

„Labe, Račice, protipovodňová ochrana“

Závěrečná zpráva



Praha listopad 2017

GEOtest, a.s.
Šmahova 1244/112, 627 00 Brno
IČO: 46344942 DIČ: CZ 46344942
tel.: 548 125 111
e-mail: geotechnika@geotest.cz

Pobočka Praha
Olšanská 3, 130 00 Praha 3
tel.: 222 514 060
e-mail: praha@geotest.cz

Geologické a sanační práce pro ochranu životního prostředí, geotechnický a hydrogeologický průzkum

Číslo a název zakázky: 17 7309, Labe, Račice, protipovodňová ochrana
Objednatel: Povodí Labe, státní podnik
Víta Nejedlého 951/8, 500 03, Hradec Králové
Evid. číslo Geofondu: 4003/2017

Závěrečná zpráva

o provedení podrobného inženýrskogeologického průzkumu

Odpovědný řešitel: Mgr. Pavel Vižďa
Zpracovatel: Mgr. Lukáš Hubinger
Prověřil: Ing. Marek Polák

RNDr. Lubomír Klímek, MBA
ředitel společnosti

Praha listopad 2017

Výtisk č.

ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č. 1 – 3: Povodí Labe, s.p.
 4: Geofond Praha
 5: Archiv GEOtest, a.s.

OBSAH

1. Úvod	3
1.1 Cíle průzkumu.....	3
1.2 Přehled použité literatury	3
1.3 Normy	4
2. Přírodní poměry	5
2.1 Lokalizace zájmového území.....	5
2.2 Geomorfologické poměry zájmového území.....	5
2.3 Klimatické poměry zájmového území.....	6
2.4 Geologické poměry zájmového území.....	7
2.5 Tektonika	7
2.6 Hydrologické poměry zájmového území.....	7
2.7 Hydrogeologické poměry zájmového území	8
2.8 Hydrochemické poměry zájmového území	8
2.9 Chráněná území, střety zájmů a ochranná pásma vodních zdrojů.....	8
3. Metodika a popis provedených prací	9
3.1 Vrtné práce a kopané sondy.....	9
3.2 Odběry vzorků	9
3.3 Laboratorní zkoušky	10
3.4 Vsakovací zkoušky	11
3.5 Geodetické práce.....	11
4. Vyhodnocení výsledků průzkumných prací.....	12
4.1 Geologické a geotechnické vyhodnocení průzkumných prací	12
4.2 Geologické vyhodnocení průzkumných prací – kopaná sonda.....	13
4.3 Geotechnické parametry zastižených zemin.....	14
4.3.1 Těleso násypu.....	14
4.3.2 Geotechnické typy v podloží násypu	15
4.4 Vyhodnocení chemismu podzemních vod	17
4.5 Hydrogeologické zhodnocení průzkumných prací a vsakovacích zkoušek	18
4.6 Geodetické zaměření vrtů	19
5. Shrnutí výsledků	20
6. Závěr	21
7. Přílohy	22

SEZNAM TABULEK

- 3.2-1 Seznam odebraných vzorků
- 4.1-1 Souhrn informací realizovaných a archivních vrtů
- 4.3.1-1 Geotechnické parametry GT 1 – těleso náspu (antropogén)
- 4.3.2-1 Geotechnické parametry GT 3 - písky
- 4.3.2-2 Geotechnické parametry GT 4 - štěrky
- 4.3.2-3 Geotechnické parametry GT 5 - hlíny a jíly
- 4.3.2-4 Geotechnické parametry GT 6 - podložní slínovce
- 4.5-1 Výsledky propustnosti z jednotlivých vsakovacích zkoušek
- 4.5-2 Propustnost z křivky zrnitosti ze vzorků odebraných z vrstvy GT3
- 4.6-1 Geodetické zaměření průzkumných vrtů

SEZNAM OBRÁZKŮ

- 2.1-1 Širší vztahy zájmového území
- 2.3-1 Graf znázorňující průměrné měsíční hodnoty teploty vzduchu pro rok 2016 ve srovnání s dlouhodobým průměrem pro meteorologickou stanicí Doksany
- 2.3-2 Graf znázorňující měsíční úhrn srážek pro rok 2016 ve srovnání s dlouhodobým průměrem pro meteorologickou stanicí Doksany

SEZNAM PŘÍLOH

- 1. Obecná situace měřítko: grafické
- 2. Podrobná situace zájmového území měřítko: 1:500
- 3. Inženýrskogeologické řezy měřítko: viz řezy
- 4. Geologické profily vrtů
- 5. Technická zpráva vrtných prací
- 6. Laboratorní zkoušky mechaniky zemin a vody
- 7. Vyhodnocení vsakovacích zkoušek
- 8. Geodetické zaměření vrtů
- 9. Fotodokumentace vrtných jader a kopané sondy

1. Úvod

Společnost GEOtest, a.s., pobočka Praha (dále jen zpracovatel), provedla na základě smlouvy o dílo (č. zakázky zpracovatele 17 7309) ze dne 20. 6. 2017 pro společnost Povodí Labe, s.p. (dále jen objednatel) podrobný inženýrskogeologický průzkum (dále jen IGP nebo IG průzkum) pro účely posouzení stability a vodotěsnosti železničního náspu a podloží u železničního podjezdu v k. ú. Račice u Štětí.

Odpovědným řešitelem v oboru inženýrská geologie je Mgr. Pavel Vižďa, držitel osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie č. 2119/2010.

Předkládaná zpráva shrnuje všechny informace o provádění terénních a laboratorních prací a výsledky těchto průzkumných prací.

Textová část závěrečné zprávy a grafické výstupy budou objednateli předány též v digitální formě na CD.

1.1 Cíle průzkumu

Cílem průzkumu je poskytnout projektantovi podklady pro zpracování projektové dokumentace pro návrh protipovodňových opatření u železničního podjezdu v k. ú. Račice u Štětí. Součástí průzkumu je dle zadání IG průzkumu provedení průzkumných vrtů v patě železničního náspu, z koruny skrze těleso železničního náspu a jedné kopané sondy. Rovněž je součástí IG průzkumu provedení nálevových (vsakovacích) zkoušek, odběr vzorků zemin a provedení laboratorních zkoušek.

1.2 Přehled použité literatury

Byla prostudována základní odborná literatura týkající se regionální geologie a hydrogeologie zájmového území. Následně je přehledně uvedena použitá odborná literatura, archivní závěrečné zprávy, internetové a mapové podklady:

- [1] Demek J., et. al., (1965): Geomorfologie Českých zemí, Nakladatelství Československé Akademie věd, Praha
- [2] Krásný J. et al. (2012): Podzemní vody České republiky, regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod, Česká geologická služba, Praha, ISBN 978-80-7075-797-0
- [3] Quitt E., (1970): Mapa klimatických oblastí ČSSR, Geografický ústav ČSAV Brno
- [4] Novák, A., (1962): Zpráva o výsledku geol. průzkumu v trase železniční vlečky Severočeské papírny, národní podnik, Štětí
- [5] Čechová, E., (1967): Zpráva o IG poměrech na staveništi byt. jednotek v Račicích
- [6] Herešová, D., (1967): Zpráva o výsledku hydrogeologického průzkumu za účelem zajištění vodního zdroje pro výstavbu bytových jednotek v obci Račice.
- [7] Kamberský, K., et. al., (1964): Zhodnocení hydrogeologických vrtů státní pozorovací sítě podzemních vod Československa
- [8] Jirků, J., Řeháčková, O., (1989): Račický meandr – hydrogeologické posouzení

- [9] **Burda, J., (1984):** Hydrogeologická mapa ČR. List 02-44 Štětí, 1:50 000
- [10] **Pražák, J., (1984):** Geologická mapa ČR. List 02-44 Štětí, 1:50 000
- [11] **Balatka, B., Sládek, J., (1962):** Říční terasy v českých zemích
- [12] **Chlupáč, I., (2002):** Geologická minulost České republiky
- [13] **www.geology.cz**
- [14] **www.portal.chmi.cz**
- [15] **www.geoportal.cuzk.cz**
- [16] **heis.vuv.cz**
- [17] **http://mapy.nature.cz/**
- [18] **Metodika laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin**, díl I - III, Český geologický úřad Praha, 1987.

1.3 Normy

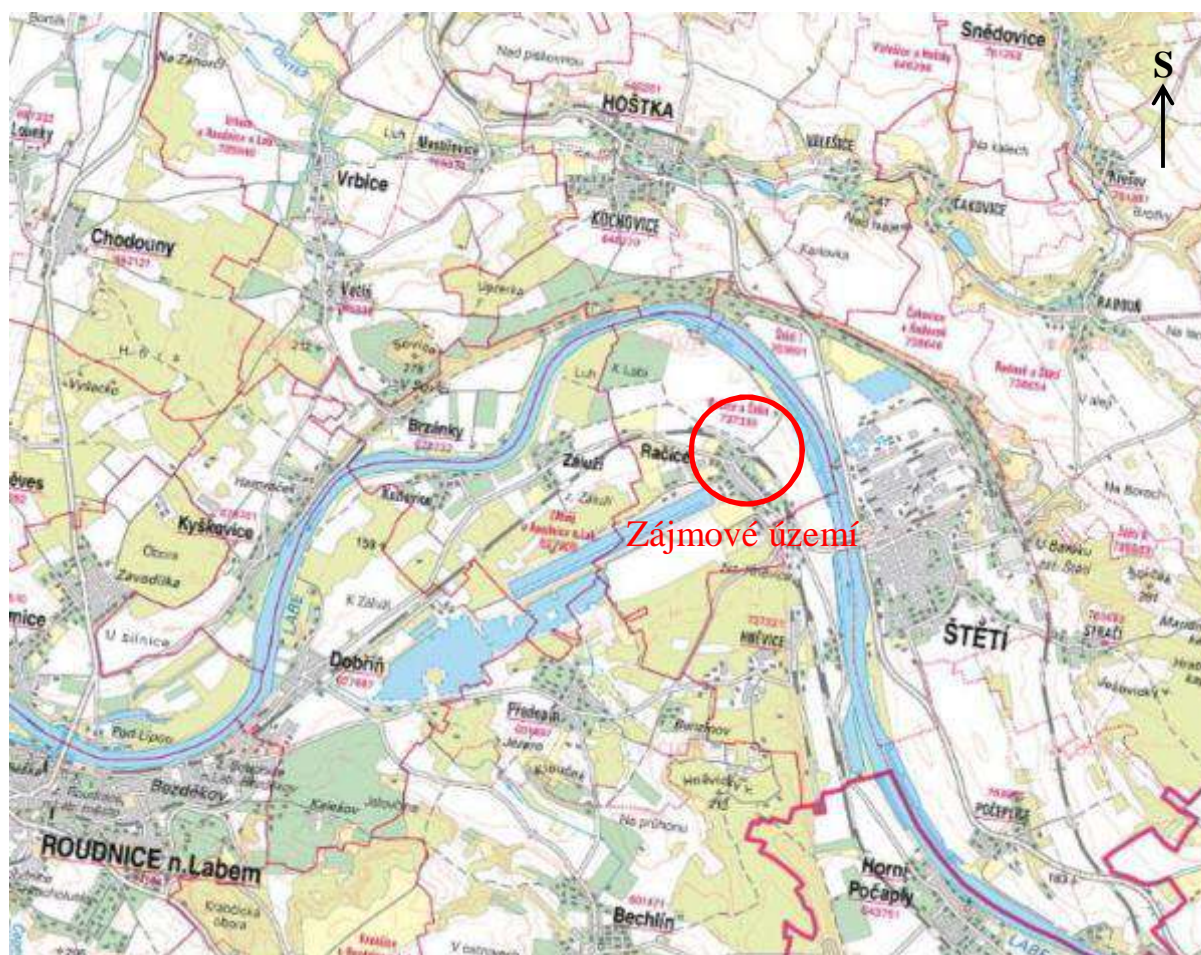
Práce byly prováděny v souladu s následujícími normami a předpisy:

- 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 ISO 14688-1** Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin, Část 1 – Pojmenování a popis
- ČSN EN ISO 14688-2** Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin, Část 2 – zásady pro zatřídování
- ČSN EN ISO 14689-1** Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin, Část 1 – Pojmenování a popis
- ČSN EN ISO 22475-1** Geotechnický průzkum a zkoušení – Odběry vzorků a měření podzemních vod, Část 1 – Technické zásady provádění.
- ČSN EN ISO 17892-1** Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin, Část 1 – Stanovení vlhkosti
- ČSN EN ISO 17892-2** Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin, Část 2 – Stanovení objemové hmotnosti
- ČSN CEN ISO 17892-3** Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin, Část 3 – Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru
- ČSN CEN ISO 17892-4** Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin, Část 4 – Stanovení zrnitosti zemin
- ČSN CEN ISO/TS 17892-10** Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin Část 10 – Krabicová smyková zkouška
- ČSN CEN ISO/TS 17892-12** Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin, Část 12 – Stanovení konzistenčních mezí
- ČSN 752310** Sypané hráze
- ČSN 752410** Malé vodní nádrže
- ČSN P 73 1005** Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 73 6133** Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

2. Přírodní poměry

2.1 Lokalizace zájmového území

Zájmové území se nachází na severním okraji obce Račice u Štětí. Lokalizace zájmového území je patrná z obr. 2.1-1.



Obr. 2.1-1 Širší vztahy zájmového území ([15])

2.2 Geomorfologické poměry zájmového území

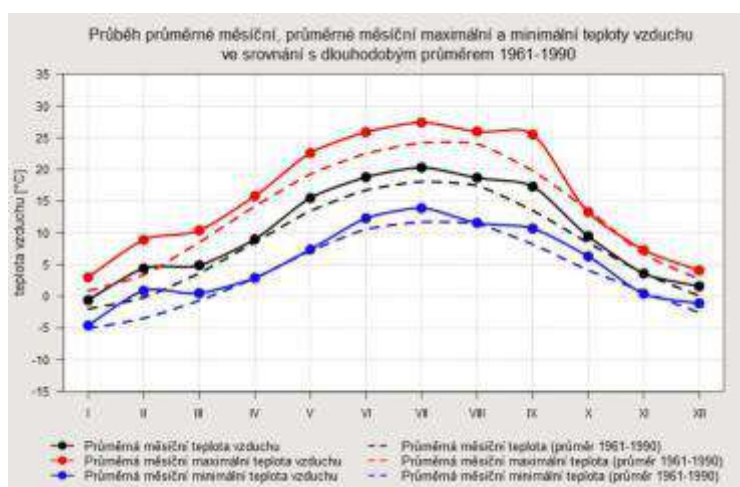
Dle geomorfologického členění České republiky [[1]] patří širší okolí zájmového území do provincie České Vysočiny, soustavy České tabule, podsoustavy Středočeské tabule, celku Dolnooharské tabule. V severovýchodní části Dolnooharské tabule patří užší zájmová oblast do podcelku Terezínské kotliny. Nejužší oblast zájmu spadá do východní části Terezínské kotliny v podobě okrsku Roudnická brána. Tento okrsek představuje dno údolí řeky Labe, vzniklé erozí řeky v turonských písčitéch slínovcích, slínovcích a slinitých pískovců s akumulacním reliéfem údolních niv, mladopleistocenních a středopleistocenních říčních teras. Ve střední a severovýchodní části okrsku je oblast pokrytá borovými porosty s příměsí buku, dubu, akátu. V ostatních částech okrsku převažuje orná půda místy s chmelnicemi.

Z analýzy výškopisu je zřejmé, že zájmová oblast se svažuje k severovýchodu. Nejvyšším bodem okrsku je kopec Na průhonu s nadmořskou výškou 252 m n. m. [[15]].

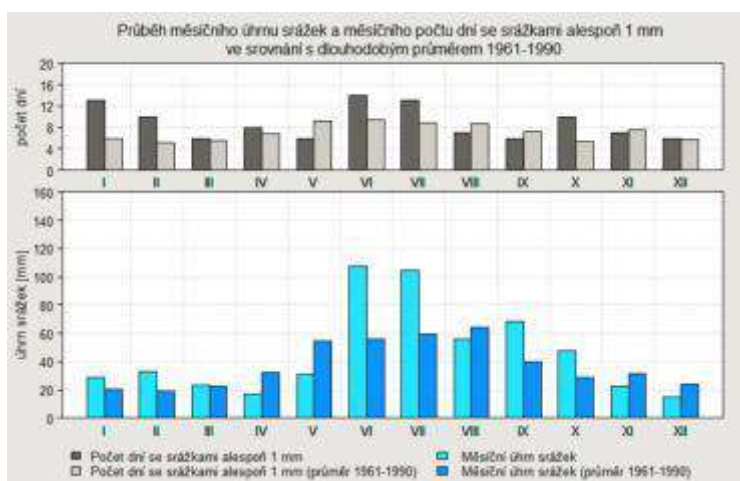
2.3 Klimatické poměry zájmového území

Dle klimatické klasifikace podle [[3]] se zájmové území nachází v teplé oblasti T2. Pro danou oblast je typický srážkový úhrn ve vegetačním období cca 350 – 400 mm a v zimních obdobích cca 200 – 300 mm. Oblast se dále vyznačuje středním počtem letních dnů (50 – 60), nízkým počtem mrazových dnů (do 100), nízkým počtem dnů se sněhovou pokrývkou (méně než 40). Průměrná teplota vzduchu za rok 2016 odpovídala hodnotě 9,4 °C. Průměrný úhrn srážek za rok 2016 dosáhl hodnoty 535 mm.

V blízkosti obce Račice se vyskytuje meteorologická stanice Doksany s automatickým dlouhodobým měřením srážek, která je od obce vzdálená asi 13 km. Na obrázcích 2.3-1 a 2.3-2 jsou znázorněny průměrné měsíční hodnoty vybraných klimatických charakteristik pro danou oblast za rok 2016 [[14]] .



Obr. 2.3-1 Graf znázorňující průměrné měsíční hodnoty teploty vzduchu pro rok 2016 ve srovnání s dlouhodobým průměrem pro meteorologickou stanici Doksany [[14]] .



Obr. 2.3-2 Graf znázorňující měsíční úhrn srážek pro rok 2016 ve srovnání s dlouhodobým průměrem pro meteorologickou stanici Doksany [[14]] .

2.4 Geologické poměry zájmového území

Zájmové území je z regionálně geologického hlediska součástí české křídové pánve. Podle litofaciálního rozdělení spadá zájmová oblast do západní části křídové pánve, pro kterou je charakteristický tzv. vltavskou-berounský vývoj [[12] .

V podloží zájmového území české křídové pánve se vyskytují permokarbonské sedimenty kladensko-rakovnické a mšensko-roudnické pánve v podobě jílovců a pískovců [8, [10] . Nadložní křídové sedimenty jsou zastoupeny v rozmezí apt až svrchní turon [[12] . Nejnižším členem jsou perucké vrstvy perucko-korycanského souvrství. Vyskytují se nesouvisle převážně v pozitivně gradačních cyklech pískovců a jílovců. Nadložní korycanské vrstvy jsou charakteristické převahou pískovců a jsou rozšířeny na většině oblasti. Následující spodnoturonské vrstvy jsou zastoupeny bělohorským souvrstvím. Při bázi souvrství se často vyskytují několik m mocné slínovce měkké konzistence, které směrem vzhůru mohou přecházet až k prachovým slínovcům [[2] . Slínovce mohou být ve svrchních partiích rozložené až zvětralé. Úroveň povrchu podložních hornin se vyskytuje v hloubkách kolem 10 m pod terénem [[5] . V nadloží slínovců se v zájmové lokalitě mohou vyskytovat i jemně až středně zrnité pískovce tzv. řasáky [[2] . Nejmladší křídové sedimenty jsou slínovce jizerského souvrství. Vyskytují se nesouvisle v podobě vápnitých jílovců a slínovců s polohami či s konkracemi vápenců, případně s rytmičným střídáním slínovců a vápenců [12, [13] .

Zájmové území se vyskytuje v jádru tzv. račického meandru na levém břehu řeky Labe [[8] . Na podložní vrstvy byly uloženy fluviální sedimenty kvartérního stáří. Podle [7, [11] se jedná o VII. terasový stupeň řeky Labe. Fluviální sedimenty jsou zastoupeny písčitymi štěrky až hrubě zrnitými písčitymi štěrky risského stadiálu [[1] . Při častém překládání toku řeky byl povrch říční terasy prohlubován erozí. V nově vzniklých korytech, ve vlastních starších náplavech, docházelo k ukládání jemnozrnnějších písků s různým stupněm zahlinění. Velikost valounů tedy může být proměnlivá. Dosahuje v průměru od 1 – 8 cm, v bazálních vrstvách kvartérních náplavů může velikost valounů dosahovat až 20 cm [4, [6] .

V nadloží sedimentů říčních teras se vyskytují deluviální a eolické sedimenty zastoupené sprašovými hlínami či sprašemi a vátými písky [[8] . Mohou se vyskytovat i splavené hlíny, přeplavené písky a povodňové kaly, původně právě ze sprašových hlín a spraší. Lokálně se mohou vyskytovat navážky hlinitého charakteru s příměsí úlomků cihel, betonu a kamenů [[4] .

2.5 Tektonika

Sedimenty české křídové pánve byly významně postiženy tzv. saxonskou tektonikou. K nejintenzivnějšímu postižení křídových sedimentů a jejich rozlámání do velkého množství vzájemně posunutých ker došlo v územích s uplatněním kombinace vlivu odlišných tektonických směrů jako např. roudnické zlomové pole. Roudnické zlomové pole je součástí východní části pohorského zlomového pásma a vyskytuje se v severní části zájmové oblasti. Lze tedy předpokládat vliv tektoniky na uložení křídových sedimentů [[2] .

2.6 Hydrologické poměry zájmového území

Podle hydrologického členění ČR (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M) spadá území zájmové lokality do povodí I. řádu Labe do dílčího povodí III. řádu Labe od Vltavy po Ohři (č. h. p. 1-12-03-0370-0-00). Plocha hydrologického povodí je 69,08 km² [[16] .

