



Mobil: 603 862 545

Liberec, březen 2018

A. ZPRÁVA

Obsah:

| | | |
|---|-------------------------------------|---|
| 1 | ÚVOD | 3 |
| 2 | PŘÍRODNÍ POMĚRY | 4 |
| 3 | POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ | 5 |
| 4 | PROVEDENÉ PRÁCE | 6 |
| 5 | INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY | 8 |
| 6 | TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ | 8 |
| 7 | ZÁVĚR | 9 |
| 8 | LITERATURA | 9 |

B. PŘÍLOHY

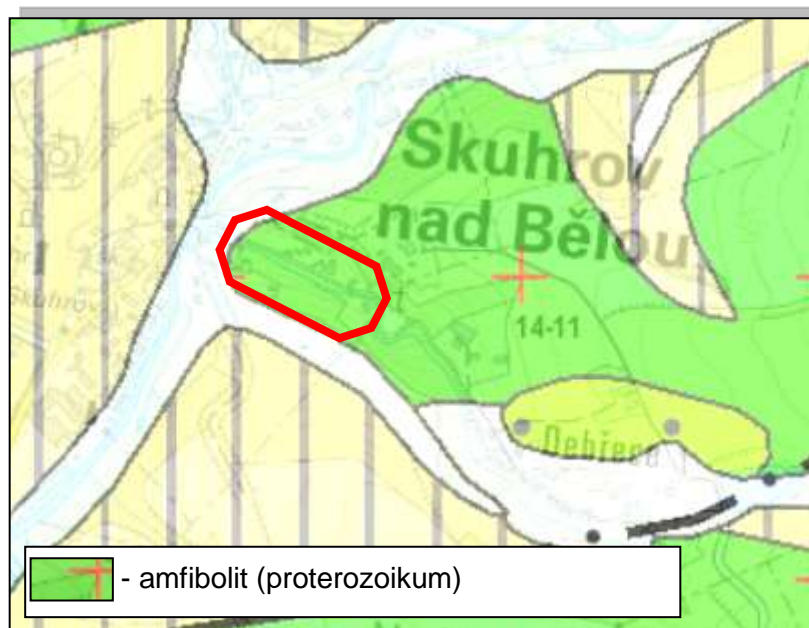
- 1 Dokumentace průzkumných sond
- 2 Laboratorní zpráva

1 ÚVOD

M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové zadala u nás objednávkou č. O-2018-042 ze dne 15. 2. 2018 provedení inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci 2 sousedních opěrných zdí u silnice III/32111 ve Skuhrově nad Bělou (Královéhradecký kraj). Hlavním úkolem prací bylo zjistit základové poměry na lokalitě.

Opěrné zdi o délce cca 80 a 90 m se nacházejí ve střední části obce a zpevňují j. okraj násypu silnice Skuhrov nad Bělou – Debřec. Silnice zde prochází po pravém břehu drobné bezejmenné vodoteče. Nadmořská výška terénu je na lokalitě okolo 385 m n. m. (obrázek 1).

Práce na zakázce proběhly v březnu 2018. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN P 73 1005 (Inženýrská geologie), ČSN EN ISO 14688 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin), ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací), ČSN EN 206 (Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) a norem souvisejících.



Obrázek 1 – Geologické poměry
Upravený výřez ze základní geologické mapy ČR měřítko 1 : 50 000

2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Podle geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží opěrné zdi v provincii Česká vysočina, Krkonošsko-jesenické soustavě, Orlické podsoustavě, celku Podorlická pahorkatina, podcelku Náchodská vrchovina a okrsku Ohnišovská pahorkatina (IVB-3A-4). Ohnišovská pahorkatina je členitá pahorkatina v povodí Metuje. Silně rozčleněný erozně denudační povrch kerné stavby s výraznými strukturálními hřbety a suky, se strukturně denudačními plošinami a kuestovými hřbety. Nejvyšším bodem okrsku je Tábor vysoký 470,3 m.

Klimaticky spadá lokalita do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, velmi vlhkého, pahorkatinového, s dlouhodobou průměrnou roční teplotou vzduchu okolo +7,0 °C. Dlouhodobý roční úhrn srážek zde činí cca 900 mm. V případě, že hodnocenou oblast zasáhne přivalový déšť s pravděpodobností výskytu 1 x za 1 až 2 roky, s dobou trvání 5-20 minut, může povrchový odtok dosáhnout množství až 0,025 l.s⁻¹ z m² plochy. Sníh leží v oblasti obvykle od prosince do března, asi 50 dní v roce.

Regionálně geologicky se území nachází v orlicko-sněžnickém krystaliniku lužické oblasti Českého masivu. Horninový masiv zde tvoří proterozoický amfibolit novoměstské skupiny (obrázek 1). Kvartérním pokryvem jsou převážně deluviální kamenité sedimenty, v zástavbě jsou časté navážky.

Mělký podpovrchový horizont podzemní vody je obvykle vyvinut v propustnějších polohách kvartérního pokryvu a v zóně připovrchového rozvolnění podložního masivu. V okolí toků má podzemní voda těsnou hydraulickou spojitost s povrchovými vodami. Směr proudění obvykle odpovídá sklonu terénu. Číslo hydrogeologického rajonu základní vrstvy je 6420: Krystalinikum Orlických hor (Vyhláška MZe 264/2015 Sb.).

Bezejmenná vodoteče, které protéká u paty zdí, ústí v širším z. okolí zájmového území zleva do Bělé (č. h. p.: 1-02-01-059).

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) leží zdi v seismické oblasti s hodnotou špičkového referenčního zrychlení pro skalní podloží $a_{gR} = 0,04 g$.

Nezámrzná hloubka je v zájmové oblasti 0,80 m pod terénem.

3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Opěrné zdi budou zpevňovat násyp silnice, při jehož patě protéká v morfolologicky výrazném, tektonicky predisponovaném údolí drobná bezejmenná vodoteč. Délka z. opěrné zdi bude cca 80,00 m, délka v. opěrné zdí asi 90,00 m. Okraje zdí budou od sebe vzdálené 30,00 m, a to v místě kde odbočky ze silnice bude přecházet vodoteč. Násyp silnice je v místě z. opěrné zdi vysoký okolo 2,00 m, v úseku v. opěrné zdi cca 2,50 m.

Nadmořská výška terénu je na lokalitě 381,00 až 393,00 m n. m.

V době provádění průzkumu tekla ve vodoteči voda v množství cca 1 l.s⁻¹. Dno bylo kamenité a balvanité.

Projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.

Ve svahu levého břehu vodoteče se oproti z. opěrné zdi se nachází cca 50,00 m dlouhý a 2,00 m vysoký výchoz slabě zvětralého úlomkovitě rozpukaného amfibolitu s vysokou a velmi vysokou pevností. Rozsah výchozu je zakreslen na obrázku 2.



Foto 1 - Pohled na v. část zájmového území od Z (Žabka, březen 2018)

4 PROVEDENÉ PRÁCE

Archivní šetření

Podle archivu České geologické služby - Geofondu Praha není posuzované území registrované jako sesuvné či ovlivněné těžbou. V minulosti zde nebyly prováděny žádné geologické průzkumné práce.

Hloubicí a vzorkovací práce

Dne 17. 3. 2018 byla při v. okraji z. zdi strojně vyhloubena kopaná sonda hluboká 1,50 m označená jako K1. Sonda byla ukončena v horninovém prostředí, které nebylo možno strojem o hmotnosti 6 t zmáhat. Podzemní voda přitékala do sondy v hloubce 1,30 m.

Dne 17. 3. 2018 byla ve střední části každé plánované zdi u její paty provedena ruční zarážená sonda vrtákem o průměru 30 mm. Sonda S1 u z. zdi, sonda S2 u v. zdi. Vrty byly ukončeny v hloubce 0,80 resp. 0,60 m v neprůchodném prostředí, patrně v povrchovém horizontu horninového masivu.

Z kopané sondy (K1) a vodoteče (V1) byl odebrán vzorek podzemní vody na laboratorní analýzy. Po ukončení prací byly sondy zasypány. Místa odběru vzorků jsou vyznačena na obrázku 2.

Dokumentace všech sond doplněná o zařazení zastižených zemin a hornin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 tvoří přílohu 1 této zprávy. Základní údaje o sondách uvádíme v tabulce č. 1, jejich umístění je vyznačeno na obrázku 2.

Tabulka č. 1 - Základní údaje o provedených sondách

| Sonda | Hloubka m | Ústí sondy* m n. m. | Hladina podzemní vody m p. t. / m n. m. | Mocnost kvartéru m | | | Skalní masiv m p. t. / m n. m. |
|-------|--------------|---------------------------|--|-----------------------|--------|---------|-----------------------------------|
| | | | | navážka | pokryv | eluvium | |
| K1 | 1,50 | 385,50 | 1,30 / 384,20 | 0,80 | 0,30 | 0,30 | 1,40 / 384,10 |
| S1 | 0,80 | 382,00 | 0,10 / 381,90 | 0 | 0,70 | 0,10 | nezastižen |
| S2 | 0,60 | 387,70 | 0,10 / 387,60 | 0 | 0,50 | 0,10 | nezastižen |

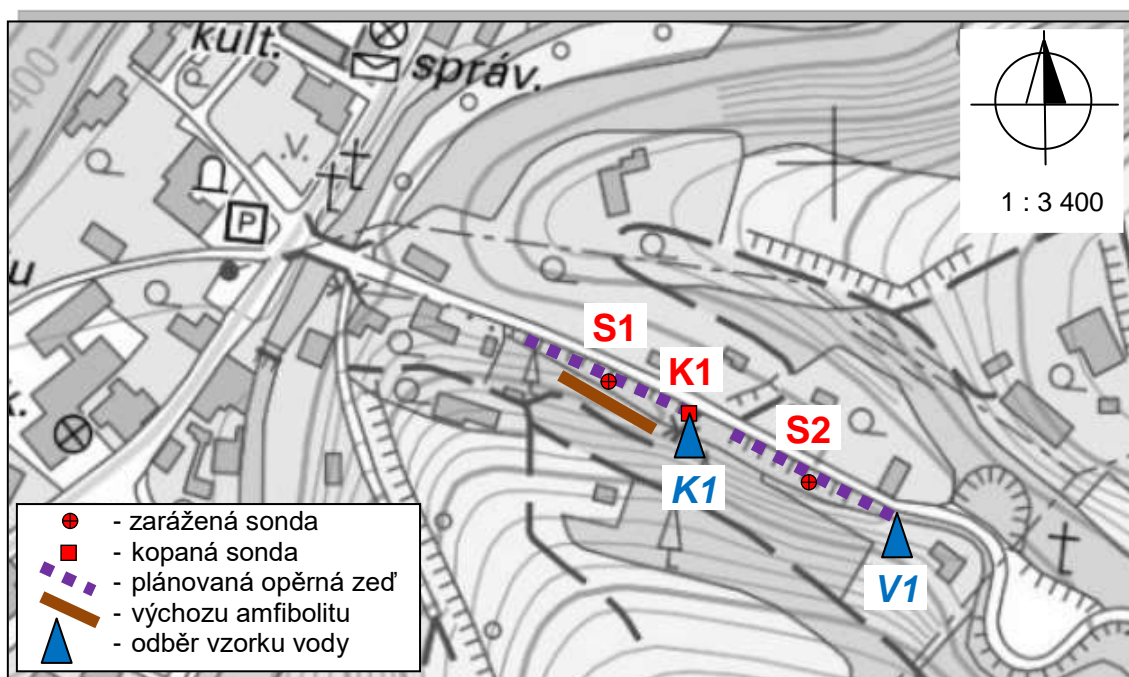
Poznámka: * odsunuto z podrobného plánu

Laboratorní práce

V odborné laboratoři byly vzorky vody podrobeny analýzám na zjištění její agresivity na beton dle ČSN EN 206. Zkrácený přehled výsledků rozborů je uveden v tabulce č. 2. Rozbory prokázaly, že podzemní a povrchové vody na lokalitě nejsou agresivní na betonové konstrukce.

Tabulka č. 2 – Výsledky analýz vzorků vod

| Ukazatel | | K1 8 2018 | V1 9 2018 | Agresivita na beton (ČSN EN 206) | | |
|-------------------------------|------|--------------|--------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | | | slabě agresivní XA1 | středně agresivní XA2 | vysoce agresivní XA3 |
| Hodnota pH | | 6,85 | 6,49 | 5,5-6,5 | 4,5-5,5 | 4,0–4,5 |
| Agresivní CO ₂ | mg/l | 14,1 | 6,1 | 15-40 | 40-100 | nad 100 |
| Mg ²⁺ | mg/l | 7,4 | 6,9 | 300-1000 | 1000-3000 | nad 3000 |
| NH ₄ ⁺ | mg/l | 0,12 | 0,15 | 15-30 | 30-60 | 60-100 |
| SO ₄ ²⁻ | mg/l | 42,9 | 44,6 | 200-600 | 600-3000 | 3000-6000 |



Obrázek 2 – Podrobná situace

5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Inženýrskogeologické poměry v místě opěrných zdí jsou dány jejich umístěním na břehu drobné vodoteče, protékající tektonicky predisponovaným údolím.

Z výsledků provedených prací plyne, že rozvolněný povrch masivu tvořeného hrubým uhlým hlinitým eluviálním štěrkem s úlomky pevné horniny o velikosti do 5 cm (80 %) se v prostoru opěrných zdí převážně nachází v hloubce 0,50 až 1,00 m pode dnem vodoteče. Mocnost rozvolněného horizontu předpokládáme okolo 0,30 m, hlouběji je hornina slabě zvětralá, kompaktní, s vysokou pevností a s velkou hustotou diskontinuit.

Masiv je v okolí vodoteče překryt balvanitým štěrkem, lokálně písčitém jílem.

Balvanitému štěrku byl na základě vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků přiřazen podle ČSN P 73 1005 symbol Cb, písčitému jílu symbol CS, eluviálnímu hlinitému štěrku symbol GM a podložnímu amfibolitu třída R2.

Hladina podzemní vody, poriční horizont, je spjatá s vodami vodoteče. Může tak docházet k jejímu i výraznějšímu kolísání v závislosti na srážkových poměrech. Analýzy prokázaly, že voda na lokalitě není podle ČSN EN 206 agresivní na beton.

Povrchový horizont horninového prostředí je dle Jetela (1973) v okolí vodoteče silně až velmi silně propustný, s orientační hodnotou součinitele filtrace okolo $k = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, propustnost kompaktnějšího amfibolitu je řádově menší.

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Základové poměry ve zkoumaném území hodnotíme jako složité. Práce bude komplikovat podzemní a povrchová voda a výskyt skalní horniny. Štěrky a povrchový horizont masivu tvoří z hlediska únosnosti vhodné podzákladí opěrných zdí. Očekávané charakteristiky zemina hornin uvádíme v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 – Očekávané charakteristiky štěrku a podložního masivu

| Zkrácený popis | ČSN P 73 1005 | σ_c MPa | γ kN.m ⁻³ | E_{def} MPa | c_{ef} kPa | $\varphi_{ef/u}$ ° |
|---------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|-----------------------|
| štěrk balvanitý – uhlý | Cb | - | 21,0 | 100 | 0 | 36 |
| štěrk hlinitý (eluvium) – uhlý | G4 GM | - | 19,0 | 70 | 0 | 30 |
| amfibolit – s vysokou pevností | R2 | 10 | - | 1 500 | - | - |

Svahy v dočasných krátkodobých výkopech do 3,00 m nad hladinou podzemní vody je na lokalitě možno provádět ve sklonu 1 : 1. Strmé výkopy hlubší než 1,50 m je nutno opatřit pažením. Strojně hloubené výkopy, do kterých nevstoupí pracovníci, mohou po dobu otevření výkopu zůstat nezapažené. Výkopy zasahující pod hladinu vody je nutno odvodnit a vhodně zabezpečit. Při pracích je nutno postupovat tak, aby nedošlo k nadměrnému snížení stability násypu silnice.

Podle ČSN 73 6133 mají zeminy třídu těžitelnosti I, balvanité šterky a podložní masiv třídu těžitelnosti II a III.

7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci 2 opěrných zdí u silnice III/32111 ve Skuhrově nad Bělou (Královéhradecký kraj).

Základové poměry na lokalitě jsou složité, práce bude komplikovat voda a výskyt skalní horniny.

V Liberci dne 21. března 2018

Mgr. Luděk Žabka

8 LITERATURA

Demek J. et al. (2006): Zeměpisný lexikon ČR, Hory a nížiny. – AOPK ČR. Brno.
Jetel J. (1973): Logický systém pojmů. – Geologický průzkum, 15,1, 13-17, Praha.
Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.

SEZNAM PŘÍLOH:

- 1 Dokumentace průzkumných sond
- 2 Laboratorní zpráva

The logo consists of the letters "GEM" in a bold, black, sans-serif font. The letters are contained within a rectangular frame that has a purple border on the left and bottom sides, and a black border on the top and right sides.

Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Skuhrov nad Bělou – opěrné zdi
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 18/11

Objednatel: M-PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové

Datum: březen 2018

Katastrální území: Skuhrov nad Bělou

Kraj: Královéhradecký

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Počet stran: 2

Název přílohy:

DOKUMENTACE PRŮZKUMNÝCH SOND

Číslo přílohy:

1

DOKUMENTACE PRŮZKUMNÝCH SOND

Popis je doplněn o zařazení dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 (těžitelnost), a to podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků. Souřadnicový systém JTSK, Bpv (odsunuto z podrobného plánu).

a) strojně kopaná sonda

K1

Y: 608 073,70

X: 1 044 106,10

kóta terénu: 385,50 m n. m.

Popis:

ČSN P 73 1005

ČSN 73 6133

0,00 – 0,80 m **navážka** – hnědá, hlinitokamenitá, s ojedinělými úlomky cihel, skla a plechu do 20 cm, vlhká, tuhá – *částečně konsolidovaná* **třída I**

0,80 – 1,10 **jíl písčitý**, hnědý, tuhý **CS** **třída I**

1,10 – 1,40 **štěrk hlinitý**, šedohnědý, hrubý, skelet tvoří úlomky amfibolitu do 5 cm (80 %), ulehlý, mokrá, od 1,30 m vodou nasycený – *eluvium*

GM

třída I

1,40 – **1,50** **amfibolit**, šedohnědý, s rezavými povlaky puklin, slabě zvětralý, rozpukavý, rozpadavý na úlomky o velikosti do 20 cm, s vysokou pevností, vodou nasycený – *proterozoikum*

R2

třída II-III

Přítok podzemní vody v hloubce 1,30 m.

Stratigrafie:

0,00 – 1,40 m kvartér

1,40 – 1,50 proterozoikum

Rozměry sondy:

2,00 x 0,60, hloubka 1,50 m

Vyhloubeno

17. 3. 2018

Odběr vzorku vody:

z hloubky 1,30 m (lab. číslo: 8 2018)

Dokumentoval:

Mgr. Luděk Žabka (17. 3. 2018)



b) ruční vrty

| | | | |
|--|--|--------------------|-----------------------------|
| S1 | Y: 608 103,00 | X: 1 044 091,60 | kóta terénu: 382,00 m n. m. |
| Popis | ČSN P 73 1005 | ČSN 73 6133 | |
| 0,00 – 0,70 m | štěrk balvanitý , šedý, ulehlý, vlhký, od 0,10 m vodou nasycený | | |
| | Cb | třída I | |
| 0,70 – <u>0,80</u> | štěrk hlinitý , šedý, ulehlý, vodou nasycený | | |
| | GM | třída I-II | |
| Podzemní voda v hloubce 0,10 m | | | |
| Stratigrafie: | 0,00 – 0,80 m kvartér | | |
| Hloubka vrtu / průměr jádrovky: | 0,80 m / 30 mm | | |
| Dokumentoval: | Mgr. Luděk Žabka / 17. 3. 2018 | | |

| | | | |
|--|--|--------------------|-----------------------------|
| S2 | Y: 608 006,30 | X: 1 044 139,90 | kóta terénu: 387,70 m n. m. |
| Popis | ČSN P 73 1005 | ČSN 73 6133 | |
| 0,00 – 0,50 m | štěrk balvanitý , ulehlý, vlhký, od 0,10 m vodou nasycený | | |
| | Cb | třída I | |
| 0,50 – <u>0,60</u> | štěrk hlinitý , ulehlý, vodou nasycený | | |
| | GM | třída I-II | |
| Podzemní voda v hloubce 0,10 m | | | |
| Stratigrafie: | 0,00 – 0,60 m kvartér | | |
| Hloubka vrtu / průměr jádrovky: | 0,60 m / 30 mm | | |
| Dokumentoval: | Mgr. Luděk Žabka / 17. 3. 2018 | | |

GEM**Mgr. Luděk Žabka****Název úkolu: Skuhrov nad Bělou – opěrné zdi**
Inženýrskogeologický průzkum**Číslo úkolu: 18/11****Objednatel: M-PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové****Datum: březen 2018****Katastrální území: Skuhrov nad Bělou****Kraj: Královéhradecký****Vypracovala: Blanka Vybíralová****Počet stran: 2****Název přílohy:****LABORATORNÍ ZPRÁVA****Číslo přílohy:****2**