



Z á v ě ř e ě n á z p r á v a

Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec – Harrachov

Geotechnický a stavebně technický průzkum

číslo úkolu 16 282

Objednatel: DIPONT s.r.o., Klíšská 1432/18, 400 01 Ústí nad Labem

Praha, leden 2017

4G consite s.r.o., Šlíkova 406/29, Praha 6, 169 00
IČ 27624218, DIČ CZ27624218 zapsána v OR MS Praha, oddíl C, vložka 119684, dne 29.11.2006
Tel. 24 24 85 929, 602 244 475, email: info@4gconsite.com



Z á v ě ř e ě n á z p r á v a

Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec – Harrachov

Geotechnický a stavebně technický průzkum

číslo úkolu 16 282

.....
RNDr. Jiří Tomášek
odpovědný řešitel

.....
Mgr. Zdeněk Brunát
řešitel

Praha, leden 2017

OBSAH

strana

1. ÚVOD.....	2
2. METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ.....	2
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	4
3.1 GEOGRAFICKÉ A MORFOLOGICKÉ POMĚRY.....	4
3.2 KLIMATICKÉ POMĚRY.....	4
3.3 HYDROLOGIE A HYDROGRAFIE.....	4
3.4 CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ.....	5
3.5 SEISMICITA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	5
3.6 GEOLOGICKÉ POMĚRY.....	5
3.7 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY.....	5
4. VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ.....	6
4.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY A POPIS PROVEDENÝCH VRTŮ.....	6
4.2 POPIS MOSTNÍCH OPĚR.....	7
4.3 TECHNICKÉ ZÁVĚRY.....	8
5. TECHNICKÁ DOPORUČENÍ.....	10
5.1 KOPANÁ SONDA.....	11
6. ZÁVĚR.....	12
7. POUŽITÁ LITERATURA.....	13

Seznam příloh:

Příloha č. 1	Situace zájmového území	1 : 50 000
Příloha č. 2	Situace zájmového území s vyznačením sond	1 : 200
Příloha č. 3	Geologická dokumentace nových sond	1 : 100
Příloha č. 4	Příčný řez mostem s promítnutím průzkumných vrtů	1 : 100
Příloha č. 5	Výsledky laboratorních rozborů mechaniky zemin, pevnosti kamene a malty	
Příloha č. 6	Fotodokumentace diagnostických vrtů	

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti Dipont s.r.o., Libouchec 505, Libouchec, byl proveden geotechnický a stavebně technický průzkum pro potřeby rekonstrukce mostu SŽDC na trati Liberec – Harrachov, v km 30,130 v traťovém úseku TÚ 1671.

Provedené průzkumné práce a jejich vyhodnocení budou sloužit pro přípravu projektové dokumentace pro

rekonstrukci mostního objektu. Byly zaměřeny na ověření tloušťky kamenných opěr a hloubky základové spáry mostního objektu. Rozsah prací byl dán požadavky objednatele. Součástí průzkumných prací bylo i provedení kopané sondy v přechodové oblasti mostu.

Pro potřeby posouzení objednatel poskytl dostupnou mapovou dokumentaci s vyznačením objektu a zájmového území. Objednatel předal i dostupnou stavební dokumentaci mostu a jeho základových prvků včetně předpokládaných rozměrů.

Průzkumné práce byly prováděny podle schváleného nabídkového projektu prací.

Objednatel zajistil povolení vstupů na pozemky a vyjádření o inženýrských sítích.

2. METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Dle správního členění spadá zájmové území do Libereckého kraje a nachází se v k.ú. Desná II. Zájmové území je vymezeno pro potřeby průzkumu předmětným mostním objektem a jeho okolím.

Zájmové území se nachází na úbočí svahu Hutní hory. Povrch zájmového území v širším okolí se pohybuje v rozmezí cca 515 - 520 m n. m.

V zájmovém území byly provedeny 4 diagnostické vrty přenosnou vrtnou soupravou Cedima 3/5M jednoduchým jádrovákem Craelius T2 s diamantovou korunkou o průměru 76 mm. Vrtáno bylo za použití vodního výplachu.

Diagnostické vrty byly označeny V-1, Š-1, V-2 a Š-2. Do každé opěry byla vedena vždy dvojice vrtů, jeden šikmý a jeden vodorovný vrt. Šikmé vrty byly vedeny pod úhlem 17° a 22° k základové spáře k ověření mocnosti základů a materiálu základové spáry. Vodorovné vrty ověřily tloušťky a materiál opěr. Po dokončení vrtných prací byly vrty zlikvidovány betonáží. Vrtné práce byly provedeny firmou Stavební geologie spol. s r.o. ve dnech 29.11. – 30.11. 2013.

Vrtné jádro bylo popsáno a byly odebrány vzorky hornin a malty pro laboratorní zpracování. Geologická dokumentace průzkumných vrtů je uvedena v příloze č.3 této zprávy.

Dne 8.12.2016 byla provedena kopaná sonda ve vzdálenosti cca 5,5 m od čela opěry směr Tanvald. Kopaná sonda byla provedena ručně za hlavami pražců a následně byla rozšířena do mezipražcového prostoru. Při popisu sondy byl kladen důraz na přesné zaznamenání rozhraní jednotlivých stávajících konstrukčních vrstev pražcového podloží a popis charakteru zemin v zemní pláni.

Rozměr sondy byl proveden s ohledem na navazující geotechnické práce, rozměr sondy byl 0,5 x 0,4 m. Hloubka sondy byla 0,83 m pod stávající niveletu TK.

Po provedení statické zatěžovací zkoušky a odběru vzorků zemin a sypanin byla kopaná sonda zlikvidována prostým záhozem. Pasport kopané sondy je v příloze č. 3. této zprávy.

Z konstrukcí mostních opěr byly odebrány vzorky celistvých jader malty a stavebního kamene, u kterých byla ověřena pevnost v prostém tlaku (5 ks – 3 ks kamene a 2 ks malty).

Z kopané sondy byly odebrány dva vzorky zemin, resp. vzorek sypaniny (konstrukční vrstvy pod kolejovým ložem a vzorek zeminy v úrovni zemní pláně (materiál násypu).

Vzhledem k prováděným pracím a zastiženým konstrukcím mostu a zeminám byla provedena změna v počtu vzorků – snížení počtu indexových zkoušek zemin z plánovaných 3 na 2 a využití volných prostředků na provedení 5 zkoušek pevnosti v tlaku místo projektovaných 4.

Vzorek podzemní vody nebyl odebrán, protože podzemní voda nebyla zastižena.

Laboratorní zkoušky mechaniky zemin, hornin a malty provedla akreditovaná laboratoř firmy 4G consite s.r.o. a výsledky zkoušek tvoří přílohu č.5.

Vrty byly zaměřeny pásmem ke stávající mostní konstrukci, uváděné v příloze č. 2, souřadnice vrtů (JTSK) byly odečteny ze situace dodané objednatelem prací.

Získané informace o geologické stavbě byly vyhodnoceny a graficky zpracovány pomocí programu GeProDo a jsou uvedeny dále v této zprávě a jejich přílohách.

Statická zatěžovací zkouška deskou byla provedena v kopané sondě v úrovni zemní pláně podle metodiky uvedené v předpise SŽDC S4, přílohy 5, resp. dle přílohy B v ČSN 72 1006.

$$E_0 = \frac{1,5 * \Delta p * r}{\Delta y}$$

kde E_0 je modul přetvoření v MPa;
 Δp změna kontaktního napětí v MPa, (0,2 MPa);

r poloměr zatěžovací desky v m (0,15m);
 Δy celkové zatlačení zatěžovací desky v m zjištěné při druhém zatěžovacím cyklu při změně kontaktního napětí Δp .

Opravný součinitel „z“ byl stanoven dle výše uvedeného předpisu na základě laboratorní klasifikace zeminy v zemní pláni a zjištěné konzistenci zeminy v době provádění zkoušky.

$$E_{0r} = E_0 * z$$

kde E_0 je modul přetvoření v MPa;
 z je opravný součinitel pro zkoušené zeminy na základě jejich stupně konzistence a zrnitostní klasifikace (stanoveno dle předpisu SŽDC S4, příloha 6);
 E_{0r} je redukovaný modul přetvoření v MPa;

Protokol ze statické zatěžovací zkoušky je v příloze č. 5 této zprávy.

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

3.1 GEOGRAFICKÉ A MORFOLOGICKÉ POMĚRY

Podle regionálního geomorfologického členění reliéfu ČR ([http://: http://geoportal.gov.cz](http://geoportal.gov.cz), 2016) náleží zájmové území k okrsku Tanvaldská vrchovina, která dle vyššího členění patří do:

- Soustava (subprovincie): Krkonošsko-jesenická soustava
- Podsoustava (oblast): Krkonošská oblast
- Celek: Jizerské hory
- Podcelek: Jizerská hornatina

3.2 KLIMATICKÉ POMĚRY

Klimaticky patří zájmové území do chladné oblasti CH 5 (Quitt, 1971), s průměrnou lednovou teplotou -5,5°C, průměrnou červencovou teplotou 14,5°C. Se sumou srážek ve vegetačním období 550 mm a sumou srážek v zimním období 375 mm. Průměrný počet dní se srážkami nad 1 mm je 130.

3.3 HYDROLOGIE A HYDROGRAFIE

Zájmové území patří k povodí 1-05-01 Jizera po Kamenici a k dílčímu povodí 1-05-01-066 povodí od Polubného Černá Desná pod povodím od Polubného. Celková délka povodí je 3,8 km.

3.4 CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ

Podle informací zveřejněných na Portálu veřejné správy ČR (<http://geoportal.gov.cz>), je zájmová lokalita součástí CHKO Jizerské hory. Dále není zájmové území součástí žádných dalších území chráněných zvláštními předpisy o ochraně přírody a krajiny, ani chráněných ložiskových území.

3.5 SEISMICITA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Na základě informací z normy ČSN EN 1998 – 1 (73 0036) – „Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“ je možné konstatovat, že v zájmovém území se nacházejí základové půdy třídy A. Kde pro třídu A je určena průměrná rychlost seismických vln $V_{s,30} > 800$ [m/s].

Zájmové území je dle mapy seismických oblastí ČR (ČSN EN 1998 – 1, Národní příloha) charakterizováno referenčním zrychlením základové půdy a_{gR} v intervalu 0,04 – 0,06 g.

3.6 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z regionálně geologického hlediska náleží zájmové území Krkonošsko-jizerskému krystaliniku.

Krkonošsko-jizerské krystalinikum je součástí lužické oblasti Českého masivu. Jednotka má oválný tvar s mírným protažením ve směru ZSZ – VJV. Na jihu a východě je překryta svrchnopaleozoickými sedimenty podkrkonošské a vnitrosudetské pánve, na severu hraničí na linii tzv. vnitrosudetského zlomu s metamorfovanými komplexy krystalinika Kačavských hor. Na SZ je omezeno horninami lužického plutonu (rumburská žula, zawidowský granodiorit) a jz. hranici vymezuje lužická porucha. Podél ní je celé krystalinikum přesunuto přes křídové sedimenty.

V jádru krkonošsko-jizerského krystalinika vystupuje klenbová struktura krkonošsko-jizerského masivu s rozlohou 685 km². Nejlépe je odkryta ve vysokohorských partiích Krkonoš a Jizerských hor. Petrograficky je celé těleso poměrně monotónní, převládajícím typem je porfyrická, středně zrnitá, biotitická žula až granodiorit. Žilný doprovod je poměrně chudý, většinou tvořený aplity a pegmatity. Stáří masivu je datováno na interval 293 – 307 miliónů let.

Skalní podloží zájmového mostu je tvořeno středně zrnitými granity krkonošsko-jizerského masivu.

Skalní horniny zájmového území jsou překryty svahovinami charakteru štěrků jílovitých.

3.7 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území je z hlediska hydrogeologické rajonizace řazeno do rajonu č. 6414 – Krystalinikum Jizerských hor v povodí Jizery a Krkonoš.

Z hlediska hydrogeologie je geologická stavba území rozčleněna do dvou základních celků – paleozoických hornin a sedimentů kvartéru. Na výše uvedené partie základní geologické stavby území je v širším okolí lokality vázán oběh i zásoby podzemních vod.

Prvý kolektor podzemních vod v oblasti je vázán na kvartérní sedimentaci a přípoверхovou zónu rozpukaných paleozoických hornin. Pokryvné útvary jsou v zájmovém území zastoupeny svahovinami z podložních granitů, jejich polohy jsou málo mocné, a proto celkové zvodnění těchto vrstev je malé a závislé na vydatnosti atmosférických srážek.

Hydraulické parametry deluviálních sedimentům v dané oblasti, jsou značně proměnlivé, v závislosti na podílu jílovitých příměsí, tedy na stupni zvětrání živcových minerálů z podložních granitů. Celkově lze popsat pokryvné útvary koeficientem filtrace v řádu $1 \cdot 10^{-5}$ až $5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$.

Druhý kolektor je vázaný na hlubší oběh v paleozoických granitech. V ploše jsou horniny málo propustné, ale podzemní vody jsou vázány do poruchových pásem a tektonických zón granitů. Kolektor podzemních vod vázaný na diskontinuity v podloží – má puklinovou propustnost.

Hydraulické parametry, vázané k paleozoickým granitům, jsou závislé na množství puklin a jejich rozevření, případně na jejich vyplnění produkty zvětrávání (jílem). Tyto horniny jsou charakterizovány rozptylem koeficientu filtrace $1 \cdot 10^{-6}$ až $5 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$. V tektonicky výrazněji postižených územích však může být propustnost i řádově vyšší.

Hladina podzemní vody v okolí mostního objektu nebyla zastižena. A je možné předpokládat její sezónní vývoj na hranici svahoviny / podložní horniny. Vývin mělké hladiny podzemní vody bude vázán na vydatné deště či tání sněhu.

4. VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

4.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY A POPIS PROVEDENÝCH VRTŮ

Dále uvádíme popis zemin a hornin zastižených průzkumnými vrty a kopanou sondou, které byly pro vyhodnocení geologického průzkumu rozděleny do dále popsanych základních geotechnických kategorií – geotypů, a to podle příslušných geotechnických vlastností a geneze. Stavební materiály mostu nebyly vyčleněny jako geotypy. Uváděné geotypy v následujícím textu a v tabulkách, jsou shodné.

Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy (GT1): Jedná se o konstrukční vrstvu zastiženou kopanou sondou pod kolejovým ložem. Dle makroskopického popisu se jednalo o štěrkodrt' zrnitosti 0/125 mm z místních granitů. Na základě laboratorních zkoušek byla zemina zaříděna jako štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3 G-FY podle ČSN P 73 1005.

Štěrk jílovitý (GT2): tento geotyp popisuje materiál železničního násypu. Jedná se pravděpodobně o zeminu místního výkopku (deluvium podložních granitů), která byla

použita ke stavbě násypu. Tento geotyp byl na základě laboratorních zkoušek zaříděn dle ČSN P 73 1005 jako štěrk jílovitý G5 GCY.

Granit silně zvětralý (GT3): Jedná se o horninu zastiženou šikmými vrty do opěr mostu. Hornina byla silně zvětralá, ve vrtném jádru byla charakteru drobných úlomků, které se rozpadaly v ruce. Hornina byla zaříděna na základě makroskopického popisu jako granit silně zvětralý R5 podle ČSN P 73 1005.

4.2 POPIS MOSTNÍCH OPĚR

Dále uvádíme vizuální popis mostních opěr. Diagnostika mostních opěr nebyla poptávaná, a proto je dále uváděný popis pouze pro dokreslení stávajícího stavu.

Obě mostní opěry jsou z tzv. čistého řádkového zdiva se svislým provázáním. Granitové kvádry jsou kladeny na maltu. Na líci obou opěr je malta ve svislých i ložných spárách silně až zcela degradovaná povětrnostními vlivy. Na opěrách je patrné, že v minulosti při údržbě mostu byly spáry opěr opravovány (znovu vymazány maltou). Tato oprava silně kontrastuje s křídly opěr, kde malta již zcela chybí.

Fotografie č. 1: Stav křídla opěry směr Harrachov



Tloušťka opěr byla ověřena vodorovnými vrty V-1 a V-2. Vrtem V-1 v opěře směr Harrachov bylo ověřeno žulové zdivo o mocnosti 2 m. Mocnost opěry směr Tanvald ověřená vrtem V-2 byla 1,9 m.

Základová spára obou opěr byla ověřena šikmými vrty Š-1 a Š-2. Úroveň založení mostní opěry směr Tanvald byla ověřena vrtem Š-2 v úrovni 506,86 m n. m. Opěra ve směru Harrachov má základovou spáru v úrovni 506,56 m n. m. Základová spára obou mostních opěr je tvořena silně zvětralým granitem (GT3). Úroveň základových spár byla odečtena od vytyčené nivelety koleje na mostu z řezu mostem dodaného objednatelem.

Mostovka je betonová s podélnými ocelovými I profily. Ocelová výztuž (I profily) je silně zkorodovaná a beton mostovky je též silně degradovaný. Při prohlídce byly zaznamenány kaverny v mostovce, opadané kusy betonu i „krápníky“, které jsou dokladem, že mostovka je poškozená tak, že jí může srážková voda protékat a degradovat beton mostovky.

4.3 TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Zeminy a horniny zastižené průzkumnými pracemi byly na základě makroskopického popisu vrtného jádra a výsledků laboratorních rozborů a zkoušek zatříděny podle ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum. Za pomoci zjištěných poznatků byly vyčleněny samostatné geologické vrstvy (geotypy) s obdobnými geotechnickými parametry.

Geotechnické parametry jednotlivých vrstev jsou shrnuty v následující tabulce, kde byly odvozeny podle výsledků provedených zkoušek mechaniky zemin, analogie a podle místních zkušeností.

Těžitelnost hornin a zemin je nutno hodnotit podle skutečného stavu, který bude zastižen v době těžby. V závorce uvádíme pro přehlednost i starší zatřídění podle neplatné ČSN 73 3050.

Tabulka č. 1: Geotechnické parametry geotypů vyčleněných průzkumem

geotyp ¹⁾	pojmenování vrstvy	třída/ symbol ČSN P 73 1005	$R_d^{2)}$ (kPa)	γ (kN.m ⁻³)	φ_{ef} (°)	c_{ef} (kPa)	c_u (kPa)	E_{def} (MPa)	ν	ČSN 736133 (733050)
GT1	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy	G3 G-FY	200	19,0	38	0	-	80	0,25	I (4)
GT2	Štěrka jílovitá	G5 GCY	200	19,5	35	2	-	60	0,30	I (3)
GT3	Granit silně zvětralý	R5	300	19,5	36	4	-	100	0,25	I (4)

Poznámky:

- 1) Označení vrstev odpovídá označení v textu a v geotechnickém řezu.
- 2) Doporučená návrhová únosnost pro posouzení základu odvozená podle místních zkušeností a laboratorních zkoušek (předběžné hodnocení staveniště; předprojektová příprava; nenáročné stavební objekty v jednoduchých základových poměrech). Pro nesoudržné zeminy platí pro šířku základu 1,0 m.

Dále uvádíme přehlednou klasifikaci zastižených zemin a hornin podle předpisu SŽDC S4 dle jejich použití do zemních konstrukcí, společně se zařazením vrtatelnosti pro pilotové zakládání podle VC 800-2 (TP-76).

Tabulka č. 2: Zatřídění dle těžitelnosti a vhodnosti do násypu

geotyp ¹⁾	zemina	VC 800-2 (vrtatelnost)	SŽDC S4			namrzavost
			třída/ symbol	zařazení zemin podle vhodnosti do		
				zemní těleso	PTŽS	
GT1	Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy	I	G3 G-FY	vhodné	vhodné	mírně namrzavé
GT2	Štěrk jílovitý	I	G5 GCY	Vhodné	bez úpravy nevhodné	namrzavé
GT3	Granit silně zvětralý	III	R5	3)	3)	-

Poznámky:

- 1) Označení vrstev odpovídá označení v textu a v geotechnickém řezu.
- 2) Doporučená návrhová únosnost pro posouzení základu odvozená podle místních zkušeností
Pro nesoudržné zeminy platí pro šířku základu 1,0 m.
- 3) Pro použití do zemního tělesa a PTŽS je nutno těžený materiál z těchto hornin hodnotit jako sypaninu podle S4 – 3 část, kapitola II.

Z vrtných jader byly odebrány vzorky stavebního kamene a malty pro ověření jejich pevnosti. Výsledky zkoušek uvádíme v následující tabulce a protokoly z provedených zkoušek tvoří přílohu č.5 této zprávy.

Tabulka č. 3: Výsledky zkoušek pevnosti v tlaku

vzorek	materiál	vrt	hloubka [m]	pevnost
PT-Š1-1,0-1,2	granit	Š-1	1,00 – 1,20	R3
PT-V2-0,0-0,56	granit	V-2	0,00 – 0,56	R3
PT-Š2-0,9-0,95	granit	Š-2	0,90 – 0,95	R3
PT-V2-1,3-1,35	malta	V-2	1,30 – 1,35	5,4 MPa
PT-Š1-2,0-2,05	malta	Š-1	2,00 – 2,05	5,8 MPa

Na základě výsledků laboratorních zkoušek pevnosti v tlaku můžeme konstatovat, že stavební kámen obou opěr je v dobrém stavu, ale malta je značně degradovaná. Ze čtyř provedených průzkumných vrtů se podařilo odebrat pouze dva celistvé vzorky malty, které bylo možné podrobit zkoušce indexu pevnosti při bodovém zatížení. Ověřené pevnosti charakterizují to nejpevnější pojivo, jaké bylo průzkumnými pracemi zastiženo.

5. TECHNICKÁ DOPORUČENÍ

Zájmové území – most v km 30,130 trati Liberec – Harrachov je v současné době ve špatném stavu. Ocelová výztuž mostovky je zkorodovaná, beton mostovky je poškozený prouděním srážkové vody a malta mezi stavebními kameny obou mostních opěr je degradovaná z velké části jen na štěrkopísek, který lze ze spár vydrolit prsty.

Na základě provedených průzkumných prací konstatujeme, že základová spára obou opěr je tvořena silně zvětralým granitem.

Ověřená hloubka založení mostních opěr se mírně liší (506,86 a 506,56 m n.m.) a mocnost mostních opěr je cca 2 m, ověřené informace jsou graficky zobrazeny v příloze č. 4.

V rámci rekonstrukce, bude pravděpodobně potřeba starý most odstranit a vystavět nový. Stavební kámen současného mostu je dobrém stavu a lze s ním počítat jako stavebním kamenem pro most nový. Únosnost zemin v základové spáře i geotechnické parametry zemin násypu jsou uvedeny v předchozí kapitole.

Hladina podzemní vody nebyla průzkumnými pracemi zastižena, je však možné, že po vydatných deštích či po jarním tání dojde k infiltraci srážkové vody, která bude proudit mělce pod povrchem terénu a bude ve styku se základovou konstrukcí.

Zemní práce budou prováděny v zeminách geotypů GT1 (jen minimálně) a GT2 případně i GT3. Těžitelnost zemin GT1, GT2 a GT3 je třídy I (3. – 4. třídy podle ČSN 73 3050). Pro zemní práce v těchto zeminách bude možné využít běžnou stavební techniku.

Dočasné výkopy s nezatíženou horní hranou svahu do hloubky 1,5 m lze provádět se svislými stěnami. Hlubší výkopy doporučujeme svahovat do sklonů podle následující tabulky, resp. pro výkopy hlubší než 3 m doporučujeme svah rozdělit 1m širokou lavičkou.

Tabulka č. 4: Doporučené sklony dočasných svahů

Geotyp	Zemina	Doporučený maximální sklon
GT1	Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy	1 : 1
GT2	štěr jílovitý	2 : 1
GT3	Granit silně zvětralý	4 : 1 ¹⁾

Poznámky: Sklon svahu v horninách GT3 posoudí geologický dozor vzhledem k aktuální pevnosti horniny, četnosti, sklonu a sevření diskontinuit.

Pro případné hlubinné založení, nebo podchycení stávajících konstrukcí mikropiloty je třeba počítat s vrtatelností hornin smyslu VC 800-2 třídy I. – III. Při provádění vrtů do mírně zvětralých až navětralých granitů je třeba počítat s vrtatelností až V. třídy

Základové poměry na lokalitě je proto možné hodnotit jako jednoduché. Návrh případných nových základových konstrukcí je vhodné provést podle zásad 2. geotechnické kategorie. Doporučené geotechnické parametry všech zastižených zemin a hornin nutné pro návrh a posouzení základových konstrukcí jsou souhrnně uvedeny v tabulce výše v textu.

5.1 KOPANÁ SONDA

Součástí průzkumných prací bylo provedení kopané sondy v přechodové oblasti mostu. Sonda byla provedena do úrovně zemní pláně, kde byla provedena i statická zatěžovací zkouška deskou pro ověření deformačního modulu zemní pláně.

Provedenou kopanou sondou byla ověřena mocnost kolejového lože 30 cm (ŠD 32/63mm). Pod štěrkovým ložem byla zastižena konstrukční vrstva o mocnosti 20 cm z drceného kameniva frakce 0/125 mm tvořící pláš tělesa železničního spodku.

Zemní pláš je součástí železničního násypu, který je z výkopku místních zemin (ze štěrků jílovitých GT2).

V kopané sondě byla na zemní pláni provedena statická zatěžovací zkouška deskou s výsledkem $E_{0r} = 36,3 \text{ MPa}$. Těleso násypu, resp. zemní pláš je tedy v dobrém stavu.

6. ZÁVĚR

V předkládané závěrečné zprávě jsou shrnuty informace o základových poměrech a geotechnickém a stavebnětechnickém průzkumu mostu SŽDC v km 30,130 trati Liberec – Harrachov.

Ověřený stav mostního objektu je kritický. V obou mostních opěrách došlo k degradaci malty mezi stavební kameny a tato malta byla vymyta ze spár křídel mostních opěr. Ve stření části mostních opěr byly spáry vymazány novou maltou a není jasné v jakém stavu je pojivo za touto „opravou“.

Zjištěné geologické poměry hodnotíme jednoduché. Základová spára mostního objektu je tvořena silně zvětralým granitem.

Geotechnické parametry zemin a hornin ověřených v zájmovém území nutné pro návrh a posouzení základových konstrukcí jsou doporučeny a uvedeny v tabulce výše v textu.

Zeminy, které budou zastiženy výkopovými pracemi při hloubení výkopů, patří do třídy těžitelnosti I podle ČSN 73 6133.

Ověřené tloušťky opěr byly 2,0 m u opěry směr Harrachov a 1,9 m u opěry směr Tanvald. Mostní opěry jsou z granitových kvádrů, které mají pevnost v prostém tlaku odpovídající třídě R3.

Kopanou sondou byl ověřen materiál v úrovni zemní pláně (štěrk jílovitý) GT2, na kterém byl statickou zatěžovací zkouškou naměřen deformační modul $E_{or} = 36,3$ MPa.

V případě zájmu jsme připraveni k další spolupráci.

V Praze, leden 2017

Mgr. Zdeněk Brunát

RNDr. Jiří Tomášek

7. POUŽITÁ LITERATURA

- Chlupáč, I. (Geologická minulost České republiky, Academia, ISBN 80-200-0914-0
- Míková, T., Valeriánová, A., Voženílek, V. (2007): Atlas podnebí Česka, Český hydrometeorologický ústav, Olomouc, ISBN 978-80-8669-26-1
- Petránek, J. (2016): Encyklopedie geologie, ČGS, Praha, ISBN 978-80-7075-901-1

Mapové podklady

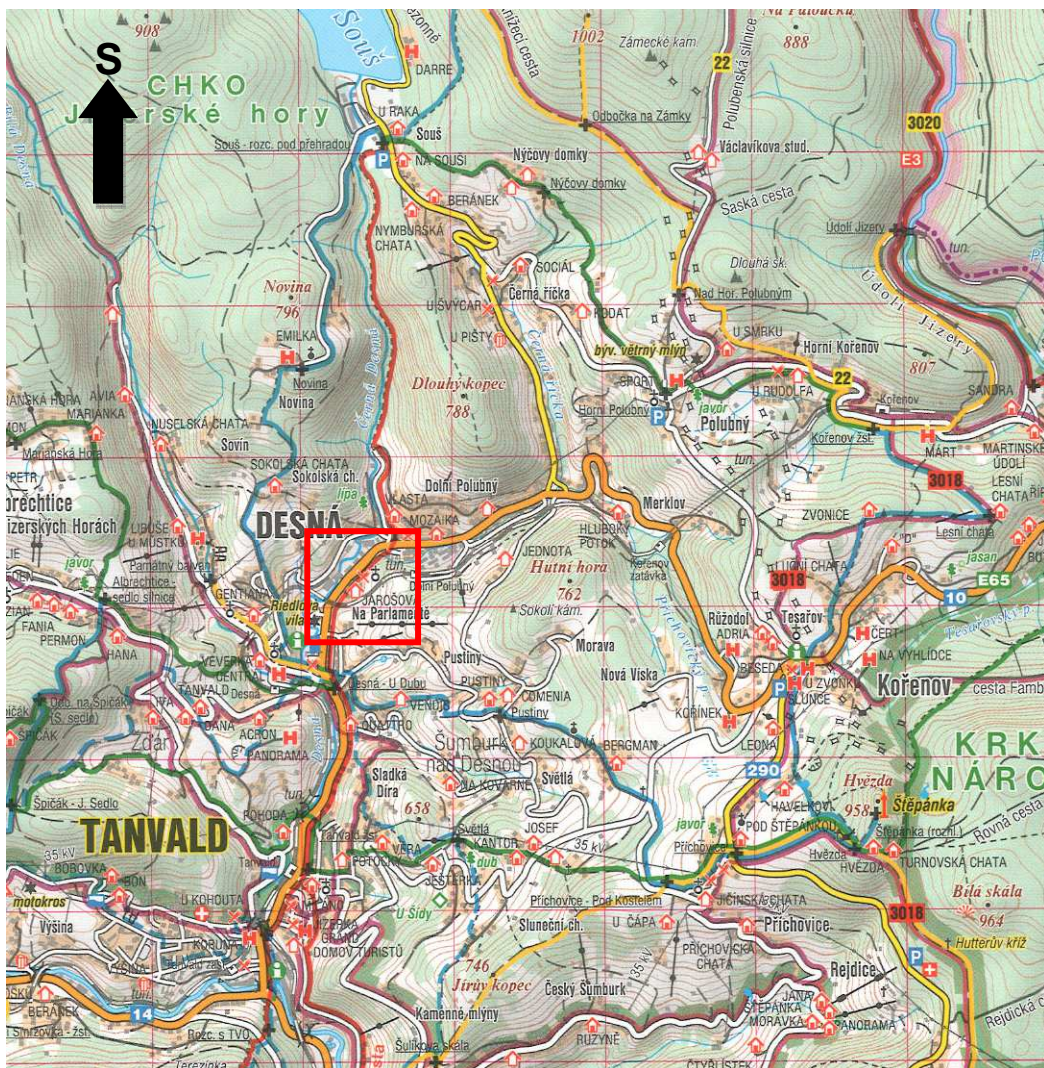
- Chaloupský, J. (1998): Geologická mapa 1 : 50 000, list 03-14 Liberec, ČGS, Praha
- Mrázová, Š (2006): Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000 s Vysvětlivkami 03-144 Tanvald, ČGS, Praha


