

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**Fyzikální symboly**

| | | |
|------------------|-----------------------|--|
| w_n | [%] | vlhkost zemin |
| w_L | [%] | vlhkost na mezi tekutosti |
| w_P | [%] | vlhkost na mezi plasticity |
| I_P | [%] | číslo plasticity |
| I_C | [1] | stupeň konzistence |
| I_{CR} | [1] | redukovaný stupeň konzistence |
| ν | [1] | Poissonovo číslo |
| β | [1] | součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a edometrickým modulem |
| γ_n | [kN·m ⁻³] | objemová tíha zeminy |
| γ_s | [kN·m ⁻³] | měrná tíha zeminy |
| E_{def} | [MPa] | modul přetvárnosti základové půdy |
| E_{oed} | [MPa] | edometrický modul přetvárnosti základové půdy |
| c_{ef} | [kPa] | efektivní soudržnost zeminy |
| φ_{ef} | [°] | efektivní úhel vnitřního tření zeminy |
| k_f | [m·s ⁻¹] | filtrační součinitel |
| R_{dt} | [kPa] | tabulková výpočtová únosnost |
| ρ_n | [Mg·m ⁻³] | přírozená objemová hmotnost |
| $\rho_{d \max.}$ | [Mg·m ⁻³] | maximální objemová hmotnost suché zeminy |
| w_{opt} | [%] | optimální vlhkosti pro hutnění |
| $I_{o\check{z}}$ | [%] | stanovení ztráty žíháním (obsah organických látek) |

Zkratky

| | |
|----------|--------------------------------|
| č. h. p. | číslo hydrologického pořadí |
| GT | geotechnický typ |
| HPV | hladina podzemní vody |
| k. ú. | katastrální území |
| m n. m. | metry nad mořem |
| NH | naražená hladina |
| UH | ustálená hladina |
| m p. t. | metry pod terénem |
| KoPÚ | komplexní pozemkové úpravy |
| SRN | suchá retenční nádrž |
| PSZ | plán společných zařízení |
| DTR | dokumentace technického řešení |

| OBSAH | str |
|---|------------|
| ÚVOD | 7 |
| 1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ | 8 |
| 2 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ | 8 |
| 2.1 Geomorfologické poměry | 8 |
| 2.2 Geologické poměry | 8 |
| 2.2.1 Předkvartérní podloží | 9 |
| 2.2.2 Kvartérní sedimenty | 9 |
| 2.3 Hydrogeologické poměry | 9 |
| 2.4 Klimatické poměry | 10 |
| 2.5 Ložiska nerostných surovin a poddolovaná území | 10 |
| 2.6 Tektonické poměry | 12 |
| 2.7 Sesuvná území | 13 |
| 2.8 Přirozená seismická oblast | 13 |
| 3 METODIKA PRACÍ | 14 |
| 3.1 Vrtné práce | 14 |
| 3.2 Vzorovací práce | 14 |
| 3.3 Laboratorní práce | 14 |
| 3.4 Vyhodnocovací práce | 15 |
| 4 VÝSLEDKY PRACÍ | 16 |
| 4.1 Výsledky vrtných prací | 16 |
| 4.2 Zaměření provedených sond | 18 |
| 4.3 Shrnutí výsledků laboratorních prací | 19 |
| 4.4 Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití | 23 |
| 4.5 Zatřídění zemin z hlediska vodohospodářských opatření | 24 |
| 4.6 Geotechnické vlastnosti zemin | 27 |
| 4.6.1 Navážka (GT 1) | 27 |
| 4.6.2 Orniční vrstva nebo vegetační pokryv (GT 2) | 28 |
| 4.6.3 Deluviální, deluviofluviální a fluviální sedimenty (GT 3) | 28 |
| 4.6.3.1 Deluviální, deluviofluviální a fluviální jílovité sedimenty (GT 3a) | 28 |
| 4.6.3.2 Deluviální, deluviofluviální a fluviální štěrkovité-písčité sedimenty (GT 3b) | 30 |
| 4.6.4 Eluvium podložních hornin (GT 4) | 31 |
| 4.7 Hydrogeologické poměry | 32 |
| 4.8 Chemismus podzemní vody | 35 |
| ZÁVĚR | 36 |

| | |
|--------------------------|----|
| ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ..... | 40 |
| LITERATURA..... | 50 |

SEZNAM TABULEK**str.**

| | | |
|---------------|--|----|
| Tabulka č. 1 | Geomorfologické začlenění zájmového území..... | 8 |
| Tabulka č. 2 | Přehled sond s hloubkami geologických rozhraní..... | 18 |
| Tabulka č. 3 | Přehled souřadnic a nadmořských výšek průzkumných sond | 19 |
| Tabulka č. 4 | Základní charakteristiky odebraných vzorků zemin..... | 20 |
| Tabulka č. 5 | Výsledky laboratorních rozborů technologických vzorků zemin..... | 21 |
| Tabulka č. 6 | Výsledky laboratorních rozborů obsahu organických látek | 21 |
| Tabulka č. 7 | Filtrační součinitele k_f [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$] a propustnost hornin..... | 22 |
| Tabulka č. 8 | Zařazení zemin z hlediska vhodnosti pro podloží dle normy 73 6133..... | 23 |
| Tabulka č. 9 | Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází dle normy ČSN 75 2410.. | 24 |
| Tabulka č. 10 | Orientační sklony svahů homogenních hrází dle normy ČSN 75 2410 | 25 |
| Tabulka č. 11 | Schematický přehled vrstevního sledu geotechnických typů (GT) | 27 |
| Tabulka č. 12 | Geotechnické charakteristiky zemin GT 3a třídy F2 a F3..... | 29 |
| Tabulka č. 13 | Geotechnické charakteristiky zemin GT 3a třídy F4 a F6..... | 29 |
| Tabulka č. 14 | Geotechnické charakteristiky zemin GT 3b | 30 |
| Tabulka č. 15 | Geotechnické charakteristiky zemin GT 4 třídy G4 a G5 | 31 |
| Tabulka č. 16 | Geotechnické charakteristiky zemin GT 4 třídy F4..... | 32 |
| Tabulka č. 17 | Úrovně hladin podzemní vody | 34 |
| Tabulka č. 18 | Posouzení agresivity vody SRN2/2 a SRN3/1 | 35 |
| Tabulka č. 19 | Parametry SRN2 a SRN3 | 43 |
| Tabulka č. 20 | Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází dle normy ČSN 75 2410.. | 44 |
| Tabulka č. 21 | Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází dle normy ČSN 75 2410.. | 47 |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | | |
|--------------|---|----|
| Obrázek č. 1 | Chráněná ložisková území [15] | 10 |
| Obrázek č. 2 | Situace výhradního ložiska [8] | 11 |
| Obrázek č. 3 | Ložiska nevyhrazených nerostů [8] | 11 |
| Obrázek č. 4 | Situace poddolovaných území [14] | 12 |
| Obrázek č. 5 | Geologická mapa s tektonikou zájmového území [8] | 13 |
| Obrázek č. 6 | Nehomogenní hráz se středním těsněním dle normy ČSN 75 2410..... | 26 |
| Obrázek č. 7 | Situace sond a geologického řezu pro oblast předpokládané vodní nádrže SRN2 | 43 |
| Obrázek č. 8 | Situace sond a geologického řezu pro oblast předpokládané vodní nádrže SRN3 | 46 |
| Obrázek č. 9 | Situace sond a geologického řezu pro drátokamennou přehrážku DP | 48 |

SEZNAM PŘÍLOH

| | |
|-------------|---|
| Příloha 1 | Přehledná situace zájmového území |
| Příloha 2.1 | Přehledná geologická situace – geologická mapa 1:50 000 |
| Příloha 2.2 | Podrobná situace vrtaných sond – rastrová geologická mapa 1:25 000 |
| Příloha 3 | Podrobná situace s umístěním vrtaných sond |
| Příloha 4 | Geologická dokumentace terénních prací |
| Příloha 5 | Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek |
| Příloha 6.1 | Proctorova zkouška standardní (PS) a zkouška únosnosti (CBR) |
| Příloha 6.2 | Proctorova zkouška standardní (PS) a zkouška únosnosti (CBR) – upravené |
| Příloha 7 | Metodika laboratorních zkoušek zemin |
| Příloha 8 | Stanovení obsahu organických látek |
| Příloha 9 | Protokol laboratorních rozborů podzemní vody |
| Příloha 10 | Fotodokumentace terénních prací |
| Příloha 11 | Geologické řezy A-A', B-B', C-C' |

ÚVOD

Na základě smlouvy č.60-2018-523202 ze dne 19.1.2018 vystavené Státním pozemkovým úřadem, byl společností GEODRILL s.r.o. proveden inženýrsko-geologický průzkum na akci: „Geotechnický průzkum pro PSZ KoPÚ Babolky“.

Předmětem zakázky bylo provedení předběžného inženýrsko-geologického průzkumu, v etapě orientačního inženýrsko-geologického průzkumu, za účelem ověření geologické stavby zájmového území a zjištění fyzikálně-mechanických charakteristik zastižených litologických typů zemin se zaměřením na posouzení základových poměrů daného území a s ohledem na proveditelnost plánovaných staveb v daném území, které budou sloužit jako součást podkladů pro zpracování dokumentace technického řešení (DTR) v rámci zpracování plánu společných zařízení při komplexní pozemkové úpravě v k.ú. Babolky.

V zájmovém území je plánováno v rámci pozemkových úprav založení polních cest, severovýchodně a jihovýchodně od obce pak realizace suchých retenčních nádrží (SRN) a přehrážky.

Terénní vrtné práce byly realizovány ve dnech 14.2. až 1.3.2018. Následovalo provedení a vyhodnocení laboratorních zkoušek a zpracování závěrečné zprávy.

V rámci průzkumu byly provedeny následující práce:

- realizace 19 vrtných sond do hloubky 1,5 m až 7,0 m
- odběr 27 kusů porušených vzorků zemin
- odběr 4 kusů technologických vzorků zemin
- odběr 2 kusů vzorků podzemní vody
- odběr 1 kusu porušeného vzorku zeminy na stanovení obsahu organických látek
- laboratorní fyzikální a mechanické rozbory odebraných vzorků zemin
- laboratorní fyzikální a mechanické rozbory odebraných vzorků podzemní vody
- zhodnocení všech získaných informací v závěrečné zprávě

1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v okolí obce Babolky a z hlediska správního členění náleží do [9]:

- | | | |
|------------------------|----------------|-------------|
| • katastrálního území: | Babolky | kód 651575 |
| • obce: | Letovice | kód 581917 |
| • okresu: | Blansko | kód CZ 0641 |
| • kraje: | Jihomoravského | kód CZ 064 |

2 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

2.1 Geomorfologické poměry

Z hlediska geomorfologického členění [9] řadíme širší okolí zájmového území k jednotkám dle níže uvedené tabulky č. 1.

Tabulka č. 1 Geomorfologické zařazení zájmového území

| Zařazení dle geomorfologického systému | | |
|--|-------------------------|-------------------------|
| SYSTÉM | Hercynský | |
| PROVINCIE | Česká vysočina | |
| SUBPROVINCIE | Česká tabule | Česko-moravská soustava |
| OBLAST | Východočeská tabule | Brněnská vrchovina |
| CELEK | Svitavská pahorkatina | Boskovická brázda |
| PODCELEK | Českořebovská vrchovina | Malá Haná |
| OKRSEK | Hřebečovský hřbet | Svárovská vrchovina |

Východočeská tabule je plochá až členitá pahorkatina s vrchovinným územím na jihovýchodě, které je tvořeno celkem Svitavské pahorkatiny. Jedná se o členitou pahorkatinu, na východě převážně s vrchovinným územím v povodí Orlice, Loučné, Chrudimky a Svitavy. V její východní části se nachází celek Českořebovské vrchoviny, která má plochý reliéf na slínovcích, jílovcích, spongilitech a pískovcích svrchní křídly, s horninami letovického krystalinika a granodiority, s lokalitami neogenních mořských a říčních sedimentů. Východní část zaujímá Hřebečovský hřbet, který se vyznačuje silně rozčleněným erozně denudačním reliéfem, s hluboce zaříznutými údolími. Zájmové území spadá částečně i do podcelku Malá Haná, který tvoří severní část Boskovické brázdy, konkrétně do okrsku Svárovská vrchovina. Tato vrchovina je tvořena fylity, rulami, svory a permokarbonskými usazeninami, na jejichž povrchu se nacházejí křídové horniny [1].

2.2 Geologické poměry

Z regionálně-geologického hlediska se zájmové území nachází v oblasti bohemia. Podloží lokality je tvořeno horninami letovického krystalinika, které jsou překryty křídovými sedimenty české křídové pánve případně kvartérními deluviálními až deluviofluviálními sedimenty, dále pak eolickými a nivními sedimenty [8].

2.2.1 Předkvartérní podloží

Předkvartérní podloží širšího okolí zájmové lokality je tvořeno horninami letovického krystalinika. Konkrétně se jedná o metagabra, amfibolity, svory, svory až fylity, serpentinity a kvarcity.

Krystalinické horniny bohemika jsou překryty vápnito-jílovitými, glaukonitickými nebo arkózovými pískovci, jílovci, prachovci a slínovci, které náleží převážně do perucko-korycanského souvrství v širším okolí i do bělohorského souvrství svrchní křídý české křídové pánve.

Jihovýchodně od zájmového území se vyskytují sedimenty svrchního karbonu až spodního permu boskovické brázdy, které jsou v okolí reprezentovány především střídáním poloh červenohnědých jílovců, prachovců a pískovců s polohami slepenců až brekcií [8].

2.2.2 Kvartérní sedimenty

Ve svrchním pleistocénu se ukládaly spraše a sprašové hlíny, místy s klastickou příměsí. Na svazích a v depresích reliéfu se usazovaly deluviální kamenité až hlinito-kamenité sedimenty. Deluviofluviální sedimenty, včetně výplavových kuželů, jsou tvořeny převážně jemnozrnnou frakcí. Podél vodotečí v místech, která jsou inundovaná za vyšších vodních stavů, se usazovaly nivní hlinité, písčité a šterkovité sedimenty [8].

2.3 Hydrogeologické poměry

Podle hydrogeologické rajonizace [10] spadá lokalita pod hydrogeologický rajón č. 6560 „Krystalinikum v povodí Svratky“. Oblast náleží do povodí Dunaje.

Hydrogeologický masiv hornin letovického krystalinika lze považovat za jednokolektorový zvodněný systém, kde se jediný regionálně rozšířený puklinový kolektor s proměnlivým podílem průlinové porózy nachází v zóně zvětralin a přípovrchového rozpojení puklin. Mocnost tohoto kolektoru, probíhající převážně s terénem, dosahuje v závislosti na petrografickém typu hornin nejvýše několik desítek metrů.

V permokarbonských sedimentech je možné vyčlenit dva typy zvodní. Prvním typem je svrchní zvodněn – mělká, s oběhem infiltrovaných srážkových vod nad nebo v úrovni erozní báze. Podzemní voda má volnou nebo mírně napjatou hladinu, která přibližně sleduje tvar terénu. Režim těchto zvodní tak závisí na atmosférických srážkách a jejich vliv je zpožděn v závislosti na vzdálenosti infiltrační oblasti. Druhým typem je spodní zvodněn s oběhem vod pod úrovní místní erozní báze, která se vytváří v horninách s nízkou puklinovou propustností. Tato zvodněn je doplňována podzemními vodami obíhajícími při okrajových zlomech boskovické brázdy. Ze sedimentů boskovické brázdy jsou nejpropustnější arkózové pískovce a laterálně je zastupující rokytenské slepence. Sedimenty se vyznačují zpravidla malou puklinovou propustností s koeficientem filtrace v řádech 10^{-7} m.s^{-1} . S přibývajícím hloubkou lze očekávat zvyšování podílu propustnosti průlinové.

Jednotlivé hydrogeologické rajony křídových sedimentů představují vícekolektorový zvodněný systém, ve kterém v závislosti na litologickém vývoji sedimentů existuje větší počet regionálně vymezitelných kolektorů. Na ně jsou vázány v různém stupni spolu vzájemně hydraulicky komunikující zvodně. Průlino-puklinové kolektory jsou zastoupeny v pánevním zvodněném systému v pískovcích březenského a perucko-korycanského souvrství, puklinové kolektory pak představují svrchní části inverzních sedimentačních cyklů bělohorského a jizerského souvrství. Bazální polohy uvedených souvrství spolu s jílovci a prachovci teplického souvrství vytvářejí regionálně sledovatelné izolační polohy.

Z hydrologického hlediska [10] náleží převážná část zájmového území k povodí 4. řádu „Svitava“ s č. h. p. 4-15-02-0150-0-00 a jeho severozápadní okraj pak k povodí 4. řádu „Zavadilka“ s č. h. p. 4-15-02-0140-0-00, které spadají pod povodí 3. řádu „Svitava“ s č. h. p. 4-15-02. Zájmové území je odvodňováno směrem k jihu Chlumským potokem.

Podle klimatického členění [6] se oblast nachází v okrsku MT7. Jedná se o mírně teplou oblast, pro kterou je charakteristické normálně dlouhé, mírné a mírně suché léto. Přechodné období je krátké s mírným jarem a mírně teplým podzimem. Zima je normálně dlouhá, mírně teplá a suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky.

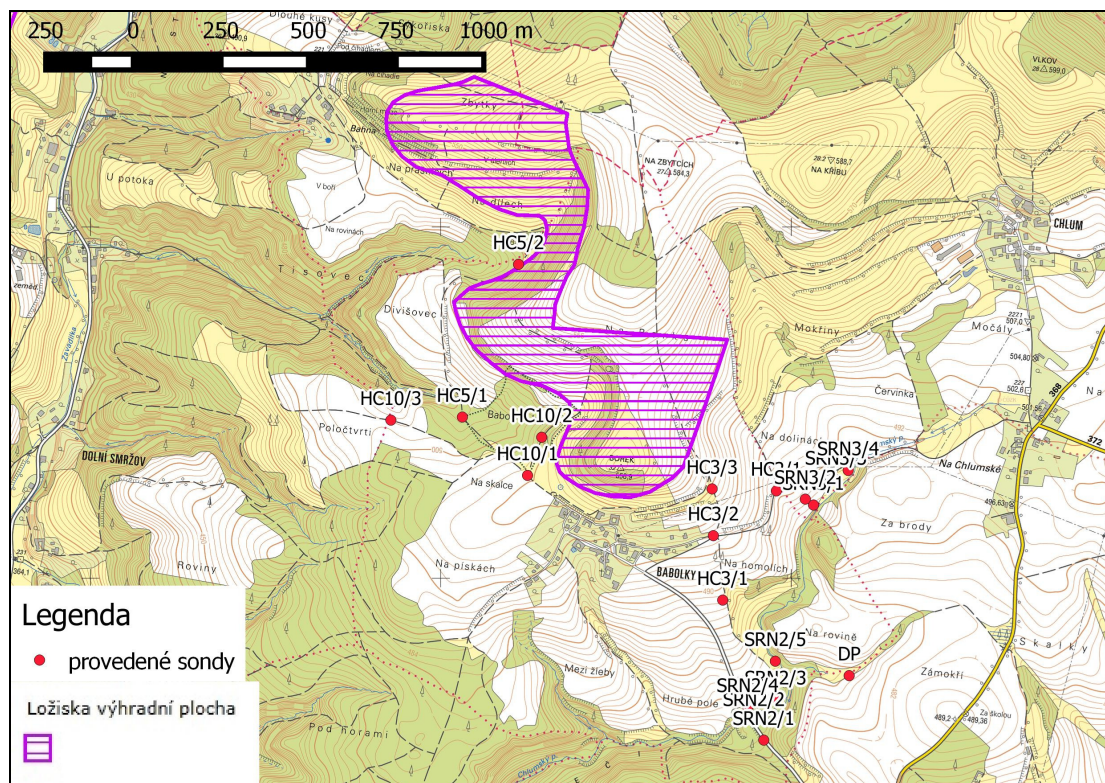
Dle informací dostupných z dat ČGS-Geofond [8] jsou sondy HC5/2, HC10/1 a HC10/2 situovány v chráněném ložiskovém území ložiska sklářských a slévárenských písků Babolky (obrázek č. 1).

Legenda

- provedené sondy
- Chráněná ložisková území

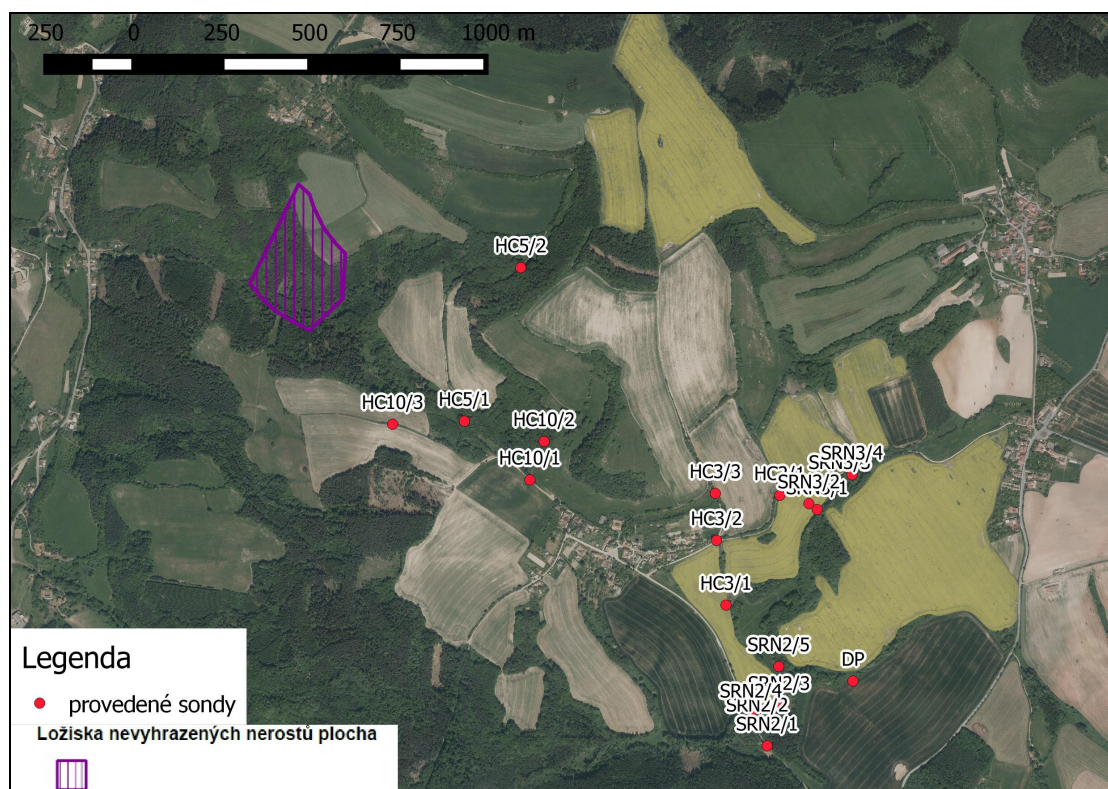
Inženýrsko-geologický průzkum

Obrázek č. 2 Situace výhradního ložiska [8]



Severozápadně od sondy HC10/3 se nachází ložisko nevyhrazených nerostů – stavebního kamene, gabrodioritu a amfibolitu – Dolní Smržov (obrázek č. 3).

Obrázek č. 3 Ložiska nevyhrazených nerostů [8]

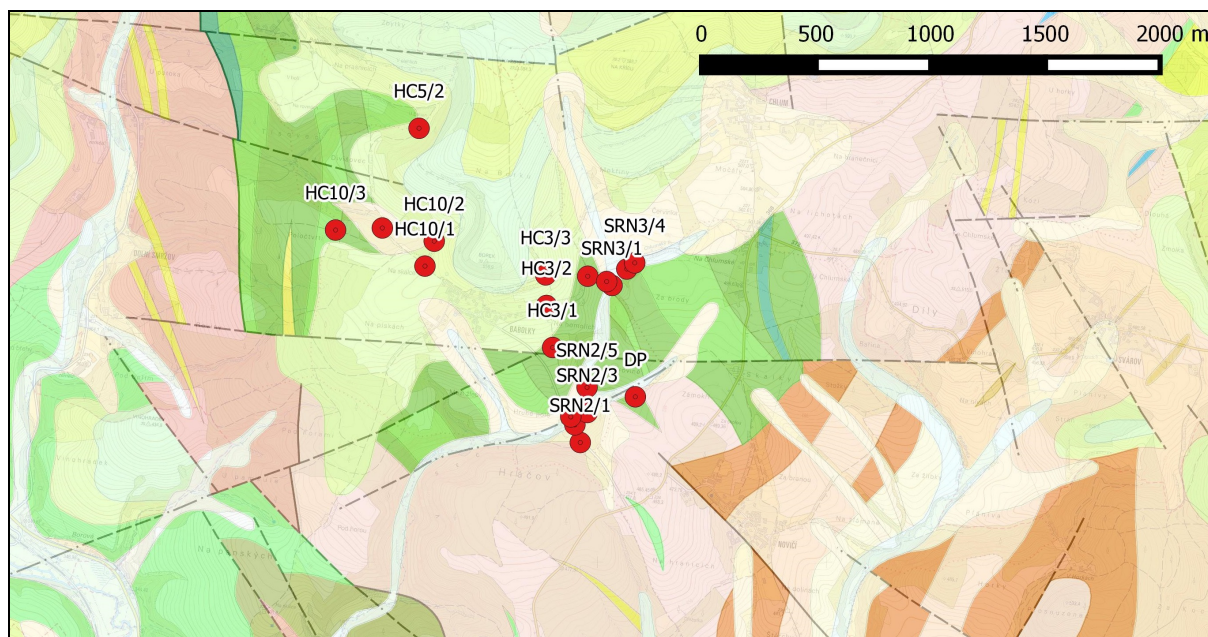


Obrázek č. 4 Situace poddolovaných území [14]



Zájmové území se nachází na rozhraní letovického krystalinika a boskovické brázdy. Letovické krystalinikum se v zájmovém území stýká podle tektonických zón moravsko-slezského zlomového pásma s podsunutými jednotkami moravoslezika a na jihovýchodě zájmového území s permokarbonskými sedimenty boskovické brázdy (obrázek č. 5). Komplex letovického krystalinika tvoří synformní strukturu, jejíž osa se noří k SZ a centrální část pokrývají křídové sedimenty. Boskovická brázda představuje asymetrickou příkopovou propadlinu SSV–JJZ směru a je založena na styku západomoravského krystalinika a brněnského masivu, kde na styku těchto jednotek vznikla tektonicky aktivní linie. Byla založena v prekambriu a nejvýznamnější pohyby na zlomech boskovické brázdy probíhaly v závěru variského geotektonického cyklu (karbon-perm) [5].

Obrázek č. 5 Geologická mapa s tektonikou zájmového území [8]



2.7 Sesuvná území

V registru sesuvů a svahových nestabilit ČGS [13] se v okolí obce Babolky nenachází žádný bodový ani plošný sesuv, který by byl zaznamenán na mapovém listu 24-12-19.

Na základě mapy náchylností území k sesouvání [13] a vzniku svahových nestabilit jsou plánované objekty umístěny v místech s nízkou náchylností svahů k sesouvání, tj. v místech, kde jsou pro vznik svahových nestabilit nejméně vhodné podmínky.

2.8 Přirozená seismicita oblasti

Z hlediska přirozené seismicity horninového prostředí spadá zájmové území okresu Blansko, dle ČSN EN 1998-1 „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení“, do seismické oblasti, kde se špičkového referenčního zrychlení základové půdy a_{gR} nebere v úvahu a tím spadá do oblastí s velmi malou seismicitou, kdy hodnota a_{gS} není větší než 0,05 g a není tak třeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998.

3 METODIKA PRACÍ

3.1 Vrtné práce

V zájmovém území bylo realizováno 19 vrtaných sond do hloubky 1,5 m až 7,2 m, umístěné v prostoru plánovaných polních cest a suchých retenčních nádrží. Vrtné práce byly provedeny bezvýplachovou jádrovou technologií vrtnou soupravou Multidrill Hyndaga. Jádrovnice byla opatřena tvrdokovovou korunkou o průměru 137 mm. Celkem bylo odvrtáno 69,5 m.

Vrtná jádra byla v průběhu prací makroskopicky popsána dle normy ČSN EN ISO 14688-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis“ a ukládána do plastových vzorkovnic. Po skončení prací byly sondy likvidovány dusaným záhozem, k čemuž byl využit vytěžený materiál.

Vrtané sondy byly v zájmovém území umístěny dle požadavku objednatele a možností v terénu v místě plánovaných polních cest a suchých retenčních nádrží v okolí obce Babolky. Podrobná situace vrtaných sond s jejich umístěním je patrná z přílohy 3. V příloze 4 jsou uvedeny geologické profily realizovaných sond. Fotodokumentaci uvádí příloha 10.

3.2 Vzorkovací práce

K laboratorním rozborům bylo odebráno 27 porušených vzorků zeminy, 4 technologické vzorky zeminy, 1 vzorek na stanovení obsahu organických látek, u nichž byla zaznamenána hloubka jejich odběru a vzorky byly uloženy do zdvojených igelitových sáčků a opatřeny identifikačním štítkem. Ze sond SRN2/2 a SRN 3/1 byly odebrány vzorky vody pro stanovení její agresivity na beton a ocelové konstrukce.

Okamžitě po ukončení vrtných prací byly vzorky přepraveny do laboratoře ke zpracování.

3.3 Laboratorní práce

V akreditované Laboratoři mechaniky zemin a hornin GEODRILL s.r.o. byly na vzorcích zemin stanoveny hodnoty původní vlhkosti, indexové vlastnosti a proveden zrnitostní rozbor v souladu s platnými technickými normami. Výpočtem byly stanoveny hodnoty stupně konzistence a filtračního součinitele. Byly zjištěny potřebné parametry pro zařazení zemin dle normy ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařazení“ a ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“. Kompletní laboratorní protokol s výsledky je obsahem přílohy 5. Podrobnou metodiku laboratorních prací uvádí příloha 7.

Na technologických vzorcích zemin byla laboratoří společnosti GEODRILL s.r.o. zjištěna hodnota maximální objemové hmotnosti při optimální vlhkosti zkouškou zhutnitelnosti zeminy Proctor-standard dle ČSN EN 13286-2, která byla doplněna poměrem únosnosti zeminy stanoveným zkouškou CBR_{sat} podle ČSN EN 13286-47. Výsledek zkoušky Proctor-standard je vyjádřen maximální objemovou hmotností suché zeminy ρ_{\max} , které zemina dosáhne normovou zhutňovací energií při optimální vlhkosti w_{opt} . Protokoly uvedených zkoušek jsou obsahem přílohy 6.1 a 6.2.

V akreditované Laboratoři mechaniky zemin společnosti GEOTest, a.s. byl na odebraném vzorku zeminy zjištěn obsah organických látek pomocí stanovení ztráty žíháním. Protokol o zkoušce je spolu s metodikou laboratorních prací uveden v příloze 8.

Vzorky podzemní vody, odebrané ze sond v místech plánovaných suchých retenčních nádrží, byly podrobeny chemickému rozboru v akreditované laboratoři ALS Czech Republic

s.r.o. za účelem zjištění agresivity na betonový základ a ocelové konstrukce. Výsledky rozborů jsou uvedeny v příloze 9.

3.4 Vyhodnocovací práce

Pro zpracování dat a vyhotovení předkládané závěrečné zprávy byly použity programy Microsoft®Word 2007, Microsoft®Excel 2007, pro vyhodnocení zrnitostních křivek zemin program Soilab 4.20, pro tvorbu geologických profilů databázový program gdBase v5 a pro tvorbu geologických řezů program progeCAD 2017 a QGIS.

4 VÝSLEDKY PRACÍ

4.1 Výsledky vrtných prací

V prostoru plánovaných polních cest bylo realizováno 9 vrtných sond označených HC do hloubky 1,5 až 3,0 m. V místě navrhovaných suchých retenčních nádrží byly umístěny sondy označené SRN, realizované do hloubky 5,0 m až 7,0 m a v místě drátokamenné přehrážky byla umístěna sonda DP do hloubky 5,0 m.

Sondy pro polní cesty (HC)

Ve většině sond, označených HC a umístěných v okolí obce Babolky za účelem realizace polních cest, byla zastižena od povrchu do hloubky 0,2 m až 0,4 m antropogenní navážka. V sondách HC5/1 a HC10/2 materiál navážky odpovídal na základě makroskopického popisu dle normy ČSN 73 6133 zeminám třídy F3 měkké až pevné konzistence, v sondě HC5/2 zeminám třídy F2 tuhé až pevné konzistence. V sondách HC2/1, HC3/3 a HC10/1 byl zastižen materiál odpovídající na základě makroskopického popisu dle normy ČSN 73 6133 středně uhlým zeminám třídy G4.

V sondách HC3/1 a HC3/2 byla zastižena od povrchu do hloubky 0,4 m vrstva ornice v podobě tmavě hnědé hlíny s organickou příměsí, která byla na základě makroskopického popisu dle normy ČSN 73 6133 zařazena k zeminám F5 tuhé konzistence.

Pod vrstvou navážky nebo ornice, v sondě HC10/3 přímo od povrchu, byly zastiženy kvartérní deluviální sedimenty zpravidla hnědého až světle hnědého zbarvení, které se zpravidla nacházely až po bázi sond (HC2/1, HC3/2, HC3/3, HC5/2, HC10/2) nebo tvořily vrstvu o mocnosti 0,7 m až 1,3 m, pod kterou byly zastiženy fluviální kvartérní sedimenty (HC10/1) nebo eluvium podložních hornin (HC3/1, HC10/3). Zastižené deluviální jílovité sedimenty na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 zpravidla písčitém hlínám třídy F3 pevné konzistence, písčitém jílu třídy F4 tuhé až měkké konzistence, místy až kašovité konzistence (HC5/2), místy až jílu se střední plasticitou třídy F6 tuhé konzistence (HC2/1) nebo šterkovitým jílu třídy F2 pevné konzistence (HC3/3). V menší míře se vyskytovaly deluviální šterkovito-písčité sedimenty, které na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 jílovitým pískům třídy S5 tuhé konzistence. V sondě HC5/1 byly pod vrstvou navážky od hloubky 0,4 m a v sondě HC10/1 pod deluviálními sedimenty od hloubky 1,0 m až po jejich bázi zastiženy fluviální jílovité a šterkovito-písčité sedimenty. Tyto sedimenty v sondě HC10/1 na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 písčitém jílu třídy F4 tuhé konzistence. V sondě HC5/1 se do hloubky 2,1 m nacházely šterkovité sedimenty, které na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 hlinitým šterkům s příměsí kamenů třídy G4 kašovité konzistence a pod nimi byly až po bázi sondy v hloubce 3,0 m zastiženy písčité hlíny třídy F3 pevné konzistence. V hloubce od 2,1 m do 2,5 m vykazovaly tyto hlíny konzistenci měkkou až kašovitou v důsledku přítomnosti hladiny podzemní vody.

V sondách HC3/1 a HC10/3 bylo pod vrstvou deluviálních sedimentů zastiženo od hloubky 1,3 m eluvium podložních sedimentů rozvětraných do podoby šterkovitých sedimentů s příměsí úlomků podložních pískovců šedohnědého zbarvení. Tyto zastižené zeminy na základě laboratorních zkoušek dle normy ČSN 73 6133 odpovídaly jílovitým šterkům třídy G5 pevné konzistence.

Sondy pro suché retenční nádrže - poldry (SRN)

Ve většině sond byla zastižena od povrchu do hloubky 0,2 m až 0,3 m vrstva ornice nebo vegetačního pokryvu (SRN2/3) v podobě hnědé hlíny s organickou příměsí, která byla na základě makroskopického popisu dle normy ČSN 73 6133 zařazena k zeminám třídy F5 tuhé konzistence.

V sondách SRN2/1 a SRN2/2 byla zastižena od povrchu do hloubky 1,5 m až 3,7 m antropogenní navážka. Materiál navážky odpovídal na základě makroskopického popisu dle normy ČSN 73 6133 zeminám třídy F3 tuhé konzistence, třídy F2 tuhé až měkké konzistence a zeminám třídy F6 měkké až pevné konzistence, při povrchu sondy SRN2/1 středně ulehlým zeminám třídy G4.

Pod vrstvou navážky nebo ornice, v sondě SRN3/1 přímo od povrchu, byly zastiženy kvartérní deluviální sedimenty hnědého až světle hnědého zbarvení, které se v sondě SRN2/1 nacházely až po její bázi v hloubce 5,0 m nebo tvořily vrstvy o mocnosti 1,0 m až 4,2 m. Deluviální sedimenty na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 písčitému jílu třídy F4 pevné konzistence až jílovitým štěrům, místy s příměsí kamenů třídy G5 tuhé až pevné konzistence.

Fluviální sedimenty byly zastiženy pod deluviálními sedimenty (SRN2/2, SRN2/3, SRN3/1, SRN3/3, SRN3/4) nebo přímo pod vegetačním pokryvem (SRN2/5) a tvořily polohy o mocnosti 1,0 m až 4,5 m. Fluviální jílovité sedimenty na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 písčitému hlínám třídy F3 tuhé konzistence až písčitému jílu třídy F4 měkké konzistence a jílu s nízkou až střední plasticitou třídy F6 tuhé konzistence. Štěrkovité fluviální sedimenty na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 jílovitým štěrům třídy G5 kašovitě až měkké konzistence, místy pevné konzistence (SRN2/3), v sondě SRN3/1 hlinitým pískům třídy S4 kašovitě konzistence. Častá měkká až kašovitá konzistence byla způsobena přítomností hladiny podzemní vody.

V sondách SRN2/4, SRN2/5, SRN3/2 a SRN3/3 bylo pod vrstvou deluviálních nebo fluviálních sedimentů zastiženo od hloubky 3,8 m až 4,7 m eluvium podložních sedimentů rozvětraných do podoby štěrkovitých až jílovito-písčitých sedimentů s příměsí úlomků podložních pískovců šedohnědého zbarvení. Tyto zastižené zeminy na základě laboratorních zkoušek dle normy ČSN 73 6133 odpovídaly středně ulehlým hlinitým štěrům třídy G4 až písčitému jílu třídy F4 tuhé konzistence.

Sonda pro drátokamennou přehrážku (DP)

V sondě DP byla zastižena od povrchu do hloubky 0,2 m vrstva ornice tvořená červenohnědou hlínou s organickou příměsí, která byla na základě makroskopického popisu dle normy ČSN 73 6133 zařazena k zeminám F5 tuhé až měkké konzistence.

Pod vrstvou ornice se až po bázi sondy v hloubce nacházely kvartérní deluviofluviální sedimenty červenohnědého zbarvení, které byly do hloubky 1,6 m tvořeny zeminami, odpovídajícími na základě laboratorních zkoušek dle normy ČSN 73 6133 zpravidla písčitému hlínám třídy F3 tuhé konzistence. Pod nimi byly až po bázi sondy v hloubce 5,0 m zastiženy jílovité písky třídy S5 tuhé konzistence.

V následující přehledné tabulce č. 2 je uveden přehled s mocnostmi jednotlivých horizontů.

Tabulka č. 2 Přehled sond s hloubkami geologických rozhraní

| Číslo vrtu | Hloubka [m] | Nadmořská výška [m n. m.] | Mocnost antropogénu [m] | Mocnost vegetačního pokryvu /ornice [m] | Mocnost deluviofluvialních sedimentů [m] | Mocnost deluvialních sedimentů [m] | Mocnost fluvialních sedimentů [m] | Hloubka povrchu eluvia skalního podloží [m] | Nadmořská výška báze vrtu [m n. m.] |
|------------|-------------|---------------------------|-------------------------|---|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
| DP | 5,0 | 470,34 | - | 0,2 | 4,8* | - | - | - | 465,34 |
| HC2/1 | 3,0 | 492,63 | 0,2 | - | - | 2,8* | - | - | 489,63 |
| HC3/1 | 1,5 | 487,24 | - | 0,4 | - | 0,9 | - | 1,3* | 485,74 |
| HC3/2 | 1,5 | 503,72 | - | 0,4 | - | 1,1* | - | - | 502,22 |
| HC3/3 | 1,5 | 518,07 | 0,2 | - | - | 1,3* | - | - | 516,57 |
| HC5/1 | 3,0 | 482,21 | 0,4 | - | - | - | 2,6* | - | 479,21 |
| HC5/2 | 1,5 | 509,53 | 0,2 | - | - | 1,3* | - | - | 508,03 |
| HC10/1 | 1,8 | 509,02 | 0,3 | - | - | 0,7 | 0,8* | - | 507,22 |
| HC10/2 | 2,0 | 510,20 | 0,2 | - | - | 1,8* | - | - | 508,2 |
| HC10/3 | 1,5 | 496,25 | - | - | - | 1,3 | - | 1,3* | 494,75 |
| SRN2/1 | 5,0 | 458,47 | 1,5 | - | - | 3,5* | - | - | 453,47 |
| SRN2/2 | 7,0 | 457,10 | 3,7 | - | - | 1,9 | 1,4* | - | 450,10 |
| SRN2/3 | 5,0 | 458,19 | - | 0,2 | - | 2,2 | 2,6* | - | 453,19 |
| SRN2/4 | 5,0 | 459,35 | - | 0,3 | - | 3,5 | - | 3,8* | 454,35 |
| SRN2/5 | 5,0 | 463,29 | - | 0,2 | - | - | 4,8 | 4,7* | 458,29 |
| SRN3/1 | 5,0 | 481,33 | - | - | - | 1,6 | 3,4* | - | 476,33 |
| SRN3/2 | 5,0 | 485,39 | - | 0,2 | - | 4,8 | - | 4,4* | 480,39 |
| SRN3/3 | 5,0 | 484,53 | - | 0,2 | - | 1,0 | 2,7 | 3,9* | 479,53 |
| SRN3/4 | 5,0 | 485,00 | - | - | - | 1,4 | 3,6* | - | 480,00 |

Poznámky:

* sedimenty zastiženy po bázi sondy

4.2 Zaměření provedených sond

Vrtané inženýrsko-geologické sondy byly v zájmovém území umístěny na základě podkladů dodaných objednatelem a možností v terénu, kde byly vytyčeny pomocí přístroje GPS. Uvedené souřadnice sond byly odečteny z podkladů poskytnutých objednatelem, případně upřesněny dle GPS a aplikace ČÚZK. Pro odečet nadmořských výšek byla použita aplikace ČÚZK [11].

V následující tabulce č. 3 je uveden přehled souřadnic a nadmořských výšek.

Tabulka č. 3 Přehled souřadnic a nadmořských výšek průzkumných sond

| Sonda | X | Y | Nadmořská výška [m n. m.] |
|--------|------------|-----------|------------------------------|
| DP | 1117280,16 | 594832,98 | 470,34 |
| HC2/1 | 1116753,60 | 595040,66 | 492,63 |
| HC3/1 | 1117064,84 | 595193,79 | 487,24 |
| HC3/2 | 1116881,20 | 595220,45 | 503,72 |
| HC3/3 | 1116748,00 | 595224,00 | 518,07 |
| HC5/1 | 1116543,04 | 595936,68 | 482,21 |
| HC5/2 | 1116107,76 | 595776,50 | 509,53 |
| HC10/1 | 1116709,45 | 595750,77 | 509,02 |
| HC10/2 | 1116600,68 | 595710,28 | 510,20 |
| HC10/3 | 1116551,90 | 596140,70 | 496,25 |
| SRN2/1 | 1117473,36 | 595069,14 | 458,47 |
| SRN2/2 | 1117409,99 | 595104,84 | 457,10 |
| SRN2/3 | 1117348,69 | 595042,81 | 458,19 |
| SRN2/4 | 1117370,32 | 595122,66 | 459,35 |
| SRN2/5 | 1117239,00 | 595043,67 | 463,29 |
| SRN3/1 | 1116793,87 | 594934,66 | 481,33 |
| SRN3/2 | 1116777,00 | 594958,10 | 485,39 |
| SRN3/3 | 1116722,15 | 594870,34 | 484,53 |
| SRN3/4 | 1116695,29 | 594835,72 | 485,00 |

4.3 Shrnutí výsledků laboratorních prací

Zastižené zeminy byly klasifikovány dle ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2: Zásady pro zatřídování“ a dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A.

Zeminy, které byly zastiženy při terénních pracích, řadíme dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy). Eluvium zjištěné při bázi některých sond od hloubky 1,3 m až 4,7 m (HC3/1, HC10/3, SRN2/4, SRN2/5, SRN3/2 a SRN3/3) a skalní podloží, které lze předpokládat dále směrem do hloubky, může být již řazeno dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do II. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Pro těžbu ve II. třídě je nutné použít speciální rozpojovací mechanismy (rozrývače, skalní lžíce, kladiva).

Stupeň konzistence byl v případě zemin třídy F2, F3, F4, S4, S5, G4 a G5 přepočten na tzv. redukovaný dle Herštuse [2], který pro stanovení přesnějších charakteristik zemin zohledňuje frakci nad 0,5 mm. Jedná se tak o konzistenci jemnozrnné složky menší jak 0,5 mm. V případě některých redukovaných zemin došlo jak ke změně hodnoty stupně konzistence, tak i ke změně stupně konzistence dle ČSN 73 6133 (I_{CR}). U stupně konzistence zemin třídy F6, vzhledem k velmi nízkému obsahu frakce nad 0,5 mm, přepočet nebyl

proveden, proto je v tabulce č. 4 uveden neredukovaný stupeň konzistence dle ČSN 73 6133 (I_c).

Výsledky provedených základních laboratorních zkoušek na odebraných vzorcích zemin jsou podrobně uvedeny v příloze 5 a přehledně v následující tabulce č. 4.

Tabulka č. 4 Základní charakteristiky odebraných vzorků zemin

| Číslo sondy | Číslo vzorku | Hloubka [m] | Typ vzorku | Vlhkost [%] | Hodnota I_c | Hodnota I_{CR} (redukovaná) | Stupeň konzistence dle ČSN 73 6133 I_c , resp. I_{CR} | Klasifikace dle ČSN 73 6133 | Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 | Geotechnický typ |
|-------------|--------------|-------------|------------|-------------|---------------|----------------------------------|--|--------------------------------|--|------------------|
| DP | 12901 | 1,0-1,2 | P | 28,02 | 0,98 | 0,59 | tuhá | F3 MS | sasiCl | 3a |
| DP | 12902 | 4,8-5,0 | P | 17,41 | 1,31 | 0,88 | tuhá | S5 SC | grsaciS | 3b |
| HC2/1 | 12889 | 0,5-1,5 | P k T | 21,95 | 0,91 | --- | tuhá | F6 CI | sasiCl | 3a |
| HC3/1 | 12884 | 1,3-1,5 | P | 9,07 | 1,63 | 1,48 | pevná | G5 GC | saciGr | 4 |
| HC3/2 | 12890 | 0,5-1,5 | P k T | 20,41 | 1,47 | 1,35 | pevná | F3 MS | sasiCl | 3a |
| HC3/3 | 12885 | 1,0-1,2 | P | 12,69 | 1,21 | 1,11 | pevná | F2 CG | sagrCl | 3a |
| HC5/1 | 12891 | 0,5-2,0 | P k T | 18,61 | 1,74 | < 0 | kašovitá | G4 GM-Cb | saciGr | 3b |
| HC5/1 | 12892 | 2,8-3,0 | P | 24,54 | 1,49 | 1,21 | pevná | F3 MS | sasiCl | 3a |
| HC5/2 | 12893 | 1,3-1,5 | P | 29,21 | 0,47 | < 0 | kašovitá | F4 CS | grsasiCl | 3a |
| HC10/1 | 12886 | 0,5-1,0 | P k T | 14,72 | 1,10 | 0,86 | tuhá | S5 SC | grclSa | 3b |
| HC10/1 | 12887 | 1,6-1,8 | P | 19,30 | 1,07 | 0,98 | tuhá | F4 CS | saCl | 3a |
| HC10/2 | 12888 | 1,3-1,5 | P | 23,63 | 0,52 | 0,47 | měkká | F4 CS | clSa | 3a |
| HC10/3 | 12894 | 1,0-1,2 | P | 22,05 | 1,09 | 0,93 | tuhá | F4 CS | saCl | 3a |
| SRN2/1 | 12895 | 4,0-4,2 | P | 11,11 | 1,53 | 1,26 | pevná | G5 GC-Cb | saciGr | 3b |
| SRN2/2 | 12876 | 6,7-6,9 | P | 21,61 | 1,33 | 0,86 | tuhá | F3 MS | grclSa | 3a |
| SRN2/3 | 12877 | 3,2-3,4 | P | 10,28 | 1,57 | 1,25 | pevná | G5 GC | saciGr | 3b |
| SRN2/3 | 12878 | 4,8-5,0 | P | 18,58 | 1,03 | 0,44 | měkká | G5 GC | sagrclS | 3b |
| SRN2/4 | 12879 | 2,0-2,2 | P | 18,94 | 1,05 | 0,94 | tuhá | F4 CS | sasiCl | 3a |
| SRN2/4 | 12880 | 4,8-5,0 | P | 10,00 | --- | --- | --- | G4 GM | saciGr | 4 |
| SRN2/5 | 12881 | 1,0-1,2 | P | 31,74 | 0,62 | 0,42 | měkká | F4 CS | sasiCl | 3a |
| SRN2/5 | 12882 | 3,0-3,2 | P | 20,37 | 0,89 | < 0 | kašovitá | G5 GC | saciGr | 3b |
| SRN2/5 | 12883 | 4,8-5,0 | P | 18,90 | 1,14 | 0,86 | tuhá | F4 CS | grsasiCl | 4 |
| SRN3/1 | 12896 | 1,8-2,0 | P | 27,39 | 0,56 | --- | tuhá | F6 CL | siCl | 3a |
| SRN3/1 | 12897 | 2,6-2,8 | P | 46,23 | 1,00 | < 0 | kašovitá | S4 SM | clSa | 3b |
| SRN3/2 | 12898 | 2,8-3,0 | P | 13,32 | 1,31 | 0,91 | tuhá | G5 GC | saciGr | 3b |
| SRN3/3 | 12899 | 1,2-1,4 | P | 26,98 | 0,56 | --- | tuhá | F6 CI | siCl | 3a |
| SRN3/4 | 12900 | 2,8-3,0 | P | 22,70 | 0,82 | < 0 | kašovitá | G5 GC | saciGr | 3b |

Technologické vzorky zemin byly odebrány z důvodu provedení zkoušek Proctor-standard dle ČSN EN 13286-2 pro zjištění zhutnitelnosti zemin a zkoušky pro stanovení kalifornského poměru únosnosti (CBR) dle ČSN EN 13286-47.

Technologické vzorky byly odebrány ze sond HC2/1, HC3/1, HC5/1 a HC10/1 z hloubkového rozmezí od 0,5 m do 2,0 m a byla na nich provedena zkouška Proctor-standard, sloužící ke zjištění w_{opt} - optimální vlhkosti pro hutnění (tedy vlhkosti, při které dosáhne zemina maximální objemové hmotnosti). Dle dosažené maximální objemové

hmotnosti zemin se porovnává výsledná míra zhutnění v terénu s požadavky na míru zhutnění zemní pláň.

Z výsledků zkoušek vyplývá, že maximální objemová hmotnost jílovitých deluviálních sedimentů třídy F6 a F3 (HC2/1, HC3/2) činí $1,61 \text{ Mg.m}^{-3}$ až $1,74 \text{ Mg.m}^{-3}$ a optimální vlhkost zeminy potřebná pro dosažení maximální objemové hmotnosti je 16,0 % až 21,0 %. Zkouškou CBR_{sat} byly na těchto technologických vzorcích zemin stanoveny hodnoty 1,5 % až 6,5 %.

Maximální objemová hmotnost šterkovito-písčitých fluviálních a deluviálních sedimentů třídy S5 a G4 (HC5/1, HC10/1) činí $1,87 \text{ Mg.m}^{-3}$ až $1,88 \text{ Mg.m}^{-3}$ a optimální vlhkost zeminy potřebná pro dosažení maximální objemové hmotnosti je 12,2 % až 12,7 %. Zkouškou CBR_{sat} byly na těchto vzorcích sedimentů třídy F2 a F4 stanoveny hodnoty od 8,5 % do 35 %.

Technologický vzorek zeminy ze sondy HC2/1 byl upraven přidáním 3 % CaO a po třech dnech zrání dosáhl hodnoty maximální objemové hmotnosti $1,66 \text{ Mg.m}^{-3}$ při optimální vlhkost zeminy 18,0 %, hodnota CBR_{sat} dosáhla 15 %, resp. 17 %.

Výsledky provedených laboratorních zkoušek na technologických vzorcích zemin jsou podrobně uvedeny v příloze 6.1 a 6.2 a přehledně v tabulce č. 5 níže.

Tabulka č. 5 Výsledky laboratorních rozborů technologických vzorků zemin

| Číslo sondy | Číslo vzorku | Hloubka [m] | Klasifikace dle ČSN 73 6133 | Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 | Maximální objemová hmotnost $\rho_{d \text{ max}} [\text{Mg.m}^{-3}]$ | Zhutnitelnost dle Proctor – A $w_{\text{opt}} [\%]$ | CBR sat (2,5 mm) [%] | CBR sat (5 mm) [%] | Geotechnický typ |
|--|--------------|-------------|-----------------------------|------------------------------------|---|---|----------------------|--------------------|------------------|
| HC2/1 | 12889 | 0,5-1,5 | F6 CI | sasiCl | 1,74 | 16,03 | 6 | 6,5 | 3a |
| HC3/2 | 12890 | 0,5-1,5 | F3 MS | sasiCl | 1,61 | 20,93 | 1,5 | 1,5 | 3a |
| HC5/1 | 12891 | 0,5-2,0 | G4 GM-Cb | saciGr | 1,88 | 12,22 | 30 | 35 | 3b |
| HC10/1 | 12886 | 0,5-1,0 | S5 SC | grclSa | 1,87 | 12,68 | 8,5 | 11 | 3b |
| Vzorek HC2/1 po úpravě 3 % CaO a době zrání 3 dny | | | | | | | | | |
| HC2/1 | 12889 | 0,5-1,5 | - | - | 1,66 | 18,03 | 15 | 17 | 3a |

V sondě SRN3/1 se nacházely fluviální sedimenty, které vykazovaly na základě makroskopického popisu zvýšený obsah organické složky. Z těchto sedimentů byl odebrán vzorek pro stanovení obsahu organických látek. Zjištěná hodnota obsahu organických látek dosahovala 5,1 %.

Výsledky provedených laboratorních zkoušek jsou podrobně uvedeny v příloze 8 a přehledně v tabulce č. 6 níže.

Tabulka č. 6 Výsledky laboratorních rozborů obsahu organických látek

| Číslo sondy | Číslo vzorku GEOTest/GEODRILL | Hloubka [m] | Klasifikace dle 73 6133 | Klasifikace dle 14688-2 | Obsah organických částic $I_{\text{oz}} [\%]$ | Geotechnický typ |
|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|---|------------------|
| SRN3/1 | 26986/12897 | 2,6-2,8 | S4 SM | clSa | 5,1 | 3b |

Dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [3] byly zeminy zastiženy v zájmovém území zařazeny do tříd propustnosti, dle nichž jim byl přiřazen stupeň propustnosti. Jílovité zeminy třídy F2, F3, F4 a F6 mají hodnoty filtračních součinitelů pohybující se v řádech 10^{-8} až 10^{-6} , čímž spadají do tříd propustnosti VII až V, které definují prostředí velmi slabě propustné až dosti slabě propustné. Písečné zeminy třídy S4 a S5 mají hodnoty filtračních součinitelů pohybující se v řádech 10^{-6} až 10^{-5} , čímž spadají do tříd propustnosti V až IV, které definují prostředí dosti slabě propustné až mírně propustné. Šterkovité zeminy třídy G4 a G5 mají hodnoty filtračních součinitelů pohybující se v řádech 10^{-6} až 10^{-3} , čímž spadají do tříd propustnosti V až II, které definují prostředí dosti slabě propustné až silně propustné.

Řády filtračních součinitelů k_f [m.s^{-1}], stanovené z křivek zrnitosti a propustnosti zastižených zemin, jsou uvedeny v následující tabulce č. 7.

Tabulka č. 7 Filtrační součinitele k_f [m.s^{-1}] a propustnost hornin

| Číslo sondy | Číslo vzorku | Hloubka [m] | Klasifikace dle ČSN 73 6133 | Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 | Filtrační součinitel v řádech [m.s^{-1}] | Třída propustnosti | Označení hornin dle stupně propustnosti |
|-------------|--------------|-------------|-----------------------------|------------------------------------|---|--------------------|---|
| DP | 12901 | 1,0-1,2 | F3 MS | sasiCl | 10^{-7} | VI | slabě propustné |
| DP | 12902 | 4,8-5,0 | S5 SC | grsaciS | 10^{-5} | IV | mírně propustné |
| HC2/1 | 12889 | 0,5-1,5 | F6 CI | sasiCl | 10^{-8} | VII | velmi slabě propustné |
| HC3/1 | 12884 | 1,3-1,5 | G5 GC | saciGr | 10^{-4} | III | dosti silně propustné |
| HC3/2 | 12890 | 0,5-1,5 | F3 MS | sasiCl | 10^{-7} | VI | slabě propustné |
| HC3/3 | 12885 | 1,0-1,2 | F2 CG | sagrCl | 10^{-6} | V | dosti slabě propustné |
| HC5/1 | 12891 | 0,5-2,0 | G4 GM-Cb | saciGr | 10^{-5} | IV | mírně propustné |
| HC5/1 | 12892 | 2,8-3,0 | F3 MS | sasiCl | 10^{-7} | VI | slabě propustné |
| HC5/2 | 12893 | 1,3-1,5 | F4 CS | grsasiCl | 10^{-7} | VI | slabě propustné |
| HC10/1 | 12886 | 0,5-1,0 | S5 SC | grciSa | 10^{-6} | V | dosti slabě propustné |
| HC10/1 | 12887 | 1,6-1,8 | F4 CS | saCl | 10^{-7} | VI | slabě propustné |
| HC10/2 | 12888 | 1,3-1,5 | F4 CS | ciSa | 10^{-7} | VI | slabě propustné |
| HC10/3 | 12894 | 1,0-1,2 | F4 CS | saCl | 10^{-7} | VI | slabě propustné |
| SRN2/1 | 12895 | 4,0-4,2 | G5 GC-Cb | saciGr | 10^{-4} | III | dosti silně propustné |
| SRN2/2 | 12876 | 6,7-6,9 | F3 MS | grciSa | 10^{-6} | V | dosti slabě propustné |
| SRN2/3 | 12877 | 3,2-3,4 | G5 GC | saciGr | 10^{-4} | III | dosti silně propustné |
| SRN2/3 | 12878 | 4,8-5,0 | G5 GC | sagrciS | 10^{-6} | V | dosti slabě propustné |
| SRN2/4 | 12879 | 2,0-2,2 | F4 CS | sasiCl | 10^{-8} | VII | velmi slabě propustné |
| SRN2/4 | 12880 | 4,8-5,0 | G4 GM | saciGr | 10^{-4} | III | dosti silně propustné |
| SRN2/5 | 12881 | 1,0-1,2 | F4 CS | sasiCl | 10^{-7} | VI | slabě propustné |
| SRN2/5 | 12882 | 3,0-3,2 | G5 GC | saciGr | 10^{-3} | II | silně propustné |
| SRN2/5 | 12883 | 4,8-5,0 | F4 CS | grsasiCl | 10^{-7} | VI | slabě propustné |
| SRN3/1 | 12896 | 1,8-2,0 | F6 CL | siCl | 10^{-8} | VII | velmi slabě propustné |
| SRN3/1 | 12897 | 2,6-2,8 | S4 SM | ciSa | 10^{-5} | IV | mírně propustné |
| SRN3/2 | 12898 | 2,8-3,0 | G5 GC | saciGr | 10^{-4} | III | dosti silně propustné |
| SRN3/3 | 12899 | 1,2-1,4 | F6 CI | siCl | 10^{-8} | VII | velmi slabě propustné |
| SRN3/4 | 12900 | 2,8-3,0 | G5 GC | saciGr | 10^{-5} | IV | mírně propustné |

4.4 Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití

Zeminy byly zatříděny dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ v tabulce č. 8. Vzorky zemin byly klasifikovány z hlediska vhodnosti do násypu, pro podloží vozovky. Na základě granulometrického složení (upravené Scheibleho kritérium) byla klasifikována také namrzavost zemin.

Tabulka č. 8 Zařazení zemin z hlediska vhodnosti pro podloží dle normy 73 6133

| Číslo sondy | Číslo vzorku | Hloubka [m] | Klasifikace dle ČSN 73 6133 | Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 | Vhodnost do násypu | Vhodnost pro podloží vozovky | Namrzavost |
|-------------|--------------|-------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------------|------------|
| DP | 12901 | 1,0-1,2 | F3 MS | sasiCl | PV | PV | 1 |
| DP | 12902 | 4,8-5,0 | S5 SC | grsaciS | PV | PV | 2 |
| HC2/1 | 12889 | 0,5-1,5 | F6 CI | sasiCl | PV | N | 1 |
| HC3/1 | 12884 | 1,3-1,5 | G5 GC | saciGr | PV | PV | 3 |
| HC3/2 | 12890 | 0,5-1,5 | F3 MS | sasiCl | PV | PV | 1 |
| HC3/3 | 12885 | 1,0-1,2 | F2 CG | sagrCl | PV | PV | 1 |
| HC5/1 | 12891 | 0,5-2,0 | G4 GM-Cb | saciGr | PV | PV | 3 |
| HC5/1 | 12892 | 2,8-3,0 | F3 MS | sasiCl | PV | PV | 1 |
| HC5/2 | 12893 | 1,3-1,5 | F4 CS | grsasiCl | PV | PV | 1 |
| HC10/1 | 12886 | 0,5-1,0 | S5 SC | grclSa | PV | PV | 2 |
| HC10/1 | 12887 | 1,6-1,8 | F4 CS | saCl | PV | PV | 1 |
| HC10/2 | 12888 | 1,3-1,5 | F4 CS | clSa | PV | PV | 1 |
| HC10/3 | 12894 | 1,0-1,2 | F4 CS | saCl | PV | PV | 1 |
| SRN2/1 | 12895 | 4,0-4,2 | G5 GC-Cb | saciGr | PV | PV | 2 |
| SRN2/2 | 12876 | 6,7-6,9 | F3 MS | grclSa | PV | PV | 2 |
| SRN2/3 | 12877 | 3,2-3,4 | G5 GC | saciGr | PV | PV | 2 |
| SRN2/3 | 12878 | 4,8-5,0 | G5 GC | sagrclS | PV | PV | 2 |
| SRN2/4 | 12879 | 2,0-2,2 | F4 CS | sasiCl | PV | PV | 2 |
| SRN2/4 | 12880 | 4,8-5,0 | G4 GM | saciGr | PV | PV | 3 |
| SRN2/5 | 12881 | 1,0-1,2 | F4 CS | sasiCl | PV | PV | 2 |
| SRN2/5 | 12882 | 3,0-3,2 | G5 GC | saciGr | PV | PV | 3 |
| SRN2/5 | 12883 | 4,8-5,0 | F4 CS | grsasiCl | PV | PV | 2 |
| SRN3/1 | 12896 | 1,8-2,0 | F6 CL | siCl | PV | N | 1 |
| SRN3/1 | 12897 | 2,6-2,8 | S4 SM | clSa | PV | PV | 3 |
| SRN3/2 | 12898 | 2,8-3,0 | G5 GC | saciGr | PV | PV | 2 |
| SRN3/3 | 12899 | 1,2-1,4 | F6 CI | siCl | PV | N | 1 |
| SRN3/4 | 12900 | 2,8-3,0 | G5 GC | saciGr | PV | PV | 2 |

LEGENDA:

Vhodnost do násypu:

N – nevhodné

PV – podmíněčně vhodné

V – vhodné

Vhodnost pro podloží vozovky:

N – nevhodné

PV – podmíněčně vhodné

V – vhodné

Namrzavost:

1 – vysoce namrzavé

2 – nebezpečně namrzavé

3 – namrzavé

4 – mírně namrzavé

5 – nenamrzavé

6 – nenamrzavé, příliš hrubozrnné

7 – namrzavé dle průběhu zrnitostní křivky

Z hlediska vhodnosti zemin do násypu a pro podloží vozovky jsou dle ČSN 73 6133 všechny zastižené zeminy třídy F2, F3, F4, F6, S4, S5, G4 a G5 hodnoceny jako podmíněčně vhodné do násypu. Pro podloží vozovky jsou jako podmíněčně vhodné hodnoceny zeminy třídy F2, F3, F4, S4, S5, G4 a G5. Zeminy třídy F6 jsou definovány pro podloží vozovky jako nevhodné.

Z hlediska namrzavosti jsou dle křivky zrnitosti zastižené zeminy třídy F2 a F6 hodnoceny jako vysoce namrzavé. Zeminy třídy F3 a F4 jsou hodnoceny zpravidla jako vysoce až nebezpečně namrzavé. Zeminy třídy S5 jako nebezpečně namrzavé, zeminy třídy G5 jsou na základě křivky zrnitosti definovány jako nebezpečně namrzavé až namrzavé a zeminy třídy S4 a G4 jako namrzavé.

4.5 Zatřídění zemin z hlediska vodohospodářských opatření

Vzhledem k záměru založení suché retenční nádrže v místě sond (poldru) s označením SRN poldru a přehrážky v místě sondy s označením DP byly dále zeminy, zastižené v zájmovém území, klasifikovány dle normy ČSN 75 2410 „Malé vodní nádrže“ z hlediska vhodnosti zemin pro různé zóny hutnění hrází, které jsou uvedeny níže v tabulce č. 9.

Tabulka č. 9 Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází dle normy ČSN 75 2410

| Číslo sondy | Číslo vzorku | Hloubka [m] | Klasifikace dle ČSN 73 6133 | Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 | Homogenní hráz | Nehomogenní hráz | |
|-------------|--------------|-------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------|------------------|-------------------|
| | | | | | | Těsnící část | Stabilizační část |
| DP | 12901 | 1,0-1,2 | F3 MS | sasiCl | Vh | Vh | N |
| DP | 12902 | 4,8-5,0 | S5 SC | grsacIS | VV | Vy | N |
| SRN2/1 | 12895 | 4,0-4,2 | G5 GC-Cb | sacISGr | Vy | VV | MV |
| SRN2/2 | 12876 | 6,7-6,9 | F3 MS | grclSa | Vh | Vh | N |
| SRN2/3 | 12877 | 3,2-3,4 | G5 GC | sacISGr | Vy | VV | MV |
| SRN2/3 | 12878 | 4,8-5,0 | G5 GC | sagrclS | Vy | VV | MV |
| SRN2/4 | 12879 | 2,0-2,2 | F4 CS | sasiCl | VV | VV | N |
| SRN2/4 | 12880 | 4,8-5,0 | G4 GM | sacISGr | Vy | VV | MV |
| SRN2/5 | 12881 | 1,0-1,2 | F4 CS | sasiCl | VV | VV | N |
| SRN2/5 | 12882 | 3,0-3,2 | G5 GC | sacISGr | Vy | VV | MV |
| SRN2/5 | 12883 | 4,8-5,0 | F4 CS | grsasiCl | VV | VV | N |
| SRN3/1 | 12896 | 1,8-2,0 | F6 CL | siCl | Vh | VV | N |
| SRN3/1 | 12897 | 2,6-2,8 | S4 SM | clSa | Vh | Vh | MV |
| SRN3/2 | 12898 | 2,8-3,0 | G5 GC | sacISGr | Vy | VV | MV |
| SRN3/3 | 12899 | 1,2-1,4 | F6 CI | siCl | Vh | VV | N |
| SRN3/4 | 12900 | 2,8-3,0 | G5 GC | sacISGr | Vy | VV | MV |

LEGENDA:

Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází:

N – nevhodná
MV – málo vhodná
Vh – vhodné

VV – velmi vhodná
Vy – výborná

Zastižené zeminy spadají do tříd F3, F4, F6, S4, S5, G4 a G5. Zeminy třídy G4 a G5 jsou definovány jako výborný materiál pro homogenní hráze, jako velmi vhodný těsnicí materiál pro nehomogenní hráze a málo vhodný pro stabilizační část. Zeminy třídy S5 jsou hodnoceny jako velmi vhodný materiál do homogenní hráze, jako výborný materiál do těsnicí části nehomogenní hráze, ale jako nevhodný materiál do stabilizační části nehomogenní hráze. Zeminy třídy S4 jsou vhodným materiálem do homogenní hráze i do těsnicí části nehomogenní hráze, ale málo vhodný materiál do stabilizační části nehomogenní hráze. Zastižené zeminy třídy F4 jsou definovány jako velmi vhodný materiál jak do homogenní hráze, tak do těsnicí části nehomogenní hráze, ale jako nevhodný materiál pro stabilizační část nehomogenní hráze. Zeminy třídy F3 jsou hodnoceny jako vhodný materiál do homogenní hráze i do těsnicí části nehomogenní hráze a jako nevhodný materiál pro stabilizační část nehomogenní hráze. Zeminy třídy F6 jsou materiál vhodný do homogenní hráze a velmi vhodný do těsnicí části nehomogenní hráze a nevhodný pro stabilizační část nehomogenní hráze.

Jednotlivé sklony svahů pro různé typy řešení tělesa nehomogenní hráze jsou uvedeny v tabulce č. 10.

Tabulka č. 10 Orientační sklony svahů homogenních hrází dle normy ČSN 75 2410

| Typ hráze | Uspořádání hráze (dle obr. 6) | | Zařazení zemin | | Svahy | |
|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--|----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | Těsnicí část hráze (jádro) | Stabilizační část hráze | Těsnicí část hráze (jádro) | Stabilizační část hráze | návodní 1:x ⁴⁾ | vzdušní 1:y |
| homogenní hráz ⁵⁾ | | | G4 GM, S4 SM | | 1:3 | 1:2 |
| | | | G5 GC, S5 SC | | 1:3,4 | 1:2 |
| | | | F3 MS, F4 CS, F1 MG, F2 CG | | 1:3,3 | 1:2 |
| | | | F6 CI, F6 CL, F5 MI, F5 ML | | 1:3,7 | 1:2,2 |
| nehomogenní hráz | A | DB, CE | F6 CI, F6 CL, F5 MI, F5 ML | G2 GP, S2 SP | 1:3 ¹⁾ | 1:1,75 |
| | | | G5 GC, G4 GM, S4 SM | lom. kámen | 1:1,75 | 1:1,5 |
| | | | S5 SC, F2 CG, F1 MG | G1 GW, S1 SW | 1:2,8 ¹⁾ | 1:1,75 |
| | AB | D, CE | F6 CI, F6 CL, F5 MI, F5 ML | G2 GP, S2 SP | 1:3,4 | 1:1,75 |
| | | | G4 GM, S4 SM | lom. kámen | 1:3 | 1:1,5 |
| | | | G5 GC, S5 SC, F3 MS, F4 CS, F1 MG, F2 CG | G1 GW, S1 SW | 1:3,2 | 1:1,75 |
| | CAB | D, E | F6 CI, F6 CL, F5 MI, F5 ML | S1 SW, S2 SP | jako při poloze jádra v zóně AB | 1:2,2 ³⁾ |
| | | | G5 GC, G4 GM, S4 SM, S5 SC, F1 MG, F2 CG, F3 MS, F4 CS | lom. kámen, G1 GW, G2 GP | | 1:2,0 ²⁾ |
| | CABD | E | | | jako u homogenních hrází | jako při poloze jádra v zóně CAB |

POZNÁMKY:

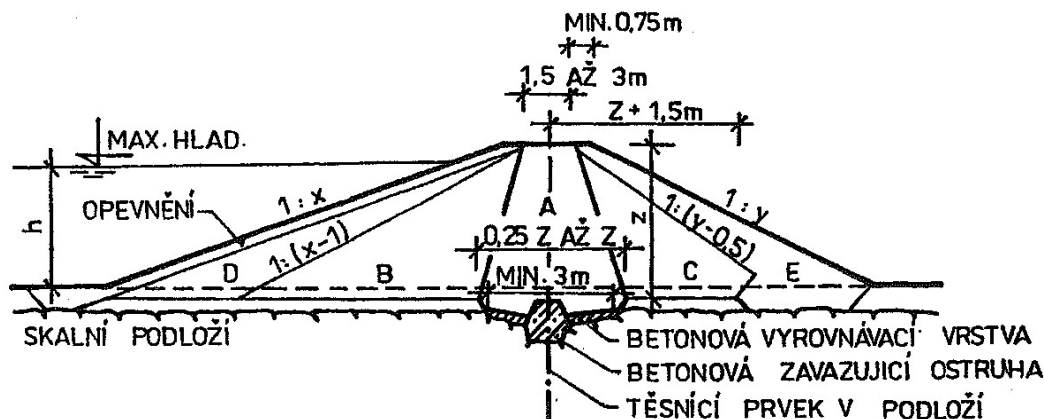
modře.....zeminy zastižené v zájmovém území

- 1) U velmi propustného materiálu, popř. se zřetelem k rychlosti poklesu hladiny, je možné zvětšit na 1:2,25
- 2) Je-li v podloží hráze materiál o smykové pevnosti min. $\varphi_{ef} 37^\circ$, je možné zvětšit na 1:1,8
- 3) Je-li v podloží hráze materiál o smykové pevnosti min. $\varphi_{ef} 37^\circ$, je možné zvětšit na 1:2
- 4) Uvedený sklon pro návodní svah se použije pod nejvyšší dlouhodobě udržovanou hladinou, nad touto hladinou se může svah provést o sklonu 1:(x-0,5)
- 5) U hrází do výšky 4 m je možné sklon návodního svahu zvětšit na 1: (x-0,5)

V případě homogenní hráze jsou pro zeminy třídy F3 a F4 doporučeny orientační sklony návodního svahu 1:3,3 a pro vzdušní svah 1:2. V případě využití jemnozrnných sedimentů třídy F6 jsou doporučeny orientační sklony svahů 1:3,7 pro návodní svah a 1:2,2 pro vzdušní svah. U zemin třídy G5 a S5 jsou doporučeny orientační sklony svahů 1:3,4 pro návodní svah a 1:2 pro vzdušní svah. Pro zeminy třídy G4 a S4 jsou doporučeny orientační sklony svahů 1:3 pro návodní svah a 1:2 pro vzdušní svah. Těleso homogenní hráze je vhodné při výšce hráze do 6 m a je nutné navázání hráze do nepropustného terénu.

Na lokalitě nebyly průzkumem zjištěny zeminy, které by byly vhodné pro použití do stabilizační části nehomogenní hráze. Všechny zastižené zeminy jsou málo vhodným (S4, G4 a G5) nebo nevhodným materiálem (F3, F4, F6 a S5) k těmto účelům. V případě založení nehomogenní hráze sklon svahu závisí na uspořádání těsnící a stabilizační části hráze (dle obr. č. 6 níže). Při realizaci hráze je nutné navázání její těsnící části do nepropustného podloží, případně zatěsnění tělesa hráze.

Obrázek č. 6 Nehomogenní hráz se středním těsněním dle normy ČSN 75 2410



4.6 Geotechnické vlastnosti zemin

S přihlédnutím ke stratigrafii, litologii a výsledkům fyzikálně-mechanických charakteristik odebraných vzorků byly pro vyhodnocení základových poměrů stanoveny vrstvy zemin s podobnými geotechnickými vlastnostmi. Zeminy, zastížené v zájmovém území, tvoří 4 skupiny reprezentující zeminy se stejnými geotechnickými vlastnostmi, které jsou označeny jako geotechnické typy (GT), v rámci kterých byly případně vyčleněny podtypy.

Obecný geologický profil zkoumaného území je uveden v tabulce č. 11.

Tabulka č. 11 Schematický přehled vrstevního sledu geotechnických typů (GT)

| Stáří | Petrografický popis | Klasifikace dle ČSN 73 6133 | Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 | Označení GT |
|-------------------|---|---|--|-------------|
| Antropogén | navážka | Y/(F2, F3, F6, G4) | Mg | 1 |
| Kvartér | orniční vrstva nebo vegetační pokryv | (F5) | - | 2 |
| | deluviální, deluviofluviální a fluviální jílovité sedimenty | F2 CG, F3 MS, F4 CS, F6 CL, F6 CI | sasiCl, grsasiCl, saCl, sagrCl, clSa, siCl, grclSa | 3a |
| | deluviální, deluviofluviální a fluviální štěrkovito-písčité sedimenty | S4 SM, S5 SC, G4 GM-Cb, G5 GC, G5 GC-Cb | grclSa, saclGr, grsacIS, sagrclS, clSa | 3b |
| Křída | eluvium podložních hornin | G4 GM, G5 GC, F4 CS | saclGr, grsasiCl | 4 |

Přehled fyzikálně-mechanických, případně i přetvárných charakteristik je uveden v samostatných tabulkách u jednotlivých typů níže.

4.6.1 Navážka (GT 1)

Sondami HC2/1, HC3/3, HC5/1, HC5/2, HC10/1, HC10/2, SRN2/1 a SRN2/2 byla zastížena vrstva navážky zpravidla o mocnosti od 0,2 m do 0,4 m, u sondy SRN2/1 až o mocnosti 1,5 m a u sondy SRN2/2 až 3,7 m.

Materiál navážky byl na základě makroskopického popisu, dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, tvořen zeminami třídy F2, F3 až F6 měkké až pevné konzistence až štěrkovitým materiálem charakteru středně uhlých zemin třídy G4.

Makroskopicky nebylo při průzkumných pracích zjištěno znečištění, proto se nepředpokládá případná kontaminace navážek.

4.6.2 Orniční vrstva nebo vegetační pokryv (GT 2)

Ve vrtaných sondách DP, HC3/1, HC3/2, SRN2/3, SRN2/4, SRN2/5, SRN3/2 a SRN3/3 byla od povrchu do hloubky 0,2 m až 0,4 m zachycena orniční vrstva nebo vrstva vegetačního pokryvu, která byla tvořena hnědou až tmavě hnědou prachovitou, místy písčitou, hlínou s organickou příměsí.

Zastižené vrstvy odpovídaly, na základě makroskopického popisu dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, zeminám třídy F5 zpravidla tuhé, místy až měkké konzistence (DP).

4.6.3 Deluviální, deluviofluviální a fluviální sedimenty (GT 3)

Deluviální, deluviofluviální nebo fluviální sedimenty byly téměř ve všech sondách zastiženy pod orniční vrstvou/vegetačním pokryvem nebo navázkou od hloubek od 0,2 m až 0,4 m, výjimečně pod vrstvou navážky od hloubky 1,5 m až 3,7 m (SRN2/1 a SRN2/2). Ojedíněle se vyskytovaly přímo od povrchu, a to v sondách HC10/3, SRN3/1 a SRN3/4. Vznikly působením svahových pohybů v součinnosti s občasnými povrchovými splachy v důsledku intenzivních srážek. Tyto sedimenty měly světle hnědé, okrově hnědé až hnědé zbarvení a obsahovaly různý podíl ostrohranných úlomků, které pocházejí z rozvětraných podložních hornin. Zastiženy byly především jílovité, písčito-šterkovité až šterkovité sedimenty.

Tyto sedimenty byly často zastiženy až po báze vrtaných sond (DP, HC2/1, HC3/2, HC3/3, HC5/1, HC5/2, HC10/1, HC10/2, SRN2/1, SRN2/2, SRN2/3, SRN3/1 a SRN3/4). V sondách HC3/1, HC10/3, SRN2/4, SRN2/5, SRN3/2 a SRN3/3 dosahovaly mocnosti od 0,9 do 4,5 m.

4.6.3.1. Deluviální, deluviofluviální a fluviální jílovité sedimenty (GT 3a)

Zastižené jemnozrnné sedimenty, na základě laboratorních zkoušek dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, odpovídaly písčitém hlínám třídy F3 tuhé až pevné konzistence, písčitém jílu třídy F4 tuhé až měkké, místy až kašovité konzistence (HC5/2), jílu s nízkou až střední plasticitou třídy F6 tuhé konzistence a šterkovitým jílu třídy F2 pevné konzistence.

Hodnota řádů filtračních součinitelů k_f [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$], zjištěných odečtem z křivky zrnitosti, se pohybuje u těchto jemnozrnných sedimentů třídy F2, F3, F4 a F6 v řádech 10^{-8} až 10^{-6} . Dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [3] zastižené zeminy spadají zpravidla do třídy propustnosti VII až V, které definují prostředí velmi slabě propustné až dosti slabě propustné.

Průkazné geotechnické parametry geotechnického typu GT 3a spolu s doporučenými geotechnickými charakteristikami, dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost], jsou uvedeny v tabulkách č. 12 a 13.

Pro zeminy geotechnické kategorie GT 3a je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} , pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, pro zeminy třídy F2 pevné konzistence 275 kPa. Pro zeminy třídy F3 je hodnota R_{dt} 175 kPa pro konzistenci tuhou a 275 kPa pro konzistenci pevnou.

Tabulka č. 12 Geotechnické charakteristiky zemin GT 3a třídy F2 a F3

| | veličina | jednotka | rozmezí hodnot F2, F3 | Ø hodnota F2, F3 |
|--|----------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Objemová tíha ^{*)} | γ_n | [kN.m ⁻³] | 18,0 – 19,5 | 19,0 |
| Přirozená vlhkost | w_n | [%] | 12,7 – 28,0 | 21,5 |
| Koeficient filtrace (z křivky zrnitosti) | k_f | [m.s ⁻¹] | $2 \times 10^{-7} - 3 \times 10^{-6}$ | 1×10^{-6} |
| Stupeň konzistence (redukovaný) | I_{CR} | [1] | 0,59 – 1,35 | 1,02 |
| Index plasticity | I_P | [%] | 17,3 – 32,0 | 23,1 |
| Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)} | φ_{ef} | [°] | 24 – 30 | 27 |
| Efektivní soudržnost ^{*)} | c_{ef} | [kPa] | 8 – 20 | 14 |
| Totální úhel vnitřního tření ^{*)} | φ_u | [°] | 0 – 10 | 7 |
| Totální soudržnost ^{*)} | c_u | [kPa] | 60 | |
| Deformační modul ^{*)} | E_{def} | [MPa] | 5 – 12 | 9,2 |
| Převodní součinitel ^{*)} | β | [1] | 0,62 | |
| Poissonovo číslo ^{*)} | ν | [1] | 0,35 | |
| Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} | R_{dt} | [kPa] | 175 – 275 | 240 |

Vysvětlivky: ^{*)} směrné normové charakteristiky dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“
[01.04.2010 ukončena platnost]

Pro zeminy geotechnické kategorie GT 3a je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} , pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, pro zeminy třídy F4 80 kPa pro konzistenci měkkou a 150 kPa pro konzistenci tuhou. V sondě HC5/2 byly zastiženy zeminy třídy F4 kašovitě konzistence. Jedná se tak o zeminy nevhodné pro zakládání, proto v normě ČSN 73 1001 pro zeminy této konzistence nejsou uvedeny hodnoty směrných normových charakteristik, ani hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} .

Pro zeminy třídy F6 je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} , pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, 100 kPa pro konzistenci tuhou.

Tabulka č. 13 Geotechnické charakteristiky zemin GT 3a třídy F4 a F6

| | veličina | jednotka | rozmezí hodnot F4, F6 | Ø hodnota F4, F6 |
|--|----------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Objemová tíha ^{*)} | γ_n | [kN.m ⁻³] | 18,5 – 21,0 | 19,8 |
| Přirozená vlhkost | w_n | [%] | 18,9 – 31,7 | 24,6 |
| Koeficient filtrace (z křivky zrnitosti) | k_f | [m.s ⁻¹] | $1 \times 10^{-8} - 7 \times 10^{-7}$ | 2×10^{-7} |
| Stupeň konzistence (neredukovaný) pro F6 | I_C | [1] | 0,56 – 0,91 | 0,68 |
| Stupeň konzistence (redukovaný) pro F4 | I_{CR} | [1] | < 0 – 0,98 | 0,62 |
| Index plasticity | I_P | [%] | 11,6 – 34,3 | 20,1 |
| Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)} | φ_{ef} | [°] | 17 – 27 | 22 |
| Efektivní soudržnost ^{*)} | c_{ef} | [kPa] | 8 – 18 | 13 |
| Totální úhel vnitřního tření ^{*)} | φ_u | [°] | 0 | |
| Totální soudržnost ^{*)} | c_u | [kPa] | 30 – 50 | 43 |
| Deformační modul ^{*)} | E_{def} | [MPa] | 2,5 – 6 | 4,3 |
| Převodní součinitel ^{*)} pro třídu F4 | β | [1] | 0,62 | |
| Převodní součinitel ^{*)} pro třídu F6 | β | [1] | 0,47 | |
| Poissonovo číslo ^{*)} | ν | [1] | 0,35 – 0,40 | 0,38 |
| Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} | R_{dt} | [kPa] | 80 – 150 | 110 |

Vysvětlivky: ^{*)} směrné normové charakteristiky dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“
[01.04.2010 ukončena platnost]

4.6.3.2. Deluviální, deluviofluviální a fluviální štěrkovité-písčité sedimenty (GT 3b)

Zastižené písčito-štěrkovité až štěrkovito-písčité sedimenty, na základě laboratorních zkoušek dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, odpovídaly jílovitým pískům třídy S5 tuhé konzistence až jílovitým štěrům třídy G5 kašovitě až pevné konzistence, místy s příměsí kamenů (SRN2/1), ojediněle hlinitým pískům třídy S4 kašovitě konzistence (SRN3/1) až hlinitým štěrům s příměsí kamenů třídy G4 kašovitě konzistence (HC5/1).

Hodnota řádů filtračních součinitelů k_f [m.s^{-1}], zjištěných odečtem z křivky zrnitosti, se pohybuje u těchto písčito-štěrkovitých sedimentů v řádech 10^{-6} až 10^{-3} . Dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [3] zastižené zeminy spadají do tříd propustnosti V až II, které definují prostředí dosti slabě propustné až silně propustné.

Průkazné geotechnické parametry geotechnického typu GT 3b třídy spolu s doporučenými geotechnickými charakteristikami, dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost], jsou uvedeny v tabulce č. 14.

Orientační hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pro zeminy GT 3b třídy S5 tuhé konzistence dosahuje dle normy ČSN 73 1001, pro šířku základu 0,5 m 125 kPa, pro základ šířky 1,0 m a 6,0 m 175 kPa a pro základ šířky 3,0 m 225 kPa.

Pro zeminy třídy G5 tuhé až pevné konzistence dosahuje hodnota R_{dt} pro šířku základu 0,5 m 150 kPa, pro základ šířky 1,0 m a 6,0 m 200 kPa a pro základ šířky 3,0 m 250 kPa. V sondách SRN2/5 a SRN3/4 byly zastiženy zeminy třídy G5 kašovitě konzistence a v sondě SRN2/3 měkké konzistence a jsou tak pro zakládání nevhodné.

Zeminy třídy G4 (sonda HC5/1) a S4 (sonda SRN3/1) byly v zájmovém území zastiženy pouze v podobě kašovitě konzistence. Jedná se tak o zeminy nevhodné pro zakládání, proto v normě ČSN 73 1001 pro zeminy této konzistence nejsou uvedeny hodnoty směrné normové charakteristiky ani hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} . V tabulce je počítáno pouze s laboratorně zjištěnými průkaznými geotechnickými parametry.

Tabulka č. 14 Geotechnické charakteristiky zemin GT 3b

| | Veličina | Jednotka | Rozmezí hodnot S4, S5, G4, G5 | Ø hodnota S4, S5, G4, G5 |
|---|----------------|------------------------|---|--------------------------------------|
| Objemová tíha ^{*)} | γ_n | [kN.m^{-3}] | 18,5 – 19,5 | 19,0 |
| Přírozená vlhkost | w_n | [%] | 10,3 – 46,2 | 19,3 |
| Koeficient filtrace (z křivky zrnitosti) | k_f | [m.s^{-1}] | 6×10^{-6} – 2×10^{-3} | 3×10^{-4} |
| Stupeň konzistence (redukovaný) | I_{CR} | [1] | < 0 – 1,26 | 0,42 |
| Index plasticity | I_P | [%] | 6,4 – 26,9 | 17,8 |
| Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)} | φ_{ef} | [°] | 26 – 32 | 29 |
| Efektivní soudržnost ^{*)} | c_{ef} | [kPa] | 2 – 12 | 7 |
| Deformační modul ^{*)} pro zeminy třídy S5 | E_{def} | [MPa] | 4 – 12 | 8 |
| Deformační modul ^{*)} pro zeminy třídy G5 | E_{def} | [MPa] | 40 – 60 | 50 |
| Převodní součinitel ^{*)} pro třídu S5 | β | [1] | 0,62 | |
| Převodní součinitel ^{*)} pro třídu G5 | β | [1] | 0,74 | |
| Poissonovo číslo ^{*)} | ν | [1] | 0,30 – 0,35 | 0,33 |
| Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} dle šířky základu pro třídu S5 | R_{dt} | [kPa] | 125 – 225 | |
| Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} dle šířky základu pro třídu G5 | R_{dt} | [kPa] | 150 – 250 | |

Vysvětlivky: *) směrné normové charakteristiky dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“
[01.04.2010 ukončena platnost]

4.6.4 Eluvium podložních hornin (GT 4)

V sondách HC3/1, HC10/3, SRN2/4, SRN2/5, SRN3/2 a SRN3/3 bylo pod kvartérními sedimenty od hloubky 1,3 m až 4,7 m zastíženo eluvium podložních hornin rozvětralé do podoby písčitého jílu až hlinitého šterku s obsahem ostrohranných úlomků podložních hornin. Jednalo se o sedimenty, které vznikly in-situ rozvětráním podložních sedimentů, které jsou v zájmovém území tvořeny horninami letovického krystalinika (metagabra, fylity a svory).

Zastíženo eluvium odpovídalo, na základě laboratorních zkoušek dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, jílovitým šterkům třídy G5 pevné konzistence až středně uhlým šterkům třídy G4 až písčitým jíluům třídy F4 tuhé konzistence.

Hodnota řádů filtračních součinitelů k_f [m.s^{-1}], zjištěných odečtem z křivky zrnitosti, se pohybuje u zemin třídy G4 a G5 v řádu 10^{-4} . Dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [3] tak tyto zeminy spadají do třídy propustnosti III, která definuje prostředí dosti silně propustné. U zemin třídy F4 se hodnota řádu filtračních součinitelů pohybuje v řádu 10^{-7} a spadá tak do třídy propustnosti VI, která definuje prostředí slabě propustné.

Průkazné geotechnické parametry geotechnického typu GT 4 spolu s doporučenými geotechnickými charakteristikami, dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost], jsou uvedeny v tabulkách č. 15 a 16.

Orientační hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pro zeminy třídy G4 dle normy ČSN 73 1001, dosahuje pro šířku základu 0,5 m 250 kPa, pro základ šířky 1,0 m a 6,0 m 300 kPa a pro základ šířky 3,0 m 400 kPa.

Pro zeminy třídy G5 pevné konzistence dosahuje hodnota R_{dt} pro šířku základu 0,5 m 150 kPa, pro základ šířky 1,0 m a 6,0 m 200 kPa a pro základ šířky 3,0 m 250 kPa.

Tabulka č. 15 Geotechnické charakteristiky zemin GT 4 třídy G4 a G5

| | Veličina | Jednotka | Rozmezí hodnot G4, G5 | Ø hodnota G4, G5 |
|---|----------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Objemová tíha ^{*)} | γ_n | [kN.m^{-3}] | 19,0 – 19,5 | 19,3 |
| Přirozená vlhkost | w_n | [%] | 9,1 – 10,0 | 9,5 |
| Koeficient filtrace (z křivky zrnitosti) | k_f | [m.s^{-1}] | $4 \times 10^{-4} - 9 \times 10^{-4}$ | 7×10^{-4} |
| Stupeň konzistence (redukovaný) pro třídu G5 | I_{CR} | [1] | 1,48 | |
| Index plasticity pro třídu G5 | I_P | [%] | 20,0 | |
| Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)} | φ_{ef} | [°] | 28 – 35 | 31 |
| Efektivní soudržnost ^{*)} | c_{ef} | [kPa] | 0 – 10 | 5 |
| Deformační modul ^{*)} | E_{def} | [MPa] | 40 – 80 | 60 |
| Převodní součinitel ^{*)} | β | [1] | 0,74 | |
| Poissonovo číslo ^{*)} | ν | [1] | 0,30 | |
| Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} dle šířky základu pro třídu G4 | R_{dt} | [kPa] | 250 – 400 | |
| Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} dle šířky základu pro třídu G5 | R_{dt} | [kPa] | 150 – 250 | |

Vysvětlivky: *) *směrné normové charakteristiky dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost]*

Pro zeminy geotechnické kategorie GT 4 dosahuje tabulková výpočtová únosnost R_{dt} , pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, pro zeminy třídy F4 hodnoty 150 kPa pro konzistenci tuhou.

Tabulka č. 16 Geotechnické charakteristiky zemin GT 4 třídy F4

| | veličina | jednotka | rozmezí hodnot F4 | Ø hodnota F4 |
|--|----------------|-----------------------|--------------------|--------------|
| Objemová tíha ^{*)} | γ_n | [kN.m ⁻³] | 18,5 | |
| Přirozená vlhkost | w_n | [%] | 18,9 | |
| Koeficient filtrace (z křivky zrnitosti) | k_f | [m.s ⁻¹] | 9×10^{-7} | |
| Stupeň konzistence (redukováný) | I_{CR} | [1] | 0,86 | |
| Index plasticity | I_p | [%] | 22,9 | |
| Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)} | φ_{ef} | [°] | 22 – 27 | 25 |
| Efektivní soudržnost ^{*)} | c_{ef} | [kPa] | 10 – 18 | 14 |
| Totální úhel vnitřního tření ^{*)} | φ_u | [°] | 0 | |
| Totální soudržnost ^{*)} | c_u | [kPa] | 50 | |
| Deformační modul ^{*)} | E_{def} | [MPa] | 4 – 6 | 5 |
| Převodní součinitel ^{*)} | β | [1] | 0,62 | |
| Poissonovo číslo ^{*)} | ν | [1] | 0,35 | |
| Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} | R_{dt} | [kPa] | 150 | |

Vysvětlivky: ^{*)} směrné normové charakteristiky dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“
[01.04.2010 ukončena platnost]

Poznámky:

Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení, je možné u základových půd skupiny S a G zvýšit hodnoty o 2,5násobek a u základové půdy skupiny F o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.

Lze-li očekávat, že nejvyšší hladina podzemní vody bude pod základovou spárou v hloubce menší než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.

Je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zvýšit o 20 %.

4.7 Hydrogeologické poměry

Hydrogeologické poměry v zájmovém území jsou určovány svrchní (mělkou) zvodní v sedimentech přípoверхové zóny podloží sedimentů letovického krystalinika nebo křídových sedimentů s oběhem infiltrovaných srážkových vod nad nebo v úrovni erozní báze. Propustnost předkvartérního podloží je dána rozpuštěním a charakterem puklin. Především v místech tektonického porušení se může vyskytovat puklinová propustnost. V případě výskytu nadloží propustných deluviálních, deluviofluviálních nebo fluviálních sedimentů nebo propustných pokryvů zvětralin dochází lokálně ke zvýšení propustnosti předkvartérního podloží.

Pro hydrogeologický masiv letovického krystalinika je typické lokální proudění podzemních vod s infiltrací atmosférických srážek v celé ploše výchozů krystalinických hornin na povrch nebo v těch místech, kde jsou překryty málo mocnými propustnými kvartérními sedimenty.

Jednotlivé vrstvy na lokalitě lze z hydrogeologického hlediska charakterizovat následovně:

- **Navážka GT 1** – štěrkovitý materiál s různým podílem hlinité a písčité příměsi charakteru štěrku a písčitých až štěrkovitých hlín je pro vodu mírně až silně propustný v závislosti na podílu hrubozrnné frakce a plní tak funkci poloizolátoru až kolektoru. Při vyšším podílu štěrkovité frakce se bude propustnost zvyšovat.
- **Orniční vrstva nebo vegetační pokryv GT 2** – prachovité až písčité hlíny orniční vrstvy nebo vegetačního pokryvu budou v závislosti na obsahu písčité frakce a míře zahlinění pro vodu zpravidla mírně až slabě propustné, čímž budou z hydrogeologického hlediska tvořit poloizolátor, který zpomaluje infiltraci dešťových vod do horninového prostředí.
- **Deluviální, deluviofluviální a fluviální jílovité sedimenty GT 3a** – zeminy charakteru prachovitých jílů až písčitých jílů třídy F3, F4 až F6, místy s příměsí štěrku (F2) s filtračními součiniteli, pohybujícími se nejčastěji v řádech $n.10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ až $n.10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ tvoří z hydrogeologického hlediska poloizolátor, místy až izolátor, který tvoří jen velmi slabě až slabě propustné podloží.
- **Deluviální, deluviofluviální a fluviální štěrkovito-písčité sedimenty GT 3b** – fluviální štěrkovito-písčité sedimenty tvořené zpravidla zeminami třídy G4 a G5, jsou v závislosti na míře zahlinění a obsahu hrubozrnné složky pro vodu buď poměrně silně propustné a plní tak v horninovém prostředí zpravidla funkci kolektoru, o čemž svědčí i zvodnění těchto vrstev nebo při vyšších podílech jemnozrnné frakce mohou plnit funkci spíše poloizolátoru, který zpomaluje infiltraci dešťových vod do podložních vrstev. Koeficienty filtrace těchto sedimentů se pohybují v řádech $n.10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ až $n.10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$.
- **Eluvium podložních hornin GT 4** – zeminy charakteru hlinitých a jílovitých štěrků třídy G4 a G5, při větším stupni rozvětrání až písčitých jílů třídy F4, vznikly rozvětráním podložních hornin a jsou z hlediska propustnosti mírně propustné v závislosti na obsahu hrubozrnné složky tvořené úlomky podložních hornin a tvoří tak zpravidla poloizolátor až kolektor. Koeficienty filtrace těchto sedimentů se nejčastěji pohybují v řádu $n.10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$, u písčitých jílů až v řádu $n.10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$. Při vyšším obsahu štěrkovité frakce a menší míře zahlinění může tvořit v horninovém prostředí až kolektor. Směrem do hloubky je předpokládán pod zvětralinovým pláštěm výskyt skalního podloží, které bude tvořit prostředí průlinovo-puklinově až puklinově propustné. Ve větších hloubkách pak puklinově propustné.

V průběhu vrtných prací byla zastižena hladina podzemní vody v sondách DP, HC5/1, SRN2/2, SRN2/3, SRN2/5, SRN3/1, SRN3/2, SRN3/3 a SRN3/4. Zpravidla byla hladina podzemní vody zastižena ve štěrkovito-písčitých kvartérních fluviálních sedimentech, u sondy SRN3/2 ve štěrkovito-písčitém eluviu podložních hornin. V ostatních sondách hladina podzemní vody zastižena během vrtných prací nebyla. Hladina podzemní vody byla v zájmovém území naražena v hloubce 2,1 m až 5,8 m. Ustálená hladina podzemní vody se pohybovala v hloubce od 0,6 m do 5,1 m. Hladina podzemní vody je většinou mírně napjatá až napjatá.

Přehled zastižených úrovní hladin podzemní vody ve vrtaných sondách je uveden v následující tabulce č. 17.

Tabulka č. 17 Úrovně hladin podzemní vody

| Sonda | Nadmořská výška [m n. m.] | 1.NH [m] | Nadmořská výška NH [m n. m.] | 2.NH [m] | Nadmořská výška NH [m n. m.] | UH [m] | Nadmořská výška UH [m n. m.] |
|--------|---------------------------------|-------------|------------------------------------|-------------|------------------------------------|-----------|------------------------------------|
| DP | 470,34 | 3,5 | 466,84 | - | - | 2,4 | 467,94 |
| HC2/1 | 492,63 | - | - | - | - | - | - |
| HC3/1 | 487,24 | - | - | - | - | - | - |
| HC3/2 | 503,72 | - | - | - | - | - | - |
| HC3/3 | 518,07 | - | - | - | - | - | - |
| HC5/1 | 482,21 | 2,1 | 480,11 | - | - | 0,6 | 481,61 |
| HC5/2 | 509,53 | - | - | - | - | - | - |
| HC10/1 | 509,02 | - | - | - | - | - | - |
| HC10/2 | 510,20 | - | - | - | - | - | - |
| HC10/3 | 496,25 | - | - | - | - | - | - |
| SRN2/1 | 458,47 | - | - | - | - | - | - |
| SRN2/2 | 457,10 | 5,8 | 451,3 | - | - | 5,1 | 452 |
| SRN2/3 | 458,19 | 4,2 | 453,99 | - | - | 3,6 | 454,59 |
| SRN2/4 | 459,35 | - | - | - | - | - | - |
| SRN2/5 | 463,29 | 3,2 | 460,09 | - | - | 3,8 | 459,49 |
| SRN3/1 | 481,33 | 2,3 | 479,03 | - | - | 1,9 | 479,43 |
| SRN3/2 | 485,39 | 4,8 | 480,59 | - | - | 4,7 | 480,69 |
| SRN3/3 | 484,53 | 2,4 | 482,13 | 3,9 | 480,63 | 1,9 | 482,63 |
| SRN3/4 | 485,00 | 2,1 | 482,90 | - | - | 1,7 | 483,30 |

Vysvětlivky:

m n. m......metry nad mořem
UH.....ustálená hladina
NH.....naražená hladina

Oběh podzemní vody je v zájmovém území vázán na zónu nadložních propustných kvartérních (deluviálních, deluviofluviálních a fluviálních) sedimentů nebo propustných pokryvů zvětralin podložních sedimentů s napjatou hladinou podzemní vody. Během kalendářního roku bude hladina podzemní vody kolísat v závislosti na dotacích z atmosférických srážek. Dosažení dlouhodobých maxim se předpokládá v období jarního tání a v podzimním období.

4.8 Chemismus podzemní vody

Vzorky podzemní vody určené pro chemický rozbor byly odebrány ze sond SRN2/2 a SRN 3/1. Agresivita podzemní vody na beton byla vyhodnocena podle ČSN EN 206+A1 „Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“.

Agresivita podzemní vody na základové konstrukce byla vyhodnocena podle ČSN 03 8375 „Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi“.

Odebraná voda ze sond SRN2/2 vykazuje dle ČSN 03 8375 velmi vysokou agresivitu na ocel a ocelové konstrukce (stupeň IV) z pohledu agresivního CO₂ a vodivosti, voda ze sondy SRN3/1 vykazuje velmi vysokou agresivitu na ocel a ocelové konstrukce (stupeň IV) z pohledu agresivního CO₂ a zvýšenou agresivitu (stupeň III) z pohledu vodivosti, voda z obou sond vykazuje dále velmi nízkou agresivitu (stupeň I) z pohledu SO₃ a Cl a pH.

Dle hodnocení ČSN EN 206+A1 „Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ vykazuje voda z obou vrtů slabou uhličitánovou agresivitu vůči betonovým konstrukcím (stupeň XA1).

Voda v sondách SRN2/2 a SRN3/1 je středně tvrdá a slabě zásaditá. Výsledky chemického rozboru vody jsou dokladovány v příloze 9 a přehledně shrnuty v tabulce č. 18 níže.

Tabulka č. 18 Posouzení agresivity vody SRN2/2 a SRN3/1

| Vzorek | Jednotky | Výsledky | Vyhodnocení | Výsledky | Vyhodnocení |
|-------------------------------|----------|----------|-------------|----------|-------------|
| ČSN 03 8375 | | | | | |
| | | SRN2/2 | | SRN3/1 | |
| Vodivost | μS/cm | 503 | IV | 394 | III |
| pH | - | 7,09 | I | 7,05 | I |
| SO ₃ + Cl | mg/l | 22,8 | I | 14,4 | I |
| CO ₂ agr. | mg/l | 33,27 | IV | 24,07 | IV |
| ČSN EN 206+A1 | | | | | |
| | | SRN2/2 | | SRN3/1 | |
| pH | - | 7,09 | - | 7,05 | - |
| CO ₂ agr. | mg/l | 33,27 | XA1 | 24,07 | XA1 |
| Mg ²⁺ | mg/l | 7,49 | - | 8,27 | - |
| NH ⁴⁺ | mg/l | 0,087 | - | 0,313 | - |
| SO ₄ ²⁻ | mg/l | 77,5 | - | 105 | - |

ZÁVĚR

Účelem prací realizovaných společností GEODRILL s.r.o. bylo provedení inženýrsko-geologického průzkumu, jehož výsledky budou sloužit jako podklad pro založení polních cest a pro návrh suchých retenčních nádrží SRN1, SRN3 a drátokamenné přehrážky v okolí obce Babolky.

K ověření základové půdy bylo v prostoru plánovaných polních cest realizováno 9 vrtaných sond označených HC do hloubky 1,5 až 3,0 m. V místě navrhovaných suchých retenčních nádrží byly umístěny sondy označené SRN, realizované do hloubky 5,0 m až 7,0 m a v místě drátokamenné přehrážky byla umístěna sonda DP do hloubky 5,0 m.

Sondami HC2/1, HC3/3, HC5/1, HC5/2, HC10/1, HC10/2, SRN2/1 a SRN2/2 byla zastížena vrstva navážky o mocnosti 0,2 m až 0,4 m, u sond SRN2/1 a SRN2/2 do hloubky 1,5 m až 3,7 m. Materiál navážky odpovídal na základě makroskopického popisu dle normy ČSN 73 6133 zeminám třídy F2, F3 až F6 měkké až pevné konzistence až středně uhlým zeminám třídy G4. Ve vrtaných sondách DP, HC3/1, HC3/2, SRN2/3, SRN2/4, SRN2/5, SRN3/2 a SRN3/3 byla od povrchu do hloubky 0,2 m až 0,4 m zachycena orniční nebo vegetační vrstva s organickou příměsí odpovídající na základě makroskopického popisu dle normy ČSN 73 6133 zeminám třídy F5 zpravidla tuhé, místy až měkké konzistence (DP).

Pod orniční/vegetační vrstvou nebo navážkou, ojediněle přímo pod povrchem (HC10/3, SRN3/1) byly zastíženy kvartérní deluviální, deluviofluviální nebo fluviální sedimenty, které byly často zastíženy až po bázi vrtaných sond (DP, HC2/1, HC3/2, HC3/3, HC5/1, HC5/2, HC10/1, HC10/2, SRN2/1, SRN2/2, SRN2/3, SRN3/1 a SRN3/4). Zastížené jílovité sedimenty na základě laboratorních zkoušek dle normy ČSN 73 6133 odpovídaly zeminám třídy F2 pevné konzistence, F3 tuhé až pevné konzistence, F4 tuhé až měkké, místy až kašovité konzistence (HC5/2) až zeminám třídy F6 tuhé konzistence. Zastížené písčito-šterkovité až šterkovito-písčité sedimenty na základě laboratorních zkoušek dle normy ČSN 73 6133 odpovídaly zeminám třídy S5 tuhé konzistence až G5 kašovité až pevné konzistence, místy s příměsí kamenů (SRN2/1), ojediněle zeminám třídy S4 kašovité konzistence (SRN3/1) až zeminám třídy G4 s příměsí kamenů kašovité konzistence (HC5/1). V sondách HC3/1, HC10/3, SRN2/4, SRN2/5, SRN3/2 a SRN3/3 bylo pod kvartérními sedimenty od hloubky 1,3 m až 4,7 m zastíženo eluvium podložních hornin rozvětralé do podoby zemin s obsahem ostrohranných úlomků podložních hornin, které na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 zeminám třídy G5 pevné konzistence až středně uhlým zeminám třídy G4 až F4 tuhé konzistence.

Z provedených sond byly odebrány vzorky zemin k laboratorním zkouškám. Výsledky laboratorních rozborů odebraných vzorků zemin a hornin jsou přehledně shrnuty v tabulkách č. 4 až 7.

Z inženýrsko-geologického hlediska byly na základě obdobných litologických a geomechanických vlastností vyčleněny následující 4 geotechnické typy zemin, případně jejich podtypy:

- *Navážka.....GT 1*
- *Orniční vrstva nebo vegetační pokryv.....GT 2*
- *Deluviální, deluviofluviální a fluviální jílovité sedimenty.....GT 3a*
- *Deluviální, deluviofluviální a fluviální šterkovito-písčité sedimenty.....GT 3b*
- *Eluvium podložních hornin.....GT 4*

Dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [3] byly zeminy zastiženy v zájmovém území zařazeny do tříd propustnosti, dle nichž jim byl přiřazen stupeň propustnosti. Jílovité zeminy třídy F2, F3, F4 a F6 spadají do tříd propustnosti VII až V, které definují prostředí velmi slabě propustné až dosti slabě propustné. Zeminy třídy S4 a S5 odpovídají třídám propustnosti V až IV, které definují prostředí dosti slabě propustné až mírně propustné a štěrkovité zeminy třídy G4 a G5 spadají do tříd propustnosti V až II, které definují prostředí dosti slabě propustné až silně propustné.

V rámci geologických profilů, ověřených do hloubky až 3,0 m pro polní cesty, 5,0 m pro drátokamennou přehrážku a do hloubky až 7,0 m pro suché retenční nádrže, lze z hydrogeologického hlediska konstatovat následující závěry. V průběhu vrtných prací byla zastižena hladina podzemní vody téměř ve všech sondách pro plánované suché retenční nádrže (kromě SRN2/1 a SRN2/4) zpravidla ve štěrkovito-písčítých kvartérních fluviálních sedimentech nebo štěrkovito-písčitém eluvium podložních hornin (SRN3/2). Naražená hladina podzemní vody byla v sondách pro polní cesty zastižena pouze v sondě HC5/1 v hloubce 2,1 m a ustálila se v hloubce 0,6 m. V místě plánovaných suchých retenčních nádrží a drátokamenné přehrážky se naražená hladina podzemní vody pohybovala v hloubce 2,1 m až 5,8 m a její ustálená hladina byla naměřena v hloubce 1,7 m až 5,1 m. Hladina podzemní vody je tedy v zájmovém území mírně napjatá až napjatá. V ostatních sondách hladina podzemní vody zastižena během vrtných prací nebyla. Navážka zastižená především při povrchu sond realizovaných pro polní cesty, místy ve větší mocnosti u sond v místě plánovaných suchých retenčních nádrží (SRN2/1 a SRN2/2) bude v závislosti na míře zahlinění a podílu hrubozrnné frakce z hydrogeologického hlediska spíše charakterizována jako poloizolátor, při vyšším podílu štěrkovité frakce se bude propustnost zvyšovat a může plnit až funkci kolektoru. Při absenci navážky se zpravidla při povrchu sond nachází vrstva ornice nebo vegetačního pokryvu, která bude v závislosti na míře zahlinění a obsahu písčité frakce z hydrogeologického hlediska spíše charakterizována jako poloizolátor. Pod vrstvou navážky nebo ornice/vegetačního pokryvu, místy přímo pod povrchem se vyskytují deluviální, deluviofluviální a fluviální jílovité nebo štěrkovitopísčité sedimenty. Ty jsou v případě, že se jedná o zeminy charakteru prachovitých jílů až písčítých jílů, pro vodu slabě propustné a z hydrogeologického hlediska tak tvoří poloizolátor, místy až izolátor. U štěrkovito-písčítých sedimentů je propustnost závislá na míře zahlinění a obsahu hrubozrnné složky a mohou tak být z hydrogeologického hlediska být pro vodu buď poměrně silně propustné a plnit tak v horninovém prostředí funkci kolektoru, o čemž svědčí i zvodnění těchto vrstev nebo při vyšších podílech jemnozrnné frakce plnit spíše funkci poloizolátoru zpomalujícího infiltraci dešťových vod do podložních vrstev. Při bázi některých sond byly zastiženy eluviální sedimenty s vyšším podílem ostrohranným úlomků v podobě hlinitých štěrků až jílovito-písčítých zemin, které tvoří spíše mírně propustné prostředí v podobě poloizolátoru, při vyšším podílu štěrkovité frakce a menší míře zahlinění mohou fungovat i jako kolektor. Pod zvětralinovým pláštěm je směrem do hloubky předpokládán výskyt skalního podloží, které bude tvořit prostředí průlinovo-puklinově až puklinově propustné prostředí. Ve větších hloubkách pak puklinově propustné.

Zeminy, které byly zastiženy při terénních pracích, řadíme dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti. Těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy). Eluvium zjištěné při bázi některých sond (HC3/1, HC10/3, SRN2/4, SRN2/5, SRN3/2 a SRN3/3) a skalní podloží, které lze předpokládat dále směrem do hloubky, může být již řazeno dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do II. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti. Pro těžbu ve II. třídě je nutné použít speciální rozpojovací mechanismy (rozcíváče, skalní lžíce, kladiva).

Pro zastižené zeminy jsou v tabulkách č. 13 až 16 uvedeny průkazné geotechnické parametry a orientační hodnoty dle normy 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost] dle různých geotechnického typu (GT).

Pro zastižené jílovité zeminy geotechnického typu GT 3a třídy F2 nabývá tabulková výpočtová únosnost R_{dt} , pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, hodnoty 275 kPa pro konzistenci pevnou, pro zeminy třídy F3 tuhé konzistence je hodnota R_{dt} 175 kPa a 275 kPa pro konzistenci pevnou, pro zeminy třídy F4 je hodnota R_{dt} 80 kPa pro konzistenci měkkou a 150 kPa pro konzistenci tuhou. U zemin třídy F6 je R_{dt} 100 kPa pro konzistenci tuhou. V sondě HC5/2 byly zastiženy zeminy třídy F4 kašovitě konzistence, které jsou nevhodné pro zakládání a nejsou pro ně uvedeny hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} dle normy ČSN 73 1001 [01.04.2010 ukončena platnost].

Pro šterkovito-písčité zeminy geotechnického typu GT 3b třídy S5 tuhé konzistence dosahuje R_{dt} dle šířky základu hodnot od 125 kPa do 225 kPa. Pro zeminy třídy G5 pevné konzistence dosahuje R_{dt} hodnot dle šířky základu od 150 kPa do 250 kPa. V sondách SRN2/5 a SRN3/4 byly zastiženy zeminy třídy G5 kašovitě konzistence a v sondě SRN2/3 měkké konzistence a jsou tak pro zakládání nevhodné a nejsou pro ně tak uvedeny hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} dle normy ČSN 73 1001 [01.04.2010 ukončena platnost].

Pro zeminy geotechnického typu GT 4 třídy G4 se orientační hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} dle normy ČSN 73 1001, pohybuje dle šířky základu od 250 kPa do 400 kPa. Pro zeminy třídy G5 tuhé až pevné konzistence dosahuje R_{dt} hodnot dle šířky základu od 150 kPa do 250 kPa. Pro zeminy třídy F4 nabývá tabulková výpočtová únosnost R_{dt} , pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, hodnoty 150 kPa pro konzistenci tuhou.

Na lokalitě byly zastižené zeminy klasifikovány dle normy ČSN 73 6133 z hlediska vhodnosti zemin pro pozemní komunikace. Zastižené zeminy třídy F2, F3, F4, S4, S5, G4 a G5 jsou klasifikovány jako podmíněčně vhodné jak z hlediska použití do násypu, tak pro podloží vozovky. Zeminy třídy F6 jsou definovány jako podmíněčně vhodné do násypu a jako nevhodné pro podloží vozovky.

Z hlediska namrzavosti jsou dle křivky zrnitosti zastižené zeminy třídy F2 a F6 hodnoceny jako vysoce namrzavé. Zeminy třídy F3 a F4 jsou hodnoceny zpravidla jako vysoce až nebezpečně namrzavé. Zeminy třídy S5 jako nebezpečně namrzavé, zeminy třídy G5 jsou definovány jako nebezpečně namrzavé až namrzavé a zeminy třídy S4 a G4 jako namrzavé.

Na kvartérních šterkovito-písčitých sedimentech třídy S5 a G4 byly zkouškou Proctor-standard zjištěny hodnoty maximální objemové hmotnosti $1,87 \text{ Mg.m}^{-3}$ až $1,88 \text{ Mg.m}^{-3}$ a hodnoty optimální vlhkosti zeminy 12,2 % až 12,7 %. Zkouškou CBR_{sat} byla stanovena hodnota 8,5 % až 35 %. U jemnozrnných sedimentů třídy F3 a F6 byly hodnoty maximální objemové hmotnosti v rozmezí $1,61 \text{ Mg.m}^{-3}$ až $1,74 \text{ Mg.m}^{-3}$ a hodnoty optimální vlhkosti zeminy 16,0 % až 21,0 %. Hodnoty CBR_{sat} se pohybovaly od 1,5 % do 6,5 %. Vlastnosti materiálu zemního tělesa pozemních komunikací jsou uvedeny v ČSN 73 6133. Kritérium použitelnosti zemin pro stavbu zemního tělesa uvádí nutnost úpravy v případě maximální objemové hmotnosti $\rho_{d \text{ max. zeminy}} < 1,60 \text{ Mg.m}^{-3}$. V případě kritéria použití do aktivní zóny je uvedena hodnota CBR (po 96 hodinách sycení) pro typ podloží P III minimálně 15 %. Pokud není dosaženo této hodnoty, je vhodné aplikovat úpravu zemin. Dle použitelnosti zemin pro stavbu zemního tělesa se u zemin třídy G4, S5 a F6 jedná o zeminy podmíněčně vhodné k přímému použití bez úpravy, u zemin F6 až o zeminy nevhodné.

Vzhledem k záměru založení suchých retenčních nádrží (SRN) a drátokamenné přehrážky (DP) byly zeminy, zastižené v zájmovém území, klasifikovány dle normy ČSN 75 2410 „Malé vodní nádrže“ z hlediska vhodnosti zemin pro různé zóny hutnění hrází. V případě založení homogenní hráze je možné využít zastižené zeminy třídy F3, F4, F6, S4, S5, G4 a G5. Těleso homogenní hráze je vhodné při výšce hráze do 6 m a je nutné navázání hráze do

nepropustného terénu. Do homogenní hráze jsou zeminy třídy G4 a G5 materiálem výborným, zeminy třídy S5 a F4 velmi vhodným, zeminy třídy S4, F3 a F6 vhodným. Do těsnící části nehomogenní hráze jsou zeminy třídy G4, G5, F4 a F6 materiálem velmi vhodným, zeminy třídy S5 materiálem výborným a zeminy třídy S4 a F3 materiálem vhodným. Pro stabilizační část nehomogenní hráze jsou zastižené zeminy třídy G4, G5 a S4 málo vhodným materiálem a zeminy třídy S5, F3, F4 a F6 nevhodným materiálem. V případě záměru založení nehomogenní hráze, by bylo možné počítat s využitím uvedených zemin třídy F3, F4, F6, S4, S5, G4 a G5 do těsnící části hráze. Při realizaci hráze je nutné navázání její těsnící části do nepropustného podloží, případně zatěsnění tělesa hráze.

Podzemní voda odebraná ze sond SRN2/2 a SRN3/1 je středně tvrdá a slabě zásaditá. Dle ČSN EN 206+A1 vykazuje slabou uhličitánovou agresivitu vůči betonovým konstrukcím (stupeň XA1) a dle ČSN 03 8375 velmi vysokou uhličitánovou agresivitu na ocel a ocelové konstrukce (stupeň IV).

ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Polní cesty

Geotechnický průzkum byl proveden pro zejména hlavní polní cesty HC2, HC3, HC5 a HC10. Níže uvádíme závěry a doporučení pro jednotlivé polní cesty.

Budoucí staveniště většiny polních cest lze, dle nám známých údajů, zařadit do 1. geotechnické kategorie s výškou násypu, případně hloubkou zářezu do 3,0 m, s výjimkou polní cesty HC5, která bude patřit do 2. geotechnické kategorie [7]. V podloží se nesmí vyskytovat velmi stlačitelné zeminy (např. organické náplavy, bahno, rašelina), prosedavé zeminy a území by nemělo být poddolováno nebo postiženo sesouváním. Do násypu se nepoužijí zeminy upravené pojivy, druhotné materiály, lehké materiály a zemní těleso nebude vyztuženo, nebo bude tvořeno vrstevnatým násypem. Sklon původního terénu pod násypy nesmí být větší než 10 %. Zemní těleso cesty nesmí být v kontaktu s povrchově tekoucí vodou [7].

V této etapě průzkumných prací byla provedena pouze jedna zkouška technologického vzorku zemin (HC2/1) po úpravě CaO pojivem. Výsledek hraničně vyhovuje pro dosažení kontrolního modulu přetvárnosti v úrovni zemní pláně 30 MPa [7]. V dalších etapách doporučujeme provedení průkazných zkoušek upravených zemin i dalšími pojivy.

Hlavní polní cesta HC2

Na polní cestě HC2 byly provedeny sondy HC2/1 do hloubky 3,0 m.

V předpokládané úrovni aktivní zóny byly zastiženy zeminy třídy F6 CI. Hladina podzemní vody nebyla zastižena. Index konzistence jemnozrnných zemin (I_c) byl 0,91. Vodní režim v úrovni předpokládané zemní pláně tedy lze považovat za pendulární (nepříznivý).

Z výsledků provedených laboratorních zkoušek na zastižených zeminách a z porovnání s normou ČSN 73 6133 vyplývá, že zeminy v aktivní zóně nebo jejím bezprostředním okolí jsou podmíněně vhodné k přímému použití bez úpravy do násypu a nevhodné do aktivní zóny.

Zkouškou CBR_{sat} v sondě HC2/1 byly na zeminách F6 CI zjištěny hodnoty 6,0 % resp. 6,2 %, maximální objemová hmotnost zjištěná zkouškou Proctor-standard činila 1,74 Mg.m⁻³. Po úpravě, zlepšení zeminy ze sondy HC2/1 přidáním 3 % CaO došlo k zvýšení hodnoty CBR_{sat} na 15 %, resp. 17 %.

Z výsledků provedených laboratorních zkoušek na zastižených zeminách a z porovnání s normou ČSN 73 6133 vyplývá, že zeminy v aktivní zóně nebo jejím bezprostředním okolí jsou podmíněně vhodné k přímému použití bez úpravy do násypu a nevhodné do aktivní zóny.

Doporučení: Doporučujeme počítat s možností úpravy zemin F6 CI, např. přidáním pojiva CaO v množství cca 2-4 % [16], tloušťku úpravy doporučujeme volit mezi 300 až 400 mm nebo uvažovat s lokální výměnou zemin aktivní zóny. Další možností je provedení výměny zeminy, i pouze lokálně za zeminu vhodnou k použití do aktivní zóny v obdobné mocnosti. Při výměně zeminy je nutno dbát na kriteria filtrace, nestejnozrnosti a propustnosti, je vhodné i počítat s možností použití geosyntetik [7].

Hlavní polní cesta HC3

Na hlavní polní cestě HC3 byly provedeny sondy HC3/1, HC3/2 a HC3/3 do hloubky 1,5 m.

V předpokládané úrovni aktivní zóny byly zastiženy zeminy třídy G5 GC, F3 MS a F2 CG. Hladina podzemní vody nebyla zastižena. Index konzistence jemnozrnných zemin (I_c), resp. redukovaný (I_{CR}) byl 1,63/resp. 1,48 (HC3/1), 1,47/resp. 1,35 (HC3/2), 1,21/resp. 1,11 (HC3/3), proto lze považovat vodní režim za difuzní (tj. příznivý).

Z výsledků provedených laboratorních zkoušek na zastižených zeminách a z porovnání s normou ČSN 73 6133 vyplývá, že zeminy v aktivní zóně nebo jejím bezprostředním okolí jsou podmíněčně vhodné k přímému použití bez úpravy jak do násypu, tak do aktivní zóny.

Zkouškou CBR_{sat} v sondě HC3/2 byly na zeminách F3 MS zjištěny hodnoty 1,5 %, maximální objemová hmotnost zjištěná zkouškou Proctor-standard činila $1,61 \text{ Mg.m}^{-3}$.

Doporučení: V návrhu doporučujeme počítat s možností úpravy zemin, avšak před jejím provedením doporučujeme provést statickou zatěžovací zkoušku na zemní pláni komunikace. Zeminy F3 MS, lze upravit např. přidáním pojiva CaO v množství cca 2-4 %, nebo vzhledem k prokázané variabilitě zemin v aktivní zóně komunikace použít směsné pojivo např. Dorosol, Doroport. Tloušťku úpravy doporučujeme volit minimálně 500 mm, nebo uvažovat s lokální výměnou zemin aktivní zóny. Při výměně zeminy nutno dbát na kriteria filtrace, nestejnozrnnosti a propustnosti, je vhodné i počítat s možností použití geosyntetik [7].

Hlavní polní cesta HC5

Na hlavní polní cestě HC5 byly provedeny sondy HC5/1 a HC5/2 do hloubky 3,0 m (HC5/1) a 1,5 m (HC5/2).

V předpokládané úrovni aktivní zóny byly zastiženy zeminy třídy G4 GM-Cb a F4 CS. V sondě HC5/2 nebyla naražena hladina podzemní vody. Hladina podzemní vody byla ovšem naražena v sondě HC5/1, a to v hloubce 2,1 m a ustálila se v hloubce 0,6 m p. t. Index konzistence jemnozrnných zemin (I_c), resp. redukovaný (I_{CR}) byl 1,74/resp. < 0, (HC5/1) a 0,47/resp. < 0 (HC5/2), z tohoto hlediska lze považovat vodní režim za kapilární (tj. velmi nepříznivý).

Vzhledem k tomu, že hladina podzemní vody ovlivňuje založení, nelze tuto polní cestu zařadit do 1 geotechnické kategorie, bude tak patřit do 2. geotechnické kategorie.

Pod úrovní aktivní zóny v sondě HC5/1 v úrovni 2,8 m až 3,0 m byla zastižena zemina typu F3 MS, index konzistence jemnozrnných zemin (I_c), resp. redukovaný (I_{CR}) byl 1,49/resp. 1,21, vodní režim v těchto místech tak lze považovat za difuzní (tj. příznivý).

Z výsledků provedených laboratorních zkoušek na zastižených zeminách a z porovnání s normou ČSN 73 6133 vyplývá, že zeminy v aktivní zóně nebo jejím bezprostředním okolí jsou podmíněčně vhodné k přímému použití bez úpravy do násypu i do aktivní zóny.

Zkouškou CBR_{sat} v sondě HC5/1 byly na zeminách G4 GM-Cb zjištěny hodnoty 30 %, resp. 35 %, maximální objemová hmotnost zjištěná zkouškou Proctor-standard činila $1,88 \text{ Mg.m}^{-3}$.

Doporučení: Z výsledků zkoušky CBR_{sat} vyplývá, že by mohlo být dosaženo modulu přetvárnosti 25 až 60 MPa. V návrhu doporučujeme počítat s možností úpravy zemin, kvůli výsledku zatřídění zemin ze sondy HC5/2 a nižší úrovně HC5/1.

Vzhledem k tomu, že vodní režim byl nepříznivý, konzistence zemin by mohla být v přípovrchové vrstvě budoucí aktivní zóny v době provedení terénních prací (zimní období se sněhovou pokrývkou) ovlivněna klimatickými poměry. Zeminy F3 MS a F4 CS lze upravit, např. přidáním pojiva CaO v množství cca 2-4 % [16] nebo vzhledem k prokázané variabilitě

zemin a výskytem štěrkovitých zemin v aktivní zóně komunikace použít směsné pojivo např. Dorosol, Doroport. Tloušťku úpravy doporučujeme volit 300 až 400 mm. Pro velmi nepříznivý vodní režim, hladinu podzemní vody v úrovni aktivní zóny, kapilární voda zasahuje do zámrazné hloubky, je třeba uvažovat s odvodněním aktivní zóny a také je vhodné uvažovat i s lokálními výměnami zemin v aktivní zóně za zeminu nenamrzavou. Při výměně zeminy nutno dbát na kriteria filtrace, nestejnozrnosti a propustnosti, je vhodné i počítat s možností použití geosyntetik [7].

Hlavní polní cesta HC10

Na hlavní polní cestě HC10 byly provedeny sondy HC10/1, HC10/2 a HC10/3 do hloubky 1,5 až 2,0 m.

V předpokládané úrovni aktivní zóny byly zastiženy zeminy třídy S5 SC a F4 CS. Hladina podzemní vody nebyla zastižena. Index konzistence jemnozrnných zemin (I_C), resp. redukovaný (I_{CR}) byl 1,10/resp. 0,86 (HC10/1), 0,52/resp. 0,47 (HC10/2), 1,09/resp. 0,93 (HC10/3), z tohoto hlediska lze považovat vodní režim za pendulární (tj. nepříznivý) až kapilární (velmi nepříznivý).

Pod úrovní aktivní zóny v sondě HC10/2 v úrovni 1,3 až 1,5 m byla zastižena zemina třídy F4 CS, index konzistence jemnozrnných zemin (I_C), resp. redukovaný (I_{CR}) byl 0,52/resp. 0,47, vodní režim v těchto místech tak lze považovat za kapilární (tj. velmi nepříznivý).

Zkouškou CBR_{sat} v sondě HC10/1 byly na zeminách S5 SC zjištěny hodnoty 8,5 %, resp. 11 %, maximální objemová hmotnost zjištěná zkouškou Proctor-standard činila 1,87 Mg.m⁻³.

Z výsledků provedených laboratorních zkoušek na zastižených zeminách a z porovnání s normou ČSN 73 6133 vyplývá, že zeminy S5 SC a F4 CS v aktivní zóně nebo jejím bezprostředním okolí jsou podmíněčně vhodné k přímému použití bez úpravy do násypu i do aktivní zóny.

Doporučení: Zeminy typu S5 SC a F4 CS jsou podmíněčně vhodné k použití do aktivní zóny bez úpravy a doporučujeme je upravovat např. přidáním pojiva CaO v množství cca 3 až 4 %. Tloušťku úpravy doporučujeme volit mezi 300 až 400 mm nebo provést výměnu zeminy, případně jen lokálně za zeminu vhodnou k použití do aktivní zóny v obdobné mocnosti. Při výměně zeminy nutno dbát na kriteria filtrace, nestejnozrnosti a propustnosti, je vhodné i počítat s možností použití geosyntetik [7].

Vodohospodářská opatření

Geotechnický průzkum byl proveden pro následující vodohospodářská opatření: suché retenční nádrže – poldry (SRN2 a SRN3) a drátokamennou přehrážku (DP). Parametry suchých retenčních nádrží jsou uvedeny níže v tabulce č. 19.

Tabulka č. 19 Parametry SRN2 a SRN3

| Nádrž | km toku [km] | Výška zemní hráze [m] | Plocha zátopy [ha] | Objem nádrže [tis. m ³] |
|-------|-----------------|--------------------------|-----------------------|--|
| SRN2 | 3,236 | 4 | 0,5 | 5,0 |
| SRN3 | 3,588 | 5,5 | 1,0 | 19,6 |

Suchá retenční nádrž – poldr (SRN2)

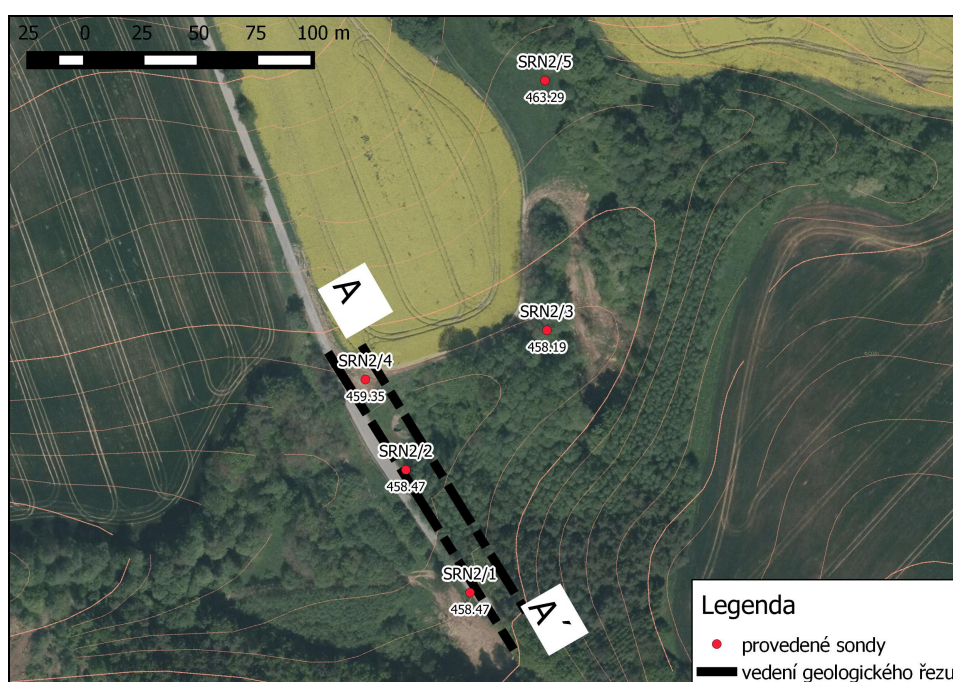
1) Vyšetření inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů v podloží hráze a výpustním objektu

Budoucí staveniště suché retenční nádrže – poldru (SRN2) s hrází výšky max. 4,0 m, dle nám známých údajů, lze zařadit do 2. geotechnické kategorie s výškou trvalého či dočasného vzduť hladiny vody o výšce nad 2,5 m [4]. Předpokládá se realizace zemní homogenní hráze.

Pro vyšetření geotechnických poměrů byly provedeny sondy SRN2/1, SRN2/2, SRN2/3, SRN2/4 a SRN2/5. Sondy SRN2/1, SRN2/2 a SRN 2/4 byly provedeny pro vyšetření a ověření geotechnických poměrů v předpokládaném prostoru hráze, sonda SRN2/3 pro zátopy a sonda SRN2/5 pro zemník.

Geotechnické poměry jsou dobře patrné z přílohy č. 11 Geologický řez A-A'. Situace provedených sond a vedení řezu je patrná z následujícího obrázku č. 7.

Obrázek č. 7 Situace sond a geologického řezu pro oblast předpokládané vodní nádrže SRN2



2) Návrh založení objektů a stanovení stupně chemicky agresivního prostředí v zeminách a v podzemní vodě

Podzemní voda byla naražena v sondě SRN2/2 v hloubce 5,8 m a ustálila se v hloubce 5,1 m, hladina podzemní vody byla zastižena dále v sondě SRN2/3 v hloubce 4,2 m a ustálila se v hloubce 3,6 m. V ostatních sondách nebyla hladina podzemní vody zastižena. Bude tedy nutné provedení opatření, která zabrání vniku podzemní a povrchové vody do úrovně základové spáry. Vodu, která se přesto dostane do prostoru založení objektu, bude nutno nuceně odvádět mimo.

Podzemní voda v sondě SRN2/2 vykazuje dle ČSN 03 8375 velmi vysokou agresivitu na ocel a ocelové konstrukce (stupeň IV) z pohledu agresivního CO₂ a vodivosti a dle hodnocení ČSN EN 206+A1 vykazuje slabou uhličitánovou agresivitu vůči betonovým konstrukcím (stupeň XA1).

3) Doporučení založení hráze s ohledem na zavázání hráze do podloží, propustnost zemin pod hrází a nejbližším okolí, zhodnocení parametrů zemin pod hrází z hlediska posouzení mezních stavů, doporučení zavázání hráze do svahů na konci hráze

Hráz doporučujeme založit do vrstvy jílovitých sedimentů (GT 3a). V podloží byly zastiženy propustné písčité až štěrkovité polohy. Nezbytné bude důkladné utěsnění podloží hráze např. těsnící clonou, také je možné prodloužení dráhy vody pod hrází pomocí těsnící jílovité vrstvy na návodní straně hráze a utěsnění dna u hráze. Geotechnické parametry zemin jsou uvedeny v kapitole 4.6 a v Závěru.

4) Zhodnocení použitelnosti zemin a hornin ze zemníků jako sypaniny (ČSN 73 6133 a ČSN 75 2410)

Vyhodnocení zemin z hlediska norem ČSN 73 6133 a ČSN 75 2410 je uvedeno v kapitole 4.5.

Vzhledem k záměru provedení homogenní hráze byly zastižené zeminy klasifikovány dle normy ČSN 75 2410 „Malé vodní nádrže“ z hlediska vhodnosti zemin pro homogenní hráz, které jsou uvedeny níže v tabulce č. 20.

Tabulka č. 20 Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází dle normy ČSN 75 2410

| Číslo sondy | Číslo vzorku | Hloubka [m] | Klasifikace dle ČSN 73 6133 | Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 | Homogenní hráz |
|-------------|--------------|-------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------|
| SRN2/1 | 12895 | 4,0-4,2 | G5 GC-Cb | sacIGr | Vy |
| SRN2/2 | 12876 | 6,7-6,9 | F3 MS | grclSa | Vh |
| SRN2/3 | 12877 | 3,2-3,4 | G5 GC | sacIGr | Vy |
| SRN2/3 | 12878 | 4,8-5,0 | G5 GC | sagrclS | Vy |
| SRN2/4 | 12879 | 2,0-2,2 | F4 CS | sasiCl | VV |
| SRN2/4 | 12880 | 4,8-5,0 | G4 GM | sacIGr | Vy |
| SRN2/5 | 12881 | 1,0-1,2 | F4 CS | sasiCl | VV |
| SRN2/5 | 12882 | 3,0-3,2 | G5 GC | sacIGr | Vy |
| SRN2/5 | 12883 | 4,8-5,0 | F4 CS | grsasiCl | VV |

LEGENDA:

Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází:

N – nevhodná

MV – málo vhodná

Vh – vhodné

VV – velmi vhodná

Vy – výborná

Zeminy třídy G4 a G5 jsou definovány jako výborný materiál, zeminy třídy F4 jako velmi vhodný materiál a zeminy třídy F3 jako vhodný materiál pro homogenní hráz.

5) Podle navrženého typu hráze doporučení trvalého sklonu – návodní a vzdušné strany hráze

Pro zeminy třídy F3 a F4 jsou doporučeny orientační sklony návodního svahu 1:3,3 a pro vzdušní svah 1:2. U zemin třídy G5 jsou doporučeny orientační sklony svahů 1:3,4 pro návodní svah a 1:2 pro vzdušní svah. Pro zeminy třídy G4 jsou doporučeny orientační sklony svahů 1:3 pro návodní svah a 1:2 pro vzdušní svah. Těleso homogenní hráze je vhodné při výšce hráze do 6 m, je nutné navázání hráze do nepropustného terénu.

6) Doporučení založení výpustního objektu, doporučení úrovně založení

Hloubku založení výpustního objektu doporučujeme volit, s ohledem na klimatické podmínky min. 1,0 m p. t. Případný výpustní objekt je možné založit z hlediska únosnosti na vrstvu písčito-jílovitých sedimentů (GT 3b). Geotechnické parametry zemin jsou uvedeny v kapitole 4.6 a v Závěru.

7) Závěry a doporučení – ověření proveditelnosti navržených opatření

Navržená opatření považujeme za proveditelná. V dalších etapách průzkumných prací doporučujeme:

- provedení zkoušky zhutnitelnosti zemin Proctor-standard na materiálech, které budou použity do hráze a které budou v jejím bezprostředním podloží, a to pro následnou možnost kontroly míry hutnění při provádění zemního tělesa
- provedení průkazní zkoušky Proctor-standard a CBR s pojivy pro návrh zlepšení zemin
- v závislosti na konstrukci hrází provedení podrobného průzkumu pro návrh založení
- prověření homogenity horninového pokryvu geofyzikálními metodami

Suchá retenční nádrž – poldr (SRN3)

1) Vyšetření inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů v podloží hráze a výpustním objektu

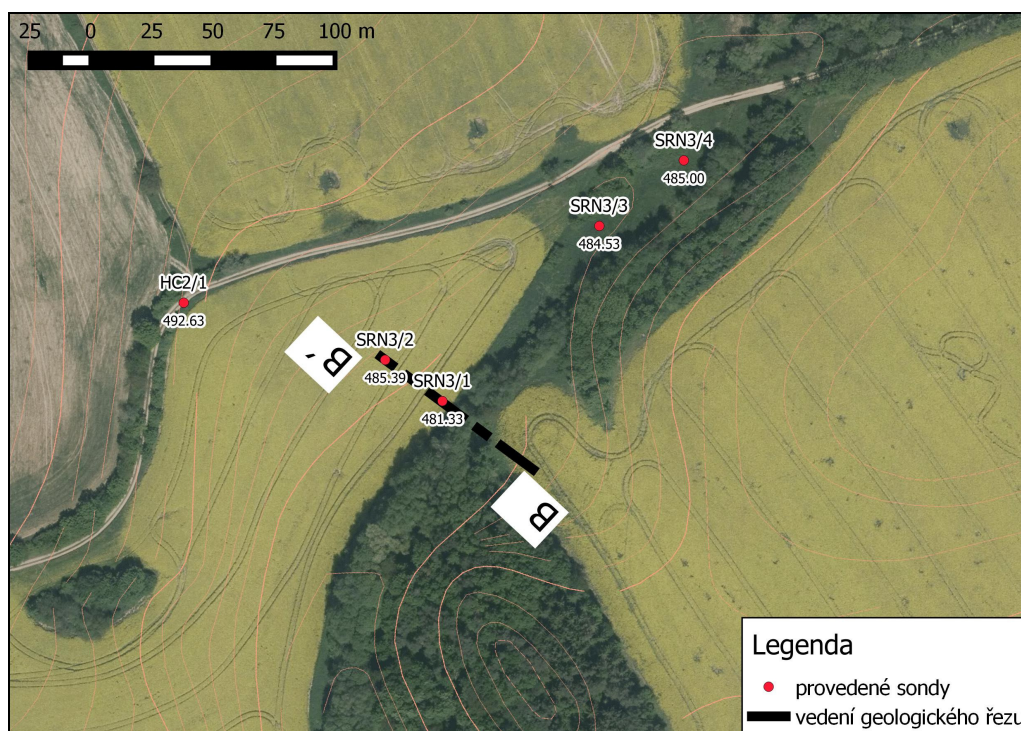
Budoucí staveniště suché retenční nádrže – poldru (SRN3) s hrází výšky max. 5,0 m, dle nám známých údajů, lze zařadit do 2. geotechnické kategorie s výškou trvalého či dočasného vzduť hladiny vody o výšce nad 2,5 m [4]. Předpokládá se realizace zemní homogenní hráze.

Pro vyšetření geotechnických poměrů byly provedeny sondy SRN3/1, SRN3/2, SRN3/3 a SRN3/4. Sondy SRN3/1 a SRN3/2 byly provedeny pro vyšetření a ověření geotechnických

poměrů v předpokládaném prostoru hráze, sonda SRN3/3 pro zátopu a sonda SRN3/4 pro zemník.

Geotechnické poměry jsou dobře patrné z přílohy č. 10 Geologický řez B-B'. Situace provedených sond a vedení řezu je patrná z následujícího obrázku č. 8.

Obrázek č. 8 Situace sond a geologického řezu pro oblast předpokládané vodní nádrže SRN3



2) Návrh založení objektů a stanovení stupně chemicky agresivního prostředí v zeminách a v podzemní vodě

Podzemní voda byla naražena v sondě SRN3/1 v hloubce 2,3 m a ustálila se v hloubce 1,9 m, v sondě SRN3/2 v hloubce 4,8 m a ustálila se v hloubce 4,7. Bude nutné provést opatření, která zabrání vniku podzemní a povrchové vody do úrovně základové spáry. Vodu, která se přesto dostane do prostoru založení objektu, bude nutno nuceně odvádět mimo.

Podzemní voda v sondě SRN3/1 vykazuje dle ČSN 03 8375 velmi vysokou agresivitu na ocel a ocelové konstrukce (stupeň IV) z pohledu agresivního CO₂ a dle hodnocení ČSN EN 206+A1 vykazuje slabou uhličitánovou agresivitu vůči betonovým konstrukcím (stupeň XA1).

3) Doporučení založení hráze s ohledem na zavázání hráze do podloží, propustnost zemin pod hrází a nejbližším okolí, zhodnocení parametrů zemin pod hrází z hlediska posouzení mezních stavů, doporučení zavázání hráze do svahů na konci hráze

Hráz doporučujeme založit do vrstvy jílovitých sedimentů (GT 3a). V podloží byly zastíženy propustné písčité až štěrkovité polohy. Nezbytné bude důkladné utěsnění podloží hráze např. těsnící clonou, také je možné prodloužení dráhy vody pod hrází pomocí těsnící jílovité vrstvy na návodní straně hráze a utěsnění dna u hráze. Geotechnické parametry zemin jsou uvedeny v kapitole 4.6 a v Závěru.

4) Zhodnocení použitelnosti zemin a hornin ze zemníků jako sypaniny (ČSN 73 6133 a ČSN 75 2410)

Vyhodnocení zemin z hlediska ČSN 73 6133 a ČSN 75 2410 je uvedeno v kapitole 4.4.

Vzhledem k záměru provedení homogenní hráze byly zastižené zeminy, klasifikovány dle normy ČSN 75 2410 „Malé vodní nádrže“ z hlediska vhodnosti zemin pro homogenní hráz, které jsou uvedeny níže v tabulce č. 21.

Tabulka č. 21 Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází dle normy ČSN 75 2410

| Číslo sondy | Číslo vzorku | Hloubka [m] | Klasifikace dle ČSN 73 6133 | Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 | Homogenní hráz |
|-------------|--------------|-------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------|
| SRN3/1 | 12896 | 1,8-2,0 | F6 CL | siCl | Vh |
| SRN3/1 | 12897 | 2,6-2,8 | S4 SM | clSa | Vh |
| SRN3/2 | 12898 | 2,8-3,0 | G5 GC | sacGr | Vy |
| SRN3/3 | 12899 | 1,2-1,4 | F6 CI | siCl | Vh |
| SRN3/4 | 12900 | 2,8-3,0 | G5 GC | sacGr | Vy |

LEGENDA:

Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází:

N – nevhodná

MV – málo vhodná

Vh – vhodné

VV – velmi vhodná

Vy – výborná

Zeminy třídy G5 jsou definovány jako výborný materiál a zeminy třídy S4 a F6 jako vhodný materiál pro homogenní hráze.

8) Podle navrženého typu hráze doporučení trvalého sklonu – návodní a vzdušné strany hráze

V případě využití jemnozrnných sedimentů třídy F6 jsou doporučeny orientační sklony svahů 1:3,7 pro návodní svah a 1:2,2 pro vzdušný svah. U zemin třídy G5 jsou doporučeny orientační sklony svahů 1:3,4 pro návodní svah a 1:2 pro vzdušný svah. Pro zeminy třídy S4 jsou doporučeny orientační sklony svahů 1:3 pro návodní svah a 1:2 pro vzdušný svah. Těleso homogenní hráze je vhodné při výšce hráze do 6 m, je nutné navázání hráze do nepropustného terénu.

9) Doporučení založení výpustního objektu, doporučení úrovně založení

Hloubku založení výpustního objektu doporučujeme volit, s ohledem na klimatické podmínky min. 1,0 m p. t. V případě výskytu zemin s obsahem organických příměsí větší než 5 % (zastiženy v sondě SRN3/1 v hloubce 2,6 až 2,8 m) doporučujeme tyto zeminy odstranit a vyměnit za zeminu bez obsahu organických příměsí. Případný výpustní objekt je možné založit z hlediska únosnosti na vrstvu písčito-jílovitých sedimentů (GT 3b). V případě výměny zemin doporučujeme jejich zhutnění a provedení kontrolních zkoušek. Geotechnické parametry zemin jsou uvedeny v kapitole 4.6 a v Závěru.

10) Závěry a doporučení – ověření proveditelnosti navržených opatření

Navržená opatření považujeme za proveditelná. V dalších etapách průzkumných prací doporučujeme:

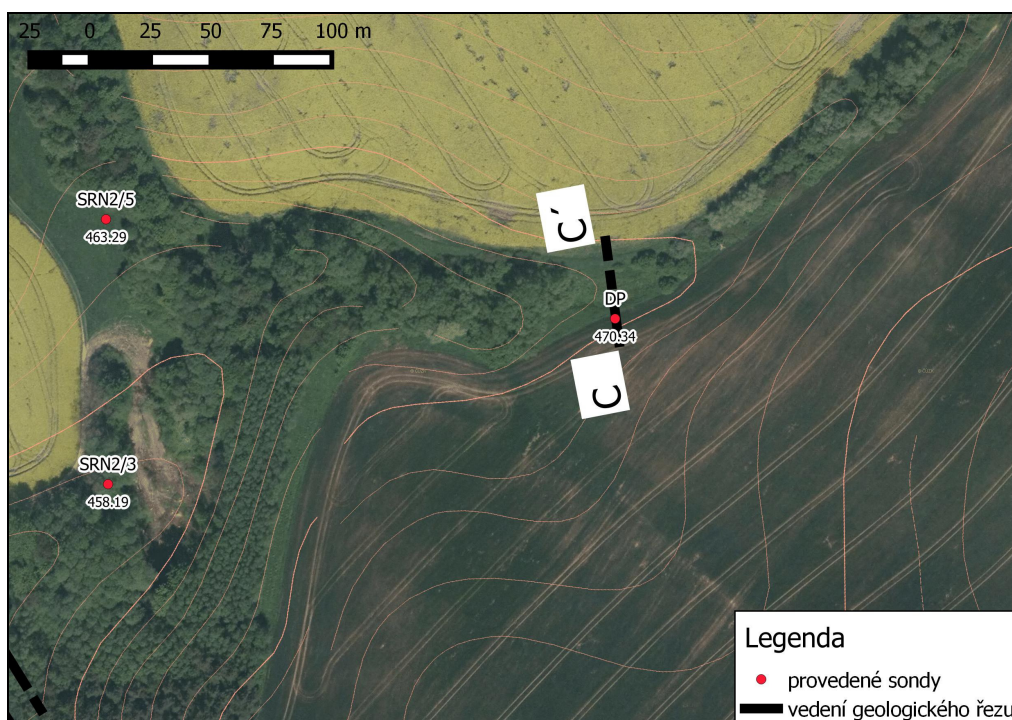
- provedení zkoušky zhutnitelnosti zemin Proctor-standard na materiálech, které budou použity do hráze a které budou v jejím bezprostředním podloží, a to pro následnou možnost kontroly míry hutnění při provádění zemního tělesa
- provedení průkazní zkoušky Proctor-standard a CBR s pojivy pro návrh zlepšení zemin
- v závislosti na konstrukci hrází provedení podrobného průzkumu pro návrh založení
- prověření homogenity horninového pokryvu geofyzikálními metodami

Drátokamenná přehrážka (DP)

1) Vyšetření inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů v podloží hráze a výpustním objektu

Budoucí staveniště vodohospodářských opatření, drátokamenné přehrážky (DP) výšky 3 m, dle nám známých údajů, lze zařadit do 2. geotechnické kategorie s výškou trvalého či dočasného vzduť hladiny vody o výšce nad 2,5 m a při malém vlivu na okolí [4]. Geotechnické poměry jsou dobře patrné z přílohy č. 11 geologický řez. Situaci geologických řezů a sond v místě drátokamenné přehrážky je patrná z následujícího obrázku č. 9.

Obrázek č. 9 Situace sond a geologického řezu pro drátokamennou přehrážku DP



2) Návrh založení objektů a stanovení stupně chemicky agresivního prostředí v zeminách a v podzemní vodě

Vzhledem k etapě průzkumu nebyla známa podrobnější konstrukce přehrážky. Byly předány pouze její přibližné parametry (výška do 3,0 m, délka do 10,0 m). Podzemní voda byla naražena v sondě DP v hloubce 3,5 m a ustálila se v hloubce 2,4 m. Bude tedy nutné provést opatření, která zabrání vniku podzemní a povrchové vody do úrovně základové spáry. Vodu, která se přesto dostane do prostoru založení objektu, bude nutno nuceně odvádět mimo.

Chemismus podzemní vody předpokládáme obdobný jako pro SRN2 a SRN3.

3) Doporučení založení hráze s ohledem na zavázání hráze do podloží, propustnost zemin pod hrází a nejbližší okolí, zhodnocení parametrů zemin pod hrází z hlediska posouzení mezních stavů, doporučení zavázání hráze do svahů na konci hráze

Přehrážky jsou příčné objekty nad úrovní dna. Nad objektem je zdržný prostor k zachycování splavenin. Podle účelu se dělí na retenční a konsolidační. Účelem retenčních přehrážek je zastavit přínos splavenin do nižších částí tratí bystřin. Konsolidační přehrážky mají zamezit dalšímu prohlubování koryta bystřin, zachytit velké nánosy splavenin a poskytnout oporu podemletým nebo sesutým svahům. Podle statického působení se přehrážky dělí na tížně konzolové, tížně monolitické, klenbové, klenbové s tížným účinkem a deskové. Na jejich výstavbu se používá kamenné zdivo, prostý nebo železový beton, betonové prefabrikáty, ocelové profily, srubové konstrukce, drátokamenné gabiony nebo kombinace těchto materiálů. Někdy mohou být přehrážky využity jako suché retenční nádrže pro ochranu před povodněmi v kombinaci se zemními hrázemi [18].

Při realizaci hráze je nutné zavázání její těsnicí části do nepropustného podloží, případně zatěsnění tělesa hráze. Všechny materiál v tělese hráze musí být řádně hutněn min. na 95 % maximální objemové hmotnosti zjištěné zkouškou Proctor-standard. Parametry zemin jsou uvedeny zejména v kapitole 4.6 a v Závěru.

4) Zhodnocení použitelnosti zemin a hornin ze zemníků jako sypaniny (ČSN 73 6133 a ČSN 75 2410)

Vyhodnocení zemin pro přehrážku z hlediska ČSN 73 6133 a ČSN 75 2410 je uvedeno v kapitole 4.5.

5) Závěry a doporučení – ověření proveditelnosti navržených opatření

Navržená opatření považujeme za proveditelná. V dalších etapách průzkumných prací doporučujeme:

- Provést zkoušku zhutnitelnosti zemin Proctor-standard na materiálech, které budou použity do hráze a které budou v jejím bezprostředním podloží, a to pro následnou možnost kontroly míry hutnění při provádění zemního tělesa.
- Provést průkazní zkoušky Proctor-standard a CBR s pojivky pro návrh zlepšení zemin.
- V závislosti na konstrukci hrází provést podrobný průzkum pro návrh založení. Provéřit homogenitu horninového pokryvu geofyzikálními metodami. V závislosti na navrženém materiálu přehrážky provedení zkoušek na agresivitu vody a zemin.

V Brně dne 28.03.2018

LITERATURA

- [1] DEMEK, J. a kol. *Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny*. Praha: Československá akademie věd, 1987.
- [2] HERŠTUS, J. *Upřesnění postupu v zatřídění zemin podle 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy*. Inženýrské stavby, ročník 28, Praha: 1980.
- [3] JETEL, J. *Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech*. Praha: ČAV, 1982.
- [4] MASOPUST, J. *Navrhování základových a pažicích konstrukcí: příručka k ČSN EN 1997*. 1. vyd. Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydalo Informační centrum ČKAIT, 2012, 208 s. ISBN 978-80-87438-31-2.
- [5] MELICHAR, R. *Tektonický význam boskovické brázdy*. Brno: Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1994, 1995.
- [6] QUITT, E. *Klimatologické oblasti Československa*. Brno: Československá akademie věd – geografický ústav, 1971.
- [7] ZAJÍČEK, Jan. *Technologie stavby vozovek*. 1. vyd. Praha: ČKAIT, 2014, 392 s. ISBN 978-80-87438-59-6.

DALŠÍ POUŽITÉ PODKLADY

- [8] Česká geologická služba. *GeoDATA. Mapový server* [online]. [citováno 2018-03-13]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/website/geoinfo/viewer2.htm>
- [9] Národní geoportál Inspire verze 1.0. [citováno 2018-03-13]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/home>
- [10] Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. *Hydroekologický informační systém VÚV T. G. M.* [online]. [citováno 2018-03-13]. Dostupné z: www.heis.vuv.cz.
- [11] Geoportál ČÚZK. *Analýzy výškopisu* [online]. [citováno 2018-03-13]. Dostupné z: <http://ags.cuzk.cz/dmr/>
- [12] Geoportál ČÚZK. *Geoprohlížeč ČÚZK* [online]. [citováno 2018-1-30]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/50>
- [13] Česká geologická služba *Svahové nestability* [online]. [citováno 2018-1-30]. Dostupné z: http://mapy.geology.cz/svahove_nestability/
- [14] Česká geologická služba *Poddolovaná území* [online]. [citováno 2018-1-30]. Dostupné z: http://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/
- [15] Česká geologická služba *Surovinový informační systém* [online]. [citováno 2018-1-30]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/GISViewer/?mapProjectId=10000>
- [16] Technické podmínky Ministerstva dopravy: *TP 94 Úprava zemin..* Praha: MD ČR – OPK, 2013.
- [17] Technické podmínky Ministerstva dopravy: *TP 76 Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace*. Praha: MD ČR – OI, 2009.

- [18] Katedra geodézie a pozemkových úprav, Fakulta stavební, ČVUT v Praze. Katalog společných zařízení pozemkových úprav [online]. [citováno 2018-2-23]. Dostupné z: <http://geo102.fsv.cvut.cz/ksz/>

POUŽITÉ NORMY

ČSN EN ISO 14688-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemín – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha: Český normalizační institut, 2003.

ČSN EN ISO 14688-2. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemín – Část 2: Zásady pro zařídování*. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN EN ISO 17892-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemín – Část 1: Stanovení vlhkosti*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.

ČSN EN ISO 17892-4. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemín – Část 4: Stanovení zrnitosti*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017.

ČSN CEN ISO/TS 17982-12. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemín – Část 12: Stanovení konzistenčních mezí*. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN EN 13286-2. *Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN EN 13286-47. *Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 47: Zkušební metody pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.

ČSN 73 6133. *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2010.

ČSN 73 1001. *Základová půda pod plošnými základy*. Praha: Český normalizační institut, 1987 [01.04.2010 ukončena platnost].

ČSN EN 1998-1. Eurokód 8: *Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: Český normalizační institut, 2006.

ČSN EN 1997-2. Eurokód 7: *Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy*. Praha: Český normalizační institut, 2008.

ČSN 75 2410. *Malé vodní nádrže*. Praha: Český normalizační institut, 1997.

ČSN 03 8375. *Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi*. Praha: Český normalizační institut, 1987.

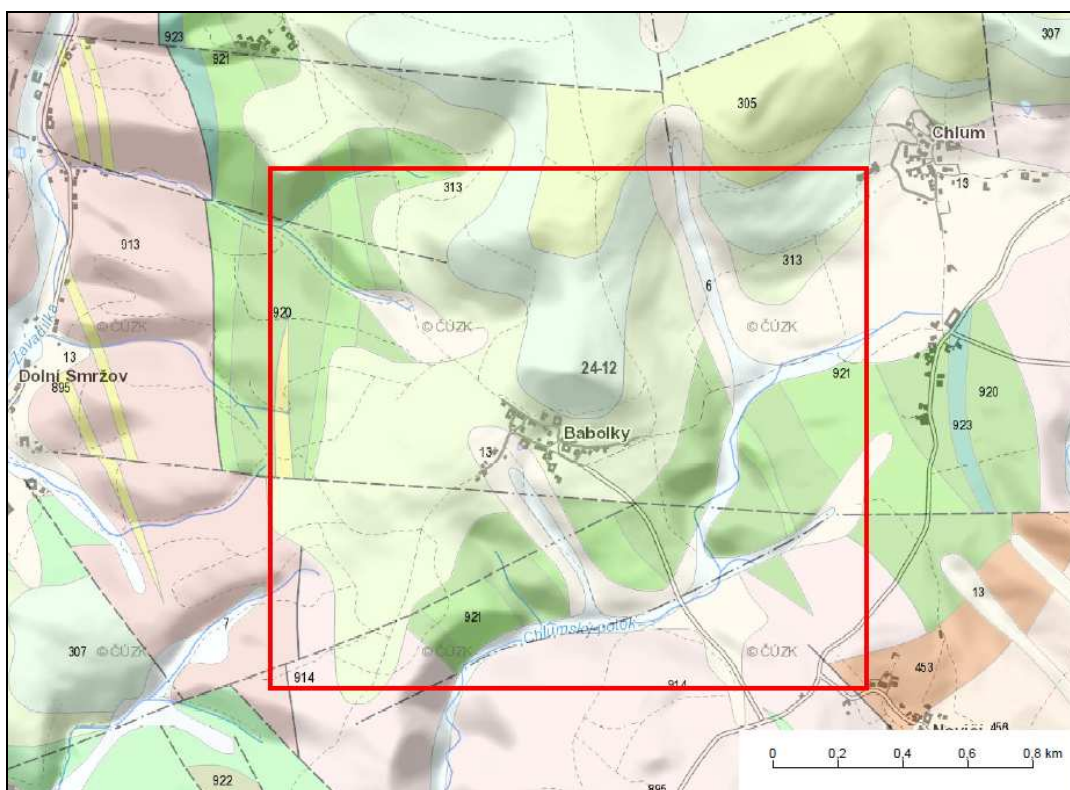
ČSN EN 206+A1. *Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017.

PŘÍLOHA 1
Přehledná situace zájmového území



Zdroj: [www. mapy.cz](http://www.mapy.cz)

PŘÍLOHA 2.1 Přehledná geologická situace



Zdroj: www.geology.cz

Legenda GeoČR 1:50 000:

Tektonická linie

- zlom zjištěný
- - - zlom předpokládaný

Geologická jednotka

Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum

letovické krystalinikum

středočeská oblast (bohémikum)

Jednotka nerozlišena

- 895 kvarcit, kvarcitická rula
- 923 metaultrabazika
- 920 metagabro
- 922 serpentinit
- 917 amfibolit
- 913 svor
- 914 svor až fylit
- 915 krystalický vápenec

Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

mladší paleozoikum brázd

svrchní karbon a perm

boskovická brázda

- 453 slepenec, brekcie
- 456 jílovce, prachovce, pískovce
- 455 jílovce, prachovce, pískovce

česká křídová pánev

křída

Jednotka nerozlišena

- 313 jílovce, prachovce, pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické, slepenec
- 307 písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky)

orlicko-žďárský vývoj

- 305 pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické, místy s rohovci
- 300 vápnité jílovce až slínovce

hejšovinský vývoj

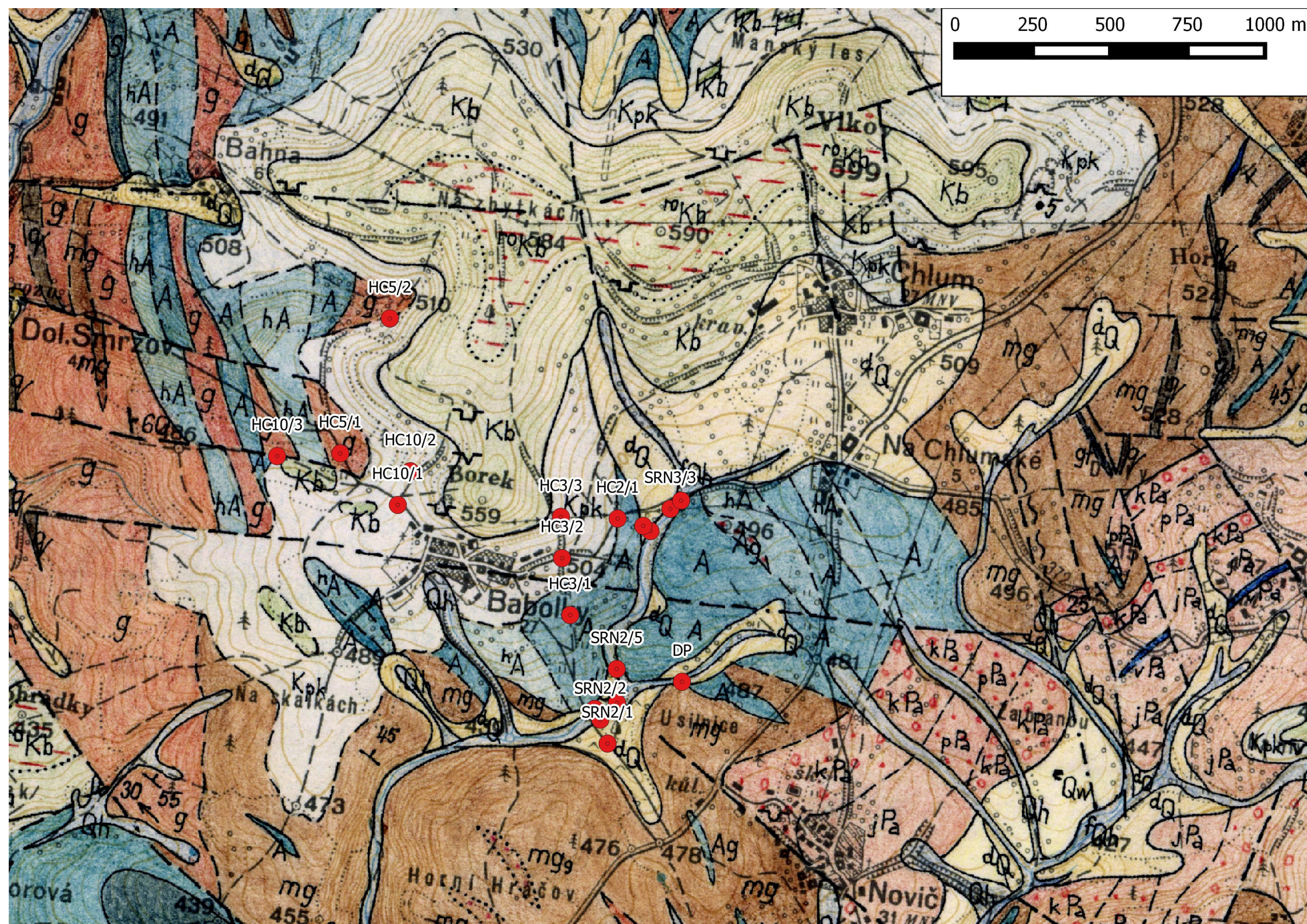
- 298 pískovce arkózovité a živcové (facie kvádrových pískovců)

Region nerozlišen

kvartér





Jednotka nerozlišena

- 13 kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
- 17 spraš a sprašová hlína
- 7 smíšený sediment
- 6 nívní sediment





Zdroj dat: www.geology.cz

Legenda ke geologické mapě Letovice





- 1  anтропоenní sedimenty
- 2  fluvialní hlinito-písčité sedimenty
- 3  splachové hlíny
- 4  travertiny

pleistocén

- 5  soliflukční písčité hlíny s úlomky hornin, místy s oolickou oříměsí
- 6  soliflukční hlinito-kamenité sutě
- 7  spruce a spruce hlíny





TERCIER

neogén - baden

- 8  jemnozrnné písky
- 9  lithothamnionové vápence
- 10  jíly až písčité jíly ("tégel")
- 11  neopracované štěrky s převahou úlomků rohovec



MEZOZOIKUM

křída

- 12  glaukonitické pískovce
- 13  slínovce
- 14  písčité slínovce až jemnozrnné pískovce a rohovec
- 15  slínovce

jizerské souvrství







bálohorské souvrství

- 16  slínovce a slepence, glaukonitické písky až pískovce
- 17  prachovce až jílovce

perucko-korycanské souvrství

PALEOZOIKUM

perm - autun

- 18  rudohnědé jílovce až prachovce
- 19  rudohnědé pískovce
- 20  rudohnědé polymiktní slepence s písčitou základní hmotou
- 21  šedé jílovce až prachovce
- 22  šedé pískovce
- 23  bituminosní slínovce až vápence (pelokarbonáty)

PROTEROZOIKUM

Letovické krystalikum

- 24  biotitická a dvojsilická rula
- 25  dvojsilická svorová rula až svor
- 26  granátická svorová rula
- 27  grafitická svorová rula
- 28  amfibolit
- 29  granátický amfibolit
- 30  hrubozrnný amfibolit (gabbroamfibolit)
- 31  jemnozrnná leukokratická ortorula

- 32  kvarcitická rula až kvarcit

- 33  vápenec


- 34  mramor

- 35  serpentinit

 zjištěná hranice hornin

 pravděpodobná, přesně nezjištěná hranice hornin

 petrografický přechod hornin

 zlom ověřený

 zlom předpokládaný

 zlom zakrytý mladšími útvary

 zlom provázený mylonitizací

 vulkanický kužel

 lom v provozu a mimo provoz

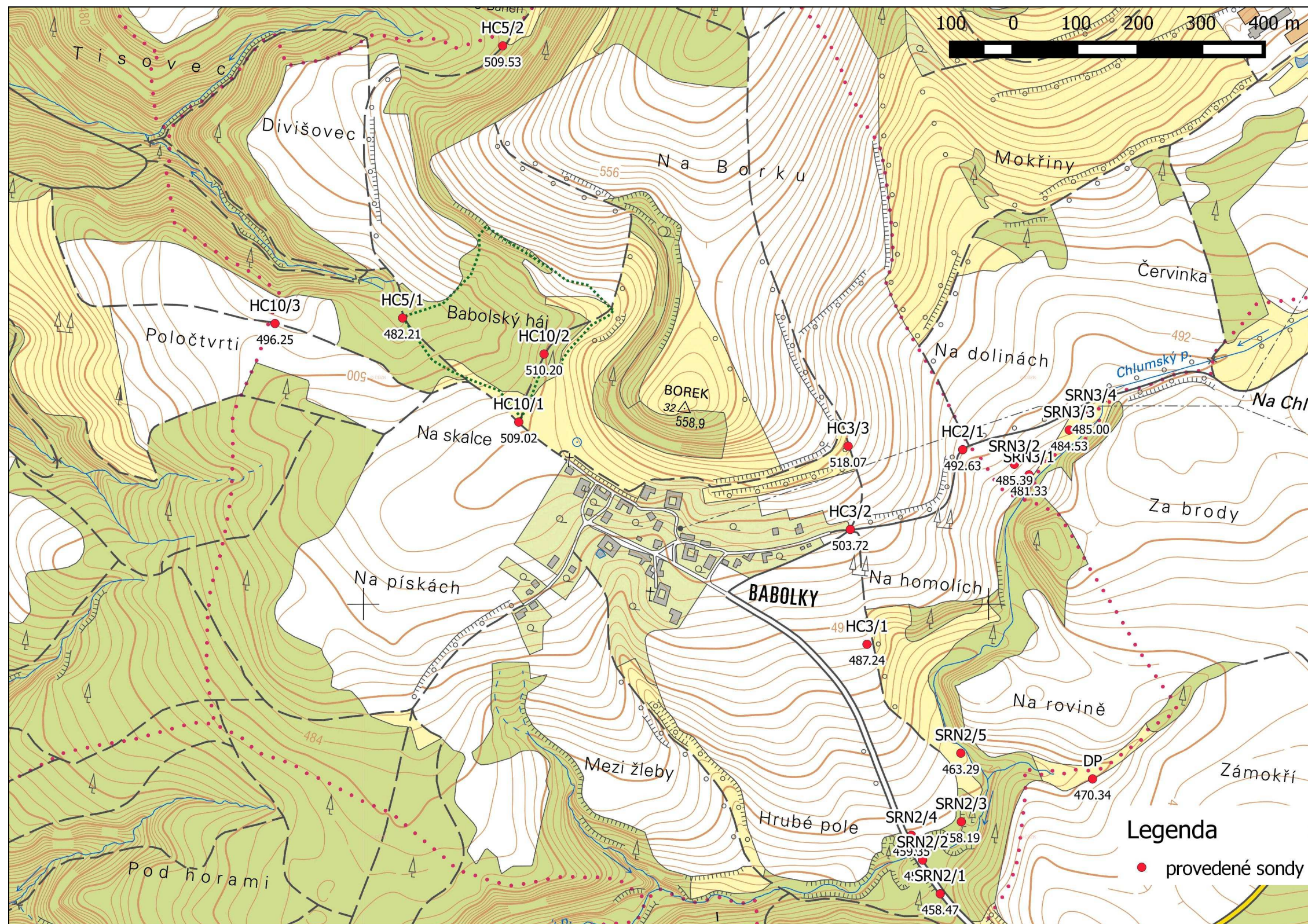
 pískovna v provozu a mimo provoz

 hlíněná mimo provoz

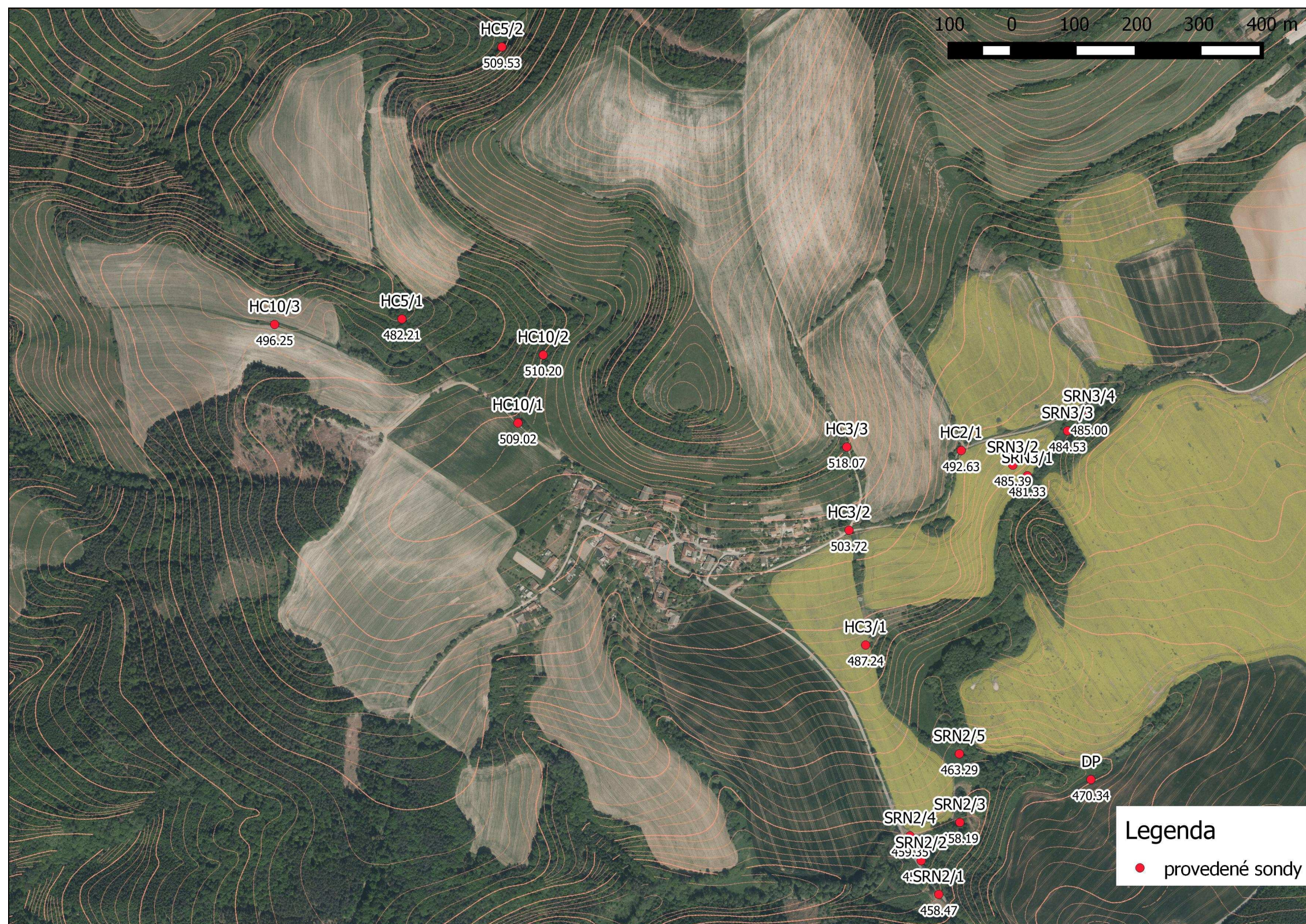
 směr a sklon vrstev nebo foliace a lineace

 geologický řez

 geologicky významná lokalita



Zdroj dat: www.cuzk.cz



Zdroj dat: www.cuzk.cz

Objekt

DP

Souřadnice X : 1117280.16
Y : 594832.98
Nadmořská výška : 470.34
Lokalita Babolky
Mapa 1:25.000 24-124

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|-------------------|--------------|---|---------------|---|-------|-------|------------|---------|--|
| Hloubka [m] | | Geologický profil | Stratigrafie | Odběry vzorků | Podzemní voda | Popisy polohy | Norma | | Souřadnice | | |
| 736133 | | 14688-2 | | X : 1117280.16 Y : 594832.98 Nadmořská výška : 470.34 Lokalita : Babolky Mapa 1:25.000 24-124 | | | | | | | |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| 2 | | Q35 | | 1 | | 0.00-0.20 : hlína, červenohnědá, měkká až tuhá (ornice) | | (F5) | | - | |
| 4 | | Q46 | | 2 | | 0.20-1.60 : hlína písčitá, červenohnědá, tuhá (deluviofluviální sediment) | | F3 MS | | sasiCI | |
| 6 | | Q33 | | 4 | | 1.60-5.00 : písek jílovitý, červenohnědý, místy s úlomky kamenů, tuhý (deluviofluviální sediment) | | S5 SC | | grsaclS | |
| 8 | | Kvartér | | 6 | | 2.40 | | | | | |
| 10 | | | | 8 | | 3.50 | | | | | |
| 12 | | | | 10 | | | | | | | |
| 14 | | | | 12 | | | | | | | |
| 16 | | | | 14 | | | | | | | |
| 18 | | | | 16 | | | | | | | |
| 20 | | | | 18 | | | | | | | |
| 22 | | | | 20 | | | | | | | |
| 24 | | | | 22 | | | | | | | |
| 26 | | | | 24 | | | | | | | |
| 28 | | | | 26 | | | | | | | |
| 30 | | | | 28 | | | | | | | |
| 32 | | | | 30 | | | | | | | |
| 34 | | | | 32 | | | | | | | |
| 36 | | | | 34 | | | | | | | |
| 38 | | | | 36 | | | | | | | |
| 40 | | | | 38 | | | | | | | |
| 42 | | | | 40 | | | | | | | |
| 44 | | | | 42 | | | | | | | |
| 46 | | | | 44 | | | | | | | |
| 48 | | | | 46 | | | | | | | |
| 50 | | | | 48 | | | | | | | |
| 52 | | | | 50 | | | | | | | |
| 54 | | | | 52 | | | | | | | |
| 56 | | | | 54 | | | | | | | |
| 58 | | | | 56 | | | | | | | |
| 60 | | | | 58 | | | | | | | |
| 62 | | | | 60 | | | | | | | |
| 64 | | | | 62 | | | | | | | |
| 66 | | | | 64 | | | | | | | |
| 68 | | | | 66 | | | | | | | |
| 70 | | | | 68 | | | | | | | |
| 72 | | | | 70 | | | | | | | |
| 74 | | | | 72 | | | | | | | |
| 76 | | | | 74 | | | | | | | |
| 78 | | | | 76 | | | | | | | |
| 80 | | | | 78 | | | | | | | |
| 82 | | | | 80 | | | | | | | |
| 84 | | | | 82 | | | | | | | |
| 86 | | | | 84 | | | | | | | |
| 88 | | | | 86 | | | | | | | |
| 90 | | | | 88 | | | | | | | |
| 92 | | | | 90 | | | | | | | |
| 94 | | | | 92 | | | | | | | |
| 96 | | | | 94 | | | | | | | |
| 98 | | | | 96 | | | | | | | |
| 100 | | | | 98 | | | | | | | |
| 102 | | | | 100 | | | | | | | |
| 104 | | | | 102 | | | | | | | |
| 106 | | | | 104 | | | | | | | |
| 108 | | | | 106 | | | | | | | |
| 110 | | | | 108 | | | | | | | |
| 112 | | | | 110 | | | | | | | |
| 114 | | | | 112 | | | | | | | |
| 116 | | | | 114 | | | | | | | |
| 118 | | | | 116 | | | | | | | |
| 120 | | | | 118 | | | | | | | |
| 122 | | | | 120 | | | | | | | |
| 124 | | | | 122 | | | | | | | |
| 126 | | | | 124 | | | | | | | |
| 128 | | | | 126 | | | | | | | |
| 130 | | | | 128 | | | | | | | |
| 132 | | | | 130 | | | | | | | |
| 134 | | | | 132 | | | | | | | |
| 136 | | | | 134 | | | | | | | |
| 138 | | | | 136 | | | | | | | |
| 140 | | | | 138 | | | | | | | |
| 142 | | | | 140 | | | | | | | |
| 144 | | | | 142 | | | | | | | |
| 146 | | | | 144 | | | | | | | |
| 148 | | | | 146 | | | | | | | |
| 150 | | | | 148 | | | | | | | |
| 152 | | | | 150 | | | | | | | |
| 154 | | | | 152 | | | | | | | |
| 156 | | | | 154 | | | | | | | |
| 158 | | | | 156 | | | | | | | |
| 160 | | | | 158 | | | | | | | |
| 162 | | | | 160 | | | | | | | |
| 164 | | | | 162 | | | | | | | |
| 166 | | | | 164 | | | | | | | |
| 168 | | | | 166 | | | | | | | |
| 170 | | | | 168 | | | | | | | |
| 172 | | | | 170 | | | | | | | |
| 174 | | | | 172 | | | | | | | |
| 176 | | | | 174 | | | | | | | |
| 178 | | | | 176 | | | | | | | |
| 180 | | | | 178 | | | | | | | |
| 182 | | | | 180 | | | | | | | |
| 184 | | | | 182 | | | | | | | |
| 186 | | | | 184 | | | | | | | |
| 188 | | | | 186 | | | | | | | |
| 190 | | | | 188 | | | | | | | |
| 192 | | | | 190 | | | | | | | |
| 194 | | | | 192 | | | | | | | |
| 196 | | | | 194 | | | | | | | |
| 198 | | | | 196 | | | | | | | |
| 200 | | | | 198 | | | | | | | |
| 202 | | | | 200 | | | | | | | |
| 204 | | | | 202 | | | | | | | |
| 206 | | | | 204 | | | | | | | |
| 208 | | | | 206 | | | | | | | |
| 210 | | | | 208 | | | | | | | |
| 212 | | | | 210 | | | | | | | |
| 214 | | | | 212 | | | | | | | |
| 216 | | | | 214 | | | | | | | |
| 218 | | | | 216 | | | | | | | |
| 220 | | | | 218 | | | | | | | |
| 222 | | | | 220 | | | | | | | |
| 224 | | | | 222 | | | | | | | |
| 226 | | | | 224 | | | | | | | |
| 228 | | | | 226 | | | | | | | |
| 230 | | | | 228 | | | | | | | |
| 232 | | | | 230 | | | | | | | |
| 234 | | | | 232 | | | | | | | |
| 236 | | | | 234 | | | | | | | |
| 238 | | | | 236 | | | | | | | |
| 240 | | | | 238 | | | | | | | |
| 242 | | | | 240 | | | | | | | |
| 244 | | | | 242 | | | | | | | |
| 246 | | | | 244 | | | | | | | |
| 248 | | | | 246 | | | | | | | |
| 250 | | | | 248 | | | | | | | |
| 252 | | | | 250 | | | | | | | |
| 254 | | | | 252 | | | | | | | |
| 256 | | | | 254 | | | | | | | |
| 258 | | | | 256 | | | | | | | |
| 260 | | | | 258 | | | | | | | |
| 262 | | | | 260 | | | | | | | |
| 264 | | | | 262 | | | | | | | |
| 266 | | | | 264 | | | | | | | |
| 268 | | | | 266 | | | | | | | |
| 270 | | | | 268 | | | | | | | |
| 272 | | | | 270 | | | | | | | |
| 274 | | | | 272 | | | | | | | |
| 276 | | | | 274 | | | | | | | |
| 278 | | | | 276 | | | | | | | |
| 280 | | | | 278 | | | | | | | |
| 282 | | | | 280 | | | | | | | |
| 284 | | | | 282 | | | | | | | |
| 286 | | | | 284 | | | | | | | |
| 288 | | | | 286 | | | | | | | |
| 290 | | | | 288 | | | | | | | |
| 292 | | | | 290 | | | | | | | |
| 294 | | | | 292 | | | | | | | |
| 296 | | | | 294 | | | | | | | |
| 298 | | | | 296 | | | | | | | |
| 300 | | | | 298 | | | | | | | |
| 302 | | | | 300 | | | | | | | |
| 304 | | | | 302 | | | | | | | |
| 306 | | | | 304 | | | | | | | |
| 308 | | | | 306 | | | | | | | |
| 310 | | | | 308 | | | | | | | |
| 312 | | | | 310 | | | | | | | |
| 314 | | | | 312 | | | | | | | |
| 316 | | | | 314 | | | | | | | |
| 318 | | | | 316 | | | | | | | |
| 320 | | | | 318 | | | | | | | |
| 322 | | | | 320 | | | | | | | |
| 324 | | | | 322 | | | | | | | |
| 326 | | | | 324 | | | | | | | |
| 328 | | | | 326 | | | | | | | |
| 330 | | | | 328 | | | | | | | |
| 332 | | | | 330 | | | | | | | |
| 334 | | | | 332 | | | | | | | |
| 336 | | | | 334 | | | | | | | |
| 338 | | | | 336 | | | | | | | |
| 340 | | | | 338 | | | | | | | |
| 342 | | | | 340 | | | | | | | |
| 344 | | | | 342 | | | | | | | |
| 346 | | | | 344 | | | | | | | |
| 348 | | | | 346 | | | | | | | |
| 350 | | | | 348 | | | | | | | |
| 352 | | | | 350 | | | | | | | |
| 354 | | | | 352 | | | | | | | |
| 356 | | | | 354 | | | | | | | |
| 358 | | | | 356 | | | | | | | |
| 360 | | | | 358 | | | | | | | |
| 362 | | | | 360 | | | | | | | |
| 364 | | | | 362 | | | | | | | |
| 366 | | | | 364 | | | | | | | |
| 368 | | | | 366 | | | | | | | |
| 370 | | | | 368 | | | | | | | |
| 372 | | | | 370 | | | | | | | |
| 374 | | | | 372 | | | | | | | |
| 376 | | | | 374 | | | | | | | |
| 378 | | | | 376 | | | | | | | |
| 380 | | | | 378 | | | | | | | |
| 382 | | | | 380 | | | | | | | |
| 384 | | | | 382 | | | | | | | |
| 386 | | | | 384 | | | | | | | |
| 388 | | | | 386 | | | | | | | |
| 390 | | | | 388 | | | | | | | |
| 392 | | | | 390 | | | | | | | |
| 394 | | | | 392 | | | | | | | |
| 396 | | | | 394 | | | | | | | |
| 398 | | | | 396 | | | | | | | |
| 400 | | | | 398 | | | | | | | |
| 402 | | | | 400 | | | | | | | |
| 404 | | | | 402 | | | | | | | |
| 406 | | | | 404 | | | | | | | |
| 408 | | | | 406 | | | | | | | |
| 410 | | | | 408 | | | | | | | |
| 412 | | | | 410 | | | | | | | |
| 414 | | | | 412 | | | | | | | |
| 416 | | | | 414 | | | | | | | |
| 418 | | | | 416 | | | | | | | |
| 420 | | | | 418 | | | | | | | |
| 422 | | | | 420 | | | | | | | |
| 424 | | | | 422 | | | | | | | |
| 426 | | | | 424 | | | | | | | |
| 428 | | | | 426 | | | | | | | |
| 430 | | | | 428 | | | | | | | |
| 432 | | | | 430 | | | | | | | |
| 434 | | | | 432 | | | | | | | |
| 436 | | | | 434 | | | | | | | |
| 438 | | | | 436 | | | | | | | |
| 440 | | | | 438 | | | | | | | |
| 442 | | | | 440 | | | | | | | |
| 444 | | | | 442 | | | | | | | |
| 446 | | | | 444 | | | | | | | |
| 448 | | | | 446 | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|----------------------|--------------|------------------|------------------|---|--|----|
| GEODRILL s.r.o. K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno | | | | | | Objekt HC2/1 | |
| GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE | | | | | | Souřadnice X : 1116753.66 Y : 595040.66 Nadmořská výška : 492.63 Lokalita Babolky Mapa 1:25.000 24-124 | |
| Hloubka [m] | Geologický profil | Stratigrafie | Odběry vzorků | Podzemní voda | Popisy polohy | Norma 736133 14688-2 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Q15 | A | | | 0.00-0.20 : štěrk hlinitý, šedý, středně ulehlý (konstrukční vrstva polní cesty) 0.20-3.00 : jíl se střední plasticitou, tmavě hnědý, tuhý (deluviální sediment) | Y/(G4) | Mg |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | </ | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|-------------------|--------------|---------------|--|--|--|--------|
| GEODRILL s.r.o. K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno | | | | | | Objekt HC3/2 | |
| GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE | | | | | | Souřadnice X : 1116881.20 Y : 595220.45 Nadmořská výška : 503.72 Lokalita Babolky Mapa 1:25.000 24-124 | |
| Hloubka [m] | Geologický profil | Stratigrafie | Odběry vzorků | Podzemní voda | Popisy polohy | Norma 736133 14688-2 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Q35 | Kvartér | PKT | Hladina podzemní vody nebyla zastižena | 0.00-0.40 : hlína, tmavě hnědá, tuhá (ornice) | (F5) | - |
| | | | | | 0.40-1.50 : hlína písčitá, světle hnědá, pevná (deluviální sediment) | F3 MS | sasiCI |
| 2 | Q46 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------|------------------------------------|--|---|--|---|
| GEODRILL s.r.o. K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno | | | | | | Objekt HC3/3 | |
| GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE | | | | | | Souřadnice X : 1116748.00 Y : 595224.00 Nadmořská výška : 518.07 Lokalita Babolky Mapa 1:25.000 24-124 | |
| Hloubka [m] | Geologický profil | Stratigrafie | Odběry vzorků | Podzemní voda | Popisy polohy | Norma 736133 14688-2 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | <div><div>Q15</div><div>Q46</div></div> | Kvartér | <div><div></div><div>P</div></div> | Hladina podzemní vody nebyla zastižena | 0.00-0.20 : štěrk hlinitý, hnědý, středně ulehlý (konstrukční vrstva polní cesty) | Y/(G4) | Mg |
| | | | | | 0.20-1.50 : jíl štěrkovitý, světle hnědý, pevný (deluviální sediment) | F2 CG | sagrCl |
| 2 | | | | | | | POPISNÁ DATA |
| | | | | | | | Datum zahájení vrtání 14.2.2018 Datum ukončení vrtání 14.2.2018 Vrtná souprava Hyndaga Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra Prokop Vrtná společnost GEODRILL Dokumentoval Prokop |
| 3 | | | | | | | INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR [m] [mm] |
| | | | | | | | 0.00 - 1.50 137 |
| 4 | | | | | | | PODZEMNÍ VODA |
| | | | | | | | Hladina podzemní vody nebyla zastižena |
| 5 | | | | | | | VZORKY ZEMIN interval odběru [m] typ číslo |
| | | | | | | | 1.00 - 1.20 P |
| 6 | | | | | | | Měřítko : 1 : 25 ID_OBJ : 4 Projekt : 1761/18 Zpracoval : Mgr. Frybová Datum : 26.3.2018 Příloha : |

| | | | | | | | |
|---|--|--------------|------------------|------------------|--|------------------------|--|
| GEODRILL s.r.o. K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno | | | | | | Objekt HC5/2 | |
| Hloubka [m] | Geologický profil | Stratigrafie | Odběry vzorků | Podzemní voda | Popisy polohy | Norma | |
| | | | | | | 736133 | 14688-2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | <div> <div>Q13</div> <div>A</div> <div>Q46</div> <div>Kvartér</div> </div> | | | | 0.00-0.20 : jíl štěrkovitý, hnědý, tuhý až pevný (konstrukce tělesa polní cesty) 0.20-1.50 : jíl písčitý, šedoželený až hnědý, kašovitý (deluviální sediment) | Y/(F2) | Mg |
| | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 27.2.2018 Datum ukončení vrtání 27.2.2018 Vrtná souprava Hyndaga Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra Prokop Vrtná společnost GEODRILL Dokumentoval Prokop |
| 4 | | | | | | F4 CS | grsasiCI |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR [m] [mm] 0.00 - 1.50 137 |
| 2 | | | | | | | PODZEMNÍ VODA Hladina podzemní vody nebyla zastižena |
| 4 | | | | | | | VZORKY ZEMIN interval odběru [m] typ číslo 1.30 - 1.50 P |
| 6 | | | | | | | Měřitko : 1 : 25 ID_OBJ : 6 Projekt : 1761/18 Zpracoval : Mgr. Frybová Datum : 26.3.2018 Příloha : 4 |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|---------|
| GEODRILL s.r.o. K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno | | | | | | Objekt | |
| GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE | | | | | | HC10/2 | |
| Popisy polohy | | | | | | Norma | |
| | | | | | | 736133 | 14688-2 |
| | | | | | | Y/(F3) | Mg |
| | | | | | | F4 CS | cISa |
| | | | | | | POPISNÁ DATA | |
| | | | | | | Datum zahájení vrtání 14.2.2018 | |
| | | | | | | Datum ukončení vrtání 14.2.2018 | |
| | | | | | | Vrtná souprava Hyndaga | |
| | | | | | | Vrtná technologie jádrová | |
| | | | | | | Jméno vrtmistra Prokop | |
| | | | | | | Vrtná společnost GEODRILL | |
| | | | | | | Dokumentoval Prokop | |
| | | | | | | INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR | |
| | | | | | | [m] [mm] | |
| | | | | | | 0.00 - 2.00 137 | |
| | | | | | | PODZEMNÍ VODA | |
| | | | | | | Hladina podzemní vody nebyla zastižena | |
| | | | | | | VZORKY ZEMIN | |
| | | | | | | interval odběru [m] typ číslo | |
| | | | | | | 1.30 - 1.50 P | |
| | | | | | | Měřitko : 1 : 25 | |
| | | | | | | ID_OBJ : 8 | |
| | | | | | | Projekt : 1761/18 | |
| | | | | | | Zpracoval : Mgr. Frybová | |
| | | | | | | Datum : 26.3.2018 | |
| | | | | | | Příloha : 4 | |

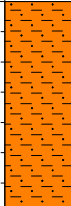



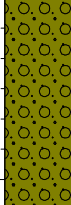
| | | | | | | | |
|---|----------------------|--------------|------------------|--|---|--------------------|--|
| GEODRILL s.r.o. K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno | | | | | | Objekt | |
| GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE | | | | | | SRN2/1 | |
| Hloubka [m] | Geologický profil | Stratigrafie | Odběry vzorků | Podzemní voda | Popisy polohy | Norma | |
| | | | | | | 736133 | 14688-2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Q11 Q15 Q17 | Antropogén | | | 0.00-0.10 : asfaltová vrstva | Y | POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 1.3.2018 Datum ukončení vrtání 1.3.2018 Vrtná souprava Hyndaga Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra Prokop Vrtná společnost GEODRILL Dokumentoval Prokop INTERVALY VRTÁNÍ [m] PRŮMĚR [mm] 0.00 - 5.00 137 PODZEMNÍ VODA Hladina podzemní vody nebyla zastižena VZORKY ZEMIN interval odběru [m] typ číslo 4.00 - 4.20 P |
| | | | | | 0.10-0.30 : štěrk hlinitý, šedočerný, středně ulehý (konstrukce vozovky) | Y/(G4) | |
| | | | | | 0.30-1.50 : jíl štěrkovitý, hnědý, měkký až tuhý (konstrukce vozovky) | Y/(F2) | |
| 2 | Q46 | Kvartér | | Hladina podzemní vody nebyla zastižena | 1.50-2.50 : jíl písčitý s úlomky kamenů, hnědý, pevný (deluviální sediment) | (F4) | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | Q34 | | | | 2.50-5.00 : štěrk jílovitý s příměsí kamenů, hnědý, pevný (deluviální sediment) | G5 GC-Cb saclGr | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| | | | | | | | Měřitko : 1 : 25 ID_OBJ : 10 Projekt : 1761/18 Zpracoval : Mgr. Frybová Datum : 26.3.2018 Příloha : 4 |

| | | | | | | | |
|---|----------------------|----------------|------------------|------------------|---|---------------------------------|--|
| GEODRILL s.r.o. K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno | | | | | | Objekt | |
| GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE | | | | | | SRN2/2 | |
| Hloubka [m] | Geologický profil | Stratigrafie | Odběry vzorků | Podzemní voda | Norma | | Souřadnice X : 1117409.99 Y : 595104.84 Nadmořská výška : 457.10 Lokalita Babolky Mapa 1:25.000 24-124 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | Kvartér | | | Popisy polohy | 736133 14688-2 | POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 15.2.2018 Datum ukončení vrtání 15.2.2018 Vrtná souprava Hyndaga Vrtná technologie jádrová Jméno vrtníka Prokop Vrtná společnost GEODRILL Dokumentoval Prokop |
| | | | | | 5.60-6.60 : štěrk hlinitý, hnědý, středně ulehlý, zvodněný (fluviální sediment) | (G4) | - |
| | | | | | 6.60-7.00 : hlína písčitá, hnědá, tuhá (fluviální sediment) | F3 MS | grclSa |
| | | | | | | | INTERVALY VRTÁNÍ [m] 0.00 - 7.00 PRŮMĚR [mm] 137 |
| | | | | | | | PODZEMNÍ VODA Ustálená hladina 5.10 m Naražená hladina 5.80 m |
| | | | | | | | VZORKY ZEMIN interval odběru [m] typ číslo 6.70 - 6.90 P |
| | | | | | | | Měřítka : 1 : 25 ID_OBJ : 11 Projekt : 1761/18 Zpracoval : Mgr. Frýbová Datum : 28.3.2018 Příloha : 5 |

| | | | | | | | |
|---|----------------------|--------------|------------------|------------------|--|-------------------------|---------|
| GEODRILL s.r.o. K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno | | | | | | Objekt SRN2/4 | |
| Hloubka [m] | Geologický profil | Stratigrafie | Odběry vzorků | Podzemní voda | Popisy polohy | Norma | |
| | | | | | | 736133 | 14688-2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 2 | Q35 | | | | 0.00-0.30 : hlína, hnědá, tuhá (ornice) | (F5) | - |
| | | | | | 0.30-3.80 : jíl písčitý, světle hnědý, pevný (deluviální sediment) | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|----------------------|--------------|------------------|------------------|---|--|---|
| GEODRILL s.r.o. K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno | | | | | | Objekt SRN3/2 | |
| GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE | | | | | | Souřadnice X : 1116777.00 Y : 594958.10 Nadmořská výška : 485.39 Lokalita Babolky Mapa 1:25.000 24-124 | |
| Hloubka [m] | Geologický profil | Stratigrafie | Odběry vzorků | Podzemní voda | Popisy polohy | Norma 736133 14688-2 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Q35 Q46 | | | | 0.00-0.20 : hlína, hnědá, tuhá (ornice) | (F5) | - |

| | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|---------------|---------------|---|--|--|------------|
| GEODRILL s.r.o. K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno | | | | | | Objekt SRN3/3 | | |
| | | | | | | Souřadnice X : 1116722.15 Y : 594870.34 Nadmořská výška : 484.53 Lokalita Babolky Mapa 1:25.000 24-124 | | |
| GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE | | | | | | | | |
| Hloubka [m] | Geologický profil | Stratigrafie | Odběry vzorků | Podzemní voda | Popisy polohy | Norma 736133 14688-2 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 1 | Q35 | Kvartér | P | U 1.90 | 0.00-0.20 : hlína, hnědá, tuhá (ornice) | (F5) | POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 28.2.2018 Datum ukončení vrtání 28.2.2018 Vrtná souprava Hyndaga Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra Prokop Vrtná společnost GEODRILL Dokumentoval Prokop INTERVALY VRTÁNÍ [m] PRŮMĚR [mm] 0.00 - 5.00 137 PODZEMNÍ VODA Ustálená hladina 1.90 m 1. naražená hladina 2.40 m 2. naražená hladina 3.90 m VZORKY ZEMIN interval odběru [m] typ číslo 1.20 - 1.40 P | |
| 2 | Q46 | | | | 0.20-1.20 : jíl, hnědý, tuhý (deluviální sediment) | (F6) | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | Q23 | 1.20-2.20 : jíl se střední plasticitou, hnědý, tuhý (fluviální sediment) | | F6 CI siCI |
| 4 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 2 | Q27 | | | | 2.20-2.70 : štěrk hlinitý, hnědozelený, středně ulehlý (fluviální sediment) | (G4) | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 3 | Q23 | 2.70-3.90 : jíl, hnědý, měkký až tuhý (fluviální sediment) | (F6) | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 4 | Q38 | 3.90-5.00 : štěrk hlinitý, hnědý, středně ulehlý (eluvium skalního podloží) | (G4) | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | Měřítko : 1 : 25 ID_OBJ : 17 Projekt : 1761/18 Zpracoval : Mgr. Frybová Datum : 28.3.2018 Příloha : | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| GEODRILL s.r.o. K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno | | | | | | Objekt SRN3/4 | | | | | | | |
| Hloubka [m] | Geologický profil | Stratigrafie | Odběry vzorků | Podzemní voda | Popisy polohy | Norma 736133 14688-2 | Souřadnice X : 1116695.29 Y : 594835.72 Nadmořská výška : 485.00 Lokalita Babolky Mapa 1:25.000 24-124 | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | |
| 2 |  Q46 |  Kvartér |  1.70 |  2.10 | 0.00-1.40 : jíl, hnědý, tuhý (deluviální sediment) | (F6) | - | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 |  Q27 | | | | 1.40-5.00 : štěrk jílovitý, šedohnědý až šedožlutý, kašovitý, zvodněný, od 3,0 m do 5,0 m měkký až tuhý (fluviální sediment) | G5 GC | sacIGr | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 28.2.2018 Datum ukončení vrtání 28.2.2018 Vrtná souprava Hyndaga Vrtná technologie jádrová Jméno vrtnístra Prokop Vrtná společnost GEODRILL Dokumentoval Prokop INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR [m] [mm] 0.00 - 5.00 137 PODZEMNÍ VODA Ustálená hladina 1.70 m Naražená hladina 2.10 m VZORKY ZEMIN interval odběru [m] typ číslo 2.80 - 3.00 P | | | | | | |
| | | | | | | | Měřítko : 1 : 25 ID_OBJ : 18 Projekt : 1761/18 Zpracoval : Mgr. Frybová Datum : 26.3.2018 Příloha : | | | | | | |

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK č.: 36/18

Název zakázky: **Geotechnický průzkum pro PSZ KoPÚ Babolky**
Číslo zakázky: 1761/18
Objednatel: Česká republika - Státní pozemkový úřad, Krajský pozemkový úřad pro Jihomoravský kraj, pobočka Blansko
Odběr vzorků: Prokop L.
Datum odběru: 14.2.-1.3.2018
Datum převzetí vzorků: 28.2.-5.3.2018
Zkoušel: Koshan M., Bc. Petříková L., Bc. Hanáková H.
Datum zpracování zakázky: 2.-21.3.2018
Celkový počet stran: 32

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1: 2015

Stanovení zrnitosti ČSN EN ISO 17892-4: 2017

Stanovení konzistenčních mezí ČSN CEN ISO/TS 17892-12: 2005

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3: 2016

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2: 2015, metodou přímého měření

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v rozsahu akreditace udělené laboratoři GEODRILL s.r.o. Laboratoř mechaniky zemin a hornin pod číslem 1596.

Nejistota měření:

$\pm 6 \%$ vlhkost, $\pm 4 \%$ zdánlivá hustota, $\pm 2 \%$ zrnitost, $\pm 2 \%$ mez tekutosti, $\pm 5 \%$ mez plasticity, $\pm 2 \%$ objemová hmotnost zeminy, $\pm 6 \%$ objemová hmotnost sušiny.

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95% a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření $k = 2$ podle EA 4/02.