

OBEC ŠUMICE

Š U M I C E - K A N A L I Z A C E

Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu

PROJEKTANT:

Aqua Procon s.r.o.
Palackého 12, Brno 61200

ZPRACOVATEL PRŮZKUMU:

Ing. Jan Kříž - geolog
Hoblíkova 30, Brno 61300

ČERVEN 2014

ING. JAN KŘÍŽ

geologické práce



ŠUMICE - KANALIZACE

Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu

Vypracoval : *Ing. Jan Kříž* - odpovědný řešitel geologických prací oprávněný projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie z rozhodnutí MŽP ČR poř. č. 1498 / 2001

IČO : 479 49 261 • DIČ : CZ 5911191715
☎ 777 212 555 • E-mail : symbiotechnika@iol.cz



květen 2014

- Obsah :
1. Úvod
 2. Geologické poměry
 3. Petrografické popisy vrtaných sond
 4. Geotechnické vlastnosti zemin
 5. Technický závěr
 - 5.1 Úložné poměry v trase kanalizace
 - 5.2 Výskyt podzemní vody, její chemismus a pažení stavební rýhy
 - 5.3 Zásyp rýhy zeminou z výkopu
 - 5.4 Zatřídění zemin a hornin pro rozpočtovou dokumentaci

- Přílohy :
- I. Geologická mapa v měř. 1 : 50 000
 - II. Přehledná situace sond v měř. 1 : 5 000
 - III. Situace vrtaných sond v měř. 1 : 500
 - IV. Petrografické popisy archívních sond
 - V. Archívní laboratorní rozbor

1. Úvod

Zpráva je součástí projektové dokumentace. Byla zpracována na základě, terénních průzkumných prací, rekognoskace terénu a rešerše dostupné archívni geologické dokumentace zájmového území. Archivní excerpce byla provedena v Geofondu Praha. Využity byly následující posudky :

Minol : *Závěrečná zpráva o provedení IG a HG průzkumu v trase kanalizace v katastrálním území obce Šumice a Uherský Brod - Újezdec*, Geos Brno, 2010

Pacák : *Šumice - most, IG průzkum základové půdy mostu a silničního podloží*, Geologický průzkum Brno, 1985

ČGÚ Praha: *Geologická mapa ČR - list 25 - 34 (Slavičín)*, 1997

Terénní průzkumné práce spočívaly v provedení 2 vrtaných sond celkové metráže 18,0 m. Sondy byly na místě popsány autorem zprávy (viz. kap. 3.) a likvidovány záhozem. Přílohy jsou dostupné petrografické popisy archívních sond a laboratorních rozborů (příl. IV., V.).

2. Geologické poměry

Zájmové území náleží k celku Vizovická vrchovina (oblast Slovensko-moravské Karpaty). Lokalita je součástí podcelku **Hlucká pahorkatina** (okrsky Nivnická a Prakšická pahorkatina). Údolí Olšavy a jejích přítoků je vyplněno komplexem faciálně proměnlivých sedimentů. Podloží sedimentární výplně tvoří horniny **flyšového pásma magurské skupiny příkrovů**. Ty jsou většinou kryty uloženinami kvartérního stáří. Předkvartérní podklad tvoří horniny račanské a bělokarpatské (hlucký vývoj) jednotky, reprezentované zlínským souvrstvím (vsetínské a nivnické vrstvy). Jejich povrch na údolních svazích vystupuje mělko pod terén, v údolním dně je povrch většinou zahloubený. Pokryvné útvary kvartérního stáří, které kryjí převážnou část povrchu studovaného území, jsou tvořeny převážně sedimenty fluvialního a deluvialního původu. Dnešní reliéf vznikl denudací málo odolných hornin. V kvartéru byl terén dotvářen především akumulační činností vodních toků.

Předkvartérní podloží tvoří flyšové vrstvy s vápnitými jílovcí a glaukonitickými pískovci, s převahou jílovců (pelitická a psamiticko-pelitická až flyšová litofacie). Představované jsou šedými, hnědošedými, narezlými, vápnitými i nevápnitými **jílovcí**, lokálně s vložkami **pískovců** (eocén, oligocén). Povrch předkvartérního podloží není původní povrch sedimentační, ale **povrch erozní** a

proto je zvlněn a ukloněn.

Při zvětrávání se vytvářejí **eluvia** dosahující lokálně výrazných mocností. Tvoří je souvrství **jílů**, s úlomky matečné horniny. Jíly obsahují proměnlivě mocné polohy převážně jemnozrnných vápnitých písků, místy stmelených. Hlouběji se nachází **zvětralá až navětralá hornina**. V některých částech svahů může být povrch zvětralinového pláště mělko, stupeň zvětrání hornin kolísá. Místy byl zvětralinový plášť denudován a pod kvartérními zeminami se může nacházet odolnější hornina.

Kvartérní pokryvné útvary jsou v zájmovém území zastoupeny především sedimenty **fluviálního** původu v údolní nivě, zeminami **deluviálního** původu na svazích a přeplavenými zeminami deluviofluviální geneze.

Z kvartérních **fluviálních sedimentů** jsou v zájmovém území zastoupeny říční a potoční usazeniny, resp. rybníční sedimenty v **údolní nivě** Olšavy, Ovčírky, Ledského a Luhačovického potoka, resp. dalších drobných vodotečí. Fluviální souvrství údolní nivy je budováno jemnozrnnými **holocenními hlínami**, s proměnlivě mocnými vrstvami **písků**, písků se štěrkem a **štěrkopísků**, které vytváří rovinatý terén údolní nivy. Soudržné náplavy tvoří prachovité **hlíny**, **zajílované, prachovito - jílovité** a prachovito - písčité hlíny, **jílovité hlíny až jíly** a písčité jíly. V souvrství se lokálně vyskytují **organogenní polohy** nižších geotechnických kvalit. Kromě říčních štěrkopísků se vyskytují útržky a rozsáhlejší plochy štěrkopísčitých a písčitých teras, nad erozní bází.

Deluviální, resp. deluviofluviální **prachovité, jílovité a písčité hlíny** na údolních svazích geneticky vycházejí z pelitické až psamitické facie eluvií. Lokálně se vyskytují nesoudržné svahové **písky a suťové polohy**.

Nejsvrchnější vrstvu tvoří **antropogenní sedimenty** reprezentované hlinitopísčitými **navážkami** s příměsí stavebního odpadu, kterými bylo území zarovnáno při stavební činnosti (bourání domů, úpravy vodních toků, silnice, inženýrské sítě).

Lokalita je součástí hydrogeologického rajónu č. 3222 - **Flyš v povodí Moravy** - severní část. Území ve vyšších polohách lze charakterizovat jako prostředí málo příznivé pro vsak, oběh a akumulaci podzemní vody. **Podzemní**

voda je vázaná ve vyšších polohách údolí na **bázi zvětralinové zóny** předkvartérních hornin, především ve vrstvách **pískovců**. Po nepropustných polohách podzemní voda stéká do nižších částí údolí. Jedná se o horninové prostředí se **sníženou**, převážně **puklinovou propustností**. Omezeně propustná je i zvětralinová zóna. Zvětralinový jílovec (izolant) neumožňuje živější oběh podzemních vod. Eventuální mělké zvodně mohou být obohacovány výrony puklinových vod ze skalního podkladu.

Základní **hydrogeologický** význam má **údolní niva** Olšavy, Ovčírky, Ledského a Luhačovického potoka. Hydrogeologický režim je ovlivněn i dalšími místními drobnými a občasnými vodotečemi. V údolí Olšavy a Ovčírky je několik vodních nádrží. **Hladina podzemní vody** se udržuje v oblasti údolní nivy trvale vysoko. Oběh podzemní vody mělké zvodně je vázán na polohy **fluviálních nesoudržných sedimentů**. Tato souvrství jsou nasycena vodou, která je většinou v hydrologické komunikaci s vodou povrchovou. Podloží kvartérních uloženin tvoří většinou eluvia paleogenních hornin v jílovém vývoji. Tím je tvořena izolační vrstva umožňující akumulaci vody v nadložních písčitéch a štěrkopísčitéch kvartérních vrstvách. Území je charakterizováno hydrogeologickou strukturou s převážně **napjatou hladinou** podzemních vod. Nízká propustnost ve vertikálním směru je charakteristická i pro výše položené soudržné **povodňové hlíny** vytvářející účinný stropní izolátor. Proudění podzemní vody v nivě je převážně směrem k toku. K břehové infiltraci dochází i při průměrných vodních stavech.

Další horizonty podzemní vody, které jsou často laterálně i vertikálně neprůběžné, se nachází na **údolních svazích** v předkvartérních sedimentech. Jsou lokálně vázané i na kvartérní vrstvy deluviálních, resp. fluviálních (terasových) **písčitých a štěrkopísčitých** sedimentů. V souladu s faciálními změnami a přechody, především ve vertikálním směru, mohou být zvodnělé horizonty místy artésky napjaty a zcela nepravidelně vyvinuty. Oběh podzemní vody je charakterizován infiltrací atmosférických srážek. Dotace podzemní vody je převážně závislá na velikosti vsaku a intenzitě atmosférických srážek. Drenáž vsáklé vody se děje laterálním příronem z propustných zemin do povrchových toků, které jsou v hydraulické spojitosti s mělkou zvodní. **Území údolních svahů** lze charakterizovat

jako území s nepravidelnými obzory podzemních vod. **Hladina podzemní vody** v zájmovém území se pohybuje v závislosti na morfologii terénu a lokálně značně kolísá.

Podzemní voda hlubšího oběhu je v širší oblasti vázána především na **paleogenní hydrogeologický kolektor**. Souvrství jílovců je prakticky nepropustné a vytváří stropní izolátor zvodněných poloh pískovců s napjatou hladinou podzemní vody. V uvedeném souvrství nelze uvažovat o souvislé hladině podzemní vody. Zvodnění těchto sedimentů závisí na možnosti jejich dotace infiltrovanou povrchovou vodou, zejména vzhledem k mocnosti a vývoji nadložního izolátoru.

3. Petrografické popisy vrtaných sond

S 101

0,00 - 0,60m	tmavě hnědá prachovitá hlína, zajílovaná, tuhá, F6, 2 - 3
0,60 - 0,90	černohnědá prachovitá hlína, zajílovaná, tuhá až pevná, slabě vápnitá, F6, 3
0,90 - 1,50	šedá slabě narezlá prachovito-jílovitá hlína, tuhá až pevná, F6 - F8, 3
1,50 - 2,10	šedá narezlá jílovitá hlína, tuhá až pevná, na bázi tuhá, F8, 3
2,10 - 2,90	šedý okrově a rezivě šmouhovaný prachovitý jíl, tuhý (kvartérní), F8, 3
2,90 - 3,10	okrově rezivá naředlá prachovito-jílovitá hlína, měkká až tuhá, F6 - F8, 3
3,10 - 3,40	okrově rezivá naředlá prachovito-jílovitá hlína, měkká, F6 - F8, 3
3,40 - 3,70	šedá okrově a rezivě šmouhovaná, prachovitá hlína, zajílovaná, měkká až kašovitá, F6, 3 - 4
3,70 - 3,90	šedý narezlý prachovitý jíl, měkký až tuhý (kvartérní), F8, 3
3,90 - 4,50	šedá prachovitá hlína, jemně písčitá, měkká až kašovitá, organogenní (zbytky), F6, 3 - 4
4,50 - 4,70	šedá jílovitá hlína, měkká, s příměsí drobného až hrubého břidličnatého štěrku, vel. do 6cm, F2, 3
4,70 - 5,00	šedý drobně až hrubě zrnitý štěrk, jílovito-písčitý, břidličnatý, vel. do 10cm, výplň mezer tvoří jílovitá hlína, jemně písčitá, měkká, G5, 3

5,00 - 5,30	okrově šedý jemně až středně zrnitý písek, hlinitý, s příměsí drobného až středního štěrku, S4, 3 - 4
5,30 - 5,40	šedý drobně až hrubě zrnitý štěrk, jílovito-písčitý, břidličnatý, vel. do 10cm, výplň mezer tvoří jílovitá hlína, jemně písčitá, měkká, G5, 3
5,40 - 7,20	rezivě hnědý drobně až hrubě zrnitý štěrk, písčitý, opracované břidličnaté valouny do 12cm, výplň mezer tvoří hlinitý písek, G3 - G4, 3 - 4
7,20 - 7,80	rezivě hnědý drobně až středně zrnitý štěrk, hlinito-písčitý, opracované valouny do 4cm, výplň tvoří silně hlinitý písek, G4, 3
7,80 - 8,00	šedý drobně až středně zrnitý štěrk, jílovito-písčitý, opracované valouny do 4cm, výplň mezer tvoří jílovitá hlína, písčitá, tuhá, G5, 3
8,00 - 8,60	šedý jíl, horší než tuhý, F8, 3
8,60 - 9,50	šedý prachovitý jíl, tuhý až pevný, s oj. úlomky jílovce do 2cm, F8, 3
9,50 - 9,80	šedý prachovitý jíl, pevný, F8, 3 - 4
9,80 - 10,50	šedý prachovitý jíl, pevný až tvrdý, s oj. úlomky jílovce do 2cm (eluvium jílovce), R6 (F8), 4
	podzemní voda navrtaná 3,40m pod terénem
	podzemní voda ustálená 2,60m pod terénem

S 102

0,00 - 0,50m	navážka : okrově hnědá prachovitá hlína, tuhá, s příměsí úlomků kamene, drobnými úlomky cihel a kovovými fragmenty komunálního odpadu, F6Y, 3 - 4
0,50 - 1,40	navážka : okrově hnědá prachovitá hlína, jemně písčitá, lepší než tuhá, F6Y, 3
1,40 - 1,90	navážka : hnědorezivá směs prachovito-jílovitých hlín, proměnlivě písčitých, lepší než tuhá, s hojnou příměsí drobného až hrubého štěrku, s drobnými úlomky cihel, F2Y, 3
1,90 - 2,30	okrově šedá prachovito-jílovitá hlína, tuhá až pevná, s oj. úlomky jílovce do 3cm, F6, 3
2,30 - 3,10	rezivě hnědý drobně až hrubě zrnitý štěrk, písčitý, slabě opracovaný až suťovitý, valouny do 12cm, výplň mezer tvoří zahliněný písek až

- písčítá hlína, G3 - G4, 3 - 4
od hl. 2,60m štěrk, hlinito-písčitý
- 3,10 - 6,80 šedý až šedohnědý silně zvětralý až rozložený jílovec, na prachovitý jílu, pevný, s hojnými úlomky frakce drobný až hrubý štěrk, zčásti v ruce drtitelnými a lámatelynými, se zachovalou texturou, R5 - R6, 4 - 5
- 6,80 - 7,50 šedý až šedohnědý silně zvětralý jílovec, na prachovitý jílu, pevný až tvrdý, s hojnými odolnými úlomky do 6cm, jemnozrně rozložené polohy mají charakter tvrdého jílu se zachovalou texturou, drobně až středně štěrkovitě rozpadlé polohy horniny obsahují část úlomků v ruce drtitelných a lámatelyných, R5, 4 - 5
- podzemní voda navrtaná 2,50m pod terénem
podzemní voda ustálená 2,50m pod terénem

4. Geotechnické vlastnosti zemin

4.1 Paleogenní skalní horniny reprezentované **jílovci**, resp. pískovci, mohou být zemními pracemi dotčeny jen v malé míře, lokálně, většinou na údolních svazích. **Silně zvětralý jílovec** je většinou jemnozrně rozložený na prachovitý jílu, pevné až tvrdé konzistence, s kostkovitým rozpadem, s příměsí úlomků matečné horniny. Přechází ve štěrkovitě (břidličnatě) rozpadlou horninu. Část úlomků je nižší pevnosti, v ruce lámatelyná a drtitelná. Dle ČSN 731001 je lze řadit do tř. R4 - R6.

pevnost horniny $\sigma_c \geq 0,5 \text{ MPa}$

modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 20 - 100 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo $\nu = 0,25 - 0,35$

výpočtová únosnost $R_{\text{dt}} \geq 0,2 \text{ MPa}$

3. - 5. tř. těžitelnosti dle ČSN 73 3050

4.2 Předkvartérní nezpevněné sedimenty (jemnozrná eluvia) se vyskytují ve facii pelitické jako prachovité **jíly** a psamiticko-pelitické jako silně **písčité jíly** až jílovité jemnozrné **písky**. Soudržné sedimenty lze řadit dle ČSN 731001 do tř. F6 (CL) -

F8 (CH - CV) - *jíl se střední a vysokou až velmi vysokou plasticitou*. Jsou v povrchových vrstvách tuhé a tuhé až pevné konzistence, hlouběji pevné až tvrdé. Podobné geotechnické vlastnosti mají svahové **jílovité hlíny**. Písčitéjší polohy pelitických sedimentů patří do tř. F4 (CS) - *jíl písčitý*. Lze jim přiřadit průměrné fyzikálně-mechanické vlastnosti :

$$\text{objemová tíha } \gamma = 20,0 - 21,0 \text{ kN.m}^{-3}$$

$$E_{\text{def}} \geq 3,0 \text{ MPa}$$

$$\text{efektivní soudržnost } c_{\text{ef}} = 8 - 20 \text{ kPa}$$

$$\text{efektivní úhel vnitřního tření } \varphi_{\text{ef}} = 14 - 21^{\circ}$$

$$\nu = 0,35 - 0,42$$

$$R_{\text{dt}} \geq 80 \text{ kPa (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)}$$

3. - 4. tř. těžitelnosti dle ČSN 73 3050

4.3 Kvartérní nesoudržné sedimenty tvoří zeminy fluvialního původu (náplavy, event. terasy) a deluviálního až deluviofluvialního, původu (svahové sedimenty, přeplavená eluvia). Nesoudržné zeminy jsou zastoupeny **hlinitými písky s příměsí štěrku** a drobně až hrubě zrnitými **štěrky** s proměnlivou jemnozrnnou příměsí. Písčitá frakce místy převažuje nad štěrkovou. Dle ČSN 73 1001 patří do tř. S3 (S-F) - *písek s příměsí jemnozrnné zeminy*, resp. tř. S4 (SM), S5 (SC) *písek hlinitý a jílovitý*.

$$\gamma = 18,0 \text{ kN.m}^{-3}$$

$$E_{\text{def}} \geq 5,0 \text{ MPa}$$

$$c_{\text{ef}} = 0 - 12 \text{ kPa}$$

$$\varphi_{\text{ef}} = 26 - 31^{\circ}$$

$$\nu = 0,30 - 0,35$$

$$\text{koeficient filtrace } k_f = x \cdot 10^{-5} - x \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$$

$$R_{\text{dt}} \geq 0,175 \text{ MPa (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)}$$

2. - 4. tř. těžitelnosti dle ČSN 73 3050

Písky se štěrky přecházejí v souvrství údolního dna do ulehlých drobně až hrubě zrnitých **štěrků**, místy s kamenitou frakcí, s písčitou a hlinitopísčitou výplní mezer.

Lze je řadit tř. G3 (G-F) - *šterk s příměsí jemnozrnné zeminy* a tř. G4 (GM), G5 (GC) *šterk hlinitý a jílovitý*. V patách údolních svahů se vytvářejí svahové **sutě**. Vlastnosti šterků lze vymezit hodnotami:

$$\gamma = 19,0 \text{ kN.m}^{-3}$$

$$E_{\text{def}} \geq 40,0 \text{ MPa}$$

$$c_{\text{ef}} = 0 - 10 \text{ kPa}$$

$$\varphi_{\text{ef}} = 28 - 35^\circ$$

$$\nu = 0,20 - 0,30$$

$$k_f = x \cdot 10^{-4} - x \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$$

$$R_{\text{dt}} \geq 0,20 \text{ MPa (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)}$$

3. - 4. tř. těžitelnosti dle ČSN 73 3050

4.4 Zeminy soudržného souvrství fluvialního původu (**povodňové hlíny**) jsou zastoupeny slabě proměnlivými geotechnickými typy. **Prachovito-jílovité a jílovité hlíny**, slabě písčité, lze dle ČSN 731001 řadit do tř. F6 (CI) a do tř. F8 (CH) - *jíl se střední a vysokou plasticitou*. Směrné normové charakteristiky pro zeminy měkké až tuhé jsou :

$$\gamma = 20,0 - 21,0 \text{ kN.m}^{-3}$$

$$E_{\text{def}} = 2,0 - 4,0 \text{ MPa}$$

$$c_{\text{ef}} = 4 - 10 \text{ kPa}$$

$$\varphi_{\text{ef}} = 13 - 17^\circ$$

$$\nu = 0,40 - 0,42$$

$$R_{\text{dt}} \cong 40 - 100 \text{ kPa (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)}$$

3. tř. těžitelnosti dle ČSN 73 3050

Silně **organogenní bahnité náplavy** lze řadit do tř. F6 - O až F8 - O. Vzhledem k charakteru zemin (příměs organických částic) a nízkému stupni konzistence (velmi měkké až měkké) jsou jejich geotechnické vlastnosti méně příznivé než výše uvedené hodnoty (pro zakládání jsou nevhodné).

4.5 Písčitéjší polohy povodňových hlín a proměnlivě soudržné svahové hlíny,

písčité, lze řadit do tř. F3 (MS) - F4 (CS) - *hlína až jíl písčitý*. Přecházejí místy k zeminám písčitým - kap. 4.3. **Splachové** (deluviofluviální) **hlíny** jsou většinou prachovité, zajiňované a písčité. Hlíny lze v průměru řadit do tř. tř. F6 (CI) - *jl se střední plasticitou*, resp. F4 (CS) - *jl písčitý*.

$$\gamma = 19,0 - 21,0 \text{ kN.m}^{-3}$$

$$E_{\text{def}} = 3,0 - 6,0 \text{ MPa}$$

$$c_{\text{ef}} = 8 - 16 \text{ kPa}$$

$$\varphi_{\text{ef}} = 18 - 23^\circ$$

$$\nu = 0,35 - 0,40$$

$$R_{\text{dt}} = 100 - 150 \text{ kPa (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)}$$

2. - 3. tř. těžitelnosti dle ČSN 73 3050

4.7 Navážka netvoří v zájmovém území souvislou vrstvu. Jako celek je **nestejnorodá** a různě ulehlá, různých fyzikálních a mechanických vlastností. Jedná se místy o **soudržné navážky** charakteru místních hlín, jen s oj. úlomky stavebního, resp. komunálního odpadu. Jejich geotechnické vlastnosti jsou blízké výše popsaným hlínám. Místy se jedná o **málo soudržné** hlinité písky nebo směs hlín a štěrkopísku. Jejich geotechnické vlastnosti jsou blízké zeminám písčitým. Často se jedná o úpravu terénu přemístěním místních zemin. V nich mohou být polohy méně soudržných hlinitých písků až štěrkopísků. Lze je řadit do tř. F4Y - F2Y, F6Y - F8Y, S4Y - S5Y, G4Y - G5Y.

$$\gamma = 17,0 - 19,0 \text{ kN.m}^{-3}$$

3. - 4. tř. těžitelnosti

5. Technický závěr

5.1 Úložné poměry v trase kanalizace

Úložné poměry v trasách kanalizace jsou patrné z popisu vrtaných a archívních sond. Geologické poměry jsou dále závislé na geomorfologických podmínkách jednotlivých úseků. Projektované kanalizační stoky leží na mírných

údolních svazích a v údolních nivách, resp. blízkosti místních vodotečí (Olšava, Ovčírka, Ledský a Luhačovický potok).

