



# **Z á v ě ř e č n á   z p r á v a**

**Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín - Obrnice**

**Inženýrskogeologický průzkum**

**číslo úkolu 18 281**

**Objednatel: DIPONT s.r.o. Libouchec 505, 403 35 Libouchec**

**Praha, listopad 2018**

**4G consite s.r.o., Šlikova 406/29, Praha 6, 169 00  
IČ 27624218, DIČ CZ27624218 zapsána v OR MS Praha, oddíl C, vložka 119684, dne 29.11.2006  
Tel.: 242 485 929, 602 244 475, email: info@4gconsite.com**





# Z á v ě r e ě n á   z p r á v a

**Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín - Obrnice**

**Inženýrskogeologický průzkum**

**číslo úkolu 18 281**

RNDr. Jiří Tomášek  
odpovědný řešitel



4G consite s.r.o. -3  
Šlikova 406/29  
169 00 Praha 6  
tel. 242 485 929 • IČ 27624218 • DIČ CZ27624218

Ing. Zdeněk Topinka  
řešitel



**Praha, listopad 2018**

4G consite s.r.o., Šlikova 406/29, Praha 6, 169 00  
IČ 27624218, DIČ CZ27624218 zapsána v OR MS Praha, oddíl C, vložka 119684, dne 29.11.2006  
Tel.: 242 485 929, 602 244 475, email: info@4gconsite.com

## OBSAH

strana

1. ÚVOD .....	2
2. POUŽITÉ PODKLADY A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....	2
2.1 ARCHIVNÍ PRÁCE .....	2
2.1 SONDAŽNÍ PRÁCE .....	3
2.3 GEOLOGICKÉ PRÁCE, SLED, DOZOR A ŘÍZENÍ.....	3
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	4
3.1 GEOGRAFICKÉ POMĚRY .....	4
3.2 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY .....	4
3.3 CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ .....	4
3.4 ZHODNOCENÍ SEISMICITY ÚZEMÍ .....	4
3.5 HYDROLOGICKÉ POMĚRY .....	5
3.6 KLIMATICKÉ POMĚRY .....	5
3.7 GEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ .....	5
3.8 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ A ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	6
4. VYHODNOCENÍ PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....	6
4.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY A POPIS ZASTIŽENÝCH ZEMIN A HORNIN .....	6
4.2 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY NA LOKALITĚ .....	7
5. TECHNICKÉ ZÁVĚRY .....	7
5.1 ZATŘÍDĚNÍ ZEMIN A HORNIN A JEJICH GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI.....	7
6. HODNOCENÍ GEOFYZIKÁLNÍHO PRŮZKUMU .....	9
7. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A TECHNICKÁ DOPORUČENÍ .....	10
8. ZÁVĚR .....	11

Příloha č.1	Situace zájmového území 1 : 10 000
Příloha č.2	Situace zájmového území s lokalizací nové průzkumné jádrové sondy 1 : 500
Příloha č.3	Geologická dokumentace nové jádrové sond 1:100
Příloha č.4	Výsledky laboratorních zkoušek vzorků zemin a hornin
Příloha č.5	Zpráva geofyzikálního průzkumu



## 1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti DIPONT s.r.o. Libouchec 505, 403 35 Libouchec byl proveden inženýrskogeologický průzkum na akci: „Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín – Obrnice“. Inženýrskogeologický průzkum byl proveden na pozemcích parc. č. 261/1 v katastrálním území Vlčí u Chlumčan (651761).

Cílem provedených prací bylo ověření geologické stavby zájmového území v takovém rozsahu, aby průzkum poskytl potřebné informace pro zpracování projektu rekonstrukce mostního objektu. Práce byly prováděny podle zadání předaného objednatelem. Vyhodnocením průzkumného vrtu a geofyzikálních měření byla vytvořena ucelená představa o geologické stavbě zájmového území.

Objednávka na průzkumné práce byla vystavena na základě výběru dodavatele v soutěži.

Objednatel poskytl pro potřeby průzkumných prací digitální mapové podklady s vyznačením situace zájmového území a se situací podzemních inženýrských sítí v místech průzkumných prací.

Svým rozsahem podléhaly průzkumné práce, ve smyslu zákona 366/2000 a souvisejících prováděcích vyhlášek, registraci v České geologické službě - Geofondu, kde byly zaevidovány.

Inženýrskogeologický průzkum je evidován u zpracovatele pod zakázkovým číslem 18 281.

## 2. POUŽITÉ PODKLADY A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

### 2.1 ARCHIVNÍ PRÁCE

Prozkoumanost blízkého okolí zájmového území byla ověřena v archivu ČGS - Geofondu.

V zájmovém území byly prováděny následující průzkumné práce:

Hladký, R. SUDOP PRAHA a.s. (2006): Zkapacitnění silnice R7 – Chlumčany. Předběžný geotechnický průzkum. GF P119283.

Horčíčka L. Geologické služby, s.r.o., Chomutov (2005): Posouzení hydrogeologických poměrů pro vypouštění odpadních a srážkových vod (vyčištěných vod z ČOV) do vod pozemních – Chlumčany – Vlčí – výstavba RD. GF P125854

Tyráček J. Ústřední ústav geologický (1991). Geologická mapa ČR 1 : 50 000, List 12-12 Louny.

## 2.1 SONDÁŽNÍ PRÁCE

Pro potřebu inženýrskogeologického průzkumu byl na lokalitě proveden jeden jádrový vrt J1 vrtnou soupravou UGB 50M na podvozku V3S firmy TEXGEO s. r.o. dne 29.10.2018.

Bylo použito technologie rotačního vrtání na sucho jádrovnicí s tvrdokovovou korunkou o průměru 175 mm bez provozního pažení. Vrty byly likvidovány záhozem s tamponáží ústí. Vrt byl realizován v prostoru mezi severními kamennými křídly mostního objektu.

Pozice nového průzkumného vrtu byla zaměřena pomocí měřického pásma k pevným bodům, souřadnice byly odečteny ze situace dodané objednatelem ve formátu dwg. Souřadnice jsou uvedeny v JTSK a nadmořské výšky v B.p.v. a jsou součástí dokumentace vrtného profilu. Poloha vrtu je zakreslena v příloze č. 2.

Vrtné jádro bylo bezprostředně po vytěžení geologicky zdokumentováno a dokumentace je součástí přílohy č.3.

Ze zemin zastižených na lokalitě byly odebrány dva vzorky na stanovení základních indexových parametrů a klasifikaci ve smyslu normy ČSN 73 6133 a jeden vzorek horniny na určení pevnosti horniny v prostém tlaku. Pro nezastižení hladiny podzemní vody nebyl odebrán vzorek vody na stanovení její agresivity na ocel a beton.

Laboratorní zkoušky mechaniky zemin provedla akreditovaná laboratoř firmy 4G consite s. r. o. Výsledky zkoušek mechaniky zemin tvoří přílohu č. 4.

Na lokalitě byl proveden geofyzikální průzkum pro ověření bludných proudů, který subdodávkou provedla společnost GEONIKA, s.r.o. V Cibulkách 5, 150 00 Praha 5. Výsledky korozního průzkumu tvoří přílohu č. 5.

**Tabulka č.1: Počet a typy rozborů zemin**

sonda	y	x	z	Hloubka (m)	Hladina podzemní vody naražená (m)	odběry vzorků (ks)		
						zákl.klasifikační rozbor (P)	Pevnost v prostém tlaku	Voda – agresivita (ZCHR)
J1	779 230.50	1 010 449.50	241.40	6.00	-	2	1	-

## 2.3 GEOLOGICKÉ PRÁCE, SLED, DOZOR A ŘÍZENÍ

Geolog prováděl po celou dobu prací dozor a řízení terénních prací, tedy prováděl geologickou dokumentaci profilu vrtné sondy, odběry vzorků a další činnosti související se sondážními pracemi.

Vzorky zemin a hornin byly popisovány a odebírány vždy v čerstvém stavu, ihned po jejich zastižení. Geologická dokumentace vrtané sondy je součástí této zprávy.

### 3. PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

#### 3.1 GEOGRAFICKÉ POMĚRY

Podle správního členění spadá zájmové území do Ústeckého kraje, do spádové oblasti Louny, katastrálního území Vlčí u Chlumčan.

Zkoumaná lokalita je situovaná jižně od obce Vlčí u Chlumčan, v prostoru přemostění železniční tratě Bílina – Teplice.

Zájmové území je zobrazeno na mapě v měřítku 1 : 10 000, uvedené jako příloha č. 1. Podrobná situace zájmového území je uvedena v příloze č. 2.

#### 3.2 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území dle regionálního geomorfologického členění reliéfu náleží do:

Systém:	Hercynský
Subsystém:	Hercynská pohoří
Provincie:	Česká vysočina
Subprovincie:	Česká tabule
Oblast:	Středočeská tabule
Celek:	Dolnooharská tabule
Podcelek:	Házmburská tabule
Okrsek:	Smolnická stupňovina

Zájmové území tvoří výrazná morfologická deprese (rokle) se severo-jížní orientací. S výškou terénního skoku cca 20 m z nadmořské výšky 260 m n.m. k nadmořské výšce 240 m n.m.

#### 3.3 CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ

Podle informací zveřejněných na Portálu veřejné správy ČR (<http://geoportal.gov.cz>) ke dni 5.11.2018 není zájmová lokalita součástí žádných ochranných pásem, zvláště chráněných území a ostatních území chráněných zvláštními předpisy o ochraně přírody a krajiny, ani chráněných ložiskových území.

#### 3.4 ZHODNOCENÍ SEISMICITY 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 třída A.

Pro třídu A je určena průměrná rychlost smykových vln  $V_{s,30} > 800$  [m/s].

Zájmové území se nachází v okrese Louny, který je dle mapy seismických oblastí ČR charakterizován referenčním zrychlením základové půdy  $a_{gR}$  v intervalu 0,00 – 0,02 g.

### 3.5 HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území náleží do povodí Ohře (1-13-04) a je odvodněno tokem Vlčí potok 1-13-04-015, který je pravostranným přítokem Smolnického potoka 1-13-04-014.

Informace byly převzaty z Portálu veřejné správy ČR (<http://geoportal.gov.cz>) ke dni 5.11.2018.

### 3.6 KLIMATICKÉ POMĚRY

Podle Atlasu podnebí Česka (ČHMÚ 2007) je v zájmovém území:

- roční úhrn srážek přibližně 500 mm.
- počet mrazových dní 80 až 100.
- maximální výška sněhové pokrývky 15 cm.
- průměrná roční teplota vzduchu  $t_r$  je 9°C.

Zájmové oblast náleží do klimatické oblasti A2, teplá, suchá, s mírnou zimou, s kratším slunečním svitem.

### 3.7 GEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ

#### Paleozoikum

Západně od Chlumčan je ověřen výskyt karbonských hornin slánské souvrství, které je tvořeno jílovci, aleuropelity, pískovci, arkózy a lokálně uhelnými slojky.

Na ně nasedají hnědočervené jílovce, prachovce, pískovce a slepence, které tvoří líňské souvrství.

#### Mezozoikum

Křídové sedimenty se vyskytují bezprostředně v podloží zájmového území.

Cenomanské perucko-korycanské souvrství je reprezentované jílovci, prachovci, pískovci a slepenci

Bělohorské souvrství, turonského stáří, je reprezentované písčitymi slínovci místy silicifikované a jílovci.

## Terciér

V období miocénu došlo k několika intruzím vulkanitů, které prorážely křídové sedimenty. Takovýto vulkanický komplex je severně od Chlumčan.

## Kvartér

Kvartérní sedimenty jsou v okolí zájmového území reprezentovány pleistocenními sprašovými hlínami.

Holocén je reprezentován kamenito-hlinitými deluviálními sedimenty, nivními jílovitopísčitými, písčitohlinitými a štěrkohlinitými sedimenty.

### 3.8 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ A ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Podle hydrogeologické rajonizace podzemních vod je zájmové území součástí rajónu 45400 – Ohárecká křída.

#### *Hydrogeologické vlastnosti křídových sedimentů*

V zájmovém území je zastoupen silně zvětralý jílovec s koeficientem filtrace  $10^{-9}$  až  $10^{-10}$  m.s<sup>-1</sup>.

#### *Hydrogeologické vlastnosti kvarterních sedimentů*

Kvartérní horniny jílovitého charakteru mají koeficienty filtrace  $k$  v řádech  $10^{-8}$  až  $10^{-10}$  m.s<sup>-1</sup>.

Nivní sedimenty jílovito-písčitého až štěrkohlinitého charakteru mají koeficienty filtrace  $k$  v řádech  $10^{-6}$  až  $10^{-8}$  m.s<sup>-1</sup> lokálně i nižší.

## 4. VYHODNOCENÍ PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

### 4.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY A POPIS ZASTIŽENÝCH ZEMIN A HORNIN

Dále uvádíme popis zemin zastižených průzkumnými díly, které byly pro vyhodnocení geologického průzkumu rozděleny do dále popsanych základních geotechnických kategorií – geotypů, a to podle příslušných geotechnických vlastností a geneze.

**Humózní vrstva (GT1)** – Tato poloha byla zastižena o mocnosti 0,1 m a to charakteru hlíny písčité (dle ČSN P 73 1005 třída a symbol F3 MSO), s kořínky rostlin, je převážně tuhá, kyprá, s úlomky slínovce písčitého o velikosti 2 cm, tmavě šedá.

**Antropogenní navážky, štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy (GT2)** – Tato poloha byla zastižena o mocnosti 1,9 m. Je to sanační vrstva základové spáry kamenných opěr mostu. Byly ověřeny úlomky navětralých až slabě zvětralých, silicifikovaných



4G consite s.r.o., Šlikova 406/29, 169 00 Praha 6

slínovců písčitých a vulkanitů o velikosti přesahující vrtný průměr jádra s příměsí jemnozrnné zeminy, dle ČSN P 73 1005 třída a symbol G3 G-FY, úlomky jsou zhutněné.

**Hlína se střední plasticitou (GT3)** – Byla zastižena v hloubkovém intervalu 2,0 až 3,2 m. Hlína se střední plasticitou byla ověřena tuhé konzistence s ojedinělými úlomky slínovce písčitého o velikosti do 3 cm, šedožlutá. Na základě laboratorních výsledků ji podle ČSN P 73 1005 klasifikujeme třída a symbol F5 MI.

**Hlína s vysokou plasticitou (GT4)** – Byla zastižena v hloubkovém intervalu 3,2 až 5,6 m. Hlína s vysokou plasticitou byla ověřena pevné konzistence, šedá. Na základě laboratorních výsledků ji podle ČSN P 73 1005 klasifikujeme třída a symbol F7 MH.

**Jílovec silně zvětralý (GT5)** – Hornina je rozvrtaná na 4 až 5 cm úlomky, které jsou v ruce rozpojitelné, šedá. Hornina byla laboratorně zatříděna (podle ČSN P 73 1005) jako R5.

## 4.2 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY NA LOKALITĚ

Hladina podzemní vody nebyla zastižena. Vlivem výskytu morfologického zářezu, který prochází zájmovým územím S – J směrem a výskytu zcela nepropustného podloží lze očekávat sporadický výskyt mělkých kvarterních vod v morfologickém zářezu, které jsou geneticky vázané na atmosférické srážky a mají spád přes morfologický zářez k severu k erozní bázi Vlčího potoka.

## 5. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

### 5.1 ZATŘÍDĚNÍ ZEMIN A HORNIN A JEJICH GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI

V následujícím tabelárním přehledu uvádíme doporučené hodnoty geotechnických charakteristik základových půd a návrhové únosnosti  $R_d$  zde se vyskytujících zemin. Hodnoty byly odvozeny podle výsledků zkoušek, místních zkušeností a analogie. Zatřídění bylo provedeno na základě sondáže, dokumentace jádra a výsledků laboratorních rozborů. Popis zemin a hornin očekávaných v zájmovém území je uveden výše v textu.

Těžitelnost je klasifikována podle stavu horniny ve vrtném jádru a může být tedy mírně odlišná od stavu při vlastní těžbě.

**Tabulka č. 3: Geotechnické parametry geotypů vyčleněných průzkumem**

Geotyp	Zemina - hornina	ČSN 736133	$R_d$ <sup>1)</sup> (kPa)	$\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	$\varphi$ (°)	$c_{ef}$ (kPa)	$E_{def}$ (Mpa)	$\nu$	$\beta$	ČSN 73 6133 (73 3050)
GT1	Humózní vrstva	F3 MSO	Bude odstraněna							I (2)
GT2	Antropogenní navážka, Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy <sup>2)</sup>	G3 G-FY	500	19,0	35	0	90	0,25	0,83	II (4)
GT3	Hlína se střední plasticitou <sup>3)</sup>	F5 MI	150	20,0	20	14	3	0,40	0,47	I (2-3)
GT4	Hlína s vysokou plasticitou <sup>4)</sup>	F7 MH	180	21,0	18	15	4	0,40	0,47	I (2-3)
GT5	Jílovec silně zvětralý	R5	220	21,5	25	20	30	0,30	0,74	I (3-4)

Poznámky:

<sup>1)</sup> Návrhová únosnost pro posouzení základu odvozeno podle místních zkušeností, analogie a zkušeností. U nesoudržných zemin platí pro šířku základu 6 m.

<sup>2)</sup> Zeminy ulehle

<sup>3)</sup> Hodnoty jsou uváděny pro konzistenci tuhou u soudržných zemin.

<sup>4)</sup> Hodnoty jsou uváděny pro konzistenci pevnou u soudržných zemin.

Dále uvádíme přehlednou klasifikaci zastižených zemin podle normy ČSN 73 6133 dle jejich použití do zemních konstrukcí, společně se zařazením (dle stejné normy) ve smyslu zrnitosti a dále se zařazením vrtatelnosti pro pilotové zakládání podle VC 800-2 (TP-76).



**Tabulka č. 4: Zatřídění dle těžitelnosti a vhodnosti do násypu**

Geotyp	pojmenování vrstvy	ČSN 73 6133 třída/ symbol <sup>1)</sup>	VC 800-2 (vrtatelnost)	ČSN 73 6133		
				zařazení zemin podle vhodnosti do		namrzavost
				podloží	násypu	
GT1	Humózní vrstva	F3 MSO	I	Bude odstraněna		
GT2	Antropogenní navážka, Šterk s příměsí jemnozrnné zeminy <sup>2)</sup>	G3 G-FY	IV	Vhodná	Vhodná	Mírně namrzavá až namrzavá
GT3	Hlína se střední plasticitou <sup>3)</sup>	F5 MI	I	Nevhodná	Podmínečně vhodná	Vysoce namrzavá
GT4	Hlína s vysokou plasticitou <sup>4)</sup>	F7 MH	I	Nevhodná	Nevhodná	Vysoce namrzavá
GT5	Jílovec silně zvětralý	R5	II	2)	2)	2)

Poznámky:

- 1) Označení vrstev odpovídá označení v textu a v geologických řezech.
- 2) Pro použití do násypů a do podloží je nutno těžený materiál z těchto hornin hodnotit jako sypaninu z měkkých skalních hornin dle ČSN 73 6133 podle aktuální pevnosti v prostém tlaku dle ČSN 73 6133.

## 6. HODNOCENÍ GEOFYZIKÁLNÍHO PRŮZKUMU

### Korozní průzkum

Korozní průzkum provedla subdodávkou společnost GEONIKA, s.r.o.

V zájmovém prostoru byl vytyčen a změřen 1 registrační bod BP1. Na registračním bodě byla stanovena hustota bludných proudů a měrné odpory a orientační mocnosti geoelektrických vrstev. Na registračním bodě byla z hodnot měrných odporů a intenzit elektrického pole bludných proudů vypočtena v jednotlivých geoelektrických vrstvách hustota bludných proudů.

Na základě zjištěných výsledků geofyzikálního průzkumu a měření bludných proudů s ohledem na normu ČSN 03 8372 prostředí je z hlediska agresivity vůči kovovým konstrukcím klasifikováno v prostoru mostního objektu následujícím způsobem:

- **podle měrných odporů hornin:** stupeň I - IV,
- **podle hustoty bludných proudů:** stupeň II - III.

Zdrojem bludných proudů mohou být katodicky chráněné produktovody ve větších vzdálenostech od mostu. Železniční trať Podlešín – Obrnice není elektrifikována.

Doporučený stupeň ochranných opatření dle ČD SR 5/7 (S) pro **mostní objekt v km 88,612** je uveden v následující tabulce:

Zatřídění dle Metodického pokynu DEM	Sací koeficient	Doporučený st. ochr. opatření dle TP 124
MPK 4-2-0-0-5	1	3

V příloze 5 je uvedena závěrečná zpráva korozního průzkum.

## 7. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A TECHNICKÁ DOPORUČENÍ

Základové poměry ověřené v zájmovém území určeném pro rekonstrukci mostního objektu v km 88,612 Podlešín – Obrnice jsou patrné z geologického profilu vrtu J1 v příloze č.3.

Během provádění průzkumných prací nebyla ověřena hladina podzemní vody. Je nutné upozornit, že i když v současné době nabyla zastižena hladina podzemní vody, v době vydatných atmosférických srážek přes zájmové územím protéká mělká kvartérní voda infiltrovaná jižně od zájmového území směrem k severu.

Základy stávajících konstrukcí kamenných opěr mostu jsou založeny v sanační vrstvě štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy (GT2), která dosahuje hloubky 2,0 m. Sanační vrstvu tvoří úlomky silicifikovaných písčitých slínovců a vulkanitů o velikosti cca až 20 cm. Vrstva je zhutněná a zlepšuje geotechnické vlastnosti základové spáry mostního objektu.

Pod sanační vrstvou byly do hloubky 3,2 m zastiženy zeminy typu hlíny se střední plasticitou (GT3). Tyto zeminy mají nepříznivé geotechnické vlastnosti.

V hloubkovém rozsahu 3,2 až 5,6 m byly ověřeny zeminy typu hlíny s vysokou plasticitou (GT4) rovněž s nepříznivými geotechnickými parametry.

Od hloubky 5,6 m byl zastižen mezozoický silně zvětralý jílovec (GT5). Tyto jílovce při kontaktu s vodou (atmosférickou a podzemní) výrazně degradují až na zeminy charakteru jílu se střední plasticitou.

Základové poměry v zájmovém území je možno hodnotit z důvodu výskytu zemin (GT3) v úrovni základové spáry s nepříznivými geotechnickými vlastnostmi jako **složitě**. Tyto zeminy však byly sanované zeminami typu (GT2).

Základové konstrukce je nutno posoudit adekvátními výpočty podle mezních stavů (mezní stavy únosnosti a mezní stavy použitelnosti) ve smyslu ČSN EN 1997 – 1.

Doporučené geotechnické parametry všech zastižených zemin a hornin nutné pro návrh a posouzení základových konstrukcí jsou souhrnně uvedeny jako doporučené v tabulce výše v textu.

Při založení mostního objektu plošně je nutné uvažovat o možném znehodnocení sanované vrstvy (GT2) jejím zanesením jemnými částicemi z okolního prostředí. O degradaci sanované vrstvy svědčí i mnohé deformace patrné na kamenných opěr mostu (četný výskyt průběžných trhlin v konstrukci opěr).

V případě založení mostních konstrukcí hlubinně pomocí pilot vetknutých do polohy skalního masivu (GT5), je nutné počítat s hloubkou skalního masivu od 6,0 m. V této hloubce však byly zastiženy jílovce silně zvětralé, které jsou velmi náchylné k degradaci.

Pro stavebně omezený prostor při rekonstrukci mostních opěr a pro podchycení stávajících základů mostních opěr lze s výhodou použít mikropiloty.

Doporučujeme případnou otevřenou jámu svahovat do hloubky 3,0 m v poměru 3 : 1.

V případě hlubinného zakládání vrtatelnost hornin lze ve smyslu VC 800-2 v zájmovém území klasifikovat třídou I. až IV (GT2).

Zeminy, které budou zastiženy výkopovými pracemi při hloubení výkopů, patří do třídy těžitelnosti I, maximálně II podle ČSN 73 6133 (2. až 4. třídy dle neplatné ČSN 73 3050).

Těžené zeminy typu GT2 lze klasifikovat jako vhodné do podloží a pro použití do násypu, zeminy typu GT3 lze klasifikovat jako nevhodné do podloží a podmíněčně vhodné pro použití do násypu, zeminy GT4 lze klasifikovat jako nevhodné do podloží a pro použití do násypu. Horniny typu GT5 pro použití do násypů a do podloží je nutno hodnotit jako sypaninu z měkkých skalních hornin dle ČSN 73 6133, doporučujeme tyto horniny pro svoji vysokou náchylnost k degradaci zařadit jako nevhodné do podloží a pro použití do násypu.

## 8. ZÁVĚR

V předkládané závěrečné zprávě byly shrnuty informace o geologické stavbě, základových poměrech, klasifikaci zemin a určení jejich geotechnických parametrů.

Základové poměry na lokalitě je nutné celkově hodnotit jako složité.

Základové spáry kamenných opěr mostu nejsou v dosahu podzemní vody.

Na základě vyhodnocení průzkumných prací lze předpokládat, že základy stávajících konstrukcí kamenných opěr mostu jsou založeny v sanační vrstvě štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy (GT2). Je nutné uvažovat o možném znehodnocení sanované vrstvy (GT2) jejím zanesením jemnými částicemi z okolního prostředí.

Pro stavebně omezený prostor při rekonstrukci mostních opěr a pro podchycení stávajících základů mostních opěr lze s výhodou použít mikropiloty.



4G consite s.r.o., Šlikova 406/29, 169 00 Praha 6

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, maximálně II podle ČSN 73 6133. Zeminy a horniny bude možno těžit běžnými stavebními stroji.

Vrtatelnost hornin lze ve smyslu VC 800-2 v zájmovém území klasifikovat třídou I. až IV.

V případě požadavků na další konzultace jsme připraveni ke spolupráci.


V Praze, listopad 2018

RNDr. Jiří Tomášek

Ing. Zdeněk Topinka



**Zájmové území**

 Šlikova 406/29 169 00 Praha 6	Název úkolu: <b>Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín - Obrnice</b> Inženýrskogeologický průzkum	Odpovědný řešitel: RNDr. Jiří Tomášek
	Číslo úkolu: <b>18 281</b>	Vypracoval: Ing. Z. Topinka
Měřítko: <b>1 : 10 000</b>	Název přílohy: <b>Situace zájmového území</b>	Číslo přílohy: <b>1</b>
Datum: <b>Listopad 2018</b>		



Šlikova 406/29  
169 00 Praha 6

Měřítko:  
**1: 500**

Datum:  
**Listopad 2018**

Název úkolu:

**Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín - Obrnice**  
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu:

**18 281**

Název přílohy:

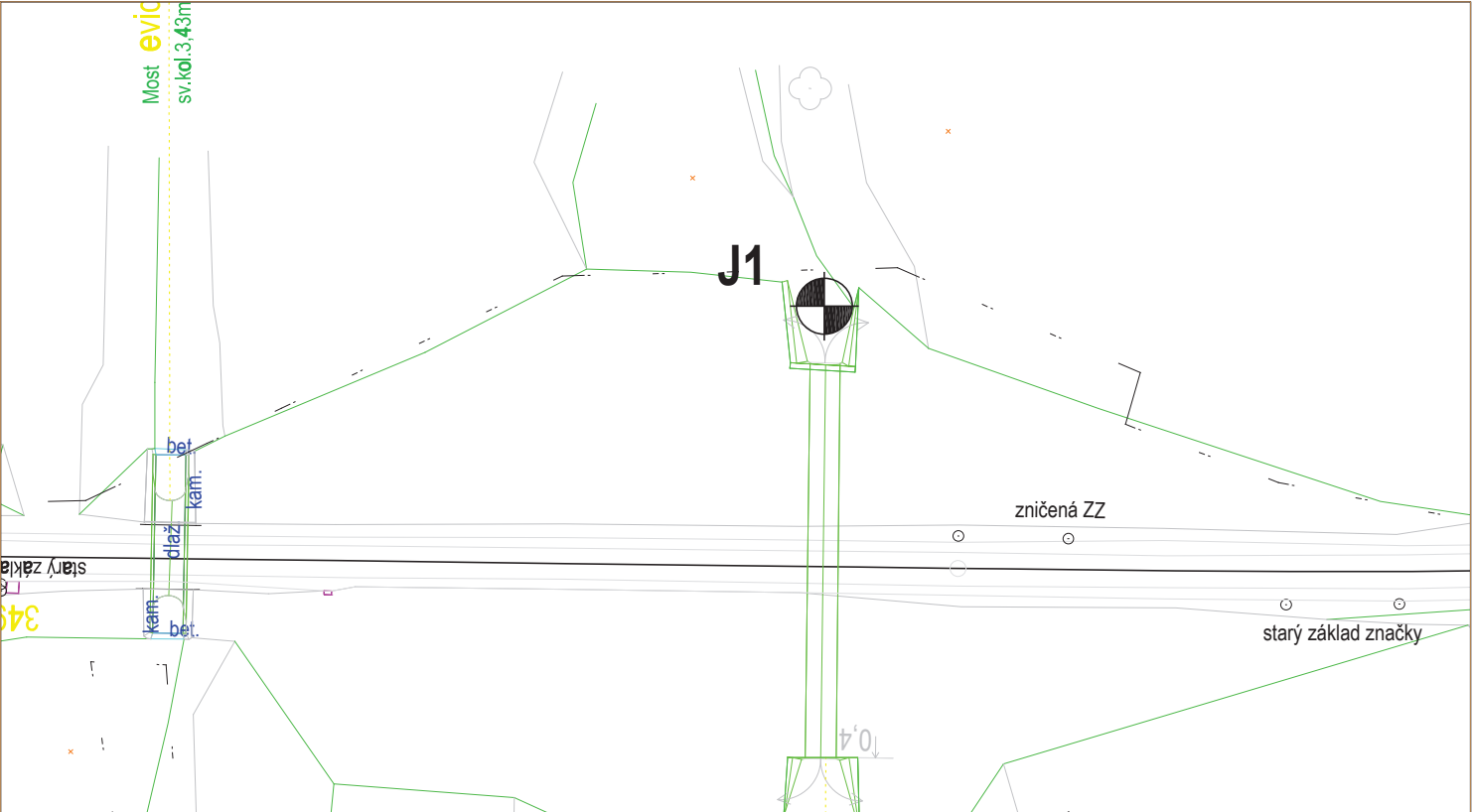
**Situace zájmového území s lokalizací nové  
průzkumné jádrové sondy**

Odpovědný řešitel:  
RNDr. Jiří Tomášek

Vypracoval:  
Ing. Z. Topinka

Číslo přílohy:

**2**



LEGENDA:



J1

jádrový vrt



Situace zájmového území s vyznačením vrtů v M 1: 500

4G consite 169 00 Praha 6 - Břevnov Šlikova 406/29	<b>Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín – Obrnice</b> Inženýrskogeologický průzkum	Vypracoval: Zodp. proj.:	Ing. Zdeněk Topinka RNDr. Jiří Tomášek	Zak. číslo: 18 281	Příloha: 2
--	--	-----------------------------	---	-----------------------	---------------





Šlikova 406/29  
169 00 Praha 6

Měřítko:  
**1: 100**

Datum:  
**Listopad 2018**

Název úkolu:

**Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín - Obrnice**  
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu:

**18 281**

Název přílohy:

**Geologická dokumentace nové průzkumné  
jádrové sondy**

Odpovědný řešitel:  
RNDr. Jiří Tomášek

Vypracoval:  
Ing. Z. Topinka

Číslo přílohy:

**3**

4G consite 169 00 Praha 6 - Břevnov, Šlikova 406/29		<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>		<b>J1</b>
Vrtmistr: Ing. Valenta Typ soupravy: UGB1 VS V3S Datum provedení - od: 29.10.2018 - do: 29.10.2018		Hloubka sondy [m]: 6.00 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 779 230.50 X= 1 010 449.50 Z= 241.40 Souř.systémy: JTSK / Balt
od: [m]	do: [m]	vrtno DN [mm]	od: [m]	do: [m] paženo DN [mm]
			Okres: Louny Katastr.území: Vlčí u Chlumčan Mapa 1:25000: 12-122	

<div> <div> <div>STRATIGRAF. UJEDNĚNÍ</div> <div> <div>J1</div> <div> <div>241.40</div> <div>0.98</div> <div>2.00</div> <div>3.20</div> <div>5.60</div> <div>6.00</div> </div> <div> <div>0.98</div> <div>2.00</div> <div>3.20</div> <div>5.60</div> <div>6.00</div> </div> <div> <div>ČSN P 73 1005</div> <div>ČSN 73 3050</div> <div>VRTATELNOST</div> </div> <div> <div>0.98</div> <div>2.00</div> <div>3.20</div> <div>5.60</div> <div>6.00</div> </div> <div> <div>F3MSO</div> <div>G3G-FY</div> <div>F5 MI</div> <div>18-2335</div> <div>18-2337 MH</div> <div>18-2337R5</div> </div> <div> <div>2</div> <div>3-4</div> <div>4</div> </div> <div> <div>I</div> <div>I</div> <div>II</div> </div> </div> <div> <div>Antropozóikum</div> <div>Kvantér</div> <div>Křída</div> </div> </div> </div>		do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	
		0.10	Humózní vrstva, hlína písčitá, prorostlá kořínky, kyprá, tuhá, s 5 cm úlomky písčitého slínovce, tmavě šedá.	
		2.00	Navážka, konstrukční vrstva kamenných opěr mostu (sanační vrstva základové spáry) charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy o velikosti úlomků hornin přesahující vrtný průměr, ulehlá, šedožlutá.	
		3.20	Hlína se střední plasticitou, s ojedinělými úlomky slínovce písčitého o velikosti do 3 cm, tuhá, šedožlutá.	
		5.60	Hlína s vysokou plasticitou, pevné konzistence, šedá.	
		6.00	Jílovec silně zvětralý, rozvrtaný na 4 až 5 cm úlomky, šedý.	
			<b>Legenda:</b> Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div> <div>neporušený</div> <div>porušený</div> <div>jádro</div> <div>technolog.</div> <div>skalní</div> <div>jiny</div> </div> <div> <div>voda</div> <div>naražená hladina</div> <div>ustálená hladina</div> </div>	
			<b>Poznámka:</b> <div> <div>.</div> <div>.</div> <div>.</div> </div>	
Název akce: <b>Rekonstrukce mostu v km 88,612, Podlešín - Obrnice -IGP</b>		Měřítko: 1: 100	Zak. číslo: 18281	
Dokumentoval: Ing.Z.Topinka	Vyhodnotil: Ing.Z.Topinka	Zpracoval: Ing.Z.Topinka	Příloha č.: <b>3</b>	

## LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:



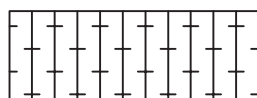
Navážka



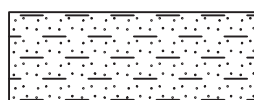
Humózní vrstva



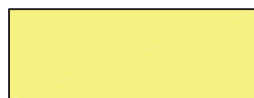
Hlína se střední plasticitou



Hlína s vysokou plasticitou



Jílovec  
silně zvětralý



Kvartér  
Q



Holocén  
QH



Křída  
K



Antropozoikum

## HRANICE:

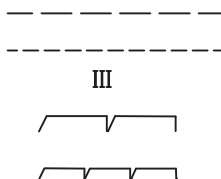
Rozhraní vrstev ověřené

Rozhraní vrstev předpokládané

Označení vrstev

Předkvarterní podklad, nebo  
předkvarterní skalní podklad

Předkvarterní podklad neověřený, nebo  
předkvarterní skalní podklad neověřený



## SONDA NEBO VRT:

Jméno sondy

Nadmořská výška sondy

### Vzorky:

Neporušený vzorek zeminy  
s lab. číslem vzorku

Porušený vzorek zeminy  
s lab. číslem vzorku

Porušený vzorek zeminy - jádro  
s lab. číslem vzorku

Technologický vzorek zeminy  
s lab. číslem vzorku

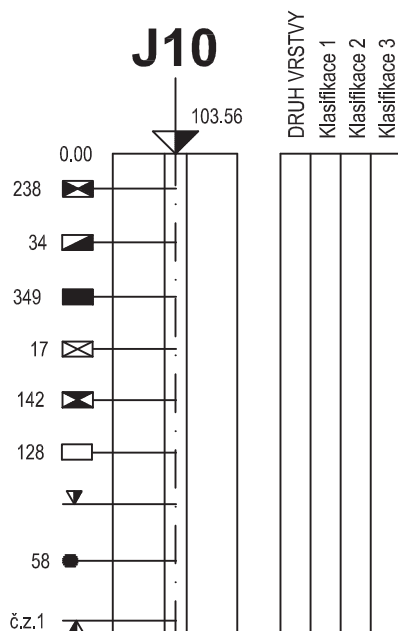
Skalní vzorek  
s lab. číslem vzorku

Jiný vzorek  
s lab. číslem vzorku

Hladina podzemní vody ustálená

Vzorek vody  
s lab. číslem vzorku

Hladina podzemní vody naražená  
s číslem zvodně



## DYNAMICKÁ PENETR. ZKOUŠKA:

Jméno dynam. penetrace

**DP01**

Nadmořská výška

103.56

Typy čar

Počet měř. úderů

Počet red. úderů

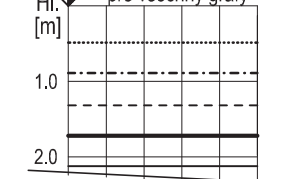
Krouticí moment

Penetrační odpor

Modul Edef

Hl. [m]

Stupnice je stejná  
pro všechny grafy



## LEGENDA KE GEOLOGICKÉMU PROFILU

4G consite 169 00 Praha 6 - Břevnov Šlikova 406/29	Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín - Obrnice -IGP	Vypracoval: Zodp. proj.:	Ing.Z.Toplnka RNDr.J. Tomášek	Zak. číslo: 18281	Soub.	Příloha: 3
--	---	-----------------------------	----------------------------------	----------------------	-------	---------------



Šlikova 406/29  
169 00 Praha 6

Název úkolu:

**Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín - Obrnice**  
Inženýrskogeologický průzkum

Odpovědný řešitel:  
RNDr. Jiří Tomášek

Číslo úkolu:

**18 281**

Vypracoval:  
Ing. Z. Topinka

Název přílohy:

**Výsledky laboratorních zkoušek vzorků zemin a  
hornin**

Číslo přílohy:

**4**

Datum:  
**Listopad 2018**

## PROTOKOL O ZKOUŠCE

Číslo protokolu: **18 281 / 01**

### STANOVENÍ INDEXOVÝCH PARAMETRŮ ZEMIN

Použitý zkušební postup:

**Laboratorní stanovení vlhkosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-1**

**Stanovení zrnitosti zemin dle ČSN EN ISO 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:	<b>DIPONT s.r.o.</b>
Adresa:	Libouchec 505, 403 35 Libouchec

Název akce:	<b>Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín - Obrnice - IGP</b>
Kód zakázky:	18 281
Celkový počet stran protokolu:	3

Místo odběru vzorku:	vrt J1
Zkoušený prvek:	zemina

Přesná lokalizace je uvedena v rámci jednotlivých zkoušek.

Datum dodání do laboratoře: 30.10.2018  
Datum provedení zkoušky: 30.10.2018 - 9.11.2018  
Datum vydání protokolu: 12.11.2018



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.  
Změna normy ČSN EN ISO 17892-4 provedena v rámci způsobilosti aktualizovat normy identifikující zkušební postupy.



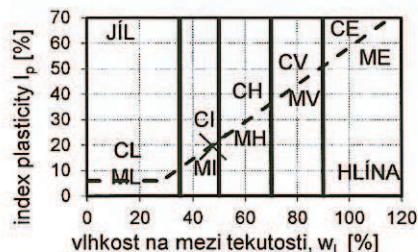
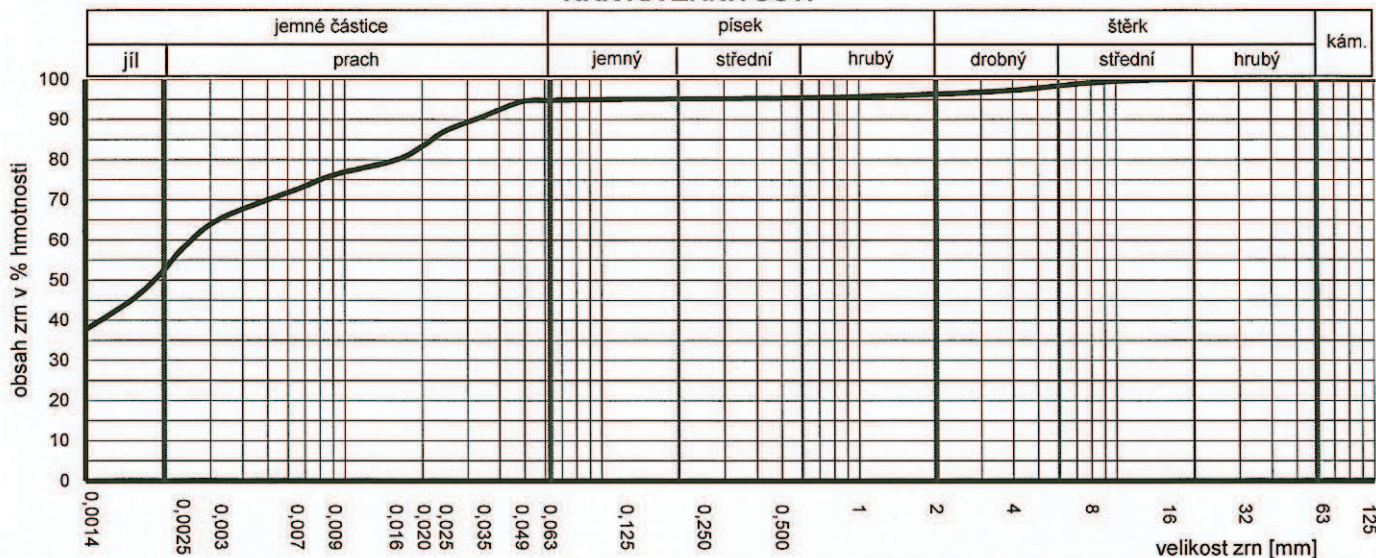
název akce: **Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín-Obrnice**  
místo odběru vzorku: vrt J1  
hloubka: 2,8 - 3,0 m  
zkoušený prvek: zemina  
vizuál. popis materiálu: hlína se střední plasticitou

kód zakázky: 18 281  
datum odběru: 29.10.2018  
datum provedení zk.: 30.10.2018-9.11.2018  
zkoušku provedl: L. Šrédl  
barva vzorku: šedožlutý

zastoupení frakcí ve vzorku					
složka:	jíl	prach	písek	štěrk	kámen
podíl frakce [%]:	58,2	36,7	1,6	3,6	0,0
podíl frakce [%]:	94,8		5,2		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 sítem [%]:	94,85	94,85	95,11	95,25	95,43	95,76	96,40	97,35	99,24	100,00	100,00	100,00	100,00

### KŘIVKA ZRNITOSTI



KLASIFIKACE <sup>6)</sup>		
ČSN EN ISO 14688-2	CI	jíl
ČSN 73 6133, Příloha A	F5 MI	hlína se střední plasticitou
ČSN P 73 1005	F5 MI	hlína se střední plasticitou

ostatní vlastnosti a doplňující údaje		
koeficient filtrace <sup>2)</sup>	přirozená vlhkost w [%]: 28,7	použitelnost zeminy dle ČSN 73 6133 <sup>6)</sup>
dle Carman-Kožený [m.s <sup>-1</sup> ]: 1,83E-10	konzistenční meze <sup>3)</sup>	do násypu: podmíněčně vhodná
dle Bayera [m.s <sup>-1</sup> ]: 1,02E-09	mez tekutosti w <sub>L</sub> [%]: 47,7	do aktivní zóny: nevhodná
zdánlivá hustota částic <sup>1) 2)</sup>	mez plasticity w <sub>P</sub> [%]: 28,2	namrzavost zeminy dle ČSN 73 6133, Příloha A vysoce namrzavé
[kg.m <sup>-3</sup> ]: 2650	index plasticity I <sub>p</sub> <sup>5)</sup> [%]: 19,4	
číslo nestejnzrnnosti C <sub>u</sub> <sup>5)</sup> [-]: 6,6	stupeň konzistence I <sub>c</sub> <sup>5)</sup> [-]: 1,0	
číslo křivosti C <sub>c</sub> <sup>5)</sup> [-]: 0,9	konzistence vypočtená <sup>4)</sup> : tuhá	

poznámky:

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

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



název akce: **Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín-Obrnice**

místo odběru vzorku: vrt J1

hloubka: 4,3 - 4,4 m

zkoušený prvek: zemina

vizuál. popis materiálu: hlína s vysokou plasticitou

kód zakázky: 18 281

datum odběru: 29.10.2018

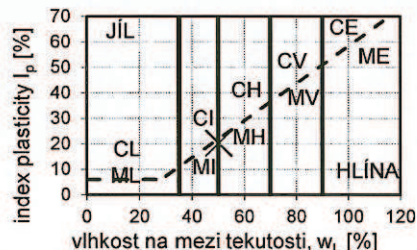
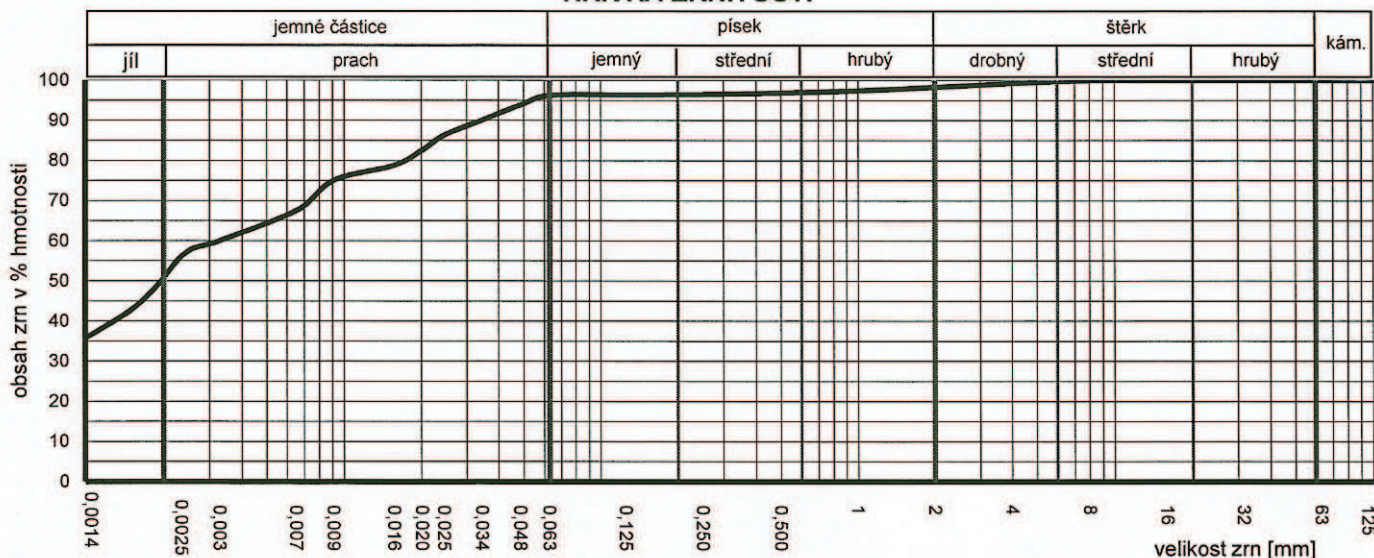
datum provedení zk.: 30.10.2018-9.11.2018

zkoušku provedl: L. Šrédl

barva vzorku: šedožlutý

zastoupení frakcí ve vzorku					
složka:	jíl	prach	písek	štěrk	kámen
podíl frakce [%]:	56,3	39,9	2,1	1,7	0,0
podíl frakce [%]:	96,3		3,7		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 sítem [%]:	96,26	96,26	96,37	96,55	96,88	97,46	98,32	99,29	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

**KŘIVKA ZRNITOSTI**


KLASIFIKACE <sup>6)</sup>		
ČSN EN ISO 14688-2	CI	jíl
ČSN 73 6133, Příloha A	F7 MH	hlína s vysokou plasticitou
ČSN P 73 1005	F7 MH	hlína s vysokou plasticitou

ostatní vlastnosti a doplňující údaje						
koeficient filtrace <sup>2)</sup>		přirozená vlhkost w [%]:	25,2	použitelnost zeminy dle ČSN 73 6133 <sup>6)</sup>		
dle Carman-Kožený [m.s <sup>-1</sup> ]:	1,91E-10	konzistenční meze <sup>3)</sup>		do násypu:	nevhodná	
dle Bayera [m.s <sup>-1</sup> ]:	1,04E-09	mez tekutosti w <sub>L</sub> [%]:		50,2	do aktivní zóny:	nevhodná
zdánlivá hustota částic <sup>1) 2)</sup>		mez plasticity w <sub>p</sub> [%]:		29,9		
[kg.m <sup>-3</sup> ]:	2650	index plasticity I <sub>p</sub> <sup>5)</sup> [%]:		20,3	namrzavost zeminy	
číslo nestejzornosti C <sub>u</sub> <sup>5)</sup> [-]:	8,0	stupeň konzistence I <sub>C</sub> <sup>5)</sup> [-]:		1,2	dle ČSN 73 6133, Příloha A	
číslo křivosti C <sub>c</sub> <sup>5)</sup> [-]:	0,8	konzistence vypočtená <sup>4)</sup> :		pevná	vysoce namrzavé	

poznámky:

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

<sup>4)</sup> dle ČSN 73 6133, Příloha A, tabulka A.3; <sup>5)</sup> dle ČSN EN ISO 14688-2, čl. 3; <sup>6)</sup> 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: **18 281 / 02**

### 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:	<b>DIPONT s.r.o.</b>
Adresa:	Libouchec 505, 403 35 Libouchec

Název akce:	<b>Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín - Obrnice - IGP</b>
Kód zakázky:	18 281
Celkový počet stran protokolu:	2

Místo odběru vzorku:	vrť J1
Zkoušený prvek:	hornina

Přesná lokalizace je uvedena v rámci jednotlivých zkoušek.

Datum dodání do laboratoře: 29.10.2018  
Datum provedení zkoušky: 9.11.2018  
Datum vydání protokolu: 12.11.2018



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 88,612 Podlešín - Obrnice - IGP**  
místo odběru vzorku: **vrt J1**

kód zakázky: **18 281**  
datum odběru: **29.10.2018**  
datum provedení zk.: **9.11.2018**  
zkoušku provedl: **L. Šrédí**

## přehled zkoušek

označení vzorku:	P-J1-5,7-5,8			
laboratorní číslo:	18-2337			
místo odběru vzorku (upřesnění):	vrt J1 hloubka 5,7 - 5,8 m			
vzdálenost od ústí vrtu [m]:				
zkoušený prvek:	hornina			
petrografický název horniny:	jílovec			
barva:	šedá			

## naměřené hodnoty

tvar zkušebních těles:	nepravidelný							
	index bodové pevnosti $I^s_{50}$ [MPa]	pevnost v prostém tlaku *) [MPa]	index bodové pevnosti $I^s_{50}$ [MPa]	pevnost v prostém tlaku *) [MPa]	index bodové pevnosti $I^s_{50}$ [MPa]	pevnost v prostém tlaku *) [MPa]	index bodové pevnosti $I^s_{50}$ [MPa]	pevnost v prostém tlaku *) [MPa]
zkušební těleso č. 1	0,16	3,6						
zkušební těleso č. 2	0,15	3,2						
zkušební těleso č. 3	0,12	2,7						
zkušební těleso č. 4	0,09	1,9						
zkušební těleso č. 5	0,06	1,3						
zkušební těleso č. 6	0,11	2,3						
pevnost v prostém tlaku (průměrná) *) [ MPa ]:	2,5							
klasifikace dle ČSN 73 6133:	R5							

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

zkušební zařízení: lis HBM vybavený nástavcem pro stanovení bodové pevnosti  
- KONEC PROTOKOLU -



Šlikova 406/29  
169 00 Praha 6

Měřítko:

Datum:  
**Listopad 2018**

Název úkolu:

**Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín - Obrnice**  
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu:

**18 281**

Název přílohy:

**Zpráva geofyzikálního průzkumu**

Odpovědný řešitel:

RNDr. Jiří Tomášek

Vypracoval:

RNDr. Pavel Nikl  
Bc. Tomáš Chalupník

Číslo přílohy:

**5**





# **Rekonstrukce mostu v km 88,612 Podlešín - Obrnice - IGP**

## **Korozní průzkum**

**Autoři zprávy: RNDr. Pavel Nikl  
Bc. Tomáš Chalupník**

**Praha  
listopad 2018**

Název úkolu: **Rekonstrukce mostu v km 88,612  
Podlešín – Obrnice - IGP  
Korozní průzkum**

Zaměření úkolu: korozní průzkum

Použité metody: vertikální elektrické sondování, měření bludných proudů

Objednatel: **4G consite s.r.o.**  
Šlikova 406/29, 169 00 Praha 6  
IČ / DIČ: 27624218 / CZ27624218

Zhotovitel: **GEONIKA, s.r.o.**  
V Cibulkách 5, 150 00 Praha 5  
IČ / DIČ: 48111767/ CZ48111767

Číslo zak. zhotovitele: 18-135

Autoři zprávy: RNDr. Pavel Nikl  
Bc. Tomáš Chalupník

Odpovědný řešitel zhotovitele: **RNDr. Pavel Nikl**

Odborná způsobilost zhotovitele: GEONIKA - RNDr. Pavel Nikl  
MŽP ČR poř. č. 1729/2003  
MD ČR č. 430/2018



Datum: 11/2018

Počet výtisků zprávy: 0 – 6

Rozdělovník: 0 - archiv GEONIKA, s.r.o.  
1 – 6 - 4G consite s.r.o.

## OBSAH

### A. KOROZNÍ PRŮZKUM

1. ÚVOD
2. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ
  2. 1. Bludné proudy
  2. 2. Měrné odpory hornin
  2. 3. Zpracování naměřených hodnot
3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ
4. ZÁVĚR

### B. VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO PRŮZKUMU

1. ÚVOD
2. VÝCHOZÍ PODKLADY
3. KOROZNÍ AGRESIVITA HORNIN
4. ZDROJE BLUDNÝCH PROUDŮ
5. DOPORUČENÁ OCHRANNÁ OPATŘENÍ

## A. KOROZNÍ PRŮZKUM

### 1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti **4G consite s.r.o.** byl proveden pracovníky společnosti GEONIKA, s.r.o. korozní průzkum v místě železničního mostu v km 88,612 na trati Podlešín – Obrnice. Most bude rekonstruován.

Cílem korozního průzkumu bylo zjistit intenzitu stejnosměrných bludných proudů a stanovit měrné odpory hornin v místě mostu.

Na základě získaných údajů byla posouzena korozní agresivita prostředí vůči oceli. Výsledky tohoto korozního průzkumu byly podkladem pro návrh protikorozních opatření, jež jsou uvedena ve druhé části této zprávy.

Výchozím podkladem pro vytyčení a zakreslení měřeného bodu byla situace uvedená v Příl. 1. V místě mostu je vysoký násyp, proto byl měření provedeno u paty násypu. Vytyčení a GPS zaměření měřeného bodu provedli pracovníci společnosti GEONIKA, s.r.o.

### 2. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ

Terénní měření proběhlo v listopadu 2018 za vlhkého počasí s teplotou cca 10°C. V zájmovém prostoru byl vytyčen a změřen 1 registrační bod BP1. Na registračním bodě byla stanovena hustota bludných proudů a měrné odpory a orientační mocnosti geoelektrických vrstev. Poloha registračního bodu je zakreslena v situaci v Příl. 1.

## 2. 1. Bludné proudy

Stanovení přítomnosti stejnosměrných bludných proudů bylo provedeno v souladu s normou ČSN 03 8372 a ČSN 03 8365. Referenční a měřicí nepolarizovatelné elektrody typu Cu/CuSO<sub>4</sub> byly před měřením kontrolovány ve smyslu ČSN EN 13509:2004. Měřen byl časově proměnný potenciální rozdíl mezi dvěma body M a N ve dvou vzájemně kolmých směrech po dobu 15 minut v intervalu 5s. Napětí bylo snímáno dvěma digitálními multimetry s automatickou registrací Lutron DM-9962SD se vstupním odporem 10 MΩ.

Polarita vstupních svorek přístroje byla vždy zvolena takto:

svorka M kladná (označení M<sup>+</sup>)

svorka N záporná (označení N<sup>-</sup>).

Napětí N<sub>1</sub> bylo snímáno z elektrod M<sup>+</sup>N<sub>1</sub><sup>-</sup> a napětí N<sub>2</sub> bylo snímáno z elektrod M<sup>+</sup>N<sub>2</sub><sup>-</sup> umístěných kolmo po směru hodinových ručiček k elektrodám M<sup>+</sup>N<sub>1</sub><sup>-</sup>. Dipóly byly orientovány dle terénních možností v prostoru objektu. Délka měřicích dipólů byla M<sup>+</sup>N<sub>1</sub><sup>-</sup> = M<sup>+</sup>N<sub>2</sub><sup>-</sup> = 10 m. Schéma zapojení měřicí soustavy je zobrazeno níže. Z naměřeného napětí byla vypočtena intenzita elektrického pole bludných proudů E.

Výsledky měření bludných proudů na registračním bodě jsou uvedeny v tabulce v kapitole 3. V situaci v Příl. 1 je na registračním bodě dále zakreslen vektorový diagram, který podává informaci o směru a velikosti elektrického pole bludných proudů.

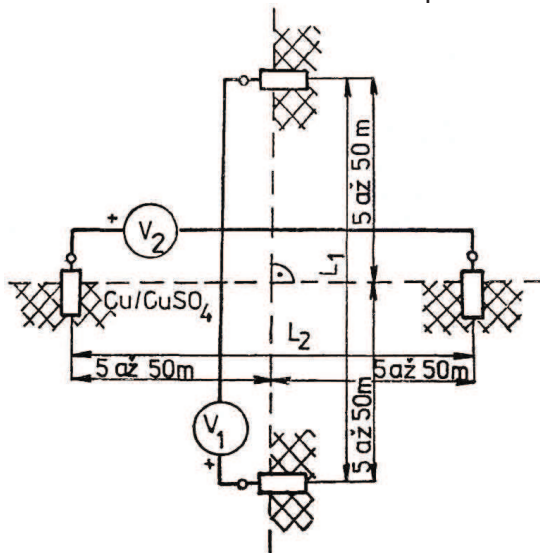


Schéma zapojení měřicí soustavy

## 2. 2. Měrné odpory hornin

V prostoru měření bludných proudů byly určeny měrné odpory a orientační mocnosti jednotlivých geoelektrických vrstev. K tomu bylo použito vertikální elektrické sondování (VES) se Schlumbergerovým uspořádáním elektrod AMNB s délkou potenčního dipólu MN = 1 m. Pro registraci napětí byl použit přístroj MIMI-II se vstupním odporem 100 MΩ a jako zdroj proudu byla použita aparatura GEVY 100. Maximální rozestup proudových elektrod byl 20 m, což zajišťuje hloubkový dosah do 10 m. Měření vertikálního elektrického sondování bylo prováděno vždy v těsné blízkosti elektrody M<sup>+</sup>.

Interpretací křivky VES byly zjištěny změny měrného odporu hornin ve vertikálním směru v bodě odpovídajícím středu uspořádání AMNB. Interpretace změřené křivky zdánlivých měrných odporů byla provedena na počítači řešením inverzní úlohy. K výpočtu modelových křivek bylo použito programu, jenž řeší přímou úlohu VES pomocí



třináctibodového filtru s hustotou vzorkování 8.872 bodů na dekádu a který iteračním postupem dle Marquardtova algoritmu hledá optimální model.

Výsledky interpretace křivky VES jsou uvedeny v tabulce v kapitole 3. V registračním bodě byly zastiženy a interpretovány tři geoelektrické vrstvy.

### 2. 3. Zpracování naměřených hodnot

Na registračním bodě byla z hodnot měrných odporů a intenzit elektrického pole bludných proudů vypočtena v jednotlivých geoelektrických vrstvách hustota bludných proudů  $J$  podle vztahu

$$J = E/\rho,$$

kde  $E$  je intenzita bludných proudů a  $\rho$  je měrný odpor vrstvy.

Na základě výsledků měření byla v soulase s normou ČSN 03 8372 posouzena agresivita prostředí vůči kovovým konstrukcím z hlediska měrných odporů horninového prostředí a hustoty bludných proudů. Výsledky jsou uvedeny v tabulce v kapitole 3, celková klasifikace prostředí v měřeném místě mostu je přehledně shrnuta v kapitole 4.

### 3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

V následující tabulce jsou shrnuty výsledky měření.

<b>REGISTRAČNÍ BOD BP1</b>						
<b>Elektrické pole BP</b>		<b>Měrný odpor a hloubka vrstvy</b>		<b>Hustota BP</b>	<b>Klasifikace prostředí z hlediska</b>	
Intenzita $E[mV/m]$	Azimut (stupně)	$\rho [\Omega m]$	$h [m]$	$J [mA/m^2]$	měrných odporů	bludných proudů
$E_{--} = .23$	219	60	1.7	3.83E-03	II	III
		22	8	1.05E-02	IV	III
		120	> 8	1.92E-03	I	II

### 4. ZÁVĚR

V této kapitole jsou s ohledem na normu ČSN 03 8372 souhrnně diskutovány výsledky základního korozního průzkumu.

Na základě zjištěných výsledků geofyzikálního průzkumu a měření bludných proudů s ohledem na normu ČSN 03 8372 prostředí je z hlediska agresivity vůči kovovým konstrukcím klasifikováno v prostoru mostního objektu následujícím způsobem:

- **podle měrných odporů hornin:** stupeň I - IV,
- **podle hustoty bludných proudů:** stupeň II - III.

## B. VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO PRŮZKUMU

### 1. ÚVOD

Potřeba řešit protikorozi ochranu stavby před vlivem prostředí a bludnými proudy je v současné době stanovena předpisy a příslušnými normami, a to zejména:

- ČD SR 5/7 (S) – Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů (1997)
- Metodický pokyn dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostů pozemních komunikací (2008)
- TKP staveb českých drah, kap. 25 Protikorozi ochrana úložných zařízení a konstrukcí (2000)
- Zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích
- Vyhláška č. 104/1997 Sb. Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích
- Vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti
- Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb pozemních komunikací
- ČSN 03 8350 - *Požadavky na protikorozi ochranu úložných zařízení*
- ČSN 03 8370 - *Snížení korozního účinku bludných proudů na úložná zařízení*
- ČSN 03 8372 - *Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení, uložených v zemi nebo ve vodě*
- ČSN 03 8374 – *Zásady protikorozi ochrany podzemních kovových zařízení*
- ČSN 73 6201 - *Projektování mostních objektů.*

### 2. VÝCHOZÍ PODKLADY

- základní korozi průzkum
- situace 1 : 1 000

### 3. KOROZNÍ AGRESIVITA HORNIN

Z hlediska měrného odporu zemin a proudové hustoty bludných proudů je korozi agresivita horninového prostředí uvedena ve zprávě základního korozi průzkumu. **Korozi agresivita z hlediska měrných odporů je dle ČSN 03 8372 ve stupni č. I - IV a z hlediska hustoty proudu v cizím proudovém poli ve stupni č. II - III.**

### 4. ZDROJE BLUDNÝCH PROUDŮ

Zdrojem bludných proudů mohou být katodicky chráněné produktovody ve větších vzdálenostech od mostu. Železniční trať Podlešín – Obrnice není elektrifikována.

## 5. DOPORUČENÁ OCHRANNÁ OPATŘENÍ

Doporučený stupeň ochranných opatření dle ČD SR 5/7 (S) pro **mostní objekt v km 88,612** je uveden v následující tabulce:

Zatřídění dle Metodického pokynu DEM	Sací koeficient	Doporučený st. ochr. opatření dle TP 124
MPK 4-2-0-0-5	1	3



**Příl. 1**

Rekonstrukce mostu v km 88,612  
Podlešín - Obrnice-IGP  
**KOROZNÍ PRŮZKUM**

Situace bodu VES a bodu registrace  
bludných proudů (BP1)  
Vektorový diagram bludných proudů

0 [mV/m] 0.2

- měř. absolutní hodnoty vektoru

**1 : 1 000**

18-135

