

OBSAH ZPRÁVY:

1. Základní identifikační údaje
2. Úvod, nástin problematiky
3. Pozice lokality v geologické a hydrogeologické struktuře
4. Terénní průzkumné práce
5. Výsledky průzkumných prací
 - 5.1. Výsledky sondážních prací
 - 5.2. Výsledky laboratorních prací
6. Vyhodnocení výsledků HG-průzkumu
7. Zhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů z hlediska proveditelnosti zemních prací
8. Závěr
9. Použitá odborná literatura

PŘÍLOHY:

1. Přehledná situace s umístěním zájmové lokality 1 : 10 000
2. Situace sond 1 : 2000
3. Schematické řezy průzkumnými sondami
4. Geologická dokumentace sond
5. Dokumentace laboratorních rozborů vzorků zeminy a podz. vody

3

1. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Akce	Doplňující hydrogeologický průzkum
Stavba	Veřejná kanalizace Černá u Bohdanče
Investor	ObÚ Černá u Bohdanče
Objednatel	RI-STAV s.r.o., Tři Dvory 49, 784 01 Litovel
Zhotovitel akce	Hydrogeologie Pardubice s.r.o., J. Palacha 324, 530 02 Pardubice
Zpracovatel zakázky	Bohuslav Urbanec
Odpovědný geolog	RNDr. Ivan Landa
Datum zpracování	říjen 2013
Č. zak.	56 - 2013

2. ÚVOD, NÁSTIN PROBLEMATIKY

Objednávka: písemná ze dne 9.10. 2013

Předmět objednávky: Provedení doplňujících průzkumných prací pro stavbu veřejné kanalizace v obci Černá u Bohdanče v okr. Pardubice, s cílem zjištění úložných a hydrogeologických poměrů ve vybraných úsecích kanalizační trasy, zjištění těžitelnosti zemin a dalších údajů pro návrh zabezpečení stavebních jam, výkopů a rýh a jejich zpětných zásypů, včetně způsobu hutnění.

Poskytnuté podklady

- situace s vyznačením vybraných sondážních míst
- část PD, podélné profily navržených kanalizačních stok, řezy šachtami ČS-A, ČS-C (Replyn s.r.o. Pardubice)
- Geologická charakteristika lokality (RNDr. Medřík, Pardubice, X/2013)

Dále byl ke zpracování použit archiv Geofondu Hydrogeologie Pardubice s.r.o.

Metodika a rozsah průzkumných prací

- rekognoskace lokality, vytyčení a zaměření 5 průzkumných sond s ohledem na průběh inž. sítí
- sondážní práce – odvrt 3 sond do hl. 3,0 m a 2 sond do hl. 4,5 m
- geologická dokumentace vrtného výnosu, petrografický popis geolog. vrstev, zařídění zemin dle ČSN 73 6133, fotodokumentace
- odběr a labor. analýzy vzorků zeminy (3 vz.) a podzemní vody (1 vz.) v laboratoři mechaniky zemin a analýzy stavebních vod
- vyhodnocení výsledků provedených prací formou závěrečné zprávy

3. PŘEHLED GEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ LOKALITY

GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Oblast, celek	Východočeská tabule, Východolabská tabule, část Pardubická kotlina
Reliéf povrchu terénu	rovinný, údolní niva Labe
Nadmořská výška	214 – 216 m n.m. (B.p.v.)
Gradient terénu	v generelu k JZ cca do 0,5 %

GEOLOGICKÉ POMĚRY

Regionální geologická příslušnost Česká křídová pánev

Geologická stavba území

Geologické podloží – slabě zpevněné sedimenty svrchní křídý v labském faciálním vývoji. Ve vrchní partii křídového souvrství se jedná o vápnité jílovce (slínovce) spodního až středního coniacu. Povrch křídových sedimentů je rozložen do podoby vysoce plastických jílů (slínů), které hlouběji přecházejí do silně zvětralé až navětralé podoby. Povrch podloží v generelu mírně, stupňovitě sestupuje k JZ. V zájmovém území jej lze očekávat kolem 5,0 m p.t.

Pokryvný útvar – komplex nesoudržných zemin uložených v minulosti přibližně v tomto vrstevném sledu:

- fluviální hlinitopísčité sedimenty holocenního stáří (aluviální náplav)
Vyskytují se v nevelkých mocnostech mimo jiné zejména v okolí místní vodoteče – Černské strouhy. Jedná se o písčité hlíny a hlinité písky jemného zrnění, ve svrchní části s organickou příměsí. V urbanizovaných částech jsou nahrazeny (často) navážkami podobného charakteru.
- fluviální štěrkovité písky pleistocenního stáří (terasové sedimenty Labe)
Z tohoto hlediska je zájmová lokalita budována terasovým stupněm wúrm 3 (spodní, nivní). Tato skutečnost ovlivňuje i zrnitostní složení vrstev, v nichž převažuje střední až jemná frakce s velmi proměnnou příměsí opracovaných drobných štěrků.
- ojedinele jsou ve složení pokryvného útvaru zastoupeny naváté písky, jemnozrnná eolika, jejichž přítomnost je však v zájmové lokalitě víceméně reliktní

HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Hydrogeologická rajonizace

Geologické podloží – Hydrogeologický rajon č. 436 – Labská křída

Pokryvný útvar – HG rajon č. 1140 – Kvartér Labe po Týnec

Kolektory

Kolektor fluviálních štěrkovitých písků, na který je vázáno mělké kvartérní zvodnění (mělká zvodně) se vyznačuje dobrou průlinovou propustností klasifikovanou koeficientem filtrace k_f v řádu $n \cdot 10^{-4}$ až $n \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Zvodnění štěrkovitých písků je souvislé, většinou s volnou hladinou v hloubkové úrovni cca 1-2 m p.t. Kolektor je dotován srážkovou a břehovou infiltrací. Proudění vody probíhá v generelu k JZ.

Kolektor v zóně povrchového rozvolnění křídového podloží, na který je vázáno subkvartérní zvodnění, zasahuje do hloubky prvních desítek metrů. Vyznačuje se průlinovo-puklinovou propustností, která zpravidla nepřesahuje hodnotu $k_f = n \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Subkvartérní zvodnění je často v přímé hydraulické spojitosti s mělkou zvodní. Dotace kolektoru a pohyb podzemní vody je obdobný.

4. TERÉNNÍ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Pro zjištění složení mělkých geologických vrstev, ověření jejich geotechnické kvality a zjištění aktuální úrovně hladiny mělké podzemní vody, bylo dne 15.10. 2013 provedeno 5 průzkumných geologických sond, pracovně označených V1 – V5.

Sondy v kooperaci provedla firma Milan Bartoš Chrudim motorovou vrtnou soupravou UGB 50M náběrovou metodou s průměrem vrtné spirály 190 mm. Vrtnou sondáží s návrtý do 0,5 m byl ověřen vertikální profil v požadované etáži 0 – 3 m, resp. 0 - 4,5 m p.t. Povrch křídového podloží nebyl sondáží zastiženo. Celkově bylo odvrtno 18 bm. Geologickou dokumentaci vrtného výnosu ve smyslu ČSN 73 6133 zajistil in situ autor zprávy (viz příloha č. 3).

Skutečná pozice průzkumných sond byla polohově zaměřena polární metodou od pevných bodů. Umístění sond bylo zaneseno do situace sond (příloha č. 2). Nadmořské výšky ohlubní sond v systému B.p.v. byly odečteny z poskytnuté části PD a jsou společně se souřadnicemi sond v systému JTSK, odvozenými z archivního mapového podkladu, uvedeny v záhlaví geologické dokumentace sond.

V průběhu sondážních prací byl proveden odběr vzorků zeminy ze sond V2, V4, V5 a vzorek podzemní vody ze sondy V4, která byla k tomuto účelu zapažena. Laboratorní analýzy vzorků zeminy pro zjištění zrnitosti a mechanicko-fyzikálních parametrů zemin a vzorku podz. vody pro zjištění agresivity vody na podzemní stavební konstrukce, provedla v kooperaci laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod B. Lahučká Pardubice. Protokoly laboratorních analýz jsou uvedeny v příloze č. 5.

5. VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

5.1. VÝSLEDKY SONDÁŽNÍCH PRACÍ

V sondách provedených v trase navržené kanalizace, byl zjištěn následující vrstevný sled pokryvného útvaru:

- navážka
- eolické sedimenty
- aluviální náplavové sedimenty
- štěrkopísková terasa

Hladina mělké podzemní vody byla zastižena ve 4 průzkumných sondách. Výsledky sondážních prací jsou shrnuty do následujícího přehledu:

sonda hloubka	nadm. výška ohlubně	navážka	eolické sedimenty	aluviální náplav	štěrkopísková terasa	podzemní voda	
		písčité hlíny s kameny	jemné naváté písky	písčité hlíny a hlinité písky	písky jemné až střední, štěrkopísky	naražená hladina	ustálená hladina
		m	m	m	m	m p.t. m n.m.	m p.t. m n.m.
V1 3,0 m	215,40	-	-	1,0	2,0	1,9 213,50	2,1 213,30
V2 3,0 m	214,55	0,2	0,5	-	2,3	1,5 213,05	1,25 213,30
V3 4,5 m	215,40	0,2	-	-	4,3	2,3 213,10	2,15 213,25
V4 4,5 m	214,90	-	-	0,55	3,95	2,2 212,70	2,1 212,80
V5 3,0 m	215,30	0,6	-	-	2,4	- -	- -

Podrobná geologická dokumentace sond je uvedena v příloze č. 4.

5.2. VÝSLEDKY LABORATORNÍCH PRACÍ

Výsledky laboratorních rozborů vzorků zeminy

sonda	hloubka odběru	vlhkost	klasif. dle ČSN 73 6133	
	m p.t.	W (%)	tř.-sym.	název
V1	2,5 – 3,0	10,5	S3/S-F	písek s příměsí jemnozrnné zeminy
V2	2,5 – 4,0	15,3	S2/SP	písek špatně zrněný
V3	2,5 – 3,0	3,6	S2/SP	písek špatně zrněný

Výsledky lab. rozboru podzemní vody

místo odběru	hl. odběru	výsledky labor. analýzy					
V4	2,1 m p.t.	pH	tvrdost celková	CO ₂ volný	CO ₂ vázaný	agresivita na vápno	agresivita na železo
		7,06	15,4 °N	76,1 mg/l	72,6 mg/l	40,36	67,95

Zařazení dle ČSN EN 206-1: **voda je středně agresivní, stupeň XA2.**

Dokumentace lab. rozborů je uvedena v příloze č. 5.

6. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ HG - PRŮZKUMU

CHARAKTERISTIKA ZASTIŽENÝCH ZEMIN

Navážka, stáří recent

Rozsah výskytu

nerovnoměrně v celém rozsahu zájmové lokality, zejména však v místech stávající zástavby a v blízkosti místních komunikací. Navážky sloužily k úpravě a modelování povrchu terénu po provedené zástavbě. Pro zjednodušení řadíme mezi navážky i materiál konstrukcí nezpevněných cest. Průzkumnou sondáží byly navážky zastiženy sondami V2, V3 a V5 v mocnostech 0,2 – 0,6 m. V prostoru mezi stávající zástavbou lze však očekávat jejich mocnost větší.

Charakter zeminy

Jedná se většinou o jemnozrnné hlinité písky nebo písčité hlíny s občasným obsahem kamenů (nezpevněné cesty), nehomogenní, s nedoložitelným způsobem ukládání (hutnění) a různým stářím. Povrchová vrstva navážek obsahuje značný podíl humusovité složky a může být zatravněna.

Klasifikace zeminy dle ČSN 73 6133

název zeminy, třída/symbol hlína písčitá, tř. F3/MS
 hlína štěrkovitá, tř. F1/MG
 písek hlinitý, tř. S4/SM

těžitelnost zeminy třída těžitelnosti 1

Klasifikace zeminy z hlediska ČSN 73 3050

těžitelnost zeminy: třída těžitelnosti 1 – zeminy sypké, rypné

V případě konstrukce nezpevněných komunikací: třída těžitelnosti 2 – 3 – zeminy kopné, lehčí drobné až pevné drobné.

Eolické sedimenty, stáří mladší pleistocén

Rozsah výskytu

V zájmovém území mimo nivní části suplují aluviální uloženiny, často se s nimi však vrstevnatě prolínají. Jsou příčinou nevýrazného navýšení povrchu terénu, což v případě úprav souvisejících se stávající zástavbou již většinou neplatí. Větší mocnosti eolik ve zkoumané lokalitě mají spíše reliktní charakter. Provedenou sondáží byla eolika průkazně zjištěna pouze v sondě V2 pod úrovní zpevněné cesty (0,2 – 0,5 m p.t.)

Charakter zeminy

V odborné literatuře jsou zeminy uváděny jako naváté písky, rytmicky vrstvené. Vyznačují se jemnou zrnitostí, většinou bez výrazné jemné příměsi. V nesaturovaném stavu projevují sypkou konzistenci.

Klasifikace zeminy dle ČSN 73 6133

název zeminy, třída/symbol	písek dobře zrněný, tř. S1/SW
těžitelnost zeminy	třída těžitelnosti 1

Klasifikace zeminy dle ČSN 73 3050

těžitelnost zeminy: třída těžitelnosti 1 – zeminy sypké, rypné

Aluviální náplav, stáří holocén

Rozsah výskytu

Jedná se o nivní uloženiny fluviálního původu, vyskytující se zejména v okolí stávající lokální vodoteče. V ostatních částech území se většinou nacházejí ve vrstvené kombinaci s eluviálními písky. V nivních částech území obsahují značné množství humusovité příměsi. Z tohoto důvodu jsou zejména v exponovanějších úsecích lokality nahrazeny navážkami. Provedenou sondáží byly zeminy aluviálního náplavu zastiženy v sondách V1 a V4 v mocnostech 1,0 resp. 0,55 m.

Charakter zeminy

V převaze se jedná o písky jemné až střední zrnitosti, s velmi proměnlivou hlinitou příměsí. Případné zastoupení eolických sedimentů je horizontálně vrstvené, prolohy většinou nepřesahují mocnost v řádu prvních cm. Společně s eoliky a navážkami představují aluviální uloženiny nadloží šterkopískové akumulace.

Klasifikace zeminy dle ČSN 73 6133

název zeminy, třída/symbol	písek špatně zrněný,.....	tř. S2/SP
	písek hlinitý,	tř. S4/SMO
těžitelnost zeminy	třída těžitelnosti 1	

Klasifikace zeminy z hlediska ČSN 73 3050

těžitelnost zeminy: třída těžitelnosti 1 – zeminy sypké, rypné

Šterkopísková terasa, stáří pleistocén

Rozsah výskytu

Rozhodující souvrství pokryvného útvaru, ve kterém bude z větší části probíhat stavba veř. kanalizace. Jedná se o nejnižší (nivní) terasový stupeň Labe (wűrm 3) s povrchem v úrovni kót 215,2 (V3) – 213,85 (V2) m n.m. Šterkopísková terasa byla zastižena všemi průzkumnými sondami.

Mocnost štěrkovitých písků nebyla sondáží s předem stanovenou hloubkou sond ověřena. Dle archivní dokumentace však může dosahovat v průměru cca 4,0 m.

Štěrkovité písky se vyznačují průlinovou propustností. Průměrné hodnoty základních hydraulických parametrů byly orientačně stanoveny dle Maletta – Pasquanta z křivek zrnitosti zemin (příloha č. 5). Koeficient transmisivity $T \cong 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, koeficient filtrace $k_f \cong 3 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Dle klasifikace propustnosti zemin (Jetel) se tedy jedná o prostředí dosti silně propustné, třída propustnosti III. Od úrovně přibližně 1,5 – 2,3 m p.t. jsou štěrkovité písky plně saturované podzemní vodou.

Charakter zeminy

Štěrkopísková terasa je v převaze budována písky střední zrnitosti, se značně proměnlivým obsahem opracovaných drobných štěrků. Jemnozrnná (jílovitá) příměs se v píscích vyskytuje sporadicky, většinou ve formě relativně málo mocných, horizontálně uložených, protáhlých jílovitých čoček. Souvrství je navíc protkáno řadou tenkých vrstev téměř čistých jemných písků. Vrstvy s vyšším obsahem drobného opracovaného kameniva jsou soustředěny spíše při bázi akumulace a lze je klasifikovat jako písčité štěrky. Střední až jemné písky štěrkopískové akumulace lze vzhledem k jejich značné pórovitosti řadit ke stejnozrnným pískům, se všemi jejich negativními vlastnostmi. Zeminy štěrkopískové akumulace byly vrtnou sondáží zastiženy ve stavu střední ulehlosti.

Klasifikace zeminy dle ČSN 73 6133

název zeminy, třída/symbol	písek špatně zrněný,.....	tř. S2/SP
	písek s příměsí jemnozrnné zeminy,	tř. S3/S-F
	písek hlinitý,	tř. S4/SM
	písek jílovitý,	tř. S5/SC
	štěrk špatně zrněný,	tř. G2/GP
těžitelnost zeminy	třída těžitelnosti 1	

Klasifikace zeminy z hlediska ČSN 73 3050

těžitelnost zeminy: třída těžitelnosti 2 – zeminy kopné, lehčí drobné.

Zeminy pod hladinou podz. vody pak dovolují zařazení do třídy těžitelnosti 2-3.

POZN 1: Za zmínku stojí masivní znečištění štěrkopísků v sondě V2 , v etáži 1,5 – 1,6 m p.t.
Zemina je znečištěna v úrovni HPV únikem ropných látek.

POZN 2: Úroveň skalního podloží nebylo sondáží proved. do hl. 3-4,5 m p.t. dosaženo.
Odhadnutá úroveň povrchu svrchně křídových pelitických sedimentárních hornin je v rámci zájmové lokality přibližně 5 a více m p.t. (archiv).

PODZEMNÍ VODA – MĚLKÁ KVARTÉRNÍ ZVODEŇ

Při stavbě veřejné kanalizace v obci Černá u Bohdanče je nutno počítat s negativními účinky mělké podzemní vody, vázané na průlinově propustné terasové štěrkovité písky. kromě sondy V5 byla podzemní voda zastižena ve všech průzkumných sondách. Mělké zvodnění je souvislé, s prakticky volnou hladinou v úrovni kót 213,5 (V1) – 212,7 (V4) m n.m. Zjištěnou úroveň lze považovat za průměrnou. Sezónní rozkmit HPV lze odhadnout na cca $\pm 0,5$ m.

Stavebně chemická charakteristika podzemní vody

Dle výsledků labor. analýzy odebraného vzorku mělké podz. vody, lze vodu charakterizovat jako zásaditou, tvrdou, se střední uhličitánovou tvrdostí. Z hlediska ČSN EN 206-1 vodu řadíme do stupně XA2 – středně agresivní na stav. konstrukce.

7. ZHODNOCENÍ GEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ Z HLEDISKA PROVEDITELNOSTI ZEMNÍCH PRACÍ

Zemní práce jsou při výstavbě kanalizace rozhodující položkou. Z tohoto důvodu je nutno věnovat v přípravě pozornost přírodním podmínkám v zájmové lokalitě. Dle dosažených výsledků doplňujících průzkumných prací můžeme geologické a hydrogeologické poměry v obci Černá u Bohdanče klasifikovat pro stavbu veřejné kanalizace jako složité. Důvody pro toto hodnocení jsou v zásadě dva:

a) **Převážná část zemních prací, tzn. hloubení rýh pro uložení potrubí kanalizačních stok a přípojek, hloubení stav. jam pro uložení kanalizačních objektů (šachet atp.), bude probíhat v nesoudržných zeminách labské říční terasy s převážující písčitou frakcí, v níž jsou zcela dominantní střední a jemné písky se zřetelným náběhem na stejnozrnnost.**

V suchém stavu písky představují sesýpavý nestabilní materiál, který je nutno souvisle pažit tak, aby se udržela stabilita výkopů po celou dobu výstavby. V saturovaném stavu jsou stejnozrnné písky náchylné ke ztekucení. I když nedosahují vlastností tekutých písků, mohou velmi negativně ovlivnit průběh stavebních prací. Ve vlhkém stavu mohou být použity k postupnému vrstvenému zásypu. Vrstvy po cca 0,2 m musí být samostatně hutněny. Před zásypem musí být dokonale upraven prostor pod potrubím stoky. Jen tak nedojde k prolomení jejího dna. V saturovaném stavu jsou písky neuhutitelné. Pažení rýhy musí být odstraňováno s postupujícím zásypem, pokud není v projektu stanoveno jinak.

POZN: Upozorňujeme na přítomnost kontaminované zeminy v prostoru sondy V2. Znečišťujícími látkami jsou patrně ropné uhlovodíky. Znečištěná zemina musí být po odtěžení uložena jako nebezpečný odpad na zabezpečenou skládku.

b) **Písčité zeminy říční terasy jsou souvisle zvodnělé. Průměrná úroveň hladiny podzemní vody se vyskytuje přibližně v úrovni kót 212,7 – 213,5 m n.m., tzn. cca 1,5 – 2,3 m p.t.**

Transmisivitu terasy lze klasifikovat jako vysokou. Základní hydraulické vlastnosti písků byly stanoveny orientačně (kap. 6) v prům. hodnotách: $T \cong 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, $k_f \cong 3 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Podzemní voda vykazuje střední agresivitu na betonové a ocelové konstrukce.

V daných podmínkách by bylo nejvýhodnější provádět zemní výkopové práce pouze nad úrovní hladiny podz. vody. Dle poskytnutých podkladů budou však dna výkopů pro uložení potrubí stok a pro kanalizační šachty zasahovat poměrně výrazně pod úroveň zastiženeho zvodnění. Vzhledem k uvedeným hodnotám průtočnosti se jedná o značný technický problém, který je řešitelný pouze stavebním čerpáním. Masivní čerpání v daných podmínkách nepřipadá v úvahu, mimo jiné by mohlo dojít k ohrožení stability stávající zástavby. V daném případě lze stavební čerpání realizovat pouze z krátkých těsněných úseků, na které bude nutno trasy stok rozdělit. Osazení hlubších kanalizačních objektů bude možné pouze v těsněných stavebních jamách pod stavebním čerpáním. Odebíranou podzemní vodu bude nutno vypouštět do Černské strouhy. Vzhledem k masivnímu zvodnění terasových písků nebude mít stavební čerpání z těsněných jímek výraznější vliv na stávající vodní zdroje (studny) v okolí. Případné snížení HPV bude pouze dočasné.

8. ZÁVĚR

V říjnu 2013 provedla Hydrogeologie Pardubice s.r.o. pro objednatele doplňující hydrogeologický průzkum zaměřený na výstavbu veřejné kanalizace v obci Černá u Bohdanče. Vedle úvodních kondic obsahuje závěrečná zpráva všeobecnou geologickou a hydrogeologickou charakteristiku zájmového území a popis a vyhodnocení výsledků sondážních a laboratorních prací. Na jejich základě klasifikujeme podmínky pro výstavbu kanalizace jako složité.

Základní problém výstavby vidíme v geologické skladbě horninového prostředí, v němž bude stavba realizována – fluvialní sedimenty říční terasy Labe s převládající písčitou frakcí a v úrovni mělkého zvodnění, do kterého bude stavba zasahovat. Dopad nepříznivých podmínek na stavbu lze eliminovat důsledným pažením výkopů a snižováním hladiny podzemní vody stavebním čerpáním z těsněných úseků, na které bude stavba rozdělena. Stavební čerpání z těsněných úseků a jímek nebude mít výraznější vliv na životní prostředí v zájmové lokalitě.

POZN: Pro osazování kanalizačních objektů lze počítat s hodnotami tabulkové výpočtové únosnosti středně ulehklých písků (tř. S2/SP):

písky nad HPV – $R_{dt} \cong 0,2 \text{ MPa}$

písky pod HPV – $R_{dt} \cong 0,15 \text{ MPa}$

9. POUŽITÁ ODBORNÁ LITERATURA

- Soubor geologických a účelových map ČR, list 13-24 Hradec Králové v měř. 1 : 50 000 + vysvětlivky (ÚÚG Praha, 1989)
- Vodohospodářské tabulky (Herle a kol., SNTL Praha)
- Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech (Jetel, ÚÚG Praha, 1982)
- ČSN 73 6133, ČSN 73 3050, ČSN EN 206-1, ČSN 75 6101 a normy a předpisy související

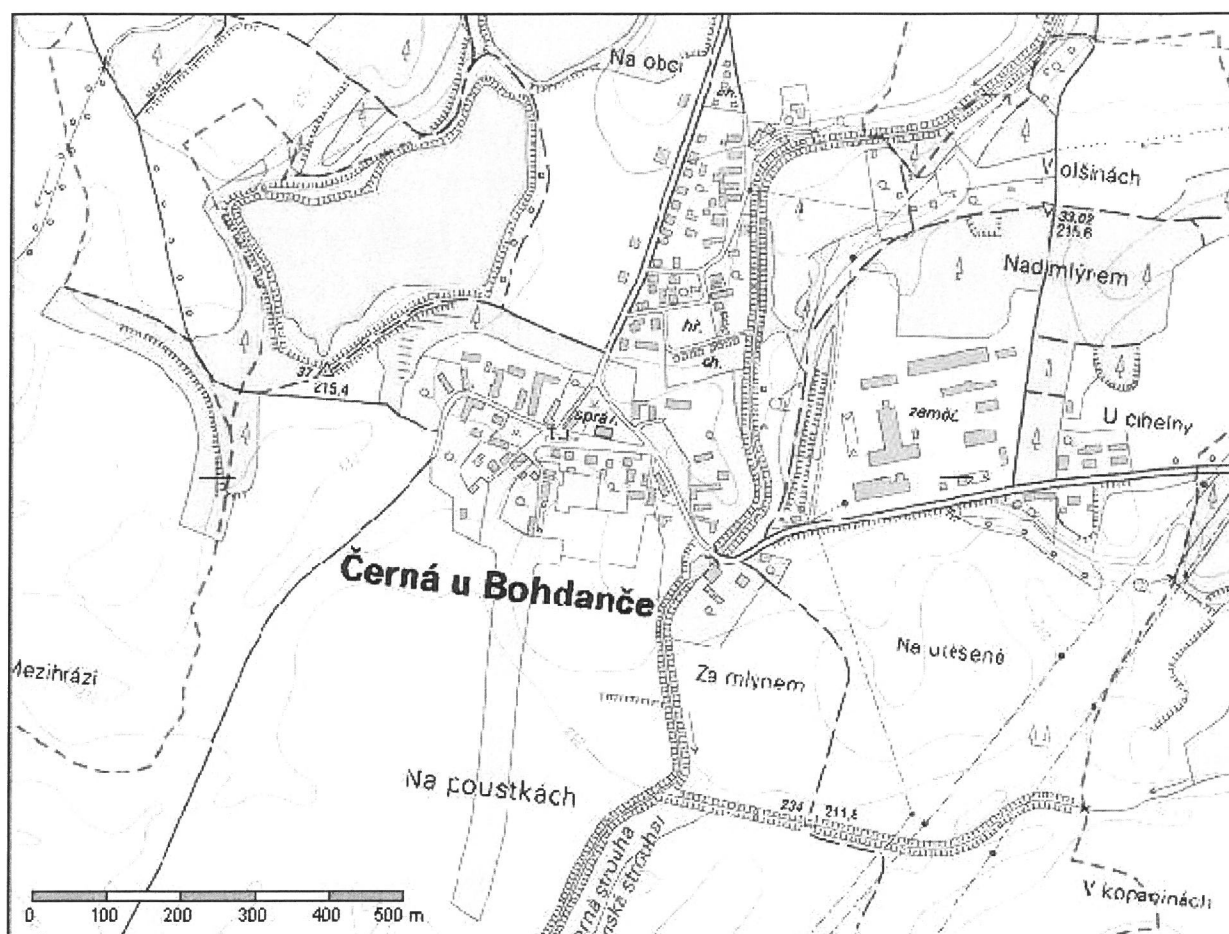
V Pardubicích 23. 10. 2013

Vypracoval:

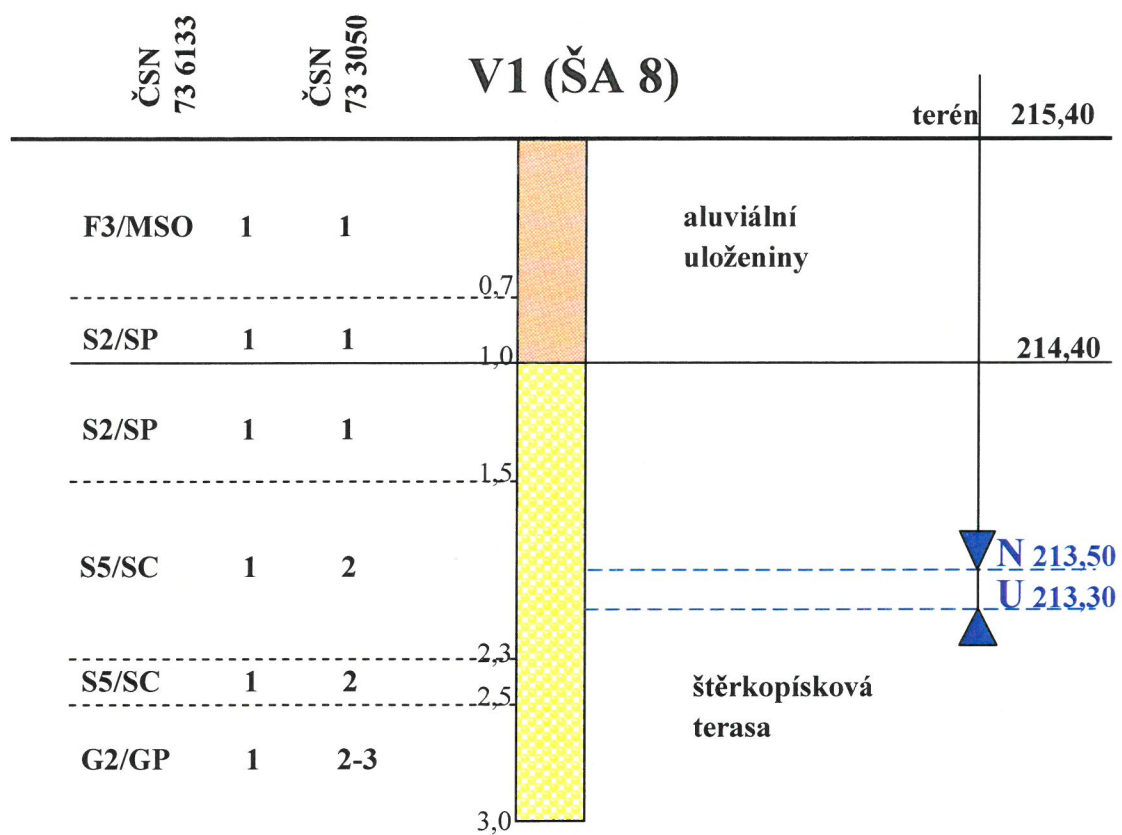
Bohuslav Urbanec

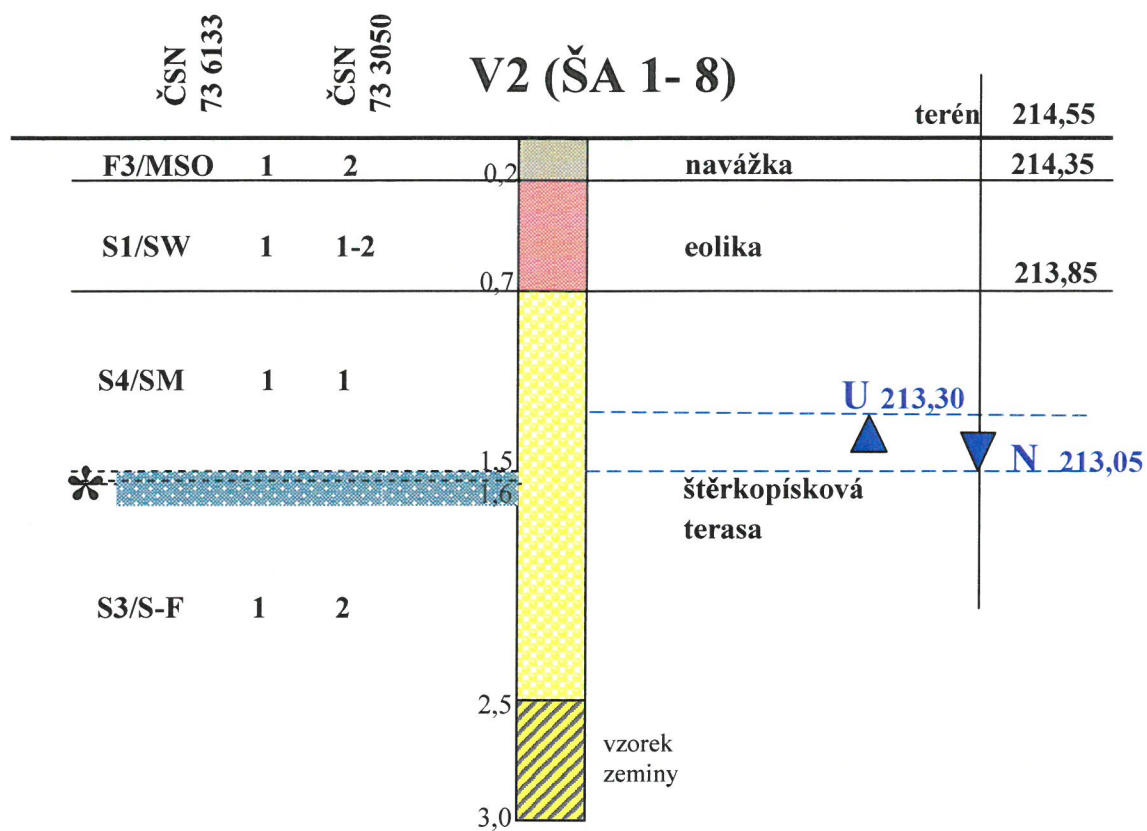
Odpovědný řešitel:

RNDr. Ivan Landa, DrSc.

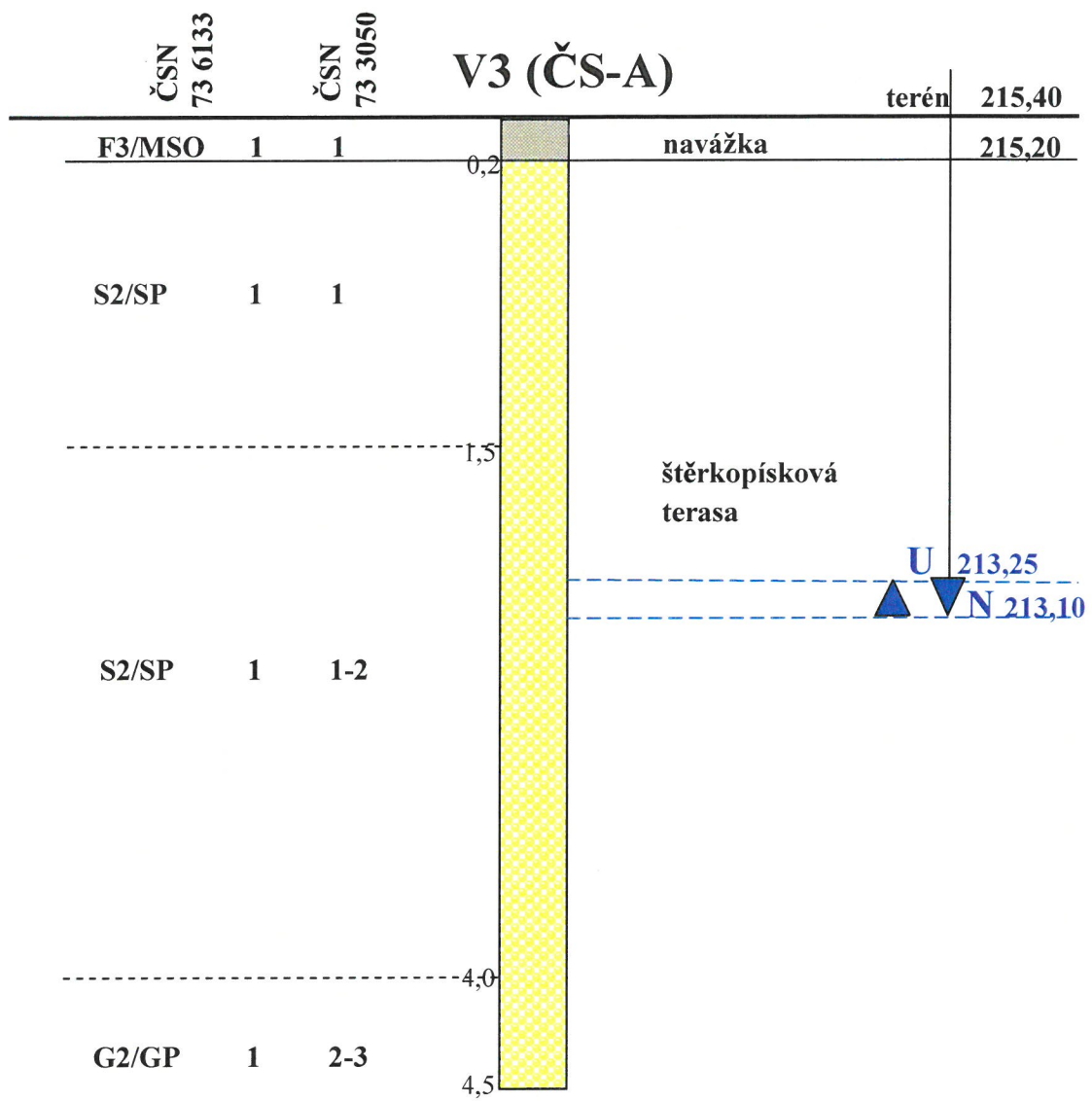


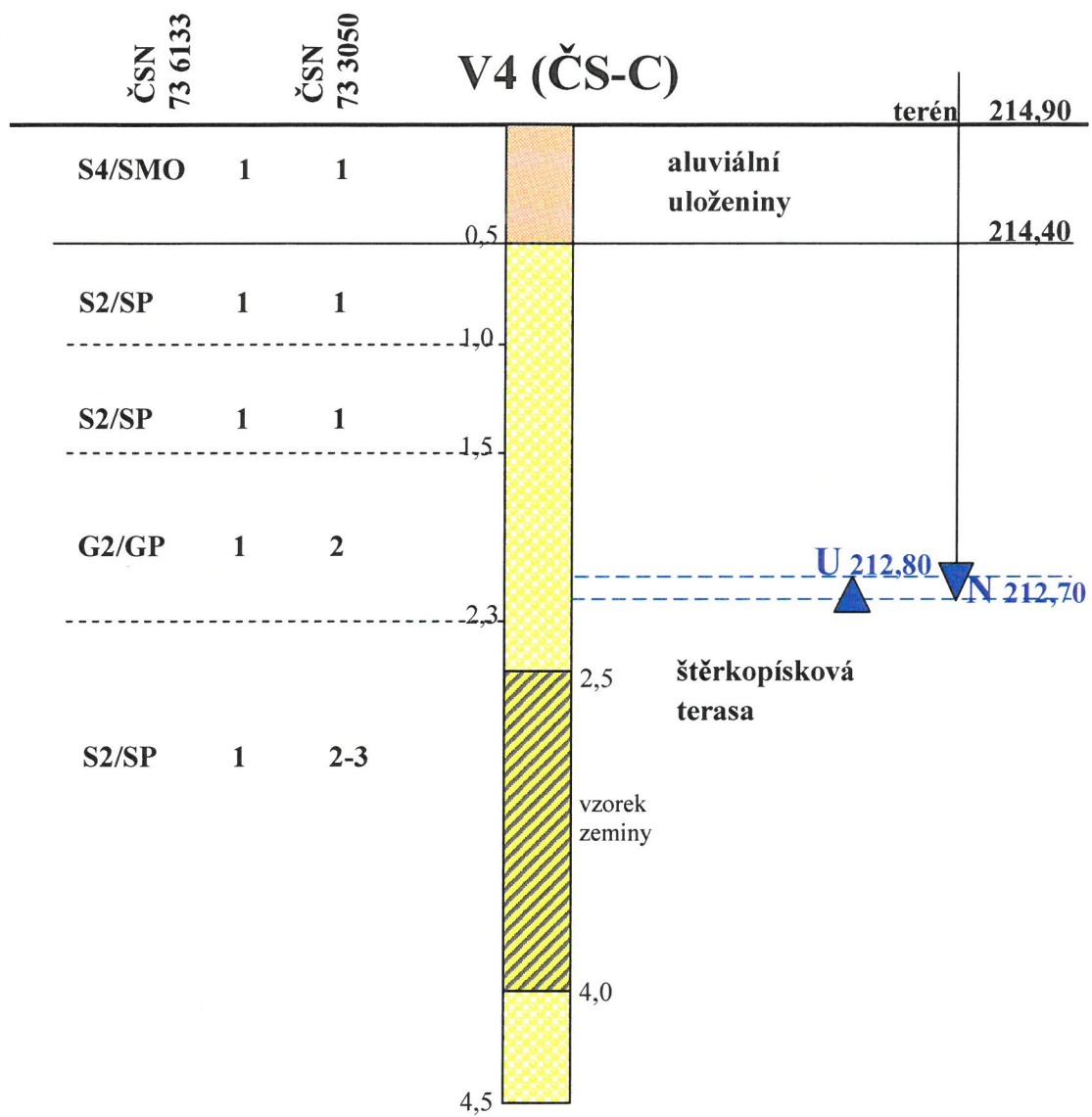
Černá u Bohdanče – Stavba kanalizace
Přehledná situace zájmové lokality
měř. 1 : 10 000

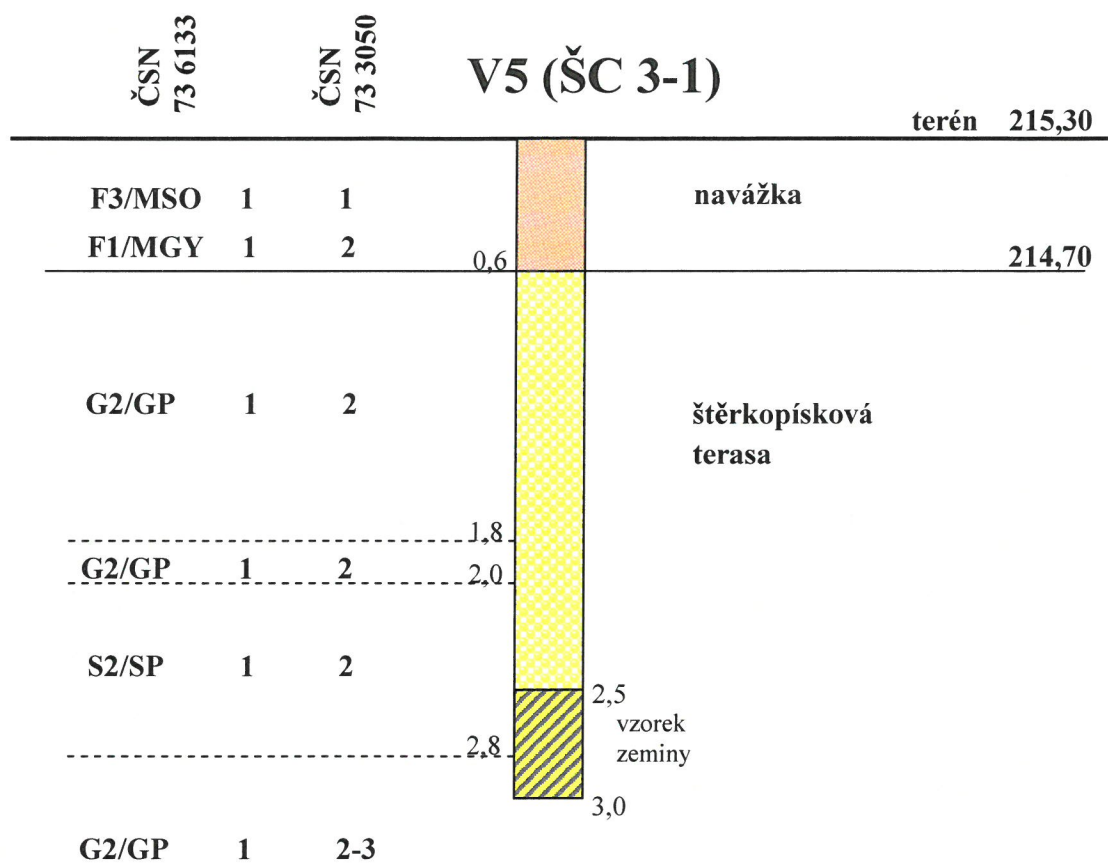




* zemina kontaminovaná ropnými látkami







Akce: Černá u Bohdanče - kanalizace - Doplnující HG-průzkum

Průzkumný vrt V1 (ŠA 8)

souřadnice JTSK X – 1 057 532 Y – 654 355
 kóta terénu 215,40 m n.m. (B.p.v.)
 vrtáno 15.10. 2013
 vrtal, vrtná souprava M. Bartoš, UGB 50 M
 hloubka sondy 3,0 m

hloubka (m)	Petrografický popis vrstev	ČSN 73 6133		
		tř./sym.	tř. těž.	tř. těž.
0,0 – 0,7	Hlína – hnědá, písčitá, s organickou příměsí, vlhká	F3/MSO	1	1
0,7 – 1,0	Písek – hnědý, slabě hlinitý, střednězrný, středně ulehlý, vlhký	S2/SP	1	1
	ALUVIÁLNÍ NAPLAV			
1,0 – 1,5	Písek – rezavý, slabě hlinitý, jemno- až střednězrný, s občasnými oprac. šterky do 5 mm, středně ulehlý, vlhký	S2/SP	1	1
1,5 – 2,3	Písek – světle okrový, se silnou jílovitou příměsí, středně ulehlý, ve spodní části zvodnělý, kašovitý	S5/SC	1	1
2,3 – 2,5	Písek – dtto s občasnými oprac. šterky do 5 mm	S5/SC	1	1
2,5 – 3,0	Šterk – světle hnědý, drobný, s hrubým pískem, velikost oprac. zrn do 30 mm (40 %), středně ulehlý, zvodnělý	G2/GP	1	2-3
	ŠTERKOPÍSKOVÁ TERASA			

Hladina podzemní vody: naražena: 1,9 m p.t.

ustálená: 2,1 m p.t.

Odběr vzorků : zemina: -

podz. voda: -



Akce: Černá u Bohdanče - kanalizace - Doplnující HG-průzkum

Průzkumný vrt V2 (ŠA 1-8)

souřadnice JTSK X – 1 057 537 Y – 654 205
kóta terénu 214,55 m n.m. (B.p.v.)
vrtáno 15.10. 2013
vrtal, vrtná souprava M. Bartoš, UGB 50 M
hloubka sondy 3,0 m

hloubka (m)	Petrografický popis vrstev	ČSN 73 6133		
		tř./sym.	tř. těž.	tř. těž.
0,0 – 0,2	Hlína – tmavohnědá, písčítá, s ostrohrannými kameny (šterk nezpevněné cesty)	F1/MGY	1	2
	NAVÁŽKA			
0,2 – 0,7	Písek – světlehnědý, jemnozrný, sypký, středně uhlý, suchý	S1/SW	1	1
	EOLIKA			
0,7 – 1,5	Písek – rezavookrový, hlinitý, s občasnými oprac. šterky do 5 mm, vlhký	S4/SM	1	2
1,5 – 3,0	Písek – rezavookrový, jemno- až střednězrný, s občasnými oprac. šterky do 3 mm a jílovitou příměsí (jemná a střední frakce ve vrstevnatých prolohách do cca 5 cm), středně uhlý, zvodnělý	S3/S-F	1	2
ŠTERKOPÍSKOVÁ TERASA				

Hladina podzemní vody: naražena: 1,5 m p.t. ustálená: 1,25 m p.t.
Odběr vzorků : zemina: 2,5 – 3,5 m p.t. podz. voda: -

POZN: V hloubce 1,5 – 1,6 m p.t. zemina dle posouzení organoleptických vlastností (zápach, barva, viskozita) obsahuje látky ropného původu (NEL)



Akce: Černá u Bohdanče - kanalizace - Doplňující HG-průzkum

Průzkumný vrt V3 (ČS-A)

souřadnice JTSK X – 1 057 730 Y – 654 350
 kóta terénu 215,40 m n.m. (B.p.v.)
 vrtáno 15.10. 2013
 vrtal, vrtná souprava M. Bartoš, UGB 50 M
 hloubka sondy 4,5 m

hloubka (m)	Petrografický popis vrstev	ČSN 73 6133		73 3050
		tř./sym.	tř. těž.	tř. těž.
0,0 – 0,2	Hlína – tmavohnědá, písčitá, s organickou příměsí, překrytá drnem, vlhká	F3/MSO Y	1	1
	NAVÁŽKA			
0,2 – 1,5	Písek – okrovorezavý, slabě hlinitý, v prolohách jemno- až střednězrný a s občasnými oprac. šterky do 10 mm, středně ulehlý, vlhký	S2/SP	1	1
1,5 – 4,0	Písek – hnědý, slabě hlinitý, střednězrný, s občasnými oprac. šterky do 10 mm, středně ulehlý, od 2,3 m zvodnělý	S2/SP	1	1-2
4,0 – 4,5	Písek – dtto žlutý	G2/GP	1	3
	ŠTĚRKOPÍSKOVÁ TERASA			

Hladina podzemní vody: naražena: 2,3 m p.t.
 Odběr vzorků : zemina: -

ustálená: 2,15 m p.t.
 podz. voda: -



Akce: Černá u Bohdanče - kanalizace - Doplňující HG-průzkum

Průzkumný vrt V4 (ČS-C)

souřadnice JTSK X – 1 057 935 Y – 654 454
kóta terénu 214,90 m n.m. (B.p.v.)
vrtáno 15.10. 2013
vrtal, vrtná souprava M. Bartoš, UGB 50 M
hloubka sondy 4,5 m

hloubka (m)	Petrografický popis vrstev	ČSN 73 6133			73 3050
		tř./sym.	tř. těž.	tř. těž.	tř. těž.
0,0 – 0,5	Písek – tmavěhnědý, hlinitý, s humózní příměsí, překrytý dnem	S4/SMO	1		1
	ALUVIÁLNÍ NÁPLAV				
0,5 – 1,0	Písek – hnědý, slabě hlinitý, střednězrný, s oprac. šterky do 30 mm (20 %), středně uhlý, vlhký	S2/SP	1		1
1,0 – 1,5	Písek – okrový, slabě hlinitý, střednězrný, s oprac. drobnými šterky do 5 mm (10%), středně uhlý, vlhký	S2/SP	1		2
1,5 – 2,3	Šterk – tmavěhnědý, s jemným až středním pískem v prolohách cca 0,1 m, velikost oprac. zrn do 5 mm (40 %), středně uhlý, ve spodní části zvodnělý	G2/GP	1		2
2,3 – 4,5	Písek – rezavookrový, jemno- až střednězrný v prolohách po cca 0,1 m, velikost oprac. zrn do 5 mm (5 %), středně uhlý, zvodnělý	S2/SP	1		2-3
	ŠTERKOPÍSKOVÁ TERASA				

Hladina podzemní vody: naražena: 2,2 m p.t. ustálená: 2,1 m p.t.
Odběr vzorků : zemina: 2,5 – 4,0 m p.t. podz. voda: -



Akce: Černá u Bohdanče - kanalizace - Doplnující HG-průzkum

Průzkumný vrt V5 (ŠC 3-1)

souřadnice JTSK X – 1 057 957 Y – 654 581
 kóta terénu 215,30 m n.m. (B.p.v.)
 vrtáno 15.10. 2013
 vrtal, vrtná souprava M. Bartoš, UGB 50 M
 hloubka sondy 3,0 m

hloubka (m)	Petrografický popis vrstev	ČSN 73 6133		73 3050
		tř./sym.	tř. těž.	tř. těž.
0,0 – 0,6	Hlína – hnědá, písčitá, od 0,5 m se štěrky, překrytá drnem, suchá	F3/MSOY F1/MGY	1	1
	NAVÁŽKA			
0,6 – 1,8	Štěrka – šedookrový, se slabou hlinitou příměsí a jemno- až střednězrnným pískem, velikost oprac. zrn do 30 mm (40 %), do hl. 1,0 m suchý, sypký, stř. ulehlý, od 1,0 m vlhký	G2/GP	1	2
1,8 – 2,0	Štěrka – dtto tmavě hnědý	G2/GP	1	2
2,0 – 2,8	Písek – rezavohnědý, slabě hlinitý, střednězrnný, s oprac. štěrky do 20 mm (25 %), středně ulehlý, vlhký	S2/SP	1	2
2,8 – 3,0	Štěrka – rezavožlutý, slabě hlinitý, s hrubozrnným pískem, velikost oprac. zrn do 20 mm (40 %), středně ulehlý, vlhký	G2/GP	1	2-3
	ŠTĚRKOPÍSKOVÁ TERASA			

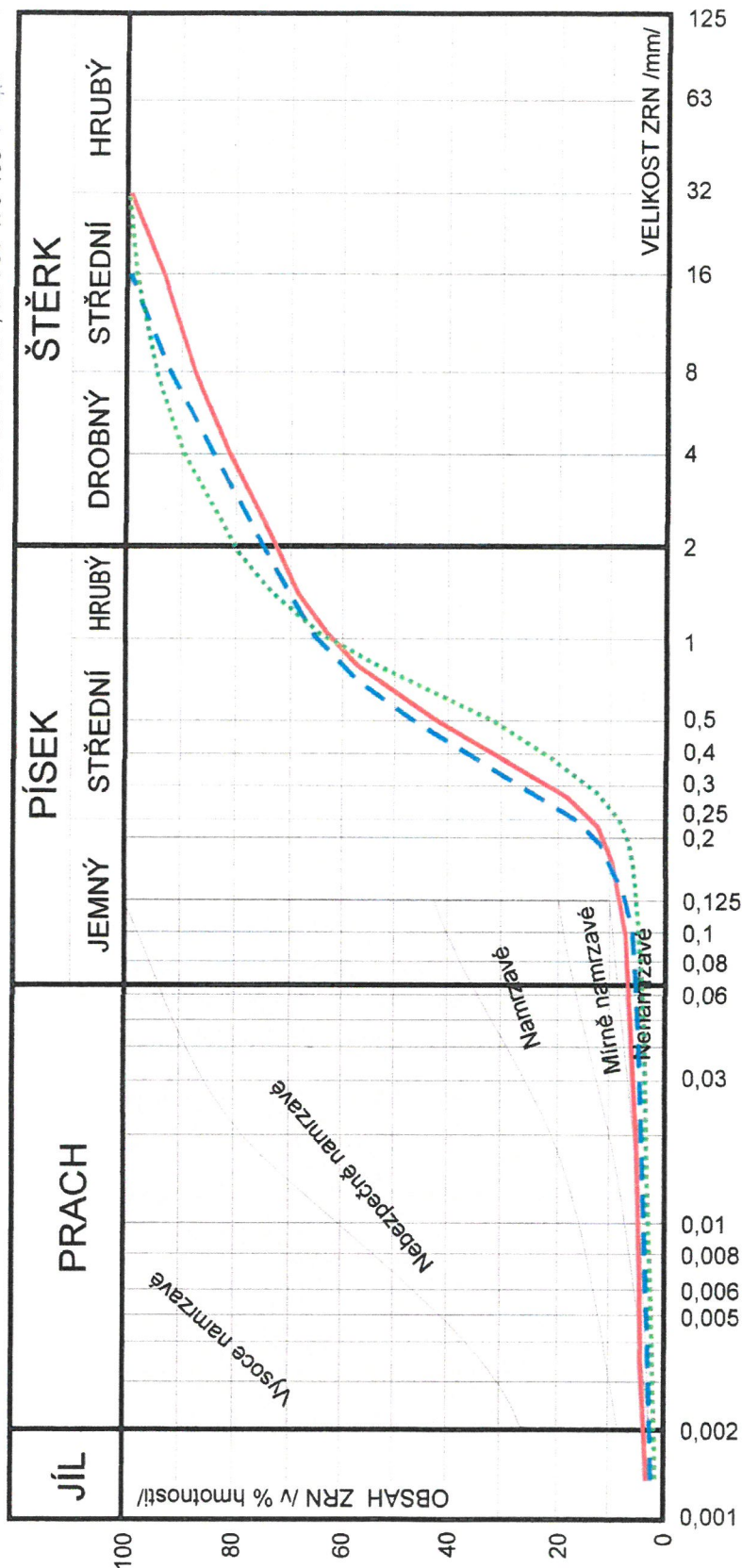
Hladina podzemní vody: naražena: - ustálená: -
 Odběr vzorků : zemina: 2,5 – 3,0 m p.t. podz. voda: -



Název úkolu: Černá u Bohdaneč
Číslo úkolu: 20 - 2013

Lahučká Blanka
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod
Zelená 238, 530 03 Pardubice
IČO 662 99 331, tel 731 473 400

ZRNITOSTNÍ KŘIVKY



VLHKOST A PLASTICITNÍ PARAMETRY

Značení	Číslo vzorku	Sonda	Hloubka odběru /m/	Vlhkost w /%/	Mez tekutosti w_L /%/	Mez plasticity w_P /%/	Index plasticity I_p	Index konzistence I_c	Klasifikace ČSN 73 6133	Název zeminy
—	165	V 2	2,5 - 3,0	10,5					S3 - S - F	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy
- - -	166	V 4	2,5 - 4,0	15,3					S2 - SP	Písek špatně zrněný
...	167	V 5	2,5 - 3,0	3,6					S2 - SP	Písek špatně zrněný

Lahučká Blanka
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod
Zelená 238, 530 03 Pardubice
IČO 66299331, tel. 731 473 400

VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Akce:		Zak. číslo:	007 - 2013
Černá u Bohdanče		Místo odběru:	V 4
Číslo vzorku:	55	Hloubka odběru:	2,1 m
Datum odběru:	15.10.2013	Množství vody:	1l
Datum rozboru:	18.10.2013		

Vnější vlastnosti			
Barva:	bezbarvá	Sediment:	hnědý
Průhlednost:	průhledná	Zápach při 20°C:	bez

Rozbor:			
pH:	7,06	Oxid uhličitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	x	volný:	76,10
Tvrdost [°N]		vázaný:	72,60
přechodná:	9,24	příslušný:	8,15
trvalá:	6,16	agresivní na vápno:	40,36
celková:	15,40	agresivní na železo:	67,95
Manganistanové číslo [mg O2/l]:	nestanoveno	Vápenaté soli [mg/l]:	76,15
Chloridy:	nestanoveno	Hořečnaté soli [mg/l]:	20,67
		Sírany [mg/l]:	0,00

Celkové hodnocení:

Voda je zásaditá, dosti tvrdá, se středně vysokou uhličitánovou tvrdostí.

Vodu dle ČSN EN 206-1 řadíme do stupně XA2 středně agresivní