Předkvartérním podkladem v zájmovém území jsou horniny **flyšového pásma magurské skupiny příkrovů** (račanská a bělokarpatská jednotka - v hluckém vývoji), reprezentované zlínským souvrstvím (vsetínské a nivnické vrstvy). Ve flyšových vrstvách s vápnitými jílovci a glaukonitickými pískovci převažují jílovce (pelitická a psamiticko-pelitická až flyšová litofacie). Představované jsou šedými, hnědošedými, narezlými, vápnitými i nevápnitými **jílovci**, lokálně s vložkami **pískovců** (eocén, oligocén). Při zvětrávání se vytvářejí **eluvia** dosahující místy výrazných mocností. Geotechnicky se jedná o prachovité **jíly**, místy písčité, pevné a vyšší konzistence, s příměsí odolnějších **úlomků jílovce**. V psamitické litofacii mohou být výjimečně dotčeny zvětrávající a slabě zpevněné, jemně až hrubě zrnité, vápnité pískovce. Průzkumnými pracemi byly zastiženy jílovce ve vrtaných sondách S 101 - S 102, v hl. 3,10 - 8,00m. Místy je předkvartérní podklad zahlouben více než 10,0m pod terén (sondy J 2, J 3, J 5). Zemními pracemi budou zcela zvětralé až rozložené horniny (eluviální polohy) dotčeny jen omezeně, většinou na dně výkopů. Lokálně přechází ve **zvětralou** šterkovitě (břidličnatě) rozpadlou **horninu**. Při zemních pracech je proto nutné počítat s podílem trhatelných hornin tř. 5. dle ČSN 73 3050, rozpojitelných těžkým rypadlem (nad 40 t), rozrývačem, resp. s ručním dotěžením pomocí pneumatických kladiv.

V dosahu zemních prací byly průzkumnými pracemi (archivní sondy) zastiženy **jíly**, šedé, rezivě šmouhované a šedomodré, vysoce plastické, místy silně prachovité, místy jemně písčité, místy mají charakter **jílovité hlíny**. Jedná se většinou o kvartérní náplavy, omezeně o eluvia (redeponovaná). Jsou měkké až tuhé, tuhé a tuhé až pevné konzistence. Průměrná hloubka výkopu projektovaných stok se pohybuje v mezích 2,0 - 3,4m. Místy je však výkop zahlouben i více. Z toho vyplývá, že vysoce plastické jíly budou zemními pracemi zastiženy lokálně, většinou na dně nebo ve spodní části výkopu, na řadě míst jak v údolních nivách, tak na údolních svazích.

Při větším úklonu reliéfu může být při zemních pracech souvrství zvětralých

paleogenních hornin a jílových a zvodnělých písčitých sedimentů **náchylné ke svahové nestabilitě**. Zvodnělé polohy mohou po odlehčení (zářez výkopu rýhy) vyvolat **riziko mělkých svahových pohybů**. To má vliv na technologii pažení (pažící boxy, krátké otevřené výkopy, odvodnění rýhy).

Jílovité zeminy (jíly, resp. jílovité hlíny) jsou náchylné k **objemovým změnám** vlivem změny vlhkosti, vlivem změny lokálních hydrogeologických poměrů. Při snižování vlhkosti se jílovité zeminy smršťují, při zvyšování vlhkosti naopak bobtnají. Při zemních pracech v blízkosti mělce založené zástavby na jílovém podloží je zvýšené riziko poruch (trhlin) ve zdivu vlivem změny hydrogeologických poměrů.

Svrchní kvartérní sedimenty v údolních nivách tvoří **povodňové až splachové hlíny**. **Prachovité hlíny**, **zajílované**, **prachovito-jílovité** a **jílovité hlíny** až kvartérní **jíly**, proměnlivě písčité až **jílovito-písčité hlíny**, prachovito-písčité až silně **písčité hlíny** jsou v údolním dně jsou často měkké až tuhé a **měkké konzistence**. Svrchní polohy jsou místy tuhé, tuhé až pevné a pevné konzistence. Souvrství může obsahovat omezeně mocné polohy a neprůběžné vrstvy zvodnělých nesoudržných fluviálních sedimentů (zahliněné písky a silně hlinité a jílovité písky až jílovité hlíny písčité, s příměsí šterku).

Fluviální a deluviofluviální kvartérní souvrství v údolních nivách je charakteristické **faciálně-litologickou proměnlivostí** uloženin, a to jak v horizontálním, tak ve vertikálním směru. To se projevuje nepravidelným střídáním čoček, vrstviček a vrstev různého granulometrického složení. Rozhodujícím faktorem ovlivňujícím ukládání různých druhů fluviálních uloženin je hydrodynamika vodního toku. Erosní, transportní a akumulární činnost je velmi výrazně ovlivňována sezonními změnami odtokových poměrů, přičemž hlavní činnost vyvíjí vodoteč v době vysokých průtoků (povodní), kdy všechny výše uvedené procesy nabývají mimořádné intenzity. Z toho vyplývají i lokální faciální rozdíly v uložení jednotlivých vrstev a jejich mocnosti a změny geotechnických vlastností, jak je patrné z řady vrtaných a archívních sond, které byly provedeny především v blízkosti vodotečí.

V údolním dně budou nepravidelně dotčeny jílovité a jílovito-písčité **náplavy nízkých geotechnických kvalit** v základové spáře. Ty představují komplikace pro

její stabilizaci (rozbrždání, ztekucování). Polohy hlinitých a jílovitých písků jsou jemně až středně zrnité, s nárůstem stejnozrných frakcí a pod hladinou podzemní vody mohou **ztekucovat**. Prachovito-jílovité **hlíny**, **píščité**, jsou místy měkké, **velmi měkké až kašovité konzistence**, silně **rozbrždavé**. Místy se mohou střídát tenké píščité a jílovitopíščité vrstvičky. V těchto úsecích je třeba použít **štěrkovou stabilizaci** (zajištění únosnosti a možnost odvodňování stavební rýhy).

V souvrství povodňových hlín se mohou vyskytovat i **organogenní polohy nízkých geotechnických kvalit** (neúnosné a silně stlačitelné, rozbrždavé, měkké, resp. **velmi měkké konzistence**, náchylné k objemovým změnám). Povodňové hlíny s organickou příměsí mohou být dotčeny nepravidelně v **údolních nivách** místních vodotečí. Takové materiály v niveletě výkopu je třeba nahradit **vrstvou hutněného štěrku** a zabezpečit nerozbrždání zemin pod její úrovní. Dodržování úpravy nivelety, technologie pažení a odvodnění je třeba kontrolovat formou stavebně-geologického sledování stavby.

V nadloží jílů jsou v **údolních nivách** uloženy značně proměnlivě mocné vrstvy nesoudržných zvodnělých fluviálních sedimentů. Nesoudržné náplavy jsou zastoupeny souvrstvím proměnlivě **zahliněných až jílovitých písků**. Písky jsou jemně až hrubě zrnité, s proměnlivou příměsí drobného až středního štěrku. Část písků obsahuje významný podíl jemně až středně zrnitých **stejnozrných frakcí**, tyto písky pod hladinou podzemní vody **ztekucují**. Podíl štěrkových frakcí často přesahuje píščitý podíl a písky většinou přechází v drobně až hrubě zrnité **štěrky píščité**. Štěrkopísky v údolních nivách jsou zčásti jílovito-píščité, výplň mezer tvoří jílovitý písek, jílovitá hlína píščitá až píščitý jíl. Část **zvodnělých štěrku píščitých** je zahliněná, s **kamenitými frakcemi**, a dosahuje v údolním dně výrazných mocností (místy více než 7,0m).

Na části území, na údolních svazích, tvoří kvartérní pokryv v dosahu výkopu kanalizace deluviální až deluviofluviální **prachovité**, zajílované, **prachovito-píščité a prachovito-jílovité až jílovité hlíny**, většinou tuhé a vyšší konzistence. Prachovito-jílovité a jílovité hlíny přechází do podložních jílů a jílovců. V nadloží paleogenních hornin se mohou vyskytovat nesoudržné zvodnělé **píščité a sut'ovité polohy**.

Část objemu zemních prací nebude prováděna v rostlém terénu, ale v heterogenním souvrství **navážek a zásypů** (inženýrské sítě). Území je zarovnáno nepravidelně vrstvou navážek. Místy jejich mocnost může dosahovat až 2,20m. Jedná se lokálně o místní **hlíny s příměsí úlomků** stavebního, event. komunálního **odpadu**. Místy jsou návážky šterkopísčité, málo soudržné až **nesoudržné (stavební suť)**, hlinité písky a úlomkovité šterkopísky, popeloviny, směs hlín a šterkopísků, s kamenitými frakcemi). Navážky mohou být lokálně málo konsolidované, neulehlé, mezerovité.

Podchody pod silničními komunikacemi mohou být realizovány v prostředí kvartérních hlín, písků a šterkopísků a jílu **hydraulickým protlácením**. V prostředí tvrdých vysoce plastických jílu, event. v eluviálně rozložených jílovců (tvrdé jíly), zvětralých paleogenních hornin a kamenitých šterků, je nutné použít **horizontální vrtání**.

Objekty na stokové síti (čerpací stanice, odlehčovací komory a separátory) musí být vzhledem k úrovni hladiny podzemní vody a geotechnickým vlastnostem zemin v údolní nivě založeny v jámách zabezpečených plnostěnným, většinou **zátažným pažením**. Hlubší objekt ČS2 bude realizován jako **spouštěná studna**. Větší objekt ČS1 je možné zapažit **štětovou stěnou**. Vzhledem k charakteru podložních hornin by však štetovnice nebylo možné zaberanit bez **předvrtávání**. Proto je vhodné zde aplikovat **záporové pažení**.

