoré do 2,7 m p.t. boli pevné, potom na báze do 3,1 m už iba tuhé.

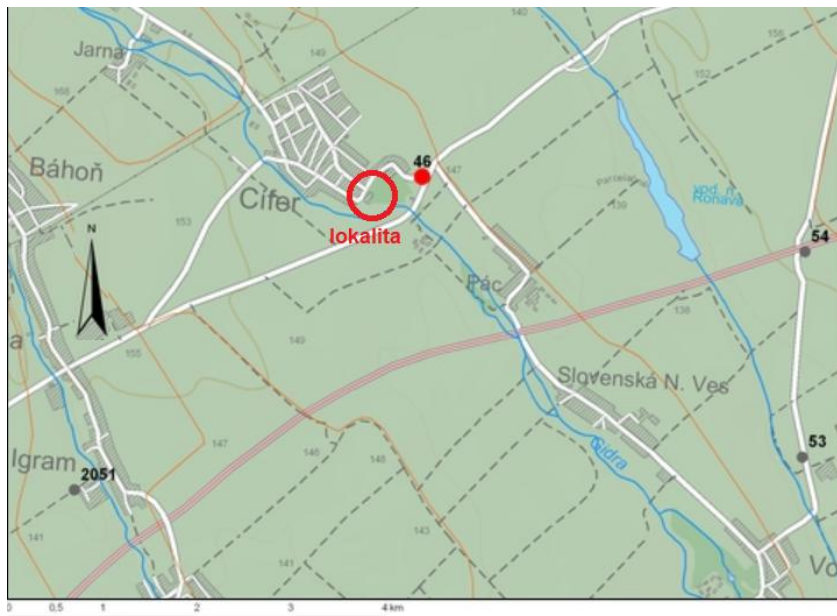
Holocénna sedimentačná fácia ďalej pokračuje tuhými piesčitými ílmi so strednou plasticitou F4-CS, ktoré sú prechodom k zvodneným, fluviálnym stredno-hrubozrnným pieskom typu S3-S-F, ktoré začínajú od hĺbky 5,1 m. Od 6,2 m za ílovitým preplástkem F4-CS už vystupujú štrky typu G3-G-F. Nesúdržné zeminý na základe postupu vo vŕtaní sú stredne uľahnuté.

Ich nepriepustné podložie od hĺbky 7,3 m tvoria pevné, vysokoplastické íly F8-CH.

Podzemná voda na lokalite bola narazená až v troch hĺbkových zónach: 3,1 m, 5,1 m a 6,2 m **s napätou hladinou**. Neskôr sa definitívne ustálila vo výške 2,2 m p.t.

Hladina podzemnej vody ešte nebude priamo ovplyvňovať plošný spôsob zakladania stavby.

S jej maximálnou hladinou odporúčame kalkulovať na kóte 141,79 m n.m. (Bpv.) podľa štatistického údaj z najbližšej pozorovacej sondy SHMÚ č. 46 – Cífer z roku 1977. (Obr.5 + Tab.3)
Toto navrhujem zosúladiť s miestnym výškopisom.



Obr.5 - Poloha najbližšej pozorovacej sondy SHMÚ s vyznačením lokality

Tab.3

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
46	CÍFER	42002085005	QN 050	144,31	0,80	1958		141,79	16.02.1977	138,36	14.10.1964	139,96	140,46	24. 9.	139,87	23. 7.	140,22

Zakladanie:

Stavebný zámer počíta s výstavbou 2 bytových domov s 3+1NP bez suterénu, ktoré už sú náročnými stavenými konštrukciami (STN 73 1001, č.21, bod b).

