

Oldřichov u Duchcova (mimo)-Litvínov

Revitalizace a elektrifikace železniční trati

číslo úkolu: 2016 160

Dílčí zpráva 2.7

Most km 46,242



Odpovědný zástupce společnosti:

Ing. Luděk Kovář, Ph.D.

Odpovědný geotechnik:

Ing. Jiří Činka

Datum zpracování:

únor 2017

OBJEDNATEL: ELTODO, a.s.
Novodvorská 1010/14,
142 00 Praha 4

ZHOTOVITEL: K-GEO, s.r.o.
Masná 1
702 00 Ostrava 1

ŘEŠITELSKÝ TÝM: RNDr. Roman Košář
Ing. Marcela Vincenecová

1. ÚVOD	3
1.1 Základní údaje	3
1.1.1 Rozsah a cíl provedených průzkumných prací	4
1.1.2 Archivní prozkoumanost, dodané podklady	5
2. PŘÍRODNÍ POMĚRY	5
2.1 Geologické a geomorfologické poměry	5
2.2 Hydrogeologické poměry	6
3. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA	7
3.1 Geotechnické typy	7
3.2 Geotechnické parametry jednotlivých typů zemin a hornin	7
3.3 Základové poměry a agresivita prostředí	8
4. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM	9
5. ZÁVĚREČNÁ ZHODNOCENÍ A DOPORUČENÍ	11

PŘÍLOHY:

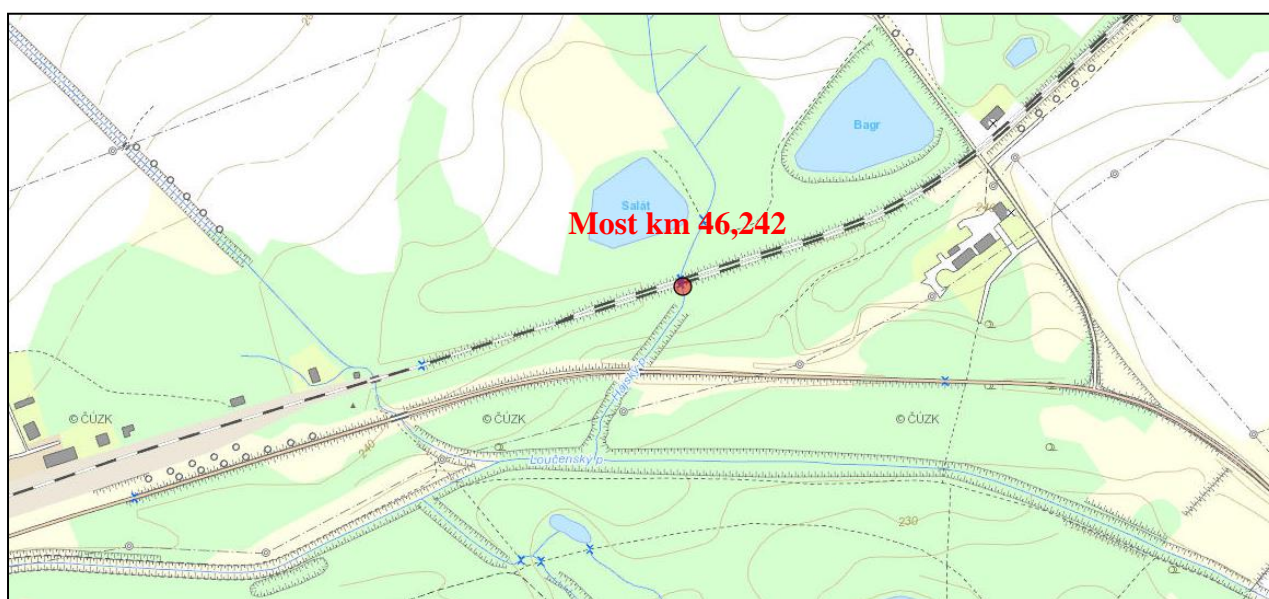
1. Přehledná situace 1: 500
2. Geologická dokumentace vrtu
3. Dokumentace diagnostických vrtů do konstrukce
4. Umístění vrtů do konstrukce
5. Výsledky laboratorních zkoušek zemin
6. Výsledky laboratorních zkoušek materiálů mostních konstrukcí (pevnost v prostém tlaku)
7. Laboratorní atesty podzemní vody
8. Fotodokumentace

1. ÚVOD

1.1 Základní údaje

Provedené geologicko-průzkumné práce byly realizovány na základě smlouvy o dílo č. 116.009/SG/VP/016, uzavřené s objednatelem - projekční firmou ELTODO, a.s. Praha. Předmětem prací bylo provedení geotechnického průzkumu pro projektovanou revitalizaci a elektrifikaci železniční trati v úseku Oldřichov u Duchcova (mimo) – Litvínov.

Předmětem této dílčí zprávy je most v km 46,242 nacházející se v obci Háj u Duchcova. Na mostě jsou dvě koleje, výškově ve stoupání, směrové uspořádání koleje je přímé. Trať zde přemostňuje Hájský potok. Podrobná technická specifikace mostu je uvedena níže (tabulka č. 1).



Obrázek č. 1: Lokalizace mostního objektu, označen červeně

Tabulka č. 1: Základní údaje o mostním objektu

Most v km 46,242	
Trať	Oldřichov u Duchcova - Litvínov
Traťový úsek	0631 – Oldřichov u Duchcova – Louka u Litvínova
Katastrální území	Háj u Duchcova (636525)
Druh nosné konstrukce	Desková NK – zabetonované ocelové nosníky I350
Popis spodní stavby včetně křídel	Betonové opěry, šikmá betonová křídla
Počet mostních otvorů	1
Délka mostu	9,56 m
Rozpětí nosné konstrukce	4,86 m
Stavební výška	1,06 m
Volná výška pod mostem	Cca 1,80 m
Světlost kolmá	4,36 m
Rok výstavby nosné konstrukce	1960
Přemostěná překážka:	Trvalý vodní tok, vtok zprava

1.1.1 Rozsah a cíl provedených průzkumných prací

Cílem průzkumných prací bylo dle požadavků projektanta získání základních informací o základových poměrech v prostoru daného mostního objektu s posouzením geotechnických parametrů jednotlivých zemin zastižného vrstevního sledu a ověření stávajícího stavu, resp. kvality a tloušťky stavebních konstrukcí obou opěr. Zjišťována byla také úroveň základové spáry.

Průzkumné IG práce se uskutečnily dne 25. ledna 2017, kdy byl realizován vrt označený J-2 do hloubky 5,0 m p.t., kde byl vrt ukončen pro nemožnost dalšího postupu vrtání danou technologií. Vrt byl realizován s využitím jádrové technologie (v případě ulehlejších zemin bylo vrtáno šnekovnicí), nasucho strojní pojízdnou soupravou typu MVS-1 (v subdodávce VŠB TU Ostrava). Vrt byl umístěn s ohledem na dostupnost vrtné soupravy a průběh inženýrských sítí, viz příloha č. 1.

Zeminy byly makroskopicky popisovány ihned po jejich vytěžení na povrch. Laboratorní zkoušky zemin byly provedeny v našich laboratořích dle příslušných ČSN a schválených předpisů.

Skryté rozměry konstrukce spodní stavby byly ověřovány pomocí vodorovných a šikmých diagnostických vrtů do opěr mostu (DIA vrty). Výsledky vycházejí z makroskopického popisu odebraných vrtných jader a laboratorního ověření pevnosti materiálu v prostém tlaku. Hloubka základové spáry konstrukce v šikmých vrtech byla přepočítána podle úklonu vrtů. Podrobná dokumentace vrtů je uvedena v příloze číslo 3. Umístění diagnostických vrtů s okótováním je zakresleno v příloze číslo 4.

K ověření mocnosti konstrukce opěr byly provedeny 3 ks horizontálních vrtů označených H-3 až H-5, pro ověření hloubky založení byl proveden 1 šikmý vrt označený S-3 do základové konstrukce mostu. Vrty byly hloubeny jádrovou přenosnou vrtnou soupravou HILTI DD-160E a HILTI DD-200 diamantovými korunkami o průměru 62 mm s vodním výplachem. Vrty byly provedeny subdodávkou VŠB TU Ostrava. Vrtné práce byly provedeny dne 24. 1.2017.

Pro stanovení pevnosti v prostém tlaku a objemové hmotnosti materiálu opěr nosné konstrukce byly odebrány 3 ks vzorků materiálu opěr (betonu). Zkoušky provedl Green Gas DPB, a.s. Paskov, Úsek měřictví a geologie, Pracoviště Geomechaniky.

Stavební stav mostu v km 46,242 byl posuzován v rámci terénní rekognoskace provedené dne 8. února 2017. Stavební stav byl v rámci diagnostiky posuzován vizuálně se zaměřením na poruchy uvedené v protokolu o prohlídce mostu z roku 2014. Zjištěné poruchy byly vyfotografovány (viz příloha č. 7, fotodokumentace). Byl dokumentován stav betonové mostní konstrukce včetně rozsahu jeho poškození.

Současně byla zjišťována i průměrná pevnost materiálu měřená na povrchu konstrukcí Schmidovým kladívkem (Elcometer 181). Jedná se o nedestruktivní zkoušku pevnosti betonu. Kladívko obsahuje pružinu, která při uvolnění způsobí náraz pístu do betonového povrchu při konstantní energii. Při zpětném rázu píst pohybuje ukazatelem na stupnici jednotek odrazu. Naměřené hodnoty jsou pomocí grafu převedeny na pevnost v tlaku v betonu.

Další zde uplatněnou metodou byla odtrhová zkouška betonu pro stanovení tahové pevnosti podkladu. Diamantovým vrtákem byla předvrtána přesně ohraničená plocha odpovídající velikosti zkušební panenky (průměr 50 mm). Povrch byl očištěn a byla na něj celoplošně nalepena testovací panenka. Po vytvrdnutí lepidla byla kolmo k panence připevněna testovací hlava automatického odtrhoměru Elcometer 510, kterým byla vyvíjena síla vzrůstající definovanou rychlostí až do porušení zkoušeného systému. Přístrojem byla měřena odtrhová pevnost (velikost síly působící v každém okamžiku zkoušky a hlavně

v okamžiku porušení, dělená plošným rozměrem panenky). Jde tedy o pevnost v čistém tahu nejslabší části zkoušeného systému. Po odtržení panenky od podkladu bylo hodnoceno místo a plocha odtržení.

Podrobnější informace o hloubkách provedených vrtů, typu a počtu odebraných vzorků zemin jsou přehledně uvedeny v tabulce č. 2. Označení opěr: L – Litvínovská strana, O – Oldřichovská strana.

PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ SONDY		
IG vrty	J-2	hloubka 5,0 m
DIA vrty	H-3 (O opěra)	délka 1,5 m
	H-4 (L opěra)	délka 1,3 m
	H-5 (O opěra)	délka 1,7 m
	S-3 (O opěra)	délka 2,3 m
ODBĚRY VZORKŮ		
základová půda	J-2 (3,0 – 3,5 m)	porušený vzorek zeminy (P)
materiál opěr	H-3 (0,0 – 0,7 m)	beton
	H-4 (0,5 – 1,1 m)	beton
	H-5 (0,8 – 1,5 m)	beton
LABORATORNÍ ZKOUŠKY		
	základní klasifikační rozbor zemin (1x)	
	pevnost v prostém tlaku, objemová hmotnost (3x)	
TERTÉNNÍ ZKOUŠKY		
	odtrhová zkouška (1x)	
	pevnost materiálu na povrchu měřená Schmidtovým kladívkem	

Tabulka 2: Provedené průzkumné práce u objektu v km 46,242

1.1.2 Archivní prozkoumanost, dodané podklady

V blízkosti zájmového prostoru nebyly dle informací čerpaných ze serveru ČGS ČR provedeny žádné geologické průzkumné práce.

Objednatel průzkumu nám poskytl:

- Výsledky provedených prací v rámci přípravné dokumentace zpracované v červnu 2014 firmou DIPONT s.r.o., Ústí nad Labem.
- Protokol o provedení podrobné prohlídky mostního objektu provedené dle Vyhlášky MD č. 177/95 Sb. a předpisu SŽDC S5 Správa mostních objektů. Rok provedení prohlídky 2014
- Digitální situaci ve formátu DWG se zaměřením stávajícího stavu železniční tratě a jejího nejbližšího okolí.

2. PŘÍRODNÍ POMĚRY

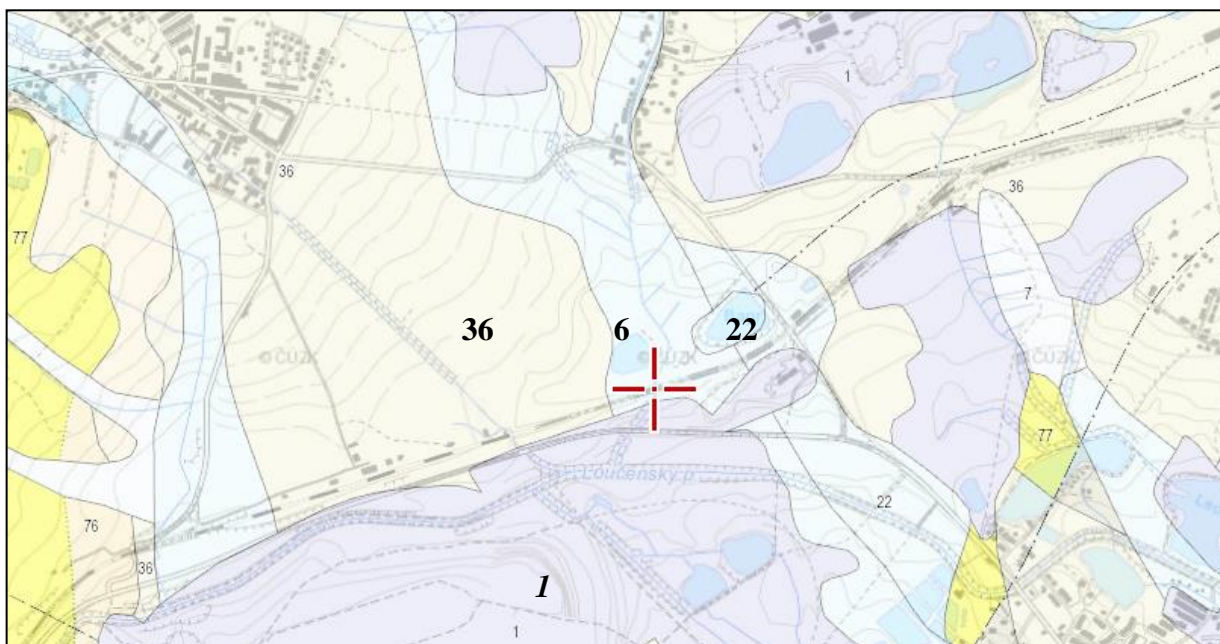
2.1 Geologické a geomorfologické poměry

Z geomorfologického hlediska patří území do provincie Česká vysočina, Krušnohorská soustava, celku Mostecká pánev, podcelku Chomutovsko-teplická pánev, okrsku Duchcovská pánev, která vytváří pleistocenní destrukční reliéf na miocenních jezerních jílech a písčích.

Předkvartérní podloží v zájmovém území tvoří terciérní sedimenty mosteckého souvrství (neogén-miocén), reprezentované zrnitostně variabilními lakustrinními a fluviolakustrinními usazeninami - jílovci, které jsou v kontaktu s kvartérními sedimenty rozloženy na jílovité zeminy tuhé až pevné konzistence.

Průzkumnými pracemi nebyl v zájmovém prostoru strop předkvartérního podloží do hloubky 5,0 m p.t. (233,5 m n. m.) zastiženo.

Vrt J-2 byl situovaný na levém břehu Hájského potoka. Byla jím ověřena kvartérní sedimentace tvořená holocenními nivními sedimenty. Shora do hloubky 1,8 m p.t. se jednalo o hnědé písčité jíly, tuhé konzistence, které obsahovaly malou příměs drobných kamínků velikosti do 1 cm a místy přecházely v jílovité písky, směrem do hloubky přibývá množství valounků a do hloubky 2,2 m p.t. byla zemina popisována jako jíl štěrkovitý. Strop štěrku byl zastiženo v hloubce 2,2 m p.t. (236,3 m n.m.), jednalo se o štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy, které byly do hloubky cca 4,0 m p.t. střední, středně uhlé, fluvialní, které přecházely v střední až hrubé, uhlé proluviální štěrky.



Vysvětlivky:

- | | |
|-----------|---|
| 1 | navážka, halda, výsypka, odval; <i>holocén</i> |
| 6 | nivní sediment, hlína, písek, štěrk; <i>holocén</i> |
| 22 | písek, štěrk; <i>svrchní pleistocén</i> |
| 36 | nevytříděné štěrky; <i>střední pleistocén</i> |

Obrázek č. 2: Geologická mapa a vysvětlivky

2.2 Hydrogeologické poměry

Hydrograficky je zájmové území řazeno k povodí Labe. Číslo pramenného úseku hydrologického pořadí povodí je 1-14-01-0650-0-00. Lokalita je odvodňována Hájským potokem

Dle hydrogeologické rajonizace ČR na základní vrstvy leží lokalita v rajónu 6133 Teplický ryolit (zdroj: www.heis.vuv.cz).

Podzemní vody mělkého oběhu jsou vázány na průlinový kolektor kvartérních fluvialních písků a štěrků. Hladina podzemní vody byla v době provádění průzkumných prací

(leden 2017) zastižena v hloubce 2,3 m p.t (236,2 m n.m.) a ustálila se v úrovni 2,2 m p.t. (236,3 m n.m.).

Podzemní vody hlubšího oběhu (předkvartérní) jsou vázány na granulometricky příznivé polohy, popř. na puklinové systémy hornin předkvartérního původu. Hladina podzemní vody v těchto systémech bývá zpravidla napjatá.

SONDA	Naražená hladina		Ustálená hladina	
	hloubka (m)	m n. m.	hloubka (m)	m n. m.
J-2	2,3	236,2	2,2	236,3

Tabulka 3: Úrovně hladiny podzemní vody ve vrtech (leden 2017)

3. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA

3.1 Geotechnické typy

KVARTÉR (Q)	
Geotechnický typ II	<p>Fluviální písčité jíly a hlíny, místy s přechody do jílu až hlín s nízkou plasticitou nebo až jílu štěrkovitého či písku jílovitého, šedé až šedohnědé barvy, konzistence tuhé až měkké, lokálně až kašovitě, s obsahem organického materiálu a štěrkových valounků (cca 5 - 10 %).</p> <p>(třídy F3, F4, F4/F6, F2; F4/S5; F3/S5)</p>
Geotechnický typ III	<p>Fluviální štěrky špatně zrněné, s příměsí jemnozrnné zeminy, místy až hlinité, tmavě šedé a hnědé barvy, převážně drobné až střední, místy s přechody do písků, středně ulehlé, zvodněné.</p> <p>(třídy G3, G3/S3)</p> <p>Proluviální štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy, často hlinité až jílovité, hnědošedé a rezavě hnědé barvy, hrubozrnné, místy až balvanité, občas s přechody do písků, ulehlé.</p> <p>(třídy G3-G4-G5, G3/S3)</p>

Tabulka 4: Geotechnické typy

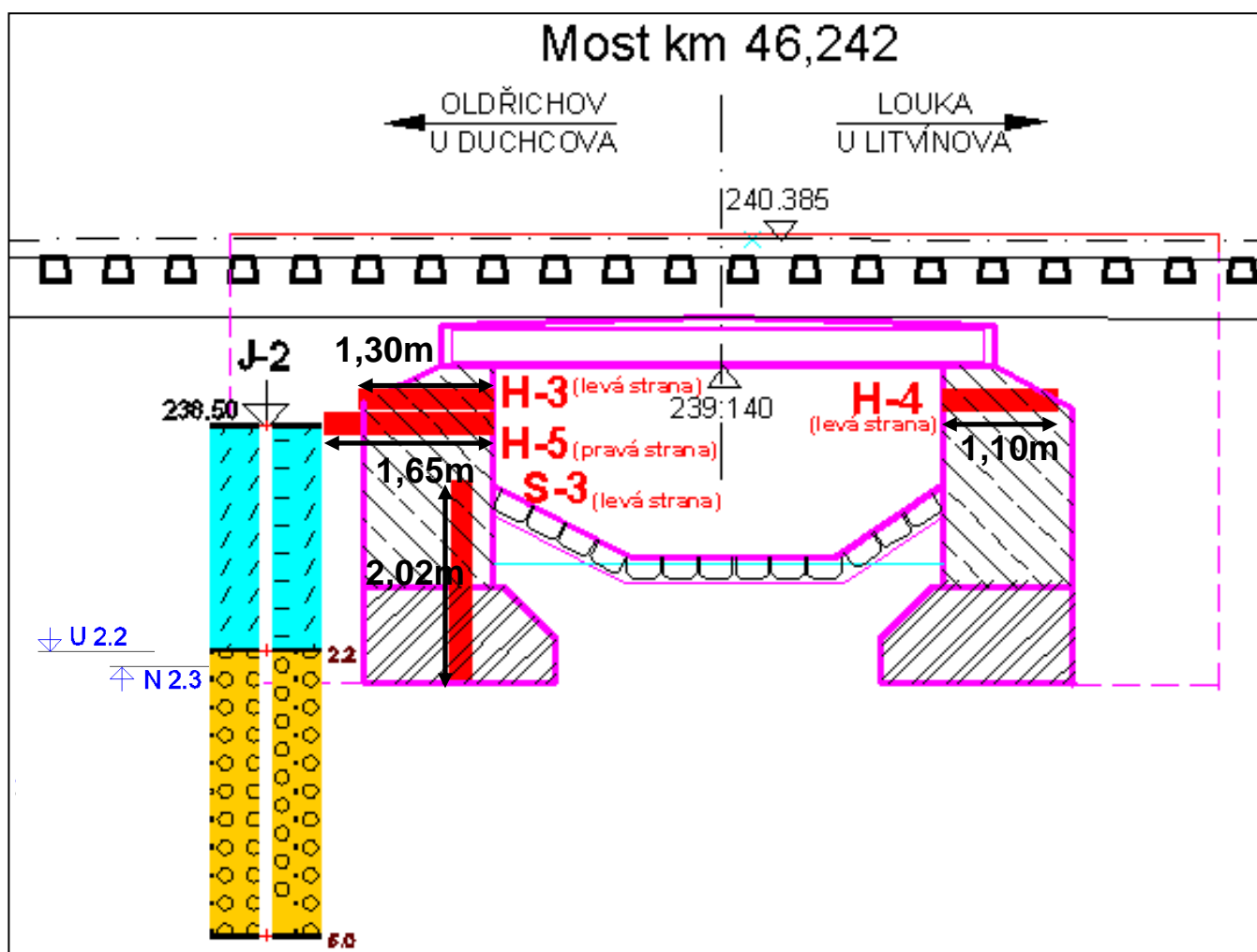
3.2 Geotechnické parametry jednotlivých typů zemin a hornin

V následující tabulce uvádíme geotechnické charakteristiky zastižených typů zemin a hornin (hodnoty průkazné, popř. odvozené).

GEOTECHNICKÝ TYP		II	III
Geologické stáří		Q	Q
Třída/symbol dle SŽDC S4		F4	G3/G-F
Objemová tíha	γ (kN/m ³)	18,5	19,0
Relativní hutnost	I_D	-	středně ulehlé až ulehlé
Stupeň konzistence	I_c	0,65	-

Modul deformace	E_{def} (MPa)	4,0	80,0
Totální soudržnost	c_u (kPa)	50,0	-
Totální úhel vnitřního tření	φ_u (°)	0	-
Efektivní soudržnost	c_{ef} (kPa)	15	1
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef} (°)	24	33-37
Poissonovo číslo	ν	0,35	0,25
Těžitelnost ČSN 73 6133		I	I
Těžitelnost ČSN 73 3050		2	3-4

Tabulka 5: Geotechnické parametry zemin a hornin



Obrázek č. 3: Ilustrační znázornění ověřených mocností opěr a základových konstrukcí, včetně průřezu geologického vrtu J-2 (vrt umístěn výškově v souladu se znázorněním mostu).

3.3 Základové poměry a agresivita prostředí

Základové poměry lokality hodnotíme jako složité, z důvodu přítomnosti podzemní vody, stavební objekt považujeme za stavbu náročnou.

Základová spára bude tvořena středně uhlými šterky s příměsí jemnozrnné zeminy třídy G3. Hladina podzemní vody byla zastižena v hloubce 2,3 m p.t. (236,2 m n.m.) a

ustálila se v úrovni 2,2 m p.t. (236,3 m n.m.). Podzemní voda je v přímé hydraulické spojitosti s hladinou vody ve vodoteči a bude negativně ovlivňovat zakládání.

Výkopy budou prováděny vesměs v zeminách I. třídy těžitelnosti (dle starší, již neplatné normy ČSN 73 3050, spadají fluviální písčité jíly do 2 třídy těžitelnosti, štěrky pak do 3-4 třídy těžitelnosti). Stěny výkopů (dočasné svahy do 3 m, ve volném terénu) doporučujeme svahovat v soudržných zeminách ve sklonu 1 : 0,5 nebo lépe pod ochranným pažením.

Pro posouzení agresivity podzemní vody na základové konstrukce byl z vrtu J-2 odebrán a analyzován vzorek podzemní vody. Z provedených rozborů vyplývá, že se jedná o vodu slabě zásaditou ($\text{pH} = 7,4$), středně tvrdou ($T_{\text{celk}} = 1,9 \text{ mmol/l}$). Z hlediska agresivních účinků na základové konstrukce hodnotíme danou vodu ve smyslu ČSN 03 8375 („Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi“) jako **velmi vysoce agresivní na ocelové konstrukce** (st. IV.) vlivem vodivosti a obsahu CO_2 agres. dle Heyera. Ve smyslu ČSN EN 206-1 (Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) je **voda neagresivní**, viz tabulky č. 6 a 7.

	velmi nízká	střední	zvýšená	velmi vysoká
konduktivita (mS/m)				49,0
pH	7,4			
$\text{SO}_3 + \text{Cl}$ (mg/l)	88,3			
CO_2 agres. dle Heyera (mg/l)				2,2

Tabulka 6: Agresivita na kovová potrubí dle ČSN 03 8375

SO_4^{2-} (mg/l)	pH	CO_2 agr.Heyer (mg/l)	NH_4^+ (mg/l)	Mg^{2+} (mg/l)	STUPEŇ AGRESIVITY
59,6	7,4	2,2	2,1	10,4	neagresivní

Tabulka 7: Agresivita na beton dle čsn en 206-1

4. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Nosná konstrukce – složená ze dvou dílů: levá strana (část) železobeton, desková, prostá, kolmé ukončení, pravá strana zabetonované nosníky, desková, prostá, kolmé ukončení. Šířka LS 4,86 m, PS 4,36 m, rozpětí 4,8 m. Železobetonové římsy.

Oldřichovská opěra - složená ze dvou dílů: levá strana železobeton s povrchovou úpravou, pravá strana kamenné zdivo, betonový úložný prahu výšky 0,35 m. Šířka levé části 4,86 m, pravé části 4,53 m, výška levá část 1,27 m, pravá 1,30 m. Levé rovnoběžné křídlo betonové s betonovou římsou, pravé rovnoběžné křídlo z kamenného zdiva, římsa betonová.

Litvínovská opěra - složená ze dvou částí: levá strana železobeton s povrchovou úpravou, pravá strana kamenné zdivo, betonový úložný práh výšky 0,35 m. Šířka levé části 4,86 m, pravé části 4,53 m, výška levá část 1,26 m, pravá 1,29 m. Levé rovnoběžné křídlo betonové s betonovou římsou, pravé rovnoběžné křídlo z kamenného zdiva, římsa betonová.

Koryto vodního toku je zpevněné kamennou dlažbou.

Část konstrukce	Oldřichovská opěra	Litvínovská opěra
Materiál dříku opěry	LS - beton PS - kamenný obklad, beton	LS - beton PS - kamenný obklad, beton
Materiál základu opěry	Beton	Beton
Ověřená tloušťka opěry	LS - 1,30 m PS - 1,65 m	LS - 1,10 m
Ověřená hloubka založení	LS - 236,00 m n.m.	-
Průměrná pevnost materiálu opěry nosné konstrukce	LS – 16,0 MPa PS – 41,6 MPa	LS – 26,3 MPa
Průměrná pevnost materiálu základu opěry nosné konstrukce	-	-
Odtrhová pevnost	-	LS - 0,710 MPa

Tabulka 8: Výsledky průzkumných prací na mostě v km 46,242, LS –levá strana, PS – pravá strana

Schmidt (MPa)	Oldřichovská opěra	Litvínovská opěra	Nosná konstrukce
LS - beton	36	28	44
PS - kámen	70	62	39

Tabulka 9: Průměrná pevnost materiálu měřená na povrchu Schmidtovým kladivem (MPa) , LS –levá strana, PS – pravá strana

Stav nosné konstrukce:

- Z pohledu mezi díly NK patrné prosakování vody podélnou dilatační spárou.
- Nad Litvínovskou opěrou, v místě dilatační spáry levé a pravé části odpadá povrchová úprava, degradace betonu do hl. 10 – 25 mm a obnažená rezavá výztuž viz příloha č. 7, obrázek 7.

Římsa vlevo:

- Dolní hrana na několika místech vyštípnutá
- Líc římsy porostlý mech.

Římsa vpravo:

- Dolní hrana lokálně vyštípnutá
- Horní pochozí plocha porostlá drobnou vegetací

Oldřichovská opěra:

- Na lici opěry vlevo stopy po stékání vody a asfaltu z míst odvodňovačů (zaústěné).
- Povrchová úprava lokálně popraskaná.
- Bez viditelných závažných poruch a závad.

Křídlo vlevo:

- Povrchová úprava lokálně popraskaná.

Křídlo vpravo:

- Mezi kamenným zdivem křídla a čelem nosné konstrukce vypadaný výplňový materiál.
- Jednotlivé kameny popraskané s ojediněle porušeným spárováním.

Litvínovská opěra:

- Na lici opěry vlevo stopy po stékání vody a asfaltu z míst odvodňovačů (zaústěné).
- Povrchová úprava lokálně popraskaná.
- Bez viditelných závažných poruch a závad.

Křídlo vlevo:

- Povrchová úprava lokálně popraskaná.

Křídlo vpravo:

- V místě napojení kamenného zdiva vypadaný výplňový materiál
- Jeden kámen vypadlý, viz. příloha č. 7, obrázek 8.
- Jednotlivé kameny popraskané s ojediněle porušeným spárováním.

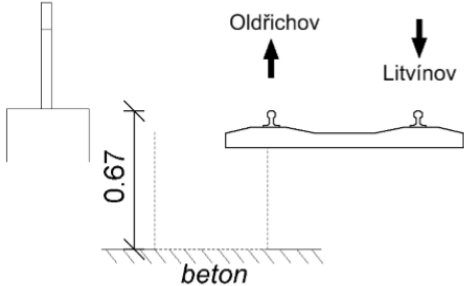
Stav železničního svršku:

Kolej č. 1: Kolejové lože mírně zanesené.

Kolej č. 2: Kolejové lože silně porostlé vegetací a zanesené zeminou.

- Hloubka nosné konstrukce od temene kolejnice 1. koleje je 0,67 m. (informace převzatá z průzkumu prázecového podloží, Sudop Praha a.s., 2014)

Hloubka [m] od - do	Makroskopický popis	Zatřídění dle ČSN 73 6133
0,00 - 0,37	Betonový pražec	-
0,37 - 0,63	Šterkové lože silně znečištěné	-
0,63 - 0,67	Jíl písčitý, pevný, červenohnědý, s úlomky do vel. 4 cm	F4/CS
0,67 -	Beton	-



pozn.: Závazné jsou pouze okótované rozměry. Kóty udávány v metrech.

Obrázek 4: Dokumentace kopané sondy na mostovce v km 46,242, převzato Sudop Praha a.s.

Okolí objektu:

- Kamenná dlažba zpevněného koryta vodního toku místy narušené, odtržené a popraskané spárování.

5. ZÁVĚREČNÁ ZHODNOCENÍ A DOPORUČENÍ

Stávající mostní konstrukce vykazuje značné množství závad. Prostorové uspořádání na mostě je zcela nevyhovující. Nosná konstrukce vykazuje známky nefunkční izolace. Na spodní ploše jsou výrazné výluhy. Obnažené části ocelových nosníků jsou orezlé. Betonové opěry jsou v relativně dobrém stavu.

Z výše zmíněných důvodů bude dle poskytnuté dokumentace realizována revitalizace mostního objektu. Stávající konstrukce budou sanovány. Na desce nosné konstrukce bude provedena nová izolace z natavovaných asfaltových pásů. Degradované části betonu budou nahrazeny sanační maltou. Ocelové nosníky budou očištěny a opatřeny novou protikorozií ochranou. Konstrukce bude rozšířena římsovou konzolou.

Horizontálními vrty byla ověřena celá tloušťka opěr. Levá část mostu, pod průjezdnou kolejí č. 1 byla ověřena horizontálními vrty H-3 (Oldřichovská opěra) a H-4 (Litvínovská opěra). Zjištěná tloušťka Oldřichovské opěry je 1,3 m, tloušťka Litvínovské opěry 1,1 m.

Materiálem levé části opěr je v celé mocnosti beton, kompaktní, celistvý, jen mírně porézní. Místy obsahuje větší kusy hornin, případně úlomky staršího betonu. Z obou opěr byl odebrán vzorek betonu pro zkoušku pevnosti v prostém tlaku. Zjištěná průměrná hodnota byla 16,0 MPa (H-3) při rozpětí hodnot jednotlivých zkušebních tělísek 13,7-22,3 MPa a při objemové hmotnosti $2,29 \text{ g.cm}^{-3}$, pro vzorek z vrtu H-4 byla stanovena průměrná hodnota 26,3 MPa při rozpětí hodnot jednotlivých zkušebních tělísek 14,6-62,8 MPa a při objemové hmotnosti $2,21 \text{ g.cm}^{-3}$. Hodnota pro vzorek z vrtu H-4 je ovlivněna vyšší hodnotou naměřenou na jednom z tělísek (62,8 MPa), které bylo tvořeno převážně kusem tmavé horniny přítomné v betonu, při eliminaci tohoto tělíska se dostáváme k průměrné hodnotě 17,2 MPa, která lépe vypovídá o kvalitě betonu.

Pro určení tloušťky pravé strany mostu byl na Oldřichovské opěře proveden horizontální vrt H-5, kterým byla stanovena tloušťka opěry na 1,65 m. Z odebraného vzorku betonu bylo zhotoveno 5 tělísek, která se při samotné zkoušce pevnosti chovala dosti odlišně. Tělíska označená jako 2-1 až 2-3 vykazovala výrazně větší pevnost, než zbývající 2. Toto je možno vysvětlit přítomností kusů staršího betonu a větších kusů kameniva v betonu. Průměrná hodnota pevnosti v prostém tlaku je 41,6 MPa, při objemové hmotnosti $2,36 \text{ g.cm}^{-3}$, přičemž průměr pevnosti tělísek 1-3 je 59,8 MPa a průměr pevnosti tělísek 4-5 je pouze 14,25 MPa.

Dosažené výsledky tak odpovídají v levé části převážně hodnotám pro pevnostní třídu betonu dle ČSN EN 206-1 C16/20, v pravé části se lokálně vyskytuje i beton pevnostní třídy C50/60.

Pevnost materiálů obou opěr byla také povrchově ověřována i Schmidtovým kladivem a výsledná průměrná pevnost v prostém tlaku vychází pro levou – betonovou - stranu mostu 28 MPa (O opěra) až 36 MPa (L opěra), vyšší hodnota než z pevnosti v prostém tlaku stanovené laboratorně je dána tvrdší vrstvou povrchové úpravy. Kamenný obklad na pravé straně mostu vykazuje povrchovou pevnost 62-70 MPa.

Betonová deska nosné konstrukce dosahovala průměrnou povrchovou pevnost pro levou část 44 MPa a pro pravou část 39 MPa.

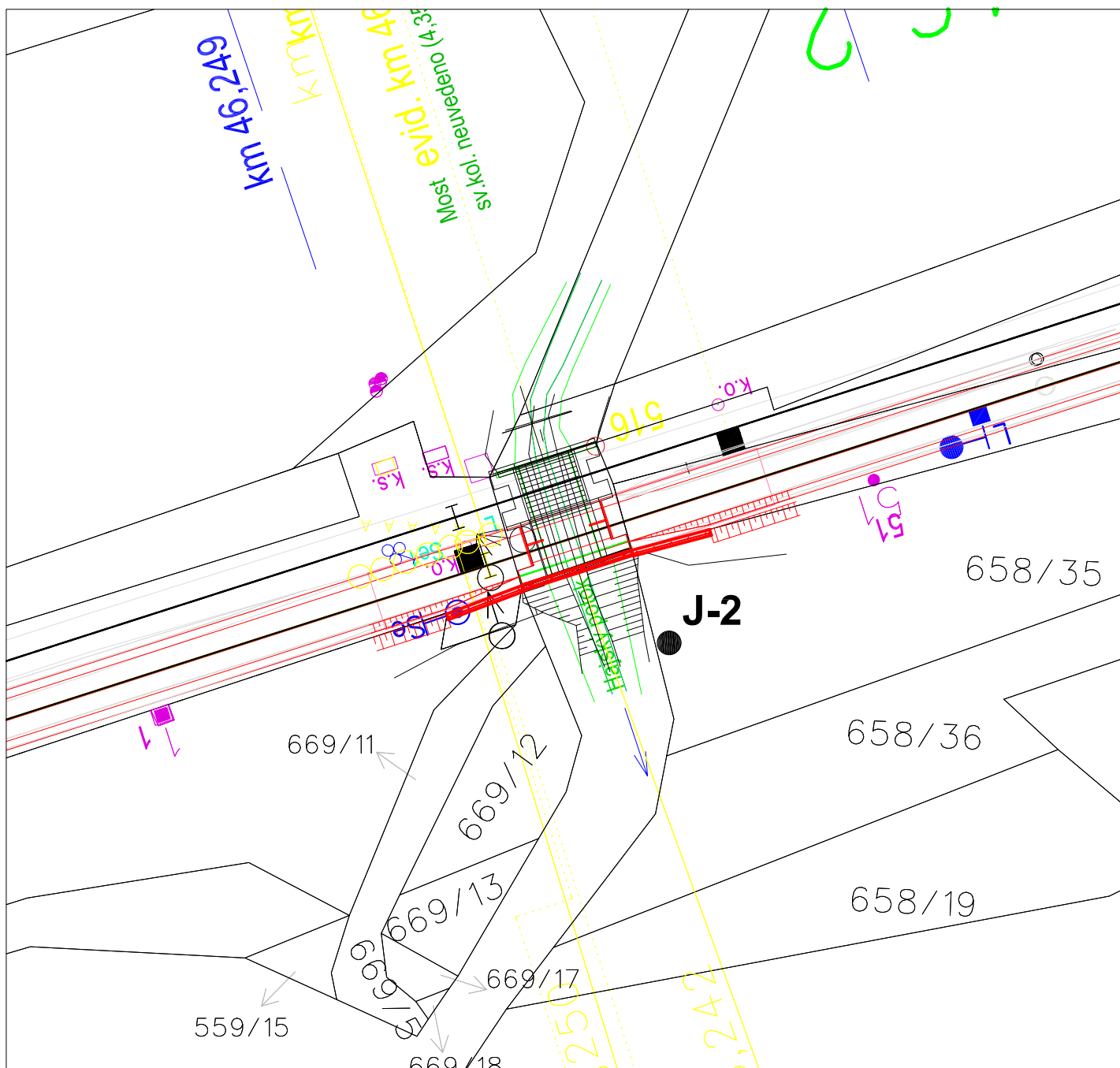
Odrthoměrem byla na levé (betonové) straně Litvínovské opěry naměřena hodnota odrthové pevnosti 0,710 MPa. Jedná se o pevnost v čistém tahu nejslabší části zkoušeného systému, v našem případě došlo k odtržení panenky spolu s betonem v tloušťce 3 – 6 mm, přičemž plocha odtržení je téměř rovná a lze konstatovat, že došlo k odtržení povrchové úpravy stávajícího mostu.



Obrázek 5: Fotodokumentace odrthové zkoušky, vlevo odtržená panenka s vrstvou povrchové úpravy, vpravo plocha po odtržení panenky

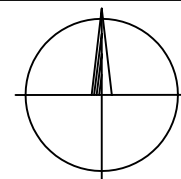
Vzhledem k nízké světlé výšce obou opěr nemohla být danou technologií šikmých vrtů ověřena hloubka založení z prostoru pod mostem. Pro zjištění hloubky založení Oldřichovské opěry byl proto realizován šikmý vrt S-3 a to z levého čela opěry (viz příloha č. 4). Úroveň základu zde byla zjištěna v hloubce 2,02 m od ústí vrtu, tj. na kótě 236,00 m p.t. Materiálem základu této opěry je do hloubky 1,15 kompaktní, proměnlivě porézní beton, jehož kvalita se směrem do hloubky zhoršuje na beton degradovaný na štěrk s minimem pojiva. V podzákladi betonových opěr byl ověřen štěrk, což odpovídá informacím z vrtu J-2.


V případě nutnosti posílení únosnosti opěr, např. podchycením mikropilotami, doporučujeme postupovat dle zásad minimálně III. geotechnické kategorie ve smyslu ČSN EN 1997-1 „Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla“



Legenda:

● J-2 provedená průzkumná díla



ŘEŠITEL:		Ing. Marcela Vincencová	 Komplexní geologické práce Masná 1, 702 00 OSTRAVA	
KRESLIL:		Ing. Marcela Vincencová		
KONTROLOVAL:		Ing. Luděk Kovář, Ph.D.		
OKRESNÍ ÚŘAD:		Teplice	DATUM:	2/2017
OBJEDNATEL:		ELTODO a.s. Praha	FORMÁT:	A4
NÁZEV AKCE: <i>Oldřichov u Duchcova (mimo) – Litvínov revitalizace a elektrifikace trati Most v km 46,242</i>			MĚŘÍTKO:	1 : 500
NÁZEV: <i>Účelová situace vrtů</i>			ČÍSLO ZAKÁZKY:	2016 160
			DÍLČÍ ČÁST: <i>2.7</i>	ČÍSLO PŘÍLOHY: <i>1</i>

Oldřichov u Duchcova (mimo) – Litvínov
revitalizace a elektrifikace trati
Most v km 46,242

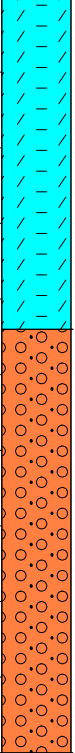

Účelová situace vrtů

Geologická dokumentace

Objekt

J-2

Souřadnice X : 977642.60
Y : 783872.10
Z : 238.50
Lokalita Oldřichov u D.
Mapa 1 : 25.000 02-323

Hloubka [m]	Geologický profil	Podzemní voda	Odběry vzorků	Popis polohy	GTYP	SŽDC S4	Těžitelnost	
1	2	3	4	5	6	7		8
1				0.0-1.8 : Jíl písčitý, fluviální, hnědý, tuhý s obsahem kamínků vel.do 1cm, místy s přechody do písku jílovitého	II	F4	I	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 25.1.2017 Datum ukončení vrtání 25.1.2017 Vrtná souprava MVS Vrtná technologie nárazotočivě Jméno vrtníka p. Weiper
2				1.8-2.2 : Jíl štěrkovitý, fluviální, hnědý, tuhý s obsahem kamínků vel. 1-3cm,	II	F2	I	1.naražená hladina 236.20 m Ustálená hladina 236.300 m Datum zjištění 25.1.2017
3				2.2-4.0 : Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, fluviální, hnědý, střední, středně ulehý	III	G3	I	
4				4.0-5.0 : Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, proluviální, hnědý, střední až hrubý, ulehý, vrtání ukončeno v hl. 5m p.t. pro nulový postup vrté soupravy	III	G3	I	
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								Měřítka : 1 : 50 Projekt : 2016 160 Zpracoval RNDr. KOŠAR Roman Datum : 24.4.2017 Příloha : 2

DOKUMENTACE DIA VRTŮ DO KONSTRUKCE

Most v km 46.242

Lokalizace vrtu: L opěra
 Výška ústí vrtu: 238.78 m n.m.
 Úklon vrtu od svislé: 90°

Sonda

Datum vrtání: 24.01.2017
 Vrtná souprava: HILTI DD-160, 64 mm
 Dokumentoval: Ing. Vincenecová

H-4

Hloubka (m)	Popis
0.00 - 1.10	Beton kompaktní, celistvý, s obsahem úlomků a kusů hornin
1.10 - 1.30	Navážka charakteru štěrku, tmavá, těleso násypu

Odebrané vzorky: 0.5 - 1.1 m

Vodní tlaková zkouška: -

Poznámky:

Most v km 46.242

Lokalizace vrtu: O opěra, Levá strana
 Výška ústí vrtu: 238.78 m n.m.
 Úklon vrtu od svislé: 90°

Sonda

Datum vrtání: 24.01.2017
 Vrtná souprava: HILTI DD-200, 60 mm
 Dokumentoval: RNDr. Košář

H-3

Hloubka (m)	Popis
0.00 - 1.30	Beton kompaktní celistvý
1.30 - 1.50	Těleso násypu, štěrk tmavý

Odebrané vzorky: 0.0-0.7 m

Vodní tlaková zkouška: ne

Poznámky:

Most v km 46.242

Lokalizace vrtu: O opěra, pravá strana
 Výška ústí vrtu: 238.58 m n.m.
 Úklon vrtu od svislé: 90°

Sonda

Datum vrtání: 24.01.2017
 Vrtná souprava: HILTI DD-200, 60 mm
 Dokumentoval: RNDr. Košář

H-5

Hloubka (m)	Popis
0.00 - 0.15	Blok granitu tloušťky 0.15 m - kamenný obklad
0.15 - 0.80	Beton porezní, z 30% degradovaný
0.80 - 1.50	Beton kompaktní, s občasnými známkami degradace
1.50 - 1.65	Beton degradovaný na štěrk s kousky betonu vel. 2-3 cm
1.65 - 1.70	Navážka násypového tělesa, tmavá, charakteru štěrku

Odebrané vzorky: 0.8 - 1.5 m

Vodní tlaková zkouška: -

Poznámky:

DOKUMENTACE DIA VRTŮ DO KONSTRUKCE**Most v km 46.242**

Lokalizace vrtu: O opěra
Výška ústí vrtu: 238.02 m n.m.
Úklon vrtu od svislé: 16°

Sonda

Datum vrtání:
Vrtná souprava:
Dokumentoval:

S-3

24.01.2017
HILTI DD-160 E, 64 mm
RNDr. Košář

Hloubka (m)	Popis
0.00 - 1.20	Beton kompaktní
1.20 - 1.60	Beton porezní, místy až štěrk
1.60 - 2.10	Beton zcela degradovaný na štěrk, místy s propady vrtného soutyčí
2.10 - 2.30	Štěrk, hnědý

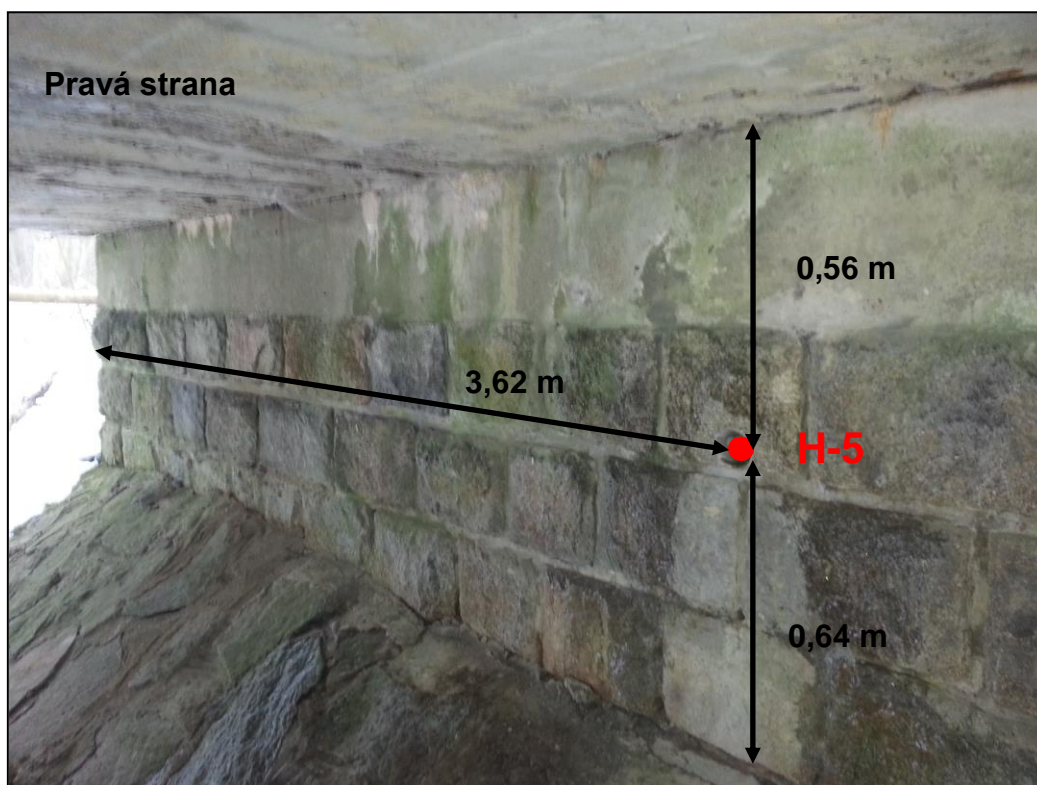
Odebrané vzorky:

Vodní tlaková zkouška:

Poznámky:

UMÍSTĚNÍ DIA VRTŮ DO OPĚR MOSTU

Oldřichovská opěra



Litvínovská opěra



Výsledky měření na vzorcích zemin

dle Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin

Akce: Oldřichov - Litvínov
Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Číslo zakázky: 2016160
Datum: 10.2.2017
Příloha : 5.1.

Vzorek číslo			32320								
Sonda číslo			J2 km 46.242								
Hloubka odběru v [m]			3.0-3.5								
Typ vzorku			P								
Vlhkost	W_n	[%]									
Zdánlivá hustota pevných částic	r_s	[Mg.m ⁻³]	2.69								
Objemová hmotnost	r_n	[Mg.m ⁻³]									
Objemová hmotnost suchá	r_d	[Mg.m ⁻³]									
Mez tekutosti dle Vasiljeva	W_L	[%]									
Mez plasticity	W_P	[%]									
Index plasticity dle Vasiljeva	I_P	[%]									
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	I_c	[1]									
Porovitost	n	[%]									
Stupeň nasycení	S_r	[1]									
Ztráta žíháním	$I_{o\dot{z}}$	[%]									
Třída zeminy dle ČSN P 731005			G3 G-F								

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

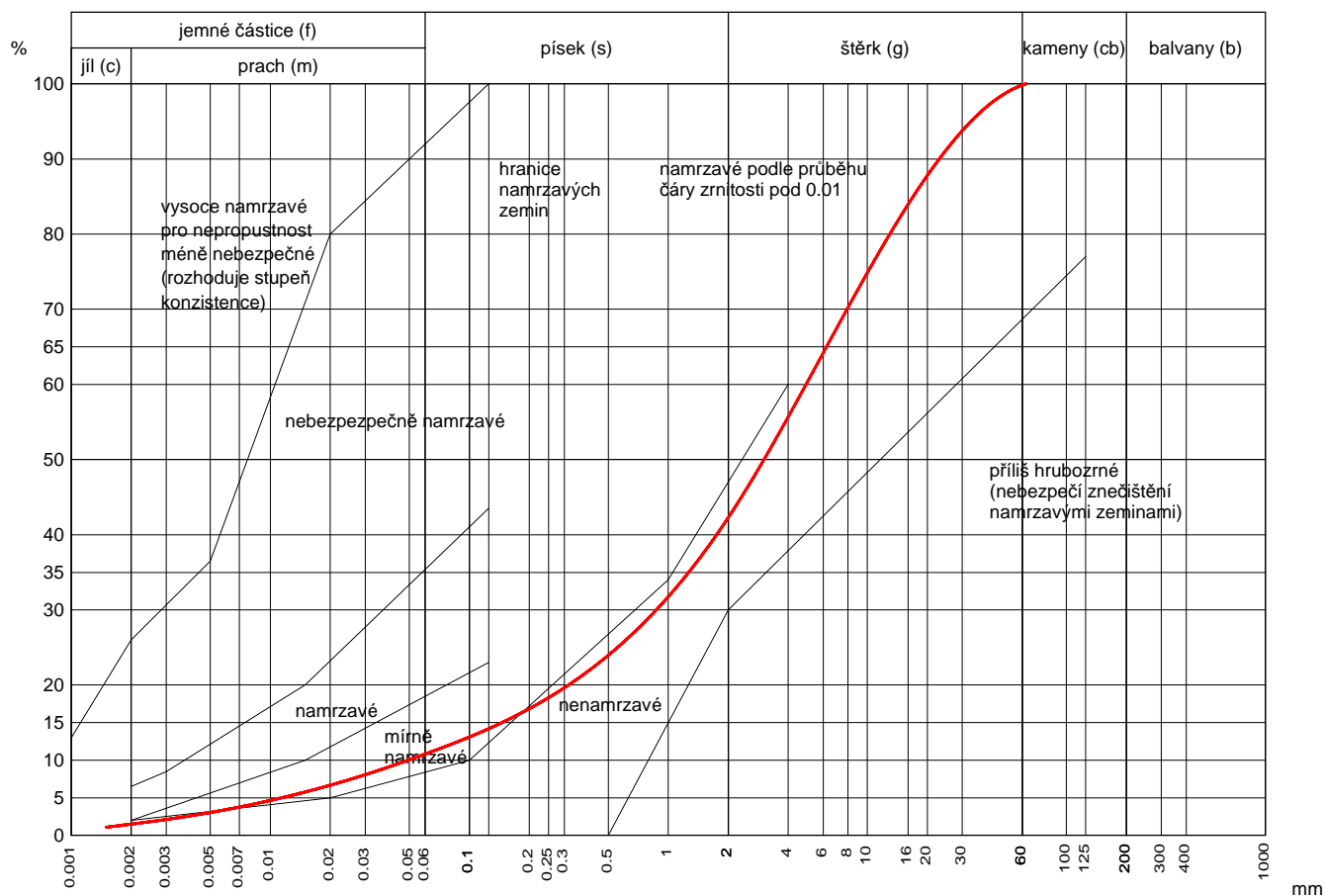
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

akce:	Oldřichov - Litvínov, 2016 160		
datum:	2.2.2017	příloha:	5.2.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
32320	J2 km 46,242	3,0-3,5	—	2.685	G3 G-F			3E-05

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

akce:	Oldřichov - Litvínov, 2016 160		
datum:	2.2.2017	příloha:	5.3.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
32320	J2 km 46,242	3,0-3,5			2.685

Rudé armády 637, 739 21 Paskov, IČ 00494356, DIČ CZ00494356
tel. 558 612 493, e-mail: ondrej.malek@dpb.cz

Neakreditovaný

Protokol o zkoušce č. GE 4/17

Pevnost v prostém tlaku

ČSN EN 12390-3, ČSN EN 12390-3/Z1, ČSN EN 12390-1, ČSN EN 12504-1

Objednatel: K-GEO s.r.o.

Masná 1

702 00 Ostrava

Akce: stanovení pevnosti v prostém tlaku - betonové vývrty

Typ vzorku: vrtné jádro betonu (tvar tělesa - válec)

Odběr provedl: objednatel

Číslo smlouvy / objednávky

Zhotovitel: 1215/055279

Objednatel: KG021/2017

Identifikace vzorku			
Označení vzorku zhotovitelem Ev. č. vzorku	Označení vzorku objednatelem		
5	H-3	46,242	0,00-0,70m

Výsledek zkoušky

Evidenční č. vzorku	Označení tělíska	Průměr	Délka	Štíhlost	Opravný	Koef.	Max.	Pevnost	Válcová	Převodní	Krychelná	Ø krych.
		tělíska	tělíska	tělíska	součinitel	průměru	síla	tělíska	pevnost	součinitel	pevnost	pevnost
		d	v	λ	k _{c, cyl}	k _{c, d}	F	f _c	f _{c, cyl}	k _{cy, cu}	f _{c, cu}	f _{c, cu}
		(mm)	(mm)	(-)	(-)	(-)	(kN)	(MPa)	(MPa)	(-)	(MPa)	(MPa)
5	5-1	54,50	60,00	1,10	0,88	0,91	32,00	13,7	11,0	1,25	13,7	16,0
	5-2	54,50	60,50	1,11	0,88	0,91	33,00	14,1	11,3	1,25	14,2	
	5-3	54,50	63,00	1,16	0,89	0,91	31,50	13,5	11,0	1,25	13,7	
	5-4	54,50	94,00	1,72	0,97	0,91	47,00	20,1	17,8	1,25	22,3	

Pozn.

Zodpovědnost za zkoušku:

Petr Balwar

Protokol o zkoušce vystavil a schválil:

Ing. Ondřej Malek, specialista geolog

Datum vystavení protokolu:

14.2.2017

Rudé armády 637, 739 21 Paskov, IČ 00494356, DIČ CZ00494356
tel. 558 612 493, e-mail: ondrej.malek@dpb.cz

Neakreditovaný

Protokol o zkoušce č. GE 2/17

Pevnost v prostém tlaku

ČSN EN 12390-3, ČSN EN 12390-3/Z1, ČSN EN 12390-1, ČSN EN 12504-1

Objednatel: K-GEO s.r.o.

Masná 1

702 00 Ostrava

Akce: stanovení pevnosti v prostém tlaku - betonové vývrtky

Typ vzorku: vrtné jádro betonu (tvar tělesa - válec)

Odběr provedl: objednatel

Číslo smlouvy / objednávky

Zhotovitel: 1215/055279

Objednatel: KG021/2017

Identifikace vzorku

Označení vzorku zhotovitelem Ev. č. vzorku	Označení vzorku objednatelem	Datum dodání vzorku	Datum zkoušky
3	H-4 46,242 0,50-1,10m 2016 160	31.1.2017	9.2.2016

Výsledek zkoušky

Evidenční č. vzorku	Označení tělíska	Průměr	Délka	Štíhlost	Opravný	Koef.	Max.	Pevnost	Válcová	Převodní	Krychelná	Ø krych.
		tělíska	tělíska	tělíska	součinitel	průměru	síla	tělíska	pevnost	součinitel	pevnost	pevnost
		d (mm)	v (mm)	λ (-)	k _{c, cyl} (-)	k _{cy, d} (-)	F (kN)	f _c (MPa)	f _{c, cyl} (MPa)	k _{cy, cu} (-)	f _{c, cu} (MPa)	f _{c, cu} (MPa)
3	3-1	59,50	67,00	1,13	0,89	0,91	57,00	20,5	16,5	1,25	20,6	26,3
	3-2	59,50	68,50	1,15	0,89	0,91	40,00	14,4	11,7	1,25	14,6	
	3-3	59,50	70,00	1,18	0,90	0,91	175,50	63,1	51,4	1,22	62,8	
	3-4	59,50	84,00	1,41	0,93	0,91	45,00	16,2	13,8	1,25	17,2	
	3-5	59,50	97,00	1,63	0,96	0,91	42,00	15,1	13,2	1,25	16,5	

Pozn.

Zodpovědnost za zkoušku:

Petr Balwar

Protokol o zkoušce vystavil a schválil: Ing. Ondřej Malek, specialista geolog

Datum vystavení protokolu:

14.2.2017

Rudé armády 637, 739 21 Paskov, IČ 00494356, DIČ CZ00494356
tel. 558 612 493, e-mail: ondrej.malek@dpb.cz

Neakreditovaný

Protokol o zkoušce č. GE 1/17

Pevnost v prostém tlaku

ČSN EN 12390-3, ČSN EN 12390-3/Z1, ČSN EN 12390-1, ČSN EN 12504-1

Objednatel: K-GEO s.r.o.

Masná 1

702 00 Ostrava

Akce: stanovení pevnosti v prostém tlaku - betonové vývrty

Typ vzorku: vrtné jádro betonu (tvar tělesa - válec)

Odběr provedl: objednatel

Číslo smlouvy / objednávky

Zhotovitel: 1215/055279

Objednatel: KG021/2017

Identifikace vzorku

Označení vzorku zhotovitelem Ev. č. vzorku	Označení vzorku objednatelem	Datum dodání vzorku	Datum zkoušky
2	H-5 46,242 0,80-1,50m 2016 160	31.1.2017	9.2.2016

Výsledek zkoušky

Evidenční č. vzorku	Označení tělíska	Průměr	Délka	Štíhlost	Opravný	Koef.	Max.	Pevnost	Válcová	Převodní	Krychelná	Ø krych.
		tělíska	tělíska	tělíska	součinitel	průměru	síla	tělíska	pevnost	součinitel	pevnost	pevnost
		d	v	λ	$k_{c, cyl}$	$k_{c, d}$	F	f_c	$f_{c, cyl}$	$k_{c, cu}$	$f_{c, cu}$	$f_{c, cu}$
		(mm)	(mm)	(-)	(-)	(-)	(kN)	(MPa)	(MPa)	(-)	(MPa)	(MPa)
2	2-1	58,50	66,00	1,13	0,89	0,91	220,00	81,9	66,0	1,20	79,2	41,6
	2-2	58,50	71,50	1,22	0,90	0,91	109,00	40,6	33,4	1,24	41,4	
	2-3	58,50	78,50	1,34	0,92	0,91	153,00	56,9	47,9	1,23	58,9	
	2-4	58,50	87,00	1,49	0,94	0,91	34,00	12,6	10,9	1,25	13,6	
	2-5	58,50	88,00	1,50	0,95	0,91	37,10	13,8	11,9	1,25	14,9	

Pozn.

Zodpovědnost za zkoušku:

Petr Balwar

Protokol o zkoušce vystavil a schválil:

Ing. Ondřej Malek, specialista geolog

Datum vystavení protokolu:

14.2.2017



ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.

Fyzikální a chemická laboratoř
Zkušební laboratoř č. 1269, akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Tavičská 337/23, 70300 Ostrava Vítkovice
tel: 595 700 501, fax: 595 700 508
e-mail: jiri.svrcla@elvac.eu, jana.riplova@elvac.eu



PROTOKOL č. : 75/2017

Zadavatel: K-GEO s.r.o.	Číslo zakázky
Nováčkova 5	Typ vzorku: podzemní voda
70030 Ostrava 30	Objednal: 2016160
	Datum přijetí zakázky: 30.1.2017
	Datum provedení zkoušek: 30.1.2017 - 2.2.2017

evidenční č. vzorku	popis vzorku
132	J - 2 46,242 (odběr: 27.1.2017 zákazník)

provedený rozbor							
ukazatel		číslo vzorku		jednotka	metoda	identifikace metody	nejistota %
		132					
pH		7,4			Potenciometrie	ČSN ISO 10523	± 1,8 %
konduktivita		49		mS/m	Potenciometrie	ČSN EN 27888	± 1,2 %
KNK-8,3	N	0		mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
KNK-4,5	N	3,0		mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
ZNK-4,5	N	0		mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
ZNK-8,3	N	0,3		mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
amonné ionty		2,10		mg/l	fotometrie	EKO-SOP-024	± 3,6 %
hydrogenuhličitaný	N	183		mg/l	titrační stanovení	firemní předpis	
tvrdost		1,9		mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	± 19 %
Ca		59,6		mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a, část V	± 16 %
Mg		10,4		mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018c-č.V	± 15 %
uhličitaný	N	0		mg/l	titrační st.	firemní předpis	
CO ₂ agresivní	N	2,2		mg/l	titrační st.	ČSN 83 0520	
chloridy		38,7		mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 13 %
sírany		59,6		mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 15 %
hydroxidové ionty	N	0		mg/l	firemní předpis		
CO ₂ volný	N	13,2		mg/l	titrační stanovení	ČSN 75 7373	
Langelierův index	N	-0,2		---	výpočet	---	
tvrdost vápenatá		1,5		mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	± 16 %
tvrdost hořečnatá		0,4		mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	± 10 %
tvrdost uhličitánová		3,0		mmol/l	výpočet	ČSN 75 7373	

Poznámka: Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinitelem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Nejistoty nezohledňují vliv odběru a nehomogenity vzorku.
Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/16.
N-neakreditovaný postup

Datum vystavení protokolu:	2.2.2017	razítko
Protokol zpracoval :	Jana Riplová	
Schválil	 Ing. Jana Riplová vedoucí laboratoře	

Prohlášení: Výsledky zkoušek a analýz se týkají pouze předmětu zkoušek a analýz a nenahrazují jiné dokumenty
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý

FOTODOKUMENTACE



Obrázek 1:

Most km 46,242. Celkový pohled - pravá strana.



Obrázek 2:

Realizace geologického vrtu J-2



Obrázek 3:

Fotodokumentace vrtného jádra horizontálního DIA vrtu H-5



Obrázek 4:

Fotodokumentace vrtného jádra horizontálního DIA vrtu H-3

	<p>Obrázek 5:</p> <p>Fotodokumentace vrtného jádra horizontálního DIA vrtu H-4</p>
	<p>Obrázek 6:</p> <p>Oldřichovská opěra –pohled z leva, vzadu je vidět kamenný obklad pravé části opěry</p>
	<p>Obrázek 7:</p> <p>Nad Litvínovskou opěrou, v místy dilatační spáry levé a pravé části odpadá povrchová úprava, degradace betonu a obnažená rezavá výztuž</p>
	<p>Obrázek 8:</p> <p>Litvínovská opěra, pravé křídlo: vypadaný výplňový materiál mezi zdívem křídla a čelem nosné konstrukce, vypadlý kámen</p>