5.2 Výskyt podzemní vody, její chemismus a pažení stavební rýhy

Na ploše **údolní nivy Olšavy** a v údolí Ovčírky, Ledského a Luhačovického potoka je **souvislý horizont podzemní vody** vázaný na kvartérní vrstvy bazálních **písků a šterkopísků** a propustnější polohy povodňových hlín. Podloží tvoří zvětralé paleogenní sedimenty v peltickém vývoji zastoupené většinou prakticky nepropustnými jíly. Svrchní **pokryvné hlíny** jsou velmi slabě až nepatrně propustné. Hladina zvodnělého horizontu má většinou **napjatý charakter**. **Úroveň hladiny podzemní vody** ve vrtaných a archívních sondách **kolísá** vzhledem k proměnlivé vzájemné hydraulické spojitosti mezi podzemní a povrchovou vodou, v

závislosti na **vodnosti období** a na **proměnlivé propustnosti** kvartérního kolektoru.

Hladina podzemní vody byla zastižena vrtanými sondami v těchto hloubkách :

SONDA: HLADINA PODZEMNÍ VODY

	NAVRTANÁ	USTÁLENÁ
S 101	3,40 m	2,60 m
S 102	2,50 m	2,50 m

V archívních sondách v údolní nivě byly zaznamenány tyto hladiny :

SONDA: HLADINA PODZEMNÍ VODY

	NAVRTANÁ	USTÁLENÁ
V 1	5,10 m	2,10 m
V 4	2,10 m	-
V 6	4,90 m	4,00 m
V 7	4,90 m	4,00 m
V 10	4,00 m	-
V 11	4,70 m	3,50 m
J 2	5,80 m	3,70 m
J 3	4,20 m	3,10 m
J 4	3,50 m	3,50 m
J 5	4,80 m	3,60 m
J 7	4,00 m	4,20 m

Podzemní voda se udržuje na ploše **údolní nivy** relativně vysoko. **Úroveň hladiny podzemní vody** byla zastižena ve vrtaných a archívních sondách v hl. 2,10 - 4,20m pod terénem. Rozkyv hladin je dán **rozdílnými geomorfologickými podmínkami**, proměnlivými vodními stavy a regulací toku Olšavy (úprava trasy, stupeň vzdouvající hladinu). V případě vyššího vodního stavu je třeba počítat s mělčí úrovní hladin než byla ověřena průzkumnými pracemi. Povodňové hlíny vykazují místy nízké hodnoty konzistence. Díky kapilární vzlínivosti jsou tyto zeminy zvlhčené i nad hladinou podzemní vody. Po otevření výkopu je třeba počítat s **přítokem podzemní vody**. Vzhledem k **malé propustnosti hlín** je přítok podzemní vody na části tras omezený, v hlínách se však vyskytují propustnější **písčité a štěrkopísčité polohy**, které přítok výrazně zvýší a hlubší výkopy zasáhnou do relativně mocného souvrství **zvodnělých štěrkopísků**

Podzemní voda se nachází v **dosahu zemních prací** na většině tras vedených v **údolní nivě**, v závislosti na geomorfologických podmínkách (na zaříznutí toku pod povrch okolního terénu) a aktuálním vodním stavu. **Odvodnění** je možné **povrchové** (drén + čerpání z jímek v místě šachet). **Přítok** většinou nepřesáhne $0,5 - 2,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ z pracovního úseku rýhy, přičemž přítoky mohou lokálně výrazně kolísat. V úseku hlubších výkopů může být přítok až $1,0 - 2,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} / 10 \text{ m}$ rýhy.

Na **údolním svahu** ztrácí zvodnělý horizont svou souvislost a vyskytuje se v závislosti na výskytu propustnějších vrstev (deluviální písky a sutě) a úrovni a morfologii nepropustných podložních vrstev, které umožňují akumulaci podzemní vody. V části tras **výše ve svahu** je podzemní voda v prachovito-jílovitých a jílovitých hlínách, resp. v podložních paleogenních sedimentech, zakleslá hlouběji a výkop zde bude prováděn v **bezvodém prostředí**. S výskytem podzemní vody a odvodňováním je i zde nutné, byť v omezené míře počítat. Tomu odpovídá i úroveň hladiny podzemní vody, která byla místy zastižena až pod úroveň nivelety nebo nebyla zastižena vůbec.

Infiltrovaná podzemní voda stéká do nižších částí údolí. Lokální výskyt podzemní vody a odvodnění je možné řešit povrchově - čerpáním (cyklickým) v nejnižším místě nivelety. **Přítok** v závislosti na klimatických podmínkách (aktuální hladina podzemní vody) a propustnosti prostředí, nepřesáhne $0,5 - 2,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} /$ pracovní úsek rýhy. Podzemní voda se nachází na části území **mimo dosah zemních prací**.

Chemismus podzemní vody a její eventuální korozní vlastnosti vůči bet. konstrukcím byly posouzeny z archivních podkladů. Podzemní voda v zájmovém území **nevykazuje zvýšenou koncentraci síranů** dle ČSN EN 206 - 1. Laboratorní rozbor na lokalitě ($82,8 - 127,0 \text{ mg/l SO}_4^{2-}$) jsou pod limitem pro agresivní prostředí ($200 \text{ mg/l SO}_4^{2-}$). Z hlediska **posouzení agresivity podzemní vody na beton** je důležitý i **obsah oxidu uhličitého agresivního na CaCO_3** . Laboratorní rozbor na lokalitě prokázaly nulovou koncentraci CO_2 . Vyšetřované hodnoty

laboratorních rozborů podzemních vod splňují ostatní kritéria výše citované normy. Rozbory vykazují tyto hodnoty (v mg/l) :

SONDA	OBSAH SO_4^{2-}	OBSAH CO_2	STUPEŇ AGRESÍVNOSTI
V 1	127,0	0	<XA1
V 7	82,8	0	<XA1
J 3	99,2	0	<XA1
J 4	102,5	0	<XA1

Ve smyslu ČSN EN 206-1 je nutné použít ve slabě agresivním chemickém prostředí (XA1) **beton min. tř. C25/30, min. množství cementu je $300 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.**

Stavební rýha bude prováděna jako **pažená**. Stabilita svahů stavební rýhy je obecně závislá na hloubce výkopu, smykových pevnostech zeminy a na výškové úrovni hladiny podzemní vody. Výkopy rýh se strmými stěnami hlubšími než 1,3 m musí být opatřeny pažením, v místech s opakovanými silnými otřesy se snižuje přípustnost nepažených stěn na 0,7 m. Použití konkrétních druhů pažení je závislé na okolnostech limitujících bezproblémové a bezpečné provedení. Jedná se především o výskyt méně soudržných a nesoudržných zemín, výskyt podzemní vody, o trasu ve vozovce a manipulační pruh pro pojiždění staveb. mechanismů, souběhy s dalšími podzemními sítěmi, atp. Tyto faktory ohrožují stabilitu výkopu.

Pro homogenní prostředí **soudržných zemín na údolních svazích** (prachovité, proměnlivě písčité, prachovito-jílovité a jílovité hlíny, jíly a jílovce a soudržné navážky) **nad hladinou podzemní vody**, vyhoví **příložné pažení** s mezerami, event. bez mezer. Stabilita stěn může být ohrožena kromě výskytu nesoudržných sutí a písků vnějšími faktory (deštivé počasí, provoz podél rýhy) a proto je třeba pažit v bezprostřední návaznosti na výkopové práce.

Výkop v **nesoudržných** fluvialních a deluvialních **píscích a štěrkopíscích**, resp. navážkách a zvětralých skalních horninách, je nutné zabezpečit většinou **celoplošnými** pažícími prvky (tabulové pažení pro větší hloubky výkopu) s funkcí **příložného**, resp. **zátažného**, pažení v závislosti na hloubce výkopu, soudržnosti zemín a jejich zvodnění.

Při zemních pracech v **údolní nivě** místních vodotečí je nutné vzhledem k relativně mělké úrovni hladiny podzemní vody zabezpečit svahy rýhy většinou

těžšími typy **zátažného pažení** (pažící boxy). V případě výskytu větších mocností **zvodnělých nesoudržných zemin** a hlín nízkých geotechnických kvalit (velmi měkké a organogenní náplavy) je třeba věnovat pažení zvláštní pozornost v souvislosti s **odvodňováním stavební rýhy**.

Je třeba vzít v úvahu i provoz podél rýhy (řešení stávající dopravy během výstavby) a kromě vhodného pažení dostatečně dimenzovat jeho **rozepření** a vhodně řešit organizaci výstavby (**omezení zatěžování břehů výkopu**). **Pažící prvky** musí být **aktivované** (rozepřené pažiny v kontaktu s povrchem vykopané stěny), aby zabránily eventuálnímu usmyknutí konstr. vozovky do výkopu. Důležitý je rovněž **časový faktor**. Proto je nutné pokládat potrubí a hutnit zásyp bez zbytečných časových prodlev. Výkop je nutné otvírat po **kratších úsecích**, po komplexním dokončení předešlého.

5.3 Zásyp rýhy zeminou z výkopu

Trasy kanalizace jsou navrženy většinou ve vozovce. Část tras je vedena místními slabě zpevněnými komunikacemi a v závislosti na využití komunikací je nutné použít pro **zásyp rýhy hutněnou nesoudržnou zeminou**.

Vyloučit pro zásyp v komunikacích je nutné **heterogenní navážky**. **Soudržné** svrchní svahové, splachové a povodňové **prachovité, prachovito-jílovité a jílovité hlíny**, které tvoří rozhodující objem zemních prací, jsou pro zásyp v silničních komunikacích, resp. místních cestách **nevhodné**, stejně jako zvětralé **paleogenní jílovce a jíly**. Soudržné především prachovité a jílovité zeminy, jsou citlivé na optimální vlhkost a v rýze jsou obtížně zhutnitelné.

Podmíněně **vhodné** ve smyslu normy jsou omezené vrstvy **písků a štěrkopísků**, které budou lokálně zastiženy na dně výkopu. Vzhledem k **podstatému podílu jílové komponenty**, rozptylu jejich geotechnických vlastností (stejnozrnné materiály) a **zvodnění**, je jejich použití značně problematické a **podmíněno laboratorním posouzením** (granulometrie, Atterbergovy meze, obsah organických částí, optimální vlhkost pro hutnění). Písčité zeminy pod hladinou podzemní vody není možné použít bez úpravy. Fluviální písky a štěrkopísky v

údolní nivě budou v závislosti na proměnlivé hloubce nivelety výkopu zastiženy velmi nepravidelné většinou ve velmi omezených objemech, což zvyšuje riziko nehomogenity při zpětných zásypech a náročnost organizačních opatření při třídění a skládkování zemin v rámci zemních pracích.

Vzhledem k těmto skutečnostem je zpětný zásyp rýhy v tělese komunikace možné provést **dovezeným materiálem** (drcené ostrohranné kamenivo, říční štěrkopísek nebo recyklát).

Při provádění prací v **silniční komunikaci** a při jejich kontrole je třeba dodržovat kvalitativní požadavky Technických podmínek TP 146 vydaných MDS ČR v roce 2001 (*Povolování a provádění výkopů a zásypů rýh pro inženýrské sítě ve vozovkách pozemních komunikací*).

Na úseky tras **mimo komunikace** a cesty se normové požadavky nevztahují, při zásypu soudrznými materiály je však nutné počítat s **delší dobou konsolidace**. Mimo komunikaci je možné provést zásypy **tříděným vytěženým materiálem**, který je nutné **hutnit po vrstvách**, resp. ho prokládat doporučeným nesoudrzným materiálem. Lze navrhnout sendvičové uložení části nevhodných místních materiálů, podmíněčně vhodných místních zemin nebo vhodných dovezených materiálů (štěrkopísků, písků) zpátky do výkopu.

5.4 Zatřídění zemin pro rozpočtovou dokumentaci

Zatřídění pro projektovanou lokalitu vychází z toho, že zemní práce budou prováděny z podstatné části ve svrchních **povodňových, splachových a svahových hlínách** podobné rozpojitelnosti. **Soudrzné** kvartérní **zeminy** je možné zařadit většinou do 3. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050, spolu s hlinitými **navážkami**. Podlošní **jíly (eluvia jílovců)** tuhé a pevné konzistence patří do 3. tř. těžitelnosti. **Jíly** tvrdé konzistence patří do 4. tř. těžitelnosti. Část hlín a předkvartérní jíly lze vzhledem k indexu plasticity a vlhkosti vyšší než mez plasticity řadit mezi **lepivé**.

Část zemních prací bude prováděna v nesoudrzných až slabě soudrzných fluviálních (potočních a terasových) **píscích**, píscích se štěrkem a **štěrkopíscích**. Ty lze v závislosti na ulehlosti, podílu hrubších frakcí a zvodnění řadit část do 3. tř.,

část do 4. tř. těžitelnosti, stejně jako kamenité navážky.

Povrchové vrstvy **skalních hornin** (jílovce, event. pískovce) mohou být zastiženy jen v omezených úsecích, většinou na dně výkopu. Silně zvětralé až rozložené horniny (**eluvium**), charakteru zemin, lze řadit do tř. 3. - 4. Při zemních pracech je nutné počítat s podílem trhatelných hornin (**zvětralé jílovce**) tř. 5. dle ČSN 73 3050, rozpojitelných těžkým rypadlem (nad 40 t), rozrývačem, resp. s ručním dotěžením pomocí pneumatických kladiv.

Vzhledem k proměnlivému charakteru zemin nelze vyloučit určitý pohyb v obou směrech zařídění po otevření stavebních rýh. Bodová zjištění IG průzkumu nemohou zcela postihnout jejich proměnlivé geotechnické vlastnosti. Upřesnění je možné na základě stavebně-geologického sledování v průběhu zemních prací. Souhrnné procentuální zastoupení jednotlivých tříd těžitelnosti dle ČSN 73 3050 lze stanovit takto pro projektovanou stokovou síť takto :

tř. 3 - 65%

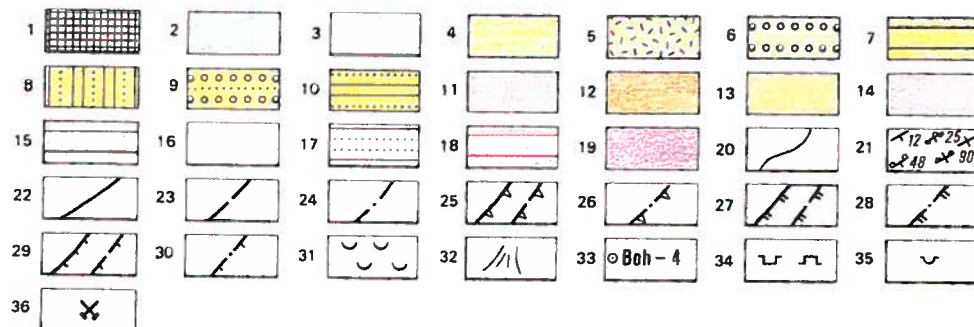
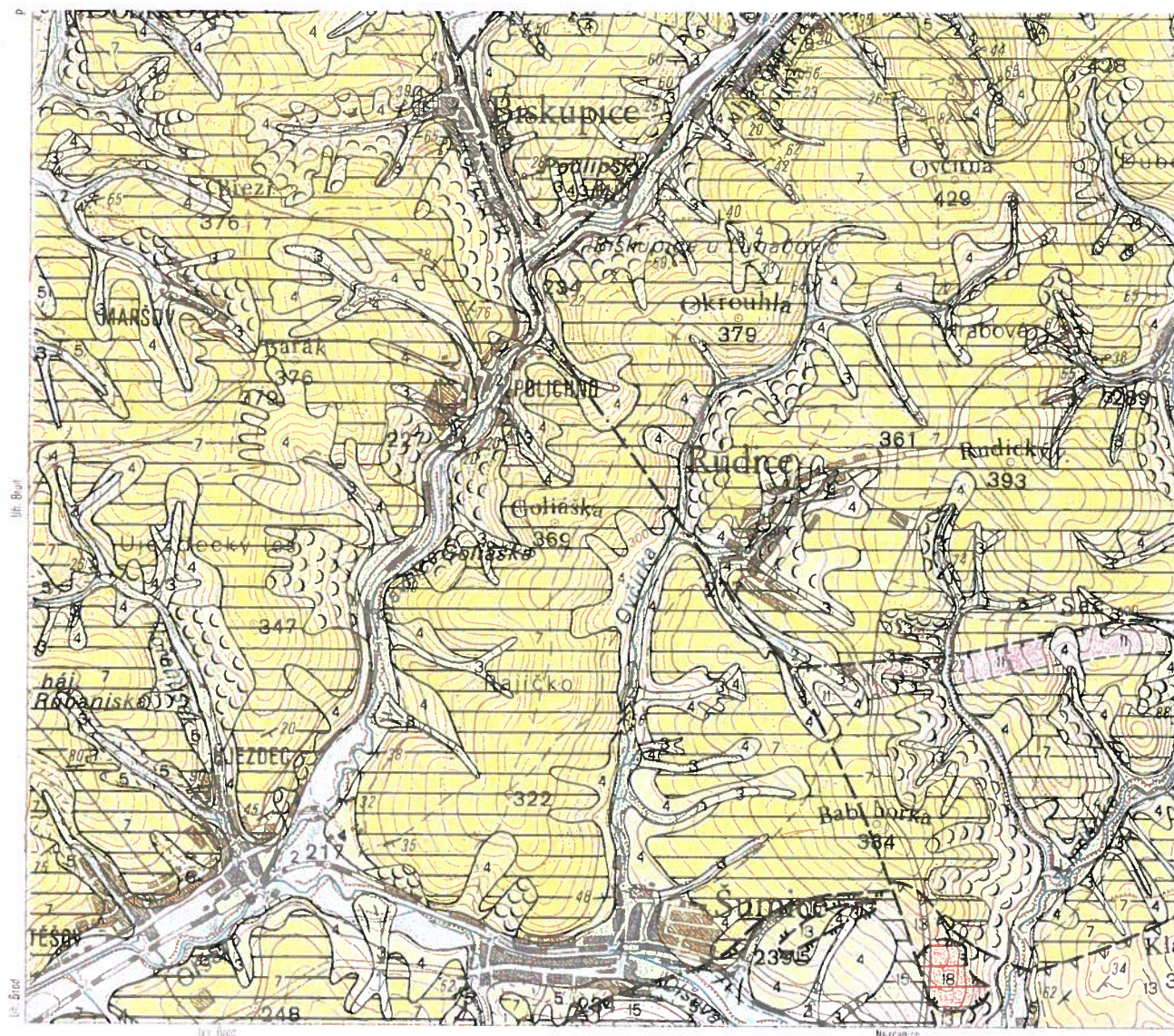
tř. 4 - 30%

tř. 5 - 5%.

I. Geologická mapa v měř. 1 : 50 000

KVARTÉR, holocén: 1 – antropogenní sedimenty; 2 – fluvialní sedimenty a sedimenty umělých vodních nádrží; 3 – deluviofluvialní sedimenty občasných toků;
holocén – pleistocén: 4 – deluvialní písčitohlinité sedimenty; 5 – deluvialní hlinitokamenité sedimenty; 6 – fluvialní sedimenty;
TERCIÉR, dílčí jednotka račanská, paleogén, svrchní až střední eocén: 7 – zlínské souvrství, vsetínské vrstvy, flyšové vrstvy s převahou vápnitých jílovců;
střední až spodní eocén: 8 – zlínské souvrství, újezdské vrstvy, flyšové vrstvy s občasnými lavicemi hrubozrnných pískovců; 9 – zlínské souvrství, svrchní luhačovické vrstvy, hrubozrnné pískovce; 10 – zlínské souvrství, spodní luhačovické vrstvy, hrubozrnné pískovce s ojedinělými polohami jílovců;
spodní eocén až paleocén: 11 – belovežské souvrství, drobně rytmičkový flyš s šedými a rudohnědými jílovcí; 12 – soláňské souvrství, lukovské vrstvy, hrubozrnné pískovce;
dílčí jednotka bystrická, paleogén, střední eocén: 13 – bystrické vrstvy, flyš s převahou šedých vápnitých jílovců až slínovců;
spodní eocén až paleocén: 14 – belovežské souvrství, drobně rytmičkový flyš s polohami hrubozrnných pískovců a se zelenošedými a rudohnědými jílovcí;
dílčí jednotka bělokarpatká, paleogén, spodní eocén až svrchní paleocén: 15 – nivnické souvrství, flyšové vrstvy s převahou jílovců;
TERCIÉR - MEZOZOIKUM, dílčí jednotka bělokarpatká, paleocén - svrchní křída: 16 – svodnické souvrství, středně až hrubě rytmičké flyšové vrstvy s vápnitými jílovcí; 17 – javorinské souvrství, flyšové vrstvy s převahou pískovců; 18 – gbelské vrstvy, flyšové vrstvy s převahou zelenošedých a rudohnědých jílovců;
Vulkanity, miocén, přesné stáří nezjištěno: 19 – andezity, trachyandezity;
20 – hranice litostratigrafických jednotek; 21 – vrstevnatost; vrstevnatost s texturami spodních vrstevních ploch; překocené vrstvy; 22 – zlom; 23 – zlom nepochybný, ale nepřesně lokalizovaný; 24 – zlom hypotetický nebo teoreticky pravděpodobný, zakrytý mladšími horninami; 25 – násunový zlom jednotky bystrické zjištěný a předpokládáný; 26 – násunový zlom jednotky bystrické zakrytý mladšími horninami; 27 – násunový zlom jednotky bělokarpatské zjištěný a předpokládáný; 28 – násunový zlom jednotky bělokarpatské zakrytý mladšími horninami; 29 – přesmyk nebo přesun zjištěný a předpokládáný; 30 – přesmyk nebo přesun zakrytý mladšími horninami; 31 – sesuvy; 32 – výplavové kužely; 33 – významné vrty (Boh - Bohuslavice, Břez - Březůvky); 34 – lom opuštěný, v provozu; 35 – hliniště opuštěné; 36 – důl opuštěný.

I. Geologická mapa v měř. 1 : 50 000



II. Přehledná situace sond v m. 1 : 5 000

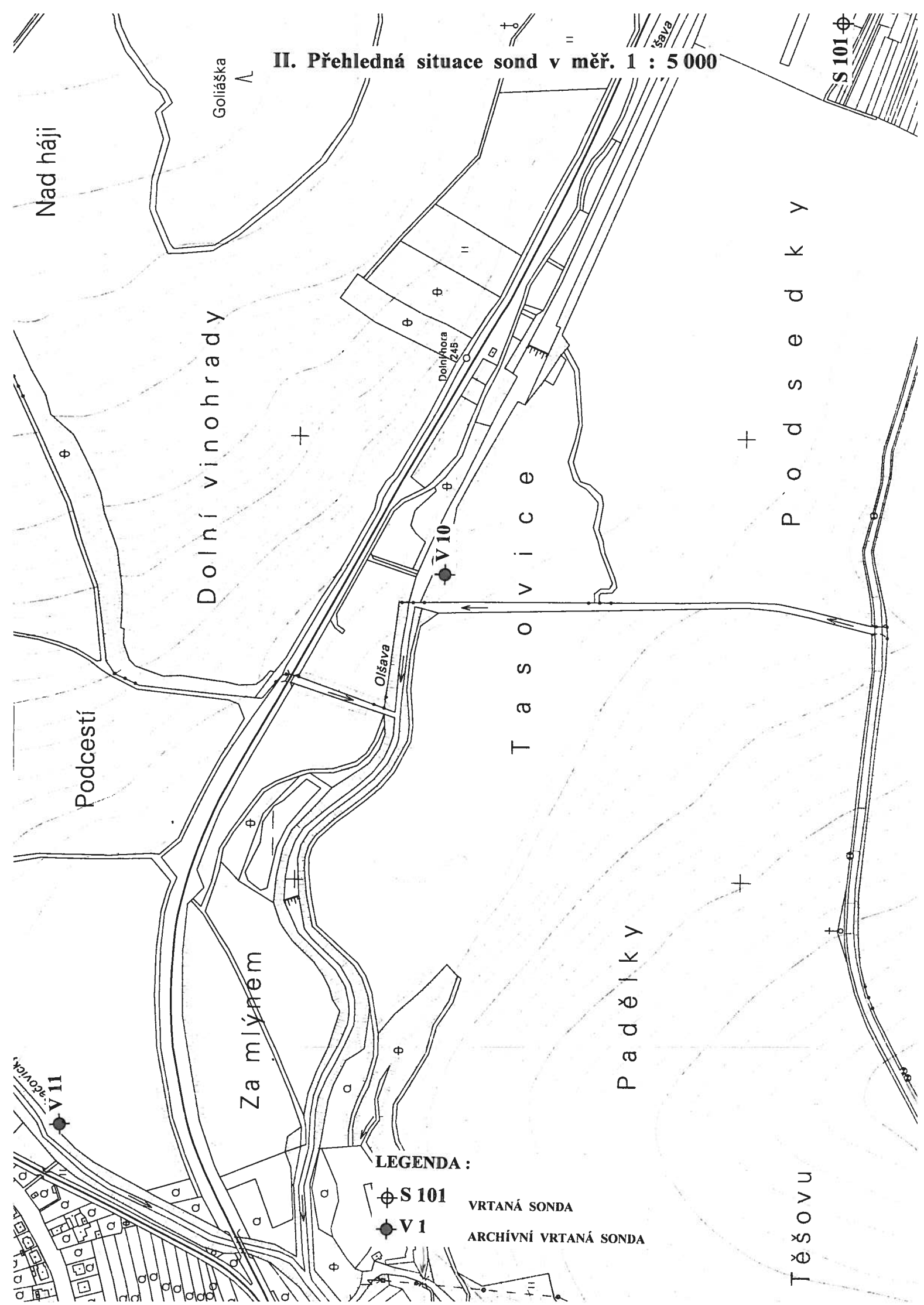


Pod Komenskou

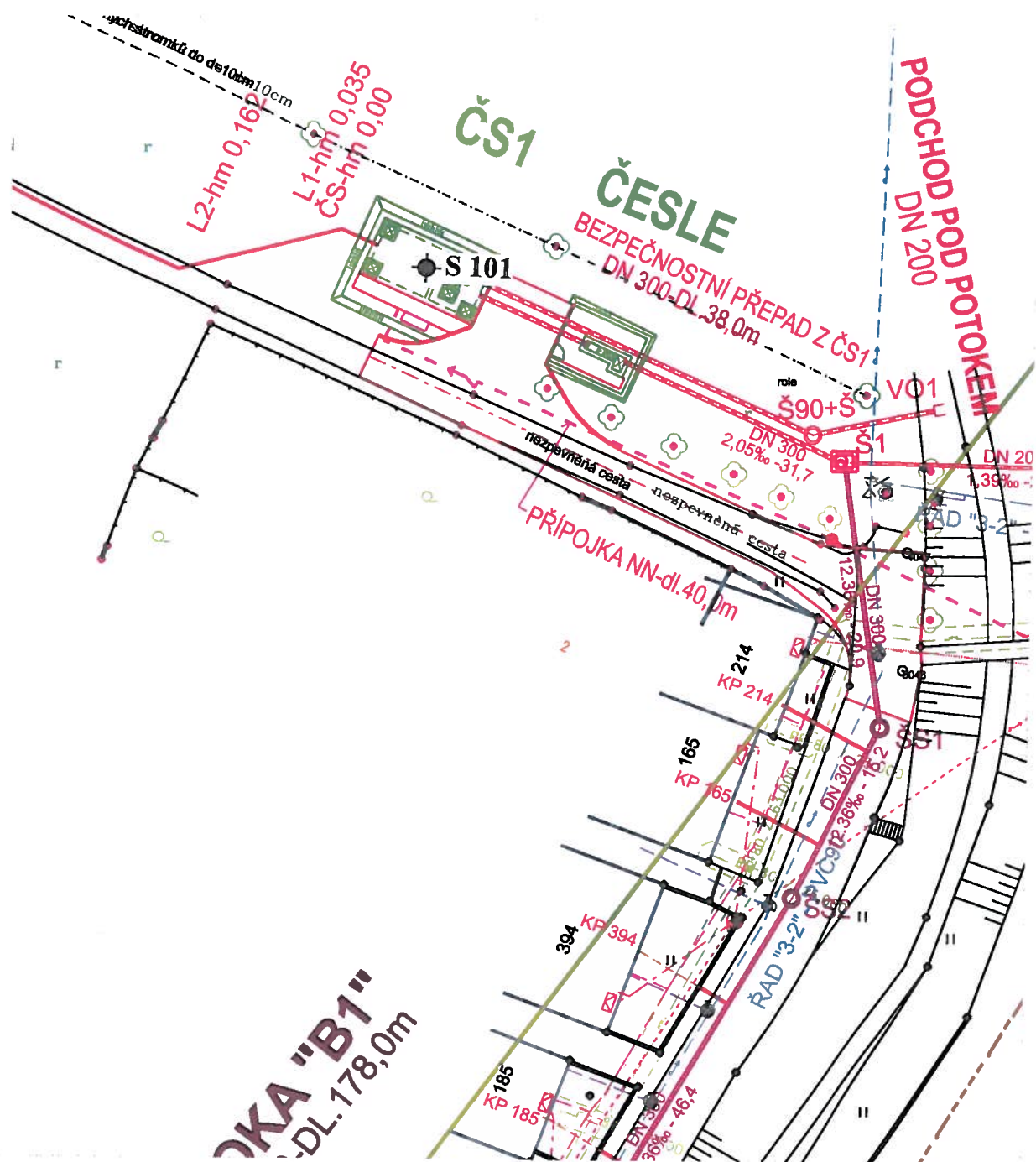
Trnovec

Trh

II. Přehledná situace sond v měř. 1 : 5 000



III. Situace vrtaných sond v měř. 1 : 500



LEGENDA :

S 101 **VRTANÁ SONDA**

S 101 **VRTANÁ SONDA**

IV. Petrografické popisy archívních sond

V 1

- 0,0 – 0,2 jílovito-prachovitá hlína, hnědá, humózní, tuhá
0,2 – 2,8 jílovito-prachovitá hlína, tmavě hnědá, tuhá
2,8 – 5,1 jílovito-písčítá hlína, tmavě hnědá, rezavě smouhovaná, tuhá
5,1 – 6,7 jílovitý písek, žlutohnědý, středně zrnitý, zvodněný
6,7 – 8,0 písčitý jíl, žlutohnědý, šedobíle smouhovaný, tuhý až pevný

Naražená hladina podzemní vody 5,1 m.

Ustálená hladina podzemní vody 2,1 m.

V 2

- 0,0 – 0,2 navážka – jílovito-prachovitá hlína, hnědá, humózní, tuhá
0,2 – 0,6 navážka – jílovito-prachovitá hlína, hnědá, úlomky cihel, tuhá
0,6 – 3,5 jílovito-prachovitá hlína, hnědá, tuhá
3,5 – 4,0 jílovitý písek, tmavě šedý, středně zrnitý, místy se štěrkem(10 %) do průměru 2,0 cm, silně vlhký, měkký až kašovitý
4,0 – 4,5 jíl, šedomodrý, rezavě smouhovaný, měkký až tuhý

Bez vody.

V 3

- 0,0 – 0,2 navážka – jílovito-prachovitá hlína, hnědá, humózní, tuhá
0,2 – 1,0 navážka – jílovito-písčítá hlína, hnědá, úlomky cihel, tuhá
1,0 – 2,5 jílovito-prachovitá hlína, tmavě hnědá, tuhá
2,5 – 3,0 jílovito-písčítá hlína, hnědá, měkká – vlhká

Bez vody.

V 4

- 0,0 – 0,2 navážka – jílovito-prachovitá hlína, hnědá, humózní, tuhá
0,2 – 0,7 navážka – jílovito-písčítá hlína, hnědá, úlomky cihel, tuhá
0,7 – 2,1 jílovito-písčítá hlína, hnědá, tuhá
2,1 – 3,0 jílovitý písek, šedý, středně zrnitý, zvodněný

Naražená hladina podzemní vody 2,1 m.

Ustálená hladina podzemní vody – vrt se zavalil.

V 5

- 0,0 – 0,2 zásypová zemina – jílovito-prachovitá hlína, hnědá, humózní, tuhá
0,2 – 2,0 zásypová zemina – jílovito-písčítá hlína, černohnědá, úlomky cihel, tuhá

Bez vody.

V 6

- 0,0 – 0,2 zásypová zemina – jílovito-prachovitá hlína, hnědá, humózní, tuhá
0,2 – 1,1 zásypová zemina – jílovito-písčítá hlína, tmavě hnědá, úlomky cihel, tuhá
1,1 – 3,9 jílovito-písčítá hlína, hnědá, tuhá
3,9 – 4,9 jílovito-písčítá hlína, šedohnědá, měkká
4,9 – 6,3 jílovito-hlinitý písek, žlutohnědý, středně zrnitý, zvodněný
6,3 – 6,7 jílovitý písek až písčitý jíl, světle šedohnědý, měkký, písek středně zrnitý
6,7 – 8,0 prachovitý jíl, světle šedý, bíle smouhovaný, tuhý až pevný

Naražená hladina podzemní vody 4,9 m.

Ustálená hladina podzemní vody 4,0 m.

V 7

- 0,0 – 0,2 jílovito-písčítá hlína, tmavě hnědá, humózní, tuhá
0,2 – 0,8 prachovito-písčítá hlína, světle hnědá, tuhá
0,8 – 1,5 jílovito-prachovitá hlína, světle hnědá, šedě smouhovaná, tuhá až měkká
1,5 – 1,8 jílovito-prachovitá hlína, světle šedohnědá, s příměsí štěrku (30 %) do průměru 2,0 cm, měkká
1,8 – 4,0 jílovito-písčítá hlína, černošedá, zvodněná, měkká
4,0 – 4,5 jíl, světle hnědý, šedě a bíle smouhovaný, tuhý až pevný

Naražená hladina podzemní vody 4,9 m.