Normy a předpisy

- ČSN 03 8375: Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1987
- ČSN 72 1006: Kontrola zhutnění zemin a sypanin, Český normalizační institut, Praha 2015
- ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum, Český normalizační institut, Praha 2016
- ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, Český normalizační institut, Praha 2010
- ČSN EN ISO 1997-1: Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí, část 1: obecná pravidla, Český normalizační institut, Praha, 2006
- ČSN EN ISO 1997-2: Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí, část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy, Český normalizační institut, Praha, 2010
- ČSN EN ISO 1998-1: Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby, Český normalizační institut, Praha, 2013
- ČSN EN 206: Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, Český normalizační institut, Praha, 2014
- ČSN EN ISO 22475-1: Geotechnický průzkum a zkoušení - Odběry vzorků a měření podzemní vody - Část 1: Zásady provádění, Český normalizační institut, Praha, 2006
- TP 76A: Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace, Část A – Zásady geotechnického průzkumu, Ministerstvo dopravy – Odbor silniční infrastruktury, Praha 2011

Včetně již neplatných norem

- ČSN 73 1001: Základová půda pod plošnými základy, Úřad pro normalizaci a měření, 1987
- ČSN 73 3050: Zemné práce, Úřad pro normalizaci a měření, 1987



 <p>Šlikova 406/29 169 00 Praha 6</p>	<p>Název úkolu: Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec – Harrachov geotechnický a stavebně technický průzkum</p>	<p>Odpovědný řešitel: RNDr. Jiří Tomášek</p>
	<p>Číslo úkolu: 16 282</p>	<p>Vypracoval: Mgr. Zdeněk Brunát</p>
<p>Měřítko: 1 : 50 000</p>	<p>Název přílohy: Situace zájmového území</p>	<p>Číslo přílohy: 1</p>
<p>Datum: Leden 2017</p>		



Šlikova 406/29
169 00 Praha 6

Měřítko:
1 : 200

Datum:
Leden 2017

Název úkolu:

**Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec –
Harrachov**

geotechnický a stavebně technický průzkum

Číslo úkolu:

16 282

Odpovědný řešitel:
RNDr. Jiří Tomášek

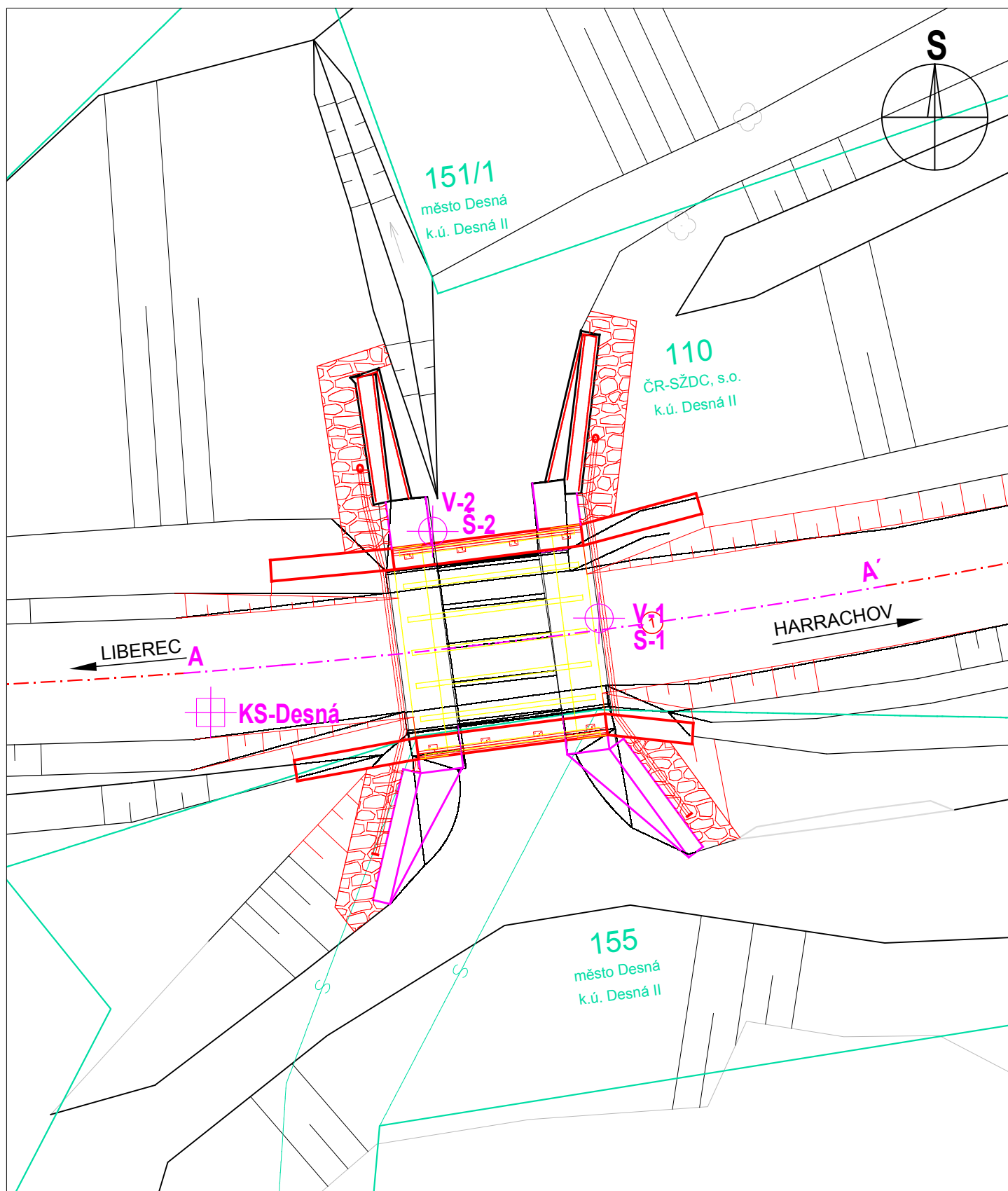
Vypracoval:
Mgr. Zdeněk Brunát

Název přílohy:


Situace zájmového území s vyznačením sond

Číslo přílohy:


2



LEGENDA:

 **V-1** Nový diagnostický vrt

 **A** ——— **A'** Linie geotechnického profilu

 **KS-Desná** Nová kopaná sonda

Situace zájmového území s vyznačením sond 1:200

4G consite 169 00 Praha 6 - Břevnov Šlikova 406/29	Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec - Harrachov geotechnický a stavebně technický průzkum	Vypracoval: Mgr. Zdeněk Brunát Zodp. proj.: RNDr. Jiří Tomášek	Zak. číslo: 16 282	Příloha: 2
--	---	---	-----------------------	---------------



Šlikova 406/29
169 00 Praha 6

Měřítko:
1:100

Datum:
Leden 2017

Název úkolu:

**Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec –
Harrachov**

geotechnický a stavebně technický průzkum

Číslo úkolu:

16 282

Odpovědný řešitel:
RNDr. Jiří Tomášek

Vypracoval:
Mgr. Zdeněk Brunát

Název přílohy:

Geologická dokumentace nových sond

Číslo přílohy:

3

4G consite 169 00 Praha 6 - Břevnov, Šlikova 406/29		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		Š-1																																	
Vrtmistr: Jakub Koso Typ soupravy: Cedima 3/5M Datum provedení - od: 29.11.2016 - do: 30.11.2016		Hloubka sondy [m]: 3.00 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 669 978.70 X= 977 283.39 Z= .00 Souř.systémy: JTSK / Balt																																	
od: 0.00 [m] do: 3.00[m] vrtáno DN 76[mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Jablonec nad Nisou Katastr.území: Desná II Mapa 1:25000: 03-144																																	
<div><div>Š-1</div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div></div><div><div>Recent</div><div>Karibín</div></div><div><div>0.00</div><div>0.24</div><div>0.42</div><div>2.00</div><div>2.24</div><div>2.74</div><div>3.00</div></div><div><div>ČSN P 73 1005</div><div>ČSN 73 3050</div><div>VRTATELNOST</div></div><table><tr><td>R3</td><td>6</td><td>V</td></tr><tr><td>R5</td><td>5</td><td>IV</td></tr><tr><td>R3</td><td>6</td><td>V</td></tr><tr><td>R3</td><td>4</td><td>IV</td></tr><tr><td>R3</td><td>6</td><td>V</td></tr><tr><td>R5</td><td>4</td><td>III</td></tr></table></div></div>		R3	6	V	R5	5	IV	R3	6	V	R3	4	IV	R3	6	V	R5	4	III	<table><tr><th>do</th><th>GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN</th></tr><tr><td>0.24</td><td>Kámen opěry: žula mírně zvětralá,</td></tr><tr><td>0.42</td><td>Malta</td></tr><tr><td>2.00</td><td>Kámen opěry: žula mírně zvětralá, s puklinami a mezerami, 0,47 - 0,53 m, 0,60 m, 0,70 m, 0,80 m, 0,88 - 0,91m, 0,97 m, 1,29 m, 1,40 m, 1,52 m, 1,62 m, 1,75 m, 1,88 m, 2,00 m,</td></tr><tr><td>2.24</td><td>Malta, rozvrtná a jediný celistvý kus, který bylo možné rozlomit v ruce.</td></tr><tr><td>2.74</td><td>Kámen opěry: žula mírně zvětralá, mezera v 2,36 m, a kámen byl podélně puklý 2,48 - 2,56 m</td></tr><tr><td>3.00</td><td>GT3: Žula silně zvětralá, podložní hornina.</td></tr></table>				do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	0.24	Kámen opěry: žula mírně zvětralá,	0.42	Malta	2.00	Kámen opěry: žula mírně zvětralá, s puklinami a mezerami, 0,47 - 0,53 m, 0,60 m, 0,70 m, 0,80 m, 0,88 - 0,91m, 0,97 m, 1,29 m, 1,40 m, 1,52 m, 1,62 m, 1,75 m, 1,88 m, 2,00 m,	2.24	Malta, rozvrtná a jediný celistvý kus, který bylo možné rozlomit v ruce.	2.74	Kámen opěry: žula mírně zvětralá, mezera v 2,36 m, a kámen byl podélně puklý 2,48 - 2,56 m	3.00	GT3: Žula silně zvětralá, podložní hornina.
		R3	6	V																																	
		R5	5	IV																																	
		R3	6	V																																	
		R3	4	IV																																	
R3	6	V																																			
R5	4	III																																			
do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN																																				
0.24	Kámen opěry: žula mírně zvětralá,																																				
0.42	Malta																																				
2.00	Kámen opěry: žula mírně zvětralá, s puklinami a mezerami, 0,47 - 0,53 m, 0,60 m, 0,70 m, 0,80 m, 0,88 - 0,91m, 0,97 m, 1,29 m, 1,40 m, 1,52 m, 1,62 m, 1,75 m, 1,88 m, 2,00 m,																																				
2.24	Malta, rozvrtná a jediný celistvý kus, který bylo možné rozlomit v ruce.																																				
2.74	Kámen opěry: žula mírně zvětralá, mezera v 2,36 m, a kámen byl podélně puklý 2,48 - 2,56 m																																				
3.00	GT3: Žula silně zvětralá, podložní hornina.																																				
<div><div>Legenda:</div><div>Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div></div>neporušený</div><div><div></div>porušený</div><div><div></div>jádro</div><div><div></div>technolog.</div><div><div></div>skalní</div><div><div></div>jiný</div></div><div><div><div>●</div>voda</div><div><div>▲</div>naražená hladina</div><div><div>▼</div>ustálená hladina</div></div></div>																																					
<div><div>Poznámka:</div><div><div>.</div><div>.</div><div>.</div><div>.</div></div></div>																																					
Název akce: Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec - Harrachov		Měřítko: 1: 100	Zak. číslo: 16 282																																		
Dokumentoval: Mgr. Z. Brunát	Vyhodnotil: Mgr. Z. Brunát	Zpracoval: Mgr. Z. Brunát	Příloha č.: 3																																		

4G consite 169 00 Praha 6 - Břevnov, Šlikova 406/29		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-1	
Vrtmistr: Jakub Koso Typ soupravy: Cedima 3/5M Datum provedení - od: 29.11.2016 - do: 30.11.2016		Hloubka sondy [m]: 2.00 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 669 978.70 X= 977 283.39 Z= .00 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 2.00[m] vrtáno DN 76[mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Jablonec nad Nisou Katastr.území: Desná II Mapa 1:25000: 03-144	
<div><div>V-1</div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div>0.00</div><div>Recent</div><div>0 1 2</div></div><div><div>ČSN P 73 1005</div><div>ČSN 73 3050</div><div>VRTATELNOST</div><div>0.00</div><div>1.60</div><div>1.86</div><div>2.00</div><div>R3</div><div>6</div><div>V</div><div>R5</div><div>5</div><div>IV</div><div>R5</div><div>6</div><div>V</div></div></div>		do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN		
		1.60	Kámen opěry: žula mírně zvětralá, ve vrtném jádru jako drť, jen 0,66 - 0,74 m a 0,74 - 0,86 m celé jádro.		
		1.86	Malta, rozvrtaná na drť.		
		2.00	Kámen opěry: žula silně zvětralá, rozvrtaná na štěrk s příměsí jemnozrné zeminy.		
<div><div>Legenda:</div><div>Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div></div>neporušený</div><div><div></div>porušený</div><div><div></div>jádro</div><div><div></div>technolog.</div><div><div></div>skalní</div><div><div></div>jiný</div></div><div><div><div>●</div>voda</div><div><div>▲</div>naražená hladina</div><div><div>▼</div>ustálená hladina</div></div></div>					
<div><div>Poznámka:</div><div>.</div><div>.</div><div>.</div><div>.</div></div>					
Název akce: Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec - Harrachov		Měřítko: 1: 100		Zak. číslo: 16 282	
Dokumentoval: Mgr. Z. Brunát		Vyhodnotil: Mgr. Z. Brunát		Zpracoval: Mgr. Z. Brunát	
				Příloha č.: 3	

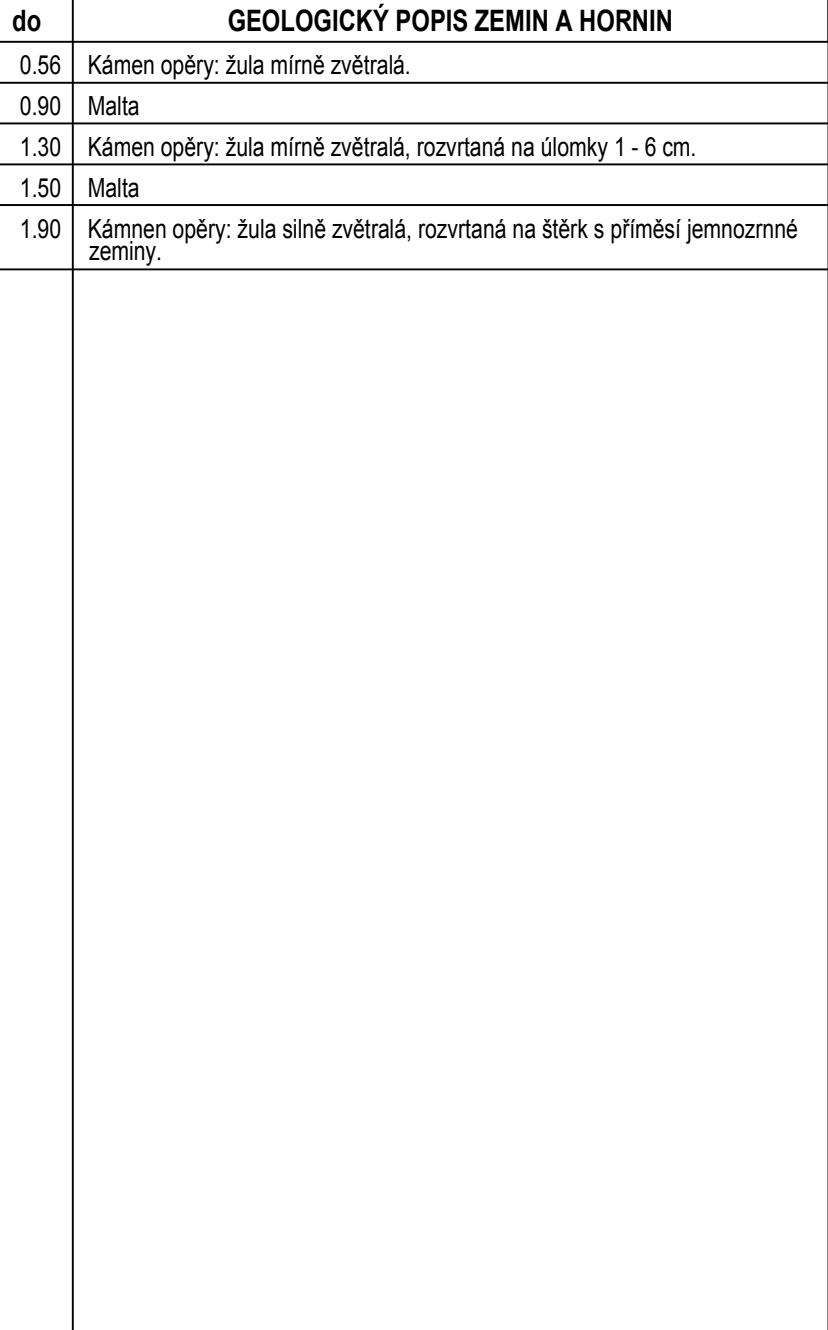
4G consite 169 00 Praha 6 - Břevnov, Šlikova 406/29		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		Š-2																																																																				
Vrtmistr: Jakub Koso Typ soupravy: Cedima 3/5M Datum provedení - od: 29.11.2016 - do: 30.11.2016		Hloubka sondy [m]: 3.00 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 669 973.98 X= 977 285.86 Z= .00 Souř.systémy: JTSK / Balt																																																																				
od: 0.00 [m] do: 3.00[m] vrtáno DN 76[mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Jablonec nad Nisou Katastr.území: Desná II Mapa 1:25000: 03-144																																																																				
<div><div>Š-2</div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div></div><div><div>Recent</div><div>Karbon</div></div><div><div>0.00</div><div>0.33</div><div>0.55</div><div>0.80</div><div>0.90</div><div>1.22</div><div>1.60</div><div>1.80</div><div>2.05</div><div>2.50</div><div>3.00</div></div><div><div>ČSN P 73 1005</div><div>ČSN 73 3050</div><div>VRTATELNOST</div></div><div><table><tr><td>0.00</td><td>R3</td><td>6</td><td>V</td></tr><tr><td>0.33</td><td>R5</td><td>5</td><td>IV</td></tr><tr><td>0.55</td><td>R3</td><td>6</td><td>V</td></tr><tr><td>0.80</td><td>R3</td><td>6</td><td>V</td></tr><tr><td>0.90</td><td>R3</td><td>6</td><td>V</td></tr><tr><td>1.22</td><td>R3</td><td>6</td><td>V</td></tr><tr><td>1.60</td><td>R3</td><td>6</td><td>V</td></tr><tr><td>1.80</td><td>R3</td><td>6</td><td>V</td></tr><tr><td>2.05</td><td>R3</td><td>6</td><td>V</td></tr><tr><td>2.50</td><td>R4</td><td>5</td><td>IV</td></tr><tr><td>3.00</td><td>R5</td><td>4</td><td>III</td></tr></table></div></div></div>		0.00	R3	6	V	0.33	R5	5	IV	0.55	R3	6	V	0.80	R3	6	V	0.90	R3	6	V	1.22	R3	6	V	1.60	R3	6	V	1.80	R3	6	V	2.05	R3	6	V	2.50	R4	5	IV	3.00	R5	4	III	<table><thead><tr><th>do</th><th>GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN</th></tr></thead><tbody><tr><td>0.33</td><td>Kámen opěry: žula mírně zvětralá, kámen opěry prasklý v 0,26 m</td></tr><tr><td>0.55</td><td>Malta: rozvrtaná a rozplavěná výplachem.</td></tr><tr><td>0.80</td><td>Kámen opěry: žula mírně zvětralá,</td></tr><tr><td>0.90</td><td>Kámen opěry: žula mírně zvětralá,</td></tr><tr><td>0.95</td><td>Malta</td></tr><tr><td>1.29</td><td>Kámen opěry: žula mírně zvětralá,</td></tr><tr><td>1.32</td><td>Malta</td></tr><tr><td>1.60</td><td>Kámen opěry: žula mírně zvětralá, 1,32 - 1,47 m celé jádro, 1,47 - 1,60 m rozvrtaná na štěrk.</td></tr><tr><td>1.80</td><td>Malta, rozvrtaná a rozplavená na drobnou drť.</td></tr><tr><td>2.05</td><td>Kámen opěry: žula mírně zvětralá,</td></tr><tr><td>2.50</td><td>Kámen opěry: žula silně zvětralá,</td></tr><tr><td>3.00</td><td>GT3: Žula silně zvětralá, podložní hornina, rozvrtaná na štěrk.</td></tr></tbody></table>	do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	0.33	Kámen opěry: žula mírně zvětralá, kámen opěry prasklý v 0,26 m	0.55	Malta: rozvrtaná a rozplavěná výplachem.	0.80	Kámen opěry: žula mírně zvětralá,	0.90	Kámen opěry: žula mírně zvětralá,	0.95	Malta	1.29	Kámen opěry: žula mírně zvětralá,	1.32	Malta	1.60	Kámen opěry: žula mírně zvětralá, 1,32 - 1,47 m celé jádro, 1,47 - 1,60 m rozvrtaná na štěrk.	1.80	Malta, rozvrtaná a rozplavená na drobnou drť.	2.05	Kámen opěry: žula mírně zvětralá,	2.50	Kámen opěry: žula silně zvětralá,	3.00	GT3: Žula silně zvětralá, podložní hornina, rozvrtaná na štěrk.
		0.00	R3	6	V																																																																			
		0.33	R5	5	IV																																																																			
		0.55	R3	6	V																																																																			
		0.80	R3	6	V																																																																			
0.90	R3	6	V																																																																					
1.22	R3	6	V																																																																					
1.60	R3	6	V																																																																					
1.80	R3	6	V																																																																					
2.05	R3	6	V																																																																					
2.50	R4	5	IV																																																																					
3.00	R5	4	III																																																																					
do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN																																																																							
0.33	Kámen opěry: žula mírně zvětralá, kámen opěry prasklý v 0,26 m																																																																							
0.55	Malta: rozvrtaná a rozplavěná výplachem.																																																																							
0.80	Kámen opěry: žula mírně zvětralá,																																																																							
0.90	Kámen opěry: žula mírně zvětralá,																																																																							
0.95	Malta																																																																							
1.29	Kámen opěry: žula mírně zvětralá,																																																																							
1.32	Malta																																																																							
1.60	Kámen opěry: žula mírně zvětralá, 1,32 - 1,47 m celé jádro, 1,47 - 1,60 m rozvrtaná na štěrk.																																																																							
1.80	Malta, rozvrtaná a rozplavená na drobnou drť.																																																																							
2.05	Kámen opěry: žula mírně zvětralá,																																																																							
2.50	Kámen opěry: žula silně zvětralá,																																																																							
3.00	GT3: Žula silně zvětralá, podložní hornina, rozvrtaná na štěrk.																																																																							
Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. ■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní □ jiný ● voda ▲ naražená hladina ▼ ustálená hladina																																																																								
Poznámka:																																																																								

Název akce: Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec - Harrachov	Měřítko: 1: 100	Zak. číslo: 16 282
Dokumentoval: Mgr. Z. Brunát	Vyhodnotil: Mgr. Z. Brunát	Zpracoval: Mgr. Z. Brunát
Příloha č.: 3		

V-2

Y=	669 973.98
X=	977 285.86
Z=	.00
Souř.systémy:	JTSK / Balt

Okres: Jablonec nad Nisou
Katastr.území: Desná II
Mapa 1:25000: 03-144



Poznámka:

Příloha č.:	3
-------------	----------

název akce: **Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec – Harrachov**
traťový úsek: TÚ 1671
nové staničení: km 30,125
staré staničení: km 30,125
číslo koleje: 1
umístění sondy: vpravo od osy, u hlavy pražců
rozměry dna sondy: 0,50 x 0,40 m
typ pražce: betonový

kód zakázky: 16 282
dokumentoval: Z. Brunát
morfologie trati: násyp
nadm. výška TK: -
úroveň zzk od TK: 0,78 m
úroveň DP od TK: -
hladina podzemní vody: -

POPIS A CHARAKTERISTIKA ZEMNÍ PLÁNĚ

vizuální popis zemin:	štěrk hlinitý	kvalita do hloubky:	-
modul přetvárnosti E_0 :	36,3 MPa	namrzavost:	nebezpečně namrzavá
opravný koeficient z:	1,0	vodní režim:	pendulární
redukovaný modul přetvárnosti E_{0r} :	36,3 MPa		

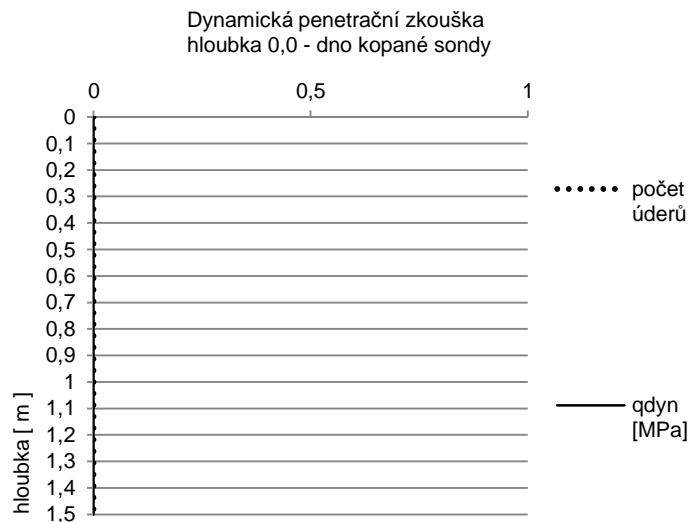
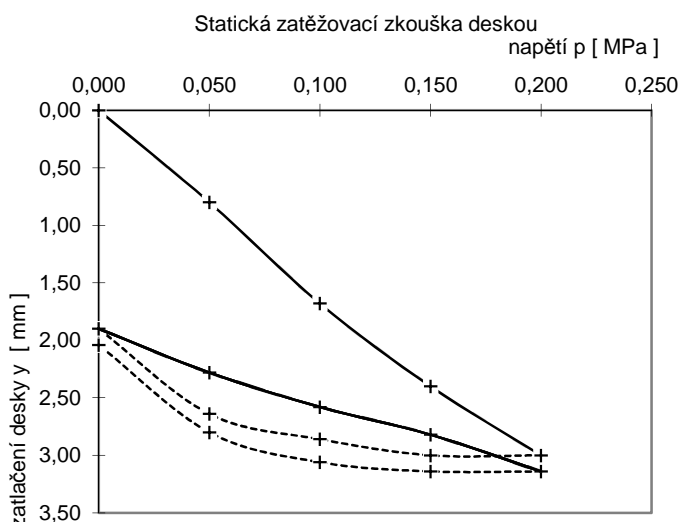
DOKUMENTACE SONDY

hloubka [m] od do	makroskopický popis	stupeň konzistence I_c [-]	zatřídění podle ČSN 73 6133
0,00 - 0,30	štěrkové lože silně znečištěné		
0,30 - 0,48	štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, dř. liberecké žuly - kosntrkční vrstva	3,7	G3 G-FY
0,48 - 0,75	štěrk jílovitý, ulehlý, vlhký, rezavohnědé barvy.	1,4	G5 GCY

úroveň nuly: 0,18 cm pod TK

PROVEDENÉ ZKOUŠKY A ODEBRANÉ VZORKY

označení zkoušky / vzorku	úroveň od TK [m]	typ zkoušky	poznámky ke zkoušce / vzorku
KS-Desná	0,48 - 0,66	DPM	polorušený vzorek
KS-Desná II	0,66 - 0,83	index	polorušený vzorek
Z-KS-Desná	0,78	SZZ	zkouška provedena ze dna kopané sondy

VÝSTUPY ZE STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY A Z DYNAMICKÉ PENETRAČNÍ ZKOUŠKY


zkušební metoda: dynamická souprava RAMM - střední dynamická penetrace

poznámky: Dynamická penetrační zkouška nebyla dle objednávky provedena.



Šlikova 406/29
169 00 Praha 6

Měřítko:
1:100

Datum:
Leden 2017

Název úkolu:

**Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec –
Harrachov**

geotechnický a stavebně technický průzkum

Číslo úkolu:

16 282

Název přílohy:

**Příčný řez mostem s promítnutím
průzkumných vrtů**

Odpovědný řešitel:
RNDr. Jiří Tomášek

Vypracoval:
Mgr. Zdeněk Brunát

Číslo přílohy:

4

A
JZ

A
SV

KS-Desná

LIBEREC

HARRACHOV

Šterkové lože

515.314

GT1

GT2

GT1

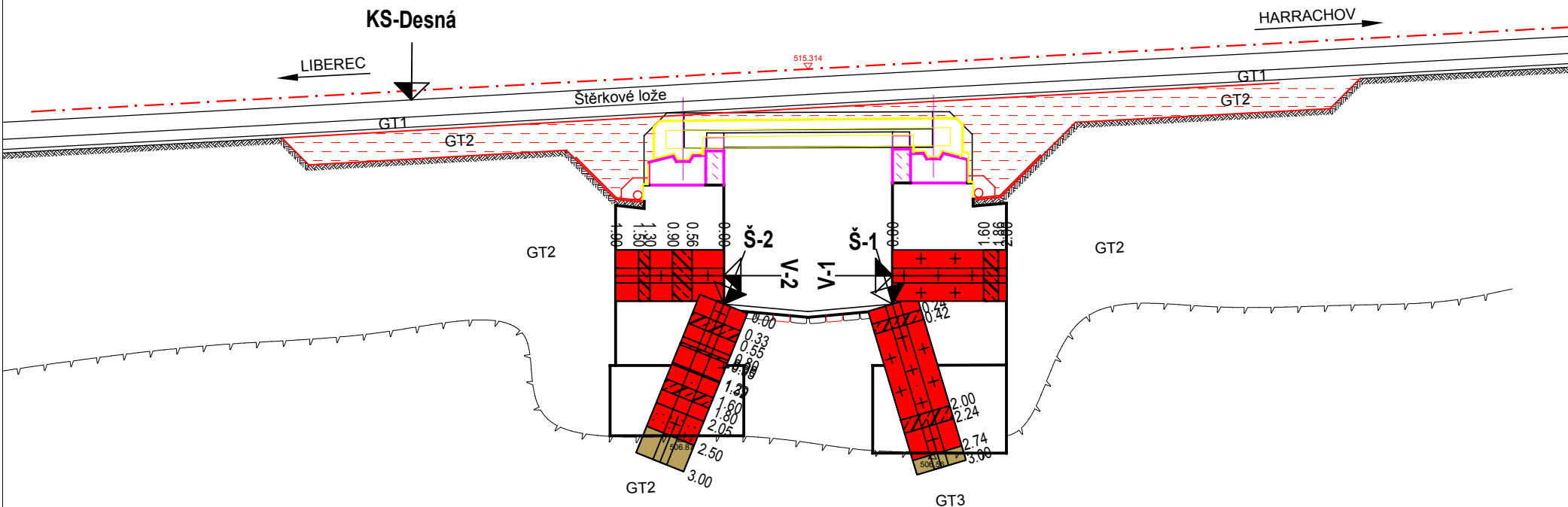
GT2

GT2

GT2

GT2

GT3



Podélný řez mostem s promítnutím průzkumných vrtů 1:100

4G consite
169 00 Praha 6 - Břevnov
Šlíkova 406/29

Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec - Harrachov
geotechnický a stavebně technický průzkum

Vypracoval: Mgr. Zdeněk Brunát
Zodp. proj.: RNDr. Jiří Tomášek

Zak. číslo:
16 282

Příloha:
4



Šlikova 406/29
169 00 Praha 6

Měřítko:

Datum:
Leden 2017

Název úkolu:

**Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec –
Harrachov**

geotechnický a stavebně technický průzkum

Číslo úkolu:

16 282

Název přílohy:

**Výsledky laboratorních zkoušek
mechaniky zemin, pevnosti kamene a malty**

Odpovědný řešitel:
RNDr. Jiří Tomášek

Vypracoval:
Mgr. Zdeněk Brunát

Číslo přílohy:

5

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Číslo protokolu: **16 282 / 01**

STATICKÁ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKA DESKOU

Použitý zkušební postup:

Statická zatěžovací zkouška deskou dle ČSN 72 1006, Příloha A, B a D

Zkoušky označené značkou *) byly prováděny mimo rozsah akreditace Zkušební laboratoře společnosti 4G consite s.r.o. udělené Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.

Zákazník:	DIPONT s.r.o.
Adresa:	Libouchec 505, 403 35 Libouchec

Název akce:	Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec – Harrachov
Kód zakázky:	16 282
Celkový počet stran protokolu:	2

Místo provedení zkoušky:	přechodová oblast mostu, km 30,128
Zkoušený prvek:	zemní pláň

Přesná lokalizace je uvedena v rámci jednotlivých zkoušek.

Datum provedení zkoušky: 8.12.2016

Datum vydání protokolu: 9.12.2016

Za protokol odpovídá:



Mgr. Michal Werkmann
odborný garant zkoušky

Poznámky : Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného prvku odpovídajícímu uvedené lokalizaci a reprezentují vlastnosti v době provádění zkoušek.
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

název akce: **Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec – Harrachov**

kód zakázky: 16 282

místo provedení zk.: km 30,128, vpravo od osy koleje
0,78 m pod temenem kolejnice

datum provedení zk.: 8.12.2016

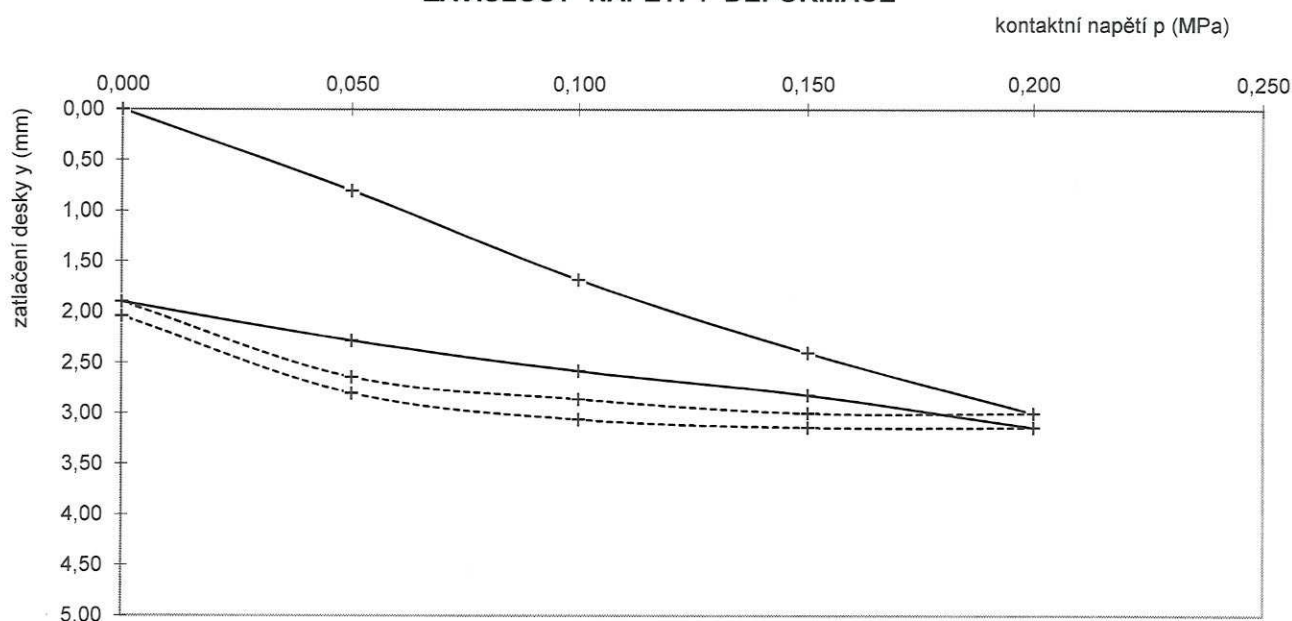
zkoušený prvek: zemní pláš

zkoušku provedl: Z. Brunát

vizuál. popis materiálu: štěrk hlinitý

naměřené hodnoty		vyhodnocení modulu přetvárnosti			
kontaktní napětí	hodnota deformace	jednotky		zatěžovací cyklus	
p [MPa]	skutečná [mm]	označení	rozměr	první	druhý
0,000	0,00	r	m	0,15	0,15
0,050	0,80	Δy	m	0,0030	0,0012
0,100	1,68	Δp	MPa	0,200	0,200
0,150	2,40	E_0	MPa	15,0	36,3
0,200	3,00	z *)	-	1,0	1,0
0,150	3,00	E_{0r}	MPa	15,0	36,3
0,100	2,86	E_{02} / E_{01}	-	2,42	
0,050	2,64	<div>VYHODNOCENÍ</div> <div>Modul přetvárnosti</div> <div>$E_0 = 36,3 \text{ MPa}$</div> <div>$E_{0r} = 36,3 \text{ MPa}$</div> <div>Poměr modulů</div> <div>$E_{0r2} / E_{0r1} = 2,42$</div>			
0,000	1,90				
0,050	2,28				
0,100	2,58				
0,150	2,82				
0,200	3,14				
0,150	3,14				
0,100	3,06				
0,050	2,80				
0,000	2,04				

ZÁVISLOST NAPĚTÍ / DEFORMACE



poznámky: *) opravný součinitel z pro jemnozrnné zeminy dle SŽDC S4, příloha 6, tabulka 3

zkušební zařízení: souprava Strassentest (DIN 18 134)

použitý postup: ČSN 72 1006, Příloha B - Statická zatěžovací zkouška pro železniční dráhy; SŽDC S4, příloha 5 a 6

počasí: polojasno, -2°C

- KONEC PROTOKOLU -

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Číslo protokolu: **16 282 / 02**

STANOVENÍ INDEXOVÝCH PARAMETRŮ ZEMIN

Použitý zkušební postup:

Laboratorní stanovení vlhkosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení zrnitosti zemin dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 mimo čl. 4.4, 5.4 a 6.3

Stanovení konzistenčních mezí dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12

Zkoušky označené značkou *) byly prováděny mimo rozsah akreditace Zkušební laboratoře společnosti 4G consite s.r.o. udělené Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.

Zákazník:	DIPONT s.r.o.
Adresa:	Libouchec 505, 403 35 Libouchec

Název akce:	Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec – Harrachov
Kód zakázky:	16 282
Celkový počet stran protokolu:	3

Místo odběru vzorku:	kopaná sonda
Zkoušený prvek:	konstrukční vrstva a zemní pláš

Přesná lokalizace je uvedena v rámci jednotlivých zkoušek.

Datum dodání do laboratoře: 9.12.2016
Datum provedení zkoušky: 9.12.-13.12.2016
Datum vydání protokolu: 21.12.2016

Za protokol odpovídá:



Mgr. Zdeněk Brunát
odborný garant zkoušky

Poznámky : Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného prvku odpovídajícímu uvedené lokalizaci a reprezentují vlastnosti v době provádění zkoušek.
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

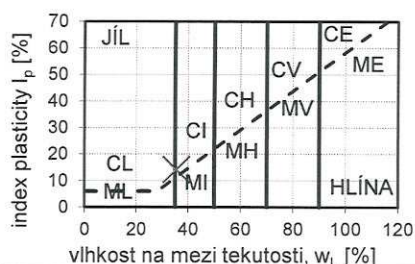
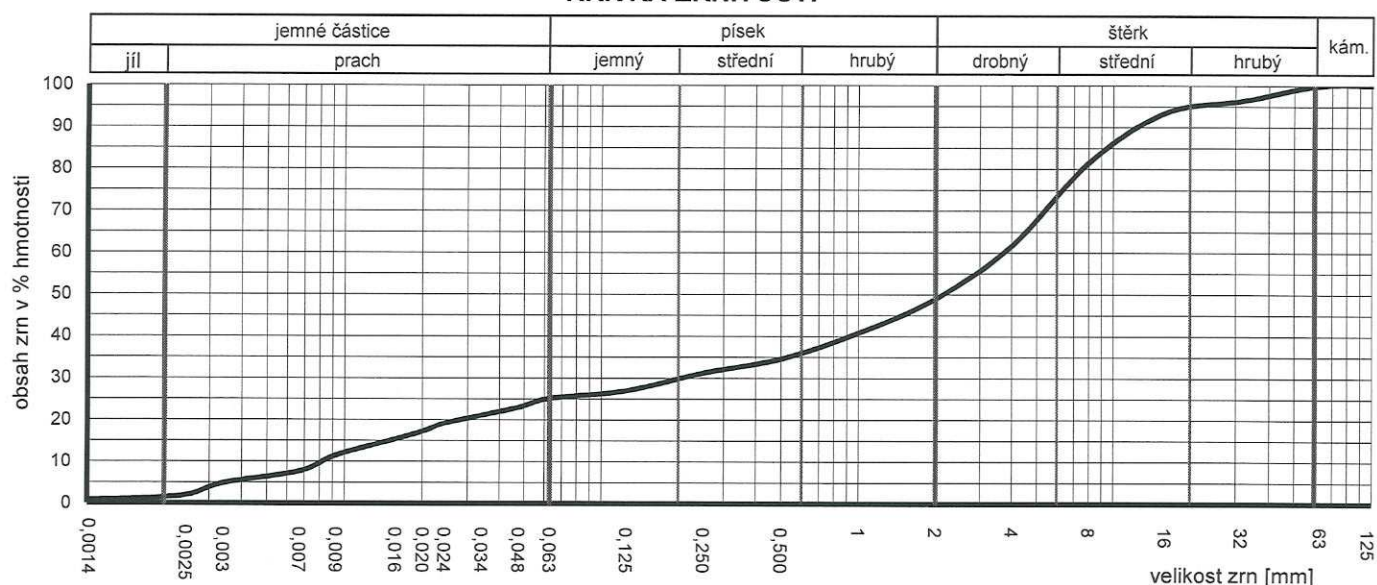
název akce: **Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec – Harrachov**
místo odběru vzorku: sonda KS-Desná
hloubka 0,66 - 0,83 m pod T.K.
zkoušený prvek: zemní pláň
vizuál. popis materiálu: štěrk hlinitý

kód zakázky: 16 282
datum odběru: 9.12.2016
datum provedení zk.: 9.12.-13.12.2016
zkoušku provedl: L. Šrédí
barva vzorku: hnědá

zastoupení frakcí ve vzorku					
složka:	jíl	prach	písek	štěrk	kámen
podíl frakce [%]:	2,0	23,2	23,8	51,0	0,0
podíl frakce [%]:	25,2		74,8		0,0

rozměr oka síta [mm]:	< 0,063	0,063	0,125	0,250	0,500	1	2	4	8	16	31,5	63	125
propad sítím [%]:	25,18	25,18	27,02	31,27	34,63	40,84	49,01	61,72	81,51	93,53	96,37	100,00	100,00

KŘIVKA ZRNITOSTI



KLASIFIKACE ⁶⁾		
ČSN EN ISO 14688-2	sasiGr	štěrk písčité hlinitý (prachovitý)
ČSN 73 6133, Příloha A	G5 GC	štěrk jílovitý
SŽDC S4, Příloha 10	G5 GC	štěrk jílovitý

ostatní vlastnosti a doplňující údaje			
koeficient filtrace ²⁾		přírozená vlhkost w [%]: 16,2	vhodnost použití zemin dle SŽDC S4 ⁶⁾
dle Carman-Kožený [m.s ⁻¹): 2,39E-07		konzistenční meze ³⁾	
dle Bayera [m.s ⁻¹): 1,66E-07		mez tekutosti w _L [%]: 35,4	zemní těleso: vhodné
zdánlivá hustota částic ^{1) 2)}		mez plasticity w _p [%]: 21,3	PTŽS: bez úpravy nevhodné
[kg.m ⁻³): 2650		index plasticity I _p ⁵⁾ [%]: 14,1	namrzavost zeminy dle SŽDC S4, Příloha 10
číslo nestejnozrnnosti C _u ⁵⁾ [-): 452,5		stupeň konzistence I _c ⁵⁾ [-): 1,4	
číslo křivosti C _c ⁵⁾ [-): 1,5		konzistence vypočtená ⁴⁾ : pevná	namrzavé

poznámky:

¹⁾ pro danou zeminu stanoveno odhadem; ²⁾ doplňující údaje stanovené mimo rozsah akreditace zkušební laboratoře jsou pouze informativní; nejsou-li uvedeny, stanovení se neprovádělo; ³⁾ konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň;

⁴⁾ dle ČSN 73 6133, Příloha A, tabulka A.3; ⁵⁾ dle ČSN EN ISO 14688-2, čl. 3; ⁶⁾ interpretace

zkušební zařízení: sada kontrolních sít dle ISO 3310; hustoměr podle Casagrandeho; kuželový přístroj (kužel 60°/60g)

použitý postup přípravy vzorku pro konzistenční meze: prosévání za mokra

- KONEC PROTOKOLU -

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Číslo protokolu: **16 282 / 03**

STANOVENÍ PEVNOSTI KAMENE V PROSTÉM TLAKU

Použitý zkušební postup:

Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v prostém tlaku dle ČSN EN 1926 *)

Zkoušky označené značkou *) byly prováděny mimo rozsah akreditace Zkušební laboratoře společnosti 4G consite s.r.o. udělené Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.

Zákazník:	DIPONT s.r.o.
Adresa:	Libouchec 505, 403 35 Libouchec

Název akce:	Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec – Harrachov
Kód zakázky:	16 282
Celkový počet stran protokolu:	2

Místo odběru vzorku:	diagnostické vrty v opěrách mostu
Zkoušený prvek:	hornina


Přesná lokalizace je uvedena v rámci jednotlivých zkoušek.

Datum dodání do laboratoře: 1.12.2016
Datum provedení zkoušky: 22.12.2016
Datum vydání protokolu: 22.12.2016

Za protokol odpovídá:



4G consite s.r.o.
Šlikova 406/29
169 00 Praha 6
tel. 242 485 929 • IČ 27624218 • DIČ CZ27624218



Mgr. Zdeněk Brunát
odborný garant zkoušky

Poznámky : Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného prvku odpovídajícímu uvedené lokalizaci a reprezentují vlastnosti v době provádění zkoušek.
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

název akce: **Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec – Harrachov**
místo odběru vzorku: **opěry železničního mostu**

kód zakázky: **16 282**
datum odběru: **1.12.2016**
datum provedení zk.: **22.12.2016**
zkoušku provedl: **L. Šrédl**

přehled zkoušek				
označení vzorku:	PT-Š1-1,0-1,2	PT-V2-0,0-0,56	PT-Š2-0,9-0,95	
laboratorní číslo:	16-3115	16-3119	16-3117	
místo odběru vzorku (upřesnění):	opěra směr Harrachov	opěra směr Tanvald	opěra směr Tanvald	
vzdálenost od ústí vrtu [mm]:	1000 - 1200	0,0 - 560	900 - 950	
zkoušený prvek:	kámen opěry	kámen opěry	kámen opěry	
petrografický název horniny:	žula	žula	žula	
barva:	šedobílá	šedobílá	šedobílá	
naměřené hodnoty				
zkušební těleso č.1 zkušební těleso č.2 zkušební těleso č.3 zkušební těleso č.4 zkušební těleso č.5 zkušební těleso č.6 zkušební těleso č.7	rozměry tělesa [mm] / pevnost v tlaku [MPa]			
	Ø 61,3x58,7 / 14,5	Ø 61,5x66,1 / 15,8	□ 61x61x43,4 / 15,3	
	Ø 61,3x58,5 / 24,3	Ø 61,5x60,6 / 10,7		
	Ø 61,3x58,5 / 27,1	Ø 61,5x62,2 / 15,9		
		Ø 61,5x63,3 / 18,4		
		Ø 61,5x64,2 / 15,1		
		Ø 61,5x64,7 / 16,4		
	Ø 61,5x64,4 / 16,1			
pevnost v tlaku (průměrná) [MPa]:	22,0	15,5	15,3	
klasifikace dle ČSN 73 6133:	R3	R3	R3	

poznámky:

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Číslo protokolu: **16 282 / 04**

STANOVENÍ INDEXU PEVNOSTI PŘI BODOVÉM ZATÍŽENÍ

Použitý zkušební postup:

Stanovení indexu bodové pevnosti v tlaku přírodního kamene dle ČSN EN 1926, Příloha B *)

Zkoušky označené značkou *) byly prováděny mimo rozsah akreditace Zkušební laboratoře společnosti 4G consite s.r.o. udělené Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.

Zákazník:	DIPONT s.r.o.
Adresa:	Libouchec 505, 403 35 Libouchec

Název akce:	Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec – Harrachov
Kód zakázky:	16 282
Celkový počet stran protokolu:	2


Místo odběru vzorku:	diagnostické vrty v opěrách mostu
Zkoušený prvek:	malta

Přesná lokalizace je uvedena v rámci jednotlivých zkoušek.

Datum dodání do laboratoře: 1.12.2016
Datum provedení zkoušky: 22.12.2016
Datum vydání protokolu: 22.12.2016

Za protokol odpovídá:


4G consite s.r.o.
Šlikova 406/29
169 00 Praha 6
tel. 242 485 929 • IČ 27624218 • DIČ CZ27624218


Mgr. Zdeněk Brunát
odborný garant zkoušky

Poznámky : Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného prvku odpovídajícímu uvedené lokalizaci a reprezentují vlastnosti v době provádění zkoušek.
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

název akce: **Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec – Harrachov**
místo odběru vzorku: diagnostické vrtý v opěrách mostu

kód zakázky: 16 282
datum odběru: 1.12.2016
datum provedení zk.: 22.12.2016
zkoušku provedl: L. Šrédí

přehled zkoušek

označení vzorku:	PT-V2-1,3-1,35	PT-Š1-2,0-2,05		
laboratorní číslo:	16-3119	16-3116		
místo odběru vzorku (upřesnění):	opěra směr Tanvald	opěra směr Harrachov		
vzdálenost od ústí vrtu [mm]:	1300 - 1350	2000 - 2050		
zkoušený prvek:	malta	malta		
petrografický název horniny:	-	-		
barva:	šedá	šedá		

naměřené hodnoty

tvar zkušebních těles:	nepravidelný		nepravidelný					
	index bodové pevnosti I_{50}^s [MPa]	pevnost v prostém tlaku *) [MPa]	index bodové pevnosti I_{50}^s [MPa]	pevnost v prostém tlaku *) [MPa]	index bodové pevnosti I_{50}^s [MPa]	pevnost v prostém tlaku *) [MPa]	index bodové pevnosti I_{50}^s [MPa]	pevnost v prostém tlaku *) [MPa]
zkušební těleso č. 1	0,24	5,4	0,26	5,8				
pevnost v prostém tlaku (průměrná) *) [MPa]:	5,4		5,8					

poznámky: *) pevnost v tlaku byla stanovena přepočtem z hodnoty I_{50}^s podle korelační rovnice uvedené v příloze B, normy ČSN EN 1926



Šlikova 406/29
169 00 Praha 6

Měřítko:

Datum:
Leden 2017

Název úkolu:

**Rekonstrukce mostu v km 30,130 trati Liberec –
Harrachov**

geotechnický a stavebně technický průzkum

Číslo úkolu:

16 282

Název přílohy:

Fotodokumentace diagnostických vrtů

Odpovědný řešitel:
RNDr. Jiří Tomášek

Vypracoval:
Mgr. Zdeněk Brunát

Číslo přílohy:

6



Vrty Š-1 a V-1



Vrty Š-2 a V-2