2.7 Hydrogeologické poměry zájmového území

Zájmové území spadá do hydrogeologického rajónu č. 4530 Roudnická křída, který je součástí roudnicko-mochovské hydrogeologické oblasti [[16]]. Hydrogeologické podmínky zájmového území jsou pánevního typu s dvěma kolektory oddělenými nepropustnou vrstvou slínovců [9] . Bazální průlinovo-puklinový kolektor je tvořený pískovci perucko-korycanského souvrství. Volná hladina je zachovaná i v místech překrytých izolátorem. Teprve při větší rozloze izolátoru bývá bazální zvědeň napjatá [2]. Hodnoty transmisivity dosahují v průměru hodnot $T = 1.10^{-4} - 4.10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ [9]. Slínovce bělohorského případně jizerského souvrství plní převážně funkci nadložního izolátoru. Charakter kolektoru nabývají tyto slínovce jen v přípovrchové zóně zvětralin a rozevřených puklin [2]. Nadložní kvartérní kolektor je vázán na písčité štěrky údolní nivy a spodní terasy řeky Labe s transmisivitou $T = 5,1.10^{-4} - 2.10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Hladina podzemní vody v kolektoru je v blízkosti řečiště v těsné hydrogeologické souvislosti s vodou v řece [[10]]. Labe za normálních stavů v řece působí na podzemní vodu drenážně a za vyšších vodních stavů probíhá její dotace do kolektoru. Ve větší vzdálenosti od řeky bude hladina podzemní vody ovlivňována infiltrací srážkových vod.

Hydraulický spád je ovlivněn přítokem z vyšších teras a spádem labského údolí směrem k severo-severovýchodu [7, [15]].

2.8 Hydrochemické poměry zájmového území

Z archivních výsledků laboratorních zkoušek je zřejmé, že podzemní vody jsou typu $\text{Ca-HCO}_3\text{-SO}_4$. pH podzemních vod je převážně neutrální u některých vzorků i slabě zásadité. Tvrdost vody je střední až velmi tvrdá. V některých případech byla zaznamenána síranová i uhličitánová agresivita podzemních vod [6, [16]].

2.9 Chráněná území, střety zájmů a ochranná pásma vodních zdrojů

Zájmová oblast spadá do nadregionálního biokoridoru řeky Labe. V zájmové oblasti se nachází několik biotopů [[17]].

Biotop - T1.3 – Poháňkové louky

Krátkostébelné pastviny, narušované trávničky a louky kosené vícekrát do roka. Pravidelný výskyt dvouděložných bylin snášejících časté narušování např. Řebříček obecný či Pohánka hřebenitá. Mezi ohrožené druhy patří např. střevlíkovití.

Biotop - T1.1 – Mezofilní ovsíkové louky

Extenzivní sečené louky nížin a pahorkatin s dominantním Ovsíkem vyvýšeným (*Arrhenatherum elatius*) nebo podhorské louky, ve kterých převažují mezofilní trávy nižšího vzrůstu. Mezi ohrožené druhy patří např. sysel obecný.

Biotop – VI.G

Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod, porosty bez ochrannářsky významných vodních makrofytů na přirozených a polopřirozených stanovištích např. v mrtvých ramenech, aluviálních tůních či v rybnících.

Biotop – VIF

Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod, porosty bez druhů charakteristických pro V1A – V1E. Jedná se o druhově bohatší makrofytní porosty bez ochrannářsky cennějších druhů.

3. Metodika a popis provedených prací

Podrobný IG průzkum byl proveden dle zadávacích podmínek a všechny práce byly provedeny podle platných evropských a českých norem.

3.1 Vrtné práce a kopané sondy

Vrtné práce prováděla firma Palivový kombinát Ústí, státní podnik pod vedením vrtmistra p. Weidlicha. Byla použita plně hydraulická vrtná souprava s dieslovým pohonem na pásovém podvozku typ HVS-142. Vrtání bylo prováděno rotačně jádrově na sucho. Kopaná sonda byla provedena bagrem JCB.

Technická zpráva vrtných prací je uvedena v příloze č. 5.

Situování vrtů vycházelo z objednatelem poskytnutých podkladů. Místa jednotlivých vrtů byla před zahájením vrtných prací ověřena přímo v terénu na neexistenci inženýrských sítí a v případě dvou vrtů v tělese železničního náspu byly provedeny ruční předkopy do hloubky 1 m. Pozice vrtů byly na místě upraveny s ohledem na vedení podzemních inženýrských sítí. Všechny změny pozice vrtů byly předem projednány a odsouhlaseny objednatelem. Po dokončení byly všechny vrty geodeticky zaměřeny.

Situování průzkumných vrtů a kopané sondy je uvedeno v příloze č. 2.

Celkem bylo ve dnech 12. – 17. 9. 2017 provedeno jádrovým způsobem 6 ks vrtů (označené V1 až V6) o celkové metráži 46,2 bm vrtu a 1 ks kopané sondy (KOP1) o hloubce 2,2 m.

Vrtné jádro bylo po odvrtání ukládáno do dřevěných vzorkovnic, dokumentováno přítomným geologem včetně pořízení fotografické dokumentace a byly odebrány vzorky zemin. Geologické popisy vrtů jsou uvedeny v příloze č. 4. Fotodokumentace vrtných jader je uvedena v příloze č. 9.

V průběhu vrtání byla zaznamenána naražená úroveň hladiny podzemní vody. Po ukončení vrtných prací byla ve všech vrtech změřena ustálená hladina podzemní vody. Vrty V2 a V3 byly provizorně vystrojeny perforovanou PVC pažnicí pro možnost provedení vsakovacích zkoušek. Po provedení vrtů, dokumentaci, odběru vzorků a provedení vsakovacích zkoušek byly vrty likvidovány záhozem, v případě vrtů skrze železniční násep jílocementovou zálivkou.

V souladu s provádějící vyhláškou č. 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací dle geologického zákona č. 62/1988 Sb. ve znění pozdějších předpisů byly výsledky průzkumných prací registrovány v archívu ČGS – Geofond pod číslem 4003/2017.

3.2 Odběry vzorků

V průběhu vrtných prací byl, dle zadání průzkumu, plánován odběr neporušených vzorků zemin pro stanovení jejich mechanických vlastností. Vzhledem k charakteru zastižených zemin (písky, štěrky) nebylo možné neporušené vzorky odebrat. Byly odebrány porušené vzorky zemin. Vzorky byly odbírány dle skutečně zastižených geologických vrstev tak, aby co nejlépe postihly všechny zastižené geologické vrstvy. Celkem bylo odebráno 16 porušených (třída kvality 3, dle ČSN EN ISO 22475-1) a 1 neporušený vzorek (tř. 1,2). Na odebraných vzorcích byly následně provedeny klasifikační laboratorní zkoušky. Na neporušeném vzorku byla provedena krabicová smyková zkouška. Přehled odebraných jednotlivých vzorků je shrnut v následující tabulce 3.2-1.

Seznam odebraných vzorků

Tab. 3.2-1

Označení vrtu	Hloubka odběru vzorků (m)	Třída kvality	Geologický popis	GT typ
V1	1,5	3	Písek jemnozrnný	1
	4,0	3	Písek hrubozrnný	1
	5,5 – 6,0	3	Štěrk písčité	2
	8,5	3	Slínovec	4
V2	3,0 – 3,5	3	Písek jemnozrnný	1
V3	7,6 – 8,0	2	Slín (jíl)	4
V4	1,0 – 1,7	3	Štěrk s příměsí jemnozrnné frakce	2
	1,8 – 2,2	3	Štěrk hlinitopísčité	2
	2,8 – 3,2	3	Písek hlinitý se štěrkem	1
	4,5	3	Jíl písčité	3
	4,8 – 5,2	3	Jíl písčité	3
	5,5 – 6,5	3	Písek jemnozrnný	1
V5	0,0 – 3,0	3	Písek se štěrkem	2
	3,5 – 4,0	3	Písek hlinitý se štěrkem	2
	7,0 – 8,0	3	Písek hrubozrnný	1
V6	2,3 – 2,6	3	Štěrk písčité	2
	4,0 – 4,4	3	Slínovec	4
Celkem vzorků	16 porušených			
	1 neporušený			

3.3 Laboratorní zkoušky

Odebrané vzorky z vrtů byly následně dopraveny do akreditovaných laboratoří mechaniky zemin zpracovatele. Na vzorcích byly stanoveny tyto fyzikálně-mechanické vlastnosti:

- zrnitost,
- vlhkost,
- meze konzistence,
- objemová hmotnost,
- měrná hmotnost,
- hydraulická propustnost z křivky zrnitosti
- efektivní smykové parametry.

Zkoušky byly provedeny dle platných evropských norem (EN a CEN/TS) a v souladu s Metodikou laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, díl I - III, Český geologický úřad Praha, 1987 ([18]).

Byly odebrány dva vzorky vody (z vrtů V2 a V3) na provedení rozborů podzemní vody z hlediska agresivity na betonové a ocelové konstrukce.

3.4 Vsakovací zkoušky

Dne 25. 9. 2017 byly provedeny vsakovací (nálevové) zkoušky na vrtech V2 a V3. Vrtly byly provizorně vystrojeny perforovanou PVC pažnicí DN125. Vrt V2 měl pro účely vsakovacích zkoušek upravenou hloubku 2,5 m, vrt V3 hloubku 3,5 m. Pitná voda do vrtů byla nalévána rychlostí 5 l/s ze zásobní nádrže o celkovém objemu 1 m³ až do jejich naplnění po úroveň terénu a následně byla zahájena vsakovací zkouška. Pro záznam změny úrovně hladiny vody ve vrtu bylo použito záznamové zařízení DN4000 s kontinuálním záznamem dat nastaveném po intervalu 5 s. Zkouška byla ukončena při poklesnutí úrovně hladiny do původního stavu, tj. na dno vrtu. Zkouška byla pro každý vrt provedena dvakrát. Vyhodnocení vsakovacích (nálevových) zkoušek je v příloze č. 7.

3.5 Geodetické práce

Před zahájením vrtných prací a po odsouhlasení změny pozic vrtů objednatelem byly průzkumné vrtly v terénu geodeticky vytyčeny. Přesné pozice vrtů byly po jejich dokončení zpracovatelem geodeticky zaměřeny přístrojem GPS Trimble R4 GNSS Barracuda s přesností 0,02 m v poloze a 0,03 m ve výšce.

4. Vyhodnocení výsledků průzkumných prací

4.1 Geologické a geotechnické vyhodnocení průzkumných prací

Zdrojem informací pro vyhodnocení geologických a geotechnických podmínek na lokalitě bylo především 6 ks nově provedených průzkumných vrtů. Doplnujícím zdrojem informací byly dva archivní vrty S-69 a V-1913 [13], lokalizované v nejbližším okolí zájmové lokality. Na základě charakteru zastižených zemin bylo vyčleněno celkem 6 geotechnických (GT) typů.

Přehled definovaných/vyčleněných GT typů:

GT 1 - tento GT typ zahrnuje všechny vrstvy antropogenního původu, které byly zastiženy. Jedná se o pestrá skládka konstrukčních vrstev tvořící těleso železničního náspu. Z těchto vrstev bylo odebráno několik vzorků na klasifikační zkoušky a nejvíce zastoupeny jsou zeminy tříd G3 G-F, G4 GM, S3 S-F a S4 SM. Celková mocnost násypového tělesa dosahuje 4,4 – 5,8 m (vrty V4 a V5). Mimo těleso násypu byly antropogenní vrstvy také zastiženy vrty V3 a V6. Zde se však jedná o vrstvy navážek (v mocnosti do 1,1 m) tvořené směsí betonu, hlíny, písku, písku se štěrkem, štěrku písčitohlinitého a jejich vzájemnou kombinací.

GT 2 - představuje holocenní zeminy a zemědělský půdní fond. Do tohoto typu byla zařazena vrstva humózní hlíny zastižená ve vrtech V1 a V2. Tato vrstva je průběžná v širším okolí železničního náspu. V blízkosti náspu byla průzkumnými vrty zastižena o malé mocnosti do 0,2 m. Vzorky z této vrstvy nebyly odebrány a zeminu lze klasifikovat na základě makroskopického popisu do třídy F4 CS - F5 MI.

GT 3 - představuje písek, písek s příměsí jemnozrnné frakce a s příměsí valounů. Písek je nejčastěji světle hnědý až oranžový, jemnozrnný až hrubozrnný, vytříděný, většinou s příměsí jemnozrnné frakce, k bázi této vrstvy přibývá podíl štěrkových valounů. Vrstvy písku nastupují cca od 1 m pod terénem, ihned pod vrstvami antropogenních navážek nebo vrstev hlíny a tvoří souvislou vrstvu v celém zájmovém území. Tyto vrstvy písku jsou nejmnocnější ze všech zachycených GT typů a jejich mocnost se pohybuje od 1 – 5 m. Laboratorně byly zeminy klasifikovány do tříd S2 SP, S3 S-F a S4 SM.

GT 4 - reprezentuje polohy štěrku a štěrku s pískem. Valouny štěrku jsou nejčastěji zaoblené, vel. 0,5 – 5 cm, maximálně do 10 cm, tvořené křemenem. Vrstvy štěrku jsou zpravidla uloženy pod vrstvami písku GT 3. Vrstvy štěrku jsou také obdobně jako vrstvy písku mocné, cca 0,5 – 3 m. Vrstva GT4 byla zastižena v maximálních mocnostech u paty železničního svahu na straně k řece a směrem do vesnice se její mocnost zmenšuje. Přestože nebyla tato vrstva pod náspem prokazatelně zastižena, lze předpokládat její spojitost v celém zájmovém území. Vzorky odebrané z této vrstvy byly klasifikovány do tříd G2 GP, G3 G-F a G4 GM.

GT 5 - reprezentuje méně mocné polohy náplavových hlín a jílu zastižené v mocnostech do 1 m ve vrtech V2, V3, V5 a V6. Jedná se o nesouvislé polohy malé mocnosti, uzavřené ve vrstvách štěrku a zpravidla situované při bázi souvrství fluvialních sedimentů. Laboratorně byly klasifikovány do tříd F4 CS a F6 CL.

GT 6 - zahrnuje vrstvy podložního slínu, případně jeho eluvium. Slínovec je šedý, suchý, pevný až tvrdý, s nízkou plasticitou. Laboratorně byl klasifikován do třídy F6 CL (R6). Tato vrstva byla zastižena ve všech vrtech s výjimkou vrtu V4, který byl odvrtný skrze železniční

násep dovertán do hloubky 8,5 m, ale přesto nezastihnul křídové podloží. Vrstva slínovce je spojitá v celém zájmovém i širším území a povrch podloží upadá směrem k řece, tj. SSV směrem. U paty násypu (vrty V1, V2 a V3) směrem k řece byla vrstva GT6 zastižena v hloubkách 7,0 – 8,5 m pod terénem a na druhé straně násypu směrem do vesnice byla prokazatelně zastižena již v hloubkách 3,4 m pod terénem.

Získané informace z provedeného průzkumu vhodně doplnily informace z archivních vrtů S-69 a V-1913, které potvrdily vrstvy písku, štěrku a podloží v obdobných mocnostech a hloubkách jako provedený průzkum.

Stratigrafie zájmového území je rozdělena do tří skupin:

- GT 1 patří do Antropogénu,
- GT 2, 3, 4, 5 patří do Kvartéru,
- GT 6 patří do svrchní Křídly – Turon.

Základní informace o realizovaných průzkumných vrtech přehledně shrnuje tab. 4.1-1.

Souhrn informací realizovaných a archivních vrtů

Tab. 4.1-1

Označení vrtu	Hloubka vrtu	BPV terénu	Hloubka skalního podloží		Naražená hladina vody		Ustálená hladina vody	
	m	m n. m.	m	m n. m.	m	m n. m.	m	m n. m.
V1	8,5	155,92	8,0	147,92	3,4	152,52	3,3	152,62
V2	7,0	154,85	6,9	147,95	3,5	151,35	2,25	152,60
V3	8,6	155,89	8,4	147,49	3	152,89	3,35	152,54
V4	8,5	159,86	-	-	6,7	153,16	7	152,86
V5	9,2	159,87	9,0	150,87	7,5	152,37	-	-
V6	4,4	155,00	3,4	151,60	1	154,00	0,9	154,10
S-69*	8,0	155,50	5,3	150,20			2,8	152,70
V-1913*	11,7	155,36	11,2	144,16				

* archivní vrty

4.2 Geologické vyhodnocení průzkumných prací – kopaná sonda

Na základě zadání a požadavků projektanta byla provedena kopaná sonda KOP1 u severního křídla železničního podjezdu za účelem zjištění parametrů a upřesnění tvaru základů křídel železničního podjezdu. Rozměry kopané sondy byly na délku cca 3,2 m, na šířku 0,8 m a do hloubky 2,2 m. Byl proveden geologický popis sondy a pořízena fotodokumentace, viz příloha č. 9. Sondu si přímo na místě projektant osobně prohlédl a zaměřil. Následně byla sonda zasypána. Hloubka úrovně založení opěrného křídla byla v hloubce cca 2,0 m.

Do hloubky 2 m tvořil materiál sondy písek hrubozrnný s příměsí štěrku, světle hnědý, vytříbený, valouny štěrku zaoblené, vel. do 8 cm. V hloubce 2,0 – 2,2 m byl převážně písek jílovitý až jílní písčitý, šedohnědý, zvodnělý. Hladina podzemní vody byla naražená v hloubce 2,2 m pod terénem a ustálená v hloubce 2,1 m p. t.

4.3 Geotechnické parametry zastižených zemin

V níže uvedených tabulkách (tab. 4.3.1-1, 4.3.2-1 až 4.3.2-4) jsou přehledně zpracovány geotechnické charakteristiky zemin zastižených na lokalitě. Hodnoty byly stanoveny na základě provedených laboratorních zkoušek a odborným posouzením geotechnika. Výsledky zkoušek laboratoře mechaniky zemin jsou součástí samostatné přílohy č. 6.

4.3.1 Těleso násypu

Sled vrstev je ve vrtech V4 a V5 navzájem odlišný a indikuje, že se jedná o dva násypy budované s časovým odstupem (v jižní části násyp původní trati, v severní části násyp kolejiště seřadovacího nádraží).

Geotechnické parametry GT 1 – těleso násypu (antropogén)

Tab. 4.3.1-1

	Číslo vzorku	25782/3	25783/3	25784/3	25788/3	25789/3	25785/3	25786/3
	Sonda	V-4	V-4	V-4	V-5	V-5	V-4	V-4
	Hloubka (m)	1,0-1,7	1,8-2,2	2,8-3,2	0,0-3,0	3,5-4,0	4,5	4,8-5,2
		šterky		písky			jíly	
zatřídění dle	ČSN 73 6133 a 75 2410	G3 G-F	G4 GM	S4 SM	S3 S-F	S4 SM	F4 CS	F4 CS
zatřídění dle	ČSN EN ISO 14688-2	hP + Š47	hpŠ	grclSa	grSa	grclSa	hP	sasiCl
propustnost z křivky zrnitosti	k [m.s ⁻¹]	3,0E-4	6,4E-5	5,6E-6	1,3E-4	5,7E-6	4,5E-8	<3,0E-8
relativní propustnost	ČSN 75 2310	propustná	propustná	málo propustná	propustná	málo propustná	nepropustná	nepropustná
doporučená hodnota (dle křivek zrnitosti)	k [m.s ⁻¹]	1.10 ⁻⁴						<3.10 ⁻⁸
přírozená vlhkost	w_n	5,5	2,4	5,4	4,9	5,6	7,9	14,9
mez tekutosti	w_L [%]	-	-	-	-	-	22	30
mez plasticity	w_P	-	-	-	-	-	12	13
index plasticity	I_p	-	-	-	-	-	9	17
stupeň konzistence	I_c	-	-	-	-	-	1,50	0,90
index koloidní aktivity	I_a	-	-	-	-	-	0,67	0,93
zdánlivá hustota pevných částic	ρ_s [Mg/m ³]	2,65	2,67	2,67	2,66	2,68	2,67	2,69
Doporučené hodnoty geotechnických vlastností zemin typu GT1								
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133		Šterky (GM – G-F)		Písky (SM – S-F)		Jíly (CS)		
ulehlost		středně ulehlý		středně ulehlý		tuhá -pevná		
objemová tíha zeminy	γ [kN.m ⁻³]	19		18		18,5		
modul přetvárnosti	E_{def} [MPa]	60-80		10-15		5-8		
Poissonovo číslo	ν [1]	0,3		0,3		0,35		
totální soudržnost	c_u [kPa]	-		-		60-70		
totální úhel vnitřního tření	φ_u [°]	-		-		2-5		
soudržnost efektivní	c_{ef} [kPa]	0-8		0-5		17-22		
úhel vnitřního tření efektivní	φ_{ef} [°]	30-35		28-30		22-25		
Třída těžitelnosti ČSN 733050		3		3		3		
Třída těžitelnosti ČSN 736133		I.		I.		I.		

4.3.2 Geotechnické typy v podloží násypu

Geotechnické parametry GT 3 - písky

Tab. 4.3.2-1

	Číslo vzorku		25776/3	25777/3	25780/3	25787/3	25790/3
	Sonda		V-1	V-1	V-2	V-4	V-5
	Hloubka (m)		1,5	4,0	3,0-3,5	5,5-6,5	7,0-8,0
zatřídění dle	ČSN 73 6133 a 75 2410		S3 S-F	S3 S-F	S2 SP	S3 S-F	S2 SP
zatřídění dle	ČSN EN ISO 14688-2		Sa	Sa	Sa	Sa	Sa
propustnost z křivky zrnitosti	k	[m.s ⁻¹]	4,1E-5	2,0E-4	2,2E-4	5,5E-5	1,7E-4
propustnost ze vsakovacích zk.	k	[m.s ⁻¹]	-	-	6,1E-6	-	-
doporučená hodnota (dle křivek zrnitosti a však. zk.)	k	[m.s ⁻¹]	5.10 ⁻⁵				
relativní propustnost	ČSN 75 2310		propustná	propustná	propustná	propustná	propustná
přírozená vlhkost	w_n	[%]	1,9	14,4	20,9	7,8	18,2
mez tekutosti	w_L		-	-	-	-	-
mez plasticity	w_P		-	-	-	-	-
index plasticity	I_P		-	-	-	-	-
zdánlivá hustota pevných částic	ρ_s	[Mg/m ³]	2,67	2,65	2,64	2,68	2,66
Doporučené hodnoty geotechnických vlastností zemín typu GT3							
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			S2 SP	S3 S-F	S4 SM	Rozsah doporučených hodnot pro třídy S2 SP, S3 S-F, S4 SM	
ulehlost			středně ulehlý	středně ulehlý	středně ulehlý	středně ulehlý	
objemová tíha zeminy	γ	[kN.m ⁻³]	18,5	17,5	18	17,5 – 18,5	
modul přetvárnosti	E_{def}	[MPa]	35	19	14	14 – 35	
Poissonovo číslo	ν	[1]	0,28	0,3	0,3	0,28 – 0,3	
soudržnost efektivní	c_{ef}	[kPa]	0	0	4	0 – 4	
úhel vnitřního tření efektivní	ϕ_{ef}	[°]	32	30	29	29 – 32	
Třída těžitelnosti ČSN 733050			3	3	3	3	
Třída těžitelnosti ČSN 736133			I.	I.	I.	I.	

Geotechnické parametry GT 4 - šterky

Tab. 4.3.2-2

	Číslo vzorku		25778/3	25792/3
	Sonda		V-1	V-6
	Hloubka (m)		5,5-6,0	2,3-2,6
zatřídění dle	ČSN 73 6133 a 75 2410		G2 GP	G2 GP
zatřídění dle	ČSN EN ISO 14688-2		saGr	saGr
propustnost z křivky zrnitosti	k	[m.s ⁻¹]	9,9E-4	1,2E-3
doporučená hodnota (dle křivek zrnitosti a však. zk.)	k	[m.s ⁻¹]	1.10 ⁻³	
relativní propustnost	ČSN 75 2310		propustná až velmi propustná	propustná až velmi propustná
přírozená vlhkost	w_n	[%]	3,9	9,6
zdánlivá hustota pevných částic	ρ_s	[kg/m ³]	2,66	2,66

Doporučené hodnoty geotechnických vlastností zemín typu GT4			
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			G2 GP
ulehlost			středně ulehlý
objemová tíha zeminy	γ	[kN.m ⁻³]	20
modul přetvárnosti	E_{def}	[MPa]	150
Poissonovo číslo	ν	[1]	0,2
soudržnost efektivní C_{ef}	c_{ef}	[kPa]	0
úhel vnitřního tření efektivní φ_{ef}	φ_{ef}	[°]	37
Třída těžitelnosti ČSN 733050			3
Třída těžitelnosti ČSN 736133			I.

Geotechnické parametry GT 5 – hlíny a jíly

Tab. 4.3.2-3

	Číslo vzorku		25781/2	25785/3	25786/3
	Sonda		V-3	V-4	V-4
	Hloubka (m)		7,6-8,0	4,5	4,8-5,2
zatřídění dle	ČSN 73 6133 a 75 2410		F6 CL	F4 CS	F4 CS
zatřídění dle	ČSN EN ISO 14688-2		saCl	sasiCl	sasiCl
propustnost z křivky zrnitosti	k	[m.s ⁻¹]	<3,0E-8	4,5E-8	<3,0E-8
propustnost z propustoměru	k	[m.s ⁻¹]	2,0E-10		
doporučená hodnota	k	[m.s ⁻¹]	<3.10 ⁻⁸		
relativní propustnost	ČSN 75 2310		nepropustná	nepropustná	nepropustná
přírozená vlhkost	w_n	[%]	14,1	7,9	14,9
mez tekutosti	w_L		32	22	30
mez plasticity	w_P		14	12	13
index plasticity	I_p	-	17	9	17
stupeň konzistence	I_c		1,02	1,50	0,90
index koloidní aktivity	I_a		0,52	0,67	0,93
číslo nestejzornosti	c_u		-	-	-
číslo křivosti křivky zrnitosti	c_c	[Mg/m ³]	-	-	-
zdánlivá hustota pevných částic	ρ_s		2,68	2,68	2,69
přírozená objemová hmotnost	ρ_n		2,19	-	-
objem.hmot.suché zeminy	ρ_d		1,92	-	-

Doporučené hodnoty geotechnických vlastností zemín typu GT5						Rozsah doporučených hodnot pro třídy F4 CS, F6 CI	
Klasifikace dle ČSN 73 6133			F4 CS	F4 CS	F6 CI		F6 CI
konzistence			tuhá	pevná	pevná	tuhá	tuhá – pevná
objemová tíha zeminy	γ	[kN.m ⁻³]	18,5	18,5	21,9*		18,5 – 21,9
modul přetvárnosti	E_{def}	[MPa]	6	8	8	6	6 – 8
Poissonovo číslo	ν	[1]	0,35	0,35	0,4	0,4	0,35 – 0,4
totální soudržnost	c_u	[kPa]	50	70	80	50	50 – 80
totální úhel vnitřního tření	φ_u	[°]	0	5	4	0	0 – 5
efektivní soudržnost	c_{ef}	[kPa]	16	19	20*	18	16 – 20
efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	[°]	21	25	27*	21	21 – 27
Třída těžitelnosti ČSN 73 6133			I	I	I	I	I
Třída těžitelnosti ČSN 73 3050			2	3	3	2	2 – 3

*Hodnoty zjištěné laboratorně

Geotechnické parametry GT 6 – podložní slínovec

Tab. 4.3.2-4

	Číslo vzorku	25779/3	25791/3
	Sonda	V-1	V-6
	Hloubka (m)	8,5	4,0-4,4
zatřídění dle	ČSN 73 6133 a 75 2410	F6 CL	F6 CL
zatřídění dle	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl	saCl
propustnost z křivky zrnitosti	k [m.s ⁻¹]	<3,0E ⁻⁸	<3,0E-8
doporučená hodnota	k [m.s ⁻¹]	<3,0E-8	
relativní propustnost	ČSN 75 2310	nepropustná	nepropustná
přirozená vlhkost	w_n	11,0	11,0
mez tekutosti	w_L [%]	34	34
mez plasticity	w_P	14	14
index plasticity	I_p	20	20
stupeň konzistence	I_c	1,16	1,15
index koloidní aktivity	I_a	0,72	0,63
zdánlivá hustota pevných částic	ρ_s	2,67	2,67
přirozená objemová hmotnost	ρ_n [Mg/m ³]	-	-
objemová hmotnost suchá	ρ_d	-	-
Doporučené hodnoty geotechnických vlastností zemin typu GT6			
		slínovec	
Klasifikace dle ČSN 73 6133		F6 CL	
konzistence		pevná	
objemová tíha zeminy	γ [kN.m ⁻³]	20-21	
modul přetvárnosti	E_{def} [MPa]	6 - 8	
Poissonovo číslo	ν [I]	0,4	
smyková pevnost		-	
- totální soudržnost	c_u [kPa]	80	
- totální úhel vnitřního tření	φ_u [°]	0	
- efektivní soudržnost	c_{ef} [kPa]	15	
- efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef} [°]	19	
Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133		I	
Třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050		3-4	

4.4 Vyhodnocení chemismu podzemních vod

Ze dvou vrtů (V1 a V3) byly odebrány vzorky vody na stanovení agresivity na beton a ocelové konstrukce. V obou dvou případech se z hlediska chemického působení vody na beton jedná o slabě agresivní chemické prostředí (XA1) z důvodu vyššího podílu síranů a z hlediska chemického působení vody na ocel je agresivita velmi vysoká (IV.).

Kompletní výsledky z laboratorních zkoušek zemin a vody jsou v příloze č. 6.

4.5 Hydrogeologické zhodnocení průzkumných prací a vsakovacích zkoušek

Ve všech provedených vrtech s výjimkou vrtu V5 byla zjištěna jak naražená tak i ustálená hladina podzemní vody, viz tab. 4.1-1. Ve vrtech V3 a V4 byla hladina volná a mírně poklesla, ve vrtech V1, V2 a V6 byla slabě napjatá. Ustálená hladina podzemní vody se ve všech vrtech, kromě vrtu V6 ustálila na téměř shodné výšce cca 152,6 m n. m. Od řeky směrem k obci Račice (od SV k JZ) se hladina přibližuje k terénu, ve vrtu V6 se ustálená hladina podzemní vody nacházela již necelý metr pod terénem, tj. ve výšce 154,10 m n. m. Podzemní voda byla ve všech případech vázána na kvartérní, fluvialní polohy písku.

Proudění podzemní vody a hydraulický spád je ovlivněn řekou Labe, která je vzdálena cca 550 m a spádem labského údolí směrem k severo-severovýchodu. Podzemní voda proudí od obce Račice směrem k řece, tj. od JZ k SV. Hydraulický gradient mezi vrty V6 a V2 byl 0,05.

Zastižená roveň hladiny podzemní vody ve vrtech je v hloubce od 0,9 – 3,35 m p. t., tj. v nadmořské výšce od 154,10 – 152,54 m n. m.

Vrty V2 a V3 byly provizorně vystrojeny perforovanou PVC pažnicí pro provedení vsakovacích zkoušek. Výsledky vsakovací zkoušky ukázaly, že se propustnost vrstev do hloubky 2 m (tedy polohy písků) ve vrtu V2 pohybuje v rozmezí $5,5 - 6,5 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. V případě vrtu V3 se propustnost vrstev do hloubky 3 m pohybuje $1,0 - 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

Výsledky vyhodnocení vsakovacích zkoušek u obou dvou vrtů vykazují středně vysoké hodnoty propustnosti, které poměrně dobře korespondují s propustností zjištěnou laboratorně pro tyto vrstvy. Pro každý vrt byla vsakovací zkouška provedena dvakrát. Přehledně jsou výsledky z jednotlivých měření uvedeny v tab. 4.5-1.

Výsledky propustnosti z jednotlivých vsakovacích zkoušek

Tab. 4.5-1

Označení vrtu	Koeficient hydraulické propustnosti (m.s^{-1})		Průměr (m.s^{-1})
	1. zkouška	2. zkouška	
V2	$6,58 \cdot 10^{-6}$	$5,67 \cdot 10^{-6}$	$6,13 \cdot 10^{-6}$
V3	$1,75 \cdot 10^{-5}$	$1,18 \cdot 10^{-5}$	$1,47 \cdot 10^{-5}$

Doporučené hodnoty koeficientu propustnosti zemin GT3 z vsakovacích zkoušek je v rozsahu $1,5 \cdot 10^{-5} - 6,0 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ s průměrnou hodnotou $1,05 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

Propustnost z křivky zrnitosti ze vzorků odebraných z vrstvy GT3

Tab. 4.5-2

Označení vrtu	Hloubka odběru vzorku (m)	Propustnost z křivky zrnitosti (m.s^{-1})
V1	1,5	$4,1 \cdot 10^{-5}$
V1	4,0	$2,0 \cdot 10^{-4}$
V2	3,0 - 3,5	$2,2 \cdot 10^{-4}$
V4	5,5 - 6,5	$5,5 \cdot 10^{-5}$
V5	7,0 - 8,0	$1,7 \cdot 10^{-4}$

Průměrná hodnota propustnosti z křivky zrnitosti pro vrstvu GT3 je $1,37 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$. Doporučená hodnota koeficientu propustnosti pro GT3 na základě laboratorních i terénních výsledků je $5 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

4.6 Geodetické zaměření vrtů

Všechny vrty byly výškově a polohově zaměřeny (výškový systém – Bpv, souřadnicový systém S-JTSK). Celkově bylo zaměřeno 6 vrtů.

Souřadnice a výška terénu v místě jednotlivých vrtů viz následující tab. 4.6-1. Měřická zpráva je v příloze č. 8.

Geodetické zaměření průzkumných vrtů

Tab. 4.6-1

Označení vrtu/sondy	Souřadnice		
	X [m]	Y [m]	Z [m n. m.]
V1	741939,89	1000967,54	155,92
V2	741961,98	1000959,68	154,85
V3	741973,80	1000940,42	155,89
V4	741985,23	1000954,56	159,86
V5	741992,22	1000982,42	159,87
V6	741997,77	1000998,87	155,00
S-69*	742000,00	1000970,00	155,50
V-1913*	741800,00	1000730,00	155,36

* archivní vrty – souřadnice převzaty z Geofondu (zřejmě se jedná o odečet z mapy)

5. Shrnutí výsledků

Průzkumnými pracemi byly ověřeny hydrogeologické a geotechnické poměry v místě budoucího protipovodňového opatření.

Celkem bylo provedeno 6 průzkumných vrtů, z toho dva byly provedeny přes železniční násep. Na dvou vybraných vrtech byly provedeny vsakovací zkoušky. Celkem bylo odebráno 17 vzorků zemin, tak aby byly jednotlivé na lokalitě se vyskytující vrstvy co nejlépe popsány a zdokumentovány. Z laboratorních zkoušek byly získány fyzikální a mechanické vlastnosti zemin. Tyto získané hodnoty budou sloužit projektantovi do dalších fází projektování a jako vstupní hodnoty do numerického modelu.

Vrtnými pracemi byly zastiženy: antropogenní navážky, kvartérní hlíny, písky a štěrky, podložní svrchnokřídový slínovec. Zastižené zeminy byly na základě klasifikace a charakteru rozděleny do 6 geotechnických typů (GT).

Nejmocnější vrstvy tvoří fluviální sedimenty v podobě vrstev písků a štěrků, které společně tvoří největší část zastiženého profilu v podobě až 8 m mocných vrstev.

Fluviální sedimenty jsou uloženy na křídovém podloží, které je tvořeno šedým, pevným slínovcem. Povrch podložních vrstev je ukloněn SV – JZ směrem a byl na SV straně násypu zastižen v hloubkách 7 – 8,5 m pod terénem. Ve vrtu V6 umístěného na JZ straně násypu bylo podloží zachyceno v hloubce 3,4 m pod terénem.

Geologické poměry jsou v místě budoucího protipovodňového opatření homogenní a plošně téměř neměnné. Hlavní geologické vrstvy a jejich mocnosti jsou snadno předpokladatelné i v širším okolí stavby.

Vrty V4 a V5 ověřily složení násypu. Násyp tvoří antropogenní navážky nejčastěji charakteru písku, písku se štěrkem, písku hlinitého, štěrku hlinitého až hlíny písčité. Celková mocnost antropogenních vrstev násypu je 4,4 až 5,8 m. Sled antropogenních vrstev je v místech realizovaných vrtů V4 a V5 navzájem odlišný a indikuje to, že se jedná o dva násypy budované s časovým odstupem (násyp vlastní trati a násyp kolejiště seřaďovacího nádraží). Těleso násypu je složeno z vrstev, které jsou propustné s hodnotou $k = 1 \cdot 10^{-4}$. Mechanické vlastnosti tělesa násypu nebylo možno stanovit přímo z neporušených vzorků, neboť neporušené vzorky, vzhledem k charakteru násypu (tvořen nesoudržnými zeminami), se nepodařilo odebrat. Mechanické vlastnosti zemin tvořících těleso násypu byly proto stanoveny odborným posouzením geotechnikem. Pro případné upřesnění mechanických vlastností tělesa násypu lze doporučit/uvážovat provedení 2 sond dynamickou penetrací přes násyp do jeho podloží (1 sonda v prostoru vrtu V4 a 1 sonda v prostoru vrtu V5).

Ve všech průzkumných vrtech byla v průběhu vrtání zastižena hladina podzemní vody, volná nebo slabě napjatá. Hladina podzemní vody se nacházela v hloubce cca 2 – 3 m pod terénem, tj. v nadmořské výšce 152,60 m n. m. V případě vrtu V6, který byl umístěn u paty železničního násypu na JZ straně, byla hladina podzemní vody pouze 0,9 m pod terénem, tj. ve výšce 154,10 m n. m.

Z obou dvou odebraných vzorků vody se z hlediska chemického působení vody na beton jedná o slabě agresivní chemické prostředí (XA1) a z hlediska chemického působení vody na ocel je agresivita velmi vysoká (IV.).

Pro jednotlivé geotechnické typy byly stanoveny koeficienty propustnosti (empiricky z křivek zrnitosti nebo z vsakovacích zkoušek). Zastižené geotechnické typy GT1 až 5 jsou tvořeny zeminami propustnými až velmi propustnými, podložní slínovec GT6 jsou nepropustné, viz kapitola 4.5.

Za účelem zjištění základových poměrů křídel železničního podjezdu (mostu) byla provedena kopaná sonda. Byl proveden geologický popis sondy a pořízena fotodokumentace, viz příloha č. 9. Sondu si přímo na místě projektant osobně prohlédl a zaměřil. Byl zastižen písek hrubozrnný s příměsí štěrku. Detailnější popis v kap. 4.2 nebo v příloze č. 4.

6. Závěr

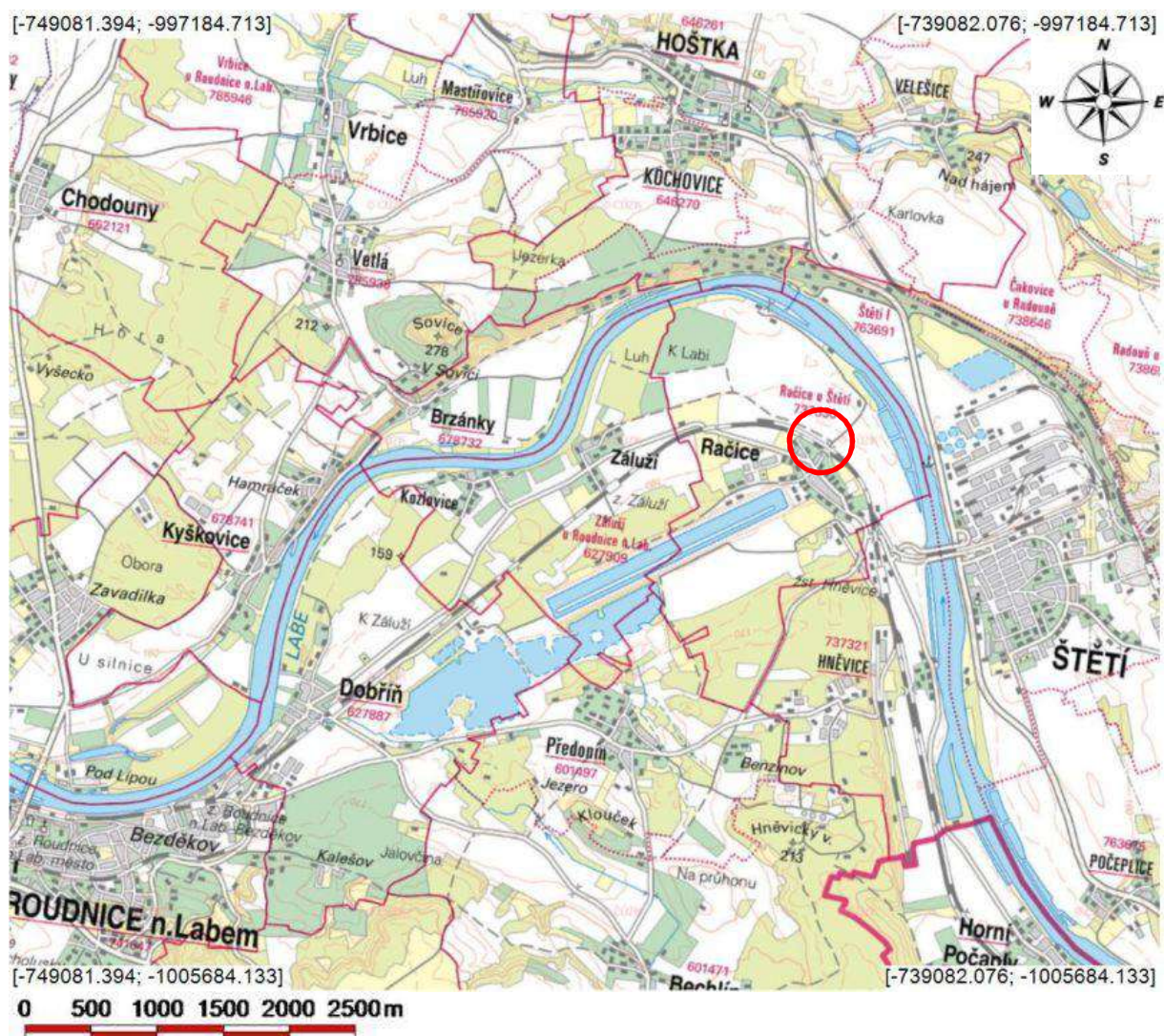
Předložená závěrečná zpráva shrnuje výsledky provedených průzkumných prací podrobného inženýrskogeologického průzkumu v rámci akce "Labe, Račice, protipovodňová ochrana".

Předmětné práce byly provedeny v souladu s požadavky objednatele a zadávacími podmínkami. Určité odchylky od zadávacích podmínek, ke kterým při provádění průzkumných prací došlo, byly vždy předem projednány a odsouhlaseny projektantem objednatele.

Účelu průzkumných prací – zajištění potřebných podkladů pro posouzení stability a vodotěsnosti železničního náspu a podloží u železničního podjezdu bylo dosaženo.

V Praze dne 30. 11. 2017.