Ustálená hladina podzemní vody 4,0 m.

V 8

- 0,0 – 0,2 jílovito-písčítá hlína, tmavě hnědá, humózní, tuhá
0,2 – 0,8 jílovito-písčítá hlína, světle hnědá, tuhá
0,8 – 3,5 prachovito-písčítá hlína, rezavě hnědá, tuhá

Bez vody.

V 9

- 0,0 – 0,2 navážka – jílovito-písčitá hlína, tmavě hnědá, humózní, tuhá
- 0,2 – 2,2 navážka – makadam + jílovito-písčitá hlína, tmavě hnědá, tuhá
- 2,2 – 2,5 prachovitý jíl, tmavě šedý, tuhý až měkký

Bez vody.

V 10

- 0,0 – 0,3 prachovito-písčitá hlína, tmavě hnědá, humózní, tuhá
- 0,3 – 1,5 jílovito-prachovitá hlína, hnědá, tuhá
- 1,5 – 2,9 jílovito-prachovitá hlína, šedohnědá, tuhá
- 2,9 – 3,8 jílovito-prachovitá hlína, hnědá, tuhá až měkká
- 3,8 – 4,0 jílovito-písčitá hlína, hnědá, rezavě smouhovaná, tuhá, na bázi vrtu voda

Naražená hladina podzemní vody 4,0 m.

Ustálená hladina podzemní vody – nezměřitelné množství.

V 11

- 0,0 – 0,3 prachovito-písčitá hlína, tmavě hnědá, humózní, tuhá
- 0,3 – 3,2 jílovito-prachovitá hlína, hnědá, tuhá
- 3,2 – 3,6 jílovito-písčitá hlína, šedohnědá, vlhká, měkká
- 3,6 – 4,7 jílovitý písek, šedohnědý, středně zrnitý, zvodněný, s ojedinělými valouny štěrku do průměru 1,0 cm, měkký až kašovitý
- 4,7 – 5,0 jílovitý písek, šedomodrý, středně až hrubě zrnitý, zvodněný

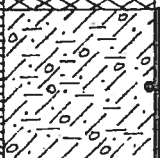
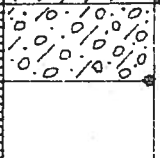
Naražená hladina podzemní vody 4,7 m.

Ustálená hladina podzemní vody 3,5 m.

Geologický profil

Akce: Šumice
 Doba vrtání leden 1985
 Scuprava: URB - 2A

Vrt č. J 1
 Prováděcí závod: 5
 Nadm. výška 224,1

Hloubka (m) M 1 : 100	Zeminy a horniny graficky	Odběr vzorků	Hladina podzvědy	Rozpočet CSN 73050	Skupina CSN 72002	Vhodnost do násypu namrzavost	Pojmenování a popis zemin a hornin ČSN 72 1001 a ČSN 72 1002
0,0				4			0,0 - 1,0 navážka - zahliněná konstrukce vozovky
1,0		p		3	VII	málo vhodná nebezpečně	1,0 - 3,0 jílovitá hlína písčitá šedohnědá se 40 % štěrku do vel. 6cm, tuhá (fluviální)
3,0		pp		3	VII	málo vhodný namrzavý	3,0 - 4,0 štěrk hlinito-písčitý šedý, ulehlý, vel. val. do 8 cm
4,0		pp					
5,0							
6,0							
7,0							
8,0							
9,0							
10,0							
11,0							
12,0							
13,0							
14,0							
15,0							
16,0							
17,0							
18,0							
19,0							
20,0							
21,0							
22,0							
23,0							
24,0							
25,0							
26,0							
27,0							
28,0							
29,0							
30,0							

✱ - hladina podzvědy zastižena m nebyla m m m
 ✱ - hladina podzvědy nazižena m zastižena m m m

✱ N - neporušený vzorek

✱ PP - porušený vzorek s přímou vlnkou

✱ P - porušený vzorek

Geologický profil

Akce: Šumice

Doba vrtání: leden 1985

Souprava: URB - 2A

Vrt č.: J 2

Prováděcí závod: 5

Nadm. výška: 223,9

Hloubka M	Zeminy a horniny grafický	Odběr vzorků	Hladina podz. vody	Třída ČSN 73 1001	Rozpočet ČSN 73 050	Pojmenování a popis zemin a hornin ČSN 72 1001
0,5			3,7 ↓		2	0,0 - 0,5 ornice tmavěhnědá
4,2				D 21	3	0,5 - 4,2 jílovitá hlína písčité šedohnědá, tuhá (fluviální)
6,0				B 11	3	4,2 - 6,0 štěrk zahliněný šedý, ulehlý, vel. val. do 8 cm
10,0			5,8 ↑	89	3	6,0 - 10,0 štěrk slabě zahliněný zelenošedý, ulehlý, valouny přes Ø vrtu

↓ - hladina podz. vody ustalená : m 3,7 m n.m. 220,2
 naražená : m 5,8 m n.m. 218,1

N - neporušený vzorek
 PP - porušený vzorek s původní vlhkostí
 P - porušený vzorek

Geologický profil

Priloha č.

Akce: Šumice

Doba vrtání: leden 1985

Souprava: URB - 2A

Vrt č. J 3

Prováděcí závod: 5

Nadm. výška: 223,5

Hloubka M	Zeminy a horniny grafický	Odběr vzorků	Hladina podz. vody	Třída ČSN 731001	Rozpočet ČSN 73050	Pojmenování a popis zemin a hornin ČSN 72 1001
0,5					2	0,0 - 0,5 ornice tmavěhnědá
2,7			3,1	D 21	3	0,5 - 2,7 hlina jílovitá šedohnědá, tuhá (fluvialní)
10,0			4,2	B 8	3	2,7 - 10,0 štěrk slabě zahliněný šedohnědý, ulehlý, vel. val. do 10 cm

↓ - hladina podz. vody ustalená : m 3,1 m n.m. 220,4
 ↓ - naražená : m 4,2 m n.m. 219,4

N - neporušený vzorek

PP - porušený vzorek s původní vlhkostí

P - porušený vzorek

Geologický profil

Akce: Šunice

Doba vrtání: leden 1985

Souprava: URB - 2A

Vrt č.: J 4

Prováděcí závod: 5

Nadm. výška: 224,0

Hloubka M 0,0 1,0 3,5 6,0	Zeminy a horniny grafický	Odběr vzorků	Hladina podz. vody	Třída ČSN 731001	Rozpočet ČSN 73050	Pojmenování a popis zemin a hornin ČSN 72 1001
					3	0,0 - 1,0 navážka - zahliněné úlomky hornin
				D 21	3	1,0 - 3,5 Jílovitá hlína písčitá šedohněná s 25 % štěrku do vel. val. 8 cm, měkká (fluviální)
				D 21	3	3,5 - 6,0 dtto s 45 % štěrku

- ▼ - hladina podz. vody ustalená : m 3,5 m n.m. 220,5
 naražená : m 3,5 m n.m. 220,5
 N - neporušený vzorek
 PP - porušený vzorek s původní vlhkostí
 P - porušený vzorek

Geologický profil

STATION. C.

Akce: Šumice

Vrt č. J 5

Doba vrtání: leden 1985

Prováděcí závod: 5

Souprava: URB - 2A

Nadm. výška: 224,0

Hloubka (m) M 1:100	Zeminy a horniny grafický	Odběr vzorků	Hladina podz. vody	Třída ČSN 731001	Rozpočet ČSN 73050	Pojmenování a popis zemin a hornin ČSN 72 1001
0,5			3,6 ↓ 4,8 ↓	D 21	3	0,0 - 0,5 navážka - zahliněné úlomky hornin
6,0						0,5 - 6,0 hlína jílovitá šedá s 40 % štěrku do vel. 6 cm, pevná s hloubkou tuhá (fluviální)
10,0				B 9	3	6,0 - 10,0 štěrk zahliněný, ulehlý, vel. val. do 8 cm

↓ - hladina podz. vody ustalená : m 3,6 m n.m. 220,4
 naražená : m 4,8 m n.m. 219,2

■ N - neporušený vzorek

■ PP - porušený vzorek s původní vlhkostí

■ P - porušený vzorek

Geologický profil

AKLE Sumice

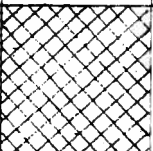
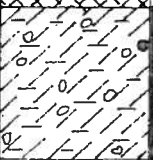
Doba vrtání: leden 1985

Se uprava : URB 2A

Vrt č. J 6

Prováděcí závod: 5

Nadm. výška 224,6

Hloubka (m) M 1:100	Zeminy a horniny graficky	Odběr vzorků	Hladina podz. vody	Rozpočet ČSN 72050	Skupina ČSN 72002	Vhodnost do násypu namrzavost	Pojmenování a popis zemin a hornin ČSN 72 1001 a ČSN 72 1002
0,0				3			0,0 - 2,0 navážka - zahliněné úlomky hornin
2,0		pp		3	IX	nevhodná	2,0 - 4,0 hlina jílovitá šedohnědá s 25 % štěrku do vel. 4 cm, tuhá (fluviální)
4,0		pp		3	VII-VIII	málo vhodný nebezpečně	4,0 - 6,0 štěrk hlinito-písčitý šedohnědý, ulehlý, vel. val. do 10 cm
6,0		pp					

1/2 - hladina podz. vody	ustáleným	nebyla	mm. m
	nerozloženým	zastřižena	mm. m

1 N-neporušený vzorek

• PP. porušený vzorek s přírodní vlastností

1. Definition: order

Geologický profil

Priloha č.

Akce: Šumice

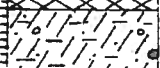
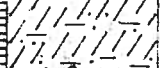
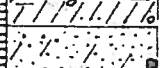
Doba vrtání: leden 1985

Souprava: URB - 2A

Vrt č. J 7

Prováděcí závod: 5

Nadm. výška: 224,6

Hloubka M 0-100	Zeminy a horniny grafický	Odběr vzorků	Hladina podz. vody	Třída ČSN 731001	Rozpočet ČSN 73050	Pojmenování a popis zemín a hornin ČSN 72 1001
0,0					3	0,0 - 1,0 navážka - zahliněné úlomky hornin
1,0		pp		D 21	3	1,0 - 3,0 jílovitá hlína písčitá hnědá s ojedinělými valouny, tuhá (fluviální)
3,0		pp	4,0 ↓ 4,2	D 20	3	3,0 - 5,0 písek hlinitý šedozelený s 10 % šterku do vel. 4 cm, měkký
5,0		pp		B 11	3	5,0 - 6,0 šterk hlinito - písčitý modrosedý, ulehý, vel. val. do 10 cm
6,0						

↓ - hladina podz. vody ustalená : m 4,2 m n.m. 220,4
 naražená : m 4,0 m n.m. 220,6

□ N - neporušený vzorek

● PP - porušený vzorek s původní vlhkostí

■ P - porušený vzorek

Geologický profil

Akce **Šumice**

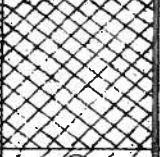
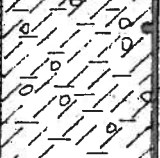
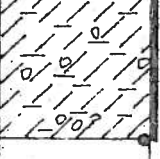
Doba vrtání: **leden 1985**

Scuprava: **URB - 2A**

Vrt č.: **J 8**

Prováděcí závod: **5**

Nadm. výška: **230,8**

Hlubka (m) M 1:100	Zeminy a horniny graficky	Odběr vzorků	Hladina podzvědy	Rozpočet CSN 73050	Skupina CSN 72002	Vhodnost do násypu namrzavost	Pojmenování a popis zemin a hornin ČSN 72 1001 a ČSN 72 1002
0,0		P		3	VII	málo vhodná nebezpečně	0,0 - 2,0 navážka - zahliněné úlomky hornin
2,0		PP		3	VIII	nevhodná nebezpečně	2,0 - 6,0 hlína jílovitá šedohnědá s 30 % štěrku do vel. 4 cm, tuhá (deluviofluviální)
6,0		P					
		PP					

✱ - hladina podzvědy: **stálá m nebyla** mn m.
✱ - hladina podzvědy: **naružena m zastižena** mn m.

✱ N - neporušený vzorek

✱ PP - porušený vzorek s původní vlhkostí

✱ P - porušený vzorek

Geologický profil

Akce: Šumica

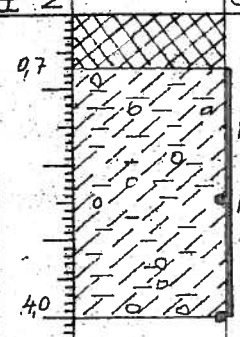
Doba vrtání: leden 1985

Souprava: URB - 2A

Vrt č. J 9

Prováděcí závod: 5

Nadm. výška 230,0

Hloubka (m) M 1:100	Zeminy a horniny graficky	Odběr vzorků	Hladina půd. vody	Rozpočet l. CSN 73050	Skupina CSN 72002	Vhodnost do násypu namrzavost	Pojmenování a popis zemin a hornin ČSN 72 1001 a ČSN 72 1002
0,7				4			0,0 - 0,7 navázka - konstrukce vozovky
4,0				3	IX	nevhodná nebezpečná	0,7 - 4,0 hlína jílovitá hnědá s 20 % šterku do vel. 4 cm, tuhá až pevná (deluviofluviální)

✱ - hladina půd. vody ustál. v m **nebyla** m.m.
naružena m **sastižena** m.m.

■ N - neporušený vzorek

● PP - porušený vzorek s původní vlhkostí

■ P - porušený vzorek

V. Archivní laboratorní rozbor

GEOTEST BRNO
akciová společnost

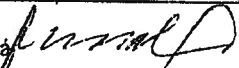
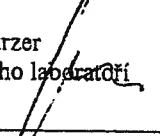
Hydrochemické laboratoře GEOTest Brno, a.s.
Šmahova 112, 659 01 Brno
e-mail: hchlab@geotest.cz, www.geotest.cz
tel.: 548 125 234, fax: 545 217 979



L 1271

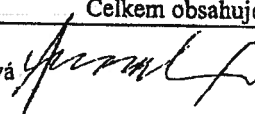
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201-1546/2010

strana 1/2

Zadavatel: RNDr. Minol, Talichova 12, 623 00 Brno							
Název zakázky: Brno - Minol, LRMZ							
Číslo zakázky: 070077							
Předmět zkoušky: vzorek vody z lokality Šumice							
Odběr vzorků:		Datum odběru: 11.8.2010		Odběr provedl: zákazník			
		Datum příjmu: 12.8.2010					
Označení vzorku: V I				Evid. číslo vzorku: 5541			
Rozbor vody k posouzení pro stavební účely – výsledky zkoušky:							
Popis vzorku, vzhled: --							
Fyzikální a chemické ukazatele					Agresivní formy CO₂*		
ukazatel	jednotka	výsledek	nejistota	zkušební postup	forma CO₂	jednotka	výsledek
pH		6,83	± 0,2	SOP AA-01 [^]	volný	mg/l	65,6
vodivost (20°C)	μS/cm	918	± 5 %	SOP AA-02 [^]	rovnovážný	mg/l	95,3
ZNK 8,3 (acidita)	mmol/l	1,49	± 20 %	SOP AA-04	agres. na Fe	mg/l	0
KNK 4,5 (alkalita)	mmol/l	8,32	± 5 %	SOP AA-03 [^]	agres. na CaCO ₃	mg/l	0
tvrdost celková	mmol/l	4,68	± 5 %	SOP AA-06 [^]	Langelier.index		+0,16
amonné ionty	mg/l	< 0,10	--	SOP AA-14 [^]			
vápník	mg/l	147	± 5 %	dopočet			
hořčík	mg/l	24,6	± 10 %	SOP ASA-01 [^]			
chloridy	mg/l	24	± 10 %	SOP AA-07 [^]			
sírany	mg/l	127	± 10 %	SOP AA-12			
hydrogenuhlíčitany	mg/l	508	± 5 %	SOP AA-03 [^]			
Poznámka: *.. stanoveno dopočtem; ^.. akreditovaná zkouška							
Provedení zkoušek:		Zahájení zkoušek: 12.8.2010		Odpovědný pracovník: Ing. J. Řezníček			
		Ukončení zkoušek: 19.8.2010					
Zkušební postupy:		Název a plné textové znění postupů zkoušek uvedených výše pod identifikačním označením podle seznamu zkušebních postupů je k dispozici v laboratořích.					
<i>Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a nenahrazují jiné dokumenty. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.</i>							
Protokol vystaven: 23.8.2010				Celkem obsahuje: 2 strany + 2 přílohy			
Kontroloval:		Mgr. Jaroslava Hromková 					
Schválil:		Ing. Pavel Schwarzer zástupce vedoucího laboratoře 					

PROTOKOL O ZKOUŠCE
č. 3201-1546/2010

strana 2/2

Zadavatel:	RNDr. Minol, Talichova 12, 623 00 Brno						
Název zakázky:	Brno - Minol, LRMZ						
Číslo zakázky:	070077						
Předmět zkoušky:	vzorek vody z lokality Šumice						
Odběr vzorků:	Datum odběru:	11.8.2010	Odběr provedl: zákazník				
	Datum příjmu:	12.8.2010					
Označení vzorku:	V 7	Evid. číslo vzorku:					5542
Rozbor vody k posouzení pro stavební účely – výsledky zkoušky:							
Popis vzorku, vzhled: –							
Fyzikální a chemické ukazatele					Agresivní formy CO₂*		
ukazatel	jednotka	výsledek	nejistota	zkušební postup	forma CO₂	jednotka	výsledek
pH		6,78	± 0,2	SOP AA-01 [^]	volný	mg/l	58,1
vodivost (20°C)	μS/cm	909	± 5 %	SOP AA-02 [^]	rovnovážný	mg/l	76,2
ZNK 8,3 (acidita)	mmol/l	1,32	± 20 %	SOP AA-04	agres. na Fe	mg/l	0
KNK 4,5 (alkalita)	mmol/l	7,90	± 5 %	SOP AA-03 [^]	agres. na CaCO ₃	mg/l	0
tvrdost celková	mmol/l	4,13	± 5 %	SOP AA-06 [^]	Langelier index		+0,12
amonné ionty	mg/l	< 0,10	–	SOP AA-14 [^]			
vápník	mg/l	130	± 5 %	dopočet			
hořčík	mg/l	21,5	± 10 %	SOP ASA-01 [^]			
chloridy	mg/l	40	± 10 %	SOP AA-07 [^]			
sírany	mg/l	82,8	± 10 %	SOP AA-12			
hydrogenuhlíčitany	mg/l	482	± 5 %	SOP AA-03 [^]			
Poznámka: *.. stanoveno dopočtem; ^.. akreditovaná zkouška							
Provedení zkoušek:	Zahájení zkoušek:	12.8.2010	Odpovědný pracovník: Ing. J. Řezníček				
	Ukončení zkoušek:	19.8.2010					
Zkušební postupy:	Název a plné textové znění postupů zkoušek uvedených výše pod identifikačním označením podle seznamu zkušebních postupů je k dispozici v laboratořích.						
<i>Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a nenahrazují jiné dokumenty. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.</i>							
Protokol vystaven: 23.8.2010				Celkem obsahuje: 2 strany + 2 přílohy			
Kontroloval:	Mgr. Jaroslava Hromková 						
Schválil:	Ing. Pavel Schwarzer zástupce vedoucího laboratoří 						

ROZBOR VODY

Č.	Stanovení:	Výsledek:		
SUMI C E -		Most č.a. 84 5190		
<u>Označení vzorku:</u>		Šumice	Šumice J3	Šumice J4
1	Teplota vody za odběru °C			
2	Teplota vzduchu za odběru °C			
3	Vzhled vzorku uvažena: bez zápach: bez sůl: bez	bez bez bez	1 cm šedý bez bez	1 cm šedý bez bez
4	ACIDITA mval/l specifická vodivost /cm /10°C/	0,62	0,75	0,85
5	Koncentrace vodík.iontů pH	8,14	7,77	7,76
6	Langelierův index nasycení			
7	Okysličitelnost vody odsaz.mgO ₂ /l	3,4	2,6	3,6
8	Okysličitel.vody odsaz.mg KMnO ₄ /l			
9	Alkalita na metyloranž mval/l	6,3	5,65	5,65
10	Alkalita na fenolftalein mval/l			
11	Tvrdost přechodná stupňů něm.	17,7	15,6	16,4
12	Tvrdost stálá stupňů něm.	4,4	3,3	4,2
13	Tvrdost celková stupňů něm.	22,1	19,1	20,6
14	Tvrdost vápenatá stupňů něm.	16,9	15,6	16,1
15	Tvrdost hořečnatá stupňů něm.	5,2	3,5	4,5
16	Vápník Ca ²⁺ mg/l	120,8	111,2	114,6
17	Hořčík Mg ²⁺ mg/l	22,5	15,2	19,7
18	Amoniak NH ₄ ⁺ "			
19	Chloridy Cl ⁻ "	33,2	39,8	39,8
20	Síraný SO ₄ ²⁻ "	102,5	99,2	102,5
21	Dusičnaný NO ₃ ⁻ "			
22	Bikarbonáty HCO ₃ ⁻ "			
23	Vázaná kyselina uhlič. mg/l	136,6	124,3	129,7
24	Volná kyselina " "	27,5	33,9	37,4
25	Příslušná " " "	74,3	52,5	58,9
26	Útočná " " na žel. mg/l	0,0	0,0	0,0
27	Útočná " " na váp. mg/l	0,0	0,0	0,0
28	Sírovočik H₂S odporak při 105 °C	528,0	518,0	533,0
	Agresivita na mramor mg CO ₂ /l	0,0	0,0	0,0

posudek:

Analýzované vody Šumice vyhovují stanoveným hodnotám ČSN 73 2028 jako vody betonářské k přípravě betonové směsi (záměsová voda) a k ošetřování betonu při jeho tluštění a tvrdnutí (ošetřovací voda). Vody jsou středně mineralizované. Podle ČSN 73 1001 tab.č.22 mají zvýšený nevyhovující obsah SO₄²⁻ iontů pro PC v prostředí A, jinak normě vyhovují a jeví se jako neútočné.