Navrhujeme **plošné zakladanie na železobetónovom základovom rošte v hĺbke 1,2 m.**

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 ≤ 3 m uvedieme **orientačnú hodnotu zvislej návrhovej únosnosti základovej pôdy R_d pre bezprostrednú základovú pôdu:**

Íly F6-CI, pevné..... $R_d = 200$ kPa

V rámci aktívnej deformačnej zóny:

Íly F6-CI, tuhé..... $R_d = 125$ kPa (v hĺbke 2,7 m)

Piesok ílovitý, stredne uľahnutý, vodou saturovaný

S5-SC			
Šírka základu /m/	0,5	1,0	3,0
R_d /kPa/	125	175	225
R_d v hĺbke 3,1 m /kPa/	222	272	322
R_d s opravou o vplyv hladiny pzv. /kPa/	155	190	225

Statické posúdenie stavieb odporúčame vykonávať v zmysle zásad 2. geotechnickej kategórie na II. skupinu medzných stavov.

Na základovú škáru v tomto prípade odporúčame aplikovať na miesto vrstvy štrkopieskov radšej vrstvu suchého, konštrukčného betónu, alebo priamo zakladať na čerstvo odkrytú základovú škáru, aby táto zóna nemohla byť akumulácnou vrstvou infiltrovaných zrážok, ktoré by mohli ovplyvňovať konzistenciu a tým aj únosnosť ílovitého podložia.

Vykopanú základovú jamu neodporúčame dlho vystavovať poveternostným vplyvom. Prvé konštrukčné prvky odporúčame aplikovať na čerstvo odkrytú základovú škáru.

Treba klásť veľký dôraz na odvádzanie dažďových vôd od úpätia objektov.

7. Hodnotenie staveniska z hľadiska možnosti vybudovania vsakovacích objektov zrážkových vôd

Táto časť lokality padá do fluviálnej fácie potoka Gidra. Holocénnu súdržnú skrývku tu charakterizujú stredno- až vysoko íly F6-CI, F8-CH. Tie boli zdokumentované až do 5,1 m p.t. aj s tenkou vrstvou silne ílovitého a už vodou saturovaného piesku S5-SC.

Fluviálna fácia začína tiež iba zaílovanými pieskami S3-S-F, štrky G3-G-F nasledovali až od 6,2 m za preplástkou piesčitého ílu. Dané štrky siahali do 7,3 m, potom už nasledovalo neogénne, nepriepustné podložie. (príloha č.3)

Podzemná voda na lokalite bola narazená až v troch hĺbkových zónach: 3,1 m, 5,1 m a 6,2 m s napätou hladinou. Neskôr sa definitívne ustálila vo výške 2,2 m p.t.

Priemerná hodnota koeficientu filtrácie mierne zaílovaných štrkov typu G3-G-F v intervale 6,2-7,3 m na základe empirických výpočtov z kriviek zrnitosti sa pohybuje okolo $k_f = 2,24 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. (prílohová časť č. 4). Predstavuje to už pomerne nízku priepustnosť.

Vzhľadom na hĺbku vsakovaniu vhodnej zóny navrhujeme vsakovacie šachty, ktoré však pri vyššie uvedenej hodnote koeficientu filtrácie štrkov a piezometrickej výške ustálenej hladiny podzemnej vody pravdepodobne nebudú postačujúce bez vytvorenia možnosti dočasnej retencie.

Ďalšou možnosťou je ešte dažďové vody odvádzať do priľahlej vetvy povrchového recipientu Gidra, pokiaľ to správca toku povolí.

8. Ťažiteľnosť zemín

Pre výkopové práce určujeme ťažiteľnosť zemín podľa STN 73 3050 nasledovne:

trieda 3: Navážky
trieda 2: Pôdny horizont
trieda 3: Íl pevný so strednou plasticitou
trieda 3: Piesky zvodnené

Sklony svahov pre dočasné výkopy v daných geologických podmienkach:

Navážky.....1:1
Pôdny horizont.....1:0,25
Íl pevný so strednou plasticitou....1:0,25
Piesky zvodnené.....paženie

9. Záver

Inžinierskogeologickým prieskumom na šetrenej lokalite sme dospeli k nasledovnému záveru:

Geologickú stavbu lokality tvoria kvartérne fluviálne sedimenty holocénnej skrývky so zvodnenými pieskami a štrkami v ich podloží.

Prvú únosnú zónu v podloží navážok a pôvodného pôdneho horizontu predstavujú íly so strednou plasticitou a s pevnou konzistenciou F6-CI, ktoré začínajú od 1,3 m p.t. Na ich báze (od 2,7 m), ešte v rámci aktívnej deformačnej zóny už vystupujú aj tuhé íly F6-CI a od 3,1 m zvodnené ílovité piesky S5-SC.

Podzemná voda na lokalite má napätú hladinu s aktuálnou piezometrickou výškou 2,2 m p.t. Doterajšia maximálna hladina je na kóte 141,79 m n.m.

Pre preferovaný plošný spôsob zakladania (železobetónový základový rošt) budú rozhodujúce výsledky statického posúdenia v zmysle zásad 2. geotechnickej kategórie na II. skupinu medzných stavov.

Vzhľadom na hĺbku vsakovaniu vhodnej zóny (6,2 m) - štrky G3-G-F s hodnotou $k_f = 2,24 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ - navrhujeme vsakovacie šachty, ktoré však pri vyššie uvedenej hodnote koeficientu filtrácie štrkov a piezometrickej výške ustálenej hladiny podzemnej vody pravdepodobne nebudú postačujúce bez vytvorenia možnosti dočasnej retencie. Ďalšou možnosťou je ešte dažďové vody odvádzať do priľahlej vetvy povrchového recipientu Gidra, pokiaľ to správca toku povolí.

10. Zoznam použitej literatúry

Franko, Pospíšil, 1971 - Hydrogeologická mapa Slovenska, list Trnava
M=1:200 000

Frankovič J., 1960 - Hydrogeologické pomery štrkopiesčitej formácie trnavskej tabule

Hyroššová E., 1969 - Cífer - Voderady - Hrnčiarovce -
hydrogeologický prieskum

Kolektív autorov: Inžinierskogeologická mapa Slovenska M=1:200 000

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

Miklos et al., 2002 - Atlas krajiny Slovenskej republiky. 1. vyd.
Bratislava, Ministerstvo životného prostredia
SR, Bratislava, Slovenská agentúra životného
prostredia, Banská Bystrica - Atlas krajiny

Šuba J., Bujalka, P., Cibulka, E., Frankovič, J., Hanzel, V., Kulíman, E., Porubský, A., Pospíšil, P., Škvarka, L., Šubová, A., Tkáčik, P., Zakovič, M., 1984: Hydrogeologická rajonizácia Slovenska. Hydrofond 14. SHMÚ, Bratislava

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

Hydrologická ročenka 2010, SHMÚ - Povrchové vody

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 v znení neskorších
novelizácií

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

STN 73 3050 - Zemné práce

Internetový portál www.geology.sk

Súhrnná tabuľka

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : Cífer - KVB

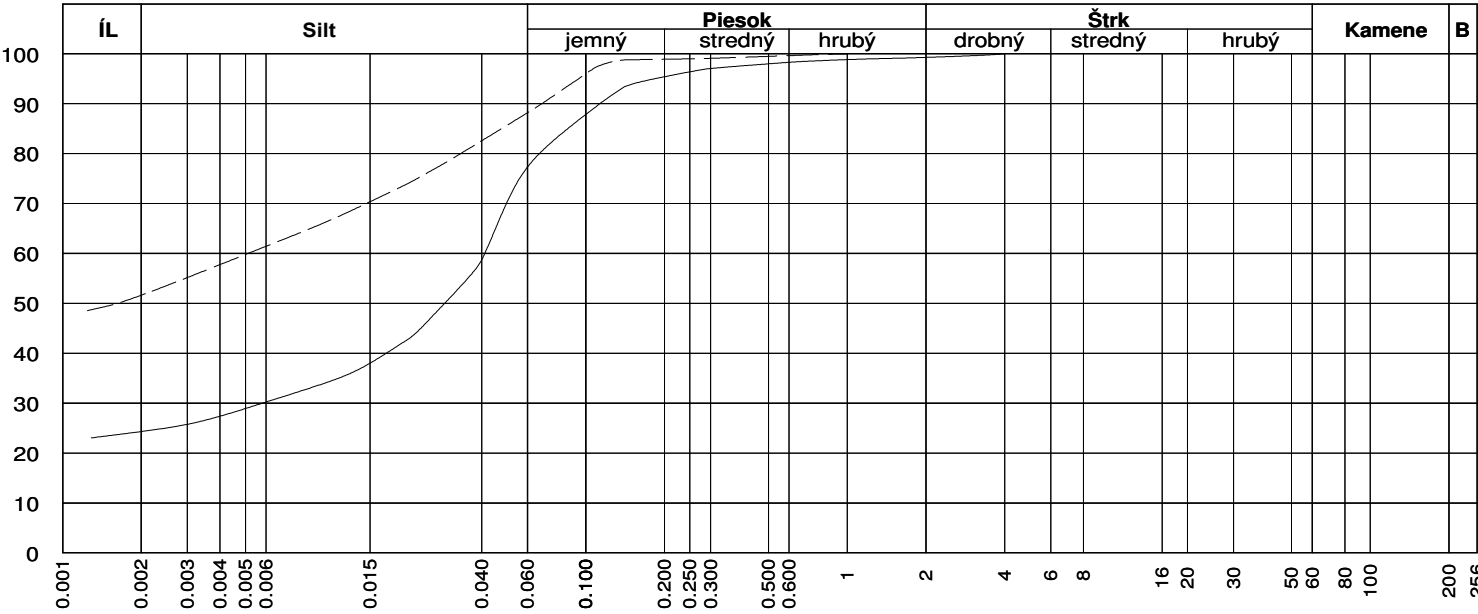
PRÍLOHA Č. : 1/a

Sonda	Hĺbka	Druh	Vlhkosť	Konzistenčné medze					Zemina	
			hmoty sušiny	W _L	W _P	I _P	I _C	Konzist.	Trieda	Symbol
	m		%	%						
S-2	1.3-2.7	PORUŠENÁ	22.85	35.54	23.04	12.50	1.02	Pevná	F6	CI
S-2	3.9-4.7	PORUŠENÁ	23.00	73.88	32.15	41.73	1.22	Pevná	F8	CH

Krivky zrnitosti zemín

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : Cífer - KVB
ČÍSLO GEOLOGICKEJ ÚLOHY :

PRÍLOHA Č. : 2/a



Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 72 1001)
S-2	1.3-2.7	————			35.54	12.50	F6	CI	Íl so strednou plasticitou
S-2	3.9-4.7	-----			73.88	41.73	F8	CH	Íl s vysokou plasticitou

Súhrnná tabuľka

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : Cífer - KVB-vsak

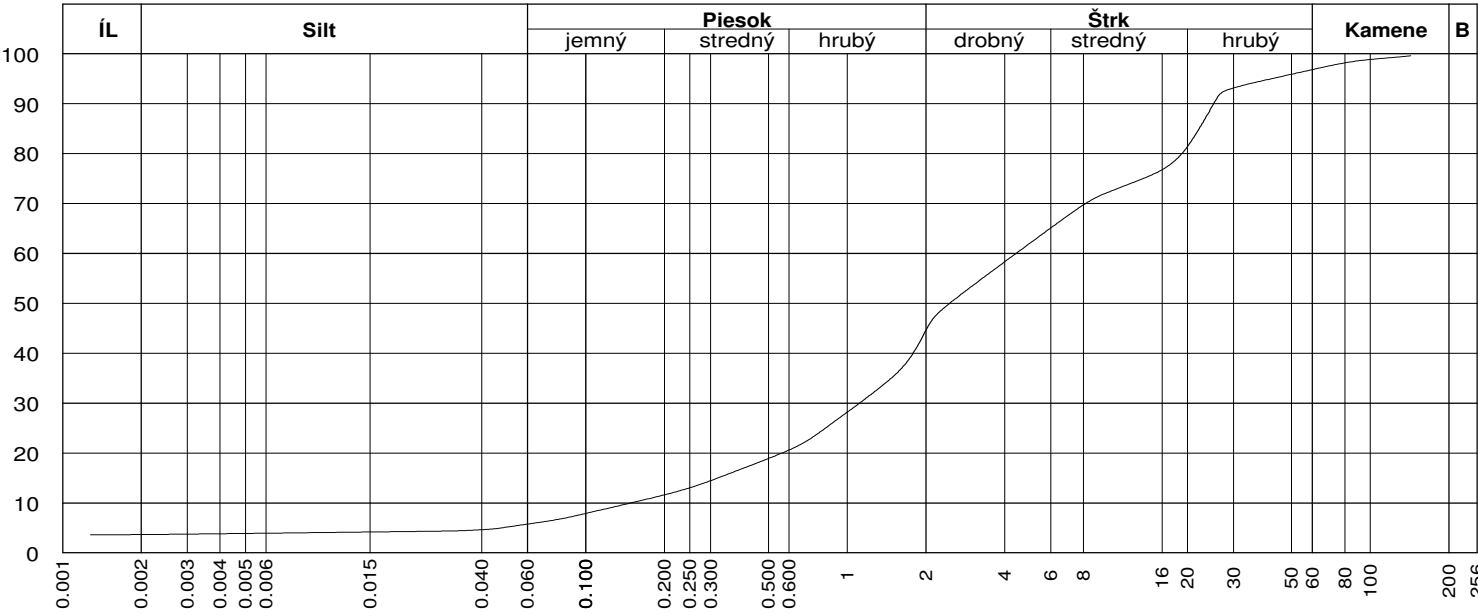
PRÍLOHA Č. : 1/b

Sonda	Hĺbka	Druh	Zemina	
			Trieda	Symbol
	m			
S-2	6,2-7,3	PORUŠENÁ	G3	G-F

Krivky zrnitosti zemín

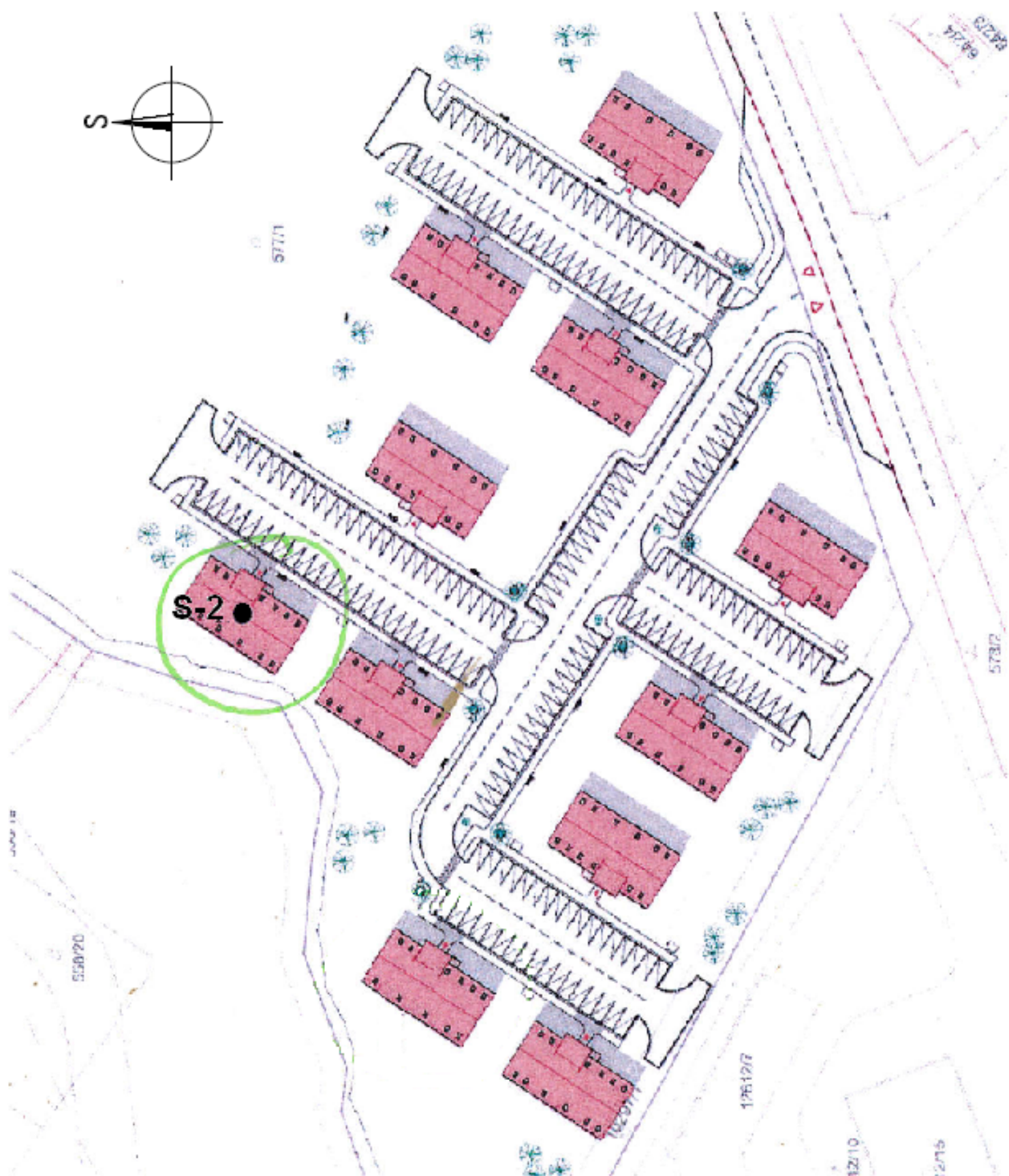
NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : Cífer - KVB - vsak
ČÍSLO GEOLOGICKEJ ÚLOHY :

PRÍLOHA Č. : 2/b

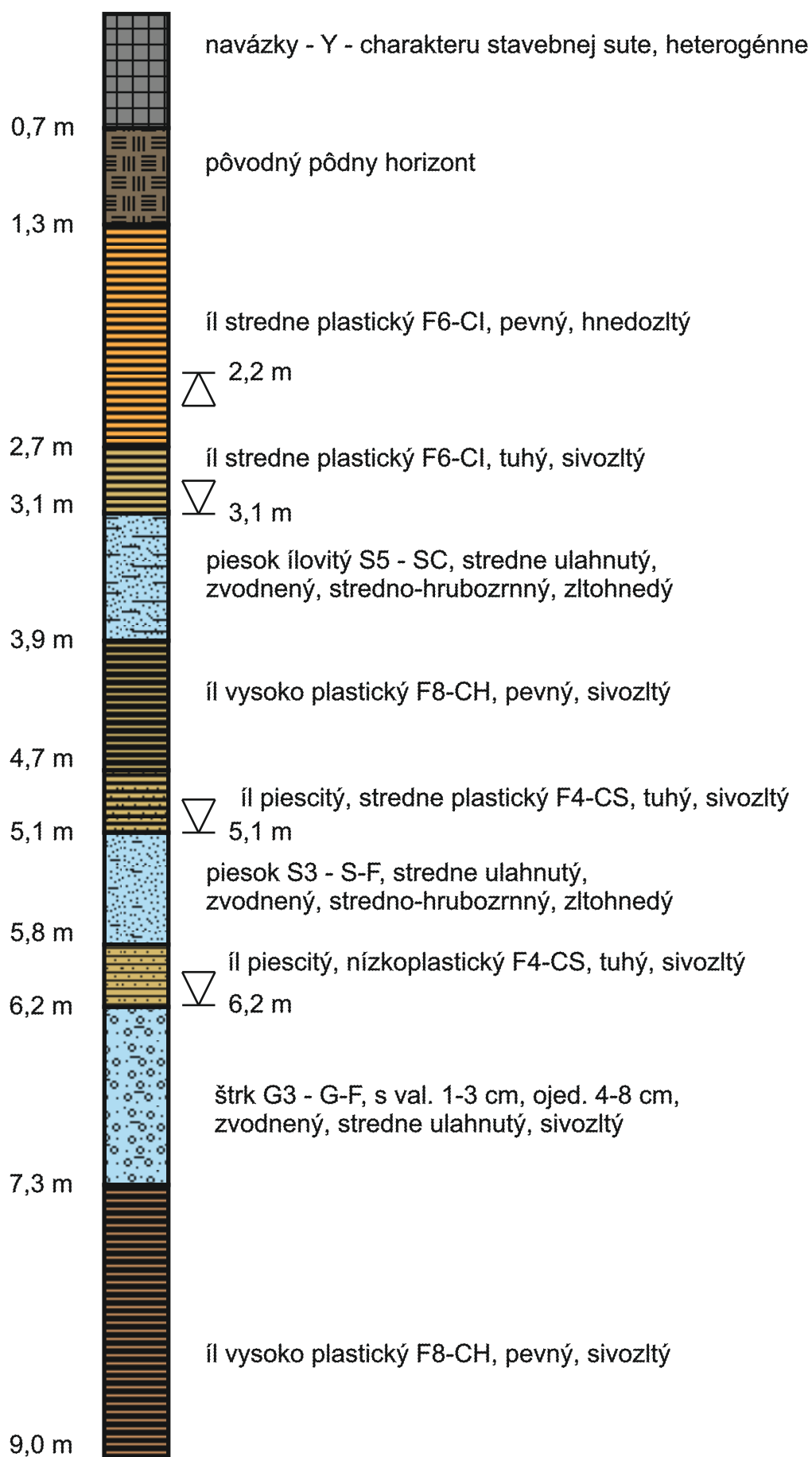


Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 72 1001)
S-1	6,2-7,3	—					G3	G-F	Štrk s prím. jemn. zeminy

Užšia situácia lokality s umiestnením prieskumnej sondy S-2



P - 2



Koeficienty filtrácie

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : Cífer-KVB_vsak

Príloha č: 3

Sonda		S-2			
Hĺbka		6.2-7.3			
1	Hazen I.	9.84 $\times 10^{-6}$			
2	Hazen II.	3.93 $\times 10^{-6}$			
3	Orechová	✓ 7.84 $\times 10^{-5}$			
4	Americký vzorec	✓ 5.07 $\times 10^{-5}$			
5	Seelheim	✓ 3.62 $\times 10^{-2}$			
6	Zieschang	5.78 $\times 10^{-6}$			
7	Beyer	3.60 $\times 10^{-6}$			
8	Zauerbrej	✓ 8.77 $\times 10^{-6}$			
9	Kozeny I.	✓ 2.31 $\times 10^{-6}$			
10	Kozeny II.	✓ 7.72 $\times 10^{-6}$			
11	Zamarin I.	1.07 $\times 10^{-6}$			
12	Zamarin II.	7.31 $\times 10^{-8}$			
13	Zamarin III.	3.97 $\times 10^{-8}$			
14	Zamarin IV.	9.83 $\times 10^{-7}$			
15	Schlichter I.	8.32 $\times 10^{-8}$			
16	Schlichter II.	1.06 $\times 10^{-6}$			
17	Schlichter III.	1.82 $\times 10^{-7}$			
18	Krüger	2.14 $\times 10^{-7}$			
19	Palagin	✓ 3.27 $\times 10^{-6}$			
20	Carman-Kozeny	✓ 5.89 $\times 10^{-6}$			
Priemer výberu		2.24 $\times 10^{-5}$			
Interval výberu Od Do		2.31 $\times 10^{-6}$			
		7.84 $\times 10^{-5}$			

Vysvetlivky :

Do výsledného priemeru sa zarátavajú zvýraznené hodnoty.

✓ - označenie výsledkov v medziach platnosti.