

Dotaz:

Na základě jednání ve čtvrtek 30/4/2020 žádáme dle zákona 106/1999 Sb. o zaslání části Rešeršní geologický průzkum akce Odkanalizování místních částí Vlčovice-Mniší..., autor Ing. Radim Ptáček, PhD. mající osvědčení o odborné způsobilosti MŽP č. 1230/2001 v oboru hydrogeologie a geologických prací, zejména str. 21 – 27.

Odpověď:

na základě Vaší žádosti zaslané e-mailem dne 11.5.2020 a následně stejné žádosti zaslané datovou schránkou o zaslání části dokumentu ve smyslu zákona č. 106/1999 Sb. ve znění pozdějších předpisů s názvem „Rešeršní geologický průzkum pro odkanalizování místních částí Vlčovice a Mniší“ zpracovaný Ing. Radimem Ptáčkem, PhD. z 05/2018, přikládáme jeho celé znění.



GEOOFFICE

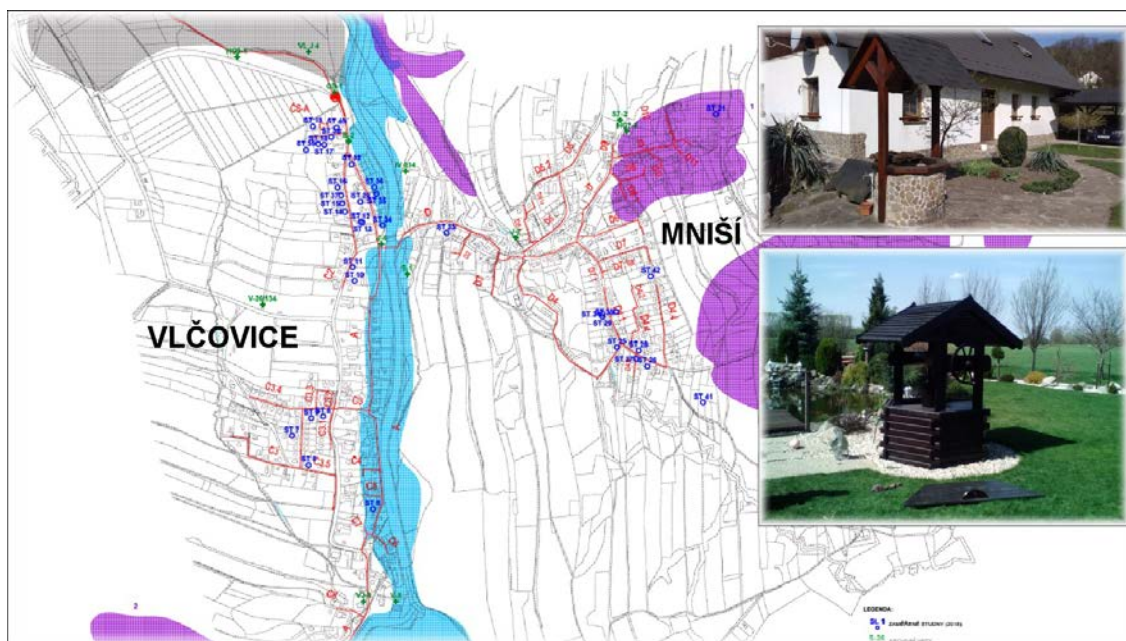
HYDROGEOLOGIE
INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE
SANAČNÍ GEOLOGIE
GEOCHEMIE
GEOTECHNIKA
EKOLOGIE A ODPADY

Název zakázky: Kopřivnice - rešeršní geologický průzkum pro odkanalizování místních částí Vlčovice a Mniší

Evidenční označení zakázky u zhotovitele: A2018-022

Objednatel: KONEKO, spol. s r.o.

Evidenční označení zakázky u GEOFONDu: neevidováno



Název a specifikace zakázky:

Kopřivnice – rešeršní geologický průzkum pro odkanalizování místních částí Vlčovice a Mniší

Vyjádření odborně
způsobilé osoby dle §9 zákona o vodách

Zpracovali: Ing. Radim Ptáček, Ph.D. a kol.
Osvědčení o odborné způsobilosti MŽP č. 1230/2001
v oboru hydrogeologie a geologické práce – sanace

Schválil za společnost: Ing. Radim Ptáček, Ph.D.
Jednatel

Termín zpracování: Květen 2018

Výtisk č.: z 7

OBSAH

1.	ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ	2
2.	POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ ŠIRŠÍHO OKOLÍ.....	2
2.1	VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	2
2.2	GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	3
2.3	GEOLOGICKÉ POMĚRY A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	4
2.4	OSTATNÍ POMĚRY SE ZŘETEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU	5
2.5	DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST	6
3.	TERÉNNÍ REKOGNOSKACE A MÍSTNÍ ŠETŘENÍ.....	8
4.	VYHODNOCENÍ GEOLOGICKÝCH POMĚRŮ ÚZEMÍ	8
4.1	INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY	9
4.2	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	13
4.2.1	Úroveň hladiny podzemní vody.....	14
4.2.2	Hydrochemické poměry	17
4.2.3	Množství vod přitékajících do stavebního výkopu.....	18
5.	VYJÁDŘENÍ HYDROGEOLOGA K PROJEKTOVANÉMU ZÁMĚRU.....	21
5.1	MNOŽSTVÍ ČERPANÝCH A VYPOUŠTĚNÝCH VOD	22
5.2	POSOUZENÍ OVLIVNĚNÍ VYDATNOSTI OKOLNÍCH VODNÍCH ZDROJŮ	22
5.3	VLIV SNÍŽENÍ HLADINY PODZEMNÍ VODY NA OKOLNÍ ZÁSTAVBU	23
5.4	SOUHRN PODMÍNEK STANOVENÝCH HYDROGEOLOGEM PRO NEKONFLIKTNÍ PROVEDENÍ ZÁMĚRU	24
6.	ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ.....	25
7.	POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY	28
7.1	SEZNAM NOREM.....	28

Seznam příloh:

Příloha č. 1	Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)
Příloha č. 2	2.1 Podrobná situace lokality s vyznačením archivních průzkumných prací a dokumentovaných studní (M 1:5 500)
	2.2 Situační mapa se záznamem hloubky úrovně ustálené hladiny podzemní vody v dokumentovaných objektech (M 1:5 500)
Příloha č. 3	Geologické profily archivních vrtů

Rozdělovník:

Výtisk č. 1 – 6:	KONEKO, spol. s r.o.
Výtisk č. 7:	Archiv zhotovitele

1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ

Na základě objednávky společnosti **KONEKO, spol. s r.o.** (objednatel) provedla společnost **GEOoffice, s.r.o.** (zhotovitel) rešeršní hydrogeologické zhodnocení projektovaného záměru pod názvem „Odkanalizování místních částí Vlčovice a Mniší“. Důvodem pro zadání akce byla výzva Městského úřadu Kopřivnice, odboru životního prostředí, č.j. 8784/2018/JS ze dne 14.2.2018, k doplnění podané žádosti o vydání stavebního povolení pro uvedený záměr a o vydání povolení k nakládání s podzemními vodami. Požadováno bylo mimo jiné vyhotovit a k žádosti dodat vyjádření osoby s odbornou způsobilostí pro vydání povolení k nakládání s podzemními vodami, jejich čerpání po dobu výstavby v rámci uvedeného záměru.

Cílem provedených prací proto bylo:

- zpracovat vyjádření odborně způsobilé osoby dle §9 zákona č. 254/2001 Sb. „o vodách“ pro žádost o nakládání s podzemními vodami za účelem snižování její hladiny v průběhu stavby,
- provedení hydrogeologické rešerše pro stanovení přítoků vody do stavebního výkopu, popřípadě dosahu vlivů stavby na odtokové poměry a domovní studny.

Výchozí geologický průzkum pro uvedenou stavbu vyhotovila v roce 2016 společnost G-Consult, spol. s r.o. pod názvem KOPŘIVNICE – odkanalizování místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší – inženýrskogeologická a hydrogeologická rešerše (autor Šimková S.). Z uvedené závěrečné zprávy vycházel zhotovitel jako ze základního podkladu a informace o hydrogeologických poměrech doplnil hydrometrickými měřeními na domovních studnách v dubnu 2018. Pro zpracování zhotovitel dále využil základní geologickou a hydrogeologickou mapu měřítko 1:50 tis. (mapový list č. 25-21 Nový Jičín).

Hydrogeologický posudek byl zpracován osobou s odbornou způsobilostí v oboru hydrogeologie vydanou MŽP ČR (na základě Zákona č. 62/1998 Sb., o geologických pracích v platném znění).

Na zakázce spolupracovali:

Ing. Radim Ptáček, Ph.D.	zpracování zprávy a vyhodnocení
Ing. Martina Frýzová	terénní práce, vyhodnocovací a kolektorské práce
Bc. Matěj Křístek	terénní a kolektorské práce

2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ ŠIRŠÍHO OKOLÍ

2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území náleží dle administrativního členění ČR v kraji Moravskoslezském, obci Kopřivnice (kód obce – 599565) a katastrálním územím Vlčovice (č. k. ú. 783901), Mniší (č. k. ú. 697664), Drnholec nad Lubinou (č. k. ú. 687961) a Větkovice u Lubiny (č. k. ú. 687897). Nadmořská výška území je značně variabilní, kolísá v rozmezí od cca 315.00 m n. m. do 390.00 m n. m. Nadmořská výška území zájmové lokality v generelu stoupá východním směrem, a právě na východním kraji katastrálního území Mniší se strmě začínají zvedat svahy, vrcholící na nedalekém výškovém bodě Kazničov (601.00 m n. m.).

Přehlednou situaci lokality a podrobnou situaci s vyznačením zaměřených studní a hladin podzemní vody přináší přílohy č. 1 a 2.

2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Dle **regionální geomorfologické rajonizace** reliéfu (Demek et al., 1987) se zájmové území segmentuje do více jednotek, což odráží skutečnost, že zájmové území se v celé jeho rozloze nachází v rozličném reliéfu. Lze konstatovat, že většina zájmového území náležícímu katastrálnímu území Vlčovice spadá do systému Alpsko-himalájského, provincie Západní Karpaty, subprovincie Vnější Západní Karpaty (IX), oblasti Západobeskydské podhůří (IXD), celku Podbeskydská pahorkatina (IXD-1), podcelku Příborská pahorkatina (IXD-1C) a okrsku Libhošťská pahorkatina (IXD-1C-d). Většina katastrálního území Mniší se dle geomorfologické rajonizace odlišuje od Vlčovic rozdílným podcelkem: Štramberská vrchovina (IXD-1D); a okrskem: Měrkovická pahorkatina (IXD-1D-e). V severovýchodní části Mniší je evidován okrsek Palkovické hůrky (IXD-1D-a), a v severní části okrsek Staříčská pahorkatina (IXD-1C-e).

Z výše uvedeného odstavce vyplývá, že zájmová lokalita náleží dvěma různým podcelkům, a sice podcelku Příborská pahorkatina (IXD-1C), která tvoří většinu Vlčovic a severní výběžek Mniší, a Štramberská vrchovina (IXD-1D), budující většinu Mniší a jižní část Vlčovic.

Podle Demka et al. (1987) představuje Příborská pahorkatina střední část Podbeskydské pahorkatiny, a je charakterizována jako členitá pahorkatina budována křídovým a paleogenním flyšem ždánicko-podslézského a slezského příkrovu s vyvělinami těšinitu, devonskými vápenci a miocenními a kvartérními sedimenty. Z hlediska vnějších pochodů, které se podílely na současné podobě reliéfu, představuje Příborská pahorkatina erozně denudační reliéf rázu úpatní pahorkatiny s širokými údolími a zbytky terciérního zarovnaného povrchu na rozvodích. Lze pozorovat četní litologicky podmíněné suky, periglaciální tvary, kryosedimenty, úpady, sprašové pokryvy, stopy zásahu kontinentálního ledovce, které se objevují v podobě glacigenních a glacialakustrinních sedimentů.

Štramberská vrchovina se dle Demka et al. (1987) rovněž nachází ve střední části Podbeskydské pahorkatiny, ve které představuje členitou vrchovinu, jež je budována zvrásněnými flyšovými pískovci, slepenci, jílovcí a jílovitými břidlicemi ždánicko-podslézského a slezského příkrovu, vápenci a vyvělinami těšinitů. Je charakterizována jako erozně denudační reliéf výrazných vyvýšenin příkrovových trosek, úpatních pahorkatin a sníženin, podmíněny velkými rozdíly v odolnosti hornin. Lze spatřit velké zbytky terciérních zarovnaných povrchů, průlomová údolí a periglaciální tvary.

Zájmové území se podle **klimatologického členění** Quitta (1971) nachází na rozhraní mírně teplých oblastí MT 10 a MT 9, většinou území však spíše náleží oblasti MT 9. Tato oblast je charakterizována dlouhým, teplým a suchým až mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je krátká, mírná, suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota v lednu činí -3 až -4°C, v červenci dosahuje průměrná teplota hodnot 17 až 18°C. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje okolo 400 až 450 mm a v zimním období klesá na 250 až 300 mm. Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v této klimatické oblasti 100 až 120.

Podle **hydrologického členění ČR**, dostupného na Hydroekologickém informačním systému VÚV TGM, lze konstatovat, že zájmová oblast spadá do celkem 4 různých dílčích povodí. Západní část Vlčovic náleží dílčímu hydrologickému povodí 4. řádu s označením 2-01-01-1370-0-00 (tok Lubina). Východní část Vlčovic patří hydrologickému povodí 4. řádu s označením 2-01-01-1350-0-00 (tok Lubina). Celá oblast Mniší spadá pod hydrologické povodí 4. řádu s označením 2-01-01-1360-0-00 (tok Lubinka). Nepatrná část, jež se rozprostírá na jižním výklenku zájmového území Vlčovic, náleží hydrologickému povodí 4. řádu s označením 2-01-01-1330-0-00 (tok Lubina). Z uvedeného je zřejmé, že dominantním povrchovým tokem, jež se podílí na odvodnění jednotlivých povrchových toků v oblasti, je řeka Lubina. Mniší je odvodňováno tokem Lubinky, která tvoří pravostranný přítok Lubiny.

2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Geologický profil lokality je v přípovrchových částech tvořen kvarténními sedimenty, které spočívají na podloží budovaném mezozoickými a terciénními horninami, z drtivé většiny sedimentárního původu. Pod těmito horninami, které byly do oblasti zavlčeny jako příkrovy vnější menilito-krosněnské skupiny příkrovů Západních Karpat, spočívá autochtonní podloží, jenž dle regionálně geologického členění spadá do moravoslezika Českého masivu, a je tvořeno horninami karbonského stáří.

Z hlediska strukturního členění lze rozčlenit strukturně nižší podslezskou jednotku, někdy též označovanou jako ždánickou horninu, která je budována horninami ze svrchní křídly až oligocénu. Dle litostratigrafického zařazení se jedná o horniny frýdeckého a frýdlantského souvrství, ve kterých se vyskytují jílovce, které jsou zčásti vápnité a pestré, a méně hojně pískovce a slepence.

Strukturně vyšší jednotku představují na lokalitě se vyskytující horniny slezského příkrovu. Zpravidla se jedná o sedimentární horniny, jejichž vývoj je podřízen bašskému vývoji. Na lokalitě jsou vyvinuty horniny bašského souvrství, jenž svým petrografickým charakterem reprezentují tmavé, skvrnitě jílovce, které jsou částečně vápnité, slínovce, a méně hojně se vyskytují pískovce a spongility.

Dělení mezi strukturním patrem výše popsaného předkvarténního podloží a sedimenty kvartéru představuje eluvium matečních hornin podslezského a slezského příkrovu. Jedná se o původní horniny silně alterované, které zvětraly do převážně nediferencované vrstvy eluvia.

Jelikož je zájmové území poměrně rozlehlé, prochází různě členitým terénem, což se odráží v podobě kvarténních pochodů, které predisponovaly uložení kvarténních sedimentů různého genetického původu. V blízkosti toku Lubiny a Lubinky jsou vyvinuty fluviální sedimenty, které jsou reprezentovány hrubozrnnými sedimenty typu písčitých štěrků. Ty mají na lokalitě zpravidla charakter hrubých až balvanitých štěrků, slabě zahliněných, které se vyskytují jako splaveniny psamitického materiálu z okolí zájmového území. V rovinatých částech jsou tyto hrubozrnné sedimenty překryty vrstvou náplavových hlín, které představují relikt vylití řek z koryta.

V členitějším terénu lze běžně rozpoznat sedimenty deluviálního původu, které se vyskytují v podobě nezpevněných svahových zemin. Ty lze dle zrnitostní frakce rozčlenit na kamenito-hlinité až hlinito-kamenité. Lokálně lze spatřit odkryvy předkvarténního podloží v podobě větších balvanů a bloků hornin terciénního a svrchnokřídového stáří.

Nejsvrchnější vrstvy jsou tvořeny humózní hlínou – ornici, která se zpravidla vyskytuje v mocnosti v řádech desítek centimetrů. V částech obytné, liniové, či jiné zástavby se evidují vrstvy navážek proměnlivé mocnosti, jejichž litologický charakter je značně různorodý.

Celá část zájmového území spadá dle **hydrogeologické rajonizace** do rajónu základní vrstvy s ID 3213 a názvem Flyš v mezipovodí Odry. Geologickou jednotku vrstvy předkvarténního podloží tvoří dle uvedeného systému flyšové sedimenty paleogénu a křídly Karpatské soustavy. Dle dostupných informací je podzemní voda vázána na kolektor litologie pískovců a slepenců, v nichž se udržuje voda s volnou hladinou. Jako charakteristiky podzemní vody jsou v systému uvedeny její střední transmisivita $0.0001 - 0.001 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, mineralizace v rozmezí $0.30 - 1.00 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ a chemický typ Ca-Na-HCO_3 . Je však nepravděpodobné, že se zamýšlená hloubková trasa kanalizace bude popsaného zvodněného systému s uvedenými charakteristikami podzemní vody základní vrstvy (předkvarténních hornin) dotýkat. Lze očekávat, že hloubkového založení přijde do styku s mělkou, kvarténní zvodní.

