

BRNĚNSKÉ VODÁRNY A KANALIZACE A.S.

**BRNO, ZÁPADNÍ
VÝSTAVBA VODOVODU**

Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu

OBJEDNATEL:

PROKAN smart s.r.o.
Minská 34, Brno 61600

ZPRACOVATEL PRŮZKUMU:

sybiotechnika s.r.o.
Na Záměšli 1, Praha 5, 15000

SRPEN 2021

symbiotechnika s.r.o.

g e o l o g i c k é p r á c e

IČ: 25070959



BRNO, ZÁPADNÍ VÝSTAVBA VODOVODU

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*

☎ 777 212 555 ● E-mail : symbiotechnika@gmail.com

.....

srpen 2021

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

Přílohy :	I. Geologická mapa v měř. 1 : 25 000
	II. Situace stavby v měř. 1 : 500
	III. Petrografické popisy archívních sond

1. Úvod

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

Balun : *Brno - Chrlice - Ernsta Macha 27 - obytná budova*, Balun geo
Brno, 2008

Balun : *Brno - Chrlice - Ernsta Macha - hasičská zbrojnice*, Balun geo
Brno, 2015

ČGÚ Praha : *Geologická mapa Brna a okolí (měř. 1 : 50 000)*, 1999

ÚÚG Praha : *Geologická mapa ČR, list 24 - 34 Ivančice (měř. 1 : 50 000)*, 1991

Vlastní terénní průzkumné práce spočívaly v provedení 2 vrtaných sond technologií jádrového vrtání celkové metráže 4,00 bm. Sondy byly na místě popsány autorem zprávy (viz. kap. 3.), likvidovány hutněným záhozem a povrch byl upraven do původního stavu.

2. Geologické a hydrogeologické poměry

Z **geomorfologického** hlediska náleží zájmové území do podcelku Pracké pahorkatiny, okrsku **Tuřanská plošina**, které jsou částí celku Dyjsko-svratecký úval (oblast Západní vněkarpatské sníženiny). Dnešní reliéf byl dotvářen především akumulací činností vodních toků a větru. Dyjsko-svratecký úval má plochý reliéf s měkkými tvary svahů. Nejnižší část úvalu je tvořena řekami Svitavou a Svratkou a jejich přítoky. Údolní nivy jsou lemovány stupni říčních teras. Přímý zájmový prostor se nachází na levobřežním **údolním svahu řeky Svratky**. Z hlediska regionálně geologického náleží zájmová oblast k severní části karpatské čelní hlubiny, vyplněné neogenními sedimenty. V době staršího pleistocénu byla oblast zasažena činností pleistocenních toků, které ukládaly štěrky a písky v několika terasách. Severozápadně od lokality protéká **Tuřanský potok**, který patří do podcelku Dyjsko-svratecká niva.

Neogenní sedimenty (předkvartérní podloží) jsou zastoupeny **vápnitými jíly** (tégly), náležejícími k lanzendorfské sérii badenu. Místa jsou jíly jemně písčité s ojedinělými polohami jemnozrnného písku. Jedná se převážně o vysoce plastické zeminy, jejich konzistence je v povrchových vrstvách převážně tuhá až pevná. Povrch neogénu je ukloněný, s erozními rýhami. Na geologické stavbě se podílejí i neogenní uloženiny v psamitickém vývoji, reprezentované **"brněnskými písky"**. Písky jsou hlinité, zajiňované, slídnaté, křemité, uložené většinou hlouběji.

V nadloží jílů se nachází **souvrství štěrků a písků** pleistocenního stáří. Jedná se o terasové sedimenty řeky Svratky, tzv. **tuřanské terasy**. Souvrství nesoudržných fluviálních sedimentů je složeno z převážně dobře opracovaných valounů **štěrku**, tvořených materiálem brněnské vyvěřeliny. Mezeru vyplň štěrků je

převážně písčité, někdy hlinitopísčité. Svrchní část souvrství tvoří místy **písky** s proměnlivou příměsí štěrku, jílovité a hlinité, částečně soudržné. Souvrství je ulehle. Povrch štěrků, resp. písků, je zvlněný a vystupuje místy k povrchu terénu, místy je hlouběji nebo na údolním svahu terasové štěrkopisky chybí. Místy přechází štěrkopisky v **písčité hlíny** s příměsí štěrku.