7. Přílohy



zdroj: www.cuzk.cz



Zájmové území

GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	Mgr. P. Vižďa	Mgr. L. Hubinger	Mgr. L. Hubinger	RNDr. L. Klímek
Objednatel: Povodí Labe, s.p.				
Název zakázky: Labe, Račice, protipovodňová ochrana	Datum		11/2017	
	Číslo zakázky		177309	
	Měřítko		grafické	
Název přílohy: OBECNÁ SITUACE	Číslo přílohy		1	
	Číslo výtisku		1	



Průzkumný vrt




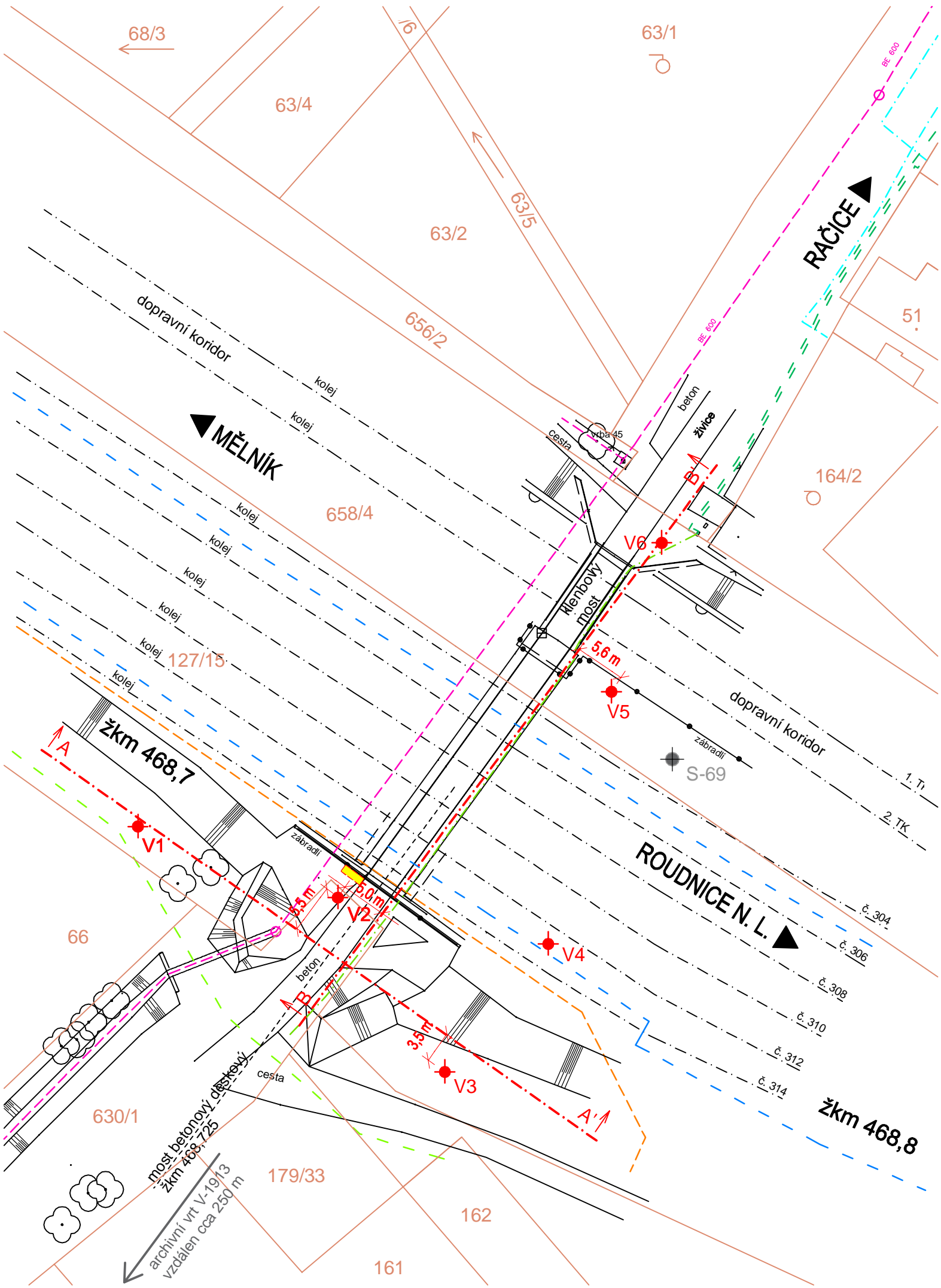
Kopaná sonda



Archivní vrt

A - - - A' Linie řezu

	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	Mgr. P. Vižďa	Mgr. L. Hubinger	Mgr. L. Hubinger	RNDr. L. Klímek
Objednatel: Povodí Labe, s.p.				
Název zakázky: Labe, Račice, protipovodňová ochrana			Datum	11/2017
			Číslo zakázky	177309
			Měřítko	1:500
Název přílohy: PODROBNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ			Číslo přílohy	2
			Číslo výtisku	1



LEGENDA:

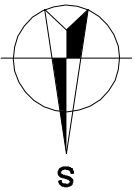
- Uliční vpust'
- Vzrostlý strom
- Polohopis
- Katastrální mapa
- Průzkumné vrtý V1 - V6
- Kopaná sonda
- Archivní vrtý

SOUŘADNICE PRŮZKUMNÝCH VRTŮ

ČÍSLO VRTU	Y (m)	X (m)
V1	741939,89	1000967,54
V2	741961,98	1000959,70
V3	741973,80	1000940,42
V4	741985,23	1000954,56
V5	741992,22	1000982,42
V6	741997,77	1000998,87

STÁVAJÍCÍ SÍTĚ:

- Veřejná kanalizace - Obec Račice
- Vodovod - SČVK a.s.
- Vedení NN - ČEZ Distribuce, a.s.
- Vedení NN - přípojka k chatám
- NN - SŽDC státní organizace
- VN - SŽDC státní organizace
- Sdělovací vedení - ČD Telematika




SOUŘADNÝ SYSTÉM JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT PO VYROVNÁNÍ

FORMÁT 2 A4

GEOTest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	Mgr. P. Vižďa	Mgr. L.Hubinger	Mgr. L.Hubinger	RNDr. L. Klímek
Objednatel: Povodí Labe, státní podnik				
Název zakázky: Labe, Račice, protipovodňová ochrana			Datum	listopad 2017
			Číslo zakázky	17 7309
Název přílohy: Podrobná situace zájmového území			Měřítko	1 : 500
			Číslo přílohy	2
			Číslo výtisku	

Podklad výkresu byl poskytnut projektantem objednatele

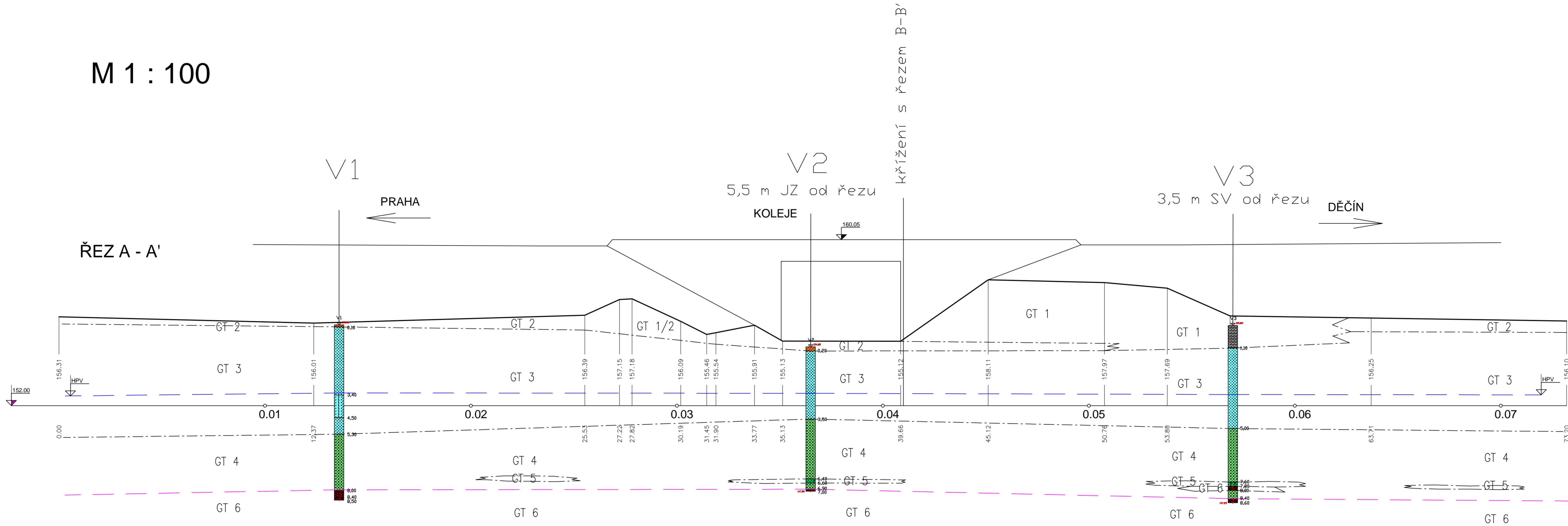
	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	Mgr. P. Vižďa	Mgr. L. Hubinger	Mgr. L. Hubinger	RNDr. L. Klímek
Objednatel: Povodí Labe, s.p.				
Název zakázky: Labe, Račice, protipovodňová ochrana			Datum	11/2017
			Číslo zakázky	177309
			Měřítko	viz řezy
Název přílohy: INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ ŘEZY			Číslo přílohy	3
			Číslo výtisku	1

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ ŘEZ A-A'

JV

SZ

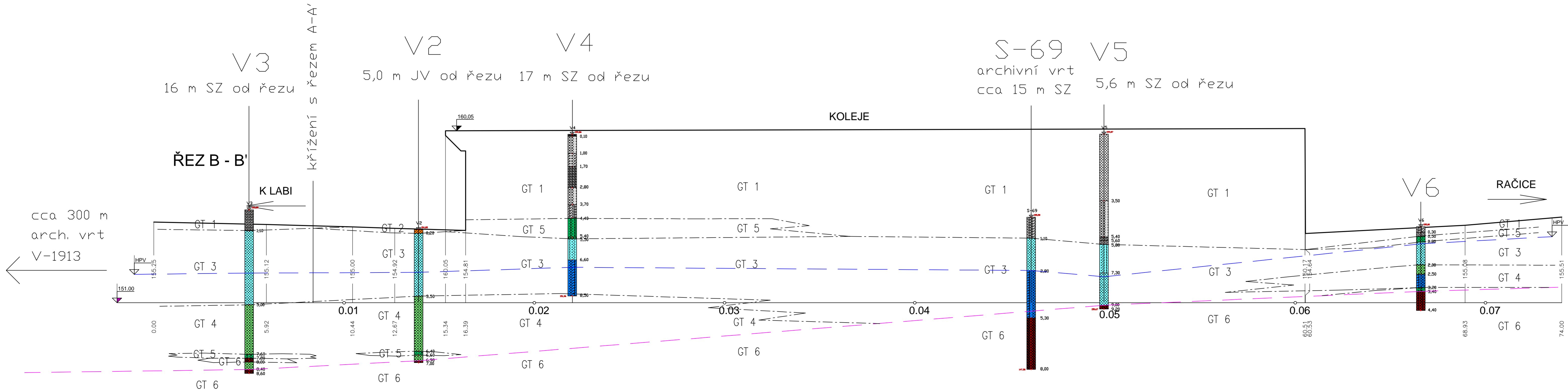
M 1 : 100



INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ ŘEZ B-B'

SV

JZ




LEGENDA


- ANTROPOGÉN – navážky (beton, písek, štěrky, hlína)
- KVARTÉR – hlína (humózní, písčité)
- KVARTÉR – písek (hlinitý, se štěrky)
- KVARTÉR – písek se štěrky
- KVARTÉR – štěrky písčité
- KVARTÉR – jíl (písčité, se štěrky)
- KŘÍDA – silnice (eluvium, pevný)

- předpokládaný povrch skalního podlaží
- - - předpokládané rozhraní jednotlivých litologických typů
- předpokládaná hladina podzemní vody (HPV)

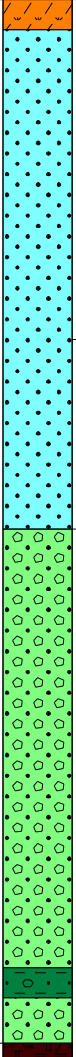

SOUŘADNÝ SYSTÉM JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM BALT PD VYROVNÁNÍ

	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	Mgr. P. Vižďa	Mgr. L.Hubinger	Mgr. L.Hubinger	RNDr. L. Klímeček
Objednatel:	Povodí Labe, státní podnik			
Název zakázky:	Labe, Račice, protipovodňová ochrana		Datum	listopad 2017
Název přílohy:	Inženýrskogeologické řezy		Číslo zakázky	17 7309
			Měřítko	1 : 100
			Číslo přílohy	3
			Číslo výřezu	

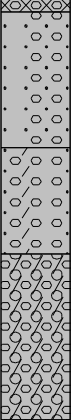
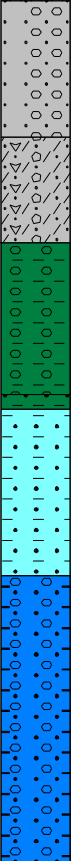
Podklad výkresu byl poskytnut projektantem objednatele

	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	Mgr. P. Vižďa	Mgr. L. Hubinger	Mgr. L. Hubinger	RNDr. L. Klímek
Objednatel: Povodí Labe, s.p.				
Název zakázky: Labe, Račice, protipovodňová ochrana			Datum	11/2017
			Číslo zakázky	177309
			Počet stran	9
Název přílohy: GEOLOGICKÉ PROFILY VRTŮ A KOPANÉ SONDY			Číslo přílohy	4
			Číslo výtisku	1

GEOtest, a.s.						Geologická dokumentace				Objekt V1		
Hloubka [m]	Stratigrafie	Geologický profil	Hladiny vody	Odběry vzorku	Popis polohy	G-typ	14688	736133	6133_1	Souřadnice X : 1000967,54 Y : 741939,89 Nadmořská výška : 155,92 Lokalita : Račice u Štětí Mapa 1:25.000 2-443		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1					0.00-0.10 : hlína, hnědá, humózní s kořínky rostlin 0.10-3.40 : písek s příměsí jemnozrné frakce, světle hnědý, jemnozrný, vytříděný, slabě ulehý, suchý	2			1	POPISNÁ DATA Datum zahájení 12.9.2017 Datum ukončení 13.9.2017 Souprava HVS 143 Jméno operátora Čejka Dokumentoval Hubinger INTERVALY VRTÁNÍ [m] PRŮMĚR [mm] 0.0 - 6.5 178 6.5 - 7.0 130 7.0 - 8.5 90 PODZEMNÍ VODA 1. naražená hladina 3.40 m Ustálená hladina 3.30 m Datum zjištění 13.9.2017		
						3	Sa	S3 S-F	2			
						3	Sa	S3 S-F	2			
						3		S2 SP	2			
						4	saGr	G2 GP	3			
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

GEOtest, a.s.					Geologická dokumentace					Objekt V2 Souřadnice X : 1000959,68 Y : 741961,98 Nadmořská výška : 154,85 Lokalita Račice u Štětí Mapa 1:25.000 2-443	
Hloubka [m]	Stratigrafie	Geologický profil	Hladiny vody	Odběry vzorků	Popis polohy	G-typ	14688	736133	6133_1		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Kvartér				0.00-0.20 : hlína, hnědá, humózní s kořínky rostlin	2			1	<div>POPISNÁ DATA</div> <div>Datum zahájení 14.9.2017 Datum ukončení 14.9.2017 Souprava HVS 143 Jméno operátora Čejka Dokumentoval Hubinger</div> <div>INTERVALY VRTÁNÍ [m] PRŮMĚR [mm] 0.0 - 5.5 178 5.5 - 7.0 130</div> <div>PODZEMNÍ VODA</div> <div>1. naražená hladina 3.50 m Ustálená hladina 2.25 m Datum zjištění 14.9.2017</div>	
					0.20-0.80 : písek, hlinitý, se štěrkem, hrubozrný, valouny vel. až 10 cm, kypřý, suchý	3		S4 SM	2		
					0.80-3.50 : písek, světle hnědý, jemnozrný, vytříděný, lokálně drobné jílovitější polohy, suchý, směrem k bázi mokřý						
						3	Sa	S2 SP	2		
					3.50-6.40 : štěrk písčité až písek s příměsí štěrku, světle hnědý, hrubozrný, špatně vytříděný, vel. valounů od 0,5 - 3 cm, zaoblené, středně ulehý, zvodnělý	4		G2 GP	3		
					6.40-6.60 : jíl písčité, šedý, tuhý, s příměsí valounů vel. 0,5 - 1 cm (50 %)	5		F6 CL	2		
					6.60-6.90 : štěrk s příměsí písku, valouny zaoblené, vel. 4 - 12 cm	4		G2 GP	3		
					6.90-7.00 : slínovec, šedý, jílovitý, s valouny, pevný, suchý	6		R6	3		

GEOtest, a.s.										Objekt V3	
Geologická dokumentace										Souřadnice X : 1000940.42 Y : 741973.80 Nadmořská výška : 155.89 Lokalita Račice u Štětí Mapa 1:25.000 2-443	
Hloubka [m]	Stratigrafie	Geologický profil	Hladiny vody	Odběry vzorků	Popis polohy	G-typ	14688	736133	6133_1		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 											

GEOtest, a.s.						Geologická dokumentace				Objekt V4	
Hloubka [m]	Stratigrafie	Geologický profil	Hladiny vody	Odběry vzorků	Popis polohy	G-typ	14688	736133	6133_1	Souřadnice X : 1000954,56 Y : 741985,22 Nadmořská výška : 159,86 Lokalita : Račice u Štětí Mapa 1:25.000 2-443	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Antropogén				0.00-0.10 : makadan, štěrky ostrohranný, velikost úlomků 0,5 - 7 cm	1				POPISNÁ DATA Datum zahájení 17.9.2017 Datum ukončení 17.9.2017 Souprava HVS 143 Jméno operátora Čejka Dokumentoval Hubinger	
					0.10-1.00 : navázka charakteru písku se štěrky, světle hnědý, hrubozrný, vlhký, valouny ostrohranné i zaoblené, vel. 0,5 - 6 cm, dobře změny, s příměsí jemnozrné frakce	1		S2 SP-Y	2		
					1.00-1.70 : navázka charakteru štěrku s příměsí jemnozrné frakce, žlutohnědý, střednězrný, vytříděný, mokvý, valouny zaoblené, vel. 2 - 5 cm	1	saGr	G3 G-F-Y	3		
2					1.70-2.80 : navázka charakteru štěrku hlinitého až hlíny písčité se štěrky, světle hnědý, suchý až vlhký, valouny ostrohranné i zaoblené, vel. 0,5 - 6 cm	1	saciGr	G4 GM-Y	3		
3					2.80-3.30 : navázka charakteru písku hlinitého se štěrky, hnědá, vlhká, valouny zaoblené, vel. 0,5 - 4 cm	1	grciSa	S4 SM-Y	2		
4	Kvartér				3.30-3.70 : navázka charakteru písku se štěrky, světle hnědý, hrubozrný, dobře změny, valouny (10-20%), zaoblené, vel. 0,5 - 5 cm	1		S2 SP-Y	2	INTERVALY VRTÁNÍ [m] 0.0 - 8.5 178 PODZEMNÍ VODA 1. naražená hladina 6.70 m Ustálená hladina 7.00 m Datum zjištění 17.9.2017	
					3.70-4.40 : navázka charakteru hlíny písčité, šedohnědá, vlhká, kyprá, s valouny ojedinělé (10%), zaoblené, vel. Až 12 cm, v hloubce 4 - 4,2 m s úlomky cihel a uhlíků	1		F4 CS-Y	2		
					4.40-4.70 : jíl, hnědý, písčité, písek jemnozrný, vytříděný, ulehý	5	sasiCl	F4 CS	2		
					4.70-5.40 : jíl písčité, hnědý	5	sasiCl	F4 CS	2		
					5.40-5.50 : jíl písčité až písek jílovitý, tmavě hnědý, plastický	5		F4 CS	2		
6					5.50-6.60 : písek, světle hnědý, jemnozrný, vytříděný, kyprý, suchý až vlhký, místy s jílovitou polohou	3	Sa	S3 S-F	2		
7					6.60-8.50 : písek, hnědý, střednězrný, vytříděný, zvodnělý, středně ulehý, od hloubky 7,5 m hrubozrnější, s příměsí valounů (10-20%), vel. 0,5 - 3 cm, zaoblený	3		S2 SP	2		
8											
9											
10											
11											
12											
										Měřítko : 1 : 50 ID_OBJ : 4 Projekt : 177309 Zpracoval : Mgr. L. Hubinger Datum : 31.10.2017 Příloha : 4.4	

GEOtest, a.s.										Objekt V5	
Geologická dokumentace										Souřadnice X : 1000982.42 Y : 741992.21 Nadmořská výška : 159.87 Lokalita Račice u Štětí Mapa 1:25.000 2-443	
Hloubka [m]	Stratigrafie	Geologický profil	Hladiny vody	Odběry vzorků	Popis polohy	G-typ	14688	736133	6133_1		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Antropogén				0.00-3.50 : navážka charakteru písku, světle hnědý, hrubozrný, vytříděný, s obsahem valounů (20-40%), valouny zaoblené, vel. 1 - 5 cm	1	grSa	S3 S-F-Y	2	<div>POPISNÁ DATA</div> <div>Datum zahájení 16.9.2017 Datum ukončení 16.9.2017 Souprava HVS 143 Jméno operátora Čejka Dokumentoval Hubinger</div> <div>INTERVALY VRTÁNÍ [m] PRŮMĚR [mm] 0.0 - 5.8 178 5.8 - 9.2 130</div> <div>PODZEMNÍ VODA</div> <div>1. naražená hladina 7.50 m Datum zjištění 16.9.2017</div>	
2											
3											
4											
5	Kvartér				3.50-5.40 : navážka charakteru písku hlinitého se šterkem, písek střednězrný, světle hnědý, valouny zaoblené, vel. 1 - 8 cm	1	grclSa	S4 SM-Y	2		
6					5.40-5.60 : hlína, hnědá, humózní (původní terén), s úlomky cihel a betonu	1		F6 Cl-Y	2		
7					5.60-5.80 : beton, šedý, pórovitý, valouny ostrohranné až polozaooblené, vel. 0,2 - 2 cm						
8					5.80-7.30 : písek, hnědý, zahliněný, jemnozrný, vytříděný	3		S4 SM	2		
9					7.30-9.00 : písek, světle hnědý, hrubozrný, vytříděný, mokvý	3	Sa	S2 SP	2		
10	K				9.00-9.20 : slínovec charakteru jílu, šedý, s obsahem valounů (30-50%), zaoblený, vel. 1-5cm, suchý, slabě plastický, tuhý	6		F6 Cl	3		
11											
12											
											Měřítko : 1 : 50 ID_OBJ : 5 Projekt : 177309 Zpracoval : Mgr. L. Hubinger Datum : 31.10.2017 Příloha : 4.5

Hloubka [m]		Stratigrafie	Geologický profil	Hladiny vody	Odběry vzorků	Popis polohy	G-typ	14688	736133	6133_1	Souřadnice X : 1000970,00 Y : 742000,00 Nadmořská výška : 155,50 Lokalita : Račice u Štětí Mapa 1:25.000 2-443	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	PODZEMNÍ VODA 1. naražená hladina 2.80 m Ustálená hladina 2.80 m Datum zjištění 1.1.1962	
1	Antropogén				0.00-1.10 : Navážka charakteru úlomků opuky s příměsí písčité vápnité hlíny	1						
2					1.10-2.80 : Písek středně zrnitý	3						
3	Kvartér				2.80-5.30 : Písek středně a hrubě zrnitý s příměsí valounků štěrku do velikosti cca 2 cm	3						
4												
5												
6	Křída				5.30-8.00 : Úlomky slínu, modravě zeleného písčitého pevného až tvrdého	6						
7												
8												
9												
10												
11												
12											Měřítko : 1 : 50 ID_OBJ : 7 Projekt : 177309 Zpracoval : Mgr. L. Hubinger Datum : 22.11.2017 Příloha : 4.7	

Souřadnice X : 1000730,00
Y : 741800,00
Nadmořská výška : 155,36
Lokalita Račice u Štětí
Mapa 1:25.000 2-443

Geologická dokumentace											Souřadnice		X : 1000730,00
											Y : 741800,00		
											Nadmořská výška		: 155,36
											Lokalita		Račice u Štětí
											Mapa 1:25.000		2-443
Hloubka [m]	Stratigrafie	Geologický profil	Hladiny vody	Odběry vzorků	Popis polohy	G-typ	14688	736133	6133_1				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	Kvartér				0.00-0.40 : Hlína písčítá tmavohnědá	2							
					0.40-1.30 : Jíl písčitý tmavošedý	4							
					1.30-2.10 : Písek rezavě hnědý jemnozrný slídnatý	3							
					2.10-6.90 : Štěrka střednozrná až hrubozrná (průměr 3-4 cm max 8-10 cm) s výplní nažloutlého středně zrnitého až hrubozrného písku, materiál valounů převážně křemen	4							
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11					10.50-11.20 : Písek s valouny křemen, hnědošedý, silně jílovitý hrubozrný	3							
	Křída				11.20-11.70 : Slínovec šedohnědý až tmavošedý písčitý	6							
12													
											Měřítko	:	1 : 50
											ID_OBJ	:	8
											Projekt	:	177309
											Zpracoval	:	Mgr. L. Hubinger
											Datum	:	22.11.2017
											Příloha	:	4.8

[illegible]



Odpovědný řešitel

Zpracovatel podkladů

Kreslil

Schválil

Mgr. P. Vižďa

Mgr. L. Hubinger

Mgr. L. Hubinger

RNDr. L. Klímek

Objednatel:

Povodí Labe, s.p.

Název zakázky:

Labe, Račice, protipovodňová ochrana

Datum

11/2017

Číslo zakázky

177309

Počet stran

10

Název přílohy:

TECHNICKÁ ZPRÁVA VRTNÝCH PRACÍ

Číslo přílohy

5

Číslo výtisku

1

Palivový kombinát Ústí, státní podnik

Hrbovická 2, 403 39 Chlumec



TECHNICKÁ ZPRÁVA

o provedení vrtných prací na akci:

A644 – Labe, Račice, protipovodňová ochrana

Vypracoval: Ing. Jiří Kostinec

Schválil: Ing. Petr Šarboch

září 2017

1. Základní údaje

Název akce:	Labe, Račice, protipovodňová ochrana
Kód akce:	A644
Objednatel (Investor):	GEOtest a.s.
Zhotovitel:	Palivový kombinát Ústí, s.p
Odpovědný geolog:	Mgr. Lukáš Hubinger
Vrtmistr:	Jiří Weidlich
Zahájení prací:	11. 9. 2017
Ukončení prací:	18. 9. 2017

2. Vrtné práce:

2.1. Technologie vrtných prací

Použitá vrtná souprava:	plně hydraulická s dieselovým pohonem na pásovém podvozku typ HVS-142
Technologie vrtání:	rotační jádrové vrtání suché

2.2. Popis vrtných prací

Za účelem získání informací o geologické situaci v místě a okolí klenbového mostu, pod drážním tělesem na trase Mělník – Roudnice nad Labem, bylo v období od 11. 9. do 18. 9. 2017 na pozemcích p. č. 658/4 a 127/15 v k. ú. Račice u Štětí realizováno 6 vrtů.

Vrty byly zhotoveny pomocí jednoduchého jádrováku s nasazenou roubíkovou korunkou osazenou tvrdokovem. Jako počáteční průměr byl zvolen průměr 175 mm, protože si geologické podmínky vyžádaly použití technologického pažení, byly nasazeny jádrovnice o průměru 137 a 112 mm. Pro dosažení maximálního výnosu vrtného jádra byly práce prováděny bez použití vodního výplachu.

Vrty č. V2 a V3 byly po odstranění technologického pažení vystrojeny perforovanými PVC zárubnicemi průměru 125 mm. Vrty č. V1 a V6 byly zlikvidovány zpětným zásypem jádra. Vrty č. V4 a V5 byly likvidovány jílocementovou směsí.

Základní údaje o vrtech jsou pro přehlednost rekapitulovány v dále uvedené tabulce.

3. Závěr

Bylo realizováno 6 průzkumných vrtů o celkové délce 46,2 m, ve vystrojených vrtech č. V2, a V3 bude monitorován stav podzemních vod. Vrtné práce byly provedeny v souladu s objednávkou a požadavky objednatele.

tab. č. 1 - Přehled provedených vrtů

ozn. vrtu	hloubka vrtu (m)	průměr vrtu (mm) / od – do (m)	zastižená hl. podz. vody (m p.t.)	ustálená hl. podz. vody (m p.t.)	likvidace vrtu záhozem od - do (m)
V1	8,5	175 / 0 - 5,7 137 / 5,7 - 8,5	3,4	3,3	v celé délce
V2	7,0	175 / 0 - 5,5 137 / 5,5 - 7,0	3,5	2,25	vystr. vrtu PVC pr. 125mm 0 – 4,5 m
V3	8,6	175 / 0 - 5,0 137 / 5,0 - 8,6	3,0	3,35	vystr. vrtu PVC pr. 125mm 0 – 5,0 m
V4	8,5	175 / 0 - 8,5	6,7	7,0	v celé délce
V5	9,2	175 / 0-5,8 137 / 5,8 – 9,2	7,5	-	v celé délce
V6	4,4	175 / 0-3,5 137 / 3,5 – 4,4	1,0	0,9	v celé délce

TECHNICKÁ ZPRÁVA

o provedených vrtných pracích

Název akce:	Labe, Račice, protipovodňová ochrana
Kód akce:	A644
Objednatel (Investor):	GEOtest a.s.
Zhotovitel:	Palivový kombinát Ústí, s. p.
Odpovědný geolog:	Mgr. Lukáš Hubinger
Vrtmistr:	Jiří Weidlich
Termín prací:	12. - 13. 9. 2017

POPIS VLASTNÍCH PRACÍ

Provedení IG průzkumného vrtu, pomocí vrtné soupravy HVS-142, rotačním jádrovým vrtáním bez výplachu.

POPIS PROVEDENÝCH PRACÍ

Označení vrtu:	V1
Hloubka vrtu:	8,5 m
Vrtání profilem/interval:	175 / 0 - 5,7 137 / 5,7 - 8,5
Provedené pažení:	168 mm / 0,0 – 6,5 m
Likvidace vrtu:	zásypem v celé délce

VYSTROJENÍ VRTU

Pažnice PVC:	-
Perforace - interval:	-
Hladina spodní vody:	naražená 3,4 m p. t. ustálená 3,3 m p. t.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

o provedených vrtných pracích

Název akce:	Labe, Račice, protipovodňová ochrana
Kód akce:	A644
Objednatel (Investor):	GEOtest a.s.
Zhotovitel:	Palivový kombinát Ústí, s. p.
Odpovědný geolog:	Mgr. Lukáš Hubinger
Vrtmistr:	Jiří Weidlich
Termín prací:	14.- 15. 9. 2017

POPIS VLASTNÍCH PRACÍ

Provedení IG průzkumného vrtu, pomocí vrtné soupravy HVS-142, rotačním jádrovým vrtáním bez výplachu.

POPIS PROVEDENÝCH PRACÍ

Označení vrtu:	V2
Hloubka vrtu:	7,0 m
Vrtání profilem/interval:	175 mm / 0 - 5,5 m 137 mm / 5,5 - 7,0 m
Provedené pažení:	168 mm / 0,0 – 5,5 m
Likvidace vrtu:	-

VYSTROJENÍ VRTU

Pažnice PVC:	DN 125 mm 0,0 - 4,5 m
Perforace - interval:	v celé délce
Hladina spodní vody:	naražená 3,5 m p. t. ustálená 2,25 m p. t.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

o provedených vrtných pracích

Název akce:	Labe, Račice, protipovodňová ochrana
Kód akce:	A644
Objednatel (Investor):	GEOtest a.s.
Zhotovitel:	Palivový kombinát Ústí, s. p.
Odpovědný geolog:	Mgr. Lukáš Hubinger
Vrtmistr:	Jiří Weidlich
Termín prací:	13.- 14. 9. 2017

POPIS VLASTNÍCH PRACÍ

Provedení IG průzkumného vrtu, pomocí vrtné soupravy HVS-142, rotačním jádrovým vrtáním bez výplachu.

POPIS PROVEDENÝCH PRACÍ

Označení vrtu:	V3
Hloubka vrtu:	8,6 m
Vrtání profilem/interval:	175 mm / 0 - 5,0 m 137 mm / 5,0 - 8,6 m
Provedené pažení:	168 mm / 0,0 – 6,5 m
Likvidace vrtu:	-

VYSTROJENÍ VRTU

Pažnice PVC:	DN 125 mm 0,0 - 5,0 m
Perforace - interval:	v celé délce
Hladina spodní vody:	naražená 3,0 m p. t. ustálená 3,35 m p. t.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

o provedených vrtných pracích

Název akce:	Labe, Račice, protipovodňová ochrana
Kód akce:	A644
Objednatel (Investor):	GEOtest a.s.
Zhotovitel:	Palivový kombinát Ústí, s. p.
Odpovědný geolog:	Mgr. Lukáš Hubinger
Vrtmistr:	Jiří Weidlich
Termín prací:	17. 9. 2017

POPIS VLASTNÍCH PRACÍ

Provedení IG průzkumného vrtu, pomocí vrtné soupravy HVS-142, rotačním jádrovým vrtáním bez výplachu.

POPIS PROVEDENÝCH PRACÍ

Označení vrtu:	V4
Hloubka vrtu:	8,5 m
Vrtání profilem/interval:	175 mm / 0 - 8,5 m

Provedené pažení:	-
Likvidace vrtu:	zásypem v celé délce

VYSTROJENÍ VRTU

Pažnice PVC:	-
Perforace - interval:	-
Hladina spodní vody:	naražená 6,7 m p. t. ustálená 7,0 m p. t.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

o provedených vrtných pracích

Název akce:	Labe, Račice, protipovodňová ochrana
Kód akce:	A644
Objednatel (Investor):	GEOtest a.s.
Zhotovitel:	Palivový kombinát Ústí, s. p.
Odpovědný geolog:	Mgr. Lukáš Hubinger
Vrtmistr:	Jiří Weidlich
Termín prací:	16. 9. 2017

POPIS VLASTNÍCH PRACÍ

Provedení IG průzkumného vrtu, pomocí vrtné soupravy HVS-142, rotačním jádrovým vrtáním bez výplachu.

POPIS PROVEDENÝCH PRACÍ

Označení vrtu:	V5
Hloubka vrtu:	9,2 m
Vrtání profilem/interval:	175 mm / 0 - 5,8 m
	137 mm / 5,8 - 9,2 m
Provedené pažení:	-
Likvidace vrtu:	zásypem v celé délce

VYSTROJENÍ VRTU

Pažnice PVC:	-
Perforace - interval:	-
Hladina spodní vody:	naražená 7,5 m p. t.
	ustálená -

TECHNICKÁ ZPRÁVA

o provedených vrtných pracích

Název akce:	Labe, Račice, protipovodňová ochrana
Kód akce:	A644
Objednatel (Investor):	GEOtest a.s.
Zhotovitel:	Palivový kombinát Ústí, s. p.
Odpovědný geolog:	Mgr. Lukáš Hubinger
Vrtmistr:	Jiří Weidlich
Termín prací:	15. 9. 2017

POPIS VLASTNÍCH PRACÍ


Provedení IG průzkumného vrtu, pomocí vrtné soupravy HVS-142, rotačním jádrovým vrtáním bez výplachu.

POPIS PROVEDENÝCH PRACÍ

Označení vrtu:	V6
Hloubka vrtu:	4,4 m
Vrtání profilem/interval:	175 mm / 0 - 3,5 m 137 mm / 3,5 - 4,4 m
Provedené pažení:	168 mm / 0,0 - 4,0 m
Likvidace vrtu:	zásypem v celé délce

VYSTROJENÍ VRTU

Pažnice PVC:	-
Perforace - interval:	-
Hladina spodní vody:	naražená 1,0 m p. t. ustálená 0,9 m p. t.

	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	Mgr. P. Vižďa	Mgr. L. Hubinger	Mgr. L. Hubinger	RNDr. L. Klímek
Objednatel: Povodí Labe, s.p.				
Název zakázky: Labe, Račice, protipovodňová ochrana			Datum	11/2017
			Číslo zakázky	177309
			Počet stran	21
Název přílohy: LABORATORNÍ ZKOUŠKY MECHANIKY ZEMIN A VODY			Číslo přílohy	6
			Číslo výtisku	1

PROTOKOL O ZKOUŠCE

č.: 3203-0214/17

Zadavatel:	GEOtest, a.s., středisko - 3318, Mgr.L.Hubinger		
Název zakázky:	Labe - Račice		
Číslo zakázky:	177309		
Předmět zkoušky:	vzorky zeminy		
Odběr vzorků zadavatelem:	Příjem vzorků:		
Datum odběru:	15.9.2017	Datum příjmu:	29.9.2017
Odběr provedl:	Mgr.L.Hubinger	Počet vzorků:	17
Evidenční čísla vzorků : 25776-25792.			
Provedené zkoušky: <ul style="list-style-type: none">- stanovení vlhkosti zemin – ČSN EN ISO 17892-1- stanovení zrnitosti zemin – ČSN EN ISO 17892-4, metoda dle čl. 5.1, 5.2, 5.3- stanovení konzistenčních mezí – ČSN CEN ISO/TS 17892-12- stan. objemové hmotnosti zemin – ČSN EN ISO 17892-2, čl. 5.1- stanovení zdánlivé hustoty pevných částic – ČSN EN ISO 17892-3, čl. 5.1- krabicová smyková zkouška – ČSN CEN ISO/TS 17892-10- lab. stanovení propustnosti zemin – ČSN 72 1020, metoda F *			
* neakreditovaná zkouška			
Provedení zkoušek:			
Zahájení zkoušek:	5.10.2017	Ukončení zkoušek:	13.10.2017
<i>Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a v žádném případě nenahrazují rozhodnutí správního či jiného charakteru. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.</i>			
Protokol vystaven:	13.10.2017	Obsahuje	1 + 10 listů
Za správnost odpovídá:	Ing.Vítězslav Křetinský vedoucí laboratoří		



NÁZEV AKCE : Labe - Račice

ČÍSLO AKCE : 177309

DATUM : 10/2017

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0214/17

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		25776/3	25777/3	25778/3	25779/3	25780/3	25781/2	25782/3	25783/3	25784/3	25785/3
sonda		V-1	V-1	V-1	V-1	V-2	V-3	V-4	V-4	V-4	V-4
hloubka	m	1,5	4,0	5,5-6,0	8,5	3,0-3,5	7,6-8,0	1,0-1,7	1,8-2,2	2,8-3,2	4,5

stanovení vlhkosti zemín - ČSN EN ISO 17892-1	w	%	1,9	14,4	3,9	11,0	20,9	14,1	5,5	2,4	5,4	7,9
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	%				34		32				22
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_P	%				14		14				12
index plasticity	I_P	%				20		17				9
stupeň konzistence	I_C	1				1,16		1,02				1,50

stanovení objemové hmotnosti zemín - ČSN EN ISO 17892-2	ρ	Mg.m ⁻³						2,19				
obj.hmotnost sušiny	ρ_d	Mg.m ⁻³						1,92				
stanov.zdánlivé hustoty pevných částic - ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	Mg.m ⁻³	2,67	2,65	2,66	2,69	2,64	2,68	2,65	2,67	2,67	2,68

*stan.propustnosti dle ČSN 72 1020	k	m.s ⁻¹						2,0E-10				
EFEKTIVNÍ param.-ČSN CEN ISO/TS 17892-10	i	1						30				
	c'	kPa						20				
	ϕ'	°						27,0				

* neakreditovaná zkouška

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetínský

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, objem.hmot. vlhké zeminy - 0,02 Mg.m⁻³, hustota pev.částic - 0,01 Mg.m⁻³, zrnitost - 2,5%krabic.smyk: tau_f - 2kPa, sig - 6kPa,

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

NÁZEV AKCE : Labe - Račice

ČÍSLO AKCE : 177309

DATUM : 10/2017

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemín

Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0214/17

tabulka č. 2

pořadové číslo		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
číslo vzorku / třída		25786/3	25787/3	25788/3	25789/3	25790/3	25792/3	25791/3			
sonda		V-4	V-4	V-5	V-5	V-5	V-6	V-6			
hloubka	m	4,8-5,2	5,5-6,5	0,0-3,0	3,5-4,0	7,0-8,0	2,3-2,6	4,0-4,4			

stanovení vlhkosti zemín - ČSN EN ISO 17892-1	w	%	14,9	7,8	4,9	5,6	18,2	9,6	11,0		
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	%	30					34			
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_P	%	13					14			
index plasticity	I_P	%	17					20			
stupeň konzistence	I_C	1	0,90					1,15			

stanovení objemové hmotnosti zemín - ČSN EN ISO 17892-2	ρ	Mg.m ⁻³									
obj.hmotnost sušiny	ρ_d	Mg.m ⁻³									
stanov.zdánlivé hustoty pevných částic - ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	Mg.m ⁻³	2,69	2,68	2,66	2,68	2,66	2,66	2,67		

*stan.propustnosti dle ČSN 72 1020	k	m.s ⁻¹									
	i	1									
EFEKTIVNÍ param.-ČSN	c'	kPa									
CEN ISO/TS 17892-10	ϕ'	°									

* neakreditovaná zkouška

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetínský

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, objem.hmot. vlhké zeminy - 0,02 Mg.m-3, hustota pev.částic - 0,01 Mg.m-3, zrnitost - 2,5%

krabic.smyk: tauf - 2kPa, sig - 6kPa,

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

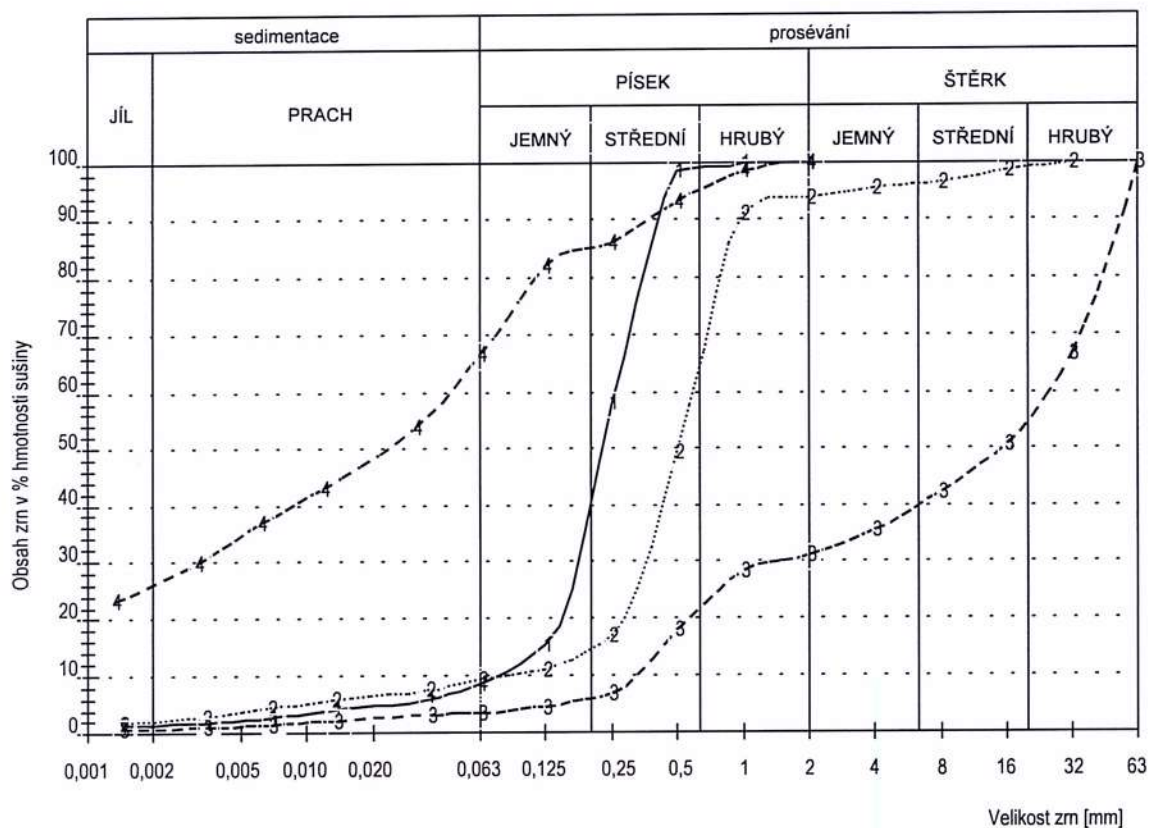
dle ČSN EN ISO 17892-4

Název akce: Labe- Račice
Číslo akce : 177309

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zma < 0,063mm [%]
25776	V -1	1,50	2,67	2	7	91	0	9
25777	V -1	4,00	2,65	2	7	85	6	9
25778	V -1	5,50 -6,00	2,66	1	2	28	69	3
25779	V -1	8,50	2,69	26	41	33	0	67

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
25776	7,6E-2	1,5E-1	1,8E-1	2,0E-1	2,2E-1	2,6E-1	3,0E-1	3,5E-1	4,1E-1	2,0E+0
25777	8,5E-2	2,9E-1	3,6E-1	4,3E-1	5,0E-1	5,9E-1	6,9E-1	7,9E-1	9,7E-1	3,2E+1
25778	3,3E-1	5,7E-1	1,5E+0	6,5E+0	1,5E+1	2,5E+1	3,5E+1	4,4E+1	5,4E+1	6,3E+1
25779			3,3E-3	8,8E-3	2,4E-2	4,5E-2	7,3E-2	1,1E-1	3,7E-1	2,0E+0



VZOREK: 25776 1 ————— 25778 3 - - - - -
 25777 2 25779 4 -

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

GEOtest

Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

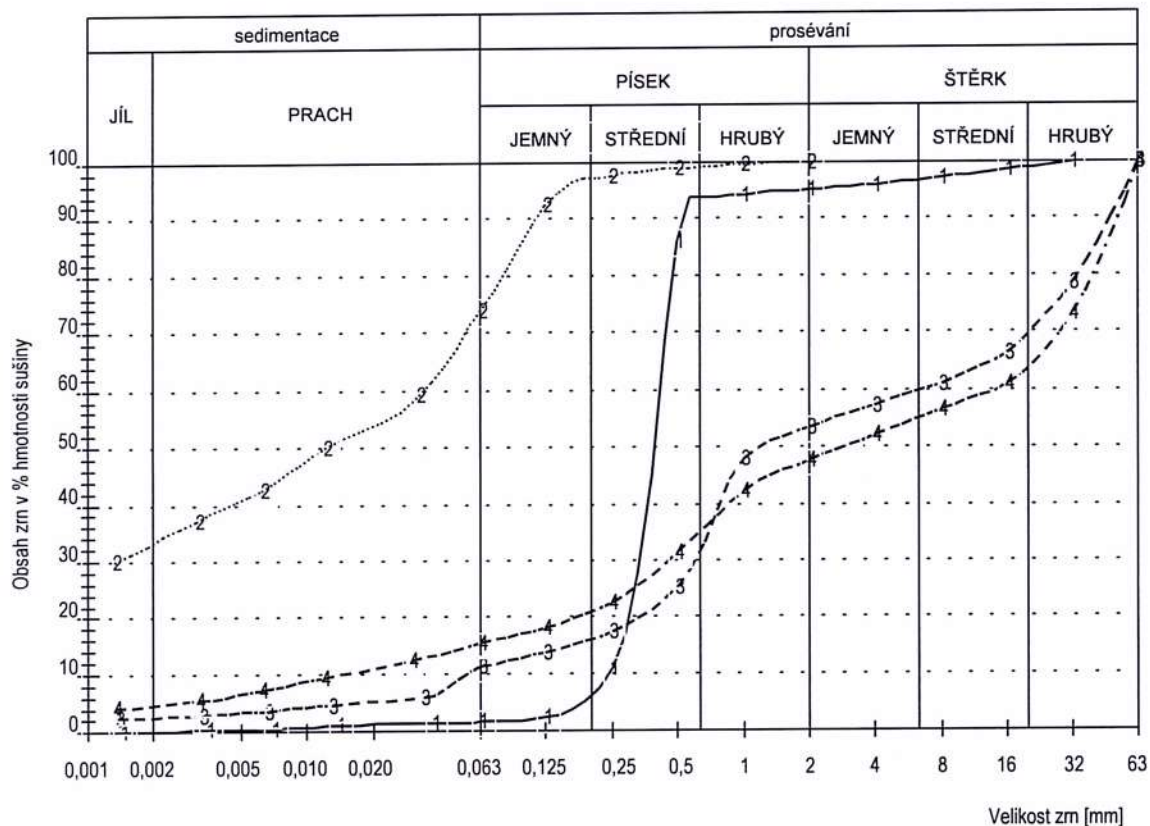
dle ČSN EN ISO 17892-4

Název akce: Labe- Račice
Číslo akce : 177309

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zma < 0,063mm [%]
25780	V -2	3,00 -3,50	2,64	0	2	93	5	2
25781	V -3	7,60 -8,00	2,68	33	41	26	0	74
25782	V -4	1,00 -1,70	2,65	3	8	42	47	11
25783	V -4	1,80 -2,20	2,67	5	10	33	52	15

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
25780	2,4E-1	3,0E-1	3,4E-1	3,6E-1	3,9E-1	4,1E-1	4,4E-1	4,8E-1	5,4E-1	3,2E+1
25781			1,3E-3	4,5E-3	1,2E-2	3,4E-2	5,4E-2	7,9E-2	1,1E-1	2,0E+0
25782	5,4E-2	3,4E-1	6,0E-1	7,8E-1	1,2E+0	6,7E+0	2,1E+1	3,3E+1	4,8E+1	6,3E+1
25783	1,5E-2	1,7E-1	4,6E-1	8,6E-1	2,9E+0	1,4E+1	2,8E+1	4,0E+1	5,1E+1	6,3E+1



Zpracoval: Ing. V. Křetinský

GEOtest

Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

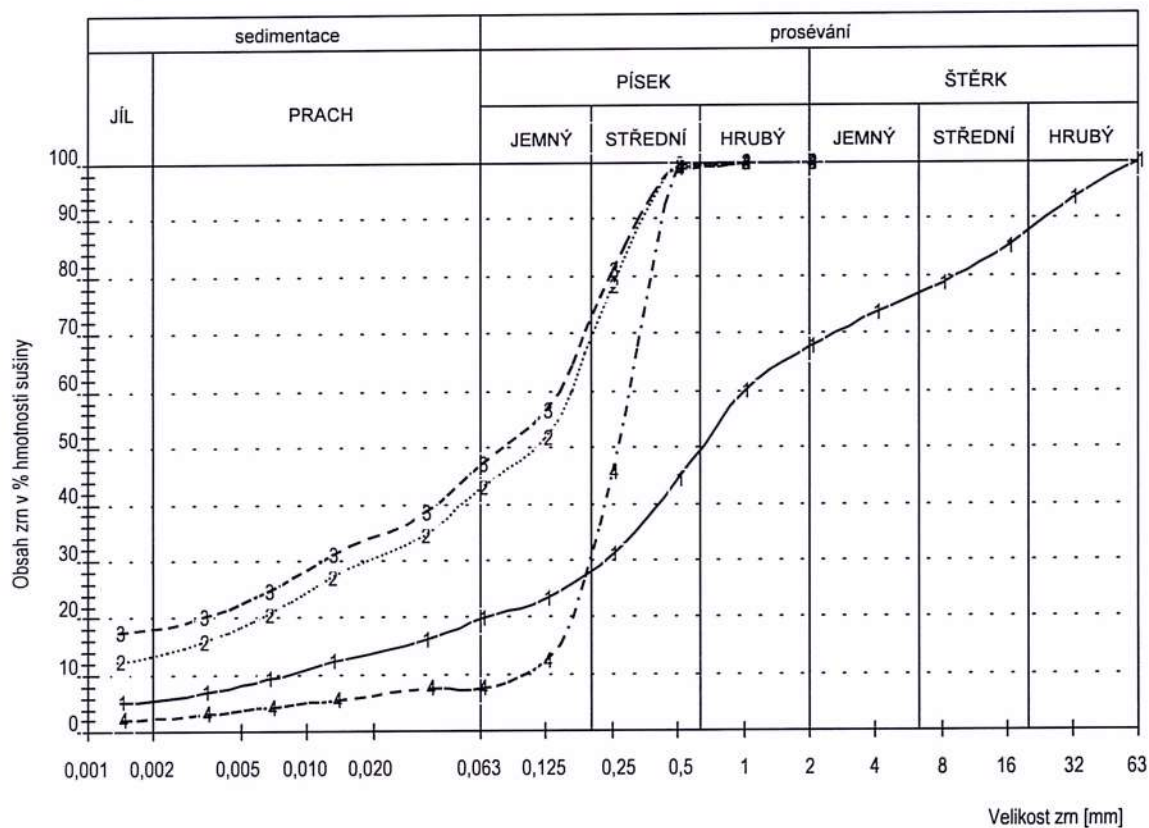
dle ČSN EN ISO 17892-4

Název akce: Labe- Račice
Číslo akce : 177309

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zma < 0,063mm [%]
25784	V -4	2,80 -3,20	2,67	6	14	48	32	20
25785	V -4	4,50	2,68	13	30	57	0	43
25786	V -4	4,80 -5,20	2,69	18	29	53	0	47
25787	V -4	5,50 -6,50	2,68	2	6	92	0	8

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
25784	8,0E-3	6,5E-2	2,3E-1	4,1E-1	6,5E-1	1,0E+0	2,6E+0	9,4E+0	2,4E+1	6,3E+1
25785		6,1E-3	1,9E-2	5,1E-2	1,1E-1	1,6E-1	2,0E-1	2,6E-1	3,5E-1	2,0E+0
25786		3,3E-3	1,2E-2	3,9E-2	7,9E-2	1,4E-1	1,9E-1	2,4E-1	3,3E-1	2,0E+0
25787	1,0E-1	1,7E-1	2,0E-1	2,3E-1	2,7E-1	3,0E-1	3,4E-1	3,8E-1	4,2E-1	2,0E+0



VZOREK: 25784 1 ————— 25786 3 - - - - -
25785 2 25787 4 - . - . -

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

GEOtest

Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

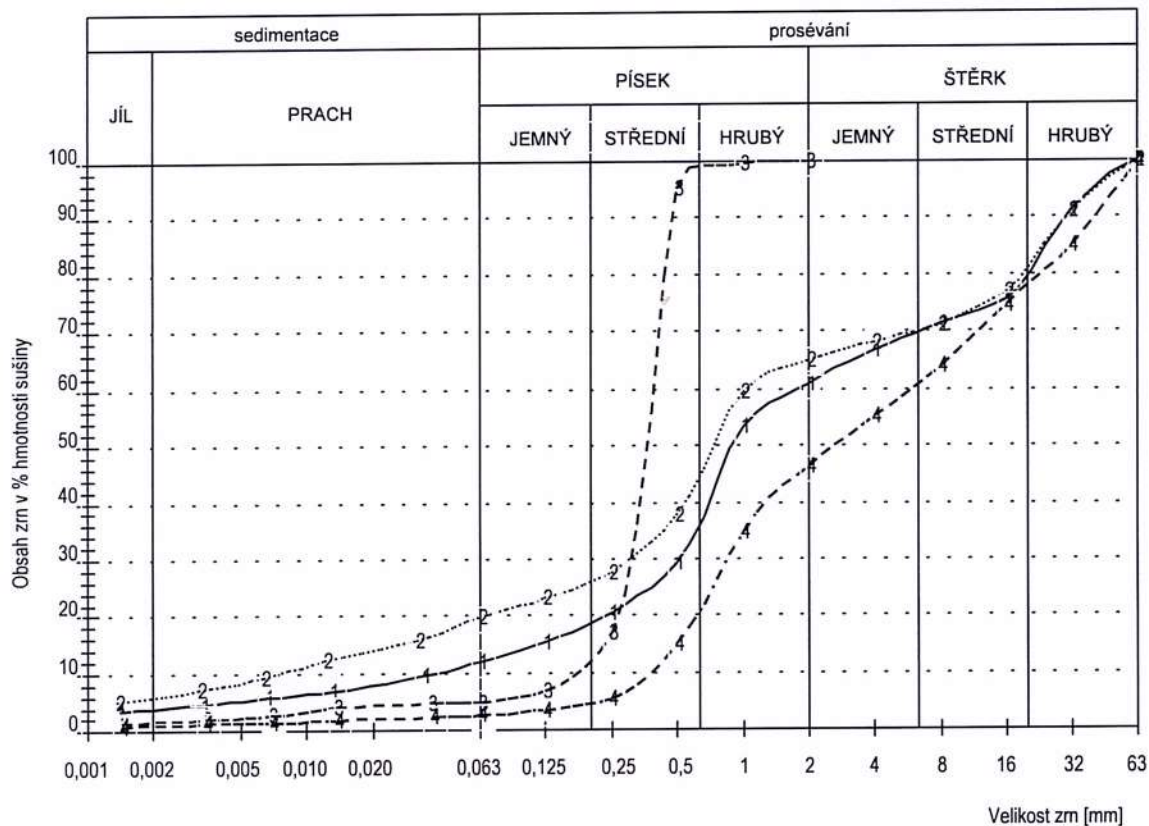
dle ČSN EN ISO 17892-4

Název akce: Labe- Račice
Číslo akce : 177309

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zma < 0,063mm [%]
25788	V -5	0,00 -3,00	2,66	4	8	49	39	12
25789	V -5	3,50 -4,00	2,68	6	14	45	35	20
25790	V -5	7,00 -8,00	2,66	2	3	95	0	5
25792	V -6	2,30 -2,60	2,66	1	2	43	54	3

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
25788	4,0E-2	2,4E-1	5,2E-1	7,0E-1	8,9E-1	1,8E+0	6,6E+0	2,0E+1	3,0E+1	6,3E+1
25789	7,4E-3	6,6E-2	3,1E-1	5,5E-1	7,4E-1	1,0E+0	6,3E+0	1,9E+1	3,0E+1	6,3E+1
25790	1,8E-1	2,7E-1	3,1E-1	3,4E-1	3,6E-1	3,9E-1	4,1E-1	4,4E-1	4,8E-1	2,0E+0
25792	3,8E-1	6,1E-1	8,5E-1	1,3E+0	2,6E+0	5,9E+0	1,2E+1	2,3E+1	4,1E+1	6,3E+1



VZOREK: 25788 1 ————— 25790 3 - - - - -
25789 2 25792 4 -

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

GEOtest

Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

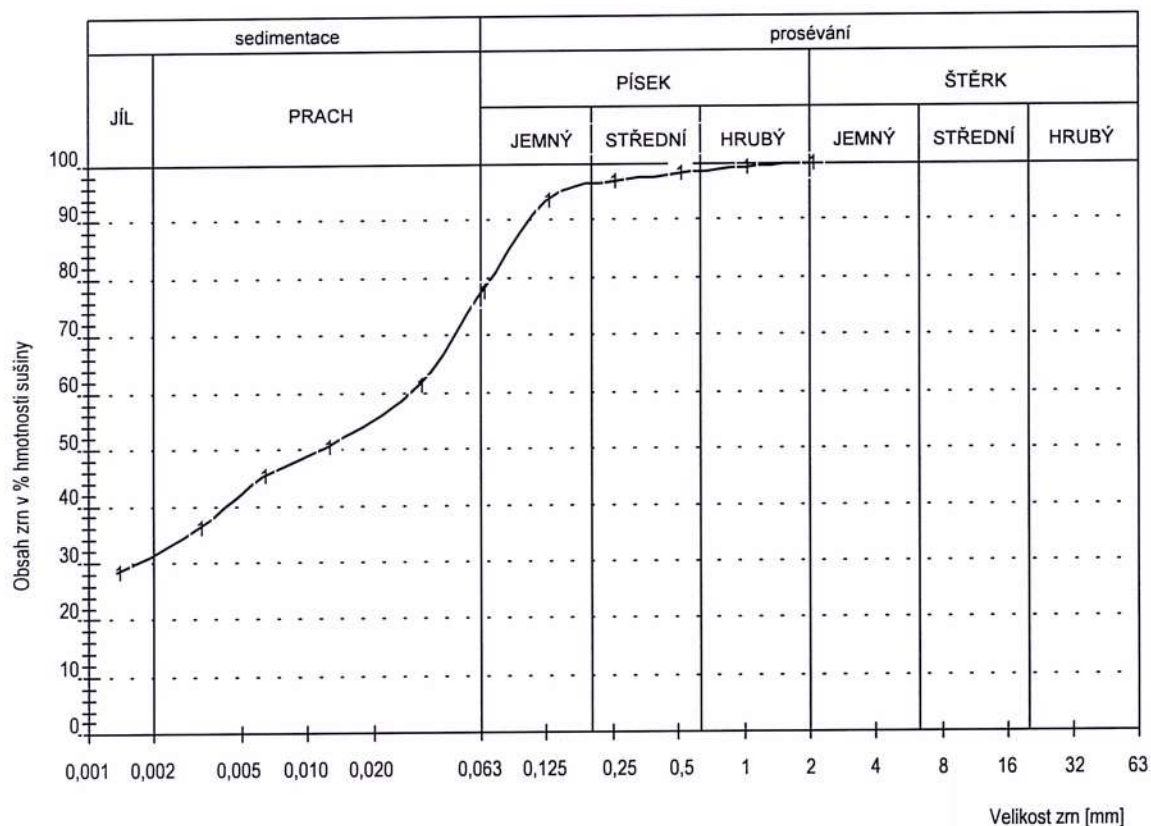
dle ČSN EN ISO 17892-4

Název akce: Labe- Račice
Číslo akce : 177309

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
25791	V -6	4,00 -4,40	2,67	32	45	23	0	77

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
25791			1,7E-3	4,3E-3	1,2E-2	3,0E-2	4,8E-2	7,0E-2	1,0E-1	2,0E+0



VZOREK: 25791 1

Zpracoval: Ing. V. Křetinský

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-10

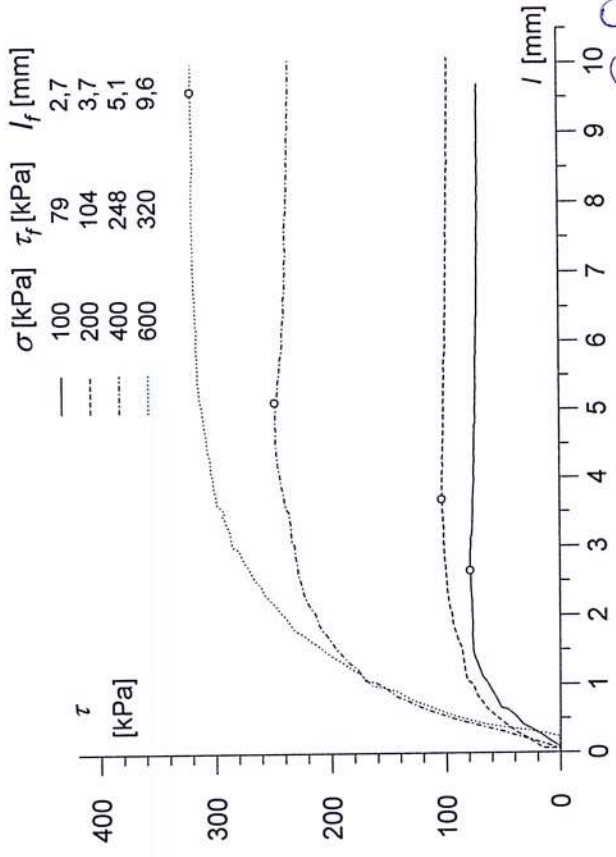
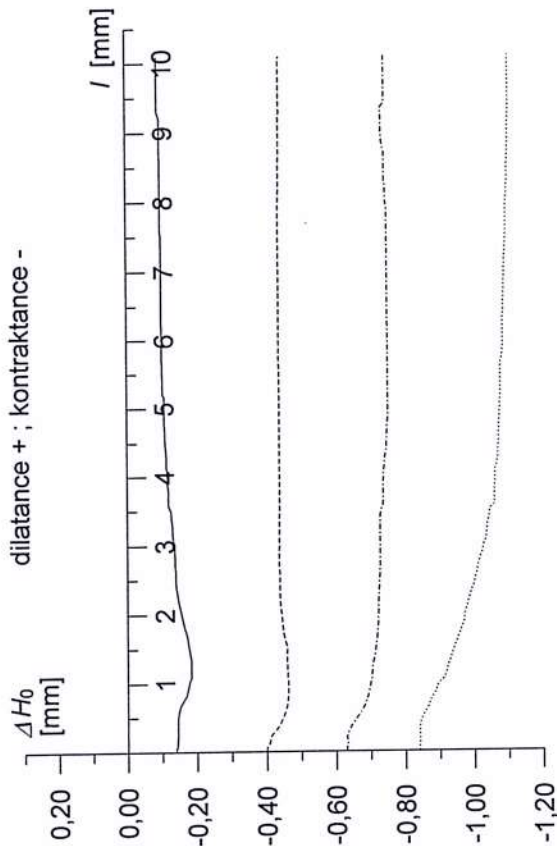
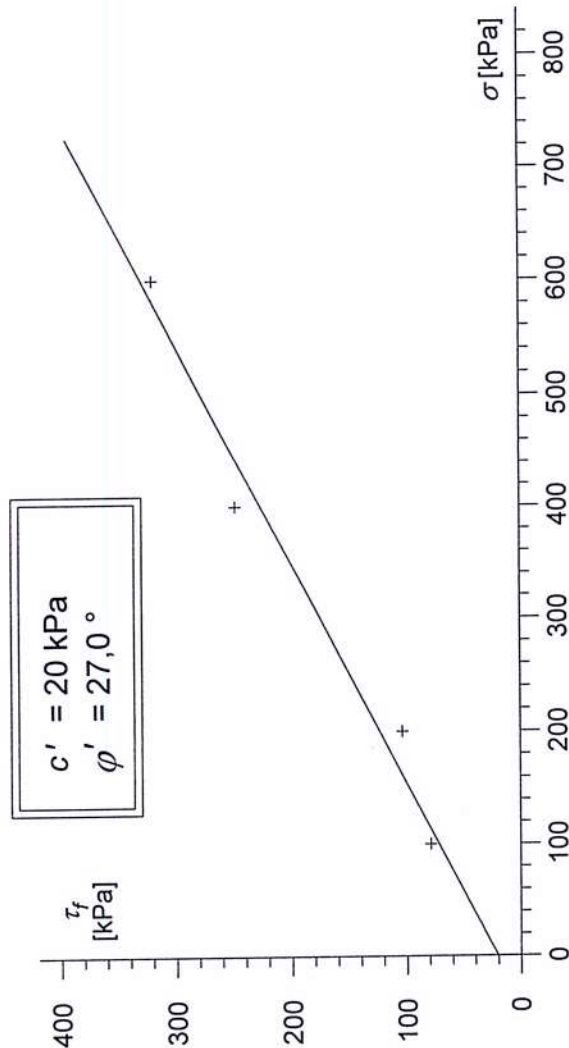
Název akce : Labe-Račice
 Číslo akce : 177309
 Datum : 10/2017
 Poznámka : Konsolidace a zkouška s vodou.
 Popis vzorku : Soudržná jemnozrnná zemina.
 $w_L = 32\%$, $w_p = 14\%$, $I_c = 1,02$, jíl - 33 %, prach - 41 %, písek - 26 %, štěrk - 0 %

Vzorek : 25781
 Sonda : V-3
 Hloubka : 7,6-8,0 m

Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	$w = 14,7\%$ $n = 29\%$	$\rho = 2,19 \text{ Mgm}^{-3}$ $S_r = 97\%$	$\rho_d = 1,91 \text{ Mgm}^{-3}$ $H_0 = 20,0 \text{ mm}$	$\rho_s = 2,68 \text{ Mgm}^{-3}$ $D = 100,0 \text{ mm}$
po zkoušce	$w = 17,5\%$			

Rychlost deformace: 0,010 mm/min



Zpracoval: Pavel Kozák

Pavel Kozák

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMÍN

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

VLHKOST (w)

představuje poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy, vyjádřené v procentech.

Uváděná hodnota odpovídá metodice dle ČSN EN ISO 17892-1, kdy se standardně vzorek reprezentující celek vysušuje při teplotě 105-110°C na ustálenou hmotnost.

ZRNITOST *Granulometrická analýza*

je vyjádřením hmotnostního podílu jednotlivých zrnitostních frakcí v zemině podle jejich velikosti.

Zjišťuje se stanovením hmotnosti jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti suchého vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě křivky zrnitosti, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (velikost zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítem s oky dané velikosti). Podíl zrn nad 0,063 mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sít. Velikost zrn pod 0,063 mm byla zjištěna nepřímo na základě proměnné rychlosti jejich sedimentace v suspensi, tzv. hustoměrnou metodou dle Casagrande. Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-4.

- U vzorků č. 25778, 25782-25784, 25788, 25789, 25792 byla použita menší než normová navážka z důvodu nedostatku dodaného materiálu.

- U vzorku č. 25787 byl vyloučen ojedinělý kámen o rozměrech 13x9cm.

KONZISTENČNÍ MEZE (w_L, w_P, I_P, I_C)

• **mezi tekutosti** - w_L *se rozumí vlhkost zeminy, při níž přechází zemina ze stavu tekutého do stavu plastického.* Tato hodnota byla stanovena kuželovou metodou (kužel 80g/30°), přičemž ze zkušebního vzorku v přirozeném stavu byla vyloučena zrna větší než 0,5 mm prosetím přes síto.

• **mezi plasticity** - w_P *se rozumí vlhkost zeminy, při které je zemina natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu.* Její hodnota, po odstranění zrn nad 0,5 mm, byla stanovena jako aritmetický průměr ze dvou souběžných stanovení. Při provádění zkoušky nebyl použit absorpční papír.

• **index plasticity** - $I_P = w_L - w_P$ *je velikost intervalu vlhkosti ve kterém zůstává zemina plastická.* Byl vypočten jako rozdíl obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).

• **stupeň konzistence** - $I_C = (w_L - w) / I_P$ *charakterizuje konzistenci zeminy v prohněteném stavu při přirozené vlhkosti.* Počítá se jako rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti v poměru k indexu plasticity zeminy.

• **index koloidní aktivity jílu** - $I_A = I_P / C_F$ *je poměr indexu plasticity k podílu jílovité frakce zeminy.*

Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-12.

- U vzorků č. 25776-25778, 25780, 25782-25784, 25787-25790, 25792 nebylo možné stanovit meze konzistence pro nedostatek materiálu popř. se jedná o neplastický materiál.

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC (ρ_s)

je definovaná jako hmotnost pevných částic dělená jejich objemem, vyjádřená v Mg/m^3 .

Byla stanovena pomocí 100 ml pyknometru a destilované vody, přičemž zkušební vzorek v původním stavu byl vysušen v sušárně při teplotě 105-110°C na ustálenou hmotnost - metoda A. Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-3.

OBJEMOVÁ HMOTNOST (SUŠINY) (ρ, ρ_d)

je hmotnost zeminy včetně přítomné vody a plynů, popř. hmotnost vysušené zeminy, na jednotku objemu materiálu vyjádřená v Mg/m^3 .

Stanovení objemové hmotnosti bylo provedeno metodou přímého měření dle čl. 5.1 normy. Hodnota objemové hmotnosti sušiny byla stanovena výpočtem ze známé vlhkosti w zeminy z rovnice: $\rho_d = \rho / (1 + w)$.

Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-2.

PÓROVITOST (n)

představuje poměr objemu pórů k objemu zeminy.

Udává se v procentech jednotky objemu zeminy a vypočítává se ze zjištěné objemové hmotnosti sušiny a zdánlivé hustoty pevných částic z rovnice: $n = (1 - \rho_d / \rho_s) \times 100$

STUPEŇ NASYCENÍ (S_r)

představuje míru vyplnění pórů vodou v %, tj. poměr objemu vody k objemu pórů.

Vypočítává se z přirozené vlhkosti zeminy, objemové hmotnosti sušiny a zdánlivé hustoty pevných částic z rovnice:

$$S_r = (w \times \rho_d) / (\rho_w \times (1 - \rho_d / \rho_s)) \quad , \text{ kde } \rho_w \text{ je hustota vody.}$$

PROPUSTNOST

byla stanovena dle ČSN 72 1020 přímým měřením v tlakové komoře membránového propustoměru s konstantním hydraulickým spádem (metoda F), při průměru vzorku 120 mm. Uvedená hodnota změřeného filtračního součinitele je přepočtena na srovnávací teplotu 10°C.

- Zkušební tělísko bylo vyřezáno z neporušeného vzorku zeminy.

Výsledkem zkoušky je na základě naměřených hodnot vypočtený filtrační součinitel "k" v m/s, který v Darcyho filtračním zákoně vyjadřuje vztah mezi průsakem (daným výškou vzorku a celkovým časem), průřezovou plochou vzorku a hydraulickým gradientem (spádem) při laminárním proudění.

MECHANICKÉ VLASTNOSTI**KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA**

představuje stanovení efektivní smykové pevnosti za předem stanoveného normálového napětí u zpravidla vodou nasyceného zkušební vzorku z neporušené nebo porušené zeminy smykáním v drénovaných podmínkách takovou rychlostí, aby se mohly rozptýlovat přírůstky pórového tlaku drenáží tak, že efektivní napětí se rovnají totálnímu. U neporušeného vzorku (třídy 1, 2) bylo každé tělísko připraveno pomocí vyřezávacího prstence, přičemž z řezných ploch se odstranila větší, přečnívající zrna a dutiny vyplněny odřezaným materiálem. Osa zkušební vzorku je totožná s osou odběrného válce. Zhutněný zkušební vzorek (třídy 3, 4) se připravil z porušeného materiálu zbaveného větších zrn jeho nahutněním do prstence na požadovanou objemovou hmotnost sušiny.

Smyková pevnost se stanovila na zkušebních vzorcích o průměru 100 mm a výšce 20 mm, které byly namáhány v přímém krabicovém smykovém přístroji rostoucím vodorovným smykovým napětím. Každé ze standardně čtyř zkušebních těles bylo konsolidováno různým, předem stanoveným normálovým napětím. Po konsolidaci probíhalo vlastní smykání konstantní rychlostí v krabici s kontrolou rovnoběžnosti. Průběh i výsledek zkoušky je dokumentován v grafické příloze. V pracovním diagramu jsou vyznačeny body odpovídající hodnotě maximálního smykového napětí zkušební vzorku. Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-10.

- U vzorku č. 25781 byla použita rychlost smykání stanovená zadavatelem.

NÁZEV AKCE : Labe - Račice

ČÍSLO AKCE : 177309

DATUM : 10/2017

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemín

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		25776/3	25777/3	25778/3	25779/3	25780/3	25781/2	25782/3	25783/3	25784/3	25785/3
sonda		V-1	V-1	V-1	V-1	V-2	V-3	V-4	V-4	V-4	V-4
hloubka	m	1,5	4,0	5,5-6,0	8,5	3,0-3,5	7,6-8,0	1,0-1,7	1,8-2,2	2,8-3,2	4,5

vlhkost zeminy	w	%	1,9	14,4	3,9	11,0	20,9	14,1	5,5	2,4	5,4	7,9
mez tekutosti	w_L	%				34		32				22
mez plasticity	w_P	%				14		14				12
index plasticity	I_P	%				20		17				9
stupeň konzistence	I_C	1				1,16		1,02				1,50
podíl zrn > 0,5 mm		%				6,7		1,1				0,7
stup. konzist. reduk.	I_{CR}	1				1,14		1,01				1,50
index koloidní aktivity	I_A	1				0,72		0,52				0,67
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2			Sa	Sa	saGr	sasiCl	Sa	saCl	saGr	saciGr	grclSa	sasiCl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			S3 S-F	S3 S-F	G2 GP	F6 CL	S2 SP	F6 CL	G3 G-F	G4 GM	S4 SM	F4 CS
pojmenování zeminy			P	P	pŠ	jHp	P	jH	hP+Š47	hpŠ	hP+Š32	hP
propust.z křiv. zrnit.	k	$m.s^{-1}$	4,1E-5	2,0E-4	9,9E-4	<3,0E-8	2,2E-4	<3,0E-8	3,0E-4	6,4E-5	5,6E-6	4,5E-8

objemová hmotnost	ρ	$Mg.m^{-3}$						2,19				
obj.hmot.suché zem.	ρ_d	$Mg.m^{-3}$						1,92				
hustota pev. částic	ρ_s	$Mg.m^{-3}$	2,67	2,65	2,66	2,69	2,64	2,68	2,65	2,67	2,67	2,68
pórovitost	n	%						29				
stupeň nasycení	S_r	%						95				

stan.propustnosti dle ČSN 72 1020	k	$m.s^{-1}$						2,0E-10				
	i	1						30				
EFEKTIVNÍ param.-ČSN	c'	kPa						20				
CEN ISO/TS 17892-10	ϕ'	°						27,0				

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetínský



NÁZEV AKCE : Labe - Račice

ČÍSLO AKCE : 177309

DATUM : 10/2017

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemín

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 2

pořadové číslo		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
číslo vzorku / třída		25786/3	25787/3	25788/3	25789/3	25790/3	25792/3	25791/3			
sonda		V-4	V-4	V-5	V-5	V-5	V-6	V-6			
hloubka	m	4,8-5,2	5,5-6,5	0,0-3,0	3,5-4,0	7,0-8,0	2,3-2,6	4,0-4,4			

vlhkost zeminy	w	%	14,9	7,8	4,9	5,6	18,2	9,6	11,0			
mez tekutosti	w_L	%	30						34			
mez plasticity	w_P	%	13						14			
index plasticity	I_P	%	17						20			
stupeň konzistence	I_C	1	0,90						1,15			
podíl zrn > 0,5 mm		%	0,4						1,8			
stup. konzist. reduk.	I_{CR}	1	0,90						1,15			
index koloidní aktivity	I_A	1	0,93						0,63			
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl	Sa	grSa	grclSa	Sa	saGr	saCl			
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			F4 CS	S3 S-F	S3 S-F	S4 SM	S2 SP	G2 GP	F6 CL			
pojmenování zeminy			jHp	P	hP+Š39	hP+Š35	P	pŠ	jH			
propust.z křiv. zmit.	k	$m.s^{-1}$	<3,0E-8	5,5E-5	1,3E-4	5,7E-6	1,7E-4	1,2E-3	<3,0E-8			

objemová hmotnost	ρ	$Mg.m^{-3}$										
obj.hmot.suché zem.	ρ_d	$Mg.m^{-3}$										
hustota pev. částic	ρ_s	$Mg.m^{-3}$	2,69	2,68	2,66	2,68	2,66	2,66	2,67			
pórovitost	n	%										
stupeň nasycení	S_r	%										

stan.propustnosti dle ČSN 72 1020	k	$m.s^{-1}$										
	i	1										
EFEKTIVNÍ param.-ČSN CEN ISO/TS 17892-10	c'	kPa										
	ϕ'	°										

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetínský



STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4 a zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Labe- Račice

Číslo akce : 177309

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
25776	V -1	1,50	Sa	S3 S-F	3,4	1,6	4,1E-5
25777	V -1	4,00	Sa	S3 S-F	7,0	2,6	2,0E-4
25778	V -1	5,50 -6,00	saGr	G2 GP	75,8	0,3	9,9E-4
25779	V -1	8,50	sasiCl	F6 CL			<3,0E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
25776			X		X	
25777			X		X	
25778		X			X	
25779		X		X		

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský



STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Labe- Račice
Číslo akce : 177309

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
25780	V -2	3,00 -3,50	Sa	S2 SP	1,7	1,1	2,2E-4
25781	V -3	7,60 -8,00	saCl	F6 CL			<3,0E-8
25782	V -4	1,00 -1,70	saGr	G3 G-F	124,0	1,0	3,0E-4
25783	V -4	1,80 -2,20	saClGr	G4 GM,G5 GC	964,4	1,0	6,4E-5

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
25780		X			X	
25781		X		X		
25782			X			X
25783		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský



STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Labe- Račice
Číslo akce : 177309

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
25784	V -4	2,80 -3,20	grclSa	S4 SM,S5 SC	126,3	6,7	5,6E-6
25785	V -4	4,50	sasiCl	F4 CS	33,7	2,1	4,5E-8
25786	V -4	4,80 -5,20	sasiCl	F4 CS	56,9	2,5	<3,0E-8
25787	V -4	5,50 -6,50	Sa	S3 S-F	3,0	1,3	5,5E-5

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
25784		X			X	
25785		X			X	
25786		X			X	
25787			X		X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský



STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4 a zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Labe- Račice
Číslo akce : 177309

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
25788	V -5	0,00 -3,00	grSa	S3 S-F	44,8	3,8	1,3E-4
25789	V -5	3,50 -4,00	grclSa	S4 SM,S5 SC	138,8	12,5	5,7E-6
25790	V -5	7,00 -8,00	Sa	S2 SP	2,2	1,4	1,7E-4
25792	V -6	2,30 -2,60	saGr	G2 GP	15,7	0,3	1,2E-3

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
25788			X		X	
25789		X			X	
25790		X			X	
25792		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský



STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Labe- Račice
Číslo akce : 177309

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 73 6133	Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
25791	V -6	4,00 -4,40	saCl	F6 CL			<3,0E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
25791		X		X		

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský



PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 1814/2017

strana 1/3

Zadavatel: Povodí Labe, a.s.**Název zakázky:** Labe-Račice, protipovodňová ochrana, IGP**Lokalita:** Račice koleje**Číslo zakázky:** 177309**Předmět zkoušky:** vzorky podzemních vod**Odběr vzorků:****Datum odběru:** 13. a 15. 9. 2017**Vzorek odebral/dodal:** pracovník GEOtestu, a.s.**Datum příjmu:** 19. 9. 2017**matrice:** voda**Identifikace (evidenční čísla) vzorků:** 9044-9045**Identifikace zkušebních postupů:** uvedena na stránkách 2 - 3

Název a plné znění postupů zkoušek uvedených pod identifikačním označením SOP podle seznamu zkušebních postupů je k dispozici v laboratoři.

SOP: standardní operační postup; ^.. akreditovaná zkouška

Výsledky zkoušek: uvedeny v tabulkách na stranách 2 - 3**Zahájení zkoušek:** 19. 9. 2017**Ukončení zkoušek:** 4. 10. 2017**Prověřil:** Ing. Anna Bartošíková, PhD.**Nejistoty měření:**

Mírou přesnosti provedených zkoušek jsou intervalové odhady nejistot, spojených s výsledky těchto zkoušek. Odhady nejistoty jsou známy a pokud nejsou uvedeny přímo v protokolu o zkoušce, jsou v laboratoři k dispozici k nahlédnutí. Jedná se o rozšířené kombinované nejistoty, které jsou součinem standardní nejistoty měření vyjádřené jako odhad relativní směrodatné odchylky stanovení a koeficientu rozšíření, který je pro hladinu významnosti 95% roven 2. Nejistoty nezahrnují složky vzniklé vzorkováním. Uvedené nejistoty se týkají pouze hodnot nad detekčním limitem stanovení.

*Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a nenahrazují jiné dokumenty.
Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.*

Protokol vystaven: 12. 10. 2017**Schválil:** Mgr. Simona Schüllerová
technický vedoucí Hydrochemických laboratoří**Celkový počet stran:** 3
Šmahova 1244/112, 627 00 Brno
DIČ CZ46344942

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 1814/2017

strana 2/3

Rozbor vody k posouzení pro stavební účely - výsledky zkoušky a klasifikace dle normy ČSN EN 206, tabulka 2:					
evid.číslo vzorku:	9044				stupeň vlivu prostředí při chemickém působení
označení vzorku:	V1				
ukazatel	jednotka	výsledek	nejistota	zkušební postup	
pH		7,71	±0.2	SOP AA-01 ^A	--
vodivost (20°C)	μS/cm	1107	±5%	SOP AA-02 ^A	
ZNK 8.3 (acidita)	mmol/l	0,5	±20%	SOP AA-04	
KNK 4.5 (alkalita)	mmol/l	4,75	±5%	SOP AA-03 ^A	
tvrdost celková	mmol/l	4,30	±5%	SOP AA-06 ^A	
amonné ionty	mg/l	2,73	±10%	SOP AA-14 ^A	--
vápník	mg/l	138	±10%	SOP ASA-01 ^A	
hořčík	mg/l	20,9	±10%	SOP ASA-01 ^A	--
sírany	mg/l	401	±10%	SOP ASA-01	XA1
chloridy	mg/l	32	±10%	SOP AA-07 ^A	
hydrogenuhličitaný	mg/l	290	±10%	SOP AA-03 ^A	
CO2 volný	mg/l	22,0			
CO2 rovnovážný	mg/l	27,2			
CO2 agres.na Fe	mg/l	0			
CO2 agres.na CaCO3	mg/l	0			--
Langelierův index		+0,09			

Z hlediska chemického působení vody na beton se jedná podle tab. 2 o **slabě agresivní chemické prostředí (XA1)**

Výsledky zkoušky a klasifikace dle normy ČSN 03 8375, tabulka 1 a 2:					
<i>ukazatel</i>	<i>jednotka</i>	<i>výsledek</i>	<i>nejistota</i>	<i>zkušební postup</i>	<i>agresivita prostředí</i>
vodivost (20°C)	μS/cm	1107	±5%	SOP AA-02 ^A	IV.
pH		7,71	±0.2	SOP AA-01 ^A	I.
SO ₄ +Cl	mg/l	433	±10%		IV.
CO ₂ agres.na Fe	mg/l	0			I.

Z hlediska chemického působení vody na ocel je agresivita podle tab. 1 a 2 **velmi vysoká (IV.)**

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 1814/2017


strana 3/3

Rozbor vody k posouzení pro stavební účely - výsledky zkoušky a klasifikace dle normy ČSN EN 206, tabulka 2:					
evid.číslo vzorku:	9045				stupeň vlivu prostředí při chemickém působení
označení vzorku:	V3				
ukazatel	jednotka	výsledek	nejistota	zkušební postup	
pH		7,05	±0.2	SOP AA-01 ^A	--
vodivost (20°C)	μS/cm	1033	±5%	SOP AA-02 ^A	
ZNK 8.3 (acidita)	mmol/l	1,31	±20%	SOP AA-04	
KNK 4.5 (alkalita)	mmol/l	7,05	±5%	SOP AA-03 ^A	
tvrdost celková	mmol/l	5,21	±5%	SOP AA-06 ^A	
amonné ionty	mg/l	1,50	±10%	SOP AA-14 ^A	--
vápník	mg/l	164	±10%	SOP ASA-01 ^A	
hořčík	mg/l	27,1	±10%	SOP ASA-01 ^A	--
sírany	mg/l	212	±10%	SOP ASA-01	XA1
chloridy	mg/l	24	±10%	SOP AA-07 ^A	
hydrogenuhličitaný	mg/l	430	±10%	SOP AA-03 ^A	
CO2 volný	mg/l	57,7			
CO2 rovnovážný	mg/l	73,0			
CO2 agres.na Fe	mg/l	0			
CO2 agres.na CaCO3	mg/l	0			--
Langelierův index		+0,10			

Z hlediska chemického působení vody na beton se jedná podle tab. 2 o **slabě agresivní chemické prostředí (XA1)**

Výsledky zkoušky a klasifikace dle normy ČSN 03 8375, tabulka 1 a 2:					
<i>ukazatel</i>	<i>jednotka</i>	<i>výsledek</i>	<i>nejistota</i>	<i>zkušební postup</i>	<i>agresivita prostředí</i>
vodivost (20°C)	μS/cm	1033	±5%	SOP AA-02 ^A	IV.
pH		7,05	±0.2	SOP AA-01 ^A	I.
SO ₄ +Cl	mg/l	236	±10%		III.
CO ₂ agres.na Fe	mg/l	0			I.

Z hlediska chemického působení vody na ocel je agresivita podle tab. 1 a 2 **velmi vysoká (IV.)**

	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	Mgr. P. Vižďa	Mgr. L. Hubinger	Mgr. L. Hubinger	RNDr. L. Klímek
Objednatel: Povodí Labe, s.p.				
Název zakázky: Labe, Račice, protipovodňová ochrana	Datum		11/2017	
	Číslo zakázky		177309	
	Počet stran		3	
Název přílohy: VYHODNOCENÍ VSAKOVACÍCH ZKOUŠEK	Číslo přílohy		7	
	Číslo výtisku		1	

Vsakovací zkoušky na vrtech u paty železničního náspu v Račicích u Štětí

1. Úvod

Vsakovací zkoušky byly provedeny dne 25. 9. 2017 postupně na dvou dříve provedených vrtech V2 a V3. Měření hladiny vody bylo prováděno elektrokontaktním hladinoměrem G20 s dělením 0,01 m, od odměrného bodu (OB), který představoval okraj PVC výstroje. Vsakovací zkoušky probíhaly prostým napouštěním pitné vody z nádrže přímo do vrtů. Do každého vrtu bylo napuštěno cca 100l vody a zaměřena úroveň hladiny před napuštěním a ihned po napuštění. Ihned po napuštění byla zahájena vsakovací zkouška, pokles hladiny byl zaznamenáván automatickým dataloggerem DN4000 s krokem měření 60 vteřin. Z automatického záznamu byly do formuláře vyplněny poklesy hladiny vody v intervalech danými pro provádění vsakovacích zkoušek.

2. Metodika vyhodnocení vsakovacích zkoušek

Tento typ hydrodynamických zkoušek je založen na rychlém nálevu určitého objemu vody do vrtu. Rychlost poklesu hladiny vody ve vrtu je pak úměrná propustnosti zkoumaného horizontu. Vyhodnocení bylo provedeno metodou Hvorsleva. Vyhodnocení tohoto testu vyžadovalo měření úrovně hladiny vody ve vrtech v pravidelných intervalech. Následné naměřené hodnoty snížení hladiny byly vyneseny do grafu závislosti přirozeného logaritmu snížení hladiny a funkce času. Naměřenými body byla následně proložena křivka a pro hodnotu zbývajícího snížení 0,37 m, kterou požaduje tato metoda, byla odečtena hodnota T_0 , která je potřebná k výpočtu hydraulické vodivosti.

K výpočtu hydraulické vodivosti byl použit vztah:

$$k = \frac{r^2 \cdot \ln\left(\frac{L}{R}\right)}{2 \cdot L \cdot T_0} \quad [m \cdot s^{-1}]$$

kde:

r = poloměr vrtu

L = délka perforované části

R = poloměr perforované části

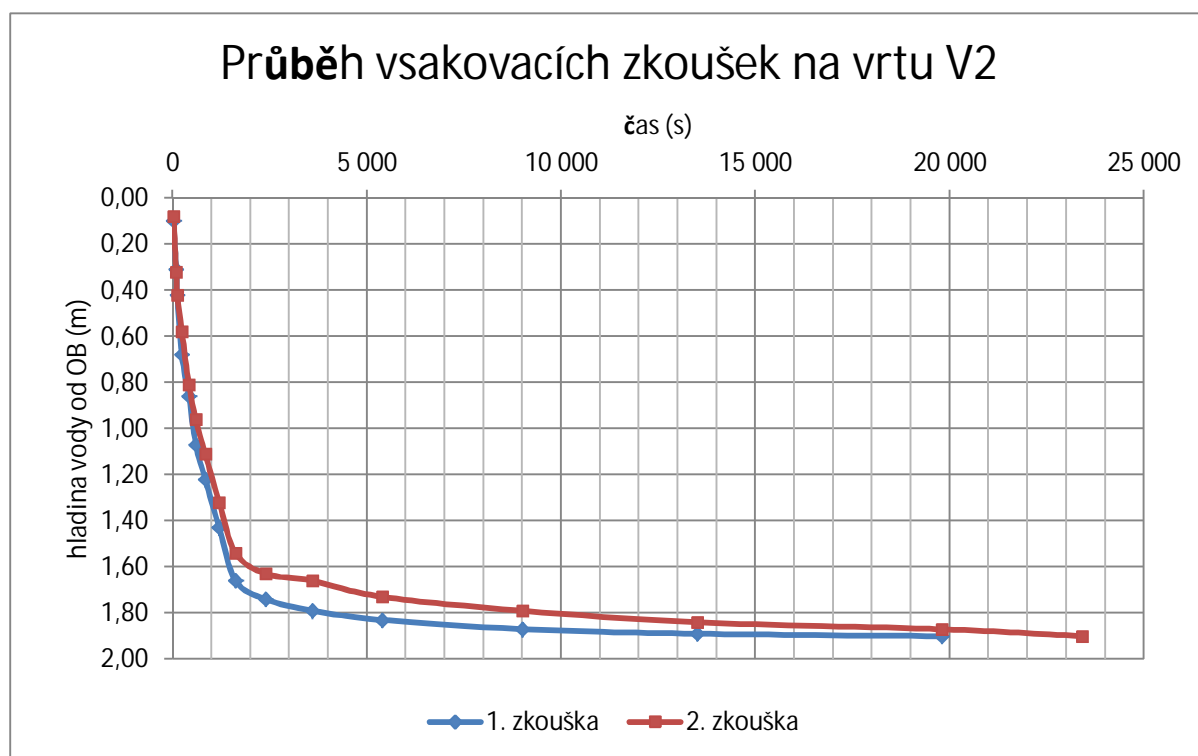
T_0 = čas v hodnotě 0,37 m snížení

3. Průběh a vyhodnocení vsakovacích zkoušek ve vrtech V2 a V3

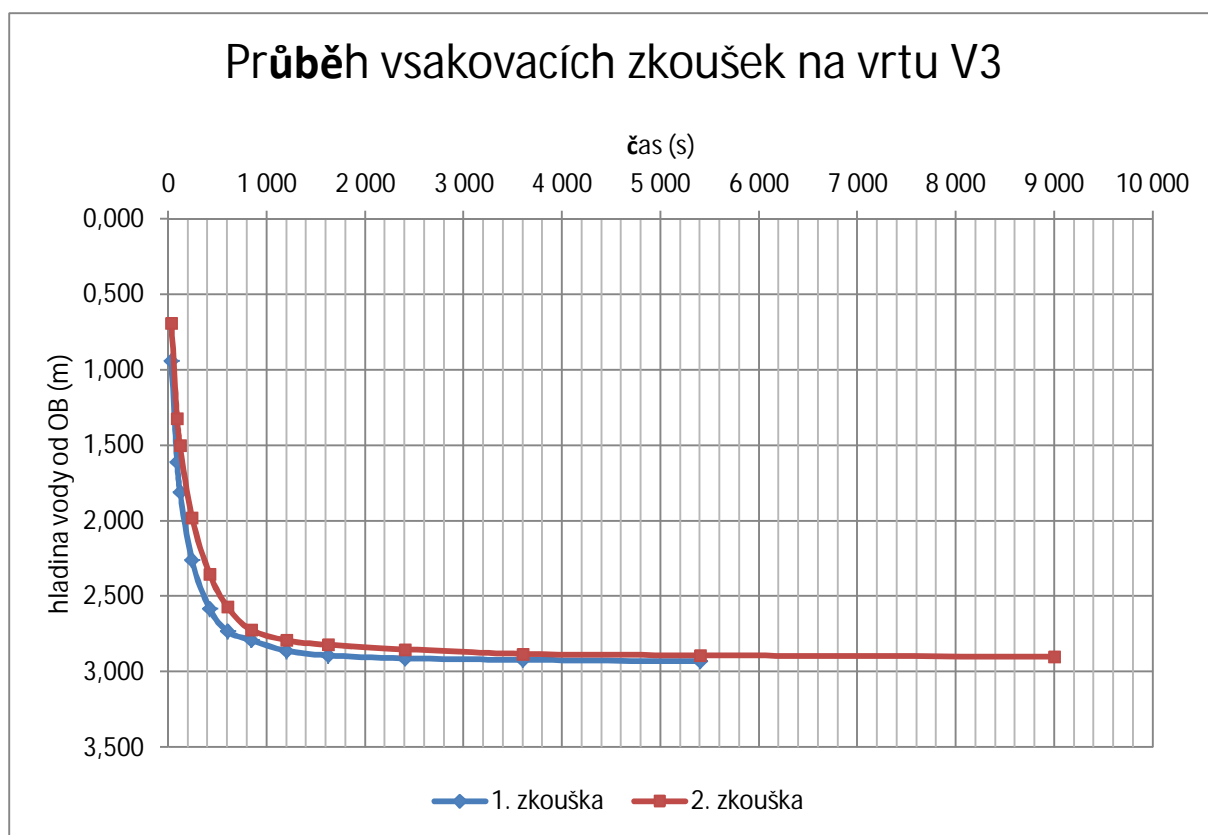
Tabelární a grafické znázornění poklesu hladiny vody v čase v průzkumných vrtech je zobrazeno v tabulce č. 1 a v grafech č. 1 a 2.

Do vrtu V2 bylo dne 25. 9. 2017 v 13:00 hod nalito cca 80 l vody během 20 vteřin (tj. $Q = 4 \text{ l/s}$). Hloubka zkoušené části vrtu V2 byla 1,9 m, průměr PVC výstroje je 125 mm. Do vrtu V3 bylo dne 25. 9. 2016 v 14:00 hod nalito cca 100 l vody během 25 vteřin (tj. $Q = 4,0 \text{ l/s}$). Hloubka zkoušené části vrtu V3 byla 2,9 m, průměr PVC výstroje je 125 mm.

Čas (s)	Hladina p. v. ve vrtu V2 od odměrného bodu (m)		Hladina p. v. ve vrtu V3 od odměrného bodu (m)	
	1. zkouška	2. zkouška	1. zkouška	2. zkouška
30	0,10	0,08	0,94	0,69
90	0,31	0,32	1,61	1,32
120	0,42	0,42	1,81	1,5
240	0,68	0,58	2,26	1,98
420	0,86	0,81	2,58	2,35
600	1,07	0,96	2,73	2,57
840	1,22	1,11	2,79	2,72
1 200	1,43	1,32	2,86	2,79
1 620	1,66	1,54	2,89	2,82
2 400	1,74	1,63	2,91	2,85
3 600	1,79	1,66	2,92	2,88
5 400	1,83	1,73	2,93	2,89
9 000	1,87	1,79		2,90
13 500	1,89	1,84		
19 800	1,90	1,87		
23 400		1,90		
27 000				



Graf č. 1: Průběh vsakovacích zkoušek na vrtu V2



Graf č. 2: Průběh vsakovacích zkoušek na vrtu V3

Křivky poklesu hladiny jsou zpočátku vsakovacích zkoušek velmi strmé, poté téměř ustálené. Výsledné hodnoty koeficientu hydraulické vodivosti jsou uvedeny v tabulce 2.

Průměrný koeficient hydraulické vodivosti (filtrace) byl vypočten $1,10 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

Vypočtené koeficienty hydraulické vodivosti

Tabulka č. 2

Vrt/zkouška	Koeficient hydraulické vodivosti (m.s^{-1})	Relativní propustnost zeminy podle ČSN 73 6850
V2/1. zkouška	$6,58 \cdot 10^{-6}$	propustná/(málo propustná)
V2/2. zkouška	$5,67 \cdot 10^{-6}$	propustná/(málo propustná)
V3/1. zkouška	$1,75 \cdot 10^{-5}$	propustná
V3/2. zkouška	$1,18 \cdot 10^{-5}$	propustná
Průměr	$1,10 \cdot 10^{-5}$	propustná

5. Závěr

Vyhodnocením vsakovacích zkoušek bylo zjištěno, že zkoušená vrstva GT3 (písek jemnozrnný s příměsí jemnozrnné zeminy) je homogenní (odchylka mezi výsledky je způsobena množstvím jemnozrnné frakce), koeficienty hydraulické vodivosti jsou v řádu 10^{-5} až 10^{-6} m.s^{-1}), což znamená (podle ČSN 73 6850), že tato **vrstva je** v okolí železničního náspu **propustná**.



Odpovědný řešitel

Zpracovatel podkladů

Kreslil

Schválil

Mgr. P. Vižďa

Mgr. L. Hubinger

Mgr. L. Hubinger

RNDr. L. Klímek

Objednatel:

Povodí Labe, s.p.

Název zakázky:

Labe, Račice, protipovodňová ochrana

Datum

11/2017

Číslo zakázky

177309

Počet stran

1

Název přílohy:

GEODETICKÉ ZAMĚŘENÍ VRTŮ

Číslo přílohy

8

Číslo výtisku

1

GEODETICKÁ ZPRÁVA

ZHOTOVITEL:

GEOtest, a.s.
Olšanská 3
Praha 3, 130 00
IČ: 46344942

Věc: Zaměření průzkumných vrtů V1 – V6 na akci „Labe, Račice, protipovodňová ochrana“

Výškový systém: **Bpv**

Souřadnicový systém: **S-JTSK**

Před zahájením vrtných prací bylo provedeno orientační geodetické vytyčení všech vrtů. Po dokončení terénních prací bylo dne 25. 9. 2017 provedeno polohopisné a výškopisné zaměření všech provedených vrtů na lokalitě. Výškově byl zaměřen terén v místě provedení jednotlivých vrtů. Zaměření vrtů shrnuje přehledně tab. 1.

Ke geodetickému zaměření byl použit přístroj GPS TRIMBLE Barracuda s přesností 0,02 m v poloze a 0,03 m ve výšce.

Geodetické zaměření průzkumných vrtů

Tab. 1

Označení vrtu	Souřadnice		
	X	Y	Z (m n. m.)
V1	741939,89	1000967,54	155,92
V2	741961,98	1000959,68	154,85
V3	741973,80	1000940,42	155,89
V4	741985,23	1000954,56	159,86
V5	741992,22	1000982,42	159,87
V6	741997,77	1000998,87	155,00

V Praze 26. 9. 2017

Zpracoval: Mgr. Lukáš Hubinger


	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	Mgr. P. Vižďa	Mgr. L. Hubinger	Mgr. L. Hubinger	RNDr. L. Klímek
Objednatel: Povodí Labe, s.p.				
Název zakázky: Labe, Račice, protipovodňová ochrana			Datum	11/2017
			Číslo zakázky	177309
			Počet stran	8
Název přílohy: FOTODOKUMENTACE VRTNÝCH JADER A KOPANÉ SONDY			Číslo přílohy	9
			Číslo výtisku	1

Foto 1: dokumentace vrtného jádra vrt č. V1



Foto 2: dokumentace vrtného jádra vrt č. V2

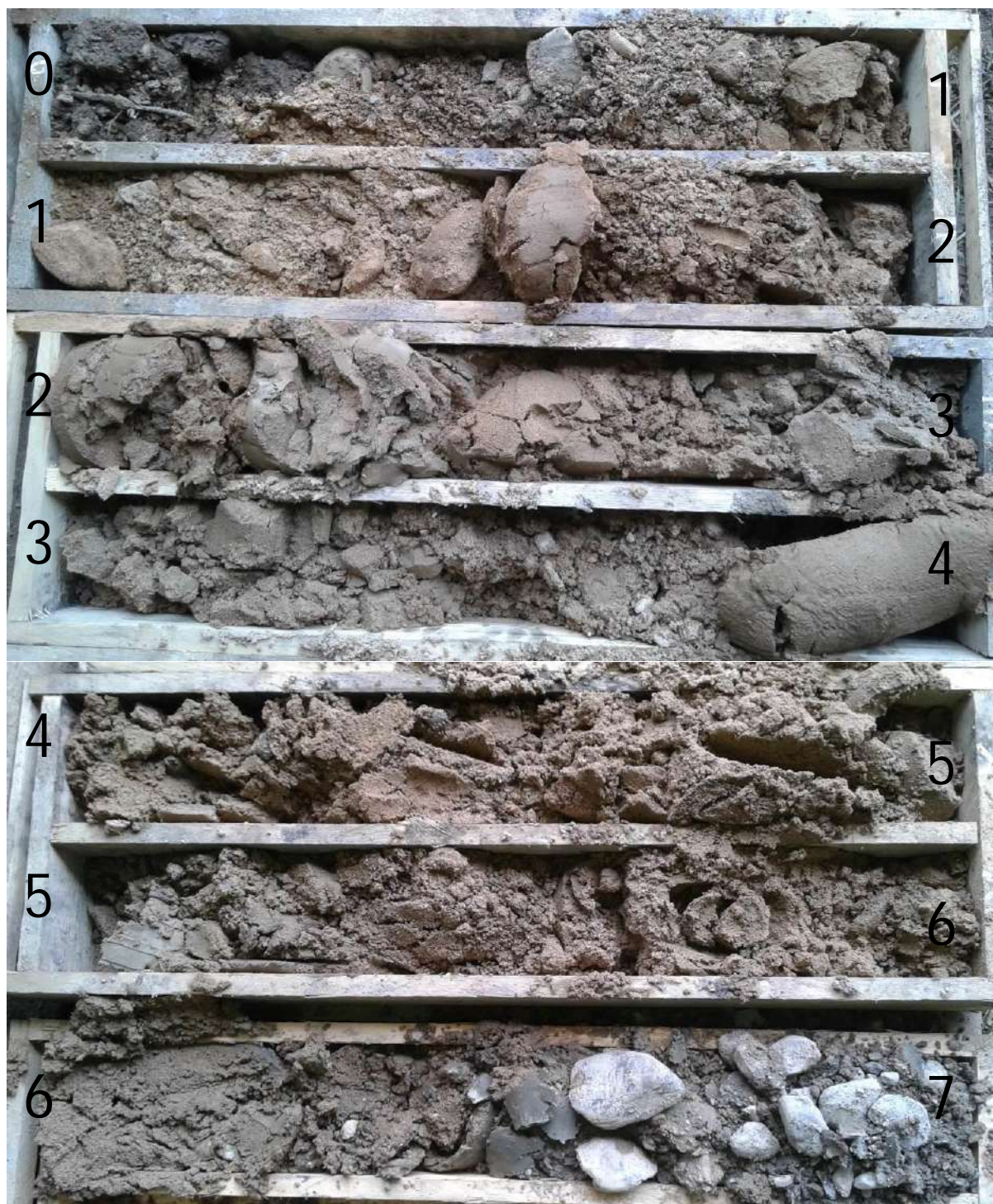


Foto 3: dokumentace vrtného jádra vrt č. V3

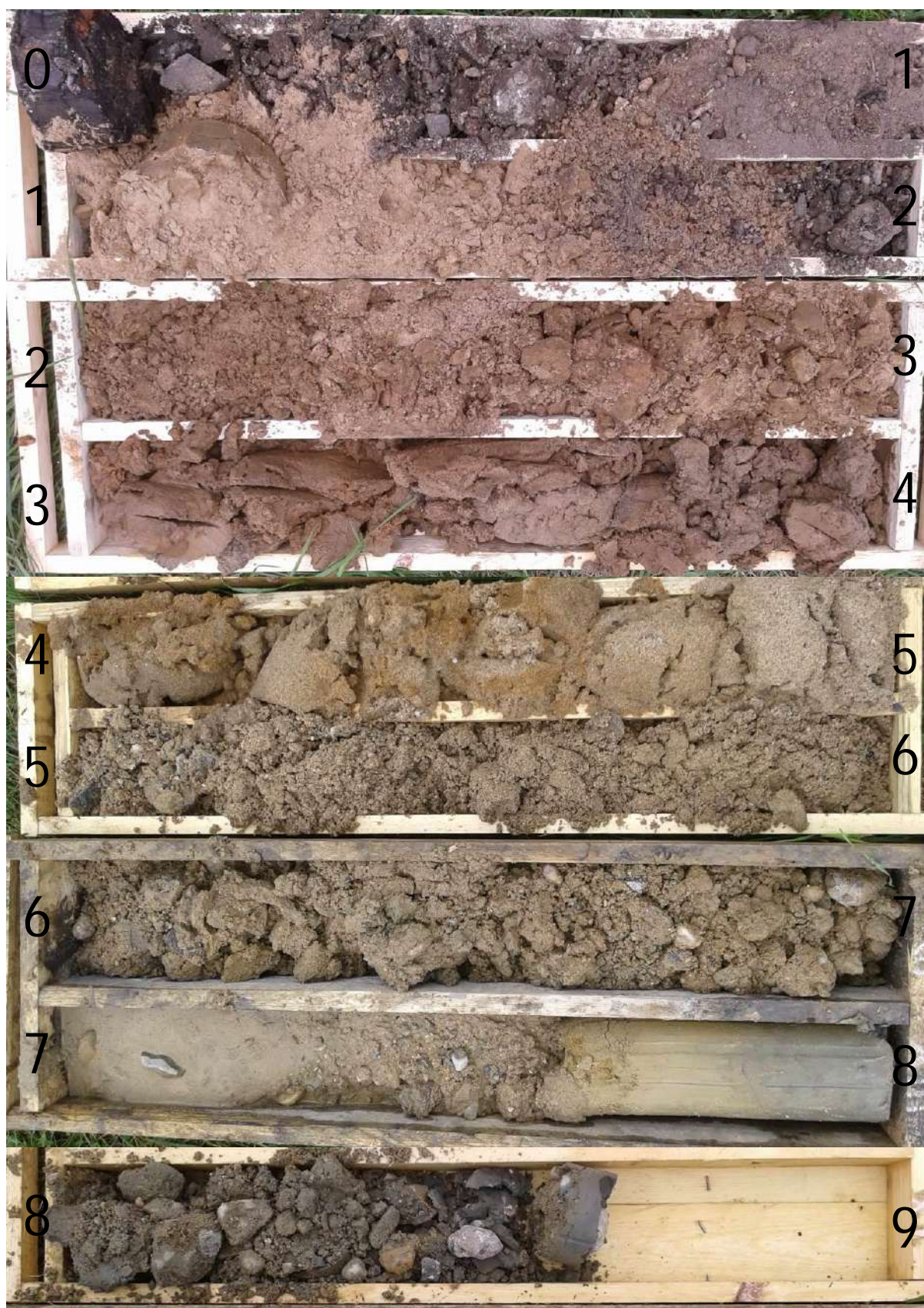


Foto 4: dokumentace vrtného jádra vrt č. V4



Foto 5: dokumentace vrtného jádra vrt č. V5



Foto 6: dokumentace vrtného jádra vrt č. V6



Foto 7: dokumentace kopané sondy



Foto 8: materiál vytěžený z kopané sondy