Zvodnění lze na lokalitě vertikálně segmentovat na mělké – kvarténní, a hlouběji založené, které je vázáno na předkvarténní horniny. Podzemní voda se v kvarténních sedimentech vyskytuje zejména ve fluviálních štěrkopiscích, které se dle vysokého koeficientu filtrace

vyznačují funkcí kolektoru. Jelikož jsou fluvialní sedimenty zastoupeny zejména podél toku Lubiny a Lubinky, je zvodnění v kolektoru úzce spjato s úrovní hladiny v povrchových tocích. Vrstvy náplavových či jiných hlín, které překrývají hrubozrnné sedimenty, běžně plní funkci izolátoru. Je však přímá závislost mezi stupněm porušení hlinitých zemin a koeficientem filtrace, kdy při velkém stupni rozrušení hlín je umožněn podzemní vodě omezený pohyb a akumulace v nich.

Podložní předkvartérní horniny jsou budovány hojně se vyskytujícími jílovci, které jsou v generelu nepropustné, v závislosti od stupně alterace. Významnější zvodnělé polohy lze tak evidovat v kolektorech s kombinovanou průlinově-puklinovou propustností, které jsou ve slezské jednotce vázány na výskyt pískovců a vápenců. Rovněž v podslezské jednotce lze očekávat zvodnělé vrstvy v pískovcích. Díky zvětrávání těchto hornin, které se projeví rozevíráním puklin, je v přípovrchové zóně rozvolnění horninového masivu možno evidovat zvodnělé systémy vázané na vrstvy rozrušení matečních hornin. Rozvolněný masiv bývá zpravidla charakterizován lepší propustností oproti hlubším, zdravějším horninám předkvartérního masivu.

2.4 OSTATNÍ POMĚRY SE ZŘETELEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU

Na SV okraji Mniší je evidováno **ochranné pásmo vodních zdrojů** s názvem **Kopřivnice, Kazničov pramen**. Datem 16. 12. 1975 bylo ONV v Novém Jičíně vyhlášeno číslem rozhodnutí VLHZ/1868-1/75/Ma-402 ochranné pásmo se stupněm ochrany 1. Jedná se o podzemní zdroj vody, jemuž přísluší ochranné pásmo rozprostírající se na rozloze 850 m². Jedná se však o ochranné pásmo, které neprotíná projektovanou trasu kanalizace, ale leží pouze v její blízkosti, na odtokovém profilu od prameniště. Na V hranici Mniší se dále nachází ochranné pásmo vodních zdrojů s názvem **Kopřivnice Mniší – Pružinky pramenní zářez**, které bylo vyhlášeno 5. 2. 1977 ONV Nový Jičín pod číslem rozhodnutí VLHZ/4001-11/76/Ma-402. Pro ochranu podzemního zdroje bylo stanoveno ochranné pásmo, se stupněm ochrany 1, které se nachází na rozloze 1034 m². Projektovaná trasa kanalizace však nevede až do těchto okrajových částí Mniší. Prakticky v celém úseku projektované kanalizace se na některých parcelách nachází domovní kopané i vrtané studny, jež jsou majiteli využívány jednak pro zálivku, ale také některé pro pitné účely. Podrobnější zaznačení zdokumentovaných studní vzhledem k projektové trase kanalizace je znázorněno v příloze č. 2.1.

Dle mapového portálu ČGS – Chráněná ložisková území (CHLÚ) prochází přes celou část zájmového území CHLÚ Čs. Část Hornoslezské pánve (ID 14400000). Na jižním výběžku, v těsné blízkosti se nachází CHLÚ Tichá (ID 21690002).

Dle mapového portálu ČGS – Ložiska a prognózní zdroje prochází přes celou část zájmového území plocha výhradního ložiska Kopřivnice-Tichá (ID 3216900). Dle mapového portálu ČGS – Dobývací prostory se v těsné blízkosti nachází dobývací prostor Tichá (ID 40038).

Dle mapového portálu ČGS – Svahové nestability je zájmové území a jeho nejbližší okolí protkáno **celou řadou zmapovaných sesuvů**. Jejich grafické znázornění vzhledem k projektované trase kanalizace je znázorněno v příloze č. 2.1, ve které jsou ke každému sesuvu připsány označení ID dle uvedeného mapového portálu. Plošně rozsáhlý sesuv 2a, který je evidován ve východní části Mniší, je v současné době vyjádřen stupněm aktivity jako uklidněný. Sesuv 3, který se nachází na JV hranici Mniší, je dle stupně aktivity dočasně uklidněný. Sesuv 4, rozprostírající se v prudkých svazích vrcholu Kazničova, je vyjádřenou aktivitou potenciální. Sesuv 1 je dle stupně aktivity uklidněný, stejně tak sesuv 2. Sesuv 3672 je ohodnocen potenciální aktivitou.

Trasa kanalizace prochází v blízkosti nebo přes ekologické zátěže zmapované v roce 2010 projektem „Lokalizace a charakteristika starých ekologických zátěží v Kopřivnici“ (Lokalita 9 – Nohlice a lokalita 7 Nad Marákovými), viz kapitola 2.5. V obou případech byly průzkumnými pracemi indikovány zvýšené hodnoty polutantů v zeminách oproti obvyklému geochemickému pozadí v případě některých těžkých kovů a polycyklických aromatických

uhlovodíků. Zvýšené hodnoty polutantů v prostředí nepředstavují zdravotní nebo ekologická rizika, zjevně ale nevyhovují požadavkům limitů pro ukládání odpadů na povrchu terénu ve smyslu vyhlášky 294/2005 Sb.

2.5 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST

Dle databáze geologické prozkoumanosti ČGS byly pro potřeby interpretace výsledků geologických průzkumných prací použity níže citované archivní závěrečné zprávy a jejich vybrané vrty. Umístění uvedených archivních vrtů je patrné z přílohy č. 2.1 a jejich geologické profily seřazené dle níže uvedené posloupnosti jsou uvedeny v příloze č. 3. Níže v textu jsou zběžně popsány průzkumy, jejichž vrty byly použity do předkládané zprávy.

- **Bůžková, H., 1962:** Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu přehradního profilu a zátopové oblasti ve Vlčovicích. Geotest, Brno.

Pro popis geologických poměrů byl použit vrt V-1, jenž byl realizován do hloubky 2.20 m. Nejsvrchnější vrstvu představuje humózní hlína, pod kterou se v intervalu 0.80 – 1.70 m nachází štěrk písčité. Na bázi vrtu byly zastíženy písky, které od hloubky 1.80 m přecházejí v mezozoické pískovce. Z práce byl dále použit vrt VJ-4, který byl vyhlouben do hloubky 61.00 m. Pravděpodobně nebyl kladen důraz na popis nejrchnějších částí, jež byly vrtem zastíženy, jako spíše na popis mezozoických hornin. V intervalu 0.00 – 60.00 m byl zastížen jílovec, který od hloubky 60.00 m přešel v pískovec. Ve vrtu bylo popsáno předkvartérní podloží, z čehož vidno, že dominantní horninou svrchnokřídového stáří je jílovec. U vrtu V-1 byla zdokumentována ustálená hladina podzemní vody ve vrstvě štěrku v hloubce 1.40 m. Podzemní voda u vrtu VJ-4 nebyla zaznamenána. Posudek je evidován u ČGS pod signaturou **GF P013793**.

- **Ševčík, A., 1964:** Závěrečná zpráva o geologickém průzkumu pro úpravu toku řeky Lubiny. Geologický průzkum Brno, závod stavební geologie.

Z posudku byl vytažen 4.60 m hluboký vrt S-1. Do hloubky 1.20 m se nacházely hlíny (jemně) písčité, které s rostoucí hloubkou přešly v jíly, jejichž vrstvy byly evidovány do hloubky 3.60 m. Jako poslední byla popsána vrstva předkvartérního pískovce. Dále byl z posudku použit vrt S-2, 6.00 m hluboký. Nejsvrchnější partie vrtu byly okupovány humózní hlínou 40 cm mocnou. Do hloubky 3.40 m byl zdokumentován hrubozrnný štěrk, v jehož podloží spočívá navětralý jílovec terciárního či mezozoického stáří. Ustálená hladina podzemní vody u vrtu S-1 byla zaznamenána v hloubce 4.60 m ve vrstvě pískovce. Hladina podzemní vody u vrtu S-2 byla zdokumentována v hloubce 2.50 m ve vrstvě štěrku. Posudek je evidován u ČGS pod signaturou **GF V049603**.

- **Ptáčník, J., 1965:** Zhodnocení hydrogeologických vrtů státní pozorovací sítě podzemních vod Československa v povodí Odry. Vodní zdroje, Praha, závod Holešov (Opava).

Ze zprávy byl využit vrt V-26/134, jenž byl odvrtán do konečné hloubky 6.50 m. Svrchní vrstvy jsou tvořeny jemnozrnnými sedimenty v podobě hlín a jílu, které od hloubkové kóty 2.00 m přejdou ve štěrk hlinitý, který směrem s rostoucí hloubkou nabírá na rozměru částic natolik, že od hloubky 4.00 m již byly zaznamenány hrubozrnné, pískovcové štěrky. Na stvolu vrtu byla zdokumentována terciární vrstva jílu. Ustálená hladina podzemní vody se nacházela v hloubce 1.40 m ve vrstvě slabě písčitého jílu. Posudek je evidován u ČGS pod signaturou **GF P017566**.

- **Kofroň, M., 1982:** Předběžný inženýrskogeologický průzkum. Důl Frenštát – inženýrské sítě a komunikace. Unigeo Ostrava, závod Ostrava.

Vrt IV 014, jenž byl ze zprávy použit, byl odvrtán do hloubky 6.00 m. Prvních 40 cm tvořila humózní hlína, která spočívala v nadloží štěrku písčitohlinitého. Předkvartérní podloží bylo zdokumentováno od hloubky 2.90 m v podobě zvětralého jílovce. Podzemní voda se ustálila v hloubce 2.00 m ve vrstvě štěrku. Posudek je evidován u ČGS pod signaturou **GF P033494**.

- **Kovářová, L., 1984:** Mniší – most. Jednoetapový inženýrskogeologický průzkum. Unigeo Ostrava, závod Ostrava.

V 5.00 m hlubokém vrtu J-4 byla zastížena 1.30 m mocná hlinitá, kamenitá navážka. Pod ní se nacházel štěrk, který od hloubky 3.40 m nasedal na mezozoický zvětralý jílovec. Podzemní voda se narazila v hloubce 3.20 m. Posudek je evidován u ČGS pod signaturou **GF P047052**.

- **Rozehnal, T., 1987:** Závěrečná zpráva Mniší – skládka TDO – hydrogeologický průzkum předběžný. Unigeo Ostrava, závod Ostrava.

Z práce byl použit vrt JMN 2, odvrtný do hloubky 6.00 m. Úvodních 20 cm hloubky bylo pokryto humózní hlínou, která přecházela v hlínu písčitojílovitou, na jejíž bázi (1.50m) až do hloubky 4.70 m se nacházel jílovec prachovitý mezozoického stáří. Na bázi vrtu byl zdokumentován vápnitý jílovec z mezozoika. Byla zjištěna ustálená hladina podzemní vody v hloubce 2.10 m. Posudek je evidován u ČGS pod signaturou **GF P056984**.

- **Kofroň, M., 1991:** Mniší – opěrná zeď, podrobný inženýrskogeologický průzkum. Unigeo, Ostrava.

Z posudku byl využit vrt J-2, který do hloubky 0.50 m zastihl vrstvu navážek. Pod ní byla zdokumentována pevná hlína, která spočívá v nadloží zvětralého mezozoického jílovce, jenž byl zdokumentován v intervalu 3.30 – 5.30 m. Nebylo zjištěno, v jaké hloubce se podzemní voda nachází. Posudek je evidován u ČGS pod signaturou **GF P074665**.

- **Schejbalová, K., 1991:** Kopřivnice – Tatra – skládka odpadů, předběžný inženýrskogeologický průzkum. Geologický průzkum, Zlaté Hory.

Ze zprávy byl použit 6.50 m hluboký vrt VL J 4, který byl v nejsvrchnější části do hloubky 20 cm tvořen ornici, která přešla v silně plastický jílovec, a od hloubky 0.50 m byl evidován ulehký písek. Od hloubky 4.80 m až do konečné hloubky vrtu byly zdokumentovány vrstvy jílu. Podzemní voda nebyla zjištěna ve vrtu. Posudek je evidován u ČGS pod signaturou **GF P073216**.

- **Kokotková, E., 2001:** Oprava havarijního stavu komunikace Měrkovice – Mniší. Ing. Eliška Kokotková, Ostrava.

V 7.00 m hlubokém vrtu S1 byla do hloubky 10 cm přítomna vrstva asfaltu, a pod ní, do hloubky 0.70 m, vrstva štěrkovitá, jílovitá, hlinitá a kamenitá navážka. Geologický podklad z hlediska kvartérních sedimentů bude silně písčité, měkká hlína, v jejíž podloží (3.00 m) spočívá terciární a mezozoický jílovec, který je na stropu vrstvy zvětralý. Ustálená podzemní voda byla zdokumentována v hloubce 1.10 m ve vrstvě písčité hlíny. Posudek je evidován u ČGS pod signaturou **GF P102809**.

- **Pětvalský, R., 2003:** Kopřivnice – skládky, HG průzkum. AQ-test, s.r.o., Ostrava.

Vrt SV-1, 7.50 m hluboký, protnul vrstvy navážek až do hloubky 5.40 m. Litologický charakter jednotlivých popsaných vrstev navážek je značně různorodý, nejčastěji se vyskytuje navážka písčité, hlinité zeminy. Kvartérní zeminy jsou budovány vrstvami písčitých štěrků, které se od sebe liší hlavně přítomností různě velkých částic. Byla zjištěna ustálená hladina podzemní vody v hloubce 6.00 m ve vrstvě písčitého štěrku. Posudek je evidován u ČGS pod signaturou **GF P106334**.

- **Bartošová, D., Dobiáš, V., Drahokoupil, J., Kubizňák, P., Potočárová, L., Trojanová, Z., 2011:** Lokalizace a charakteristika starých ekologických zátěží v Kopřivnici. Analýza rizik, lokalita 9 – Nohlice. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o.

Z práce byl použit 5.00 m hluboký vrt HG9-1. Do hloubky 0.60 m byla zjištěna vrstva silně plastického jílu, který přešel ve vrstvy štěrku, které v intervalu 0.60 – 3.00 m představují intermezzo mezi vrstvami jílu. Poslední 2.00 m vrtu patřily vrstvě jílu středně plastického, ve kterém byly v ostrohanných úlomcích přítomny kameny. Ustálená podzemní voda byla

zaevidována v hloubce 1.29 m ve vrstvě písčitého štěrku. Posudek je evidován u ČGS pod signaturou **GF P132314**.

- **Bartošová, D., Dobiáš, V., Drahokoupil, J., Kubizňák, P., Potočárová, L., Trojanová, Z., 2011:** Lokalizace a charakteristika starých ekologických zátěží v Kopřivnici. Analýza rizik, lokalita 7 – Nad Marákovými. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o.

Z práce byly využity vrty HG7-4 a S7-2. Vrt HG7-4, 5.50 m hluboký, zastihl pod úvodní 0.10 m mocnou půdou s humózní příměsí, vrstvu slabě plastické hlíny, od 0.70 – 2.00 m vrstvu silně plastického jílu, od 2.00 – 3.60 eluvium jílovce, a konec vrtu byl vyplněn slabě zvětralým jílovcem. Ve vrtu S7-2 byla zastížena v úvodních 10 cm vrstva zeminy s humózní příměsí. Pod ní až do konečné hloubky byly evidovány vrstvy navážek, jen v intervalu 1.60 – 3.00 se nacházely vrstvy sapropelitu. Ve vrtu HG7-4 byla zjištěna ustálená hladina podzemní vody ve hloubce 0.30 m ve vrstvě slabě plastické hlíny a ve vrtu S7-2 byla zdokumentována ustálená hladina podzemní vody v hloubce 0.30 m ve vrstvě navážky. Posudek je evidován u ČGS pod signaturou **GF P132312**.

- **Šimková, S., 2016:** Kopřivnice – odkanalizování místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší, inženýrskogeologická a hydrogeologická rešerše, závěrečná zpráva. G-Consult, spol. s.r.o. Ostrava.

V rámci tehdejšího průzkumu byl zhotoven vrt CS-1 do hloubky 8.00 m. Nejsvrchnější vrstvou byla humózní hlína, která od hloubky 0.20 přešla v jílovitou hlínu. Od hloubky 0.40 m byla evidována mocná vrstva písčitého štěrku, v jehož podloží (4.10 m) spočívá terciérní a mezozoický jílovec, jenž je zcela zvětralý. Naražená a ustálená hladina podzemní vody byla shodně zdokumentována v hloubkové úrovni 1.50 m ve vrstvě písčitého, fluvialního štěrku. Posudek je evidován u ČGS pod signaturou **GF P150777**.

3. TERÉNNÍ REKOGNOSKACE A MÍSTNÍ ŠETŘENÍ

Terénní průzkumné práce spočívaly ve zdokumentování jednotlivých domovních studní, u kterých byla zaměřena hladina podzemní vody. Situační schéma pasportovaných studní ve vztahu k projektované trase kanalizace, včetně znázornění archivních vrtů, je uvedeno v příloze č. 2.1. Výsledky zjištěné ustálené hladiny podzemní vody v zaměřených studních a zdokumentována hladina podzemní vody v archivních vrtech jsou patrné v příloze č. 2.2. Před samotnou obchůzkou domovních studní byli majitelé studní formou letáčku umístěných do schránek vyzváni ke kontaktování společnosti GEOoffice, zda budou v době obchůzky k zastížení na parcelách, aby mohla být pasportizace studní provedena.

Zaměření studní občanů, kteří reagovali na výzvu, proběhlo ve čtvrtek 12. 4. 2018. Celkem bylo zaměření provedeno u 42 studní, z nichž většina byly kopaná. Studny, resp. voda z nich se používá pro závlahu, omývání aut či jiné užitkové věci, a některé studny jsou využívány pro pitné účely. Bližší znázornění účelu, charakteristiky a lokalizace studní je vyobrazeno v kapitole 4.2.1, v tabulce č. 2. Znázornění úrovní hladin podzemní vody v archivních vrtech je zobrazeno v tabulce č. 3.

4. VYHODNOCENÍ GEOLOGICKÝCH POMĚRŮ ÚZEMÍ

Geologický profil lokality byl archivními vrty ověřen do hloubky až 8 m pod terénem (respektive v případě vrtu VJ-4 výjimečně do 61.00 m). Podrobný popis ověřených geologických profilů archivních vrtů je uveden v přílohách č. 3.

Hydrogeologické a základové poměry byly posuzovány na základě studia archivních materiálů, zejména ze souhrnného hodnocení Šimkové (2016), z výsledků terénních prací, našich zkušeností se zakázkami obdobného charakteru a zkušeností s geologickou a geotechnickou charakteristikou dané oblasti. Interpretací zastížených profilů lze v podloží

očekávat směrem od povrchu do podloží následující genetické typy kvartérních zemin a předkvartérních hornin:

- humózní zemina (ornice),
- antropogenní navážky,
- fluviální (náplavové) jemnozrnné zeminy,
- deluviální jemnozrnné zeminy,
- fluviální štěrkovité zeminy,
- flyšové sedimenty podslezské a slezské jednotky.

Gravitační kanalizační stoky budou založeny převážně v hloubkách 1.50 až 4.00 m pod terénem. Zasahovat tak budou převážně do horizontu fluviálních a deluviálních uloženin. Čerpací stanice ČS-A bude zasahovat hloubkou založení i do předkvartérního podloží. Základová spára čerpací stanice by měla dosahovat cca 5.40 m pod terénem.

4.1 INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY

Následující část je zaměřena na geotechnické zhodnocení geologického prostředí. Charakterově a parametricky podobné geologické vrstvy jsou sdruženy v tzv. geotechnické typy – GT, tj. celky se stejnými geotechnickými parametry. Předkládané hodnoty geotechnických parametrů zemin představují tzv. charakteristickou hodnotu, tj. hodnotu, kterou bude nutné před statickým posouzením upravit na návrhovou („výpočtovou“) podle zvoleného návrhového přístupu.

Schematizovaný geologický profil zájmové lokality s normovým zařazením zemin je uveden v následující tabulce č. 1. V předkládané zprávě jsou zeminy klasifikovány podle dvou platných nomenklatur:

- ČSN 73 6133 – „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“
- ČSN EN ISO 14 688-2 – „Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin-Část 2: Zásady pro zařizování“. Pozn: symboly zemin dle této předlohy jsou v následujícím textu v závorce.

Tabulka č. 1 Schematický vrstevní sled s uvedením geotechnických typů

Stratigrafie	Litologický typ	Zařídění dle ČSN 73 611 (ČSN EN ISO 14688-2)	Geotechnický typ (GT)	Min. a max. ověřená mocnost [m]
kvartér	humózní zemina (ornice)	O	GT 0	0.10 – 0.80
	antropogenní navážky	Y	GT 1	0.50 – 6.30
	fluviální (náplavové) jemnozrnné zeminy	CL/CI/CS (siCl/sasiCl)	GT 2a	0.20 – 2.00
	deluviální jemnozrnné zeminy	CI (siCl), CS (saCl), CG (sagrCl)	GT 2b	0.50 – 2.40
	fluviální štěrkovité zeminy	G-F (saGr), GC (sacGr)	GT 3	0.60 – 3.70
terciér až mesozoikum	flyšové sedimenty podslezské a slezské jednotky	R4 – R6/ CG (sagrCl)	GT 4	> 0.40 – 4.50

GT 0 humózní zemina (ornice)

Zeminy GT 0 představují polohu půdního horizontu na povrchu terénu, jejich mocnost se v archivních vrtech pohybuje mezi 0.10 až 0.40 m. Jedná se o jemnozrnné organické zeminy, charakteru nízkoplastického jílovitého prachu, jemně písčitého, převážně hnědé barvy, tuhé konzistence, drobné. Tyto zeminy jsou **pro přímé zakládání nevhodné**, doporučujeme orniční vrstvu skrýt a následně využít k terénním úpravám. Těžitelností spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy, podle již neplatné ČSN 73 3050 spadají do třídy

těžitelnosti 1 až 2. Dle katalogu 800-2 „*klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny*“ lze kategorizovat zeminy GT 0 do I. třídy.

GT 1 antropogenní navážky

Do této geotechnické kategorie spadají antropogenní navážky, které byly zastiženy archivními vrty J-4, J-2, S1, SV-1 a S7-2 o průměrné mocnosti 0.50 až 6.30 m. Zastižené antropogenní navážky mají charakter nehomogenních, převážně nesoudržných, v případě vrtu SV-1 při bázi zvodnělých, hlinitých až hlinitopísčitých zemin s příměsí strusky, cihel a kameniva. Navážky lze očekávat téměř v celé zastavěné ploše a tam, kde trasa kanalizace povede pod komunikací nebo v její těsné blízkosti. Navážky jsou vzhledem k jejich nehomogenitě a také obecně dle normy **pro přímé zakládání nevhodné**, a proto jejich charakteristiky neuvádíme. Těžitelnosti spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy, podle již neplatné ČSN 73 3050 spadají do třídy těžitelnosti 1 až 3. Dle katalogu 800-2 „*klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny*“ lze kategorizovat zeminy GT 1 do I. až III. třídy.

Při průchodu trasy stoky A starými skládkami (lokalita 09 Nohlice, viz příloha č.2) je nezbytné kalkulovat s chemismem výkopku, který nebude s vysokou pravděpodobností vyhovovat limitům pro ukládání odpadů na povrchu terénu ve smyslu přílohy č.10 vyhlášky 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. Stejně tak zde mohou být ve zvýšené míře obsaženy polutanty v podzemní vodě. Doporučujeme proto v této oblasti **minimalizovat hloubkový dosah výkopových prací a tím i potřebu snižování hladiny vody ve výkopu probíhajícího skládkovým tělesem**. V případě nutnosti čerpání vody považujeme za nezbytné před jejím vypouštěním do recipientu vodu přečišťovat (alespoň gravitačním separátorem) nebo ověřit nezávadnost jejího chemismu. Lokalita 07 Nad Marákovými plošně do trasy kanalizace nezasahuje.

GT 2a fluvialní (náplavové) jemnozrnné zeminy

Tyto zeminy jsou označeny jako geotechnický typ GT 2a a představují mimo skryvkový půdní horizont svrchní pokryvnou vrstvu v prostoru údolní nivy Lubiny a Lubinky. Mocnost fluvialních jílu se pohybuje mezi 0.20 až 2.00 m. Do této kategorie spadají fluvialní jemnozrnné zeminy charakteru jílovitých až jílovitopísčitých hlín symbolu CL/CI (*siCl/sasiCl*), třídy F6, a méně často také písčitých jílu symbolu CS (*sasiCl*), třídy F4. Fluvialní jemnozrnné zeminy jsou převážně hnědé barvy, lokálně šedě a rezavě smouhované, konzistence těchto zemin je převážně tuhá až pevná. Pro vodu slabě propustné, nebezpečně namrzavé, při napojení vodou nestabilní a rozbídné. Těžitelností spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy, podle již neplatné ČSN 73 3050 spadají do třídy těžitelnosti 2. Dle katalogu 800-2 „*klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny*“ lze kategorizovat zeminy GT 2a do I. třídy. Podle ČSN EN ISO 14688-2 lze jemnozrnné eolické zeminy klasifikovat následovně:

- ciSi jílovitý prach,
- sasiCl písčitoprachovitý jíl.

Geotechnické parametry zemin GT 2a

	Charakteristická hodnota dle ČSN 73 1001 (F6 – tuhá)
Poissonovo číslo ν	0.40
Objemová hmotnost ρ_n [g.cm ⁻³]	2.10
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	21.00
Modul přetvárnosti E_{def} [Mpa]	3.00 – 6.00

	Charakteristická hodnota dle ČSN 73 1001 (F6 – tuhá)
Koeficient β	0.47
Úhel ef. smyk. pevn. φ_{ef} [°]	17.00 – 21.00
Úhel tot. smyk. pevn. φ_u [°]	0.00
Ef. soudržnost c_{ef} [kPa]	8.00 – 16.00
Tot. soudržnost c_u [kPa]	50.00

GT 2b deluviální jemnozrné zeminy

Deluviální jemnozrné sedimenty GT 2b tvoří svrchní pokryvnou vrstvu v částech trasy mimo údolní nivu, tedy převážně ve východní výše položené části zájmového území a zasahuje do hloubky cca 1.50 až 3.50 m pod terénem, mocnost těchto sedimentů se bude zmenšovat směrem proti sklonu svahu v rozmezí 0.50 až 2.40 m. Do této kategorie spadají deluviální jemnozrné zeminy charakteru štěrkovitého jílu symbolu CG (*sagrCl*), třídy F2, písčitého jílu symbolu CS (*saCl*), třídy F4 a prachovitého jílu symbolu CI (*siCl*). Deluviální jemnozrné zeminy jsou pro vodu slabě propustné, namrzavé až vysoce namrzavé, při napojení vodou nestabilní a rozbrídavé. Těžitelností spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy, podle již neplatné ČSN 73 3050 spadají do třídy těžitelnosti 2. Dle katalogu 800-2 „*klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny*“ lze kategorizovat zeminy GT 2b do I. třídy. Podle ČSN EN ISO 14688-2 lze deluviální jemnozrné zeminy klasifikovat následovně:

- *siCl* prachovitý jíl,
- *saCl* písčité jíl,
- *sagrCl* písčitoštěrkovitý jíl.

Geotechnické parametry zemin GT 2b

	Charakteristická hodnota dle ČSN 73 1001 (F4 – tuhá)
Poissonovo číslo ν	0.35
Objemová hmotnost ρ_n [g.cm ⁻³]	1.85
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	18.50
Modul přetvárnosti E_{def} [Mpa]	4.00 – 6.00
Koeficient β	0.62
Úhel ef. smyk. pevn. φ_{ef} [°]	22.00 – 27.00
Úhel tot. smyk. pevn. φ_u [°]	0.00
Ef. soudržnost c_{ef} [kPa]	10.00 – 18.00
Tot. soudržnost c_u [kPa]	50.00

GT 3 fluviální štěrkovité zeminy

Fluviální štěrkovité zeminy GT 3 jsou převážně uloženy v podloží fluviálních (náplavových) zemin GT 2a. Tvoří bazální vrstvu kvartérního pokryvu v údolní nivě. Štěrkovité zeminy byly ověřeny v hloubce od 0.40 až 5.40 m pod terénem (323.80 až 309.80 m n. m.), v mocnosti 0.60 až 3.70 m. Do této kategorie spadají fluviální štěrkovité zeminy charakteru písčitých štěrků symbolu G-F (*saGr*), třídy G3 a štěrků jílovitopísčitých symbolu GC (*sacGr*), třídy G5. Jedná se převážně o zeminy hnědé až šedohnědé barvy, se zrny slabě zaoblenými až zaoblenými o velikosti do 10 cm, ojediněle 15 až 20 cm. V materiálu převažuje pískovec beskydské provenience. Štěrky jsou středně ulehlé, částečně zvodnělé, mírně namrzavé až

nenamrzavé. Těžitelností spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy, podle již neplatné ČSN 73 3050 spadají do třídy těžitelnosti 3. Dle katalogu 800-2 „klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny“ lze kategorizovat zeminy GT 3 do II. třídy. Podle ČSN EN ISO 14688-2 lze tyto zeminy klasifikovat následovně:

- saGr písčité štěrky,
- saclGr písčitojílovité štěrky.

Geotechnické parametry zemín GT 3

	Charakteristická hodnota dle ČSN 73 1001 (G3)	Laboratorně zjištěné hodnoty (CS-1)
Poissonovo číslo ν	0.25	
Objemová hmotnost ρ_n [g.cm ⁻³]	1.90	
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	19.00	
Modul přetvárnosti E_{def} [Mpa]	80.00 – 100.00	
Koeficient β	0.83	
Úhel ef. smyk. pevn. φ_{ef} [°]	30.00 – 38.00	
Ef. soudržnost c_{ef} [kPa]	0.00	
Mez tekutosti w_l [-]		26.00
Mez plasticity w_p [-]		18.00
Index plasticity I_p [-]		8.00

GT 4 flyšové sedimenty podslezské a slezské jednotky

Do geotechnické kategorie GT 4 spadají předkvartérní křídové sedimenty podslezské a slezské jednotky, charakteru zcela zvětralých eluviálních jílovců symbolu R6/CG (sagrCl), třídy F2, silně zvětralých vápničitých jílovců R5, zcela zvětralých eluviálních pískovců R6 a silně zvětralých pískovců R5 – R4. Souvrství mají flyšovou povahu, v sedimentačním sledu převažují pelitické sedimenty – jílovce až prachovce, méně pak pískovce. Polohy flyšových sedimentů byly ověřeny většinou archivních vrtů v hloubce od 1.50 až 5.20 m pod terémem (391.00 až 310.83 m n. m.). Těžitelností spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. až II. třídy, podle již neplatné ČSN 73 3050 spadají do třídy těžitelnosti 3 až 5. Dle katalogu 800-2 „klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny“ lze kategorizovat zeminy GT 4 do II. až III. třídy. Podle ČSN EN ISO 14688-2 lze flyšové sedimenty klasifikovat následovně:

- R6/R5/R4 (sagrCl) jílovec / pískovec / písčitoštěrkovitý jíl

Geotechnické parametry zemín GT 4

	Charakteristická hodnota dle ČSN 73 1001 (F2 – tvrdé)	Laboratorně zjištěné hodnoty (CS-1)
Poissonovo číslo ν	0.35	
Objemová hmotnost ρ_n [g.cm ⁻³]	1.95	2.19
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	19.50	21.90
Modul přetvárnosti E_{def} [Mpa]	25.00	
Koeficient β	0.62	
Úhel ef. smyk. pevn. φ_{ef} [°]	24.00 – 30.00	
Úhel tot. smyk. pevn. φ_u [°]	12.00	

	Charakteristická hodnota dle ČSN 73 1001 (F2 – tvrdé)	Laboratorně zjištěné hodnoty (CS-1)
Ef. soudržnost c_{ef} [kPa]	18.00 – 26.00	
Tot. soudržnost c_u [kPa]	60.00	
Mez tekutosti w_l [-]		38.00
Mez plasticity w_p [-]		19.00
Index plasticity I_p [-]		19.00
Stupeň konzistence I_c [-]		1.49
Stupeň nasycení S_r [-]		0.68

Geotechnické parametry zemin GT 4 – pro R4 až R6

	Charakteristická hodnota
Modul přetvárnosti E_{def} [Mpa]	25.00 – 150.00
Poissonovo číslo ν	0.25 – 0.35
Pevnost v prostém tlaku σ_c [Mpa]	0.50 – 15.00

4.2 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z hydrogeologického hlediska členění jednotlivých vrstev v podloží projektované stavby na propustné a nepropustné lze uvedené geotypy charakterizovat následovně:

- GT 1 antropogenní navážky jsou různorodého složení, dle kterého mohou představovat zcela nepropustnou bariéru, ale také, v případě navezení zemin písčitého nebo kamenitého charakteru, propustnou část. Na takové části může být vázána tzv. zavěšená zvodeň, která nemá hydraulickou spojitost s podzemní vodou vázanou na kolektorské vrstvy přírodního geologického původu. Zavěšená zvodeň se může vyskytovat v takové propustné vrstvě navážek, v jejíž podloží spočívají nepropustné jemnozrné zeminy bez známek výrazného erozního působení. Podzemní vody ve vrstvě navážek jsou dotovány srážkovou činností. Statické zásoby infiltrované vody v navážkách jsou obvykle omezené a při jejich zastižení se dají poměrně rychle odčerpávat.
- GT 2a fluvialní (náplavové) jemnozrné zeminy se vyskytují zejména v údolních nivách toku Lubiny a Lubinky. V generelu jsou tvořeny takovými litologickými typy zemin, které zapříčiní praktickou nepropustnost těchto vrstev. Vzhledem k tomu, že tyto zeminy překrývají vrstvu kolektorských štěrků a štěrkopísků, nedá se v nich v generelu očekávat výskyt spojitě zvodněné vrstvy. Lokálně se zvodeň vyskytnout může v písčítých polohách jemnozrných jílovitých hlín, ve kterých může být umožněn horizontálně a vertikálně omezený pohyb podzemní vody.
- GT 2b deluviální jemnozrné zeminy tvoří přípovrchové vrstvy ve členitějším terénu, jenž se rozprostírá zejména ve východní části zájmového území v části Mniší. Zeminy jsou litologicky tvořeny málo propustnými vrstvami, ve kterých se výraznější zvodněné systémy dají očekávat v polohách písků či štěrků, jež jsou vtroušeny do hlinitých svahových zemin. Míra propustnosti bude taktéž odvislá od stupně narušení, způsobeného erozními činiteli.

Koeficientem filtrace nepatrně propustných či nepropustných jemnozrných zemin GT 2 lze očekávat v řádech $n \cdot 10^{-7}$ – $n \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

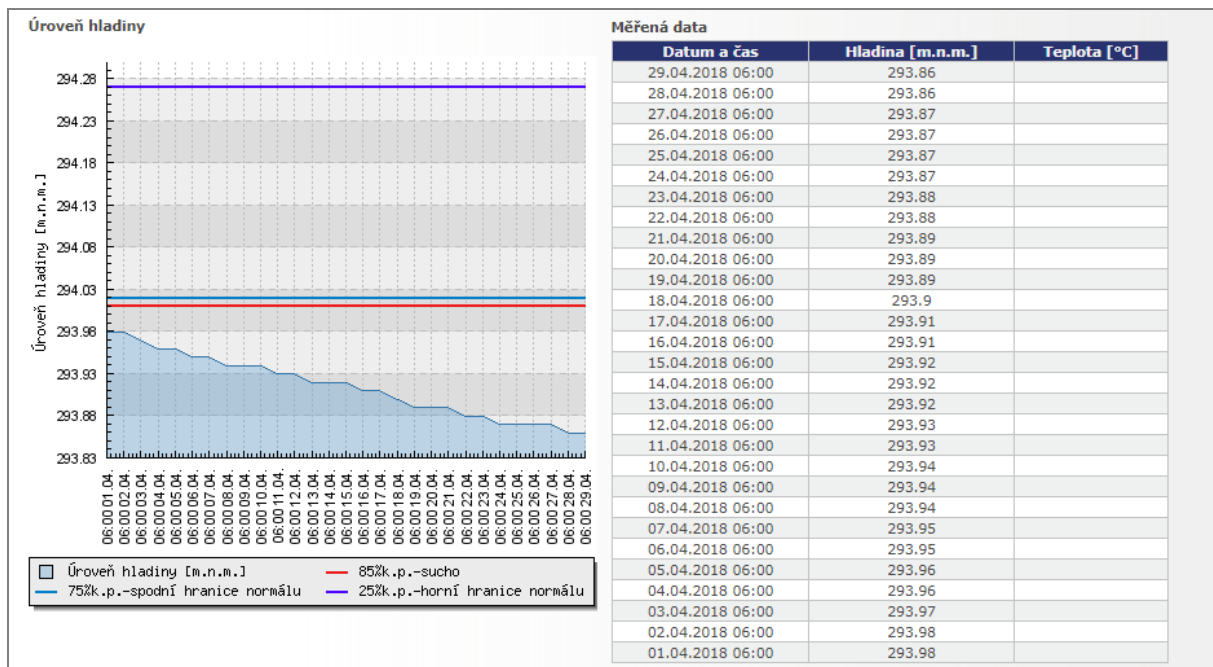
- GT 3 fluviální štěrkovité zeminy budují poměrně rozsáhlé polohy poblíž toků Lubiny a Lubinky. Z hlediska hydrologické propustnosti se jedná o propustné vrstvy, v nichž se vyskytují propojené zvodněné systémy s vysokou vydatností. Jelikož zejména v části Vlčovic podél toku Lubiny se vyskytují relativně mělce pod terénem (pod vrstvou náplavových hlín GT 2a), předpokládá se při provádění hlubších výkopových prací zastižení vodonosných horizontů, a tím pádem nutnost řízeného odvodu přitékajících vod. Lze předpokládat, že úroveň hladiny podzemní vody bude, a to zejména v těsné blízkosti toku Lubiny, v úzké korelaci s úrovní vody v Lubině. V kolektorských vrstvách propustných štěrků či štěrkopísků se očekává **koeficient filtrace** v řádech $n.10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ až $n.10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ (mírně až dosti silné propustné zeminy). Geohydrodynamický systém zvodnění se zde vyskytuje převážně v gravitačním režimu a jedná se tak o **systém s volnou hladinou podzemní vody**.
- GT 4 flyšové sedimenty podslezské a slezské jednotky jsou v nejvrchnějších částech budovány zejména jílovci, které vykazují takřka nepropustný charakter. V případě rovinaté morfologie terénu se předkvartérní jílovce (event. pískovce) vyskytují pod vrstvami náplavových a fluviálních zemín v relativně velké hloubce, zato v členitějších částech budují přímé podloží deluviálních zemín. V místech výrazného obnažení kvartérního pokryvu erozními pochody je předkvartérní podloží evidováno v mělkých hloubkách pod terénem (viz příloha č. 3 – dokumentace archivních vrtů). Lokálně se v polohách jílovců můžou vyskytovat omezené zvodněné systémy, jejichž výskyt je vázán na alterované polohy jílovců či vtroušené polohy písků. Výraznější, a souvislejší zvodněné systémy lze poté očekávat v polohách pískovců, které se však v generelu vyskytují v hlubších částech pod terénem. Některými archivními vrtů (V-1 a S-1) však byly pískovcové polohy zastiženy v mělkých hloubkách (1.80 a 3.60 m), nelze proto zcela vyloučit možný lokální výskyt pískovců mělce uložených pod terénem, na něž budou vázány zvodněné systémy.

4.2.1 Úroveň hladiny podzemní vody

Aktuální úroveň hladiny podzemní vody byla v dubnu 2018 zaměřena v celkem 42 domovních studních, a to v hloubkovém horizontu od 0.70 m do 3.70 m pod terénem. V období sucha dle ústního sdělení některých majitelů studní vyplynulo, že hladina vody ve studni zaklesla, avšak jen zřídka kdy došlo k úplnému vyschnutí. U jedné studny (ST 34) bylo sděleno, že nastalo zaklesnutí hladiny ve studni vlivem prohlubování koryta Lubiny.

Dle ČHMÚ se v místní části Kopřivnice Drnholec nad Lubinou nachází mělký vrt, v němž dochází k pozorování stavu hladiny podzemní vody. Dle přiloženého obrázku č. 3 lze vidět, že průběžně za měsíc duben docházelo k postupnému zaklesávání hladiny vlivem klimatického sucha. Již na začátku dubna však dle grafu byla hladina zaklesnutá pod červenou čarou značící hranici suchého období.

Záměry hladiny podzemní vody ve studních tak odpovídají suchému klimatu a lze proto předpokládat, že při srážkově normálním stavu bude hladina podzemní vody o několik desítek centimetrů výše oproti stavu zkoumanému v dubnu 2018. Úroveň hladiny podzemní vody v metrech pod terénem je graficky vyobrazena v příloze č. 2.2. Popis pasportovaných objektů je uveden v tabulce č.2.

Obrázek č. 1 Graf úrovně hladiny podzemní vody v mělkém vrtu ČHMÚ – lokalita Drnholec nad Lubinou, duben 2018


Hladina podzemní vody byla zdokumentována taktéž v některých archivních vrtech. V nich už bylo rozpětí zdokumentovaných hladin rozsáhlejší, neboť nejméně pod terénem byla hladina zdokumentována v hloubce 0.30 m, a nejhluběji v 6.00 m pod terénem. Ve většině případech je podzemní voda vázaná na tělesa štěrků a štěrkopísků s vysokým koeficientem filtrace, méně často se podzemní voda vyskytuje v navětralých partiích hlinitých zemin.

S ohledem na zaměřené úrovně hladiny podzemních vod ve studních je tak zapotřebí očekávat přítok podzemní vody do tělesa výkopu, a **kalkulovat s odvodňováním stavebních výkopů**. Kvantitativním vyjádřením se u 15 studní nachází hladina podzemní vody do 2.00 m pod terén, u 37 do hloubky 3.00 m a nejhluběji zdokumentována hladina se vyskytovala v 3.70 m pod terénem. V případě provádění zemních prací v tělese štěrků či štěrkopísku se očekává koeficient filtrace těchto kolektorských vrstev v řádech $n \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ – $n \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (mírně až dosti silné propustné zeminy). Je-li podzemní voda vázaná na kolektor alterovaných hlinitých zemin, je možné počítat s koeficientem filtrace v řádech $n \cdot 10^{-7}$ – $n \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

V tabulce č. 2 je znázorněno, jakých hodnot ustálené hladiny podzemní vody bylo v jednotlivých zaměřených studních dosaženo. Jak je možné si všimnout z posledního sloupce – účel studny – většina studní se užívá pro závlakové a užitkové účely, vyskytují se však i takové studny, ze kterých se odebírá podzemní voda pro pitné účely. Některé studny představují pro občany jedinou možnost, jak se dostat ke zdroji vody, neboť k jejich parcele nebyl doposud přiveden vodovod. V tabulce č. 3 jsou poté vyobrazeny hladiny podzemních vod, které byly zdokumentovány v archivních vrtech. Situační schéma lokalizace jak domovních studní, tak vrtů, pokrývá příloha č. 2.1 a údaje o hladině podzemních vod jsou vyobrazeny v příloze č. 2.2.

Tabulka č. 2 Informace o úrovni ustálené hladiny podzemní vody zaznamenané v domovních studních ze dne 12.4. 2018

Označení studny	Typ studny, průměr, lokalizace	Ustálená hladina podzemní vody (m p. t.)	Hloubka dna studny (m p. t.)	Účel studny
ST 1	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 46	1.60	2.50	Užitková voda, závluka

Označení studny	Typ studny, průměr, lokalizace	Ustálená hladina podzemní vody (m p. t.)	Hloubka dna studny (m p. t.)	Účel studny
ST 2	Kopaná studna, \varnothing 0.25 m, Ulice: Vlčovice, 202	1.50	2.80	Užitková voda, zálivka
ST 3	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 62	1.70	2.35	Užitková voda, zálivka
ST 4	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 56	1.60	2.40	Užitková voda, zálivka
ST 5	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 66	2.10	2.85	Pitná voda, veškeré účely – víkendové využití – není vodovod
ST 6	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 146	2.60	4.00	Užitková voda, zálivka.
ST 7	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 159	3.00	5.45	Pitná voda, veškeré účely – vodovod je zavedený
ST 8	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 148	2.20	3.80	Užitková voda, zálivka
ST 9	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 154	2.80	3.80	Užitková voda, zálivka
ST 10	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 2	3.10	5.10	Užitková voda, zálivka
ST 11	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 77	2.95	5.15	Užitková voda, zálivka
ST 12	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 49	2.85	5.15	Užitková voda, zálivka
ST 13	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 49	2.65	2.85	Nevyužívá se
ST 14	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 132	2.90	4.85	Užitková voda, zálivka
ST 15	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 133	3.15	4.85	Užitková voda, zálivka
ST 16	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 135	2.80	4.80	Pitná voda, veškeré účely – vodovod je dovedený
ST 17	Vrtaná studna, \varnothing 0.15 m, Ulice: Vlčovice, 205	2.10	5.30	Užitková voda, zálivka
ST 18	Vrtaná studna, \varnothing 0.20 m, Ulice: Vlčovice, 207	2.15	9.05	Užitková voda, zálivka
ST 19	Vrtaná studna, \varnothing 0.20 m, Ulice: Vlčovice, 208	1.95	9.05	Užitková voda, zálivka
ST 20	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Vlčovice, 51	2.65	4.65	Užitková voda, zálivka
ST 21	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Mniší, 23	2.00	4.70	Pitná voda, veškeré účely – vodovod je zaveden
ST 22	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Mniší, 88	3.70	5.50	Pitná voda, veškeré účely – vodovod není zaveden
ST 23	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Mniší, 88	2.30	3.80	Pitná voda, veškeré účely – vodovod není zaveden – přepad do studny ST 22
ST 24	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Mniší, 168	1.80	7.00	Užitková voda, zálivka
ST 25	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Mniší, 129	1.55	3.50	Užitková voda, zálivka
ST 26	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Mniší, 141	2.10	4.60	Užitková voda, zálivka, na praní
ST 27	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Mniší, 177	2.40	3.70	Užitková voda, zálivka
ST 28	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Mniší, 149	1.85	5.45	Užitková voda, zálivka
ST 29	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Mniší, 118	1.95	3.50	Užitková voda, zálivka
ST 30	Kopaná studna, \varnothing 1 m, Ulice: Mniší, 157	1.60	3.30	Užitková voda, zálivka
ST 31	Kopaná studna, \varnothing 1 m,	3.00	3.80	Užitková voda, zálivka

Označení studny	Typ studny, průměr, lokalizace	Ustálená hladina podzemní vody (m p. t.)	Hloubka dna studny (m p. t.)	Účel studny
	Ulice: Mniší, 131			
ST 32	Kopaná studna, ø 1 m, Ulice: Vlčovice, 93	2.15	3.20	Užitková voda, zálivka
ST 33	Kopaná studna, ø 1 m, Ulice: Mniší, 90	1.00	4.10	Užitková voda, zálivka
ST 34	Kopaná studna, ø 1 m, Ulice: Vlčovice, 118	2.35	3.30	Užitková voda, zálivka
ST 35	Kopaná studna, ø 1.10 m, Ulice: Vlčovice, 121	2.30	2.80	Pitná voda, pro veškeré účely – vodovod je zaveden
ST 36	Kopaná studna, ø 1 m, Ulice: Vlčovice, 171	2.95	4.95	Užitková voda, zálivka
ST 37	Kopaná studna, ø 1 m, Ulice: Vlčovice, 134	2.80	4.50	Užitková voda, zálivka
ST 38	Kopaná studna, ø 1 m, Ulice: Vlčovice, 237	2.80	6.80	Užitková voda, zálivka
ST 39	Kopaná studna, ø 1 m, Ulice: Vlčovice, 209	1.85	6.55	Pitná voda, veškeré účely – vodovod není zaveden
ST 40	Kopaná studna, ø 1 m, Ulice: Vlčovice, 211	2.85	6.60	Užitková voda, zálivka
ST 41	Kopaná studna, ø 1 m, Ulice: Mniší, 46	1.60	7.70	Pitná voda, veškeré účely – vodovod ještě není zaveden
ST 42	Kopaná studna, ø 1 m, Ulice: Mniší, 216	0.70	6.50	Užitková voda, zálivka. V době pasportu napouštěn bazén

Tabulka č. 3 Informace o úrovni naražené a ustálené hladině podzemní vody zaznamenané archivními vrtů

Název vrtu	Lokalizace	Ustálená hladina podzemní vody (m p. t.)	Naražená hladina podzemní vody (m p. t.)
V-1	Parcelní číslo 102/2 (k. ú. Vlčovice)	1.40	-
S-1	Parcelní číslo 22/1 (k. ú. Mniší)	4.60	-
S-2	Parcelní číslo 33/19 (k. ú. Vlčovice)	2.50	-
V26/134	Parcelní číslo 667/9 (k. ú. Vlčovice)	1.40	-
IV 014	Parcelní číslo 272 (k. ú. Mniší)	2.00	-
J-4	Parcelní číslo 978 (k. ú. Vlčovice)	-	3.20
JMN 2	Parcelní číslo 732 (k. ú. Mniší)	2.10	-
S1	Parcelní číslo 803/1 (k. ú. Mniší)	1.10	-
SV-1	Parcelní číslo 822/2 (k. ú. Vlčovice)	6.00	-
HG9-1	Parcelní číslo 857/1 (k. ú. Vlčovice)	1.29	-
HG7-4	Parcelní číslo 100/2 (k. ú. Mniší)	0.30	-
S7-2	Parcelní číslo 283/13 (k. ú. Mniší)	0.30	-
CS-1	Parcelní číslo 835/42 (k. ú. Vlčovice)	1.50	1.50

4.2.2 Hydrochemické poměry

Hydrochemické poměry lze odvodit z laboratorního rozboru na agresivitu podzemní vody vůči oceli a betonu stanovených v rámci archivního průzkumu (**Šimková, S., 2016**) a názvem „Kopřivnice – odkanalizování místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší“ evidovaný u ČGS –

Geofondu pod označením GF P150777. Dle analýzy není podzemní voda agresivní na betonové konstrukce, avšak na ocelové konstrukce působí podzemní voda vysokou agresivitou. Podrobnější údaje jsou uvedeny v následující tabulce č. 4.

Tabulka č. 4 Posouzení agresivity podzemní vody (2016)

AGRESIVITA dle ČSN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi		
Parametr	Hodnota	Hodnocení agresivity
	CS-1	
Vodivost [mS/m]	54.40	velmi vysoká
pH [-]	7.40	velmi nízká
SO ₃ + Cl ⁻ [mg/l]	56.00	velmi nízká
CO ₂ agresivní [mg/l]	2.20	zvýšená
AGRESIVITA dle ČSN EN 206-1-Beton-část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda		
pH [mg/l]	7.40	-
CO ₂ agresivní [mg/l]	2.20	-
Mg ²⁺ [mg/l]	10.90	-
NH ₄ ⁺ [mg/l]	0.54	-
SO ₄ ²⁻ [mg/l]	31.10	-

Vysvětlivky: -hodnoty posuzovaných parametrů jsou nižší než dolní mezní hodnota XA1

Z hlediska kontaminace podzemní vody organickými a anorganickými polutanty uvádíme hodnoty sledovaných složek z průzkumu prováděného v roce 2010 v lokalitě staré skládky s označením 09 Nohlice. Porovnáním výsledků s limitními hodnotami pro pitnou vodu dle vyhl. č. 252/2004 Sb. nevyhovují limitní hodnotě koncentrace **benzo/a/pyrenu**, jejíž limitní hodnota je 0.01 µg.l⁻¹, ve vrtu HG9-3 s obsahem 0.068 µg.l⁻¹ a v sondě S9-9 s koncentrací 0.098 µg.l⁻¹. Limitní hodnoty pro pitnou vodu jsou dále výrazně překročeny v ukazateli celkové **kyanidy** (NMH 0.05 mg.l⁻¹) ve vzorku z objektu HG9-1 (0.138 mg.l⁻¹) a vrtu HG9-4, kde byla naměřena vysoká hodnota dosahující 1.5 mg.l⁻¹. Jedná se přibližně o překročení limitů o jeden až dva řády (vztaženo k přísnějším limitům pro pitné vody). S ohledem na ředění v povrchovém toku se v případě vypouštění vody z výkopu do vodoteče jedná pravděpodobně o nerizikové hodnoty. V případě nezbytnosti navrhujeme konzultovat nejvyšší přípustné limity polutantů se správcem vodního toku.

4.2.3 Množství vod přitékajících do stavebního výkopu

Na základě rešerší předcházejících inženýrsko-geologických a hydrogeologických průzkumů v zájmovém území a na základě provedených záměrů úrovní hladiny podzemní vody je možno konstatovat, že k **přítokům podzemní vody do výkopů bude pravděpodobně docházet. S vyššími přítoky je nutno počítat při výstavbě stok, které budou prováděny v údolní části řeky Lubiny a Lubinky a jejich přítoků.**

4.2.3.1 Stanovení množství přítoků do výkopu čerpací stanice a stanovení dosahu deprese

V průběhu stavby nebude nutné čerpat podzemní vodu za účelem dočasného snížení její hladiny, protože pro budování čerpací stanice ČS-A bude využito nepropustné bariéry ze štětovicových stěn. Zapotřebí bude odčerpat pouze statickou zásobu vody uzavřenou uvnitř štětovicové bariéry. Hydraulická deprese zde tak vytvořena nebude a není zapotřebí její dosah stanovovat.

4.2.3.2 Stanovení množství přítoků do výkopů kanalizačních stok a stanovení dosahu deprese

Výkopy v okolí vodních toků, zejména v západní části zájmového území, budou zasahovat do fluvialních štěrkovitých zemin GT 3 s propustností v řádech n.10⁻⁴ až n.10⁻⁵ m.s⁻¹. Podle laboratorního rozboru křivky zrnitosti zemin v rámci průzkumu v roce 2016 byl poblíž čerpací

stanice zjištěn koeficient filtrace $K = 3,70 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Nevylučujeme ovšem, že propustnost ve štěrcích bez přítomnosti jemnozrné frakce může dosahovat až o jeden řád vyšší hodnotu.

V Provozním řádu čerpání podzemních vod po dobu výstavby (zpracován v prosinci 2017) je uveden rozptyl potřeby snižování hladiny podzemní vody 0.5 až 2.0 m. My podle posouzení aktuálních hydrogeologických poměrů a zejména zaměření úrovní hladin ve studnách předpokládáme potřebu snižování podzemní vody ve výkopech v rozptylu převážně 0.5 až 1.0 m.

Pro tíhový (gravitační) režim podzemní vody s koeficientem filtrace $K = 3,70 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ odpovídá dle empirického vztahu Kusakina poloměr hydraulické deprese (R) při požadovaném snížení (s) následujícím hodnotám přítoků do výkopu o plošných rozměrech 2x20 m:

Snížení s (m)	Poloměr hydraulické deprese R (m)	Přítok do výkopu 20x2 m (l/s)
0.50	2.8	0.21
1.00	5.5	0.36
2.00	11.1	0.45

Pokud by bylo prostředí o jeden řád propustnější ($K = 3,70 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$), nejvyšší reálný poloměr hydraulické deprese by při snížení 2 m dosahoval 35 m a přítok do výkopu by činil $3.09 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Snížení s (m)	Poloměr hydraulické deprese R (m)	Přítok do výkopu 20x2 m (l/s)
0.50	8.7	1.52
1.00	17.5	2.47
2.00	35.0	3.09

Při variabilní propustnosti štěrků GT 3 tak očekáváme při snižování hladiny podzemní vody průměrné přítoky do výkopu v množství $Q_{\text{PRŮM}} = 1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ a přítoky maximální $Q_{\text{MAX}} = 3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Lze tak konstatovat, že v propustných fluvialních sedimentech GT 3 v údolních nivách Lubiny a Lubinky se bude nejvyšší poloměr hydraulické deprese pohybovat v rozmezí do 10 až 35 m a nejvyšší očekávané přítoky do výkopu o plošném rozměru 2x20 m nepřesáhnou $3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$. Ve svazích nad vodotečemi (v deluviálních sedimentech) s koeficientem filtrace v řádech nižších $n \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ je bezpředmětné dosah deprese počítat. Rovněž přítoky do výkopu zde budou bezpředmětné v řádech prvních setin $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Odhad dosahu snížení hladiny podzemní vody byl stanoven podle empirického vztahu pro zvodeň s volnou hladinou dle Kusakina:

$$R = 575 * s * \sqrt{k * H}$$

R...dosah deprese

s....požadované snížení v rozmezí 0,5 - 2,0 m

k....koeficient filtrace v rozmezí $3,70 \cdot 10^{-5}$ až $3,70 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, v závislosti na míře kolmatace kolektoru GT 3

H...mocnost ustáleného zvodnění hladiny podzemní vody (2.5 m)

Odhad přítoku podzemní vody do rýhy byl založen na metodice nahrazení stavební jámy o horizontální ploše S, fiktivní velkopřůměrovou kruhovou studnou. Pro výpočet přítoků do stavební jámy (rýhy) byl použit následující vztah:

$$r_0 = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = 3,57 \text{ m}, \text{ kde:}$$

r_0 ...náhradní poloměr „velké studny“

S...plocha stavební jámy - rýhy (20 x 2 m)

Odhad přítoku podzemní vody do hydraulicky nedokonalého výkopu byl stanoven podle vztahu pro zvodeň s volnou z přítoků ze svahů výkopu Q_1 a přítoků ze dna Q_2 (Turček, 2005):

$$Q_1 = \pi * k * \frac{s^2}{\ln \frac{R+r_0}{r_0}}$$

$$Q_2 = \pi * k * \frac{2 * s * r_0}{\frac{\pi}{2} + 2 * \arcsin \frac{r_0}{h + \sqrt{h^2 + r_0^2}} + 0,515 * \frac{r_0}{h} \ln \frac{R+r_0}{4 * h}}$$

kde:

k ...koeficient filtrace v rozmezí $3,70 \cdot 10^{-5}$ až $3,70 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

h ...mocnost dynamického zvodnění hladiny podzemní vody (0.5, 1.0 a 2.0 m)

s ...snížení úrovně hladiny podzemní vody (0.5, 1.0 a 2.0 m)

R ...dosah poloměru deprese

r_0 ...náhradní poloměr studny

Technologie provádění zemních prací musí být přizpůsobena místním podmínkám, a to především způsob pažení otevřené rýhy. Výkopy doporučujeme provádět od nejnižší položených míst (čerpací stanice ČS-A) dovrchním způsobem. Podzemní vodu z daného úseku výkopu stoky spolu s eventuálními průniky povrchové vody **doporučujeme odvádět vysvahovaným dnem rýhy přes hotový úsek kanalizace do čerpací jímky u ČS a odtud přes odkalovací jímku vypouštět nejlépe do recipientu**. V případě potřeby čerpání vody z výkopů pro stoky bude při dodržení tohoto postupu jímací místo shodné s místy uvedenými v následující tabulce, která vychází z projektové dokumentace a z provozního řádu čerpání podzemních vod v průběhu stavby.

Tabulka č. 5 Vstupní údaje pro odhad přítoků do výkopů kanalizačních stok a čerpání vody

A	B	C	D	E	F	G	H
Stavební objekt – čerpací místo	Předpokl. hloubky založení (m)	Předpokl. h.p.v. (m p. t.)	Potřebné snížení (m)	Dosah deprese (m)	Předpokl. přítoků Q_{\max} [$\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$]	Čerpané množství denní Q_{\max} [$\text{m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$]	Čerpané množství průměrné [$\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$]
Kalkulováno s $K = 3,70 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$							
Č 1 u stoky A	1.5-4.0	1.50	0.50	8.7	1.52	54.8	0.63
Č 2 u stoky A	1.5-4.0	2.50	0.50	8.7	1.52	54.8	0.63
Č 3 u stoky A	1.5-4.0	3.00	0.50	8.7	1.52	54.8	0.63
Č 4 u stoky A	1.5-4.0	2.00	0.50	8.7	1.52	54.8	0.63
Č 5 u stoky C3	1.5-4.0	2.00	0.50	8.7	1.52	54.8	0.63
Č 6 u stoky C6	1.5-4.0	2.00	0.50	8.7	1.52	54.8	0.63
Č 7 u stoky C8	1.5-4.0	1.50	0.50	8.7	1.52	54.8	0.63
Č 8 u stoky C9	1.5-4.0	1.50	1.00	17.5	2.47	89.0	1.03
Č 9 u stoky A	1.5-4.0	1.50	0.50	8.7	1.52	54.8	0.63
Kalkulováno s $K = 3,70 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$							
Č 10 u stoky D	1.5-4.0	3.00	0.50	2.8	0.21	7.5	0.09

A	B	C	D	E	F	G	H
Stavební objekt – čerpací místo	Předpokl. hloubky založení (m)	Předpokl. h.p.v. (m p. t.)	Potřebné snížení (m)	Dosah deprese (m)	Předpokl. přítoků Q_{max} [l.s ⁻¹]	Čerpané množství denní Q_{max} [m ³ .den ⁻¹]	Čerpané množství průměrné [l.s ⁻¹]
Č 11 u stoky D	1.5-4.0	1.00	1.00	5.5	0.36	12.9	0.15
Č 12 u stoky D	1.5-4.0	1.00	1.00	5.5	0.36	12.9	0.15
Č 13 u stoky D4	1.5-4.0	1.00	1.00	5.5	0.36	12.9	0.15
Č 14 u stoky D4	1.5-4.0	1.50	1.00	5.5	0.36	12.9	0.15

Výpočet nekalkuluje s odvodňováním výkopu po nátoky případných atmosférických srážek do výkopu. Pro vyhotovení žádosti k nakládání s vodami potřebná **čerpaná množství vody vztahená na metry kubické a na jeden pracovní den** (sloupec G tabulky č. 5). Za pracovní den přitom považujeme dobu nejdéle 10 hodin. Přepočtené údaje ve sloupci G na průměrné čerpané množství vody za 24 hodin v litrech vteřinových je uveden v sloupci H tabulky č. 5. Údaje o reálném jímaném množství vody za měsíc a rok je možno odhadnout dle projektovaného počtu dní stavby na jednotlivých stavebních objektech.

Protože potřeba odvodňování výkopů bude záviset na momentálním stavu podzemních i povrchových vod v Lubině a Lubince a momentálním stavu klimatických poměrů a může být tedy silně proměnlivá, **navrhujeme do žádosti o povolení k nakládání s vodami ponechat ke každému čerpanému místu předpoklad průměrného čerpání 1 l.s⁻¹. S tímto kalkuluje také již vyhotovený provozní řád.**

Pro jímaní vody ve výkopech doporučujeme použít **kalové čerpadlo o výkonu max. 5 l.s⁻¹** se spínacím čidlem na plováku.

5. VYJÁDŘENÍ HYDROGEOLOGA K PROJEKTOVANÉMU ZÁMĚRU

Projektovaný záměr je plošně rozsáhlý a zasahuje do zastavěného území místních částí obce Kopřivnice – Vlčovice a Mniší. Stavba bude zasahovat na pozemky v katastrálním území Drnholec nad Lubinou (č. k. ú. 687961), Větrkovice u Lubiny (č. k. ú. 687987), Vlčovice (č. k. ú. 783901) a Mniší (č. k. ú. 697664). Nově navržená splašková kanalizace bude napojena na stávající stokovou síť, v místní části Lubina, která zajistí transport odpadních vod na stávající mechaniko – biologickou čistírnu odpadních vod města Kopřivnice, kde bude zajištěna jejich důsledná likvidace v souladu s požadavky platné legislativy.

Při projektovaném záměru výstavby splaškové kanalizace očekáváme **při výkopových pracích čerpací stanice (ČS-A) zásah do mělkého kolektoru podzemní vody** (písčité štěrky GT 3 s kalkulovaným koeficientem filtrace $3,70 \cdot 10^{-5}$ až $3,70 \cdot 10^{-4}$ m.s⁻¹) náležejícího do hydrogeologického rajónu 3213 Flyš v mezipovodí Odry. Tyto výkopové práce dle Technické zprávy projektové dokumentace „Město Kopřivnice. Odkanalizování místních částí Vlčovice a Mniší“ (Gorbunov. S., 12/2017) budou hloubkově zasahovat až do vrstev zvětralých jílovců charakteru štěrkovitého jílu GT 4 (do hloubky cca 5.40 m pod terén). V průběhu zemních prací nebude nutné čerpat podzemní vodu za účelem dočasného snížení její hladiny po dobu výstavby stavebního objektu, protože pro budování čerpací stanice ČS-A bude využito nepropustné bariéry ze štětovicových stěn.

Při výkopových pracích pro kanalizační stoky s převládající hloubkou založení do cca 2.00 až 2.50 m pod terén, místy i vyšší, **k zásahu do podzemních vod bude docházet**, a to zejména při výstavbě v údolní nivě řeky Lubiny a Lubinky. V údolní nivě se bude základová spára těchto kanalizačních stok nacházet v prostředí geotypů GT 3. Hladinu podzemní vody lze očekávat ve štěrcích GT 3 mělce pod povrchem v hloubkách převážně 1.5 až 3.00 m pod terénem a základové poměry tak budou ovlivňovány podzemní vodou. Potřebu nejvyššího snížení hladiny vody předpokládáme u čerpacího místa 8 stoky C9 a dále také u čerpacího místa 11 stoky D.

Ve svazích nad vodotečemi (převážně stoka D) se bude jednat o výkopy v nepropustných nebo nepatrně propustných deluviálních zeminách GT 2, které mohou mít tendenci akumulovat infiltrované srážkové vody z povrchu nebo povrchové vody ze zavěšené zvodně. S potřebou čerpání podzemní vody z výkopů zde ve větším rozsahu nekalkulujeme (přítoky se zde budou pohybovat pravděpodobně pod 0.1 l.s^{-1} na délku 20 m otevřeného výkopu. Očekáváme ale potřebu odvodňování výkopů od případných srážkových vod, proto jsme doporučili dovrchní způsob budování stokové sítě pro jednodušší odvádění těchto vod z výkopů. Pro ojedinělé případy zásahu do zvodnělého kolektoru považujeme za potřebné **zajistit odborný dozor hydrogeologa na stavbě**, který v zjištěných případech navrhne konkrétní způsob řešení odvodnění nebo zajištění potřeby zatěsnění výkopu. Jedná se tedy o krátkodobý zásah nevýznamného rázu. Po dokončení každého úseku otevřeného výkopu považujeme za potřebné **drenážní úsek obsypu kanalizace zaslepit** (jílovým těsněním), aby stavba stokové sítě ve svažitém terénu nefungovala jako liniový odvodňovací systém a nezpůsobila pokles hladiny podzemní vody v mělkých studních.

5.1 MNOŽSTVÍ ČERPANÝCH A VYPOUŠTĚNÝCH VOD

Množství čerpaných a vypouštěných vod vychází z popisu uvedeného v kapitole 4.2.3 a v měsíčních či ročních úhrnech bude přímo závislé na délce provádění jednotlivých úseků stavby. Reálná denní čerpaná množství pro jednotlivá odběrná místa jsou uvedeny v tabulce č.5. Měsíční a roční hodnoty jímání množství budou pro žádost o nakládání s vodami převzaty z předpokládaného harmonogramu výstavby jednotlivých úseků stavby. **Do žádosti o povolení k nakládání s vodami navrhujeme uvést následující množství:**

$$\begin{aligned} Q_{\text{prům}} &= 1.0 \text{ l.s}^{-1} \\ Q_{\text{max}} &= 5.0 \text{ l.s}^{-1} \text{ (dáno výkonem čerpadla)} \\ &= 2.63 \text{ tis. m}^3 \cdot \text{měsíc}^{-1} \\ Q_{\text{roč}} &= 86.4 \times 365 = 31.54 \text{ tis. m}^3 \cdot \text{rok}^{-1} \\ &= 86.4 \text{ m}^3 \cdot \text{den}^{-1} \end{aligned}$$

Množství skutečně čerpaných vod v průběhu stavby bude **nejméně jednou týdně evidovat hydrogeologický dozor** stavby, který pro tento účel sestaví konkrétní požadavky na zhotovitele stavby (evidence denního chodu čerpadel apod.). Pokud bude voda čerpána z několika odběrných míst současně, zkrátí se doba realizace prací a celkové množství jímání vody tak bude zachováno. Předkladatel žádosti o povolení k nakládání s vodami může uvedená množství (roční a měsíční) upravit podle počtu projektovaných dní stavby.

5.2 POSOUZENÍ OVLIVNĚNÍ VYDATNOSTI OKOLNÍCH VODNÍCH ZDROJŮ

Hladina podzemní vody v zaměřených studních se pohybovala mělce pod terénem. Větší hloubky byly zaznamenány v archivních vrtech. Lze konstatovat, že v rovinnatějších částech zájmového území je podzemní voda vázána na zvodněné systémy ve fluviálních štěrčích a štěrkopiscích, které budují kolektorské vrstvy s koeficientem filtrace v řádech $n.10^{-4} - n.10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Ve členitějších částech zájmové oblasti, reprezentovaných svažitým terénem, se v nejsvrchnějších vrstvách geologického profilu vyskytují různě mocné vrstvy převážně deluviálních zemin s omezenou vododajností s koeficientem filtrace $n.10^{-7} - n.10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$.

Protože u značné části rodinných domů se vyskytují domovní studny, z nichž velká část je zbudována do mělkých horizontů, mohlo by při plošném snížení hladiny podzemní vody **drenážním efektem liniové stavby dojít k trvalému snížení hladiny vody zejména v mělkých studnách** s nízkým vodním sloupcem (do cca 1 m). Aby k tomuto trvalému efektu nedošlo, považujeme za nezbytnou podmínku povolení stavby **zajistit odborný dozor hydrogeologa a provádět zaslepení drenážních úseků** obsypu kanalizace v těch úsecích stavby, dle popisu uvedeném ve třetím odstavci v úvodu kapitoly 5. Jedná se zejména o trasu stoky ve svažitém terénu (zejména stoka D).

Při dočasném snížení hladiny podzemní vody v jímacích místech uvedených v tabulce č.5 byl stanoven dosah hydraulické deprese, který lze očekávat jako největší u čerpacího místa č. 8 stoky C9 v poloměru 17 m (při snížení 1 m), respektive 35 m při snížení hladiny o 2 m. V ostatních jímacích místech se jedná o dosah v poloměru do 10 m. Jedná se ale pouze o dočasné snížení hladiny, které ustane po ukončení jímání podzemní vody (po dokončení stavby daného úseku).

V obci je zbudován veřejný vodovod, proto by dočasné omezení dodávek vody ze studní po dobu stavby konkrétního otevřeného výkopu v rádech jednotek dnů nemělo mít na majitele nemovitostí zásadní negativní dopady. Přesto s ohledem na složitost a nejednoznačnost odtokových poměrů považujeme za nezbytnou podmínku povolení stavby **zajistit odborný hydrogeologický dozor**, který bude provádět kontrolu stavby v pravidelných intervalech a podle konkrétních poznatků na místě daného výkopu prosazovat vhodná opatření.

Při dodržení výše navržených podmínek lze při provádění stavby vyloučit rizika trvalého snížení hladiny podzemní vody v domovních studnách. U mělkých studní s úrovní dna nad úrovní báze projektovaného výkopu kanalizace nebo úrovně snížení hladiny je zapotřebí počítat s dočasným ovlivněním (po dobu odběru vody z výkopu). K trvalému ovlivnění po ukončení odběru vody by mohlo dojít, pokud by drenážní vrstva na dně výkopu po provedení prací zůstala nezatěsněná.

V místech stavby se dnem výkopu pod úrovní hladiny vody proto doporučujeme bezprostředně po zjištění výskytu vody provést pasporty studní v dosahu nejvýše stanoveného dosahu poloměru deprese ($R = 35$ m) a zaměřit na nich zjištěnou úroveň. Po provedení zaslepení drenáže pak bude provedena opětovná dokumentace stavu hladin a jejich srovnání se stavem před zahájením prací a případně provést opatření, pokud bude ovlivnění hladin prokazatelné. Dle §29, odst. 2., zákona 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), osoba, která způsobí ztrátu podzemní vody nebo podstatné snížení možnosti odběru ve zdroji podzemních vod, popřípadě zhoršení jakosti vody v něm, je povinna **nahradiť škodu, která tím vznikla tomu, kdo má povoleno odebírat podzemní vodu** z tohoto vodního zdroje, a dále provést podle místních podmínek potřebná opatření k obnovení původního stavu. Náhrada spočívá v opatření náhradního zdroje vody. Není-li to možné nebo účelné, je povinna poskytnout jednorázovou náhradu odpovídající snížení hodnoty tohoto nemovitého majetku, s jehož užíváním je povolení spojeno. Ve sporech o náhradu škody nebo o její výši rozhoduje soud.

5.3 VLIV SNÍŽENÍ HLADINY PODZEMNÍ VODY NA OKOLNÍ ZÁSTAVBU

V zastavěné části území je při stavebních pracích a snížení hladiny vody ve výkopu nutno počítat s blízkou **zástavbou bytových a rodinných domů**. Tyto objekty mohou být podle způsobu jejich založení citlivé na možné ovlivnění vlastností základových zemin v důsledku sufoze (vyplavování jemnozrnných částic v důsledku vysokého a dlouhodobého čerpání podzemní vody) a následného sedání zemin. Toto nebezpečí hrozí zejména u písčité vrstvy, kdy jsou vlivem čerpání strhávána zrna písku a tím dochází k výrazným a nevypočitatelným objemovým změnám písčité vrstvy a sedání jejího nadloží. Nicméně, k objemovým změnám vlivem snížení hladiny podzemní vody může dojít u všech typů zastižených zemin.

Dosah možného ovlivnění snížení hladiny podzemní vody jejím čerpáním v trase jednotlivých stok je uveden v tabulce č.5, kdy se v převážné většině bude jednat o dosah deprese do vzdálenosti cca 10 m. Za větší rizika pro budovy ale považuje než důsledky sufoze spíše otřesy a vibrace způsobené stavební mechanizací při zemních pracích.

Technologii provádění stavebních prací, způsobu pažení otevřené rýhy a čerpání vody z výkopu proto doporučujeme zvolit takovou, aby v průběhu realizace stavby nedošlo k ohrožení okolní zástavby a zařízení v trase výstavby kanalizace.

Před zahájením prací doporučujeme provést důkladnou prohlídku zóny možného ovlivnění okolní zástavby sedáním terénu a pasportizaci stávajících staveb, aby se

v případě střetů zájmu zabránilo pozdějším sporům. Zároveň doporučujeme v blízkosti výkopů provést pasportizaci stávajícího oplocení, a zvážit možnost jeho podepření či zapažení tak, aby nedošlo k případnému posunutí nebo naklonění při provádění zemních prací.

Z hlediska stability stavebních konstrukcí budov umístěných v blízkosti výkopu, doporučujeme zajistit také vyjádření statika a v případě zjištění staticky významných poruch instalovat měřící body pro sledování deformací.

Vzhledem k hustotě okolní zástavby předpokládáme svahování výkopů pouze ve vybraných nezastavěných úsecích a doporučujeme nesvahované výkopy v nesoudržných zeminách zajistit pomocí hnaného pažení. Zátěžné pažení, realizované pomocí pažících boxů je vhodné použít na úsecích s ověřeným výskytem stabilních poloh.

5.4 SOUHRN PODMÍNEK STANOVENÝCH HYDROGEOLOGEM PRO NEKONFLIKTNÍ PROVEDENÍ ZÁMĚRU

Dle výše uvedeného posouzení záměru uvádíme shrnutí podmínek nezbytných pro nekonfliktní provedení záměru tak, aby nedošlo k trvalým negativním dopadům na odtokové poměry:

- **Na stavbě bude zajištěn dozor odborného hydrogeologa**, který v případě zastižení podzemní vody ve výkopu posoudí konkrétní situaci, srovná ji s předpoklady uvedenými v předkládané zprávě a v případě potřeby navrhne konkrétní způsob řešení odvodnění stavebního úseku, zajištění potřeby zatěsnění výkopu a dokumentaci úrovně hladiny ve studnách v dosahu hydraulické deprese.
- Hydrogeologický dozor stavby bude **nejméně jednou týdně evidovat množství skutečně čerpaných a vypouštěných vod** a naplňovat další podmínky související s výkonem hydrogeologa, které budou uvedeny v rozhodnutí o povolení k nakládání s vodami (např. sledovat kvalitu čerpaných a vypouštěných vod).
- Při průchodu trasy stoky A starou skládkou (lokalita 09 Nohlice, viz příloha č.2) je nezbytné kalkulovat s chemismem výkopku, který nebude s vysokou pravděpodobností vyhovovat limitům pro ukládání odpadů na povrchu terénu ve smyslu přílohy č.10 vyhlášky 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. Stejně tak zde mohou být ve zvýšené míře obsaženy polutanty v podzemní vodě. Doporučujeme proto v této oblasti **minimalizovat hloubkový dosah výkopových prací a tím i potřebu snižování hladiny vody ve výkopu probíhajícího skládkovým tělesem**. Hydrogeolog zde posoudí kvalitativní složení výkopových zemin, popřípadě indikačními metodami i kvalitu vody ve výkopu (in-situ měření vodivosti a pH) a v případě nutnosti čerpání vody posoudí potřebu před jejím vypouštěním do recipientu vodu přečišťovat (alespoň gravitačním separátorem). S vyšší pravděpodobností zde ale podzemní voda zastižena nebude, protože se bude jednat o mělce uložený výtlačný řád.
- Po dokončení každého úseku otevřeného výkopu stoky **zkontroluje zemní plán ve dně výkopu a posoudí potřebu nebo dostatečnost zatěsnění drenážního úseku** obsypu kanalizace, aby stavba stokové sítě nefungovala jako liniový odvodňovací systém.
- **Při dodržení uvedených podmínek lze vyloučit negativní vlivy záměru na odtokové poměry, vodní zdroje, okolní stavby a vodní a na vodu vázané ekosystémy.**

6. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Na základě interpretace výsledků průzkumných prací a vyhodnocení rešeršních údajů o zájmové lokalitě, místního šetření, geologických dat a údajů uvedených v odborné literatuře byly zjištěny a interpretovány geologické charakteristiky zájmového území. Na jejich základě lze vyslovit následující závěry, předpoklady a doporučení.

- **Geologické poměry** na lokalitě určuje komplex kvartérních fluviálních a deluviálních sedimentů, které se ukládaly na předkvartérní podloží tvořené flyšovými sedimenty podslezské a slezské jednotky. Na základě litologie a geomechanických vlastností (uvedených v kapitole č. 4.1) byly vyčleněny následující geotechnické typy zemin od povrchu terénu směrem do podloží s označením GT 0 až GT 4:

- humózní zemina (ornice),
- antropogenní navážky,
- fluviální (náplavové) jemnozrnné zeminy,
- deluviální jemnozrnné zeminy,
- fluviální štěrkovité zeminy,
- flyšové sedimenty podslezské a slezské jednotky.

Kanalizační stoky budou založeny převážně v hloubkách 1.50 až 4.00 m pod terénem. Zasahovat tak budou převážně do horizontu fluviálních a deluviálních uloženin. Čerpací stanice ČS-A bude zasahovat hloubkou založení i do předkvartérního podloží. Základová spára čerpací stanice by měla dosahovat cca 5.40 m pod terénem.

- **Z hydrogeologického hlediska** lze za propustné (vodonosné) horizonty považovat pouze některé zeminy typu navážek GT 1, erozí rozrušené deluviální zeminy, a hlavně štěrky a štěrkopisky fluviálního kolektoru GT 3.

- GT 1 antropogenní navážky jsou různorodého složení, dle kterého mohou představovat zcela nepropustnou bariéru, ale také, v případě navezení zemin písčitého charakteru, propustnou část. Na takové části může být vázána tzv. zavěšená zvodeň, která nemá hydraulickou spojitost s podzemní vodou vázanou na kolektorské vrstvy přírodního geologického původu. Zavěšená zvodeň se může vyskytovat v takové propustné vrstvě navážek, v jejíž podloží spočívají nepropustné jemnozrnné zeminy bez známek výrazného erozního působení. Podzemní vody ve vrstvě navážek jsou dotovány srážkovou činností. Statické zásoby infiltrované vody v navážkách jsou obvykle omezené a při jejich zastižení se dají poměrně rychle odčerpávat.
- GT 2a fluviální (náplavové) jemnozrnné zeminy se vyskytují zejména v údolních nivách toku Lubiny a Lubinky. V generelu jsou tvořeny takovými litologickými typy zemin, které zapříčiní praktickou nepropustnost těchto vrstev. Vzhledem k tomu, že tyto zeminy překrývají vrstvu kolektorských štěrků a štěrkopisků, nedá se v nich v generelu očekávat výskyt spojitě zvodněné vrstvy. Lokálně se zvodeň vyskytnout může v písčitých polohách jemnozrnných jílovitých hlín, ve kterých může být umožněn horizontálně a vertikálně omezený pohyb podzemní vody.
- GT 2b deluviální jemnozrnné zeminy tvoří přípovrchové vrstvy ve členitějším terénu, jenž se rozprostírá zejména ve východní části zájmového území v části Mniší. Zeminy jsou litologicky tvořeny málo propustnými vrstvy, ve kterých se výraznější zvodněné systémy dají očekávat v polohách písků či štěrků, jež jsou vtroušeny do hlinitých svahových zemin. Míra propustnosti bude taktéž odvislá od stupně narušení, způsobeného erozními činiteli.
- GT 3 fluviální štěrkovité zeminy budují poměrně rozsáhlé polohy poblíž toků Lubiny a Lubinky. Z hlediska hydrogeologické propustnosti se jedná o propustné vrstvy, v nichž se vyskytují propojené zvodněné systémy s vysokou vydatností. Jelikož zejména

v části Vlčovic podél toku Lubiny se vyskytují relativně mělce pod terénem (pod vrstvou náplavových hlín GT 2a), předpokládá se při provádění výkopových prací zastižení vodonosných horizontů, a tím pádem nutnost řízeného odvodu přitékajících vod. Lze předpokládat, že úroveň hladiny podzemní vody bude, a to zejména v těsné blízkosti toku Lubiny, v úzké korelaci s úrovní vody v Lubině.

- GT 4 flyšové sedimenty podslezské a slezské jednotky jsou v nejvrchnějších částech budovány zejména jílovci, které vykazují takřka nepropustný charakter. V případě rovinaté morfologie terénu se předkvartérní jílovce (event. pískovce) vyskytují pod vrstvami náplavových a fluvialních zemin v relativně velké hloubce, zato v členitějších částech budují přímé podloží deluviálních zemin. V místech výrazného obnažení kvartérního pokryvu erozními pochody je předkvartérní podloží evidováno v mělkých hloubkách pod terénem (viz příloha č. 3 – dokumentace archivních vrtů). Lokálně se v polohách jílovců mohou vyskytovat omezené zvodněné systémy, jejichž výskyt je vázán na alterované polohy jílovců či vtroušené polohy písků. Výraznější, a souvislejší zvodněné systémy lze poté očekávat v polohách pískovců, které se však v generelu vyskytují v hlubších částech pod terénem. Některými archivními vrty (V-1 a S-1) však byly pískovcové polohy zastiženy v mělkých hloubkách (1.80 a 3.60 m), nelze proto zcela vyloučit možný lokální výskyt pískovců mělce uložených pod terénem, na něž budou vázány zvodněné systémy.

V příloze č. 2.2 jsou v mapové situaci uvedené ustálené úrovně hladiny podzemní vody ve vrtech a domovních studních. Protože se jedná o hloubkovou úroveň převážně mezi 1 až 3 m, **očekáváme ve většině budovaných výkopů v trase stoky zastižení podzemní vody a bude zde nezbytné kalkulovat se snižováním hladiny podzemní vody ve výkopu.** Přítokům do výkopů pro čerpací stanici lze předejít, pokud budou výkopy zabezpečeny štětovnicemi s nepropustným zámkem.

Při snižování hladiny podzemní vody ve výkopech v jednotlivých čerpacích místech jsme stanovili dosahy vyvolané hydraulické deprese a případné vlivy na okolní stavby a domovní studny. Po dobu stavby zde očekáváme dočasné ovlivnění úrovně hladiny ve studních, které ale po dokončení stavby opět pomine. Trvalé ovlivnění úrovně hladiny nepředpokládáme, je ale **nezbytné dodržet naplnění navržených podmínek uvedených ve vyjádření hydrogeologa v kapitole 5.** Vyjádření hydrogeologa v uvedené kapitole bude sloužit jako podklad pro žádost o vydání nakládání s vodami.

Podzemní vody kvartérní zvodně vykazují dle provedené archivní analýzy **vysokou agresivitu prostředí na ocelové konstrukce** z důvodu vodivosti. Dále analýzy potvrdily, že podzemní voda není agresivní vůči betonovým konstrukcím. Tento předpoklad je však před zahájením výstavby vhodné potvrdit odběrem vzorků podzemních vod ze stávajících studní a stanovit agresivitu dle ČSN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi a dle ČSN EN 206-1-Beton-část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

- **Z hlediska základových poměrů** považujeme vzhledem k situování stavby (základové spáry) do geologického prostředí s možností prostorových změn, tendencím ke svahovým nestabilitám v některých oblastech a ke zjištěné úrovni hladiny podzemní vody poměry stavby jako složitě.
 - Charakteristika geomechanických vlastností jednotlivých vrstev je uvedena v kapitole 4.1. V případě založení do jílovitých zemin GT 2a, GT 2b a GT 4, je nezbytné v případě měkké a kašovitě konzistence provést pod základovou spárou hutněný šterkopískový polštář nebo výměnu nevhodných vrstev. Dále je nutné kalkulovat s možným dočasným stykem vody a podzemních stavebních konstrukcí v důsledku příronu vod z atmosférických srážek či z tajícího sněhu do stavebního výkopu. Jílovité zeminy v zájmovém území jsou velice slabě propustné, namrzavé až nebezpečně namrzavé, vysoce vzlínavé a při napojení vodou jsou nestabilní

a rozbřídavé. Normové zatřídění zemin dle ČSN 73 611 (ČSN EN ISO 14688-2) včetně jejich tabulkových parametrů je uvedeno v tabulce č. 1.

- Těžitelnost dle ČSN 73 6133 všech zastižených GT typů odpovídá třídě I. Dle ČSN 73 3050 odpovídá těžitelnost humózních zemin GT 0 třídě 1-2, navážek GT 1 třídě 1-3, fluviálních a deluviálních jemnozrnných zemin GT 2a a GT 2b třídě 2, fluviálních štěrkovitých zemin GT 3 třídě 3 a flyšových sedimentů GT 4 třídě 3-5.
- Pokud bude stavba realizována pomocí otevřených výkopů, předpokládáme vzhledem k hustotě okolní zástavby svahování výkopů pouze ve vybraných nezastavěných úsecích a doporučujeme nesvahované výkopy zajistit pomocí hnaného pažení. Použití zátažného pažení, realizovaného pomocí pažících boxů je vhodné pouze v případě ověření stabilních poloh. Obecně bude jeho použití možné v případě výkopů, jejichž hloubka nepřesáhne cca 3.00 m a jejich dno bude nad hladinou podzemní vody.
- Přibližný sklon šikmých svahů v dočasných výkopech v nezastavěných oblastech doporučujeme v případě výkopů do 3.00 m provádět 1:0.50 a u hlubších výkopů se sklonem 1:1 v dolní části s oddělením sklonů lavicemi o šířce cca 0.50 m. V případě výskytu zvodněných nesoudržných sedimentů (štěrky, písky) bude nutné výkopy pažit.
- Způsob odvodňování výkopů je popsán výše u popisu hydrogeologických poměrů. V návaznosti na rešeršní výsledky hydrochemického hodnocení podzemní vody je nutné používat izolaci a typ ocelových a betonových konstrukcí odolných vůči agresivitě podzemní vody.
- Doporučení pro výstavbu jednotlivých stok je podrobněji popsáno v rešeršním průzkumu Šimkové (2016).

Zpracovatelé geologického průzkumu si vyhrazují právo na neprodlené kontaktování řešitelské organizace v případě zjištění odlišností od popisovaných předpokladů a výsledků rešeršních prací s důsledkem možných změn v interpretacích geotechnických, inženýrsko-geologických, hydrogeologických nebo hydrologických poměrů.

V Ostravě, dne 04. května 2018

7. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY

- [1] Bartošová, D., Dobiáš, V., Drahokoupil, J., Kubizňák, P., Potočárová, L., Trojanová, Z., 2011: Lokalizace a charakteristika starých ekologických zátěží v Kopřivnici. Analýza rizik, lokalita 9 – Nohlice. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o.
- [2] Bartošová, D., Dobiáš, V., Drahokoupil, J., Kubizňák, P., Potočárová, L., Trojanová, Z., 2011: Lokalizace a charakteristika starých ekologických zátěží v Kopřivnici. Analýza rizik, lokalita 7 – Nad Marákovými. Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o.
- [3] Bůžková, H., 1962: Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu přehradního profilu a zátopové oblasti ve Vlčovicích. Geotest, Brno.
- [4] Demek, J., et al, 1987. : Zeměpisný lexikon ČSR - Hory a nížiny, Academia Praha 1987.
- [5] Kofroň, M., 1982: Předběžný inženýrskogeologický průzkum. Důl Frenštát – inženýrské sítě a komunikace. Unigeo Ostrava, závod Ostrava.
- [6] Kofroň, M., 1991: Mniší – opěrná zeď, podrobný inženýrskogeologický průzkum. Unigeo, Ostrava.
- [7] Kokotková, E., 2001: Oprava havarijního stavu komunikace Měrkovice – Mniší. Ing. Eliška Kokotková, Ostrava.
- [8] Kovářová, L., 1984: Mniší – most. Jednoetapový inženýrskogeologický průzkum. Unigeo Ostrava, závod Ostrava.
- [9] Pětvalský, R., 2003: Kopřivnice – skládky, HG průzkum. AQ-test, s.r.o., Ostrava.
- [10] Ptáčník, J., 1965: Zhodnocení hydrogeologických vrtů státní pozorovací sítě podzemních vod Československa v povodí Odry. Vodní zdroje, Praha, závod Holešov (Opava).
- [11] Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha
- [12] Rozehnal, T., 1987: Závěrečná zpráva Mniší – skládka TDO – hydrogeologický průzkum předběžný. Unigeo Ostrava, závod Ostrava.
- [13] Schejbalová, K., 1991: Kopřivnice – Tatra – skládka odpadů, předběžný inženýrskogeologický průzkum. Geologický průzkum, Zlaté Hory.
- [14] Ševčík, A., 1964: Závěrečná zpráva o geologickém průzkumu pro úpravu toku řeky Lubiny. Geologický průzkum Brno, závod stavební geologie.
- [15] Šimková, S., 2016: Kopřivnice – odkanalizování místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší, inženýrskogeologická a hydrogeologická rešerše, závěrečná zpráva. G-Consult, spol. s.r.o. Ostrava.
- [16] Turček, P., Hulla, J., et al., 2005: Zakládání staveb, Jaga group, s.r.o., Bratislava.
- [17] Z.Mísař a kol. : Geologie ČSSR I., Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1983.
- [18] Základní geologická a hydrogeologická mapa ČR, list 25-21 Nový Jičín, měřítko 1:50 000. (<http://nts5.cgu.cz/website/geoinfo>).

7.1 SEZNAM NOREM

- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací
- ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin - Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin - Část 2: Zásady pro zatřídování
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
- ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

Název a specifikace zakázky:

Kopřivnice - rešeršní geologický průzkum pro odkanalizování místních částí Vlčovice a Mniší

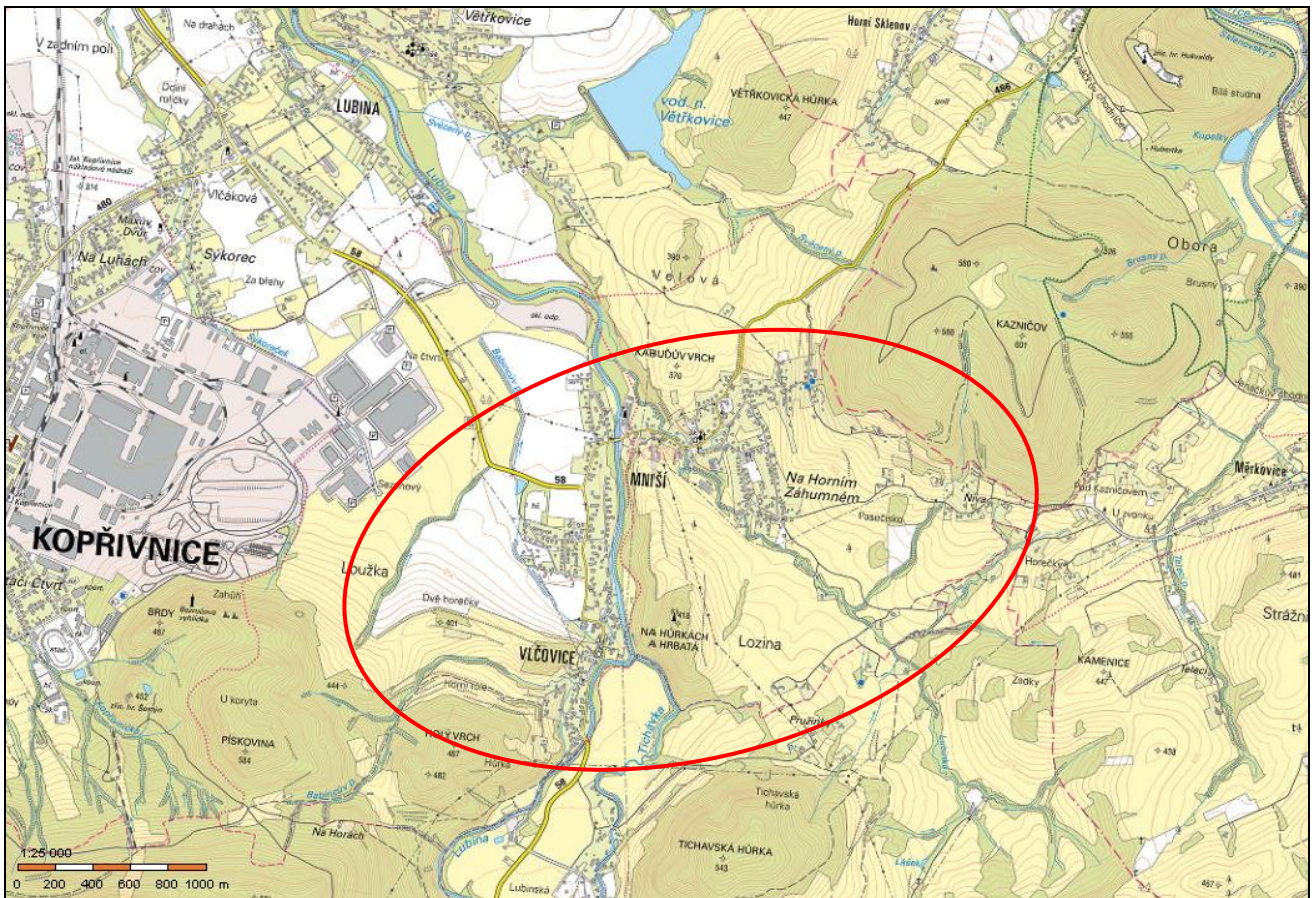
Vyjádření odborně
způsobilé osoby dle §9 zákona o vodách

PŘÍLOHOVÁ ČÁST


Seznam příloh:

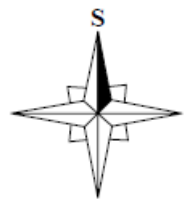
- | | |
|--------------|--|
| Příloha č. 1 | Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000) |
| Příloha č. 2 | 2.1 Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných archivních prací a provedených záměrů hladiny vody ve studních (M 1:5 500)
2.2 Situační mapa se záznamem hloubky ustálené hladiny podzemní vody ve všech dokumentovaných objektech (M 1:5 500) |
| Příloha č. 3 | Geologické profily archivních vrtů |


Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)

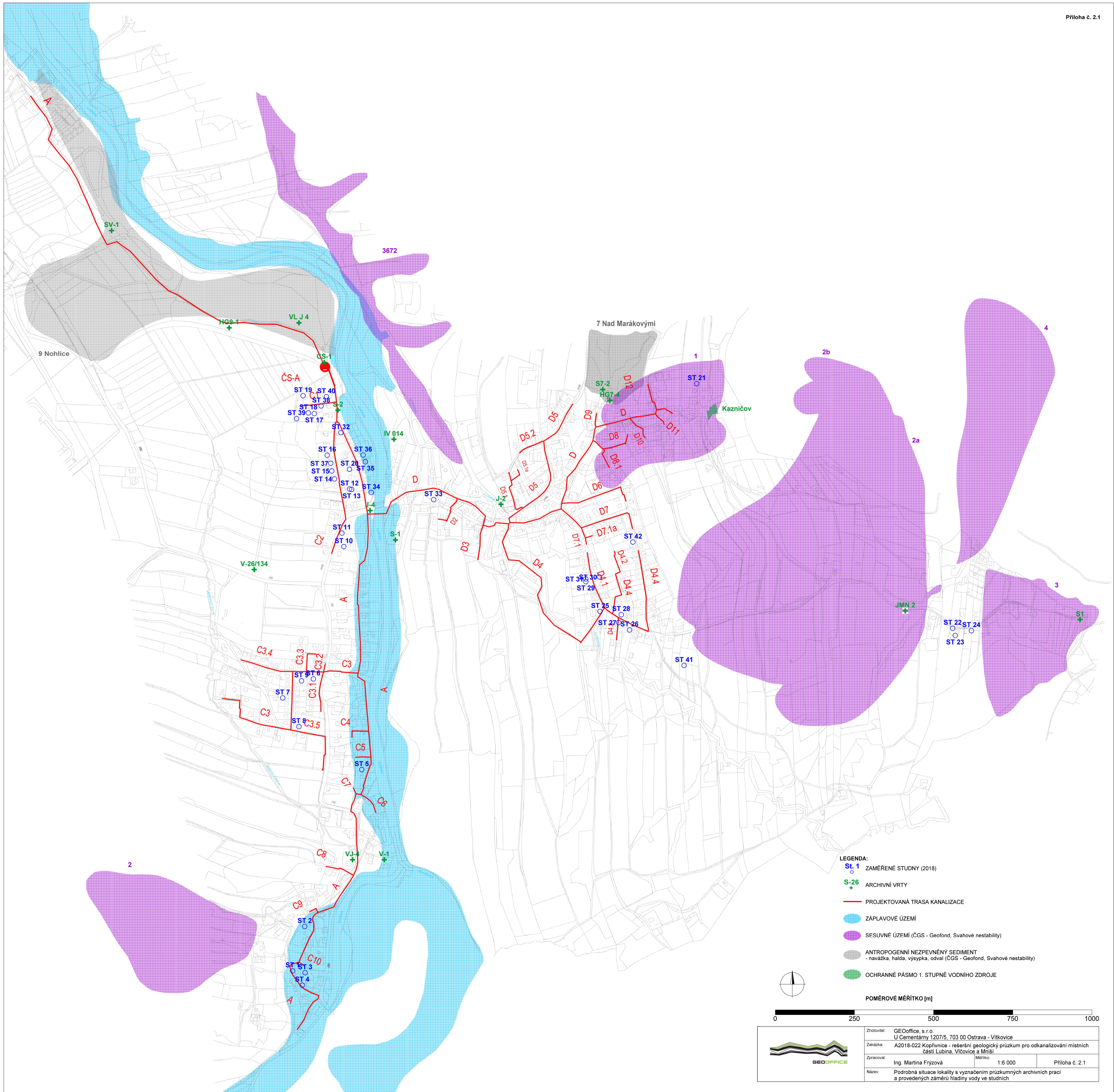


převzato z mapového podkladu ČUZK, mapový list 25-21 Nový Jičín

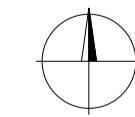
 vymezení zájmového území



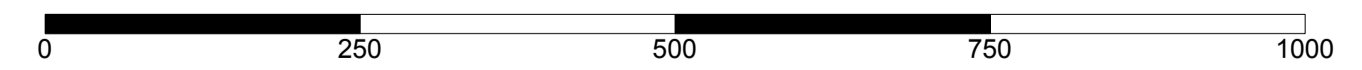
	Zhotovitel: GEOoffice, s.r.o. U Cementárny 1207/5, 703 00 Ostrava - Vítkovice	
	Zakázka: A2018-022 Koprivnice - rešeršní geologický průzkum pro odkanalizování místních částí Vlčovice a Mníší	
	Zpracoval: Ing. Martina Frýzová	Schválil: Ing. Radim Ptáček, Ph.D.
	Příloha č. 1 - Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)	



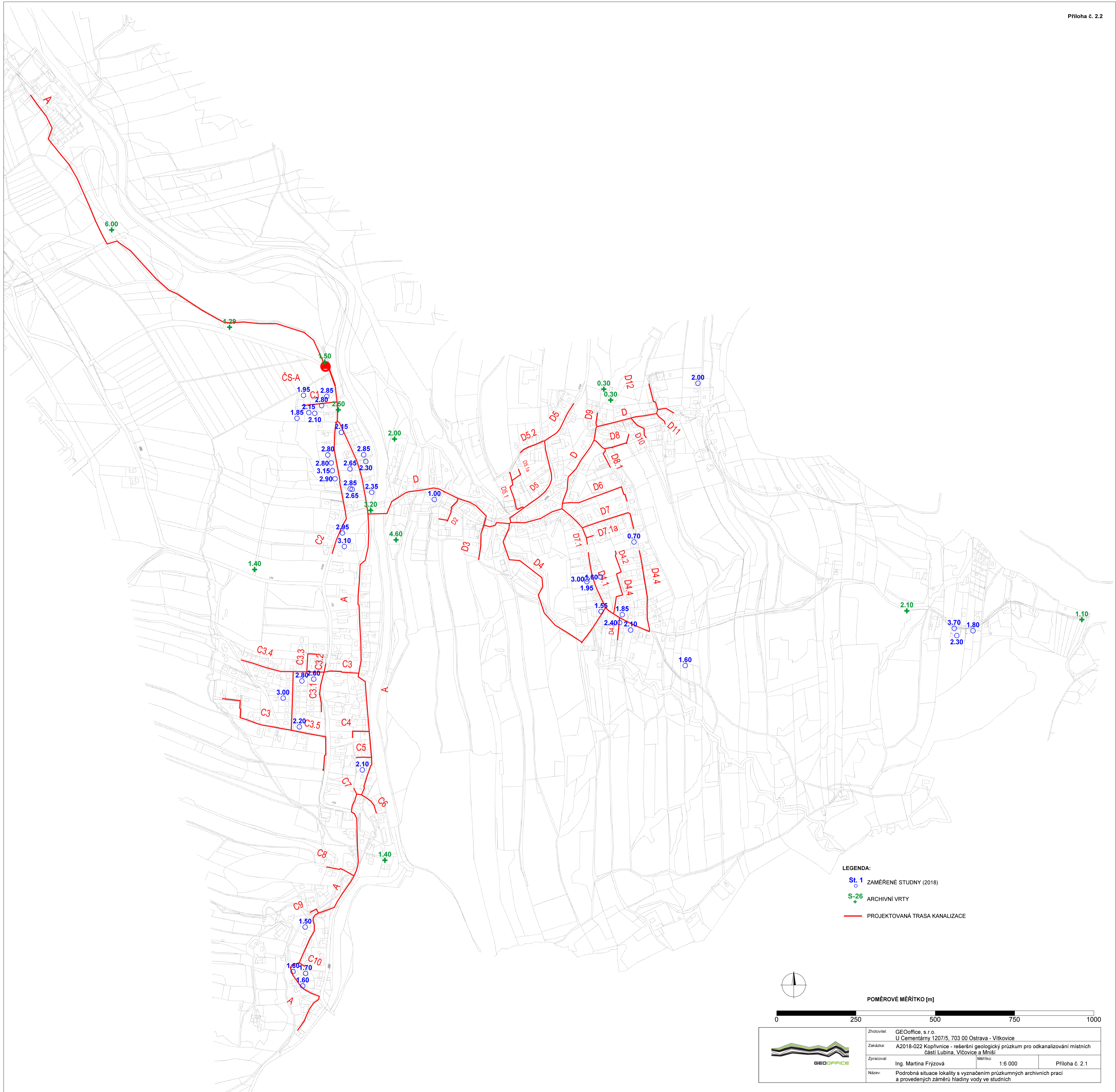
- LEGENDA:**
- **St. 1** ZAMĚŘENÉ STUDNY (2018)
 - + **S-26** ARCHIVNÍ VRTY
 - PROJEKTOVANÁ TRASA KANALIZACE
 - ZÁPLAVOVÉ ÚZEMÍ
 - SESUVNÉ ÚZEMÍ (ČGS - Geofond, Svahové nestability)
 - ANTROPOGENNÍ NEZPEVNĚNÝ SEDIMENT - návážka, halda, výsypka, odval (ČGS - Geofond, Svahové nestability)
 - OCHRANNÉ PÁSMO 1. STUPNĚ VODNÍHO ZDROJE



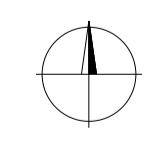
POMĚROVÉ MĚŘÍTKO [m]



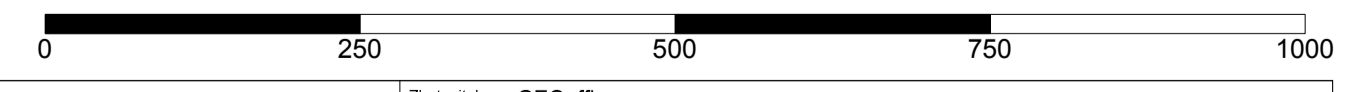
	Zhotovitel:	GEOoffice, s.r.o. U Cementárny 1207/5, 703 00 Ostrava - Vítkovice		
	Zakázka:	A2018-022 Kopřivnice - rešeršní geologický průzkum pro odkanalizování místních částí Lubina, Vlčovice a Mniší		
	Zpracoval:	Ing. Martina Frýzová	Měřítko:	1:6 000
	Název:	Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných archivních prací a provedených záměrů hladiny vody ve studních		
				Příloha č. 2.1



- LEGENDA:
- St. 1 ZAMĚŘENÉ STUDNY (2018)
 - S-26 ARCHIVNÍ VRTY
 - PROJEKTOVANÁ TRASA KANALIZACE



POMĚROVÉ MĚŘÍTKO [m]



	Zhotovitel:	GEOoffice, s.r.o. U Cementárny 1207/5, 703 00 Ostrava - Vítkovice		
	Zakázka:	A2018-022 Kopřivnice - rešeršní geologický průzkum pro odkanalizování místních částí Lubina, Vlčovice a Mniší		
	Zpracoval:	Ing. Martina Frýzová	Měřítko:	1:6 000
	Název:	Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných archivních prací a provedených záměrů hladiny vody ve studnách		
				Příloha č. 2.1

Název a specifikace zakázky:

Kopřivnice – rešeršní geologický průzkum pro odkanalizování místních částí Vlčovice a Mniší

Vyjádření odborně
způsobilé osoby dle §9 zákona o vodách

PŘÍLOHA Č. 3

Geologické profily archivních vrtů



Projekt

Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu přehradního profilu a zátopové oblasti ve Vlčovicích

Zakázka číslo	Dokumentoval H. Bůžková	Výška terén (m n.m.) 324.60	Souřadnice JTSK X 1128160.00 Y 479400.00	Datum realizace 1962
---------------	-----------------------------------	--------------------------------	---	-------------------------

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	323.80		0.80	0.80		Hlína humózní - písčitá, šedá.
K	322.90		1.70	0.90	1.40 	Štěrk písčitý - slabě hlinitý, světlehnědý, výskyt pískovce - v ostrohranných úlomcích, max. velikost částic 2 dm.
K	322.80		1.80	0.10		Písek - střednozrný, silně hlinitý, šedo hnědý, výskyt štěrku - v ostrohranných úlomcích, max. velikost částic 1 cm.
M	322.40		2.20	0.40		Pískovec - středozrný, slabě navětralý.

Průběh vrtání

Legenda

Poznámka

Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		Legenda	Poznámka
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená		▼ Naražená hladina podzemní vody	
				Ustálená	1.40	▼ Ustálená hladina podzemní vody	



GEOoffice, s.r.o.
U Cementárny 1207/5
703 00 Ostrava
Tel: +420 596 636 211

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU

Číslo vrtu

VJ-4

Projekt

Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu přehradního profilu a zátopové oblasti ve Vlčovicích

Zakázka číslo	Dokumentoval H. Bůžková	Výška terén (m n.m.) 327.00	Souřadnice JTSK X 1128160.00 Y 479500.00	Datum realizace 1962
---------------	-----------------------------------	--------------------------------	---	-------------------------

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
M	266.00		61.00	61.00		V int. 0.00 - 60.00 jílovec - tektonicky porušený, vápnitý, hnědo černý. V int 60.00 - 61.00 pískovec - jemnozrný, křemitý, vápnitý, světle šedý. Přítomen také jílovec - v závalcích max. velikost částic 2 mm.

Průběh vrtání						Legenda		Poznámka
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		▼ Naražená hladina podzemní vody ▲ Ustálená hladina podzemní vody		
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)			
				Naražená				
				Ustálená				



Projekt

Závěrečná zpráva o geologickém průzkumu pro úpravu toku řeky Lubiny

Zakázka číslo	Dokumentoval A. Ševčík	Výška terén (m n.m.) 318.30	Souřadnice JTSK X 1127151.70 Y 479364.60	Datum realizace 1964
---------------	----------------------------------	--------------------------------	---	-------------------------

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	317.90		0.40	0.40	4.60 	Hlína písčitá - hnědá.
K	317.10		1.20	0.80		Hlína jemně písčitá - pevná, žluto hnědá.
K	316.00		2.30	1.10		Jíl - rezavě žlutý, výskyt pískovce - ostrohranné úlomky.
K	314.70		3.60	1.30		Jíl - pevný, rezavě žlutý, výskyt pískovce - ostrohranné úlomky.
T,M	313.70		4.60	1.00		Pískovec - v ostrohranných úlomcích, tmavěšedý.

Průběh vrtání

Legenda

Poznámka

Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		Naražená hladina podzemní vody Ustálená hladina podzemní vody	
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená			
				Ustálená	4.60		



Projekt

Závěrečná zpráva o geologickém průzkumu pro úpravu toku řeky Lubiny

Zakázka číslo

Dokumentoval

Výška terén (m n.m.)

Souřadnice JTSK

Datum realizace

A. Ševčík

315.70

X 1126742.40

Y 479546.10

1964

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	315.30		0.40	0.40	2.50 	Hlína humózní - hnědá.
K				3.00		Štěrk - velmi hrubozrnný, jílovitý, max. velikost částic 3 dm.
	312.30		3.40			
T,M				2.60		Jílovec - navětralý, šedý, výskyt jílovce - tvrdý.
	309.70		6.00			

Průběh vrtání

Legenda

Poznámka

Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		Naražená hladina podzemní vody Ustálená hladina podzemní vody	
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená			
				Ustálená	2.50		



Projekt

Zhodnocení hydrogeologických vrtů státní pozorovací sítě podzemních vod Českosloveska v povodí Odry

Zakázka číslo	Dokumentoval J. Ptáčník	Výška terén (m n.m.) 320.06	Souřadnice JTSK X 1127245.00 Y 479810.00	Datum realizace 1965
---------------	-----------------------------------	--------------------------------	---	-------------------------

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	319.86		0.20	0.20	1.40 	Hlína - slabě písčitá, světlehnědá.
K	318.56		1.50	1.30		Jíl - slabě písčitý, smouhovitý, světlešedá příměs - valouny.
K	318.06		2.00	0.50		Hlína - silně písčitá , tmavěhnědá příměs - valouny.
K	316.06		4.00	2.00		Štěrk hlinitý.
K	314.86		5.20	1.20		Štěrk - hrubozrný, částice řádově centimetrové, pískovcový (písčitý).
T	313.56		6.50	1.30		Jíl - slabě písčitý, tmavěsedočerný.

Průběh vrtání						Legenda	Poznámka
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		▼ Naražená hladina podzemní vody ▲ Ustálená hladina podzemní vody	
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená			
				Ustálená	1.40		



Projekt

Předběžný inženýrskogeologický průzkum. Důl Frenštát - inženýrské sítě a komunikace

Zakázka číslo	Dokumentoval M. Kofroň	Výška terén (m n.m.) 316.50	Souřadnice JTSK X 1126834.40 Y 479369.50	Datum realizace 1982
---------------	----------------------------------	--------------------------------	---	-------------------------

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	316.10		0.40	0.40	2.00 	Hlína humózní - tmavěhnědá, příměs valouny.
K	313.60		2.90	2.50		Štěrk písčitohlinitý - hnědý.
M	310.50		6.00	3.10		Jílovec - zvětralý, rozpadavý, šedo zelený.

Průběh vrtání						Legenda	Poznámka
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		▼ Naražená hladina podzemní vody ▲ Ustálená hladina podzemní vody	
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená			
				Ustálená	2.00		



GEOoffice, s.r.o.
U Cementárny 1207/5
703 00 Ostrava
Tel: +420 596 636 211

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU

Číslo vrtu

J-4

Projekt

Mniší - most. Jednoetapový inženýrskogeologický průzkum

Zakázka číslo	Dokumentoval L. Kovářová	Výška terén (m n.m.) 318.40	Souřadnice JTSK X 1127058.70 Y 479444.50	Datum realizace 1984
---------------	-----------------------------	--------------------------------	---	-------------------------

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	317.10		1.30	1.30		Navážka - hlinitá, kamenitá, tmavě rezavě hnědá.
K	315.00		3.40	2.10	3.20 	Štěrk - písčitohlinitý, zvodnělý, ulehlý, hnědý.
M	313.40		5.00	1.60		Jílovec - zvětralý, tmavěšedý.

Průběh vrtání						Legenda	Poznámka
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		Naražená hladina podzemní vody Ustálená hladina podzemní vody	
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená	3.20		
				Ustálená			



GEOoffice, s.r.o.
U Cementárny 1207/5
703 00 Ostrava
Tel: +420 596 636 211

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU

Číslo vrtu

JMN 2

Projekt

Závěrná zpráva Mniší - Skládka TDO - Hydrogeologický průzkum předběžný

Zakázka číslo

Dokumentoval
T. Rozehnal

Výška terén (m n.m.)
379.30

Souřadnice JTSK
X 1127375.20 Y 477756.90

Datum realizace
1987

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	379.10		0.20	0.20		Hlína humózní - hnědá.
K	377.80		1.50	1.30		Hlína písčitojilovitá.
M	374.60		4.70	3.20	2.10 	Jíl prachovitý - hnědo žlutý, šedý, výskyt pískovce - max. velikost částic 2 dm, křemítý.
M	373.30		6.00	1.30		Jíl- vápnitý, šedý.

Průběh vrtání

Legenda

Poznámka

Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		Naražená hladina podzemní vody Ustálená hladina podzemní vody	
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená			
				Ustálená	2.10		



GEOoffice, s.r.o.
U Cementárny 1207/5
703 00 Ostrava
Tel: +420 596 636 211

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU

Číslo vrtu

J-2

Projekt

Mniší - opěrná zeď, podrobný inženýrskogeologický průzkum

Zakázka číslo	Dokumentoval M. Kofroň	Výška terén (m n.m.) 330.40	Souřadnice JTSK X 1127039.30 Y 479031.90	Datum realizace 1991
---------------	---------------------------	--------------------------------	---	-------------------------

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	330.30		0.10	0.10		Navážka.
K	329.90		0.50	0.40		Navážka - hlinitá, pevná.
K	327.10		3.30	2.80		Hlína - pevná, hnědá, rezavá.
M	325.10		5.30	2.00		Jílovec - zvětralý, rozpukaný, šedý, výskyt prachovce (siltovec, aleurolit) - šedý.

Průběh vrtání

Legenda

Poznámka

Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		<p>▼ Naražená hladina podzemní vody</p> <p>▲ Ustálená hladina podzemní vody</p>	
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená			
				Ustálená			



Projekt

Kopřivnice - Tatra - skládka odpadů, předběžný inženýrskogeologický průzkum

Zakázka číslo

Dokumentoval

Výška terén (m n.m.)

Souřadnice JTSK

Datum realizace

K. Schejbalová

317.60

X 1126467.10

Y 479669.00

1991

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	317.40		0.20	0.20		Ornice - hlinitá, písčité.
K	317.10		0.50	0.30		Jíl - silně plastický, tuhý, světle šedo hnědý.
K				4.30		Písek - ulehlý, suchý, ojediněle vlhký, tmavě šedá příměs - kameny.
	312.80		4.80			
K	312.60		5.00	0.20		Jíl písčité - kalový, tuhý, navezený.
K				1.50		Jíl - středně plastický, tuhý, světle hnědý.
	311.10		6.50			
K				0.50		Štěrk hlinitý - tuhý, hnědo šedý.
	310.60		7.00			

Průběh vrtání

Legenda

Poznámka

Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		<p>▼ Naražená hladina podzemní vody</p> <p>▲ Ustálená hladina podzemní vody</p>	Poznámka
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená			
				Ustálená			



Projekt

Oprava havarijního stavu komunikace Měrkovice - Mniší

Zakázka číslo	Dokumentoval E. Kokotková	Výška terén (m n.m.) 394.00	Souřadnice JTSK X 1127403.00 Y 477206.00	Datum realizace 2001
---------------	------------------------------	--------------------------------	---	-------------------------

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	393.90		0.10	0.10	1.10 	Asfalt.
K	393.50		0.50	0.40		Navážka - štěrkovitá.
K	393.30		0.70	0.20		Navážka - jílovitá, hlinitá, kamenitá, černá.
K	391.00		3.00	2.30		Hlína - silně písčité, měkká, kašovitá, šedá, přítomny kameny - drobné.
T,M	390.00		4.00	1.00		Jílovec - zvětralý, šedohnědý.
T,M	389.80		4.20	0.20		Jílovec - silně zvětralý, šedý.
T,M	389.50		4.50	0.30		Jílovec - pevný, hnědý, šedý.
T,M	389.00		5.00	0.50		Jílovec - pevný, tvrdý, zelený, hnědý.
T,M	388.60		5.40	0.40		Jílovec - glaukonitický, pevný, zelený.
T,M	387.00		7.00	1.60		Jílovec- páskovaný, pevný, hnědý
T,M	386.80		7.20	0.20		Jílovec - pevný, hnědý.
T,M	385.50		8.50	1.30		Jílovec - páskovaný, pevný, hnědý, červený, zelený.
T,M	384.80		9.20	0.40		Jílovec - páskovaný, pevný, zelený, hnědý, červený, přítomny konkrce - vápnité.

Průběh vrtání

Legenda

Poznámka

Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		Naražená hladina podzemní vody Ustálená hladina podzemní vody	
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená			
				Ustálená	1.10		



Projekt

Kopřivnice - skládky, HG průzkum

Zakázka číslo

Dokumentoval

Výška terén (m n.m.)

Souřadnice JTSK

Datum realizace

R. Pětvalský

315.20

X 1126176.06

Y 480259.92

2003

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	314.90		0.30	0.30		Navážka - hlinitá, písčitá, hnědá příměs - cihly.
K	314.20		1.00	0.70		Navážka - hlinitá, písčitá, střednozrná, černá.
K	313.20		2.00	1.00		Navážka - písčitá, hlinitá, černá příměs - struska.
K	312.00		3.20	1.20		Navážka - písčitá, hlinitá, střednozrná, páchnoucí, černá.
K	309.80		5.40	2.20		Navážka - písčitá, hlinitá, zvodnělá, páchnoucí, černá.
K	309.20		6.00	0.60	6.00 	Štěrk - písčitý, hlinitý, suchý, středně opracovaný, max. velikost částic 1 dm, světle hnědá.
K	308.10		7.10	1.10		Štěrk - písčitý, valounový, max. velikost částic 4 cm, zvodnělý.
K	307.70		7.50	0.40		Štěrk - písčitý, hlinitý, valounový, max. velikost částic 1 dm, suchý, světlehnědý.

Průběh vrtání

Legenda

Poznámka

Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		▼ Naražená hladina podzemní vody ▼ Ustálená hladina podzemní vody	
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená			
				Ustálená	6.00		



Projekt

Lokalizace a charakteristika starých ekologických zátěží v Kopřivnici. Analýza rizik, lokalita 9 - Nohlice

Zakázka číslo

Dokumentoval

Výška terén (m n.m.)

Souřadnice JTSK

Datum realizace

Drahokoupil, J.

314.16

X 1126482.52

Y 479888.77

2010

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	313.56		0.60	0.60	1.29 	Jíl - silně plastický, pevný, rezavý, hnědý.
K	312.76		1.40	0.80		Štěrk - písčité, světlý, hnědý, přítomna zemina - jemnozrná.
K	312.26		1.90	0.50		Štěrk - písčité, tmavěhnědý.
K	311.66		2.50	0.60		Štěrk - světlehnědý, přítomna zemina - jemnozrná.
K	311.16		3.00	0.50		Štěrk - černý, šedý, přítomny valouny - silně opracované, max. velikost částic 6 cm.
K	309.16		5.00	2.00		Jíl - středně plastický, šedý, přítomny kameny - v ostrohranných úlomcích max. velikost částic 8 cm.

Průběh vrtání

Legenda

Poznámka

Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		▼ Naražená hladina podzemní vody ▼ Ustálená hladina podzemní vody	
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená			
				Ustálená	1.29		



Projekt

Lokalizace a charakteristika starých ekologických zátěží v Kopřivnici. Analýza rizik, lokalita 9 - Nad Marákovými

Zakázka číslo

Dokumentoval

Výška terén (m n.m.)

Souřadnice JTSK

Datum realizace

Drahokoupil, J.

336.43

X 1126711.84

Y 478689.00

2010

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	336.33		0.10	0.10	0.30 	Půda - humózní příměs - organický detrit (zbytky).
K	335.73		0.70	0.60		Hlína - slabě plastická.
K	334.43		2.00	1.30		Jíl - silně plastický, šedý, zelený, přítomnx valouny - slabě opracované, max. velikost částic 1 cm.
M	332.83		3.60	1.60		Eluvium jílovce - plastické, šed=, zelené.
M	330.93		5.50	1.90		Jílovec - slabě zvětralý, tence destičkovitě rozpadavý, šedo černý.

Průběh vrtání

Legenda

Poznámka

Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		Naražená hladina podzemní vody Ustálená hladina podzemní vody	
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená			
				Ustálená	0.30		



Projekt

Lokalizace a charakteristika starých ekologických zátěží v Kopřivnici. Analýza rizik, lokalita 9 - Nad Marákovými

Zakázka číslo

Dokumentoval

Výška terén (m n.m.)

Souřadnice JTSK

Datum realizace

Drahokoupil, J.

343.35

X 1126677.17

Y 478710.71

2010

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
K	343.25		0.10	0.10	0.30	Zemina - humózní příměs - organický detrit (zbytky).
K	342.35		1.00	0.90		Navážka - pískovitá, jílovitá, rezavá, hnědá.
K	341.75		1.60	0.60		Navážka - jílovitá, plastická, tuhá, hnědá, zelená.
K	341.15		2.20	0.60		Sapropelit - jílovitý, měkký, zelený.
K	340.35		3.00	0.80		Sapropelit - jílovitý, černý.
K	337.05		6.30	3.30		Navážka - písková, černá.
K	336.35		7.00	0.70		Jíl - silně plastický, pevný, šedý, zelený.
M	335.85		7.50	0.50		Jílovec - silně zvětralý, šedý, černý.

Průběh vrtání

Legenda

Poznámka

Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		<p>▼ Naražená hladina podzemní vody</p> <p>▲ Ustálená hladina podzemní vody</p>	
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)		
				Naražená			
				Ustálená	0.30		



Projekt

Kopřivnice - odkanalizování místních částí Lubina, Vlčovice, Mniší

Zakázka číslo

Dokumentoval

Výška terén (m n.m.)

Souřadnice JTSK

Datum realizace

S. Šimková

314.83

X 1126591.62

Y 479589.19

2016

Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ISO 14688-2	ČSN 731001	ČSN 733050	Vrtatelnost
K	314.63		0.20	0.20			Or	CSO	2	I
K	314.43		0.40	0.20			siCl	F6 Cl	2	I
K	310.73		4.10	3.70		<p>Humózní hlína, drn, hlína hnědá, slabě písčité, příměs zrn štěrku, velikosti do 3 cm, zaoblená (podíl do 20 %). Namrzavost: NN; vhodnost do podloží: NE; vhodnost do násypu: NE.</p> <p>Jílovitá hlína - náplavová, slabě písčité, tmavě hnědá, šedé smouhy, tuhá, příměs zrn štěrku, velikosti do 2 cm (podíl do 3 %). Namrzavost: NN; vhodnost do podloží: NE; vhodnost do násypu: NE.</p> <p>Písčité štěrky - fluvialní, slabě hlinitý, převážně zhnědlý, v polohách šedý, zrna velikosti v průměru do 10 cm, lokálně do 15-20 cm, slabě zaoblená až zaoblená, do 1.5 m suchý, níže zvodněný, středně ulehký. Namrzavost: MN; vhodnost pro podloží: VH; vhodnost do násypu: VH.</p>				
						saGr	G3 G-F	3	I	
T, M	306.83		8.00	3.90		<p>Jílovec - prachovitý, vápnlitý, zcela zvětralý, světlešedý, původní struktura zřetelná, extrémně měkký, charakteru písčitoštěrkovitého jílu, úlomky matečné horniny, v poloze 4.5 m a 5.0 m laminy pískovce 1 - 2 cm, na bázi v hloubce 8.0 m vložka pískovce - níže nepropustné pro použité vrtné nářadí.</p>	sagrCl	R6-R5	4	II

Průběh vrtání

Legenda

Poznámka

Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		Naražená hladina podzemní vody Ustálená hladina podzemní vody
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)	
				Naražená	1.50	
				Ustálená	1.50	