Eolické sedimenty (souvrství **sprašových hlín** a **spraší**) překrývají terasové uloženiny jen na části širšího zájmového území. Jsou tvořeny světlehnědou a žlutohnědou hlínou, vápnitou, s bílými vlákny CaCO_3 , event. konkracemi. Zeminy jsou místy **písčité**, v průměru tuhé konzistence. Část hlín lze řadit mezi **deluviofluviální** až **deluvioeolické** (splachové) sedimenty. Tyto původně naváté sprašové hlíny byly na části území druhotně přemístěny svahovými pohyby, resp. dešťovým ronem (přeplaveny) a promíšeny s písčitéjšími, resp. jílovitéjšími zeminami.

Údolní soutoková **niva** má poměrně jednoduchou stavbu. V podstatě je tvořena dvěma vzájemně se odlišujícími souvrstvími. Svrchní část tvoří jemnozrnné, většinou **soudržné povodňové hlíny**, které jsou budovány špatně propustnými, horizontálně zvrstvenými, ve vertikálním i horizontálním směru slabě proměnlivými sedimenty. Zarovnávají nerovnosti v povrchu podloží hrubozrnných uloženin. Soudržné náplavy jsou **prachovité** a **jílovité hlíny**, proměnlivě **písčité**. Místy jsou přimíšeny zetlelé **organické** zbytky. Jsou v průměru tuhé a měkké až tuhé **konzistence**, s měkkými polohami na bázi.

Spodní část souvrství údolní nivy je tvořena hrubozrnnými sedimenty facie říčního **koryta Svatky**, představovaných zde polohami **štěrků** s různým stupněm příměsí **písku**. Jsou dobře opracovány, polohově s kamenitými frakcemi. Ve svrchních polohách většinou přechází v proměnlivě **hlinité písky**, s podílem štěrkových frakcí.

Nejsvrchnější vrstvu tvoří **antropogenní sedimenty** reprezentované hlinitopísčitými **navážkami** s příměsí stavebního odpadu, kterými bylo území zarovnáno při stavební činnosti.

Podle hydrogeologické rajonizace náleží zájmové území v základní vrstvě do **hydrogeologického rajonu 2241 - Dyjsko-svratecký úval**. Souvrství **jílů** je nepatrně propustné a vytváří bazální **izolátor** místy zvodněných poloh písčitých a šterkopísčitých sedimentů tuřanské terasy. Hlubší polohy terciérních pánevních sedimentů vytváří komplex nepravidelně se střídajících izolátorů (jíly) s průlinově propustnými kolektory badenských **písků**. Podzemní voda hlubšího oběhu s napjatou hladinou podzemní vody (**terciérní hydrogeologický kolektor**) v zájmovém území není v hydraulické komunikaci se svrchním kvartérním kolektorem.

Kvartérní hydrogeologický kolektor tvoří na lokalitě vrstvy, polohy a útržky fluviálních sedimentů řeky Svatky, reprezentované průlinově propustnými **písčitými šterky** a písky s příměsí šterku. Mocnost zvodně je značně proměnlivá, neboť podzemní voda po ukloněném nepropustném podloží stéká do nižších částí údolí. Dotace se děje převážně infiltrací srážkové vody. Hloubka hladiny podzemní vody během dlouhého časového období kolísá v závislosti na srážkových úhrnech a celkové klimatické situaci. Obecně lze říci, že hladina podzemní vody je ukloněna k západu a severozápadu, směrem k nejbližší vodoteči Tuřanskému potoku a do údolí Svatky. Lokálně je prostředí kvartérních vrstev bezvodé. To je ovlivněno i zvlněným nepropustným podložím, s erozními rýhami a elevacemi povrchu neogenních jílů.

Svrchní kvartérní vrstvy v údolní nivě patří do hydrogeologického rajonu č. 1643 - **Kvartér Svatky**. Základní hydrogeologický význam má soutoková údolní **niva řek Svatky a Svitavy**. Oběh podzemní vody je zde vázán na významné polohy **fluviálních nesoudržných sedimentů** (písčitých šterků), které se vyznačují **průlinovou propustností**. Tato souvrství jsou zcela nasycena vodou, která je zpravidla v hydrologické komunikaci s **vodou povrchovou**, což způsobuje **kolísání hladiny**.

Šterkopísčité uloženiny údolní nivy, resp. nejnižší údolní terasy, mají funkci regulátoru povrchových vod. V době nízkých vodních stavů jsou **drénovány** a nadlepšují vodnost toku a naopak v době vysokých vodních stavů dochází k břehové **infiltraci** z toku a tím obohacování zvodně v náplavech. Hladina podzemní vody v určitém časovém odstupu reaguje na stav ve vodoteči, který kolísá během roku v závislosti na klimatických podmínkách. Ve zvodnělých vrstvách dochází k

proudění podzemní vody převážně směrem ke korytu Svratky.

