

Geotechnický průzkum pro projekci polní cesty VC1 v k. ú. Borovnice u Českých Budějovic



Zodpovědný řešitel: **RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.**

Brno, červenec 2023

Projekce iGEO s.r.o.

Nám. 28. října 1899/11, Černá Pole, 602 00 Brno

IČ: 061 90 499, DIČ: CZ061 90 499

tel.: 608022443

web: www.igeo.cz

e-mail: ivan.poul@igeo.cz

Geotechnika, statika, inženýrská a stavební geologie, hydrogeologie

Název zakázky: Geotechnický průzkum pro projekci polní cesty C15 v k. ú.
Borovnice u Českých Budějovic

Číslo zakázky: 009-2023

Objednatel: Blahoprojekt s.r.o.

Geotechnický průzkum pro projekci polní cesty VC15 v k. ú. Borovnice u Českých Budějovic



Zodpovědný řešitel: **RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.**

Brno, červenec 2023

Obsah

1. Úvod	1
2. Přehled přírodních poměrů	2
3. Terénní práce a vyhodnocení.....	3
4. Doporučení pro projektování obslužných cest.....	4
5. Závěr	4

Přílohy:

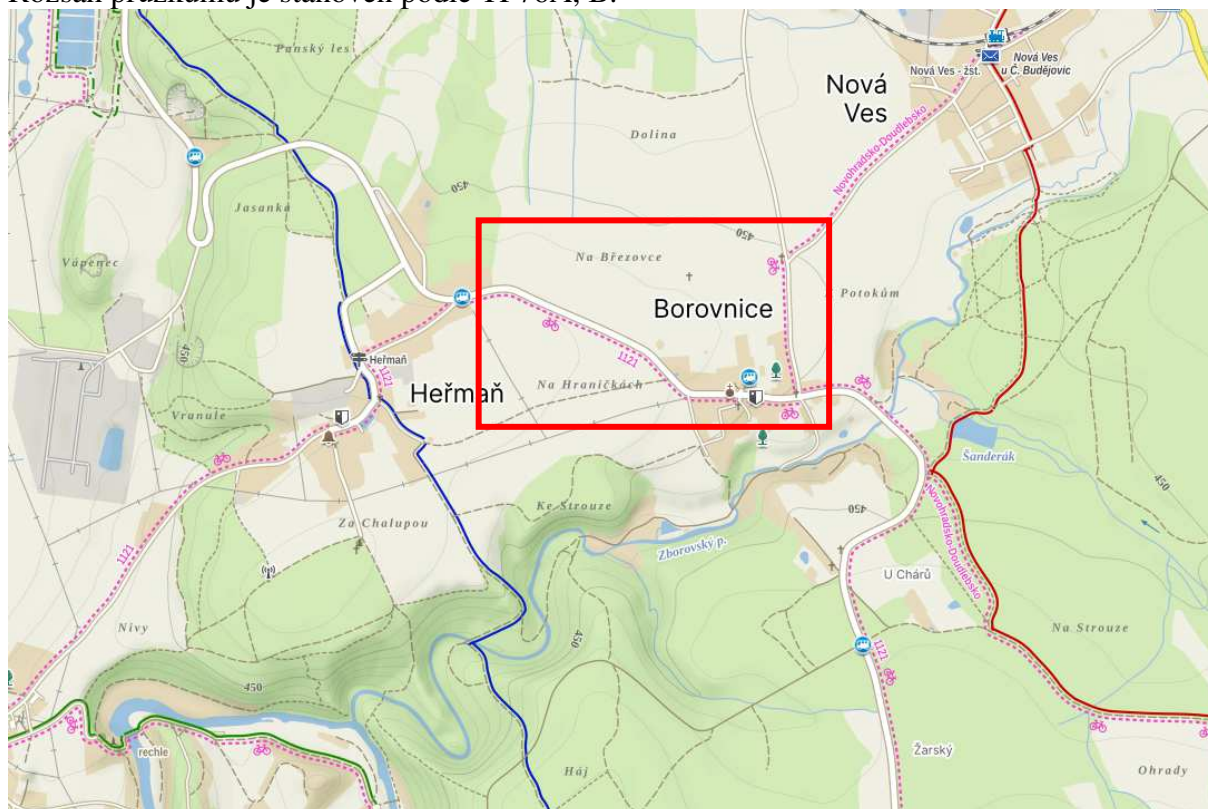
- 1: Situace realizovaných sond
- 2: Terénní dokumentace
- 3: Fotodokumentace

Rozdělovník:

1-3 a digitálně	Blahoprojekt s.r.o.
Digitálně	Projekce iGEO s.r.o.

1. Úvod

Na základě objednávky od společnosti Blahoprojekt s.r.o. byl navržen projekt geologických prací a proveden podrobný geotechnický průzkum pro projekci polní cesty VC15 v k. ú. Borovnice u Českých Budějovic v jižních Čechách. Průzkum proběhl v jedné etapě v květnu 2023. Předložený průzkum je zaměřen na doporučení úpravy zemin pro vybudování polních cest hodnocených **dle TP170 jako D2-(V)-VI**. Cesta bude mít povrch z asfaltového betonu a **je počítáno s pojezdem max. 15 nákladních automobilů denně**. Požadavek na únosnost pláně je $E_{def,2} = 30 \text{ MPa}$ (ČSN 73 6109). Klasifikace zemin proběhla podle ČSN 73 6133. Rozsah průzkumu je stanoven podle TP76A, B.



Obr. 1: Situace širšího okolí zájmového místa, zájmové území je označeno červeně. Upraveno z mapy.cz

Předmětem průzkumu byla realizace **2 jádrových zarážených sond** do hloubky navětralého skalního podloží (2,0 m). Z odebraných zemin byla provedena klasifikace podle ČSN 73 6133 a byla sledována jejich neodvodněná smyková pevnost. S ohledem na geomorfologii a geologii většina realizovaných sond dosáhla v hloubce menší než 0,5 m zcela zvětralého podloží, které lze dle ČSN 73 6133 hodnotit jako R5-R6. Geologické poměry tedy lze dle ČSN 73 6133 hodnotit jako jednoduché.

Použité normy, předpisy a zdroje

BS 1377-7:1990 - Methods of test for soils for civil engineering purposes. Shear strength tests (total stress)

ČSN 73 6133 - Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN 73 6109 - Projektování polních cest

ČSN 73 6114+Z1 - Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování

ČSN EN 1997-2 Eurokód 7 - Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

ČSN EN ISO 14688-1 - Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - část 1: Pojmenování a popis

ČSN EN ISO 22476-2 - Geotechnický průzkum a zkoušení - Terénní zkoušky - Část 2: Dynamická penetrační zkouška

ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum

ČSN CEN ISO/TS 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti zemin

ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby

TP 76 Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace

TP 94 - Úprava zemin

TP 170 - Navrhování vozovek pozemních komunikací

2. Přehled přírodních poměrů

Geografie

Nová cesta bude směřovat z obce Heřmaň směrem k VSV. Délka nové cesty by měla být 682 m. Charakter krajiny je mírně kopcovitý – pahorkatina. Nadmořská výška plánované komunikace se bude pohybovat zhruba 450 - 470 m.n.m. Na obou stranách komunikace je zemědělsky obdělávaná půda. V blízkosti se nachází i lesní porost. Polní cesta bude končit u křižce mezi obcemi Borovnice a Nová ves. Oblast patří do mírně teplé oblasti MT11 (podle Quitta, 1971).

Výtah z klasifikace:

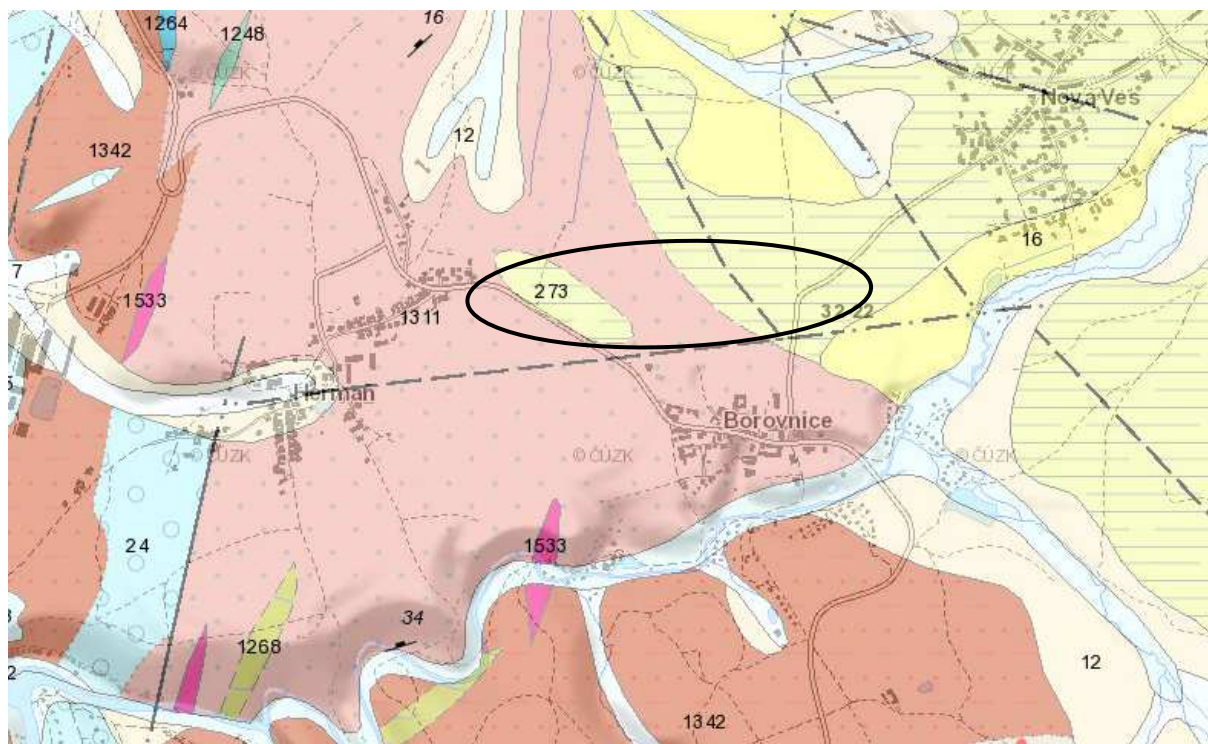
Letní dny	40-50
Mrazivé dny	110-130
Počet dnů se srážkami alespoň 1 mm	90-100
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50-60
Průměrná teplota v červenci	17-18°C

Geologie

Jedná se o oblast Českého masivu, území patří k monotónní skupině Moldanubika a okrajově zasahuje do prostoru jihočeských pánví. V povodí potoka jsou doloženy kvarterní fluvialní hlinité, písčité a šterkovité sedimenty. Podloží tvoří pararuly, granity a migmatity monotónní skupiny moldanubika, na které nasedají sedimenty jihočeské pánve. Jedná se o jílovce, prachovce, pískovce až slepence křídového stáří. Stavbu oblasti znázorňuje obrázek 2.

Hydrologie

Oblast odvodňuje Zborovský potok, který se vlévá do Malše, potažmo do Vltavy (úmoří Severního moře). Jedná se o povodí 3. řádu 1-06-02 Malše. Území patří do bilančního povodí horního toku Vltavy.



Zevrubná geologická mapa zájmové lokality. Měřítko: 1:15 000, jednotky odpovídají standardní geologické mapě. (růžová – pararuly, migmatity, červeno-fialová – granity, zeleno-žlutá – křídové sedimenty, žlutá a bleděmodrá – kvarterní sedimenty).

3. Terénní práce a vyhodnocení

Průzkumné práce proběhly dne 25. 5. 2023. V rámci geotechnického průzkumu byly provedeny 2 dynamicky zarážené jádrové penetrace za účelem získání vzorku zeminy pro popis, stanovení zrnitosti a klasifikaci. Tyto sondy byly ukončeny na povrchu předkvartérního navětralého podloží (ruly, granitoidy).

Dále bylo prováděno **stanovení konzistence zemín** – využita byla vrtulková zkouška BS 1377. Na základě získaných hodnot je možné stanovit konzistenci zeminy.

V sondách (příloha 2) byly zachyceny tyto zeminy:

SONDA ZS1:

HLÍNA s příměsí písku (Sisa), (F5 ML)

Na povrchu do hloubky přibližně 0,4 m se na území vyskytuje tuhá hlína s příměsí písku. Jedná se o vlhkou zeminu tmavě hnědé barvy, která tvoří kulturní vrstvu. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (Sisa). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (F5 ML).

PÍSEK hlinitý s příměsí jílu (siSacl), (S4 SM)

Pod kulturní vrstvou byla zastížena 0,4 m mocná vrstva písku hlinitého s příměsí jílu. Konzistence jemnozrnného podílu je tuhá. Zemina je vlhká, obsahuje tmavé minerály (slídy) a má oranžovo-hnědou barvu. Jedná se o eluviální zeminu. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (siSacl). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (S4 SM).

JÍL písčitý s příměsí štěrku (saClgr), (F4 CS)

Další vrstvou je písčitý jíl s příměsí štěrku o mocnosti minimálně 1,2 m a dosahuje hloubky 1,3 m. jedná se o tuhou – pevnou zeminu, vlhkou (od hloubky 1,2 m zvodnělou) obsahující tmavé minerály (slídy) a úlomky matečné horniny (pararuly – migmatitu), hnědé barvy. Jedná se o eluviální zeminu. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (saClgr). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (F4 CS).

SONDA ZS2:**HLÍNA s příměsí písku (Sisa), (F5 ML)**

Na povrchu do hloubky přibližně 0,2 m se na území vyskytuje tuhá hlína s příměsí písku. Jedná se o vlhkou zeminu tmavě hnědé barvy, která tvoří kulturní vrstvu. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (Sisa). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (F5 ML).

HLÍNA jílovitá s příměsí písku (clSisa), (F3 SM)

Pod kulturní vrstvou byla dokumentována 0,8 m mocná vrstva jílovité hlíny, tuhé konzistence, zemina je vlhká, s ojedinělými ostrohrannými úlomky a má hnědou barvu. Jedná se o eluviální zeminu. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (clSisa). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (F3 SM).

ŠTĚRK písčitý (saGr), (G1 GW)

Poslední zastiženou vrstvou je štěrk písčitý. Jedná se o středně ulehlou, vlhkou - mokrou (od 1,5 m) zeminu s poloostrohrannými úlomky do velikosti 3,5 cm. Má hnědou barvu a jedná se o eluviální zeminu. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (saGr). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (G1 GW).

Dle ČSN 73 6133 spadají zastižené zeminy do I. třídy těžitelnosti. Skalní horniny spadají dle ČSN 73 6133 do II. až III. třídy, kdy rozhoduje zvětrání a počet puklin. **Skalní horniny nevycházejí v trase komunikací na povrch** a nebude hrozit jejich dobývka.

4. Doporučení pro projektování obslužných cest

Podle TP 170 odst. 4.2.2.5 se pro stanovení dopravního zatížení vozovek s běžným silničním provozem se podle ČSN 73 6114 užívají třídy dopravního zatížení (TDZ) s hodnotami průměrné denní intenzity provozu těžkých nákladních vozidel (TNV) pro všechny jízdní pruhy označením jako TNV_k za 24 h. Lze očekávat, že se bude jednat o komunikaci IV. třídy s pojezdem 15 TNV_k.

Možné promrzání vozovky se stanovuje pomocí indexu mrazu (norma ČSN 73 6114, odst. D.4) se spolehlivostí alespoň 87,5 %. Nadmořská výška je asi 460 m n. m, což je dle jmenované normy $I_m = 475$. Vodní režim je **nepříznivý** (pendulární).

5. Závěr

V rámci předloženého geologického průzkumu byly hodnoceny přírodní poměry a podloží pro projektovanou polní cestu dle ČSN 73 6133, TP170 a případně též ČSN 73 6109.

Geologické poměry jsou jednoduché, kdy se jedná o zeminy, které vznikly jako reziduální, tj. vznikly na místě zvětrávání podložních hornin proterozického stáří. Na povrchu je lze dle ČSN 73 6133 zařadit do třídy R6 přičemž pevnost s hloubkou narůstá. Horniny zvětrávají především na písčité hlíny. Jedná se o vlhké zeminy tuhé konzistence.

Pevné skalní podloží nebylo sondami zachyceno. Hladina podzemní vody nebyla zjištěna. Vodní režim je předpokládán nepříznivý.

Zeminy, které budou po skrytí kulturní vrstvy v mocnosti 20 cm (občasně až 40 cm) tvořit aktivní zónu vozovky, jsou hodnoceny dle ČSN 73 6133 jako mírně namrzavé místy až nebezpečně namrzavé.

Nevhodné zeminy doporučujeme nahradit vhodnou sypaninou dle ČSN 73 6133 tab. 1. Vzhledem k $\text{CBR} > 5\%$ tabulka 8 ČSN 73 6133 doporučuje nahrazení 300-400 mm.

V Brně dne 11.7. 2023

Vyhotovil: Mgr. Zbyněk Fojt

Kontroloval: RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D., aut. ing., GIPENZ
(jednatel Projekce iGEO, s.r.o.)

odborně způsobilý inženýrský geolog 2101/2009
autorizovaný inženýr pro geotechniku č.a. 1005146

PŘÍLOHY: