

Mgr. Luděk Žabka

GEM
IČ: 678 53 307 E-mail: l.zabka@volny.cz Mobil: 603 862 54

E-mail: l.zabka@volny.cz

Mobil: 603 862 545

Krumlovská 508

460 08 Liberec 8

Tel./ fax: 485 120 651

Bítovčice – opěrná zed'

Doplňující inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 15/12

Objednatel: AF-CityPlan, s. r. o., Praha

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

**Doplňující inženýrskogeologický průzkum
pro rekonstrukci opěrné zdi u silnice III/3516
v Bítovčicích (kraj Vysočina)**

Liberec, březen 2015

A. ZPRÁVA

Obsah:

1	ÚVOD	3
2	PŘÍRODNÍ POMĚRY	4
3	POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	5
4	PROVEDENÉ PRÁCE	6
5	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY	7
6	TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	9
7	ZÁVĚR.....	10
8	LITERATURA	10

B. PŘÍLOHY

- 1 Dokumentace vrtů

1 ÚVOD

Společnost AF-CityPlan, s. r. o., Praha zadala u nás provedení doplňujícího inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci opěrné zdi u silnice III/3516 v Bítovčicích (kraj Vysočina). Předchozí etapa průzkumu byla realizována v listopadu 2014 (Žabka).

Opěrná zeď o délce cca 160 m se nachází na j. okraji obce (obrázek 1) a zpevňuje násyp silnice na levém břehu řeky Jihlavy. Nadmořská výška terénu je zde okolo 435 m n. m.

Práce na zakázce proběhly v březnu 2015. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí), ČSN EN ISO 14688 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemín), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin), ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací), ČSN EN 206-1 (Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) a norem souvisejících.



Obrázek 1 – Geologické poměry
Upravený výsek z geologické mapy ČR měřítka 1 : 50 000

2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Podle regionálního geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží zájmové území v provincii Česká vysočina, Česko-moravské soustavě, podsoustavě Českomoravská vrchovina, celku Křižanovská vrchovina, podcelku Brtnická vrchovina a okrsku Čechtínská vrchovina (IIC-5B-5). Čechtínská vrchovina má poměrně členitý povrch. Nejvyšším bodem okrsku je Smrček 674,1 m.

Lokalita spadá klimaticky do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, vlhkého, vrchovinového s průměrnou roční teplotou vzduchu okolo + 7,0 °C. Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek činí asi 660 mm. V případě, že posuzované území zasáhne přívalový déšť s pravděpodobností výskytu 1 x za 1 až 2 roky a s dobou trvání 5 až 20 minut, může povrchový odtok dosáhnout množství až 0,025 l.s⁻¹ z m² plochy. Sníh zde leží převážně od prosince do března, a to průměrně 75 dní v roce.

Regionálně geologicky se posuzované území nachází v metamorfní jednotce moldanubika Českého masivu. Předkvartérní podklad je zde tvořen paleozoickými až proterozoickými migmatity (gföhlská skupina) a pararulami. Horniny bývají na povrchu zvětralé. Kvartér je v okolí vodotečí převážně zastoupen pestrými fluvialními uloženinami (obrázek 1), v zástavbě pak různorodými navážkami.

Vzhledem k jejich charakteru bývají fluvialní uloženiny v aluviálních nivách jako základové půdy málo vhodné až nevhodné, hlavně pro svoji litologickou a porozitní variabilitu, nerovnoměrné zvodnění, zvýšenou agresivitu podzemních vod a nerovnoměrnou a vysokou stlačitelnost.

Freatická voda se vyskytuje v připovrchovém rozvolněném horizontu hornin skalního masívu a propustnějších polohách kvartérního pokryvu, v okolí vodotečí je spjatá s vodami toku. Směr proudění odpovídá sklonu terénu.

Číslo hydrogeologického rajónu je 6550: Krystalinikum v povodí Jihlavy (Vyhláška MZe č. 5/2011 Sb.).

Řeka Jihlava, která v blízkosti opěrné zdi protéká (č. h. p.: 4-16-01-057), ústí zleva do střední věstonické novomlýnské nádrže. Její průměrný průtok v zájmovém území je okolo 4,50 m³.s⁻¹.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) se lokalita nachází v seismické oblasti s hodnotou refrakčního zrychlení základové půdy $a_{gR} = 0,00$ až 0,02 g.

3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zeď bude rekonstruována v délce asi 160 m, její výška je cca 3 m. Horní hrana stávající zdi se nachází okolo 0,50 m pod povrchem vozovky, která je subhorizontální a má nadmořskou výšku 435,70 až 436,10 m n. m.

Silnice, jejíž násyp opěrná zeď zpevňuje, vede po okraji poměrně rozsáhlé aluviální nivy řeky Jihlavy, podél výchozu migmatitu a ruly. Horniny ve výchozu mají převážně vysokou pevnost, jsou většinou masivní, místy rozpukané a zapadají poměrně strmě do údolí vodoteče. Okraj výchozu je orientačně zakreslen na obrázku 2.

Mezi skalním výchozem a silnicí se nachází několik rodinných domů, většinou zahloubených do svahu. Obvodové zdi některých objektů jeví známky mírného poškození.

Náplavy v korytě vodoteče jsou v blízkosti zdi porostlé vodomilnou vegetací a ojedinělými stromy a keři (foto 1).

Hladina vody v řece se v době provádění průzkumných prací nacházela cca 2,50 až 3,00 m pod úrovní povrchu komunikace, tj. okolo kóty 433,00 m n. m.

Ve v. části silnice vedou podzemí zařízení.

Vozovka komunikace je významně poškozena.



FOTO 1 - Pohled na opěrnou zeď od SV (Žabka, říjen 2014)

4 PROVEDENÉ PRÁCE

Archivní šetření

Podle archivu České geologické služby není posuzované území registrované jako sesuvné nebo ovlivněné těžbou. V roce 2014 (Žabka) byly na okrajích zájmového území vyhloubeny 2 průzkumné vrty označené jako J1 a J2 hluboké 6,00 a 5,40 m. Vrty byly ověřeny navážky o mocnosti 2,70 a 3,10 m, a v jejich podloží pestré fluvialní uloženiny. Podložní skalní masiv zastižěn nebyl. Hladina podzemní vody byla vrty naražena 2,50 a 3,60 m pod terénem, po odvrtání se nacházela v hloubce 2,40 a 3,15 m. Rozbory prokázaly její slabou agresivitu na beton (XA1: ČSN EN 206-1) obsahem agresivního oxidu uhličitého. Základní informace o vrtech obsahuje tabulka 1, jejich situování je vyznačeno na obrázku 2.

Vrtné práce

Dne 18. 3. 2015 byly v silnici u stávající opěrné zdi strojně vyhloubeny 2 jádrové vrty, označené jako J11 a J12. Vrty hluboké 6,00 m a 5,00 m, ukončené ve skalním podloží, byly provedeny mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, bez použití manipulačního pažení, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 191 a 152 mm. Jádro bylo průběžně ukládáno do vzorkovnic a po odvrtání makroskopicky dokumentováno řešitelem úkolu. Podzemní voda byla vrty naražena v hloubce 5,00 resp. 2,50 m pod povrchem terénu, po odvrtání se nacházela 2,70 resp. 2,50 m pod terénem. Po dokumentaci byly průzkumné vrty zasypány vrtným jádrem, ústí překryto živící.

Dokumentace vrtů doplněná o zařazení zastižných zemin a hornin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN EN ISO 14688 a ČSN 73 6133 je součástí přílohy 1 této zprávy. Základní údaje o provedených vrtech uvádíme v tabulce č. 1, jejich umístění je vyznačeno v podrobné situaci na obrázku 2.

Tabulka č. 1 - Základní údaje o průzkumných vrtech

Označení vrtu		Hloubka m	Ústí* vrtu m n. m.	Podzemní voda m p. t. / m n. m.		Kvartér m		Zvětralý povrch masívu m p. t. / m n. m.
				naražená	po odvrtání	navážka	náplav	
J11		6,00	435,95	5,00 / 430,95	2,70 / 433,25	3,80	0,70	4,50 / 431,45
J12		5,00	435,70	2,50 / 433,20	2,50 / 433,20	2,60	1,20	3,80 / 431,90
Žabka 2014	J1	6,00	435,50	2,50 / 433,00	2,40 / 433,10	3,10	2,90	nezastižěn
	J2	5,40	436,30	3,60 / 432,70	3,15 / 433,15	2,70	2,70	nezastižěn

Poznámka: * odsunuto z dodané situace

5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Inženýrskogeologické poměry jsou v místě opěrné zdi dány jejím umístěním na okraji aluviální nivy řeky Jihlavy, v bezprostřední blízkosti jejího toku.

Z výsledků provedených prací vyplývá, že povrch horninového masivu tvořeného mírně zvětralým migmatitem se ve střední části zájmového území převážně nachází v hloubce 3,80 až 4,50 m pod povrchem komunikace (tj. okolo kóty 431,70 m n. m.). Na okrajích zájmového území se zahlubuje a očekáváme ho zde v hloubce 6,00 až 7,00 m pod terénem (okolo kóty 428 až 430 m n. m.). Povrchový horizont masivu je členitý, rozpukaný, úlomkovitě rozpadavý, do hloubky cca 1,00 až 1,50 m převážně se střední pevností, hlouběji má hornina pevnost vysokou. Hustota diskontinuit je velmi velká a velká.

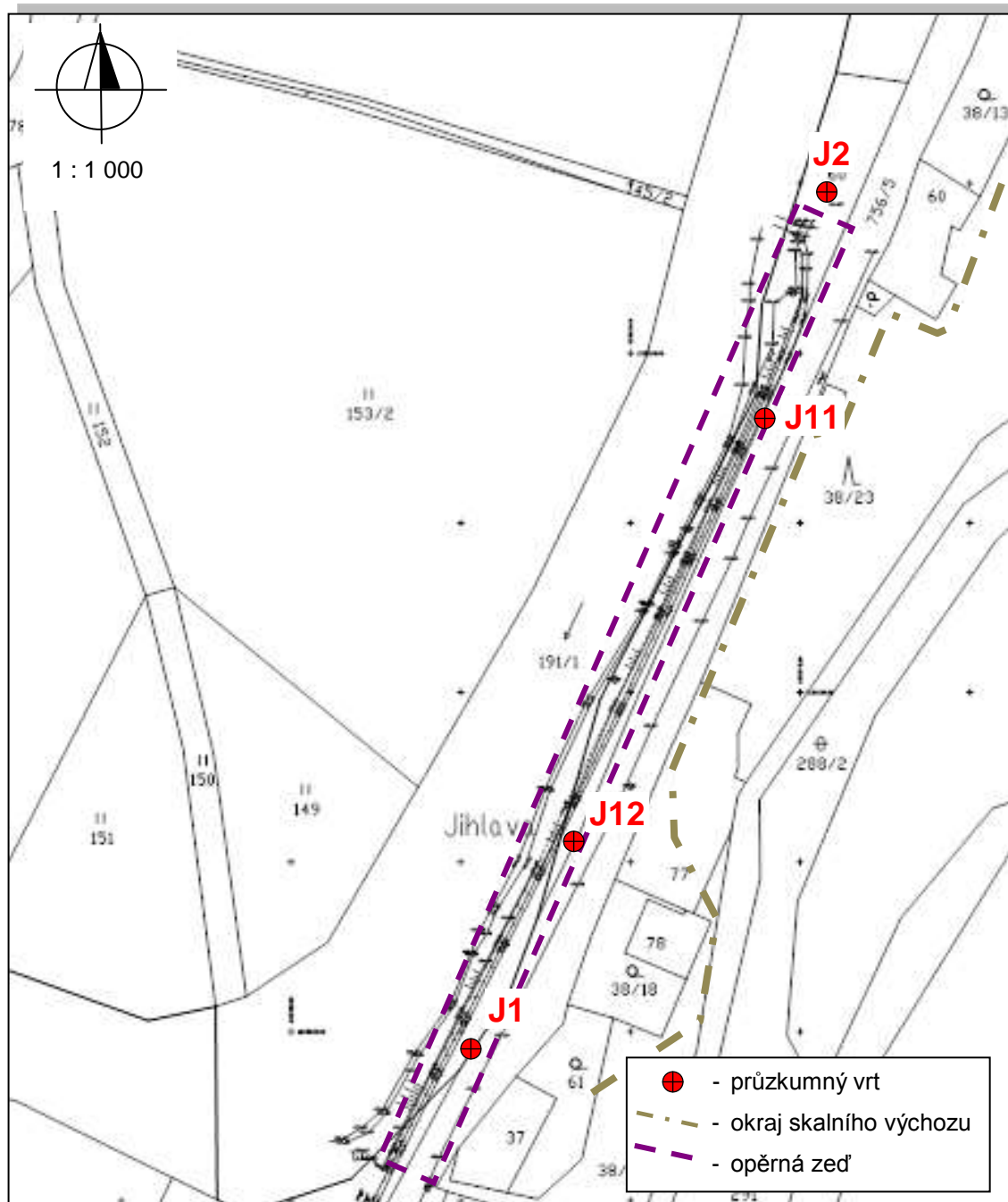
Masiv je překryt pestrými, převážně jílovitými fluviálními uloženinami, většinou tuhé a pevné konzistence, o mocnosti cca 1,00 až 3,00 m.

Násyp pod vozovkou je v blízkosti opěrné zdi tvořen hlinitopísčitými a hlinitoštěrkovitými částečně konsolidovanými zeminami. Jejich mocnost je obvykle 2,00 až 3,00 m. Konstrukci vozovky tvoří ulehle hrubé štěrky mocné 0,30 až 0,60 m a asfaltový koberec o tloušťce 5 až 10 cm.

Dle ČSN EN ISO 14688 (ČSN 73 6133) byly navážkám na základě vizuálního popisu přiřazeny symboly saSi (MSY) a siGr (GMY), fluviálním zeminám symboly siGr (GM), clSi (CI), clsiSa (SM) a saSi (MS) a podložnímu migmatitu symboly R3 (hornina se střední pevností) a R2 (hornina s vysokou pevností).

Propustnost jílů je dle klasifikace Jetela (1973) velmi slabá až nepatrná, s orientační hodnotou součinitele filtrace $k = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$, písčité hlíny jsou propustné mírně až dosti slabě ($k = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$), hlinité a jílovité písky mají propustnost dosti silnou až mírnou ($k = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$), podložní masiv je propustný převážně mírně až dosti slabě ($k = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$).

Dlouhodobou hladinu podzemní vody (poříční horizont, spjatý s vodami toku) předpokládáme v okolí opěrné zdi 2,50 až 3,50 m pod úrovní povrchu komunikace, tj. okolo kóty 433,00 m n. m. V průběhu roku kolísá hladina podzemní vody v závislosti na srážkách a velikosti průtoku v řece Jihlavě. Podzemní voda je slabě agresivní (XA1) na betonové konstrukce.



Obrázek 2 – Podrobná situace v měřítku 1 : 1 000

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Základové poměry na lokalitě jsou složité, podzemní a povrchová voda budou komplikovat zakládání.

Očekávané charakteristiky zastižených fluválních zemin a podložních hornin uvádíme v následující tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 – Očekávané charakteristiky zemina hornin na lokalitě

Zkrácený popis		ČSN EN ISO 14688	ČSN 73 6133	σ_c MPa	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa	c_{ef} kPa	φ_{ef} °	c_u kPa	φ_u °
písek hlinitý	tuhý až pevný	clsiSa	SM	-	18,0	10	5	29	-	-
jíl se střední plasticitou	tuhý až pevný	clSi	CI	-	21,0	6	15	18	50	0
hlína písčitá	tuhá až pevná	saSi	MS	-	18,0	8	12	25	60	0
migmatit	se střední pevností	-	R3	20	-	200	-	-	-	-
	s vysokou pevností	-	R2	100	-	1 500	-	-	-	-

Podle ČSN 73 6133 mají zeminy vyskytující se na lokalitě třídu těžitelnosti I., podložní horninový masiv třídu II. a III. Hlíny, písky a štěrky jsou podmíněčně vhodné do násypu a pro podloží vozovky.

Svahy dočasných výkopů hlubokých do 3,00 m doporučujeme nad hladinou podzemní vody provádět ve sklonu 1 : 1. Výkopy omezené kolmými stěnami je možno hloubit bez použití pažení do hloubky 1,30 m. Pod touto úrovní lze ručně vykonávat práce pouze pod ochranou vhodného pažení. Strojně hloubené výkopy, do kterých nevstoupí pracovníci, mohou zůstat po dobu otevření výkopu nezapažené. Výkopy zasahující pod hladinu podzemní vody je nutno odvodnit a vhodně zabezpečit.

Nezámrná hloubka je v oblasti 0,80 m.

7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje výsledky doplňujícího inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci opěrné zdi u silnice III/3516 v Bítovčicích (kraj Vysočina).

Základové poměry na lokalitě jsou složité, podzemní a povrchová voda zkomplikují výstavbu.

Opěrnou zeď je nutno založit tak, aby nedošlo k jejímu nadměrnému nerovnoměrnému sedání.

V Liberci dne 19. března 2015

Mgr. Luděk Ž a b k a

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.
Myslil V. et al. (1986): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 23 Jihlava. - ÚÚG. Praha.
Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.



Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Bítovčice – opěrná zeď
Doplňující inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 15/12

Objednatel: AF-CityPlan, s. r. o., Praha

Datum: březen 2015

Katastrální území: Horní Bítovčice

Kraj: Vysočina

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Počet stran: 4

Název přílohy:
DOKUMENTACE VRTŮ

Číslo přílohy:
1

DOKUMENTACE VRTŮ

a) provedené vrtý

Popis zastižených zemin a hornin je doplněn o zatřídění provedené na základě vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688. Souřadnice vrtů byly odsunuty z dodané situace a katastrální mapy.

J11

Y: 658 981,00

X: 1 135 113,00

kóta terénu: 435,95 m n. m.

Popis:

ČSN 73 6133

ČSN EN ISO 14688

0,00 – 0,05 m **navážka** – živice0,05 – 0,60 **navážka** – hrubý šedý hlinitý štěr, ulehlý, skelet tvoří úlomky a valouny o velikosti do 10 cm (70 %) – *konstrukce vozovky***GMY/třída I.****siGr**0,60 – 3,80 **navážka** – hlína písčitá, hnědá, tuhá, úlomky hornin do 10 cm (20 %), ojediněle více než 20 cm – *částečně konsolidovaná***MSY/třída I.****saSi**3,80 – 4,50 **jíl se střední plasticitou**, hnědý, tuhý až měkký, od hloubky 4,00 m pevný, s valouny a úlomky hornin do 5 cm (20 %) - *fluviální***Cl/třída I.****clSi**4,50 – **6,00** **migmatit biotitický**, hnědý, od hloubky 4,90 m šedý, mírně zvětralý, rozpukaný, úlomkovitě rozpadavý, se střední pevností, od hloubky 5,80 m s vysokou pevností – *paleozoikum až proterozoikum***R3-R2/třída II.-III.**

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 5,00 m
po odvrtání v hloubce 2,70 m

Stratigrafie:

0,00 – 4,50 m kvartér

4,50 – 6,00 paleozoikum až proterozoikum

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

6,00 m / 191 a 152 mm

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 16. 3. 2015



J12

Y: 659 006,00

X: 1 135 170,00

kóta terénu: 435,70 m n. m.

Popis:

ČSN 73 6133

ČSN EN ISO 14688

0,00 – 0,05 m **navážka** – živice

0,05 – 0,60 **navážka** – hrubý šedý hlinitý štěrk, ulehlý, skelet tvoří úlomky a valouny hornin o velikosti do 10 cm (70 %) – *konstrukce vozovky*

GMY/třída I.

siGr

0,60 – 2,60 **navážka** – hlína písčitá, hnědá, tuhá, úlomky hornin do 10 cm (30 %), ojediněle více než 20 cm – *částečně konsolidovaná*

MSY/třída I.

saSi

2,60 – 3,80 **jíl se střední plasticitou**, hnědý a šedý, rezavě smouhovaný, tuhý, s ojedinělými valouny a úlomky hornin do 5 cm (20 %) - *fluviální*

Cl/třída I.

cISi

3,80 – **5,00** **migmatit biotitický**, šedý a hnědý, mírně zvětralý, rozpukaný, úlomkovitě rozpadavý, se střední pevností, od hloubky 4,50 m s vysokou pevností, vodou nasycený – *paleozoikum až proterozoikum*

R3-R2/třída II.-III.

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 2,50 m
po odvrtání v hloubce 2,50 m

Stratigrafie:

0,00 – 3,80 m kvartér

3,80 – 5,00 paleozoikum až proterozoikum

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

5,00 m / 191 a 152 mm

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 16. 3. 2014



b) archivní vrty (Žabka 2014)

J1

Y: 659 025,10

X: 1 135 202,80

kóta terénu: 435,50 m n. m.

Popis:**ČSN 73 6133****ČSN EN ISO 14688**0,00 – 0,10 m **navážka** – živice0,10 – 0,40 **navážka** – hrubý šedý hlinitý štěrk, skelet tvoří úlomky a valouny o velikosti do 5 cm (70 %) – *konstrukce vozovky*0,40 – 2,20 **navážka** – hlína písčitá, hnědá, tuhá, s ojedinělými úlomky ruly do 20 cm – *částečně konsolidovaná* **MSY/třída I.** **saSi**2,20 – 3,10 **navážka** – štěrk hlinitý, hnědý, hrubý, skelet tvoří valouny a úlomky pevných hornin do 10 cm (50 %), ojediněle do 20 cm, vlhký, od hloubky 2,50 m vodou nasycený, tuhý až měkký – *částečně konsolidovaná* **GMY/třída I.** **siGr**3,10 – 3,90 **jíl se střední plasticitou**, hnědý, šedě a rezavě smouhovaný, tuhý až pevný, s ojedinělými valouny hornin do 5 cm - *fluviální* **Cl/třída I.** **clSi**3,90 – 4,50 **jíl se střední plasticitou**, šedý, tuhý - *fluviální* **Cl/třída I.** **clSi**4,50 – **6,00** **písek hlinitý**, místy jílovitý, šedý, středně a hrubě zrnitý, s valouny a úlomky hornin o velikosti do 5 cm (20 %), ojediněle i do 20 cm, tuhý až pevný, vodou nasycený – *fluviální* **SM/třída I.** **clSiSa**Hladina podzemní vody naražena v hloubce 2,50 m
po odvrtání v hloubce 2,40 m**Stratigrafie:**

0,00 – 6,00 m kvartér

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

6,00 m / 191 a 152 mm

Vzorek podzemní vody:

z hloubky 2,40 m (lab. č.: 35/14)

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 30. 10. 2014



J2

Y: 658 971,30

X: 1 135 078,40

kóta terénu: 436,30 m n. m.

Popis:

ČSN 73 6133

ČSN EN ISO 14688

0,00 – 0,10 m **navážka** – živice

0,10 – 2,70 **navážka** – hrubý šedý hlinitý štěrk, skelet tvoří úlomky a valouny hornin o velikosti do 20 cm (50 %) - *nekonsolidovaná*

GMY/třída I.

siGr

2,70 – 3,80 **hlína písčitá**, hnědá, tuhá, s ojedinělými úlomky ruly o velikosti do 10 cm – *fluviální*

MS/třída I.

saSi

3,80 – 5,10 **písek hlinitý**, místy jílovitý, šedohnědý, středně a hrubě zrnitý, s valouny a úlomky hornin o velikosti do 5 cm (30 %), ojediněle i více než 30 cm, tuhý až pevný, vodou nasycený – *fluviální*

SM/třída I.

clsiSa

5,10 – **5,40** **písek hlinitý**, místy jílovitý, šedý, středně a hrubě zrnitý, s ojedinělými valouny a úlomky hornin o velikosti do 10 cm, tuhý až pevný, vodou nasycený – *fluviální*

SM/třída I.

clsiSa

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 3,60 m
po odvrtání v hloubce 3,15 m

Stratigrafie:

0,00 – 5,40 m kvartér

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

5,40 m / 191 a 152 mm

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 30. 10. 2014