3. Petrografické popisy vrtaných sond

S 1

- 0,00 - 0,50m konstrukce vozovky : zámková dlažba (6cm) + štěrkoдрť 4 - 8mm (6cm) + beton (4cm) + makadam (34cm)
- 0,50 - 0,75 navážka : černá písčitá hlína, projílovaná, horší než tuhá, s příměsí valounů štěrku, drobných úlomků cihel, omítkovinami a popelovinami, F4Y - F6Y, 3
- 0,75 - 1,00 navážka : hnědá písčitá hlína, projílovaná, tuhá, se slabou příměsí štěrku a úlomky kamene do 6cm, F4Y, 3
- 1,00 - 1,30 rezivě hnědá prachovitá hlína, písčitá, tuhá, F6, 2 - 3
- 1,30 - 1,60 rezivá písčitá hlína, tuhá, slabě vápnitá, F3, 2
- 1,60 - 2,00 rezivý jemně až středně zrnitý písek, zahliněný až hlinitý, S3 - S4, 2
bez vody

S 2

- 0,00 - 0,50m konstrukce vozovky : asfaltová vrstva (20cm) + makadam (30cm)
- 0,50 - 1,00 navážka : zelenavě šedý narezlý jíl, tuhý, s úlomky kamene a valouny štěrku do 3cm, F8Y, 3
- 1,00 - 1,50 navážka : tmavě hnědá prachovitá hlína, zajiílovaná, písčitá, lepší než tuhá, vápnitá, s příměsí drobných úlomků cihel a úlomky kamene do 3cm, F6Y, 3
- 1,50 - 1,60 hnědá prachovitá hlína, písčitá, tuhá, F6, 2 - 3
- 1,60 - 2,00 rezivý jemně až hrubě zrnitý písek, zahliněný, s oj. valouny štěrku do 2cm, S3, 2
bez vody

4. Geotechnické vlastnosti zemin

4.1 Terasové fluvialní sedimenty mají ve svrchních polohách charakter jemně až hrubě zrnitých **hlinitých písků**, s oj. valouny drobného štěrku. Řadíme je do tř. S3 (S-F) - *písek s příměsí jemnozrnné zeminy* až tř. S4 (SM) - *písek hlinitý*.

objemová tíha $\gamma = 17,5 - 18,0 \text{ kN.m}^{-3}$

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

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

efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{\text{ef}} = 28 - 30^\circ$

Poissonovo číslo $\nu = 0,30$

výpočtová únosnost $R_{\text{dt}} \geq 0,175 \text{ MPa}$

2.- 3. tř. těžitelnosti

4.2 Svrchní **píscité** a **prachovito-píscité hlíny** na údolních svazích, lze řadit do tř. F3 (MS) - *hlína písčitá* a tř. F6 (CL - CI) - *jíl s nízkou až střední plasticitou*.

$\gamma = 18,5 - 20,0 \text{ kN.m}^{-3}$

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

$c_{\text{ef}} = 10 - 18 \text{ kPa}$

$\varphi_{\text{ef}} = 19 - 24^\circ$

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

$R_{\text{dt}} = 100 - 175 \text{ kPa}$

2 - 3. tř. těžitelnosti

4.3 **Navážka** tvoří v zájmovém území souvislou vrstvu. Jako celek je navážka nestejnorodá, různých fyzikálních a mechanických vlastností. Nehomogenita souvrství neumožňuje jejich plošnou charakteristiku. Navážky lze vzhledem k převažujícímu hlinitému podílu zařadit do tř. F6Y, F4Y, F8Y, v případě většího podílu hrubých částí do tř. F2Y, nesoudržné polohy do tř. G3Y - G5Y (část zásypů IS). Navážky mohou být místy nekonsolidované nebo mezerovité.

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

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

2. - 4. tř. těžitelnosti

5. Technický závěr

5.1 Úložné poměry v trase vodovodu

Úložné poměry v trase vodovodu jsou patrné z petrografických popisů vrtaných sond S 1, S 2 (kap. 3.) a nejbližších archívních sond (příl. III.). Ty jsou vyneseny v situaci 1 : 500 (příl. II.). Popis poměrů v zájmovém území se týká geologických poměrů nezměněných výstavbou stávajících sítí. Část výkopových prací bude prováděna v blízkosti potrubí kanalizace, resp. plynovodu, a kabelových sítí, a zastiženy budou zeminy použité pro **zásypy**. Předpokládáme, že výkop byl zasypán zeminou získanou při výkopových pracech. Zeminy mohou být promíchány a jejich ulehlost se může lišit od zemin v přirozeném stavu. Ty byly patrně doplněny nesoudržnými písčitými a štěrkopísčitými zásypy (obsypy, podsypy), především u plynovodu a kabelů. Zásypy mohou obsahovat příměs úlomků stavebního odpadu, resp. komunální odpad.

Předkvartérní podloží v zájmovém území tvoří **neogenní** vápnité **jíly** - tégly, náležejícími k lanzendorfské sérii badenu. Jíly **nebudou zemními pracemi dotčeny**. Niveleta kanalizace je pouze 1,30 - 1,80m pod stávajícím terénem. Průzkumnými sondami S 1, S 2 hl. 2,00m nebyly neogenní jíly zastiženy. V nejbližších archívních sondách byly vysoce plastické jíly tř. F8 zastiženy v hl. 4,90 - 5,60m pod terénem. V jejich nadloží byly dokumentovány lokálně prachovité jemně písčité jíly, tř. F6, v hl. 3,60 - 5,20m.

V nadloží jílů se nachází **souvrství štěrků a písků** pleistocenního stáří. Jedná se o terasové sedimenty řeky Svratky, tzv, **tuřánské terasy**. **Štěrky** jsou v povrchových vrstvách většinou drobně až středně zrnité, místy s podílem hrubých valounů. Mezerní výplň štěrků je převážně písčitá, zahliněná (tř. G3 - G4, resp. G5). Jejich povrch byl dokumentován archívními sondami v hl. 1,60 - 4,90m. S jejich výskytem při zemních pracích se nepočítá. Místy převažují písčité frakce nad

štěrkovými a jedná se o písky s příměsí štěrku. Souvrství je ulehle. Povrch štěrku je zvlněný a mocnost štěrkopísků kolísá.

Povrch nesoudržného pleistocenního souvrství na lokalitě tvoří ulehle jemně až hrubě zrnité **písky, zahliněné až hlinité**, místy s oj. valouny drobného štěrku, tř. S3 (S-F) - *písek s příměsí jemnozrnné zeminy* až tř. S4 (SM) - *písek hlinitý*. Vrtanými sondami S 1, S 2 byl povrch písků tuřanské terasy zastížen v hl. 1,60m a nejbližší archívni sondy byly v terasových sedimentech ukončeny v hl. 4,00 - 6,00m. Písky budou dotčeny jen okrajově.

V nadloží sedimentů tuřanské terasy jsou uloženy deluviální až deluvioeolické hlíny. Průzkumnými pracemi (sondy S 1, S 2) byly dokumentovány **prachovité hlíny**, písčité a **písčité hlíny**, v průměru tuhé konzistence, tř. F3 (MS) - *hlína písčitá* a tř. F6 (CL - CI) - *jíl s nízkou až střední plasticitou*. Jejich mocnost dosahuje pouze 0,10 - 0,60m. V místě průzkumných sond byly svrchní vrstvy **nahrazeny navážkami** a konstrukcí vozovky v mocnosti 1,00 - 1,50m. Mocnost navážek v nejbližších archívních sondách (VV1, V 2) dosahuje 1,70 - 2,00m a kvartérní hlíny zde chybí.

Z popisu **heterogenních navážek** v sondách S 1, S 2, resp. VV 1, V 2 lze usuzovat na charakter zemin, které budou tvořit podstatný podíl v objemu zemních prací projektovaného vodovodu. Dokumentovány byly **písčité hlíny**, projílované, prachovité hlíny, zajiňované, písčité a neogenní **jíly**, v průměru tuhé konzistence, s příměsí valounů štěrku, **úlomků kamene** do 6cm, drobných **úlomků cihel**, omítkovinami, resp. popelovinami, tř. F4Y - F6Y, resp. F8Y.

5.2 Výskyt podzemní vody, pažení stavební rýhy

Úroveň hladiny podzemní vody je vázána na bazální vrstvy zvodnělých terasových písčitých štěrku. Její relativní úroveň je dána morfologií terénu a podložních jílu. **Terasové sedimenty**, které se vyskytují v dosahu výkopu, jsou **bezvodé**. Podzemní voda zde stéká po povrchu nepropustného předkvartérního podloží ve větších hloubkách. Mělkými sondami S 1, S 2, VV 1 do hl. 2,00 -

4,00m nebyla podzemní voda zastižena.

SONDA: HLADINA PODZEMNÍ VODY

	NAVRTANÁ	USTÁLENÁ
V 2	5,70 m	5,30 m
V 1	-	4,90 m
* V 2	4,20 m	3,10 m
V 3	4,00 m	3,60 m
V 4	5,50 m	4,20 m

Výkop vodovodu bude prováděn v **bezvodém prostředí**.

Stavební rýha a výkopy šachet budou prováděny jako **pažené**. Stabilita svahů 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 zemin, o trasu ve značně stísněné komunikaci a řešení staveništní dopravy, souběhy s řadou dalších podzemních sítí, atp. Tyto faktory ohrožují stabilitu výkopu. Limitujícím faktorem je i blízkost zástavby a dalších konstrukcí (plot).

Pro mělké výkopy v terasových sedimentech Tuřanské terasy, nad hladinou podzemní vody, vyhoví **příložné pažení**. Stabilita stěn bude ohrožena kromě výskytu nesoudržných **terasových písků** na bázi výkopu vnějšími faktory (deštivé počasí, provoz podél rýhy) a proto je třeba pažit v bezprostřední návaznosti na výkopové práce.

Rozhodujícím faktorem je **charakter zásypů** řady **stávajících IS**. Výskyt IS a nesoudržných zásypů bude komplikovat zemní práce. Vzhledem ke značně stísněným prostorovým podmínkám nelze aplikovat zátažné pažení. Pod zpevněnými částmi vozovky a pod mělce uloženými IS se mohou tvořit prázdné prostory. To ohrožuje jak práce na okraji výkopu tak bezpečnost prací ve výkopu. Opatření eliminující možné usmyknutí vozovky spočívá v pažení nesoudržných vrstev, event. vyplňování prázdných prostor. Při možném sesouvání nezapažených zemin hrozí poškození nebo porucha mělce uložených sítí nebo destabilizace konstrukcí. Proto

je třeba aplikovat **příložné pažení bez mezer** (celoplošné pažící prvky) tak, aby se těmto problémům zamezilo.

Kromě vhodného pažení je nutné 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, a pro hutněný zásyp použít vhodný nesoudržný materiál.

5.3 Zásyp rýhy zeminou z výkopu

Zásyp rýhy pod nově obnovený povrch **komunikace** musí být zajištěn **hutněnou nesoudržnou zeminou**. Zemní práce budou prováděny v zásypovém materiálu stávajících sítí. Ty mohou být zčásti nesoudržné, z podstatné části se však jedná o zeminy původního rostlého terénu. Ty tvořily prachovité **hlíny** zajílované až projílované, proměnlivě písčité. Průzkumnými pracemi byly dokumentovány v navážkách i podložní vysoce plastické neogenní **jíly**. Heterogenní navážky a zásypy mohou obsahovat nevhodnou příměs úlomků stavebního odpadu a komunální odpad.

Je nutné vyloučit **heterogenní hlinité navážky**, **soudržné prachovité a prachovito-jílovité hlíny**, resp. neogenní **jíly**, které jsou pro uvedený účel **nevhodné**. Soudržné především prachovité a jílovité zeminy, jsou citlivé na optimální vlhkost a v rýze jsou obtížně zhutnitelné.

Jen okrajově bude výkop prováděn v podmíněčně vhodných **terasových písčích**, zahliněných až hlinitých (tř. S3 - S4). Slabě soudržné silně **písčité hlíny** až hlinité písky jsou **vhodné** pokud písčité a šterkové frakce představují více než 50 % objemu materiálu (tř. F3 - MS₁). Tyto soudržné hlinitopísčité vrstvy zastižené ve výkopu lze uložit zpět jen při **optimální vlhkosti**. To lze v daných podmínkách jen velmi obtížně zaručit.

Pro zásyp lze rozhodující část dotčených zemin hodnotit pro výše uvedený

účel jako **nevhodné**. Zvýšenou pozornost materiálům pro zásyp a kvalitě hutnění je nutné věnovat i kvůli množství stávajících sítí. Zpětný zásyp rýhy v tělese komunikace je možné provést dovezeným materiálem (např. těženy štěrkopísek, drcené kamenivo, recyklát). Při provádění prací 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*).

5.4 Skladba vozovky

Vrtané sondy S 1, S 2 byly realizované ve vozovce. Skladba vozovky je patrná z popisů jejich svrchních vrstev. Mocnost **konstrukce vozovky** v zájmovém území je 50cm. Povrch na rozhodující části trasy vodovodu tvoří betonová **zámková dlažba**, lokálně dlažební **kostky**. Povrch komunikací v ul. Ctiradova a E. Macha je **asfaltový**. Nezpevněnou vrstvu tvoří hutněný **makadam**. Průzkumné vrty zastihly následující skladbu vozovky:

vrtaná sonda S 1 - konstrukce vozovky 50cm :

zámková dlažba (6cm) + štěrkodrt' 4 - 8mm (6cm) + beton (4cm) + makadam (34cm) = 50cm

hlouběji hlinité navážky, rostlý terén v hl. 1,00m - kvartérní hlíny

vrtaná sonda S 2 - konstrukce vozovky 50cm :

asfaltová vrstva (20cm) + makadam (30cm) = 50cm

hlouběji hlinité navážky, rostlý terén v hl. 1,50m - kvartérní hlíny

5.5 Zatřídění zemin pro rozpočtovou dokumentaci

Zatřídění vychází z toho, že zemní práce budou prováděny v malém objemu v terasových **píscích**, v malé míře v **prachovito-písčitých hlínách**, a v rozhodující míře v převážně hlinitých **navážkách** podobných geotechnických kvalit a proměnlivě soudržných **zásypech**.

Vzhledem k tomu, že index konzistence soudržných zemin nepřesahuje $I_c = 1,20$, je možné většinu **soudržných zemin** zařadit do 3. třídy těžitelnosti dle ČSN

73 3050. Část nízce plastických zemin ($I_p \leq 17$) nižší konzistence a terasové **písky** lze řadit do 2. tř. Heterogenní **navážky** a zásypy patří v závislosti na charakteru příměsí, ulehlosti, velikosti a podílu hrubších frakcí, do 2. - 4. tř.

Práce v nezpevněných a zpevněných vrstvách jsou v rozpočtu vykazovány jako **rozebrání vozovky**. Souhrnné procentuální zastoupení jednotlivých tříd těžitelnosti dle ČSN 73 3050 (již neplatná) lze stanovit takto:

tř. 2 - 15 %

tř. 3 - 65 %

tř. 4 - 20 %.

Z hlediska **platné normy ČSN 73 6133** lze celý objem zemních prací řadit do tř. I., kdy je těžba prováděna **běžnými výkopovými mechanizmy**.









I. Geologická mapa v měř. 1 : 25 000

LEGENDA :

kvartér

KENOZOIKUM




KVARTÉR

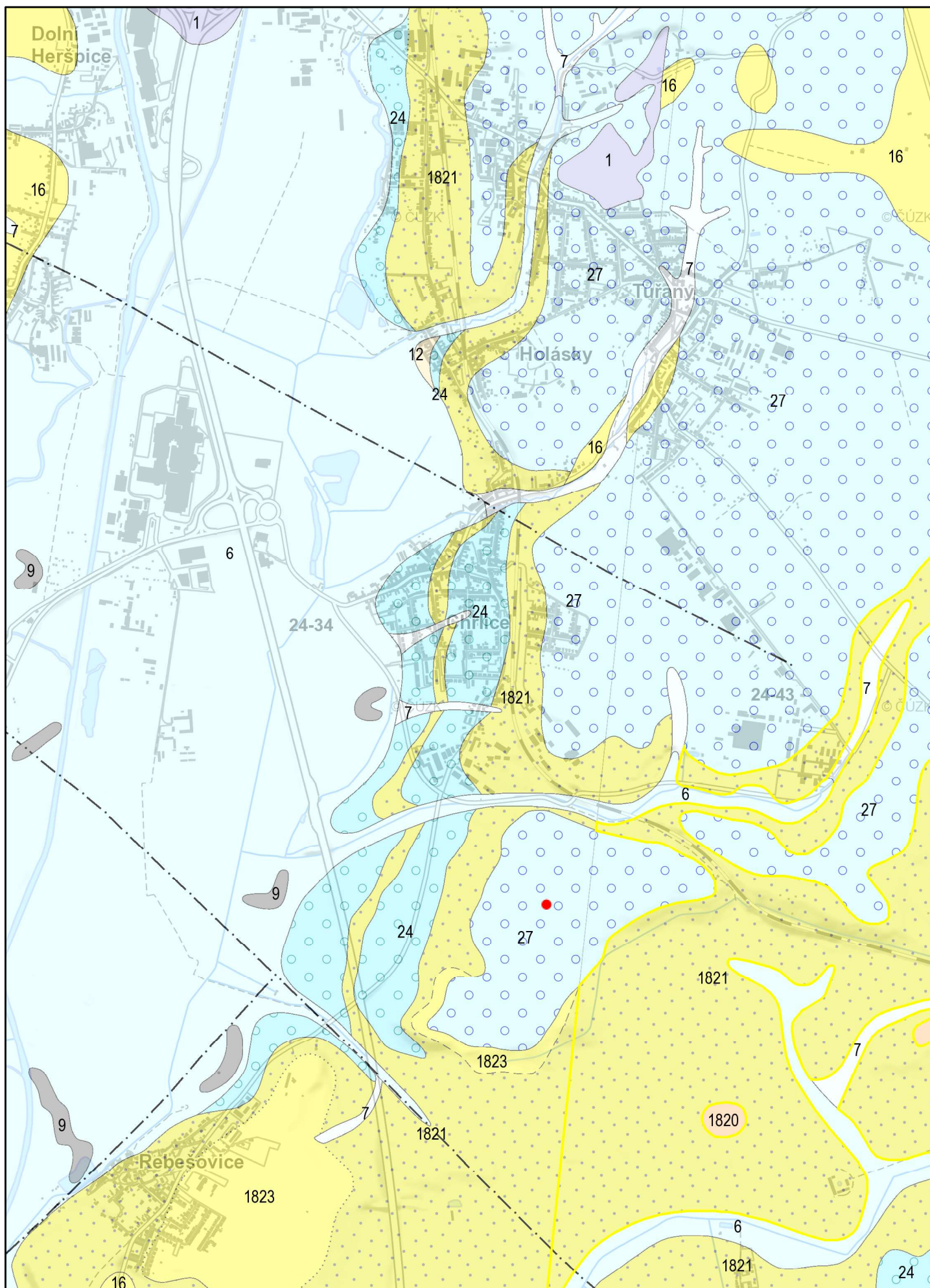
	1	navážka, halda, výsypka, odval
	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	9	slatina, rašelina, hnílokal
	12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
	16	spraš a sprašová hlína
	24	písek, štěrk
	27	písek, štěrk

karpatská předhlubeň

KENOZOIKUM

NEOGÉN

	1820	vápenec
	1821	vápnitý jíł (tégł), místy s polohami písků
	1823	klastika - písky, štěrky se zpevněnými polohami pískovce, slepence



II. Situace stavby v měř. 1 : 500



LEGENDA:

Ø S 1

V1
ARCHIVNÍ VRTANÁ SONDA

III. Petrografické popisy archívních sond

Geologický profil sondou VV-1

**Název akce: Brno - Chrlice - Ernstla Macha
- Hasičská zbrojnice**

Kóta terénu: 200,7 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 14.5. 2015

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1001 EN ISO 14688	R _{dt} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
0,1		Drn	O, Or	-	2
1,7		Navážka - hlína, cihly, písek, štěrčík	Y, Mg	-	3
3,0		Písek slabě zahliněný, hnědý, uhlý, suchý	S3-S-F Sa	275	3
4,0		Písek hnědý, uhlý, suchý	S2-SP Sa	350	3

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 150, jádrově, spirál.

Zpracovatel: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 15114

Příloha:

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1001 EN ISO 14688	R _{st} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
0,1		Drn	O, Or	-	2
2,0		Navážka - hlína, cihly, písek, štěrk	Y, Mg	-	3
3,0		Písek slabě zahliněný, hnědý, ulehlý, suchý	S3-S-F Sa	275	3
4,5		Písek hnědý, ulehlý, suchý	S2-SP Sa	350	3
4,9		Jíl písčítý, tmavě hnědý, pevný, středně plastický	F4-CS sasiCl	250	4
5,3		Štěrk slabě zahliněný, písčítý, suchý, ulehlý	G3-G-F saGr	450	4
5,7		Štěrk slabě zahliněný, písčítý, zvodnělý, ulehlý	G3-G-F saGr	450	4
6,0					

Hladina podzemní vody - navrtaná: 5,7 m



- ustálená: 5,3 m



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 150, jádrově, spirál.

Zpracovatel: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

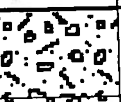
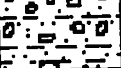


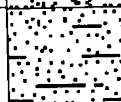
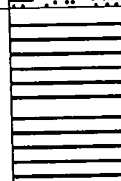
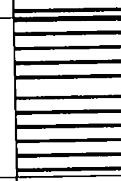
Zak. číslo: 15114

Příloha: 1

Kóta terénu: 198,5 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 21. 5. 2008

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1001	R _d (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
0,6		Drn, navázka - hlína, písek, cihly	Y	-	3
1,1		Hlína písčitá, se štěrkem, tuhá až pevná, hnědá (navázka)	F1-MG	250	4
1,6		Písek jemně zahliněný, se štěrkem, suchý, žlutý až světle hnědý, ulehlý	S3-SF	275	4
2,9		Štěrka písčitá, jemně zahliněná, úlomky o vel. cca 3 cm, světle hnědý, suchý až navlhlý, ulehlý	G3-GF	450	4
3,6		Písek zajiňovaný, šedohnědý, s málo četnými úlomky štěrku, konz. výplně tuhá	S5-SC	170	3
4,9		Jíl prachový, jemně písčitý, světle hnědošedý, tuhý	F6-CI	100	3
6,0		Jíl vysoce plastický, šedý, tuhý	F8-CH	80	3

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: 4,9 m



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 137, jádrově, spirál

Zpracovatel: Ing. Petra Jánová

Kontrola: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 8132

Příloha: 2

Kóta terénu: 198,3 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 21. 5. 2008

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1001	R _{at} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
0,3		Navážka - beton, hlína, suť	Y	-	4
0,8		Hlína písčitá, jemně zajiťovaná, hnědá, tuhá	F4-CS	150	2
1,4		Dtto, pevná, ojediněle s úlomky štěrku	F4-CS	250	3
1,8		Písek zahliněný, hnědý, konz. výplně tuhá	S4-SM	190	3
2,6		Dtto, s proplastmi prachového, tm. šedého jílu tuhé konzistence	S5-SC	170	3
2,9		Štěrť zahliněný, písčitý, hnědý, úlomky cca 3 cm, konz. výplně tuhá	G4-GM	280	3
3,1		Štěrť písčitý, jemně zahliněný, navlhľý	G3-GF	420	4
3,4		Štěrť zahliněný, písčitý, konz. výplně měkká až tuhá	G4-GM	260	4
4,2		Štěrť s hrubým pískem, jemně zajiťovaný, zvodněľý	G3-GF	300	4
4,6		Jíl prachový, jemně písčitý, světle hnědošedý, měkký až tuhý	F6-CI	75	2
5,6		Jíl vysoce plastický, šedý, tuhý	F8-CH	80	3
6,0					

Hladina podzemní vody - navrtná: 4,2 m



- ustálená: 3,1 m



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 137, jádrově, spirál

Zpracovatel: Ing. Petra Jánová

Kontrola: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 8132

Příloha:

Kóta terénu: 198,5 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 21. 5. 2008

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1001	R _{st} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
0,5		Drn, navážka - hlína, písek, cihly	Y	-	3
1,2		Hlína jílovitoprachová, světle hnědá až hnědošedá, tuhá	F6-CI	100	2
2,4		Hlína písčitá, světle hnědá, sl. zajiňovaná, měkká až tuhá	F4-CS	150	2
2,7		Písek zajiňovaný, hnědý, se štěrkem, měkký-tuhý	S5-SC	130	3
3,1		Štěrk písčitý, zajiňovaný, hnědý, měkký až tuhý	G5-GC	150	3
3,5		Štěrk písčitý, jemně zajiňovaný, navlhlý	G3-GF	420	4
3,6		Štěrk písčitý, zajiňovaný, měkký	G5-GC	150	4
4,0		Štěrk s hrubým pískem, jemně zajiňovaný, zvodnělý	G3-GF	300	4
4,9		Jíl prachový, jemně písčitý, světle hnědošedý, měkký až tuhý	F6-CI	75	2
5,5		Jíl vysoce plastický, šedý, tuhý	F8-CH	80	3
6,0					

Hladina podzemní vody - navrtaná: 4,0 m



- ustálená: 3,6 m



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 137, jádrově, spirál

Zpracovatel: Ing. Petra Jánová

Kontrola: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 8132

Příloha:

Kóta terénu: 199,1 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 21. 5. 2008

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1001	R _{at} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
1,6		Drn, navázka - písek, hlína prachová, hnědá, ojediněle kusy cihel	Y	-	3
2,1		Písek zahliněný, světle hnědý, suchý, konz. výplně pevná	S4-SM	225	3
2,5		Písek se štěrkem o vel. 2-3 cm, zahliněný, světle hnědý, suchý, ulehlý	S3-SF	275	4
4,1		Štěrka písčité, suchý, světle hnědý, úlomky cca 3 cm, ulehlý	G3-GF	450	4
4,2		Dtto, hnědý, větší úlomky	G3-GF	450	4
5,2		Jíl prachový, jemně písčité, světle hnědošedý, měkký až tuhý	F6-CI	75	2
5,5					
6,0					

Hladina podzemní vody - navrtaná: 5,5 m



- ustálená: 4,2 m



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 137, jádrově, spirál

Zpracovatel: Ing. Petra Jánová

Kontrola: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 8132

Příloha: