

Geotechnický průzkum pro projekci polní cesty C10 v k. ú. Staré Hutě u Horní Stropnice



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 C10 v k. ú.
Staré Hutě u Horní Stropnice

Číslo zakázky: 009-2023

Objednatel: Blahoprojekt s.r.o.

Geotechnický průzkum pro projekci polní cesty C10 v k. ú. Staré Hutě u Horní Stropnice



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	5

Přílohy:

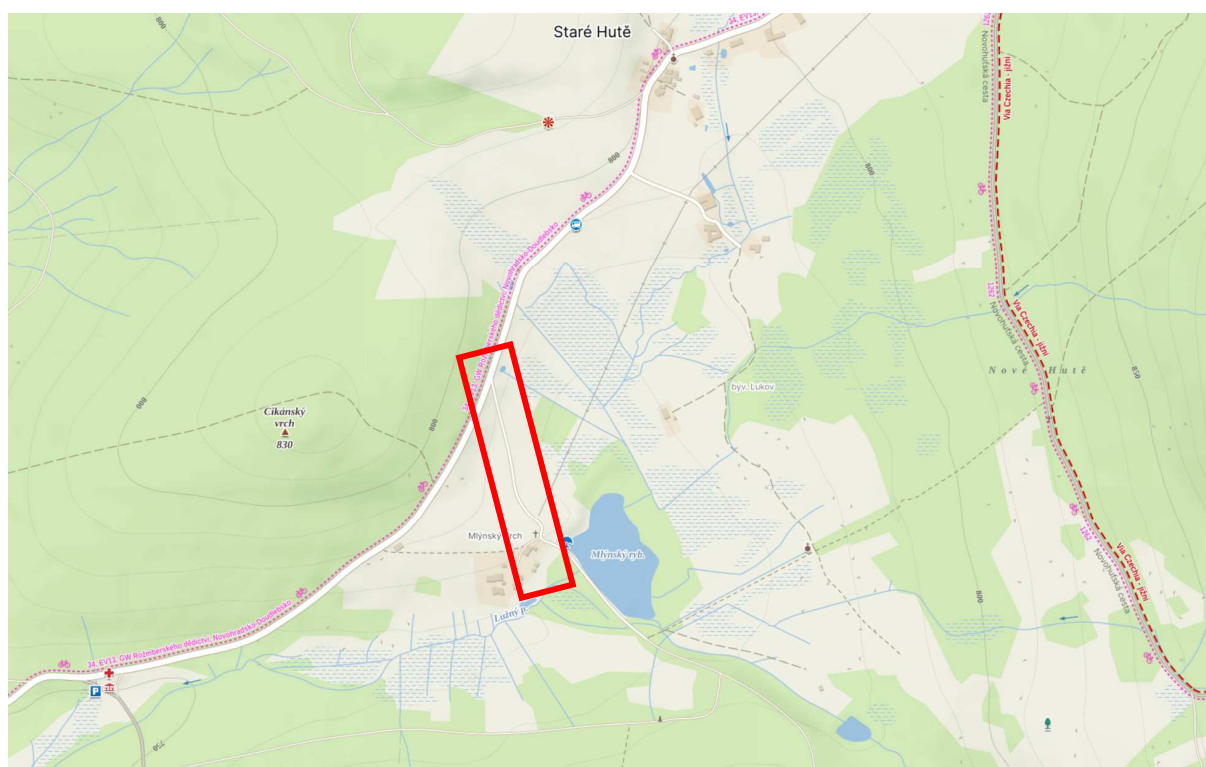
- 1: Situace**
- 2: Terénní dokumentace**
- 3: Fotodokumentace**

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 C10 v k. ú. Staré Hutě u Horní Stropnice v jižních Čechách. Průzkum proběhl v jedné etapě v květnu 2023. Předložený průzkum je zaměřen na doporučení úpravy zemin pro vybudování asfaltových polních cest hodnocených **dle TP170 jako D2-(V)-VI**. Komunikace budou kryty **asfaltovým nátěrem kameniva 4/8 a je počítáno s pojezdem max. 15 nákladních automobilů denně**. Požadavek na únosnost pláně je $E_{\text{def},2} = 30 \text{ MPa}$ (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 dynamicky zarážených jádrových penetrací** do hloubky navětralého skalního podloží (2,0 m) a jedna těžká dynamická penetrace do hloubky 4,5 m. S ohledem na geomorfologii a geologii většina realizovaných sond dosáhla v hloubce 0,5 m předkvartérního zcela zvětralého podloží. 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 EN 1998-1 Eurokód 8 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
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 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 P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum

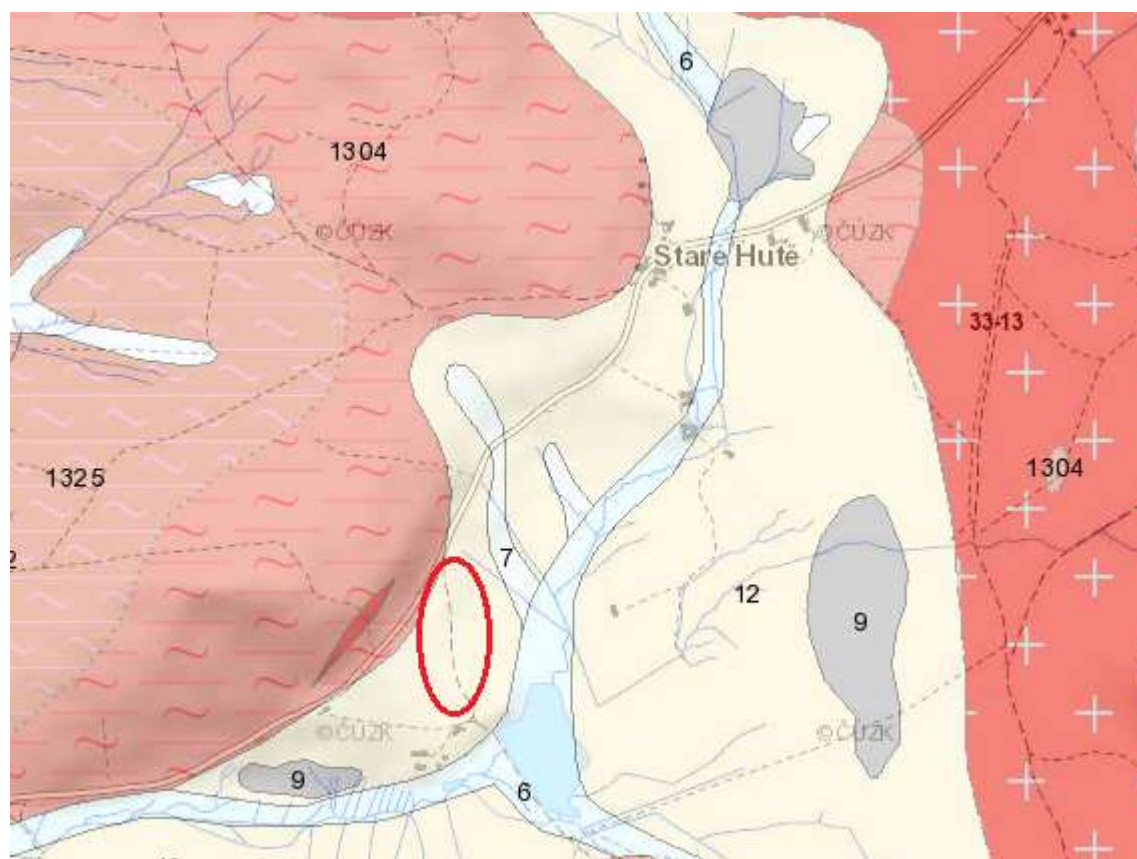
TP 76 Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace

TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací

2. Přehled přírodních poměrů

Geografie

Nová cesta bude směřovat od odbočky z komunikace Staré Hutě – Černé Údolí k Mlýnskému rybníku. Délka cesty by měla být 328 m. Charakter krajiny je kopcovitý – hornatina. Nadmořská výška plánované komunikace se bude pohybovat zhruba 770 - 785 m.n.m. Na obou stranách komunikace je zemědělsky obdělávaná půda. V blízkosti se nachází i lesní porost. Na začátku cesty při křižovatce se silnicí je povrch podmáčený – nachází se zde prameniště. Oblast patří do chladné oblasti CH7 (podle Quitta, 1971).



Zevrubná geologická mapa zájmové lokality. Jednotky odpovídají standartní geologické mapě. (ružová – pararuly, migmatity, červená – granity, zelená – kvarcity, žlutá a bleděmodrá – kvarterní sedimenty).

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. V blízkosti jsou i ostrůvky slatin, rašeliníšť a hnílokalů.

Hydrologie

Oblast odvodňuje Lužný potok, který pramení severně nad obcí Staré Hutě a vlévá se do potoka Černá a posléze 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. Nachází se zde hydrologická stanice Horní Stropnice. Podle posledního měření (22. 8. 2017) $H = 1$ cm, tedy stupeň povodňové aktivity: sucho. Dešťová voda kontinuálně vsakuje do podloží nebo odtéká brázdami do místní vodoteče. Hydrogeologický rajon 6310 Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy.

3. Terénní práce a vyhodnocení

Průzkumné práce probíhaly dne 24. 5. 2023. V rámci geotechnického průzkumu byly provedeny 2 dynamicky zarážené jádrové penetrace za účelem získání vzorku zeminy pro popis a stanovení zrnitosti a klasifikaci. Tyto sondy byly ukončeny na povrchu předkvartérního navětralého podloží (ruly, granitoidy). Dále byla realizována 1 těžká dynamická penetrace, která prodloužila jednu jádrovou penetraci až do hloubky 4 m, kam již nezasahují úpravy zemín pro vybudování dopravní komunikace.

Dynamická penetrace byla realizována penetrační soupravou typu STITZ – postup byl zvolen podle ČSN EN ISO 22476-2 a průzkum byl vyhodnocen podle ČSN EN 1997-2 a případně dalších publikovaných postupů (např. Matys a kol. 1991). Metoda dynamického penetračního sondování spočívá v zarážení soutyčí, opatřeného koncovým kalibrovaným hrotem do zeminy. K zarážení soutyčí slouží beranidlo padající z konstantní výšky při konstantní frekvenci. Při sondování je registrován počet úderů N10 potřebný k zaražení soutyčí o 10 cm. Výpočtem je zjišťována hodnota měrného dynamického odporu q_{dyn} (MPa). Těžká dynamická penetrační souprava DPH má tíhu beranidla 0,5 kN (hmotnost 50 kg), výška pádu 0,5 m, průřez hrotu 15 cm² s vrcholovým úhlem 90°.

Dynamické penetrace slouží k ověření mechanických vlastností zemín v přirozeném uložení, vyhledávání rozhraní, sestavení inženýrskogeologických řezů a k případnému ověření hladiny podzemní vody v trase plánované komunikace.

Celkově bylo realizováno 2 dynamicky zarážené jádrové penetrace a 1 sonda těžké dynamické penetrace.

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 jílovitá s příměsí písku (clSisa), (F5 MI)

Na povrchu do hloubky 0,3 m se na území vyskytuje měkká jílovitá hlína s příměsí písku. Jedná se o vlhkou zeminu hnědé barvy, která tvoří kulturní vrstvu. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (clSisa). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (F5 MI).

HLÍNA písčitá s příměsí štěrku (saSigr), (F3 MS)

Pod kulturní vrstvou byla zastížena 0,3 m mocná vrstva písčité hlíny s příměsí štěrku. Konzistence jemnozrnného podílu je měkká. Zemina je mokrá (od 0,5 m zvodnělá), s poloostrohrannými úlomky do velikosti 3 cm a má hnědou barvu. Jedná se o deluviální zeminu. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (saSigr). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (F3 MS).

PÍSEK šterkovitý s příměsí hlíny (grSasi), (S1 SW)

Další vrstvou je šterkovitý písek s příměsí hlíny o mocnosti 0,7 m a dosahuje hloubky 1,3 m. Je kyprý, mokrý (od 1,1 m zvodnělý) s poloostrohrannými úlomky do velikosti 2 cm. Má hnědou barvu a jedná se o deluviální zeminu. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (grSasi). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (S1 SW).

ŠTĚRK písčitý (saGr), (G1 GW)

Poslední zastiženou vrstvou je písčitý štěrk, který je středně ulehlý a mokrý s ostrohrannými úlomky dosahujícími velikosti více než 5 cm (jsou větší než průměr jádra). Zemina má hnědou barvu a jedná se o eluvium. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (saGr). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (G1 GW).

SONDA ZS2:**ŠTĚRK písčitý s příměsí hlíny (saGrsi), (G4 GM)**

Sonda ZS2 byla realizována v silnici. Vrstva asfaltu je mocná 6 cm (jedná se o kameny slepené asfaltem). Pod asfaltem je vrstva šterkového lože o mocnosti 9 cm. Následuje vrstva písčitého štěrku s příměsí hlíny, která dosahuje hloubky 0,8 m. Štěrk je středně ulehlý, vlhký. Úlomky jsou ostrohranné a dosahují velikosti 4 cm. Barva vrstvy je hnědá. Jedná se o navážku – aktivní zónu vozovky. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (saGrsi). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (G4 GM).

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

Pod aktivní zónou je 0,5 m mocná vrstva hlinitého písku s příměsí jílu. Písek je kyprý, konzistence jemnozrnného podílu je měkká – tuhá, zemina je vlhká a má hnědo oranžovou barvu. Jedná se o deluviální uloženiny. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (siSacl). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (G4 SM).

PÍSEK šterkovitý s příměsí hlíny (grSasi), (S1 SW)

Poslední zastiženou vrstvou je šterkovitý písek s příměsí hlíny. Je kyprý, vlhký - mokrý (od 1,3 m do 1,5 m) s poloostrohrannými úlomky do velikosti 3 cm. Má hnědou barvu a jedná se o deluviální zeminu. Dle ČSN EN ISO 14688 lze tuto zeminu označit jako (grSasi). Dle ČSN 73 6133 lze zeminu označit jako (S1 SW).

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 nevychází v trase komunikací na povrch** a nebude hrozit jejich dobývka.

Deformační modul $E_{def} = 7 - 15$ MPa. $\phi_{ef} = 37^\circ$. Mechanické vlastnosti zemin jsou k dispozici v přílohách (2) – interpretace těžké dynamické penetrace.

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 650 m n. m, což je dle jmenované normy $I_m = 701$. 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 zvětráváním podložních hornin ruly proterozického stáří a dle ČSN 73 6133 R6 (pevnost s hloubkou narůstá). Horniny zvětrávají na hrubozrnné hlinité písky, a pokud je posuzujeme jako zeminy, jsou středně ulehlé až ulehlé. Sonda ZS2 byla prohloubena do hloubky 4,5 m těžkou dynamickou penetrací pro ověření mechanických vlastností zemin (příloha 2). **Skalní podloží nebylo sondami zachyceno. Hladina podzemní vody byla zjištěna v sondě ZS1 v hloubce 0,5 m a v hloubce 1,1 m. Vodní režim je předpokládán nepříznivý.** Norma ČSN 73 6133 tab. 1 doporučuje do aktivní zóny vhodnou sypaninu. Díky nízkému CBR jmenovaná norma tab. 5 doporučuje nahrazení 400-500 mm.

V Brně dne 11.7.2023

Vyhotovil: Mgr. Radek Streit

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:

