

STAVBNÍK

KRAJ VYSOČINA

Žižkova 57, 587 33 Jihlava



STAVBA

**III/13112 VYSKYTNÁ NAD JIHLAVOU
MOST EV. Č. 13112 - 2**



S.A.W. CONSULTING s.r.o.

Pražná 2324, 407 47 Varnsdorf

středisko UL: Božtěšická 216/34, 400 01 Ústí n. L.

web: www.sawconsulting.cz

e-mail: info@sawconsulting.cz

VYPRACOVAL

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT

TECHNICKÁ KONTROLA

MGR. LUDĚK ŽABKA

MGR. LUDĚK ŽABKA

MGR. LUDĚK ŽABKA

INVESTOR

KSUSV

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

2018-087

DATUM

01/2020

STUPEŇ

PDPS

MĚŘÍTKO

PŘÍLOHA

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM

Č. PŘÍLOHY

I.1

PARÉ



IČ: 678 53 307

E-mail: l.zabka@volny.cz

Mobil: 603 862 545

Vyskytná nad Jihlavou – most

Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 19/19

Objednatel: S. A. W. Consulting s. r. o., Ústí nad Labem

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Evidováno: Česká geologická služba Geofond 731/2019

Inženýrskogeologický průzkum

pro rekonstrukci mostu ev. č. 13112-2

ve Vyskytné nad Jihlavou (kraj Vysočina)

Liberec, duben 2019

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	9
7	ZÁVĚR.....	9
8	LITERATURA	10

B. PŘÍLOHY

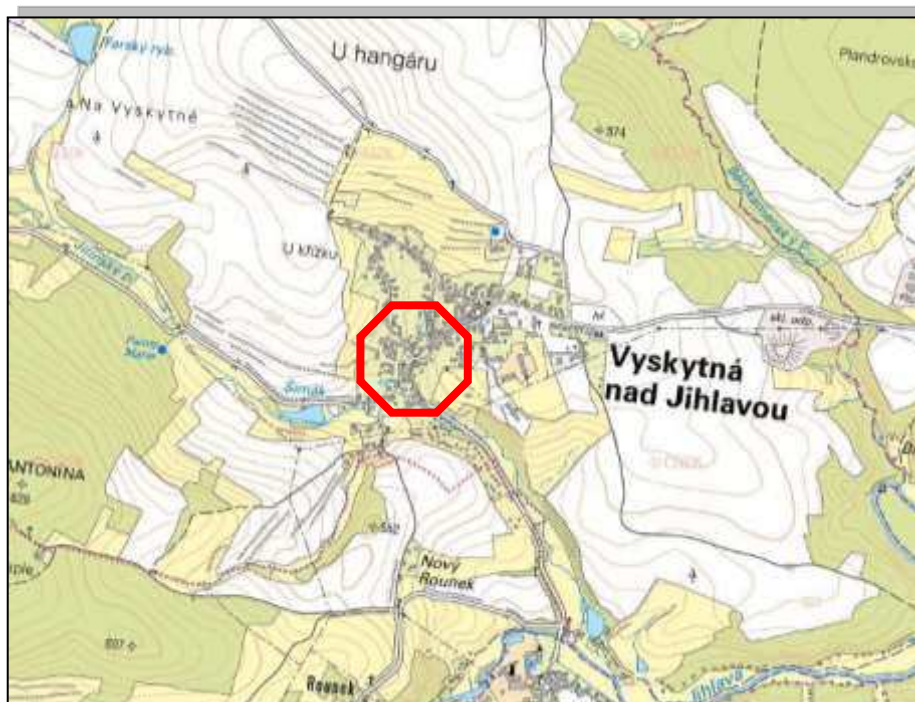
- 1 Dokumentace průzkumných vrtů
- 2 Laboratorní zpráva

1 ÚVOD

Společnost S. A. W. Consulting, s. r. o., Varnsdorf zadala u nás objednávkou číslo: SAW O-009-2019 ze dne 14. 2. 2019 provedení inženýrskogeologického průzkumu pro plánovanou rekonstrukci mostu ev. č. 13112-2 ve Vyskytné nad Jihlavou (kraj Vysočina).

Most se nachází v jz. části obce (obrázek 1) a převádí silnici III/13112 přes místní komunikaci. Nadmořská výška terénu je zde okolo 518 m n. m.

Práce na zakázce proběhly v březnu a dubnu 2019. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN P 73 1005 (Inženýrskogeologický průzkum), ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí), 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.

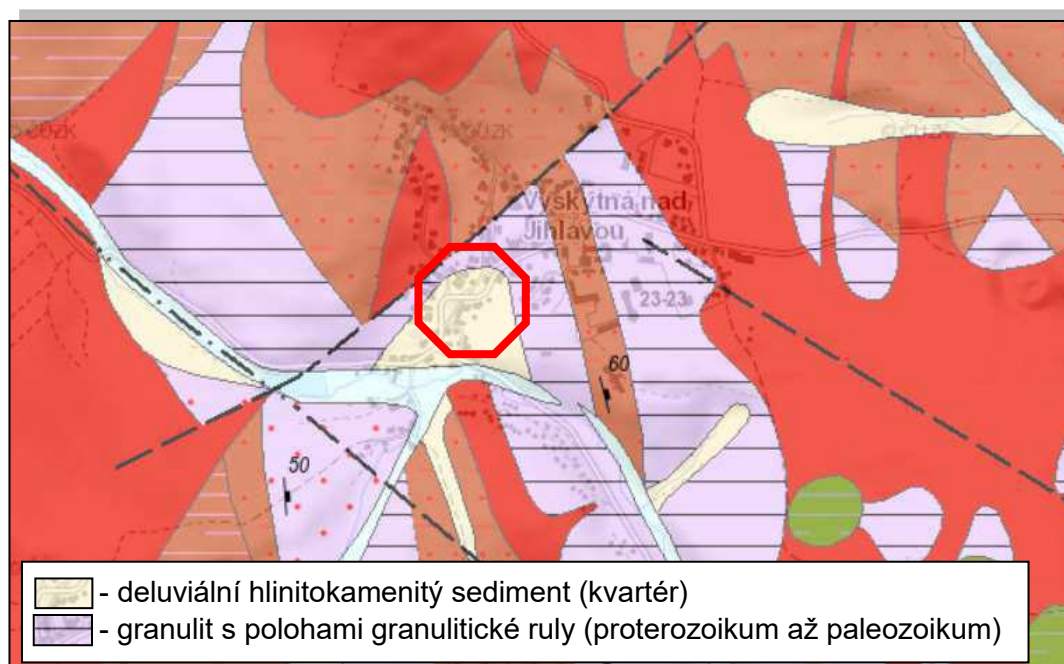


Obrázek 1 – Umístění mostu
Upravený výsek z mapy ČR měřítka 1 : 16 000

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 Křemešnická vrchovina, podcelku Humpolecká vrchovina a okrsku Vyskytenská pahorkatina (IIC-1D-5). Vyskytenská pahorkatina tvoří pruh nižšího terénu mezi vyššími vrchovinami. Nejvyšším bodem okrsku je Na Skalce vysokým 712,6 m.

Regionálně geologicky se posuzované území nachází v metamorfní jednotce moldanubické oblasti Českého masivu. Geologicky a tektonicky je území velmi komplikované. Předkvartérní podklad je zde převážně tvořen proterozoickými až paleozoickými granulity s polohami granulitické ruly. Horniny bývají na povrchu zvětralé. Kvartér je na svazích zastoupen deluviálními hlinitokamenitými sedimenty, v okolí vodotečí pestrými fluviálními uloženinami (obrázek 2). V zástavbě jsou časté různorodé navážky.



Obrázek 2 – Geologické poměry
Upravený výsek z geologické mapy ČR měřítko 1 : 50 000

Výskyt deluviálních zemin znamená vždy stabilitní nejistotu. Jejich povrchový horizont, na který působí změny teploty a vlhkosti (klimatické vlivy během roku), se pozvolna posunuje po svahu, obvykle v mm až cm za rok. Rychlost pohybu záleží na sklonu terénu, obvykle se zrychluje po vydatných deštích.

Lokalita spadá klimaticky do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, vlhkého (MT4), vrchovinového, s průměrnou roční teplotou vzduchu okolo + 6,5 °C. Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek činí asi 700 mm. V případě, že posuzované území zasáhne přivalový 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.

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

Hydrogeologický rajon má číslo 6550: Krystalinikum v povodí Jihlavy (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Most se nachází v povodí Jiřínského potoka (č. h. p.: 4-16-01-030), který protéká v jeho širším j. okolí. Jiřínský potok je levým přítokem Jihlavy.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) je zkoumaná oblast situována v seismické oblasti s hodnotou referenčního špičkového zrychlení pro skalní podloží $a_{gR} < 0,03$ g.

Nezámrzná hloubka je v oblasti 1,00 m pod terénem.

3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmový most (foto 1) se nachází v řídké domovní zástavbě. Nejbližší domy jsou vzdálené 12,00 až 15,00 m.

Most je dlouhý asi 12,00 m, široký cca 9,00 m a vysoký okolo 3,70 m. Povrch komunikace má na mostě kótu cca 518,20 m n. m., vozovka silnice pod mostem kótu okolo 514,50 m n. m. Silnice v okolí mostu vede na násypu vysokém i více než 4,00 m.

Projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.

Vozovka komunikace na mostě a v jeho okolí je významně poškozena.

V okolí mostu se na povrchu terénu nacházejí balvany velmi pevných hornin o velikosti větší než 0,50 m.



FOTO 1 - Pohled na most od JZ (Žabka, březen 2019)

4 PROVEDENÉ PRÁCE

Archivní šetření

Podle archivu České geologické služby není posuzované území registrované jako sesuvné nebo ovlivněné těžbou. V minulosti zde nebyly realizovány žádné geologické průzkumné práce.

Vrtné a vzorkovací práce

Dne 7. 3. 2019 byly v blízkosti mostu strojně vyhloubeny 2 jádrové vrty, označené jako J1 a J2, hluboké 10,00 m a 3,00 m. Vrt J2 byl ukončen předčasně v balvanitých štěrcích tvořených velmi pevnými horninami, které nebylo možno provrtat. Vrty byly provedeny mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, s použitím 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 naražena vrtem J1 v hloubce 5,00 m, po odvrtání se nacházela 5,80 m pod terénem. Po dokumentaci byly průzkumné vrty zasypané vrtným jádrem, ústí překryto živící.

Z vrtu J1 byly odebrány 2 vzorky zemin a vzorek podzemní vody.

Dokumentace vrtů doplněná o zařazení zastižených zemin a hornin podle výsledků laboratorních rozborů a vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 tvoří přílohu 1 této zprávy. Základní údaje o provedených vrtech uvádíme v tabulce č. 1, jejich umístění je vyznačeno v podrobné situaci na obrázku 3.

Tabulka č. 1 - Základní údaje o průzkumných vrtech

Vrt	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	pokryv	eluvium	
J1	10,00	518,55	5,00 / 513,55	5,80 / 512,75	5,20	1,60	2,40	9,20 / 509,35
J2	3,00	518,20	nezjištěna		3,00	-	-	nezastižen

Poznámka: * odsunuto z dodané situace

Laboratorní práce

V odborné laboratoři byly na vzorcích zeminy provedeny zrnitostní rozbor, stanovena vlhkost a zeminy byly zařazeny dle ČSN P 73 1005. Vzorek podzemní vody byl podroben analýzám na zjištění její agresivity na beton dle ČSN EN 206. Výsledky rozborů a zkoušek tvoří laboratorní zprávu (příloha 2), jejich zkrácený přehled je uveden v tabulkách č. 2 (zemina) a č. 3 (podzemní voda). Rozbory zjistily, že podzemní voda na lokalitě je slabě agresivní na betonové konstrukce (XA1) obsahem agresivního oxidu uhličitého.

Tabulka č. 2 – Zkrácené výsledky laboratorních zkoušek vzorků zeminy

Číslo vzorku	Vrt	Hloubka odběru m	ČSN P 73 1005		I _c	k* m.s ⁻¹
			Název zeminy	Symbol		
75	J1	5,80 – 6,00	písek jílovitý	S5 SC	1,06	3.10 ⁻⁶
76		7,80 – 8,00	písek hlinitý	S4 SM	0,99	2.10 ⁻⁵

Poznámka: k* - orientační hodnota součinitele filtrace stanovená analýzou křivky zrnitosti

Tabulka č. 3 – Zkrácené výsledky analýz vzorku podzemní vody

Ukazatel		J1 06 2019	Agresivita na beton (ČSN EN 206)		
			slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		6,71	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0–4,5
Agresivní CO ₂	mg/l	31,9	15-40	40-100	nad 100
Mg ²⁺	mg/l	12,2	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH ₄ ⁺	mg/l	0,18	15-30	30-60	60-100
SO ₄ ²⁻	mg/l	92,6	200-600	600-3000	3000-6000

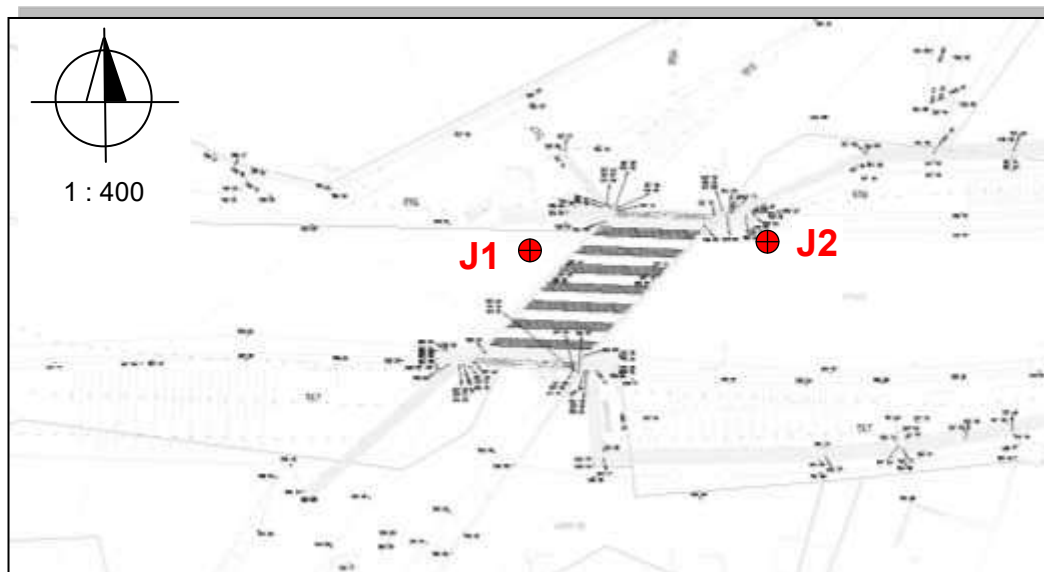
5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z výsledků provedených prací vyplývá, že povrch horninového masivu tvořeného mírně zvětřalou granulitickou rulou se v prostoru mostu nachází v hloubce okolo 9,20 m pod úrovní vozovky, tj. okolo kóty 509,35 m n. m. Povrchový horizont masivu je rozpukaný úlomkovitě rozpadavý se střední pevností vodou nasycený. Hustota diskontinuit je velká. S hloubkou očekáváme nárůst pevnosti a kompaktnosti horniny. Mírně zvětřalá rula přechází do nadloží do horniny zcela zvětřalé, charakteru pevného jílovitého písku. Mocnost zcela zvětřalého horizontu je okolo 2,40 m. Eluvium je překryto pevným hlinitým pískem mocným 1,60 m. Nad hlinitým pískem se u opěr mostu nacházejí převážně částečně konsolidované a nekonsolidované různorodé navážky, často balvanité. Jejich maximální mocnost přesahuje 5,00 m. Konstrukci vozovky tvoří ulehle hrubé šterky mocné cca 0,40 m a asfaltový koberec o tloušťce 5 až 20 cm.

Dle ČSN P 73 1005 byly navážkám na základě vizuálního popisu přiřazeny symboly GPY, CSY, SMY a GMY, podložním zeminám symboly SM a SC a mírně zvětřalé rule symbol R3.

Dlouhodobou hladinu podzemní vody předpokládáme v okolí mostu cca 5,00 m pod úrovní povrchu komunikace, tj. okolo kóty 513,55 m n. m. V průběhu roku kolísá hladina podzemní vody v závislosti na srážkách. Podzemní voda je slabě agresivní (ČSN EN 206: XA1) na betonové konstrukce.

Propustnost zvodnělého horizontu je dle klasifikace Jetela (1973) mírná až dosti slabá s hodnotou koeficientu $k = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.



Obrázek 3 – Situování průzkumných vrtů v měřítku 1 : 400

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

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

Most doporučujeme založit v povrchovém horizontu podložního masivu. Očekávané charakteristiky zastižených zemin a hornin uvádíme v následující tabulce č. 4.

Tabulka č. 4 – Očekávané charakteristiky zemin a hornin na lokalitě

Zkrácený popis		ČSN P 73 1005	σ_c MPa	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa	c_{ef} kPa	φ_{ef} °
písek hlinitý	pevný	S4 SM	-	18,0	10	0	28
písek jílovitý	pevný	S5 SC	-	18,5	10	0	26
rula	se střední pevností	R3	20	-	600	-	-

Podle ČSN 73 6133 mají zeminy vyskytující se na lokalitě třídu těžitelnosti I - II, podložní horninový masiv třídu II. Písky a šterky jsou podmíněčně vhodné do násypu a pro podloží vozovky, jíly bez úpravy obvykle vhodné nejsou.

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.

7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ve Vyskytné nad Jihlavou (kraj Vysočina).

Základové poměry na lokalitě jsou složité, voda zkomplikuje výstavbu.

V Liberci dne 3. dubna 2019

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.
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.

SEZNAM PŘÍLOH:

- 1 Dokumentace průzkumných vrtů
- 2 Laboratorní zpráva



Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Vyskytná nad Jihlavou – most
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 19/19

Objednatel: S. A. W. Consulting, s. r. o., Ústí nad Labem

Datum: duben 2019

Katastrální území: Vyskytná nad Jihlavou

Kraj: Vysočina

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Počet stran: 2

Název přílohy:

DOKUMENTACE PRŮZKUMNÝCH VRTŮ

Číslo přílohy:

1

DOKUMENTACE PRŮZKUMNÝCH VRTŮ

Popis zastižených zemin a hornin je doplněn o zatřídění provedené na základě výsledků laboratorních rozborů a vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133. Souřadnice vrtů byly odsunuty z dodané situace.

J1

Y: 674 867,30

X: 1 126 923,20

kóta terénu: 518,55 m n. m.

Popis:**ČSN P 73 1005****ČSN 73 6133**0,00 – 0,05 m **navážka** – „asfalt“0,05 – 0,50 **navážka** – štěrk špatně zrněný, šedý, hrubý, skelet tvoří úlomky hornin do 5 cm (80 %), ulehlý, vlhký – *konstrukce vozovky***GPY****třída I**0,50 – 1,30 **navážka** – štěrk špatně zrněný, hrubý, balvanitý, skelet tvoří úlomky hornin do 20 cm (80 %), na bázi větší, ulehlý, suchý – *konsolidovaná***GPY****třída I-II**1,30 – 2,00 **navážka** – jíl písčitý, drobně štěrkovitý, hnědý, měkký – *nekonsolidovaná***CSY****třída I**2,00 – 4,50 **navážka** – písek hlinitý, drobně štěrkovitý, hnědý, střednozrný, tuhý až pevný – *částečně konsolidovaná***SMY****třída I**4,50 – 5,20 **navážka** – štěrk hlinitý, hnědý, hrubý, skelet tvoří úlomky hornin do 5 cm (50 %), středně ulehlý, vlhký, na bázi vodou nasycený – *částečně konsolidovaná***GMY****třída I**5,20 – 6,80 **písek hlinitý**, hnědý, rezavě smouhovaný, střednozrný, pevný, s ojedinělými úlomky hornin do 5 cm, vodou nasycený**SM****třída I**6,80 – 9,20 **písek jílovitý**, hnědý, rezavě a šedě smouhovaný, střednozrný, pevný, vlhký – *eluvialní***SC****třída I**9,20 – **10,00** **granulitická rula**, hnědošedá, mírně zvětřalá, rozpukaná, úlomkovitě rozpadavá, se střední pevností, velkou hustotou diskontinuit, vodou nasycená – *proterozoikum až paleozoikum***R3****třída II**

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 5,00 m
po odvrtání v hloubce 5,80 m

Stratigrafie:

0,00 – 9,20 m kvartér

9,20 – 10,00 proterozoikum až paleozoikum

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

10,00 m / 191 a 152 mm (paženo)

Vzorek zeminy z hloubky:

5,80 – 6,00 m (lab. číslo 75)

7,80 – 8,00 m (lab. číslo 76)

Vzorek podzemní vody z hloubky:

5,80 m (lab. číslo 06 2019)

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 7. 3. 2019

J2

Y: 674 881,30

X: 1 126 923,50

kóta terénu: 518,20 m n. m.

Popis:

ČSN P 73 1005

ČSN 73 6133

0,00 – 0,20 m **navážka** – „asfalt“

0,20 – 0,50 **navážka** – štěrk špatně zrněný, šedý, hrubý, skelet tvoří úlomky hornin do 5 cm (70 %), ulehlý, vlhký – *konstrukce vozovky*

GPY

třída I

0,50 – **3,00** **navážka** – štěrk špatně zrněný, hrubý, balvanitý, skelet tvoří úlomky hornin do 20 cm (80 %), na bázi větší, ulehlý, suchý – *konsolidovaná*

GPY

třída I-II

Hladina podzemní vody nezastižena

Stratigrafie:

0,00 – 3,00 m kvartér

Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

3,00 m / 191 a 152 mm

Poznámka:

ukončen předčasně v nevrtatelných štěrcích

Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 7. 3. 2019





Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Vyskytná nad Jihlavou – most
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 19/19

Objednatel: S. A. W. Consulting, s. r. o., Ústí nad Labem

Datum: duben 2019

Katastrální území: Vyskytná nad Jihlavou

Kraj: Vysočina

Vypracovala: Blanka Vybíralová

Počet stran: 2

Název přílohy:

LABORATORNÍ ZPRÁVA

Číslo přílohy:

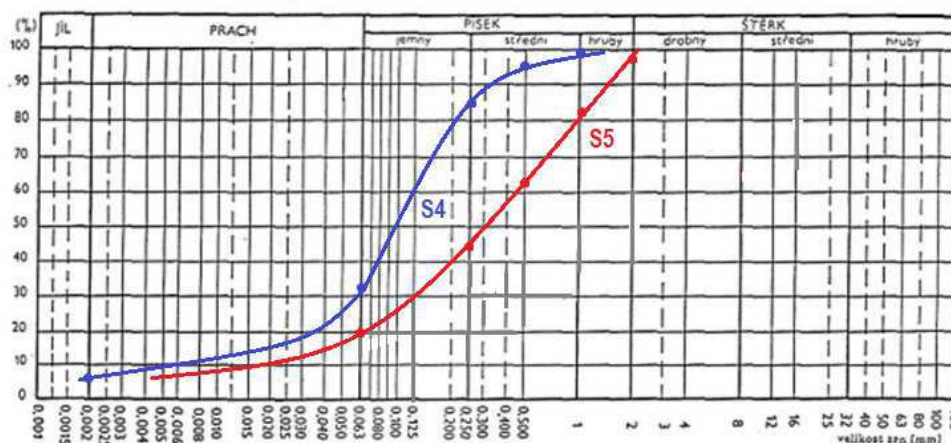
2

Vyskytná nad Jihlavou – IGP

Zpráva o laboratorních rozbořech zemin

- Počet zpracovaných vzorků zemin: 2 ks porušených vzorků zemin
- Rozsah a metodika zkoušek:
 - zrnitost zemin - ČSN CEN ISO/TS 17892-4
 - vlhkost - ČSN EN ISO 17892-1
 - konzistenční meze - ČSN CEN ISO/TS 17892-12
 - klasifikace dle ČSN P 73 1005, ČSN EN 14688-1
- Výsledky zkoušek
 - a) zrnitostní rozboř - výsledek v %

křivky zrnitosti vzorků zemin – J1 (5,8-6,0m), J1(7,8-8,0)



b) vlhkost, konzistenční meze, klasifikace

vzorkovnice a číslo vzorku	W (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (%)	I _c (1)	Zatřídění dle ČSN P 73 1005	Zatřídění dle ČSN EN 14688-1
J1 – 75	14,3	32,0	15,3	16,7	1,06	S5 (SC)	clSa
J1 – 76	25,7	42,1	25,5	16,6	0,99	S4 (SM)	siSa

V Liberci, 12. 3. 2019

vypracovala:

Blanka Vybíralová

Blanka Vybíralová
testování, měření, analýzy, kontroly
Dlouhá 389, 463 12 Liberec 25
IČ: 148 05 162

[Handwritten signature]

technická kontrola: Jarmila Gänsová

[Handwritten signature]



RNDr. Roman Vybíral

[Handwritten signature]

Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

Akce: **Vyskytná nad Jihlavou - most**
průzkum: inženýrsko-geologický

místo odběru **J 1**
datum odběru **7. 3. 2019**

vzorek č. **06 2019**
odebral: **Mgr. Žabka**

1) Výsledky analýz:

pH	6,71	CO ₂ volný	39,6 mg/l
alkalita	1,6 mmol/l	CO ₂ vázaný	35,2 mg/l
acidita	0,9 mmol/l;	CO ₂ agresivní	31,9 mg/l
tvrdost uhličitánová	0,75 mmol/l	Ca ²⁺	42,2 mg/l
tvrdost neuhličitánová	0,8 mmol/l	Mg ²⁺	12,2 mg/l
tvrdost celková	1,55 mmol/l	SO ₄ ²⁻	92,6 mg/l
		NH ₄ ⁺	0,18 mg/l

2) Vyhodnocení výsledků

ČSN 73 1215 - Klasifikace agresivity kapalných prostředí působících na konstrukce z obvyčejného hutného betonu							
Stupeň agresivity prostředí	Základní ukazatele agresivity prostředí						
	Tvrdost vody mmol	Hodnota pH	Agresivní CO ₂ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	SO ₄ ²⁻ Mg/l	Celkový obsah solí v roztoku ⁵⁾ g/l
Slabě agresivní – la	do 0,53	nad 5,0 do 6,5	nad 4 do 15	nad 1000 do 2000	nad 100 do 500	nad 250 do 500	nad 10 do 20
Středně agresivní – ma	--	nad 4,0 do 5,0	nad 15 do 30	nad 2000	nad 500	nad 500 do 1000	nad 20 do 50
Silně agresivní – ha	--	do 4,0	nad 30	--	--	nad 1000	nad 50
Poznámky – viz norma							

Dle ČSN 73 1215 je kapalně prostředí (zkoušený vzorek vody) **silně agresivní** obsahem agresivního oxidu uhličitého.

ČSN EN 206-1 Beton Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda			
Mezní hodnoty pro stupně chemického působení podzemní vody			
Chemická charakteristika	stupeň XA1	stupeň XA2	stupeň XA3
SO ₄ ²⁻ mg/litr	≥ 200 a ≤ 600	> 600 a ≤ 3000	> 3000 a ≤ 6000
pH	≤ 6,5 a ≥ 5,5	< 5,5 a ≥ 4,5	< 4,5 a ≥ 4,0
CO ₂ mg/litr agresivní	≥ 15 a ≤ 40	> 40 a ≤ 100	> 100 až do nasycení
NH ₄ ⁺ mg/litr	≥ 15 a ≤ 30	> 30 a ≤ 60	> 60 a ≤ 100
Mg ²⁺ mg/litr	≥ 300 a ≤ 1000	> 1000 a ≤ 3000	> 3000 až do nasycení

Dle ČSN EN 206-1 (Beton–Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) analyzovaný vzorek vody splňuje vzhledem k obsahu agresivního oxidu uhličitého parametry pro chemické prostředí **XA1**.

V Liberci, 11.3. 2019

vypracovala: B. Vybíralová

BLANKA VYBÍRALOVÁ
DLOUHÁ 389, LIBEREC 25

technická kontrola: J. Gänsová