

Mgr. Luděk Žabka

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

E-mail: l.zabka@volny.cz

**Krumlovská 508
460 08 Liberec 8**

Mobil: 603 862 545

III/2997 – 2 mosty

Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 19/93

Objednatel: Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb, a. s., Mladé Buky

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Evidováno: Česká geologická služba Geofond 5215/2019

**Inženýrskogeologický průzkum
pro rekonstrukci mostů ev. č. 2997-1 (k. ú. Hubíles) a 2997-2 (k. ú. Čibuz)
(Královéhradecký kraj)**

Liberec, listopad 2019

A. ZPRÁVA

Obsah:

1	ÚVOD	3
2	PŘÍRODNÍ POMĚRY	4
3	POPIS ZÁJMOVÝCH ÚZEMÍ	6
4	PROVEDENÉ PRÁCE	7
5	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY	9
6	TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	10
7	ZÁVĚR	11
8	LITERATURA	11

B. PŘÍLOHY

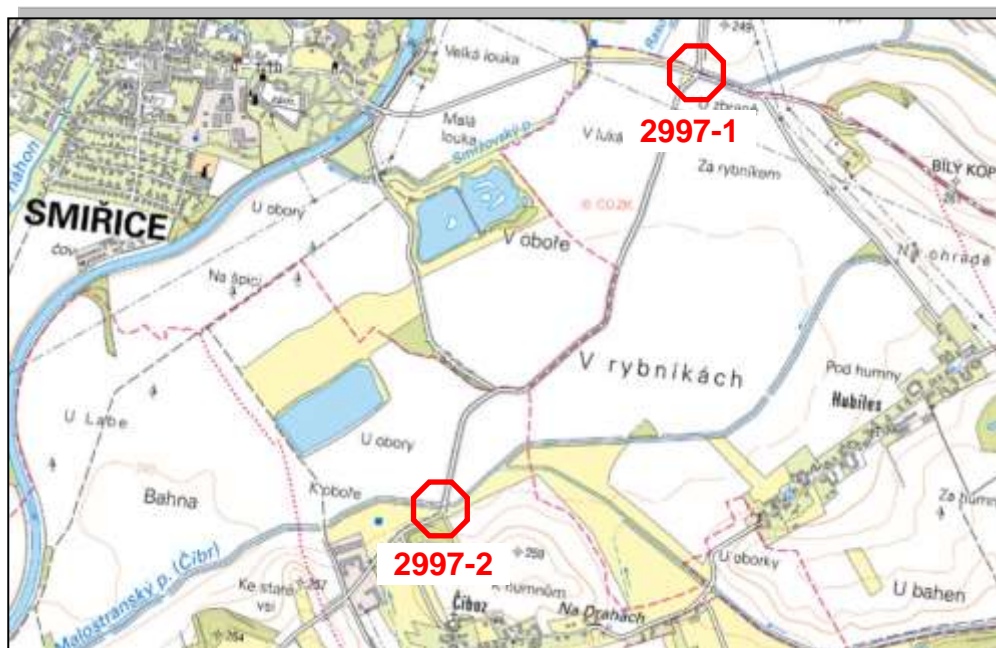
- 1 Dokumentace průzkumných vrtů
- 2 Laboratorní zpráva

1 ÚVOD

Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb, a. s., Mladé Buky zadal u nás provedení inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci 2 mostů na silnici III/2997. Most ev. č. 2997-1 se nachází v k. ú. Hubíles, most ev. č. 2997-2 v k. ú. Čibuz (Královéhradecký kraj). V rámci obnovy a narovnání silnice budou oba mosty odstraněny a v jejich blízkém okolí postaveny nové.

Mosty jsou od sebe vzdálené cca 1,8 km a leží asi 1,4 km v. resp. jv. od města Smiřice (obrázek 1), v nadmořské výšce okolo 242 m n. m.

Práce na zakázce proběhly v listopadu 2019. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN P 73 1005 (Inženýrská geologie), 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.

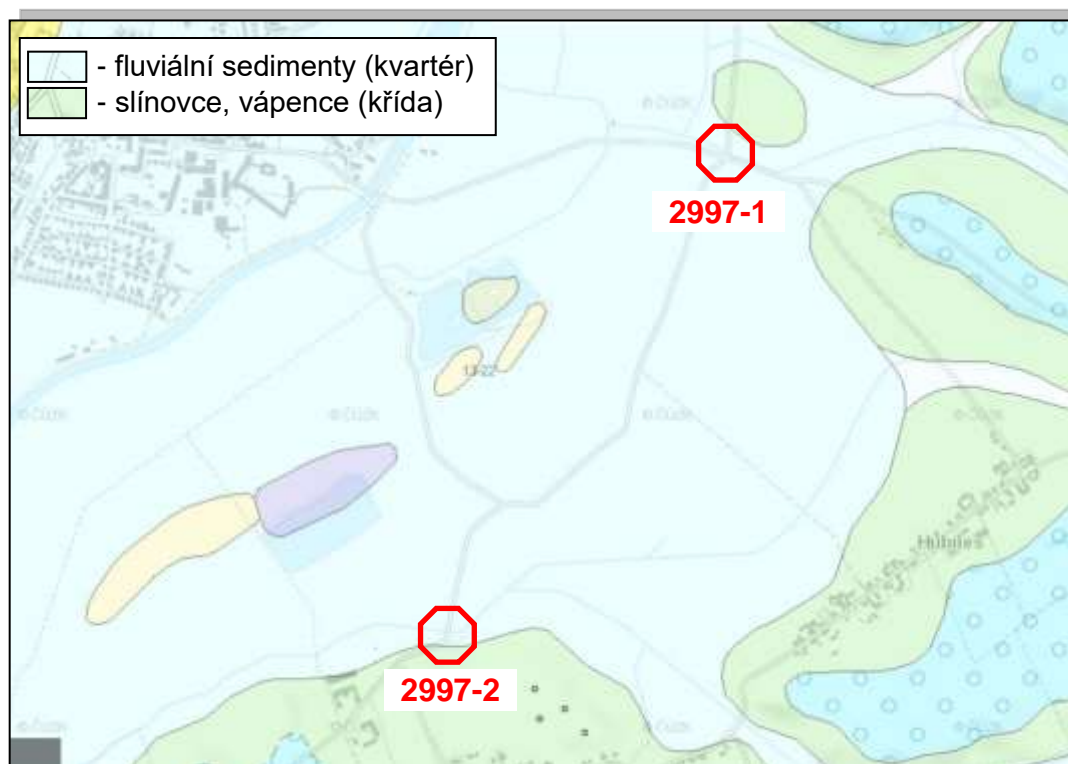


Obrázek 1 – Situování mostů
Upravený výsek z mapy ČR měřítka 1 : 25 000

2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Regionálně geologicky jsou mosty situovány v české křídové pánvi Českého masivu. Předkvartérní horninové prostředí zde tvoří turonské slínovce s polohami či konkréciemi vápenců jizerského souvrství. Kvartér je zastoupen v okolí vodotečí pestrými fluviálními sedimenty (obrázek 2). V zástavbě jsou časté heterogenní navážky.

Vzhledem k jejich charakteru bývají fluviální 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.



Obrázek 2 – Geologické poměry

Upravený výsek ze základní geologické mapy ČR měřítka 1 : 50 000

Podle regionálního geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží zkoumaná území v provincii Česká vysočina, soustavě Česká tabule, podsoustavě Východočeská tabule, celku Východolabská tabule, podcelku Pardubická kotlina a okrsku Východolabská niva (VIC-1C-4). Východolabská niva je náplavová rovina kolem řeky Labe.

Lokality spadají klimaticky do teplé oblasti, okrsku teplého, mírně vlhkého (T3), s průměrnou roční teplotou vzduchu okolo $+8,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek zde činí asi 600 mm. V případě, že posuzovaná 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 $0,025\text{ l.s}^{-1}\text{ z m}^2$ plochy. Sníh zde leží převážně od prosince do března, a to průměrně 35 dní v roce.

Freatická voda se v oblasti obvykle vyskytuje v propustnějších polohách kvartérního pokryvu a v zóně připovrchového rozvolnění podložního masivu. V okolí vodotečí bývá spjatá s vodami toku. Směr proudění odpovídá morfologii terénu.

Hydrogeologický rajon ve svrchní vrstvě má číslo 1121: Kvartér Labe po Hradec Králové, v základní vrstvě číslo 4250: Hořicko-miletínská křída (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Pod mostem ev. č. 2997-1 protéká Smržovský potok (č. h. p.: 1-01-04-005), pod mostem ev. č. 2997-2 protéká Malostranský potok (č. h. p.: 1-01-04-007). Oba potoky jsou levými přítoky Labe, které protéká asi 1 km sv. od mostů.

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

Nezamrzná hloubka je v oblasti 0,80 m pod povrchem terénu.

Most ev. č. 2997-1 se nachází na okraji chráněné oblasti přirozené akumulace vod Východočeská křída.

Oba mosty jsou situovány na hranicích záplavového území Labe pro Q100.



FOTO 1 - Plánované umístění mostu ev. č. 2997-1 (Žabka, listopad 2019)

3 POPIS ZÁJMOVÝCH ÚZEMÍ

Most ev. č. 2997-1

Nový most ev. č. 2997-1 bude situován mimo zástavbu, na v. okraji výrazné aluviální nivy řeky Labe. Jeho umístění je navrženo asi 20 m z. od stávajícího mostu, u křižovatky silnic Smiřice – Smržov a Vlkov – Číbuz (foto 1). Terén je v okolí rovinný, jeho nadmořská výška je většinou 241,00 až 243,00 m n. m.

Smržovský potok zde protéká v korytě o šířce až 7,00 m a hloubce okolo 1,50 m, v době provádění prací protékalo v řečišti asi 0,30 m vody. Koryto je z části zarostlé vodomilnou vegetací. Okolní pozemky jsou zemědělsky využívány.

Příznaky svahové nestability na lokalitě pozorovány nebyly.

Most ev. č. 2997-2

Nový most ev. č. 2997-2 bude umístěn mimo zástavbu, na v. okraji výrazné aluviální nivy Labe, 50 m z. od stávajícího mostu (foto 2). Terén je v okolí mírně členitý, s rozdílnou úrovní břehů vodoteče, která činí asi 1,50 m. Nadmořská výška území je zde převážně 240,00 až 242,00 m n. m.

Malostranský potok zde protéká v korytě o šířce až cca 9,00 m a hloubce okolo 2,00 m. V době provádění prací protékalo v potoce asi 0,50 m vody. Řečiště je zarostlé vodomilnou vegetací. Okolní pozemky jsou zemědělsky využívány.

Příznaky svahové nestability na lokalitě pozorovány nebyly.



FOTO 2 - Plánované umístění mostu ev. č. 2997-2 (Žabka, listopad 2019)

4 PROVEDENÉ PRÁCE

Archivní šetření

Podle archivu České geologické služby - Geofondu Praha nejsou posuzovaná území registrovaná jako sesuvná nebo ovlivněná těžbou. V roce 1987 (Štěpánek) byl asi 200 m jz. od navrženého mostu ev. č. 2997-2 realizovaný hydrogeologický vrt označený jako HV2, hluboký 15,00 m. Vrtem byly zastiženy hlíny a jíly o mocnosti 1,80 m, v jejich podloží hrubozrnný písek se šterky a v hloubce 3,50 m pod terénem křídový slínovec. Podzemní voda byla naražena 1,80 m, 4,00 m a 9,00 m pod povrchem terénu, hladina se ustálila 0,50 m pod terénem. Analýzy nezjistily její agresivitu na beton.

Vrtné a vzorkovací práce

V prostoru každého navrženého mostu byl dne 5. 11. 2019 strojně vyhlouben jádrový vrt. Vrt J1 hluboký 7,00 m v místě mostu ev. č. 2997-1, vrt J2 o hloubce 6,00 m v místě mostu ev. č. 2997-2. Vrty byly provedeny mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 156, 137 a 112 mm, s použitím manipulačního pažení. Jádro bylo ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání makroskopicky dokumentováno řešitelem úkolu. Hladina podzemní vody byla naražena vrtem J1 v hloubce 0,90 a 4,80 m, vrtem J2 v hloubce 4,20 a 5,00 m. Po odvrtání se nacházela 2,60 resp. 3,80 m pod terénem. Z každého vrtu byl odebrán vzorek vody a předán do laboratoře. Po dokumentaci a odběru vzorků byly vrty zasypány vytěženou zeminou.

Dokumentaci vrtů doplněnou o zařídění zastižených zemin a hornin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 (těžitelnost) obsahuje příloha 1 této zprávy. Základní údaje o provedených vrtech uvádíme v tabulce č. 1, jejich umístění je vyznačeno na obrázcích 3 a 4.

Tabulka č. 1 - Základní údaje o provedených vrtech

Vrt	Hloubka m	Ústí vrtu* m n. m.	Hladina podzemní vody m p. t. / m n. m.		Mocnost kvartéru m		Křídový slínovec m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání	pokryv	eluvium	
J1	7,00	243,00	0,90 / 242,10 4,80 / 238,20	2,60 / 240,40	3,20	0	3,20 / 239,80
J2	6,00	241,40	4,20 / 237,20 5,00 / 236,40	3,80 / 237,60	2,10	1,00	3,10 / 238,30

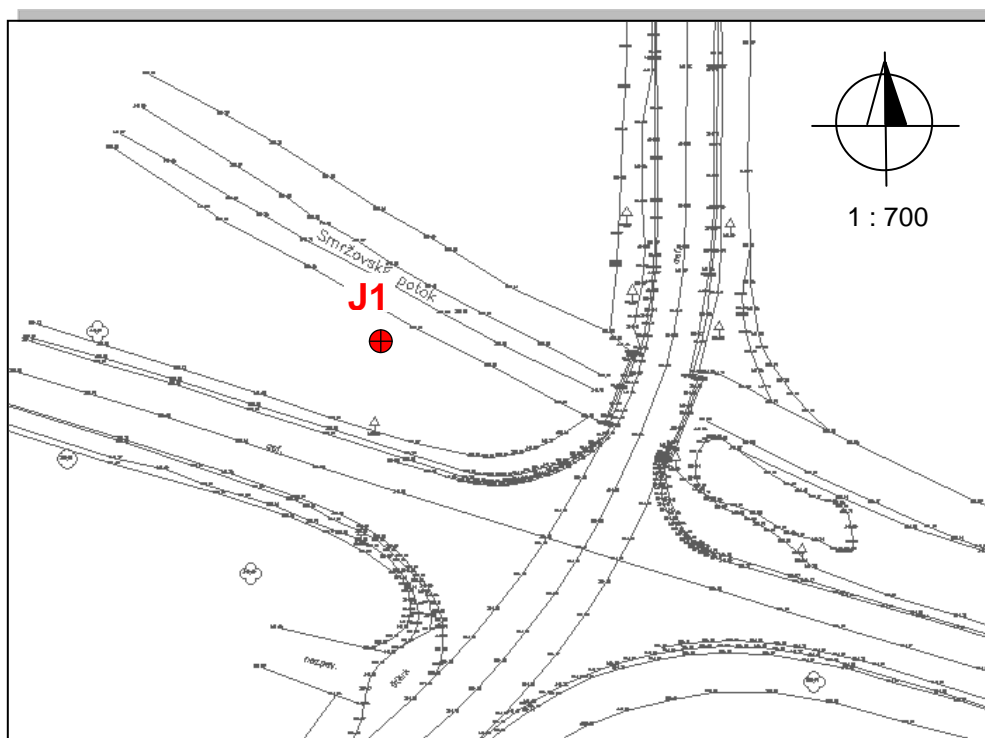
Poznámka: * odsunuto z podrobného plánu

Laboratorní práce

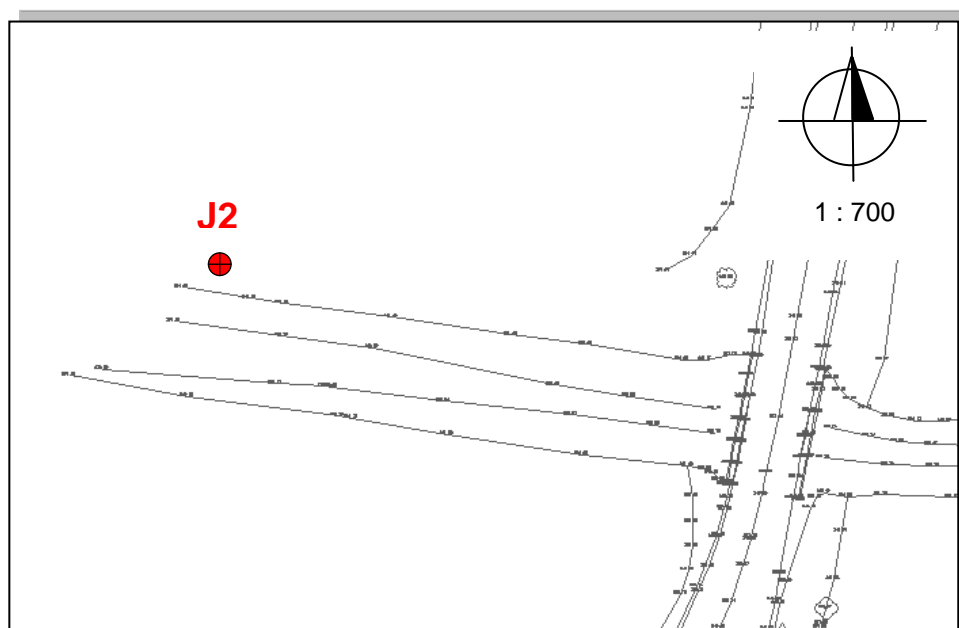
V odborné laboratoři byly vzorky podzemní vody podrobeny analýzám na zjištění její agresivity na beton dle ČSN EN 206. Výsledky rozborů tvoří laboratorní zprávu (příloha 2), jejich zkrácený přehled je uveden v tabulce č. 2. Rozbory prokázaly, že podzemní voda v okolí vrtu J1 není agresivní na beton a podzemní voda v místě vrtu J2 je středně agresivní na beton (XA2) obsahem síranů.

Tabulka č. 2 – Výsledky analýz vzorků vody z vrtů

Ukazatel		J1 42 2019	J2 43 2019	Agresivita na beton (ČSN EN 206)		
				slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		7,18	7,22	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0–4,5
Agresivní CO ₂	mg/l	0,00	6,2	15-40	40-100	nad 100
Mg ²⁺	mg/l	13,5	77,2	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH ₄ ⁺	mg/l	0,18	0,15	15-30	30-60	60-100
SO ₄ ²⁻	mg/l	77,2	620,08	200-600	600-3000	3000-6000



Obrázek 3 – Situování průzkumného vrtu J1 (most ev. č. 2997-1)



Obrázek 4 – Situování průzkumného vrtu J2 (most ev. č. 2997-2)

5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Most ev. č. 2997-1

Z provedeného průzkumu vyplývá, že pod humózní hlínou o mocnosti 0,20 m se v místě plánované stavby mostu nachází fluvialní hrubý jílovitý štěrč, jehož skelet tvoří valouny převážně křemene o velikosti do 5 cm, v množství okolo 60 %. Mocnost štěrku je asi 3,00 m, konzistence měkká. Pod štěrčkem, okolo kóty 239,80 m n. m., byl zastižen křídový masiv. Jeho povrchový horizont o mocnosti více než 4,00 m je tvořen slabě zvětralým slínovcem, rozpukaným na střípky a úlomky o střední pevnosti (extrémně velká hustota diskontinuit). S hloubkou očekáváme nárůst pevnosti a kompaktnosti horniny.

Dle ČSN P 73 1005 byl štěrku na základě vizuálního popisu přiřazen symbol GC, povrchovému horizontu podložního masivu třída R3.

Podzemní voda tvoří zvodnělé horizonty v pokryvném štěrku a v propustnějších polohách podložního masivu (puklinová zvodeň). Její hladina bude závislá na velikosti srážek a průtoku ve vodoteči. Její agresivitu na beton analýzy nezjistily.

Propustnost horninového prostředí je dle klasifikace Jetela (1973) převážně dosti slabá, s hodnotou součinitele filtrace $k = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Most ev. č. 2997-2

V místě plánovaného mostu se pod humózní hlínou o mocnosti 0,20 m vyskytují fluvialní hlíny a jíly pevné a tuhé konzistence mocné 1,90 m a v jejich podloží, okolo kóty 239,30 m n. m., křídový masiv tvořený slínovcem. Povrch masivu o mocnosti cca 1,00 m je zcela zvětralý charakteru pevného jílu s vysokou plasticitou, hlouběji je hornina slabě zvětralá, rozpukaná na střípky a úlomky o střední pevnosti (extrémně velká hustota diskontinuit). S hloubkou očekáváme nárůst pevnosti a kompaktnosti horniny.

Dle ČSN P 73 1005 byly fluvialním hlínám a jílům na základě vizuálního popisu přiřazeny symboly MH, CH a CS, eluviálními jílu symbol CH a slabě zvětřalému slínovci třída R3.

Podzemní voda tvoří mírně napjaté horizonty v propustnějších polohách (puklinová zvědeň) podložním masivu. Ustálení hladiny předpokládáme v úrovni vodoteče. Hladina je závislá na velikosti srážek a průtoku ve vodoteči. Její agresivitu na beton je střední (ČSN EN 206: XA2) obsahem síranů.

Propustnost horninového prostředí je dle klasifikace Jetela (1973) převážně dosti slabá až mírná, s hodnotou součinitele filtrace $k = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Nové mosty doporučujeme založit v podložním horninovém masivu. Jeho očekávané charakteristiky uvádíme v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 – Očekávané charakteristiky zemin a hornin na lokalitě

Zkrácený popis		ČSN P 73 1005	σ_c MPa	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa	$c_{ef/u}$ kPa	$\phi_{ef/u}$ °	Únosnost kPa
slínovec	zcela zvětralý	F8 CH	-	20,5	5	14/80	14/0	160
	slabě zvětralý	R3	20	-	100	-	-	500

Dle ČSN 73 6133 mají pokryvné zeminy na lokalitě třídu těžitelnosti I, podložní masiv třídu II. Pro pozemní komunikace jsou štěrky při optimální vlhkosti podmíněčně vhodné, jíly a hlíny bez úpravy nevhodné. Hlíny a jíly jsou namrzavé, po napojení vodou rozbídné.

Svahy dočasných výkopů hlubokých do 3,00 m doporučujeme nad hladinou vody provádět ve sklonu 1 : 0,5. Výkopy omezené kolmými stěnami je možno hloubit bez použití pažení do hloubky 1,50 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 vody je nutno odvodnit a vhodně zabezpečit.

7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje průběh a výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostů ev. č. 2997-1 a 2997-2 v katastrálních územích Hubíles a Čibuz (Královéhradecký kraj).

Základové poměry v zájmovém území jsou složité, podzemní a povrchová voda znesnadní práce.

V Liberci dne 13. listopadu 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.
 Štěpánek L. (1979): Skalice, okres Hradec Králové, hydrogeologický průzkum. – MS Agroprojekt Praha. Pardubice.(GF: P32889)
 Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.

SEZNAM PŘÍLOH:

- 1 Dokumentace průzkumných vrtů
- 2 Laboratorní zpráva

 Mgr. Luděk Žabka	Název úkolu: III/2997 - 2 mosty Inženýrskogeologický průzkum		
Číslo úkolu: 19/93	Objednatel: Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb, a. s., Mladé Buky		
Datum: listopad 2019	Katastrální území: Hubíles, Čílbuz		
Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka	Kraj: Královéhradecký	Počet stran: 2	
Název přílohy: DOKUMENTACE PRŮZKUMNÝCH VRTŮ			Číslo přílohy: 1

DOKUMENTACE PRŮZKUMNÝCH VRTŮ

Popis vrtného jádra 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 katastrální mapy).

J1	Y: 635 675,20	X: 1 032 700,40	terén: 243,00 m n. m.
		ČSN P 73 1005	ČSN 73 6133
0,00 – 0,20 m	hlína humózní , tmavě hnědá, pevná	MHO	třída I
0,20 – 3,20	štěrk jílovitý , hnědý, hrubý, skelet tvoří valouny převážně křemene do 5 cm (60 %), měkký, vlhký, od 0,90 m vodou nasycený – <i>fluviální</i>	GC	třída I
3,20 – 7,00	slínovec , šedý, slabě zvětralý, rozpukaný, střípkovitě a úlomkovitě rozpadavý, se střední pevností, vlhký, dm poloha v hloubce 4,80 m vodou nasycená – <i>křída</i>	R3	třída II

Hladina podzemní vody naražena v hloubkách 0,90 a 4,80 m, po odvrtání se nacházela v hloubce 2,60 m.

Hloubka vrtu / průměr: 7,00 m / 156, 137 a 112 mm (paženo)
Stratigrafie: 0,00 – 3,20 m kvartér
 3,20 – 7,00 křída
Odběr vzorku: voda z hloubky 2,60 m (lab. č. 42 2019)
Dokumentoval: Mgr. Luděk Žabka (5. 11. 2019)



J2	Y: 636 594,70	X: 1 034 227,90	terén: 241,40 m n. m.
		ČSN P 73 1005	ČSN 73 6133
0,00 – 0,20 m	hlína humózní , tmavě hnědá, pevná	MHO	třída I
0,20 – 0,80	hlína jílovitá , hnědá, pevná – <i>fluviální</i>	MH	třída I
0,80 – 1,60	jíl s vysokou plasticitou , hnědý a hnědošedý, rezavě smouhovaný, pevný – <i>fluviální</i>	CH	třída I
1,60 – 2,10	jíl písčitý , drobně šterkovitý, hnědošedý, tuhý až měkký – <i>fluviální</i>	CS	třída I
2,10 – 3,10	jíl s vysokou plasticitou , šedý, pevný, na bázi se střípky slínovce – <i>eluviální</i>	CH	třída I
3,10 – 6,00	slínovec , šedý, slabě zvětralý, rozpukaný, střípkovitě a úlomkovitě rozpadavý, se střední pevností, vlhký, v hloubkách 4,20 a 5,00 m dm polohy vodou nasycené – <i>křída</i>	R3	třída II

Hladina podzemní vody naražena v hloubkách 4,20 a 5,00 m, po odvrtání se nacházela v hloubce 3,80 m.

Hloubka vrtu / průměr: 6,00 m / 156, 137 a 112 mm (paženo)
Stratigrafie: 0,00 – 3,10 m kvartér
3,10 – 6,00 křída
Odběr vzorku: voda z hloubky 3,80 m (lab. č. 43 2019)
Dokumentoval: Mgr. Luděk Žabka (5. 11. 2019)





Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: III/2997 - 2 mosty
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 19/93

Objednatel: Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb,
a. s., Mladé Buky

Datum: listopad 2019

Katastrální území: Hubíles, Čílbuz

Vypracovala: Blanka Vybíralová

Kraj: Královéhradecký

Počet stran: 2

Název přílohy:

LABORATORNÍ ZPRÁVA

Číslo přílohy:

2