

Rajhrad - mostní objekty (železniční most km 131,236)

**ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA IG A GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU
2018 022A 64 511 3703 1**

OBJEDNATEL:

SAGASTA s.r.o.
Novodvorská 1010/14
142 00, Praha 4 - Lhotka

ZPRACOVATEL:

K-GEO, s.r.o.
Masná 1
702 00 Ostrava

NÁZEV ZAKÁZKY:

Rajhrad - mostní objekty
(železniční most km 131,236)

ČÍSLO ZAKÁZKY:

2018 022A 64 511 3703 1

ÚČEL PRŮZKUMU:

IG a geotechnický průzkum mostního objektu

ROZDĚLOVNÍK:

č. 1 - 3: SAGASTA s.r.o.
č. 4: Česká geologická služba
č. 5: Archiv zpracovatele

OBDOBÍ REALIZACE:

únor 2018

ŘEŠITEL ÚKOLU:

RNDr. Košař Roman

ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:

Ing. Kovář Luděk, Ph.D.

razítko a podpis

OBSAH

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE	4
1.1 Rozsah a cíl provedených průzkumných prací	5
1.2 Použité normativy	7
1.3 Dosavadní prozkoumanost	7
1.4 Geomorfologické a geologické poměry	7
1.5 Klimatické poměry	8
1.6 Hydrologické a hydrogeologické poměry	8
1.7 Stabilitní poměry a poddolování	9
1.8 Zhodnocení seizmického zatížení	9
2. PODROBNÁ ČÁST	10
2.1 Inženýrsko-geologické poměry	10
2.2 Základové poměry mostního objektu	12
2.3 Stavebně technický průzkum	13
3. SHRNUÍ A ZÁVĚR	16

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Letecký snímek s vyznačením zájmového mostu	4
Obrázek 2: Pravá a levá strana mostního objektu	4
Obrázek 3: Míra zanesení výtokových otvorů	13
Obrázek 4: Ilustrační znázornění mocností opěr a základových konstrukcí	14

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Základní charakteristiky mostního objektu	5
Tabulka 2: Provedené průzkumné práce u mostního objektu	7
Tabulka 3: Klimatické charakteristiky oblasti W2	8
Tabulka 4: Charakteristické hodnoty fluvialních hlín	11
Tabulka 5: Charakteristické hodnoty miocénních jílu	12
Tabulka 6: Výsledky průzkumných prací	13
Tabulka 7: Průměrná pevnost materiálu měřená Schmidovým kladivem	14

PŘÍLOHY

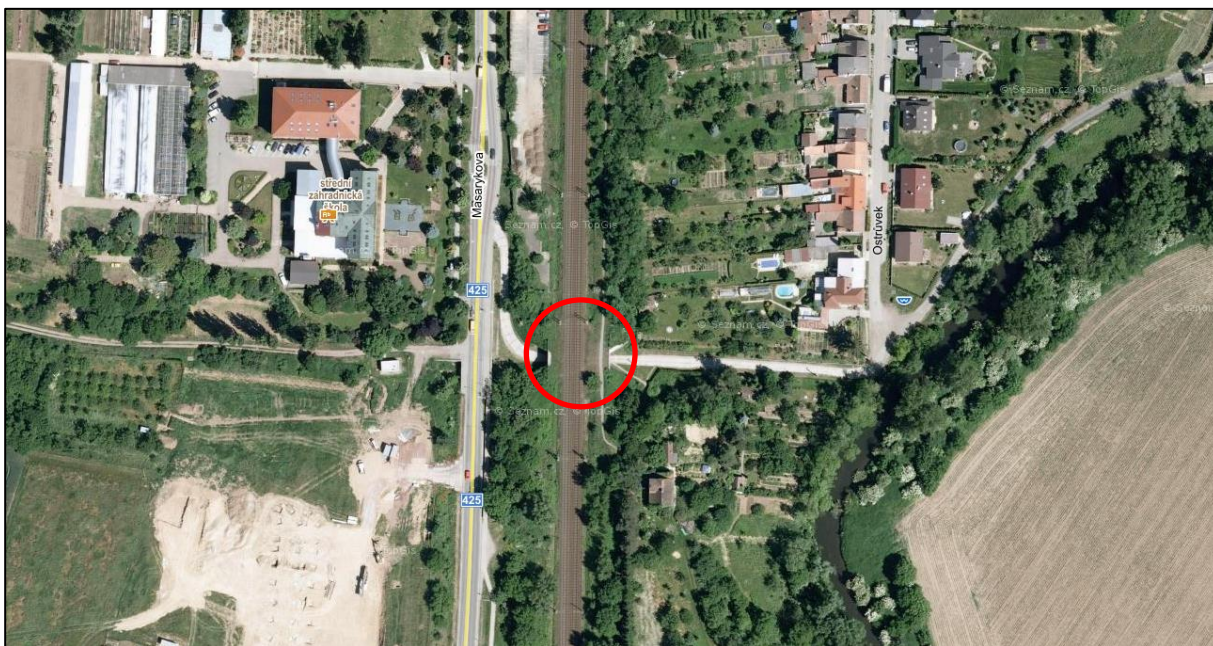
1. Orientační situace
2. Účelová situace
3. Geologické profily provedených sond
4. Laboratorní atesty podzemní vody
5. Laboratorní atesty zemin
6. Laboratorní atesty betonů
7. Měřičská zpráva
8. Fotodokumentace
9. Ilustrační inženýrskogeologické řezy

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Provedené geologicko-průzkumné práce byly realizovány na základě elektronické objednávky firmy SAGASTA s.r.o. ze dne 26.1.2018. Předmětem prací bylo provedení geologického a geotechnického průzkumu pro železniční most v km 131,236 a geologického průzkumu pro most v km 130,810. Oba mosty se nacházejí na trati Brno - Břeclav.

Předmětem této dílčí zprávy je most v km 131,236. Trať na mostě je dvoukolejná. Trať zde přemostňuje místní komunikaci. Podrobná technická specifikace mostu je uvedena v následující tabulce.

Území je zobrazeno v mapě 1 : 25 000 list č. 24- 344 Židlochovice (viz přílohová část – příloha č. 1).



Obrázek 1: Letecký snímek s vyznačením zájmového mostu (červeně) – zdroj: www.mapy.cz



Obrázek 2a: Pravá strana mostního objektu
(ve směru staničení)



Obrázek 2b: Levá strana mostního objektu
(ve směru staničení)

MOST V KM 131,236	
Trať	Brno - Břeclav
Katastrální území	Rajhrad, Holasice
Druh nosné konstrukce	beton, cihlové zdivo
Popis spodní části včetně křídel	zčásti betonové a zčásti cihlové opěry, pravostranná křídla betonová, levostranná křídla cihlová s betonovou korunou při povrchu
Počet mostních otvorů	1
Šířka mostu	Levá strana (cihly) - 4,74 m Pravá strana (beton) - 20,42 m
Volná výška pod mostem	Levá strana - 5,88 m Pravá strana - 6,95 m
Světlost kolmá	Levá strana - 3,63 m Pravá strana - 3,66 m
Rok výstavby nosné konstrukce	1934
Přemostěná překážka	místní komunikace, ul. Ostrůvek

Tabulka 1: Základní charakteristiky mostního objektu

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 zastiženého vrstevního sledu a ověření stávajícího stavu, resp. kvality a tloušťky stavebních konstrukcí obou opěr. Zjišťována byla také úroveň základové spáry. Tloušťka a úroveň základové spáry brněnské opěry byla ověřována v betonové části opěry, u břeclavské opěry pak byly tyto údaje zjišťovány v cihlové části opěry - viz obr. 2.

Průzkumné IG práce se uskutečnily ve dnech 21. až 23. února 2018, kdy byl realizován vrt označený J-1 do hloubky 12,0 m p.t. Vrt byl realizován s využitím jádrové technologie, 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 co nejblíže mostnímu objektu, viz příloha č. 2.

Dále byla na opačné straně mostního objektu provedena sonda dynamické penetrace označená DP-1 do hloubky 10 m p.t. (sonda DP-1 byla předčasně ukončena v 10 m p.t. z důvodů nulového postupu soutyčí - bylo dosaženo 70 úderů). Sonda dynamické penetrace byla provedena těžkou penetrační soupravou typu BORROS. Při vlastním penetračním měření se sleduje počet úderů potřebný k zaražení normového hrotu s vrcholovým úhlem 90° o délkovou jednotku, kterou je u těžké dynamické penetrace interval 10 cm, vyznačený na měřícím soutyčí. Zarážení soutyčí probíhá postupně údery závaží normové hmotnosti 50 kg, které dopadá na beranidlo volným pádem z výšky 0,50 m. Ze sestrojené grafické závislosti měřeného počtu úderů na dosažené hloubce jsou pak interpretovány hloubkové intervaly, které jsou zároveň korelovány s litologickými rozhraními dokumentovanými v okolních IG vrtech.

Zeminy byly makroskopicky popisovány ihned po jejich vytěžení na povrch, u zemin soudržných pak byla dále ověřována jejich relativní pevnost pomocí kapesního penetrometru „Geotest“. Laboratorní zkoušky zemin byly provedeny v našich laboratořích dle příslušných ČSN a schválených předpisů.

Skryté rozměry konstrukce klenby a spodní stavby byly ověřovány pomocí vodorovných a šikmých diagnostických vrtů (DIA vrtů). 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 provedených sond je uvedena v příloze číslo 3. Umístění diagnostických vrtů s okótováním je zakresleno v příloze číslo 2.

K ověření mocnosti konstrukce opěr byly provedeny 2 ks horizontálních vrtů označených H-1 a H-2, pro ověření hloubky založení byly taktéž provedeny 2 ks šikmých vrtů označených S-1 a S-2 do základové konstrukce mostu. Vrtů S-1 a H-1 byly provedeny v břeclavské opěře, v její cihlové části. Vrtů S-2 a H-2 pak byly provedeny v brněnské opěře, v její betonové části.

Vrtů byly hloubeny jádrovou přenosnou vrtnou soupravou HILTI DD-160E a HILTI DD-200 diamantovými korunkami o průměru 62 mm s vodním výplachem. Vrtů byly provedeny subdodávkou VŠB TU Ostrava.

Na vzorcích materiálu opěr byla stanovena pevnost v prostém tlaku a objemová hmotnost materiálu opěry nosné konstrukce. Zkoušky provedl Green Gas DPB, a.s. Paskov, Úsek měřictví a geologie, Pracoviště Geomechaniky.

Stavební stav mostu v km 131,236 byl posuzován v rámci rekognoskace provedené dne 21. února 2018. Stavební stav byl posuzován vizuálně, se zaměřením na poruchy, které byly vyfotografovány (viz příloha č. 8, fotodokumentace).

Podrobnější informace o hloubkách provedených vrtů, typu a počtu odebraných vzorků zemin jsou přehledně uvedeny v tabulce č. 2. Opěry jsou označeny jako brněnská a břeclavská. Určení pravé a levé strany pak vychází z železničního staničení (ve směru stoupání staničení).

Všechny provedené sondy, včetně DIA vrtů, byly geodeticky zaměřeny a poté zakresleny do dodané digitální situace. Zaměření provedla v subdodávce firma GEOPARTNER s.r.o. Protokol o provedených geodetických pracích tvoří přílohu číslo 7.

PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ SONDY		
IG vrtů	J-1	hloubka 10,0 m
DIA vrtů	H-1 (břeclavská opěra)	délka 2,0 m
	H-2 (brněnská opěra)	délka 2,0 m
	S-1 (břeclavská opěra)	délka 3,4 m
	S-2 (brněnská opěra)	délka 2,5 m
ODBĚRY VZORKŮ		
základová půda	J-1 (3,0 - 3,5 m)	vzorek třídy B (PP; poloporušený)
základová půda	J-1 (4,5 - 5,0 m)	vzorek třídy B (PP; poloporušený)
základová půda	J-1 (6,0 - 6,2)	vzorek třídy A (N; neporušený)
materiál opěr	H-2 (0,0 – 0,6 m)	beton
materiál opěr	H-2 (1,4 – 1,7 m)	beton

ODBĚRY VZORKŮ		
materiál opěr	S-2 (0,0 - 0,7 m)	beton
materiál opěr	S-2 (1,0 - 1,7 m)	beton
TERÉNNÍ ZKOUŠKY		
	schmidtovo kladivo - pevnost v prostém tlaku vodní tlaková zkouška	
LABORATORNÍ ZKOUŠKY		
	základní klasifikační rozbor zemin (smykové a deformační parametry) pevnost v prostém tlaku (betony) stanovení objemové hmotnosti úlomků (betony)	

Tabulka 2: Provedené průzkumné práce u mostního objektu

1.2 Použité normativy

Zastižené zeminy byly zatříděny dle platné legislativy ČSN P 73 1005 (Inženýrskogeologický průzkum) s přihlédnutím k SŽDC S3, SŽDC S4 a TKP staveb ČD.

Dle ČSN P 73 1005 bylo provedeno i určení tříd těžitelnosti jednotlivých typů zemin. Dále jsme pro větší přehlednost určili těžitelnost zastižených zemin a hornin i dle již neplatné normy ČSN 73 3050 (Zemní práce).

1.3 Dosavadní prozkoumanost

V blízkosti zájmového prostoru (v relevantní pozici) nebyl - dle archívu ČGS - v minulosti proveden žádný IG průzkum.

1.4 Geomorfologické a geologické poměry

Dle geomorfologického členění území ČR leží lokalita v provincii Západních Karpat, subprovincii Vněkarpatské sníženiny, oblasti Západních Vněkarpatských sníženin, celku VIIIA-1 Dyjsko - svratecký úval, podcelku VIIIA-1C Dyjsko - svratecká niva (Demek a kol., Academia, Praha, 1987). Zájmové území leží v pravobřežní části nivy řeky Svatky v blízkosti Vojkovického náhonu, při přechodu nivy do svahové části, v místě zaústění starého erozního koryta do nivy (zaústění starého koryta vysvětluje absenci štěrkové vrstvy v zájmové oblasti). Nadmořská výška se v zájmovém území pohybuje ± 190 m n.m. (pod mostem).

Geologicky se zájmová lokalita nachází v prostoru čelní karpatské předhlubně, ve kterém se během terciéru usazovaly mořské (marinní) sedimenty, reprezentované v zájmovém území nepravidelně se střídajícími vápnitými jíly a písky. Kvartérní sedimentace je především fluvialního původu – fluvialní hlíny a štěrkopísky. Povrch zájmového území je dotvořen navážkami.

1.5 Klimatické poměry

Předmětná oblast náleží dle Quittovy klasifikace klimatických oblastí k teplé oblasti W2 (zdroj: Atlas podnebí Česka, 2007), pro kterou jsou charakteristická dlouhá, teplá a mírně suchá léta. Zima bývá krátká, s krátkou dobou trvání sněhové pokrývky, mírně teplá a velmi suchá. Základní charakteristiky teplé oblasti W2 jsou obsahem následující tabulky.

Klimatická oblast W2	
Počet letních dnů	50-60
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	160-170
Počet mrazových dnů	100-110
Počet ledových dnů	30-40
Průměrná teplota v lednu	-2 až -3 °C
Průměrná teplota v červenci	18 až 19 °C
Průměrná teplota v dubnu	8 až 9 °C
Průměrná teplota v říjnu	7 až 9 °C
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90-100
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350-400 mm
Srážkový úhrn v zimním období	200-300 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40-50

Tabulka 3: Klimatické charakteristiky oblasti W2

1.6 Hydrologické a hydrogeologické poměry

Hydrograficky je zájmové území řazeno k povodí Moravy. Číslo pramenného úseku hydrologického pořadí povodí je 4-15-03-0272-0-00. Lokalita je odvodňována Vojkovickým náhonem, který je pravostranným přítokem řeky Svratky.

Z hydrogeologického hlediska náleží studovaná lokalita do hydrogeologického rajónu: 2241 – Dyjsko - svratecký úval (www.heis.vuv.cz).

Podzemní voda mělkého oběhu je vázána na průlinově propustný kolektor nesoudržných fluviálních sedimentů (štěrky, písky) a provedeným vrtem J-1 byla v předmětné oblasti ověřena v hloubce 2,5 m p.t. (naražená i ustálená hladina podzemní vody). Jedná se o hladinu volnou. V období vyšších atmosférických srážek se však může jednat i o hladinu mírně napjatou. Fluviální hlíny vyskytující se v nadloží štěrků a písků představují stropní izolátor.

Předkvartérní podloží funguje jako počevní izolátor kvartérního zvodnění.

Směr proudění podzemní vody pod mostním objektem lze předpokládat k V.

Vody hlubšího oběhu jsou vázány na vyskytující se písčité kolektory v miocéních jílech (jílovcích).

Úroveň hladiny podzemní vody může sezónně kolísat v závislosti na aktuální srážkové situaci v průběhu hydrologického roku.

1.6.1 Agresivita podzemní vody

Pro posouzení agresivity podzemní vody na základové konstrukce byl z vrtu J-1 odebrán a analyzován vzorek podzemní vody.

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 zjištěné konduktivity a obsahu CO₂ agres. dle Heyera.

Ve smyslu ČSN EN 206+A1 (Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) nedosahují sledované hodnoty ani nejnižšího stupně agresivity - tzn. podzemní voda není agresivní na beton.

1.7 Stabilitní poměry a poddolování

V zájmovém území a jeho bližším okolí není dle registru sesuvů ČGS - Geofondu ČR, registrována žádná svahová deformace.

Provedenou podrobnou makroskopickou prohlídkou nebyly v zájmovém území a jeho nejbližším okolí zaznamenány projevy stabilitního charakteru.

Dané území taktéž není postiženo hornickou činností a dle ČGS ČR nepatří do poddolovaných území.

1.8 Zhodnocení seizmického zatížení

Zhodnocení seizmického zatížení zájmové oblasti bylo provedeno podle novelizované normy ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“.

Podle mapy seizmických oblastí ČR (obrázek NA.1), uvedené ve výše citované normě, se hodnota referenčního zrychlení základové půdy podloží $a_{gR} = 0,03$.

Podle článku 3.2.1 v národní poznámce 2.7 a 2.8 na str. 165 se za případy malé seizmicity v ČR považují oblasti, ve kterých hodnota součinu $a_g \cdot S$ (součin referenčního zrychlení a_{gR} a součinitele podloží S) není větší než 0,06g. Při hodnotě součinu $a_g \cdot S \leq 0,05g$ jsou pak příslušné oblasti považovány za případy velmi malé seizmicity.

Dále lze podle tabulky 3.1 Typy základových půd v článku 3.1.2 této normy (Sedimenty velmi ulehlého písku, štěrk nebo velmi tuhý jíl v tloušťce alespoň několik desítek metrů, s mechanickými vlastnostmi rostoucí s hloubkou) klasifikovat základové podmínky jako podloží třídy B s průměrnou rychlostí šíření smykových vln $v_{s,30} \ 360\text{--}800 \text{ m.s}^{-1}$.

2. PODROBNÁ ČÁST

2.1 Inženýrsko-geologické poměry

Provedenými průzkumnými pracemi byl v zájmovém území ověřen následující geologický profil:

- navážky
- fluviální sedimenty
- miocénní jíly - předkvartérní podloží

Podrobný popis vrstevního sledu je zdokumentován v příloze 3.

Zrnitost zemin je v přílohách dokumentována granulometrickými křivkami. Pro jednotlivé třídy jsou tabulkově řazeny charakteristiky zemin spolu s výpisem doporučených geotechnických hodnot.

2.1.1 Navážky

Ověřené navážky mají převážně charakter jílu písčitého, hnědého, tuhého, s příměsí drobných úlomků cihel a valounků štěrku. Dále byly ve dvou hloubkových úrovních ověřeny polohy betonů (deseck?) přes průměr vrtu. Celková ověřená mocnost navážek činí 1,7 m.

V zájmové oblasti lze dále očekávat nesoudržné navážky charakteru štěrku - jedná se o konstrukční vrstvy místní komunikace probíhající pod zájmovým mostem. Mocnost konstrukčních vrstev odhadujeme přibližně na 0,5 m.

Pro účel stavebního záměru nemají navážky praktický význam. Z tohoto důvodu je blíže geotechnicky nevyhodnocujeme.

Z hlediska klasifikace těžitelnosti (dle ČSN P 73 1005) řadíme převážnou většinu zastižených navážek do třídy těžitelnosti I (těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanizmy).

Z hlediska klasifikace těžitelnosti řadíme navážky ve smyslu dnes již neplatné ČSN 73 3050 do těchto tříd:

Beton	4-5
Konstrukční vrstvy komunikací a zp. ploch	3-4
Navážky charakteru jílu	2-3

2.1.2 Fluviální sedimenty

V podloží navážek pokračuje geologický profil souvrstvím fluviálních hlín. Ověřené fluviální hlíny jsou shora reprezentovány tuhým, popř. tuhým až měkkým, hnědým jílem, s obsahem valounků štěrku. Níže, od hloubky 3,8 resp. 4,4 m p.t. přechází fluviální hlíny do jílu štěrkovitého až štěrku jílovitého, tuhého až měkkého. Valouny štěrku mají velikost převážně 3 cm, méně 3-5 cm.

Ověřená mocnost fluviálních hlín činí 2,1 až 2,4 m.

Granulometricky je možno svrchní část fluviálních hlín zařadit do třídy zemin F4 (CS, jíl písčité), níže pak do třídy F2 (CG, jíl šterkovitý) s přechody do třídy G5 (GC, šterku jílovitého). Fluviálním hlínám přiřazujeme následující geotechnické charakteristiky.

Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota F4	Hodnota F2/G5
Koeficient filtrace ze zrnit. křivky	K	(m.s ⁻¹)	5.10 ⁻⁹	5.10 ⁻⁸
Vlhkost přirozená	w _n	(%)	25,32	25,99
Index plasticity	I _p	(%)	14,25	14,14
Stupeň konzistence	I _c	(1)	0,49	0,52
Objemová hmotnost zeminy	ρ _n	(Mg.m ⁻³)	1,96	2,06
Objemová hmotn. suché zeminy	ρ _d	(Mg.m ⁻³)	1,56	1,63
Pórovitost	n	(%)	41,45	39,38
Stupeň nasycení	S _r	(1)	0,95	1,00
Modul přetvárnosti	E _{def}	(MPa)	3,50	8,00
Efektivní úhel vnitřního tření	φ _{ef}	(°)	23,00	26,00
Efektivní soudržnost	c _{ef}	(kPa)	13,00	6,00
Totální úhel vnitřního tření	φ _u	(°)	0,00	0,00
Totální soudržnost	c _u	(kPa)	40,00	30,00
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,35	0,35
Zatřídění	Třída			
Geologické stáří		Q	Q	
Třída/symbol dle SŽDC S4		F4	F2/G5	
Namrzavost		NN*	NN*	
Těžitelnost dle ČSN P 73 1005		I	I	
Těžitelnost dle ČSN 73 3050		2-3	2-3	
Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005		I	I	

Tabulka 4: Charakteristické hodnoty fluviálních hlín;

*nebezpečně namrzavá

2.1.3 Miocéní jíly - předkvartérní podloží

Vrstva byla provedenými sondami ověřena v podloží fluviálních hlín. Strop vrstvy se nachází v hloubce 5,0, resp. 5,1 m p.t. (184,07 – 185,23 m n.m.).

Jde o šedé až namodralé šedé vápnité jíly. Konzistence na přímém kontaktu s nadložními zvodněnými šterky je tuhá až pevná, níže pak pevná nebo i tvrdá. Jíly obsahují písčité laminy ulehleho, převážně střednozrného písku. Laminy jsou mocné od několika centimetrů až po polohy o mocnosti několik dm (v takovéto poloze pravděpodobně byla předčasně ukončena sonda dynamické penetrace DP-1).

Geneticky se v připovrchové vrstvě globálně jedná o zeminu třídy R6/F6 (symbol CI) s následujícími geotechnickými charakteristikami:

Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota
Koeficient filtrace ze zrnit. křivky	K	(m.s ⁻¹)	3.10 ⁻¹¹
Vlhkost přirozená	w _n	(%)	22,23
Index plasticity	I _p	(%)	27,44
Stupeň konzistence	I _c	(1)	0,96
Objemová hmotnost zeminy	ρ _n	(Mg.m ⁻³)	2,03
Objemová hmotn. suché zeminy	ρ _d	(Mg.m ⁻³)	1,66
Pórovitost	n	(%)	37,98
Stupeň nasycení	S _r	(1)	0,97
Oedometrický modul přetvárnosti	E _{oed}	(MPa)	12,31
Efektivní úhel vnitřního tření	φ _{ef}	(°)	23,00
Efektivní soudržnost	c _{ef}	(kPa)	11,00
Totální úhel vnitřního tření	φ _u	(°)	0,00
Totální soudržnost	c _u	(kPa)	70,00
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,40
Zatřídění	Třída		
Geologické stáří	T		
Třída/symbol dle SŽDC S4	R6/F6		
Namrzavost	VN - NN*		
Těžitelnost dle ČSN P 73 1005	I		
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	3-4		
Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005	I		

Tabulka 5: Charakteristické hodnoty miocénních jílu;

*vysoce namrzavé až nebezpečně namrzavé

2.2 Základové poměry mostního objektu

Základové poměry lokality hodnotíme jako složité, mostní objekt považujeme za stavbu náročnou.

Základová spára stávajícího mostního objektu je tvořena fluvialními jíly třídy F4 převážně měkké konzistence. Dle provedených DIA vrtů S-1 a S-2 je stávající mostní objekt je založen na hutněném šterkovém polštáři tvořeném především balvanitým šterkem.

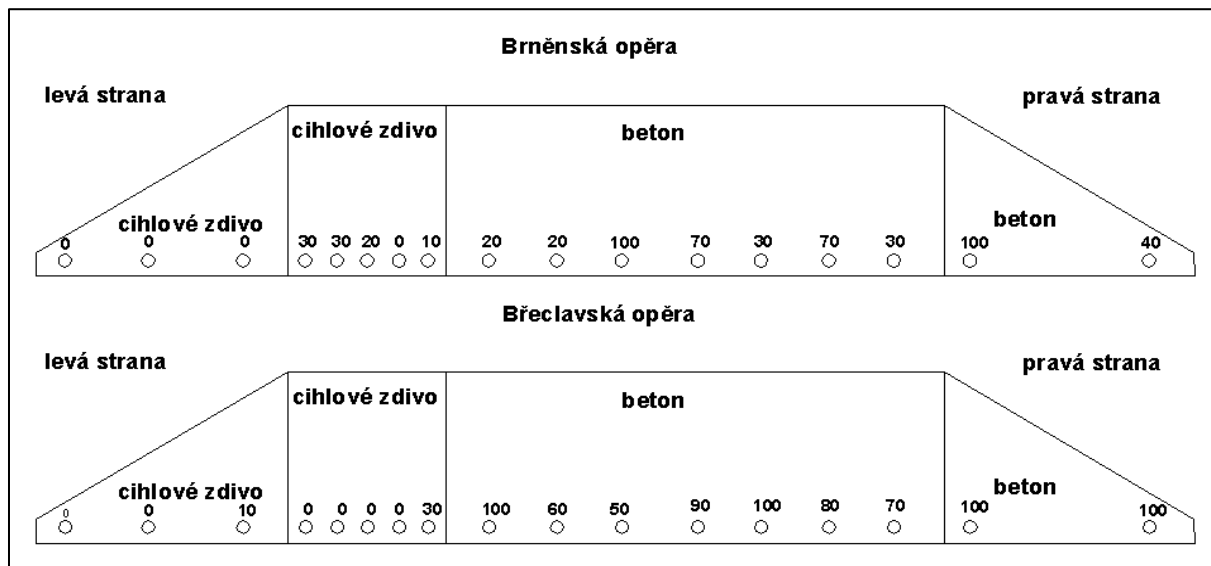
Ověřená hloubka založení mostu (beton opěry) na pravé straně činí cca 1,9 m p.t., na levé straně pak cca 2,9 m p.t.

Provedenými průzkumnými pracemi byla hladina podzemní vody zastižena v hloubce 2,5 m p.t. (186,57 m n.m.), resp. v hloubce 3,9 m p.t. (186,43 m n.m.).

Případné výkopy budou prováděny vesměs v zeminách I. třídy těžitelnosti (dle starší, již neplatné normy ČSN 73 3050, spadají fluvialní jíly do 2-3 třídy těžitelnosti). Výjimku budou tvořit kusy betonů, či betonových desek, které spadají do třídy II. těžitelnosti II (5 třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050). Stěny výkopů (dočasné svahy do 3 m, ve volném terénu) doporučujeme svahovat ve sklonu 1 : 0,5.

2.3 Stavebně technický průzkum

Jak již bylo výše uvedeno obě opěry se skládají z betonové (pravá strana) a cihlové (levá strana) části. Zjištěné poznatky jsou přehledně uvedeny v následující tabulce, popř. blíže rozepsány v následující kapitole.



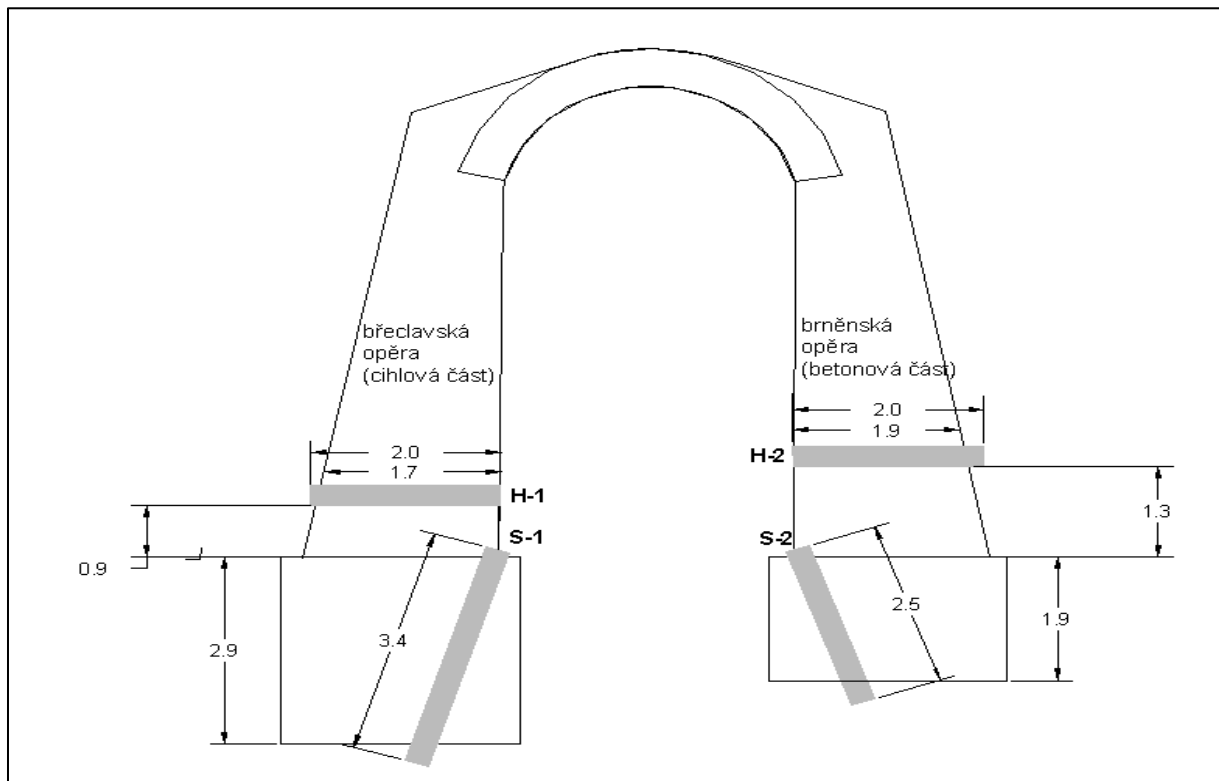
Obrázek 3: Míra zanesení výtokových otvorů (100% - zcela zanesené, 0% - čisté)

Část konstrukce	Brněnská opěra (beton)	Břeclavská opěra (cihla)
Materiál dříku opěry	levá strana cihlové zdivo, pravá strana beton	levá strana cihlové zdivo, pravá strana beton
Materiál základu opěry	pod cihlovou částí cihlové zdivo, pod betonovou částí beton	pod cihlovou částí cihlové zdivo, pod betonovou částí beton
Ověřená tloušťka opěry	1,9 m (betonová část)	1,7 m (cihlová část)
Ověřená hloubka založení	1,89 m p.t. (pravá strana, betonová část)	2,86 m p.t. (levá strana, cihlová část)
Průměrná pevnost materiálu opěry nosné konstrukce	12,6 - 16,7	
Průměrná pevnost materiálu základu opěry nosné konstrukce	15,2 - 18,6	
Specifická vodní ztráta q ($l.s^{-1}.m^{-1}.MPa$)		9,6 (cihlová část, H-2)
Mezerovitost (%) (ON 73 7508)		do 10% zdivo středně pórovité

Tabulka 6: Výsledky průzkumných prací

Schmidt (MPa)	Brněnská opěra			Břeclavská opěra		
	dřík	pravé křídlo	levé křídlo	dřík	pravé křídlo	levé křídlo
Beton	41	40	cihla	40	40	cihla

Tabulka 7: Průměrná pevnost materiálu měřená na povrchu Schmidtovým kladivem (MPa)



Obrázek 4: Ilustrační znázornění ověřených mocností opěr a základových konstrukcí

2.3.1 Klenba

Levá strana

- klenba z cihlového zdiva (viz fotodokumentace)
- bez zjevných závad a poruch

Pravá strana

- betonová klenba
- bez zjevných závad a poruch

Římsa (vlevo i vpravo)

- bez zjevných závažných závad a poruch
- občasné drobné praskliny v povrchové úpravě betonu
- drolící se beton v dilatačních spárách
- zábradlí částečně koroduje, místy porušený nátěr (viz fotodokumentace)
- horní plocha čistá

2.3.2 Brněnská opěra

Dřík - betonová část (pravá strana)

- bez zjevných závažných závad a poruch
- uprostřed patrná dilatační spára procházející přes klenbu do dříku břeclavské opěry (viz fotodokumentace)
- pod povrchovou úpravou viditelné napojení dříku na klenbu
- pod povrchovou úpravou prosvítají staré praskliny (viz fotodokumentace)
- ve spodní části dříku (nad soklem) povrchová úprava popraskaná, místy odpadává
- v patě dříku betonový sokl šířky 0,4 m, výšky 0,16 m, hrana soklu otřískaná
- povrchová úprava znehodnocena graffiti
- v dříku vyústění 7 ks odvodňovacích trubek zanesených z 20 až 100% (viz fotodokumentace)

Dřík - cihlová část (levá strana)

- původní cihlové zdivo nahrazeno z cca 20% novými cihlami
- cca 10% původního cihlového zdiva (cihel) poškozeno - vydrolený povrch do hloubky cca 3 až 5 cm (viz fotodokumentace)
- cihlové zdivo poškozeno u druhé odvodňovací trubky zleva (viz fotodokumentace)
- v dříku vyústění 5 ks odvodňovacích trubek zanesených z 0 až 30%
- přechod mezi dříkem a klenbou tvořen pohledovou římsou o tloušťce 3 řad cihel (viz fotodokumentace)
- přechod mezi dříkem a klenbou tvoří cca 50% lícové děrované cihly

Křídlo vlevo (cihlové zdivo)

- bez zjevných závažných závad a poruch
- nově přezděný povrch cihlového křídla (viz fotodokumentace)
- drobné praskliny v povrchové úpravě betonové koruny křídla
- napojení na dřík popraskané, částečně se drolící
- spárování pouze lokálně lehce popraskané
- vyústění tří odvodňovacích trubek (čistých - tzn. 0%)
- povrch s graffiti

Křídlo vpravo (beton)

- bez zjevných závažných závad a poruch
- povrchová úprava místy popraskaná, odlupující se (viz fotodokumentace)
- pod novou povrchovou úpravou prosvítají staré trhliny (viz fotodokumentace)
- napojení na dřík vykazuje drobné praskliny
- vyústění dvou odvodňovacích trubek zanesených ze 40% až 100%
- povrch s graffiti

2.3.3 Břeclavská opěra

Dřík - betonová část (pravá strana)

- bez zjevných závažných závad a poruch
- oprostřed patrná dilatační spára (viz fotodokumentace)
- pod povrchovou úpravou viditelné napojení dříku na klenbu
- pod povrchovou úpravou prosvítají staré praskliny (viz fotodokumentace)
- místy popraskaná a drolicí se povrchová úprava ve spodní části dříku (nad soklem)
- betonový sokl šířky 0,4 m, výšky 0,19 m v patě dříku - bez výraznějších závad
- 7 ks odvodňovacích trubek zaneseno z 50 až 100%

Dřík - cihlová část (levá strana)

- původní cihlové zdivo nahrazeno z cca 15% novými cihlami
- stav původních cihel dobrý - poškození pouze z cca 10% v patní části
- 5 ks odvodňovacích trubek převážně čistých, zanesena pouze jedna trubka z 30%
- přechod mezi dříkem a klenbou tvořen pohledovou římsou o tloušťce 3 řad cihel, v římsě nahrazeno cca 30% původních cihel cihlami novými (lícovými děrovanými cihlami)

Křídlo vlevo (cihlové zdivo)

- bez zjevných závažných závad a poruch
- nově přezděný povrch
- povrchová úprava betonové koruny křídla bez výraznějších závad
- napojení na dřík popraskané, částečně drolicí se
- spárování pouze lehce popraskané
- odvodňovací trubky (3 ks) čisté až zanesené z 10%

Křídlo vpravo (beton)

- bez zjevných závažných závad a poruch
- povrch porostlý z cca 10% mechy a lišejníky
- staré trhliny vyspravené sanační směsí, bez prasklin
- napojení na dřík vykazuje drobné praskliny
- odvodňovací trubky (2 ks) zcela zanesené

3. SHRNUÍ A ZÁVĚR

Stávající konstrukce (cihlová i betonová část) je bez zjevných závažných závad a poruch.

Horizontálními vrty byla ověřena celá tloušťka opěr. Zjištěná tloušťka Brněnské opěry je 1,9 m (betonová část ve výšce 1,27 m nad stávajícím terénem), Břeclavské opěry pak 1,7 m (cihlová část ve výšce 0,88 m nad stávajícím terénem). Pohledová řada cihlové části obou opěr včetně klenby je opravena a nevykazuje závažné závady.

Betonová část obou opěr včetně pravého křídla brněnské opěry je ošetřena novou povrchovou úpravou, pod kterou prosvítají starší trhliny vyplněné sanační směsí. Betonový povrch pravého křídla břeclavské opěry nebyl sanačním nátěrem ošetřen, zde byly pouze vyplněny trhliny sanační směsí.

Vrtem H-1 ověřený beton je převážně kompaktní, pouze mírně korodovaný, pouze v malých částích degradovaný.

Vzorek materiálu (beton) Brněnské opěry odebraný z vrtu H-2 z intervalu 0,0 - 0,6 m na zkoušku pevnosti v prostém tlaku dosáhl průměrné hodnoty 16,7 MPa, při rozpětí hodnot jednotlivých zkušebních tělísek 13,4-20,5 MPa a při objemové hmotnosti 2,22 g.cm⁻³. Vzorek ze stejného vrtu z intervalu 1,4 - 0,7 m dosáhl průměrné hodnoty 12,6 MPa, při rozpětí hodnot jednotlivých zkušebních tělísek 8,4-15,5 MPa a při objemové hmotnosti 2,13 g.cm⁻³.

Z šikmého vrtu S-2 byly taktéž odebrány dva vzorky na zkoušku pevnosti v prostém tlaku. Vzorek z intervalu 0,0 - 0,7 m dosáhl průměrné hodnoty 15,2 MPa, při rozpětí hodnot jednotlivých zkušebních tělísek 10,4 - 22,6 MPa a při objemové hmotnosti 2,24 g.cm⁻³. Vzorek z intervalu 1,0 - 1,7 m dosáhl průměrné hodnoty 18,6 MPa, při rozpětí hodnot jednotlivých zkušebních tělísek 15,9 - 21,7 MPa a při objemové hmotnosti 2,19 g.cm⁻³.

Pevnost materiálu obou opěr byla také povrchově ověřována i Schmidtovým kladivem a výsledná průměrná pevnost v prostém tlaku vychází pro betonovou část obou opěr včetně jejich betonových křídel shodně 40 MPa. Výjimku tvoří pouze dřík brněnské opěry kde výsledná průměrná pevnost v prostém tlaku vychází 41 MPa.

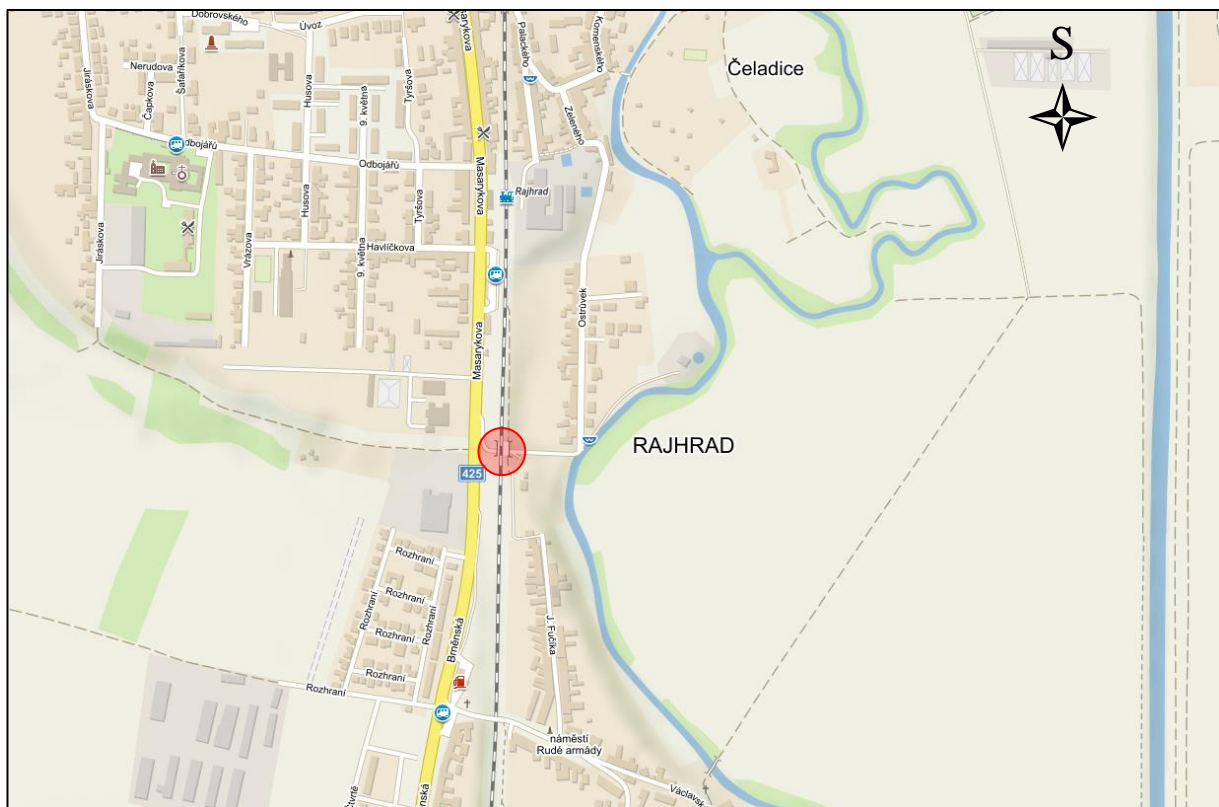
V souladu s požadavkem projektanta byla zjišťována také hloubka založení obou opěr. Šikmým vrtem S-2 byla ověřena úroveň základu Brněnské opěry (pravá část mostu) v hloubce 1,9 m pod úrovní terénu (187,57 m n.m.), vrtem pak S-1 byla ověřena hloubka založení Břeclavské opěry (levá část mostu) 2,9 m pod terénem (187,3 m n.m.). V podzákladí obou opěr byla DIA vrty zjištěna štěrkovitá zemina o provrtané mocnosti 0,4 až 0,5 m, pravděpodobně se jedná o štěrkový podsyp.

Dle dokumentace z provedeného jádrového vrtu J-1 a sondy dynamické penetrace DP-1 se na úrovni základové spáry nachází fluvialní jíly charakteru třídy F4, převážně měkké konzistence. Hladina podzemní vody byla vrtem J-1 ověřena v hloubce 2,5 m p.t., sondou DP-1 pak v hloubce 3,9 m p.t. Materiál základu opěr pod betonovou částí je dle provedeného šikmého vrtu S-2 tvořen porézním, částečně degradovaným betonem. Materiál základu opěr pod cihlovou částí je dle provedeného šikmého vrtu S-1 tvořen převážně cihlovým zdívem z pálených cihel, které nasedají na betonový sokl tvořený degradovaným, silně porézním, betonem.

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“

ORIENTAČNÍ SITUACE

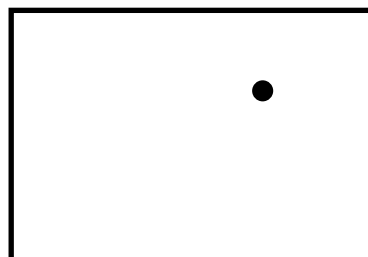
(bez měřítka)



zdroj: www.mapy.cz

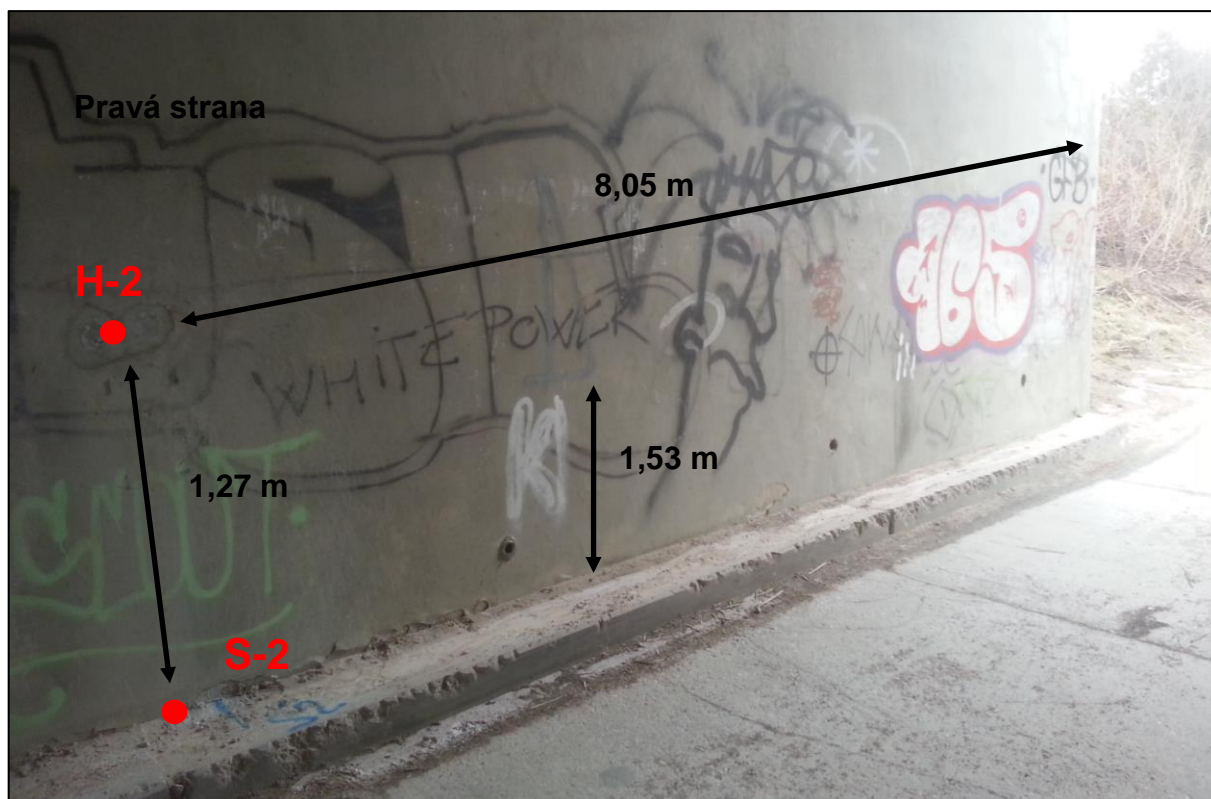
 - zájmové území

Umístění situace v listě mapy 1 : 25 000
List č.: 24-344 Židlochovice
Katastrální území: Rajhrad, Holasice

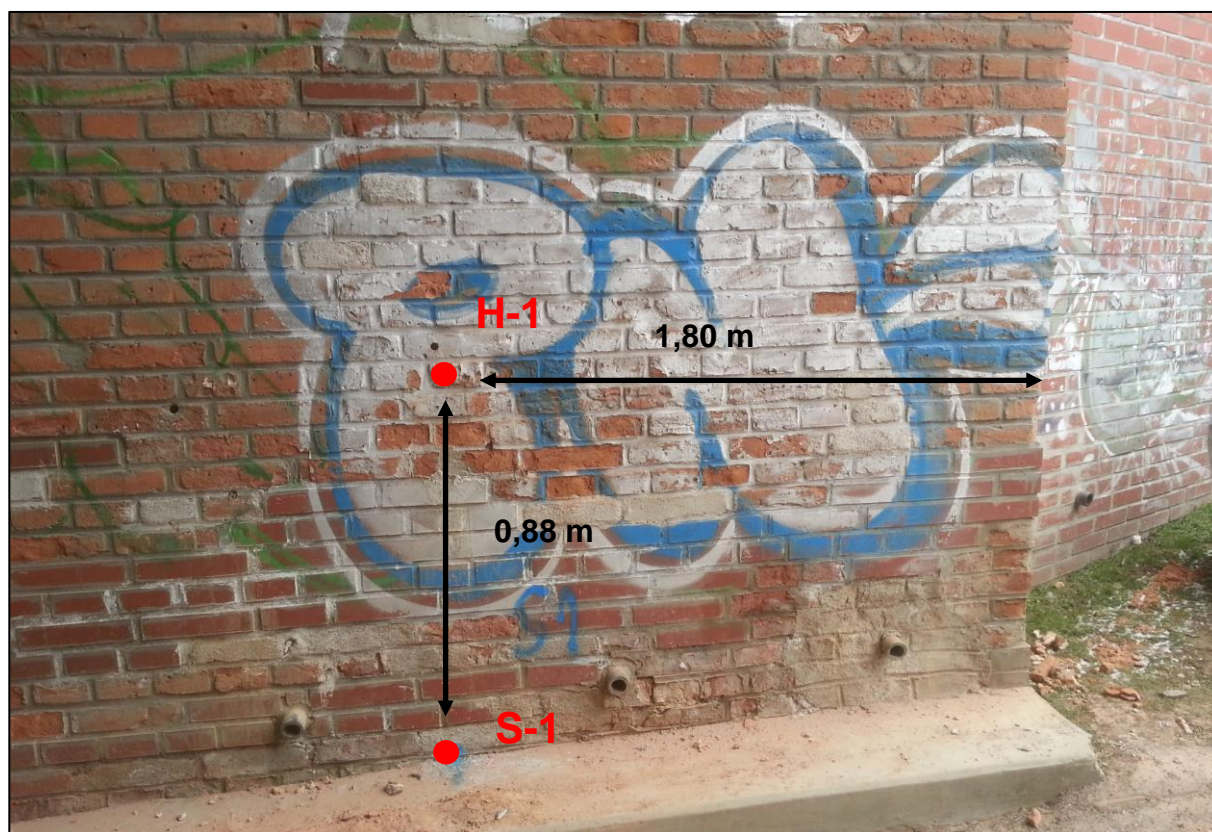


UMÍSTĚNÍ DIA VRTŮ DO OPĚR MOSTU

Brněnská opěra (pravá strana)



Břeclavská opěra (levá strana)



Geologický profil vrtu

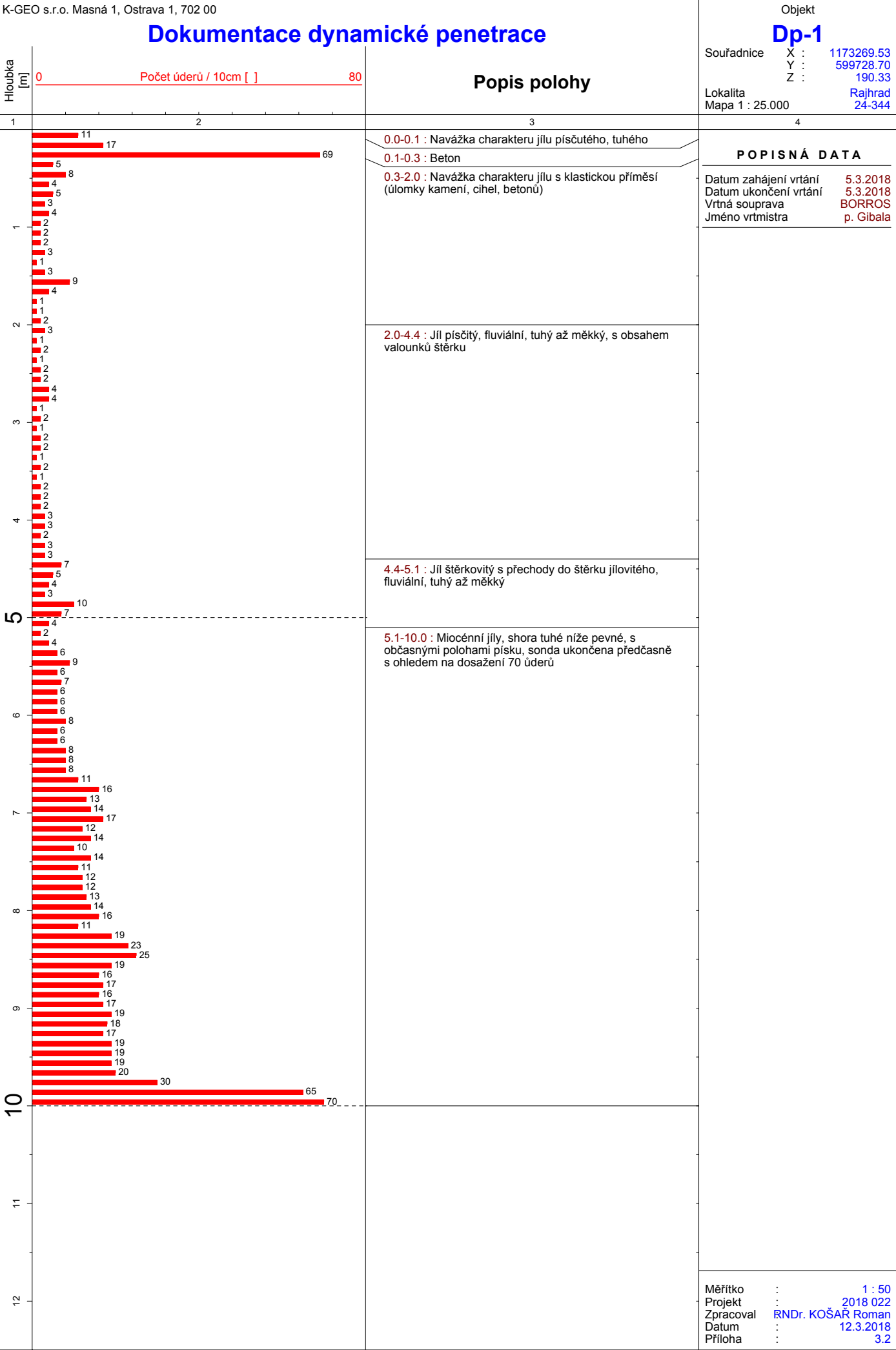
Objekt

J-1

Souřadnice	X :	1173279.30
	Y :	599696.48
	Z :	189.07

Lokalita Rajhrad
Mapa 1 : 25.000 24-344

[illegible]



DOKUMENTACE VRTŮ DO KONSTRUKCE

Most v km 131.237

Lokalizace vrtu: Břeclavská opěra
 Výška ústí vrtu: **0.88 m n.t.**
 Úklon vrtu od svislé: 90°
 X: 1173274.30 Y: 599725.86

Sonda

Datum vrtání: 22.02.2018
 Vrtná souprava: HILTI DD-160, 64 mm
 Dokumentoval: RNDr. Košář
 Z: 191,08

H-1

Hloubka (m)	Popis
0 - 0,30	Cihlové zdivo prolité betonem
0.30 - 1,70	Rozvrtané úlomky cihel, vyplavená tmelící hmota
1,70 - 1,80	Štěrk G3, hnědý
1,80 - 2,00	Jíl s nízkou plasticitou, tuhý, hnědý, s obsahem valounků štěrku

Odebrané vzorky: ne
 Vodní tlaková zkouška: ano 0 - 1 m
 Poznámky:

Most v km 131.237

Lokalizace vrtu: Brněnská opěra
 Výška ústí vrtu: 1,27 m n.t.
 Úklon vrtu od svislé: 90°
 X: 1173272.66 Y: 599710.01

Sonda

Datum vrtání: 22.02.2018
 Vrtná souprava: HILTI DD-200, 60 mm
 Dokumentoval: RNDr. Košář
 Z: 190,74

H-2

Hloubka (m)	Popis
0,0 - 0,01	Povrchová úprava - sanační vrstva
0,01 - 0,80	Beton kompaktní celistvý, slabě porézní,
0,80 - 1,00	Beton degradovaný porézní, částečně kompaktní
1,00 - 1,30	Beton kompaktní celistvý, slabě porézní,
1,30 - 1,40	Beton degradovaný porézní, částečně kompaktní
1,40 - 1,90	Beton kompaktní celistvý, lehce porézní, ukončeno nátěrem asfaltové izolace
1,90 - 2,00	Štěrk G3, hnědý

Odebrané vzorky: 0-0,6 m, 1,4-1,7 m
 Vodní tlaková zkouška: ne
 Poznámky:

DOKUMENTACE VRTŮ DO KONSTRUKCE

Most v km 131.237**Sonda****S-1**

Lokalizace vrtu: Břeclavská opěra Datum vrtání: 22.02.2018
 Výška ústí vrtu: Vrtná souprava: HILTI DD-160 E, 64 mm
 Úklon vrtu od svislé: 17 ° Dokumentoval: RNDr. Košař
 X: 1173274.30 Y: 599725.86 Z: 190,20

Hloubka (m)	Popis		
0,00 - 0,10	Beton kompaktní, sokl		
0,10 - 2,60	Cihlové zdivo - pálené cihly, rozvrtané na drť a úlomky, tmelené pravděpodobně cementovou maltou		
2,60 - 3,00	Beton degradovaný		
3,00 - 3,40	Štěrkový polštář, větší balvany		

Odebrané vzorky: ne
 Vodní tlaková zkouška: ano 0 - 1 m; nemožnost dosažení stanoveného tlaku
 Poznámky:

Most v km 131.237**Sonda****S -2**

Lokalizace vrtu: Brněnská opěra Datum vrtání: 22.02.2018
 Výška ústí vrtu: Vrtná souprava: HILTI DD-200, 64 mm
 Úklon vrtu od svislé: 19 ° Dokumentoval: RNDr. Košař
 X: 1173272.66 Y: 599710.01 Z: 189,47

Hloubka (m)	Popis
0.00 - 2,00	Beton porézni, lokálně částečně degradovaný,
2,00 - 2,50	Balvanitý štěrk

Odebrané vzorky: 0.0-0,7 m, 1.0-1,7 m
 Vodní tlaková zkouška: ne
 Poznámky:



PROTOKOL č. : 147/2018

Zadavatel: K-GEO s.r.o. Nováčkova 5 70030 Ostrava 30	Číslo zakázky: Typ vzorku: podzemní voda Objednal: 2018022 Datum přijetí zakázky: 26.2.2018 Datum provedení zkoušek: 26.2.2018 - 12.3.2018
----------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

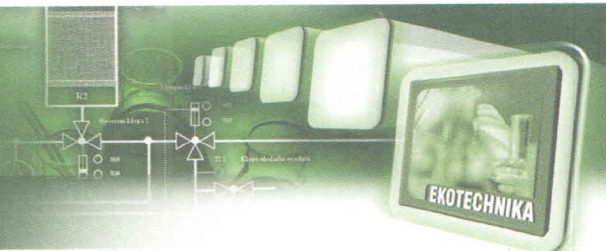
evidenční č. vzorku	popis vzorku
368	(odběr: 23.2.2018 zákazník)

provedený rozbor								
ukazatel		číslo vzorku		jednotka	metoda	identifikace metody	nejistota %	
		368						
pH		7,2			Potenciometrie	ČSN ISO 10523	± 1,8 %	
konduktivita		63,1		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	15,4		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	0,4		mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1		
amonné ionty		6,3		mg/l	fotometrie	EKO-SOP-024	± 3,6%	
hydrogenuhličitán	N	939		mg/l	titrační stanovení	firemní předpis		
tvrdost		6,3		mmol/l	výpočetm	EKO-SOP-018a-č.V	± 19%	
Ca		112		mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a, č. V	± 16%	
Mg		86,5		mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018c-č.V	± 15%	
uhličitany	N	0		mg/l	titrační st.	firemní předpis		
CO2 agresivní	N	5,5		mg/l	titrační st.	ČSN 83 0520		
chloridy		101		mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 13 %	
sírany		1,8		mg/l	LC-IC	EKO-SOP-O25	± 15 %	
hydroxidové ionty	N	0		mg/l	firemní předpis			
CO2 volný	N	17,6		mg/l	titrační stanovení	ČSN 75 7373		
Langelierův index	N	-0,6		---	výpočetm	---		
tvrdost vápenatá		2,8		mmol/l	výpočetm	EKO-SOP-018a-č.V	± 16%	
tvrdost hořečnatá		3,5		mmol/l	výpočetm	EKO-SOP-018a-č.V	± 10%	
tvrdost uhličitánová		15,4		mmol/l	výpočetm	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:	12.3.2018	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



ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.

Místecká 1120/103
703 00 Ostrava-Vítkovice
tel.: +420 595 700 500
fax: +420 595 700 508

IČ: 26839652
DIČ: CZ26839652
Bankovní spojení: Česká spořitelna, č.ú.4040982/0800
Zapsáno v obchodním rejstříku vedeném
u Krajského soudu v Ostravě oddíl C, vložka 50138.

K-GEO s.r.o.
Nováčkova 5/717
700 30 Ostrava – Výškovice

Provozovna: Masná 1
702 00 Ostrava

12. března 2018

Výsledky rozboru vzorku č. 368 jsou uvedeny v protokolu č. 147/2018.

Posouzení agresivity vody:

Vzorek č. 368:

a) Agresivita podle chemismu vod a půd na kovová potrubí dle ČSN 03 8375

	velmi nízká	střední	zvýšená	velmi vysoká
pH	x			
konduktivita				x
SO ₃ + Cl		x		
CO ₂ agres. dle Heyera				x

b) Chemické působení podzemní vody na beton dle ČSN EN 206+A1

Hodnota parametru pH je vyšší než hodnoty uváděné normou. Hodnoty parametrů SO₄²⁻, NH₄⁺, Mg²⁺ a CO₂ agresivní dle Heyera jsou menší než nejnižší hodnoty uváděné normou.

S pozdravem

Ing. Jana Riplová
vedoucí Fyzikální a chemické laboratoře

⑤



ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.
Tavičská 337/23, 703 00 Ostrava-Vítkovice
IČ: 26839652, DIČ: CZ26839652
Tel.: +420 595 700 500, Fax: +420 595 700 500

Výsledky měření na vzorcích zemin

dle Metodiky Laboratorních zkoušek

Akce: Rajhrad

Číslo zakázky: 2018 020

Datum: 7.3.2018

Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Příloha: 5.1.

Vzorek číslo			33090	33091	33095	33092	33096		
Sonda číslo			J1	J1	J1	J2	J2		
Hloubka odběru v [m]			3.0-3.5	6.0-6.5	4.5-5.0	4.0-4.2	5.0-6.0		
Typ vzorku			pP	N	pP	N	P		
Vlhkost	W_n	[%]	25.32	22.23	25.99	23.27			
Zdánlivá hustota pevných částic	r_s	[Mg.m ⁻³]	2.67	2.68	2.70	2.66	2.71		
Objemová hmotnost	r_n	[Mg.m ⁻³]	1.96	2.03	2.06	2.00			
Objemová hmotnost suchá	r_d	[Mg.m ⁻³]	1.56	1.66	1.63	1.62			
Mez tekutosti dle Vasiljeva	W_L	[%]	32.34	48.43	33.31	33.92			
Mez plasticity	W_P	[%]	18.09	20.99	19.17	22.53			
Index plasticity dle Vasiljeva	I_P	[%]	14.25	27.44	14.14	11.39			
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	I_C	[1]	0.49	0.95	0.52	0.93			
Porovitost	n	[%]	41.45	37.98	39.38	39.03			
Stupeň nasycení	S_r	[1]	0.95	0.97	1.00	0.97			
Ztráta žíháním	$I_{o\dot{z}}$	[%]							
Součinitel prosedavosti	i_{mp}	[1]				<1			
Soudržnost	c_{ef}	[MPa]		0.011		0.010			
Úhel vnitřního tření	j_{ef}	[°]		23		26			
Modul přetvárnosti	E_{oed}	[MPa]		12.31		11.21			
Tlakový interval		[MPa]		0.125-0.525		0.082-0.482			
Třída zeminy dle ČSN P 73 1005			F4-CS	F6-CI	F2-CG	F6-CL	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

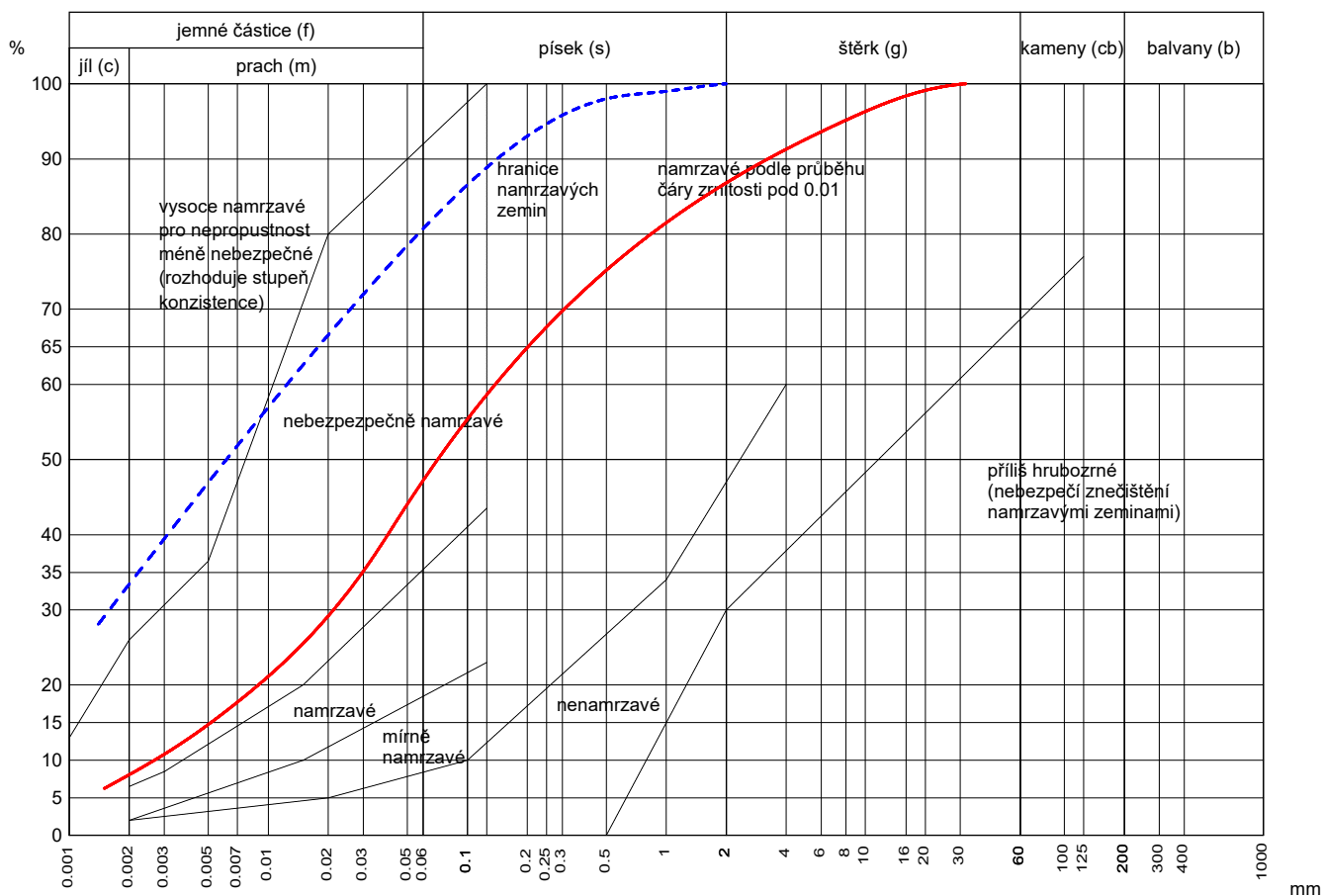
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

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:	Rajhrad, 2018 022		
datum:	27.2.2018	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)
33090	J1	3,0-3,5	—	2.670	F4-CS	5		5E-08
33091	J1	6,0-6,5	- - -	2.678	F6-CI	10		3E-11

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

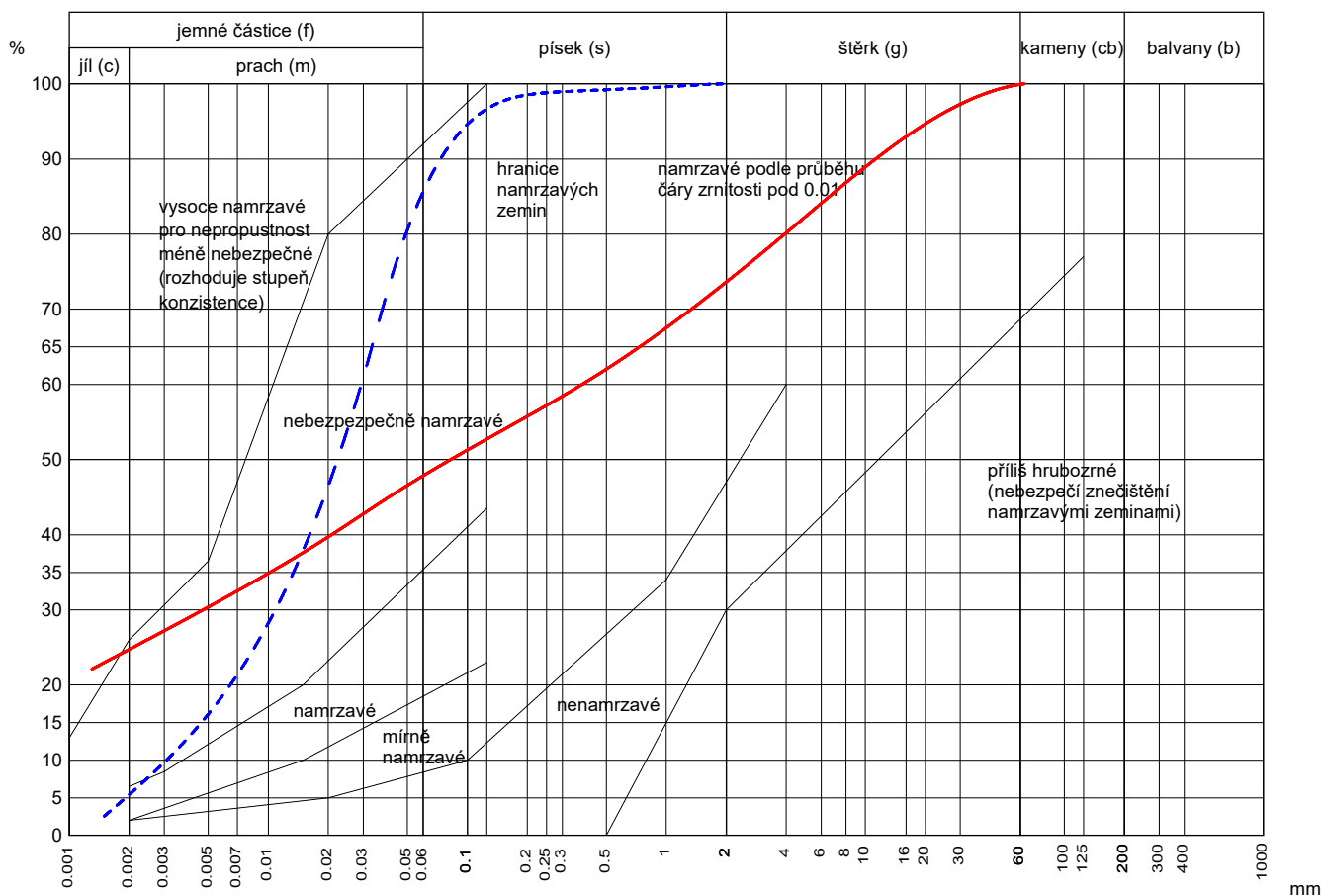
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

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:	Rajhrad, 2018 022		
datum:	27.2.2018	příloha:	5.2.2
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)
33095	J1	4,5-5,0	—	2.696	F2-CG	2		3E-11
33092	J2	4,0-4,2	- - -	2.661	F6-CL	9		9E-09

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

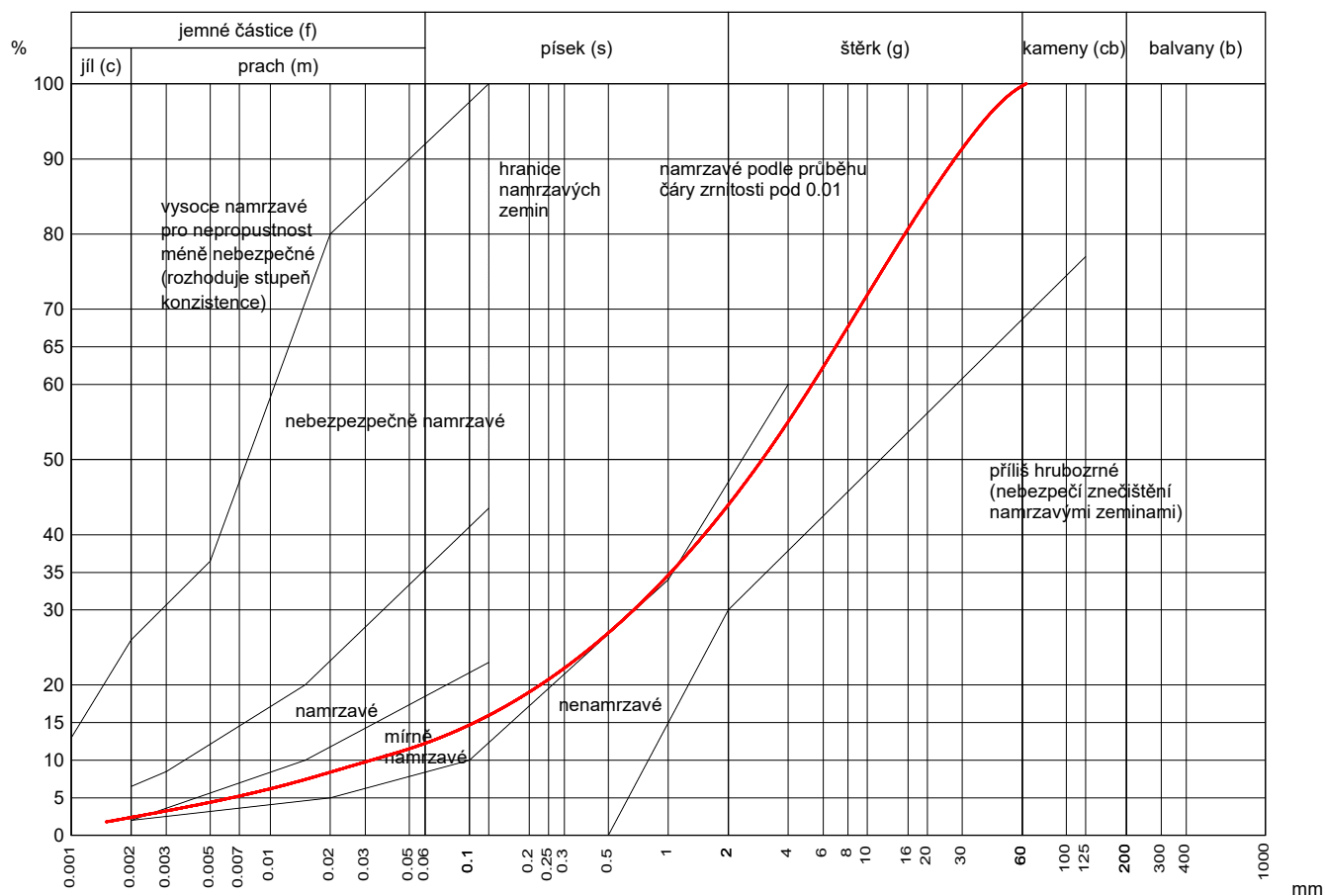
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

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:	Rajhrad, 2018 022		
datum:	27.2.2018	příloha:	5.2.3
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)
33096	J2	5,0-6,0	—	2.710	G3 G-F	24		1E-05

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

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

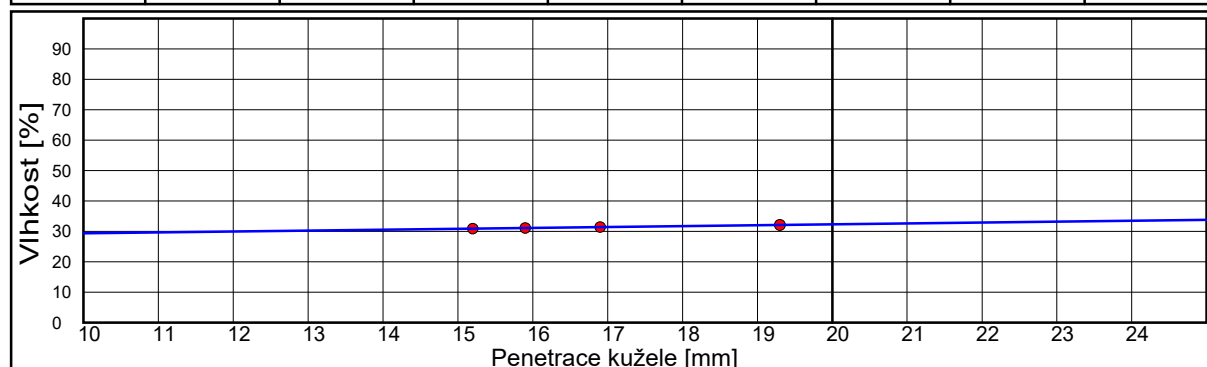
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

KONZISTENČNÍ MEZE

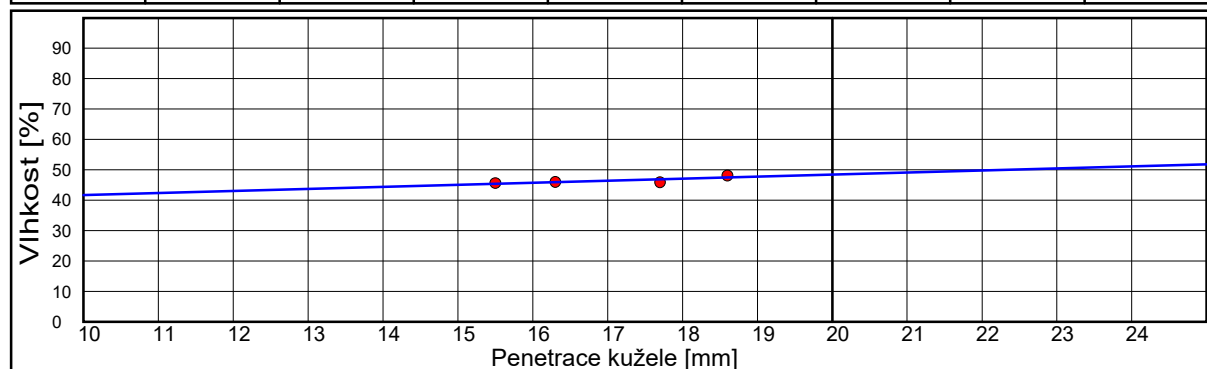
Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuzelem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

akce:	Rajhrad, 2018 022	
datum:	27.2.2018	příloha: 5.3.1
provedl:	ing. Krestová Ivana	

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
33090	J1	3,0-3,5	32.338	18.093	14.245	0.507	8.060	1.767



Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
33091	J1	6,0-6,5	48.429	20.994	27.435	0.041	33.410	0.821



Protokol o zkoušce

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

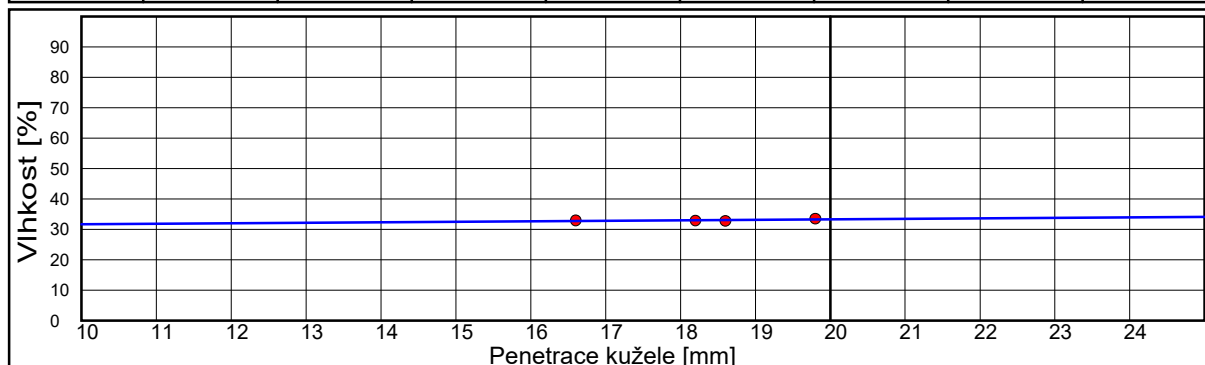
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

KONZISTENČNÍ MEZE

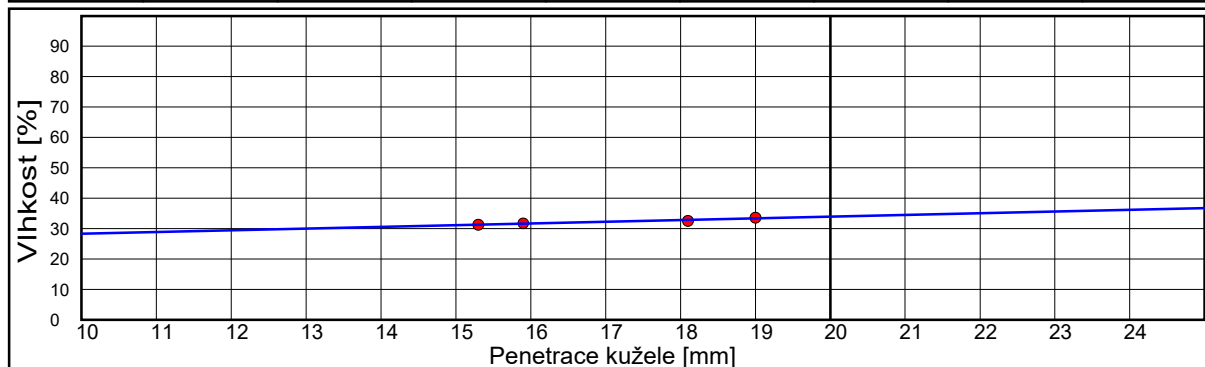
Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuzelem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

akce:	Rajhrad, 2018 022		
datum:	27.2.2018	příloha:	5.3.2
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
33095	J1	4,5-5,0	33.306	19.170	14.136	0.482	24.740	0.571



Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
33092	J2	4,0-4,2	33.918	22.525	11.393	0.060	5.420	2.102



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:	Rajhrad, 2018 022		
datum:	27.2.2018	příloha:	5.4.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
33090	J1	3,0-3,5	25.320	1.959	2.670
33091	J1	6,0-6,5	22.114		2.678

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:	Rajhrad, 2018 022		
datum:	27.2.2018	příloha:	5.4.2
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
33095	J1	4,5-5,0	25.985	2.059	2.696
33092	J2	4,0-4,2	23.207		2.661

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:	Rajhrad, 2018 022		
datum:	27.2.2018	příloha:	5.4.3
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
33096	J2	5,0-6,0			2.710

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
Masná 1
Ostrava 1
tel: 596 117 633
www.kgeo.cz

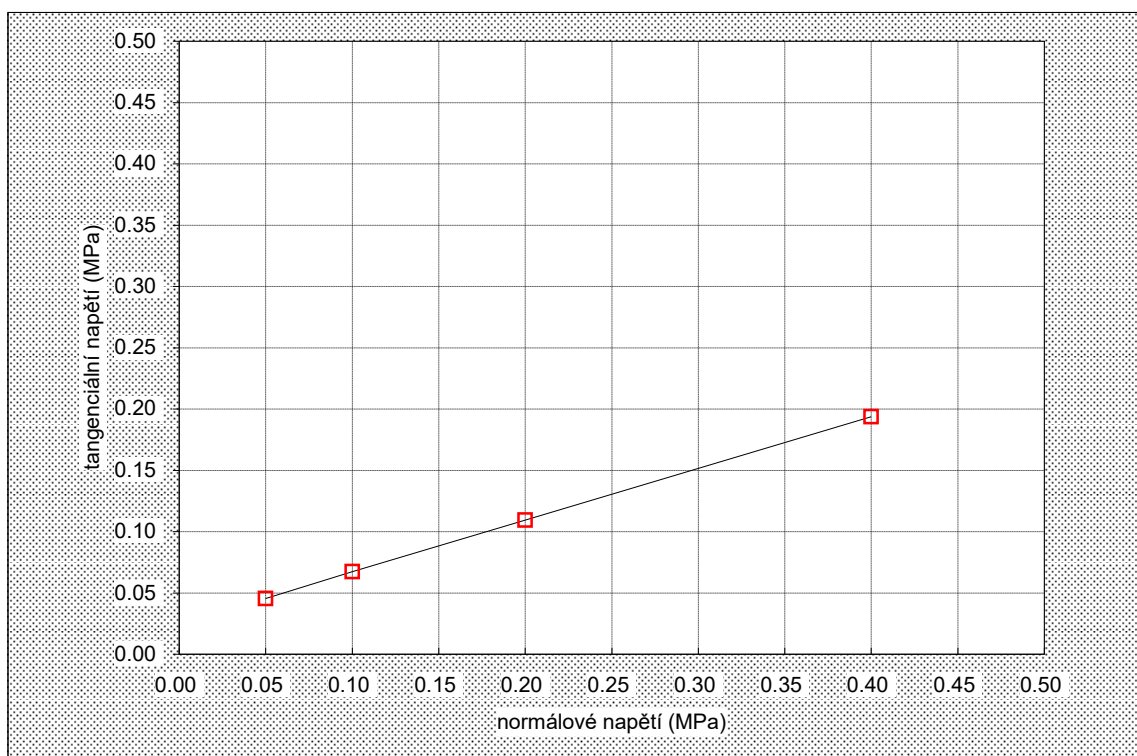
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. října 168
Ostrava-Mariánské hory
tel: 595693 019

Akce : Rajhrad
Číslo akce : 2 018 022
Datum : 5.3.2018
Vypracovala : ing. Ivana Krestová

Vzorek : 33091
Sonda : J1
Hloubka: 6.0-6.5m
Příloha: 5.5.1.

Efektivní úhel vnitřního tření

krabicová smyková zkouška konzolidovaná, odvodněná



ZJIŠTĚNÉ HODNOTY KRABICOVÉ SMYKOVÉ ZKOUŠKY

Fyzikální vlastnosti vzorku:					
Váh.vlhkost	[%]	22.23	$\varphi'(1)=$	23	[°]
Obj.vlhkost	[%]	36.92	$\varphi'(2)=$	23	[°]
$\rho(s)$	[Mg.m ⁻³]	2.68	$\varphi'(3)=$	23	[°]
$\rho(n)$	[Mg.m ⁻³]	2.03			
$\rho(d)$	[Mg.m ⁻³]	1.66	$c'(1)=$	0.014	[MPa]
n	[%]	37.98	$c'(2)=$	0.011	[MPa]
Sr	[1]	0.97	$c'(3)=$	0.009	[MPa]
$j' =$		23 °	$c' = 0.011$ MPa		

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
Masná 1
Ostrava 1
tel: 596 117 633
www.kgeo.cz

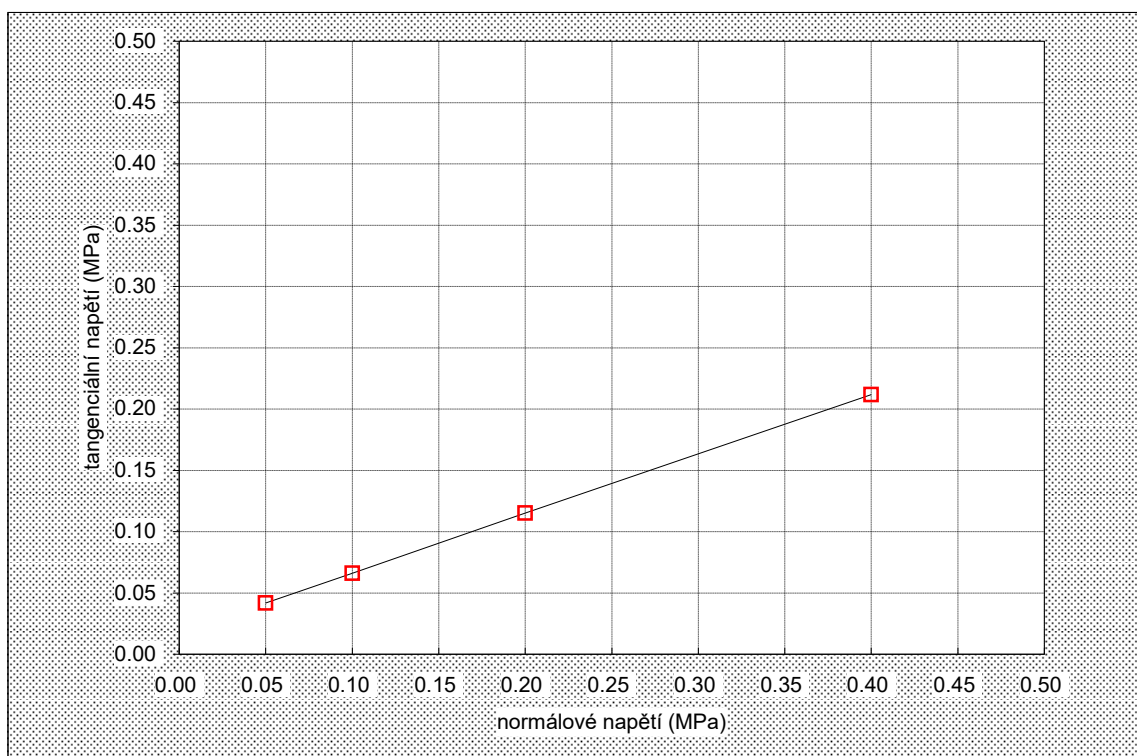
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. října 168
Ostrava-Mariánské hory
tel: 595693 019

Akce : Rajhrad
Číslo akce : 2 018 022
Datum : 5.3.2018
Vypracovala : ing. Ivana Krestová

Vzorek : 33092
Sonda : J2
Hloubka: 4.0-4.2m
Příloha: 5.5.2.

Efektivní úhel vnitřního tření

krabicová smyková zkouška konzolidovaná, odvodněná



ZJIŠTĚNÉ HODNOTY KRABICOVÉ SMYKOVÉ ZKOUŠKY

Fyzikální vlastnosti vzorku:					
Váh.vlhkost	[%]	23.27	$\varphi'(1)=$	26	[°]
Obj.vlhkost	[%]	37.75	$\varphi'(2)=$	26	[°]
$\rho(s)$	[Mg.m ⁻³]	2.66	$\varphi'(3)=$	26	[°]
$\rho(n)$	[Mg.m ⁻³]	2.00			
$\rho(d)$	[Mg.m ⁻³]	1.62	$c'(1)=$	0.012	[MPa]
n	[%]	39.03	$c'(2)=$	0.009	[MPa]
Sr	[1]	0.97	$c'(3)=$	0.008	[MPa]
$j' =$		26 °	$c' = 0.010$ MPa		

Protokol o zkoušce

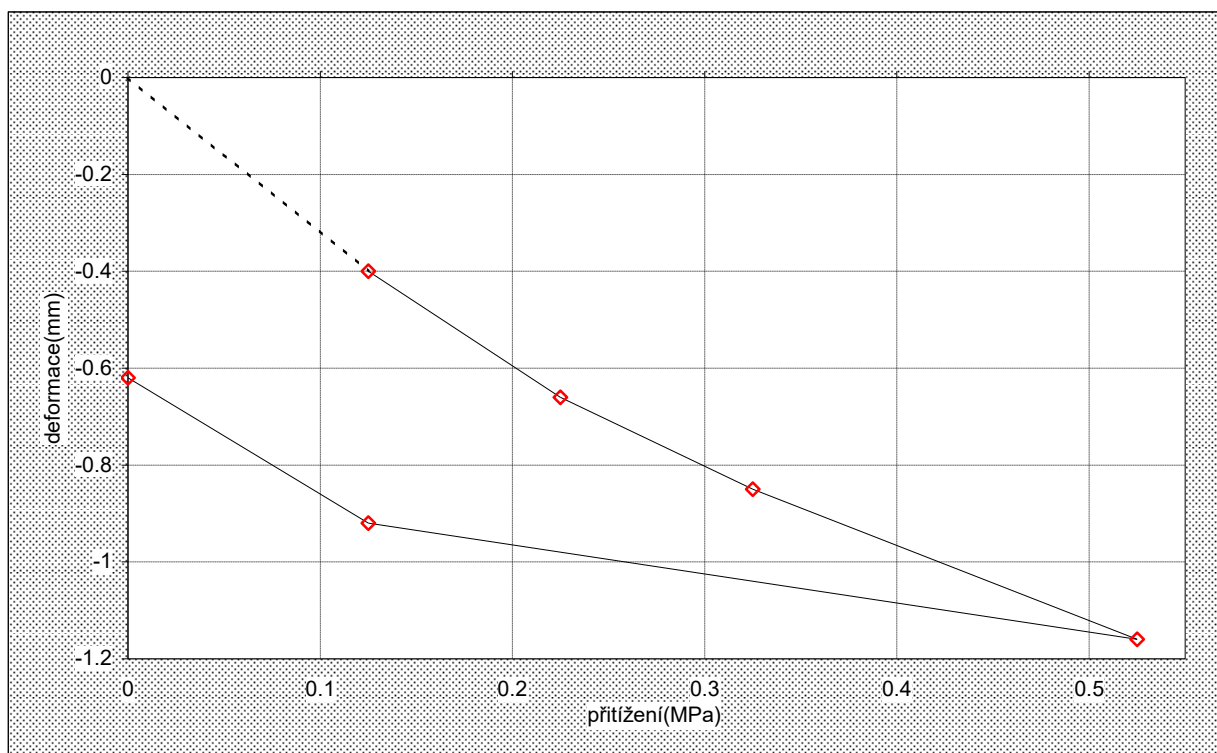
K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel: 596 117 633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28.října 168
Ostrava-Mariánské Hory
tel: 595 693 019

Akce : Rajhrad
Číslo akce : 2 018 022
Datum : 5.3.2018
Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Vzorek : 33091
Sonda : J1
Hloubka : 6.0-6.5m
Příloha : 5.6.1.

Křivka stlačitelnosti



PŘETVÁRNÉ CHARAKTERISTIKY E_{oed}			
	Před zkouškou	Při max.přetížení	Po zkoušce
Váh.vlhkost [%]	22.34	20.02	21.46
Obj.vlhkost [%]	37.13	34.95	36.55
Obj.hm.vlhk. [Mg.m-3]	2.03	2.10	2.07
Obj.hm.suchá [Mg.m-3]	1.66	1.75	1.70
Porovitost [%]	37.94	34.81	36.42
St.nasycení [1]	0.98	1.00	1.00
Eoed 0,125-0,225 [MPa]	9.18	$E_{oed} = 12.31$ [MPa]	
Eoed 0,225-0,325 [MPa]	12.47		
Eoed 0,325-0,525 [MPa]	15.08		

Protokol o zkoušce

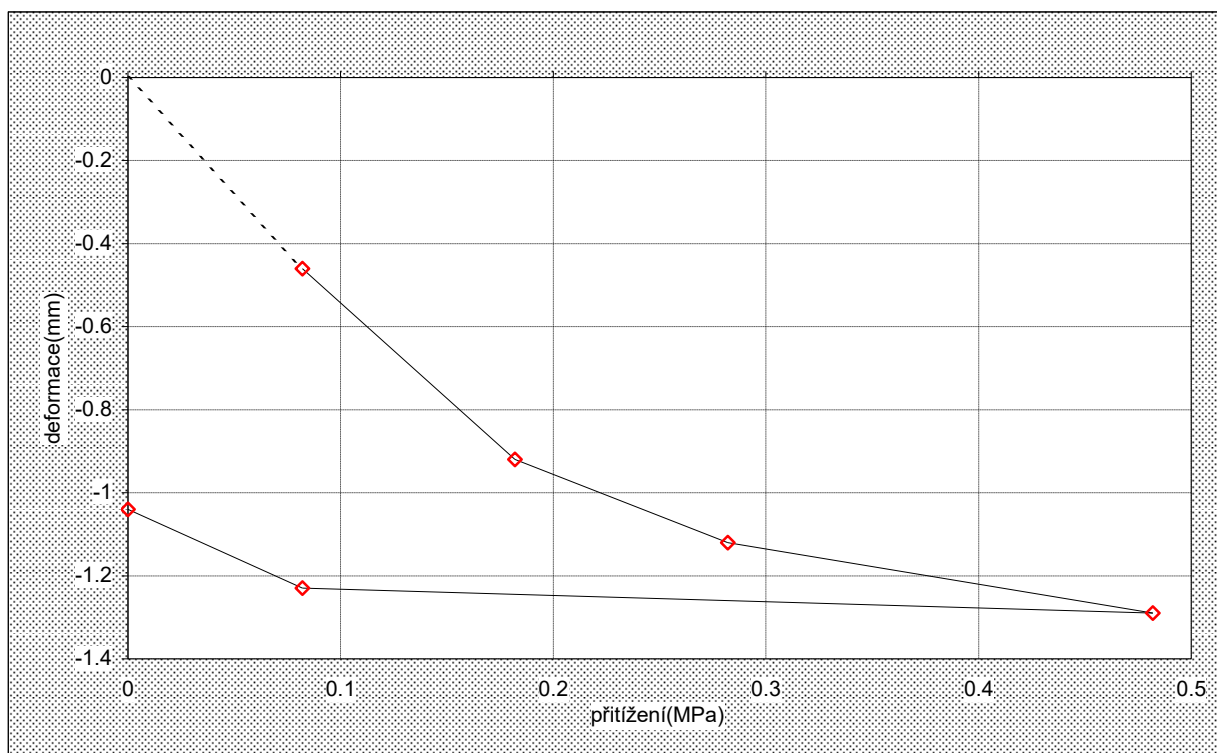
K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel: 596 117 633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28.října 168
Ostrava-Mariánské Hory
tel: 595 693 019

Akce : Rajhrad
Číslo akce : 2 018 022
Datum : 5.3.2018
Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Vzorek : 33092
Sonda : J2
Hloubka : 4.0-4.2m
Příloha : 5.6.2.

Křivka stlačitelnosti

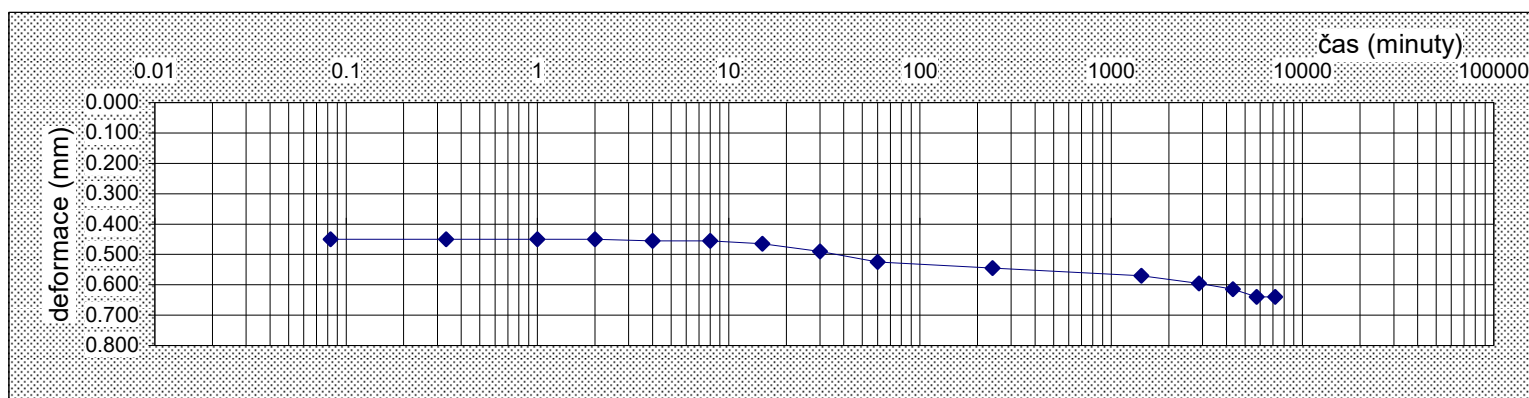


PŘETVÁRNÉ CHARAKTERISTIKY E_{oed}			
	Před zkouškou	Při max.přetížení	Po zkoušce
Váh.vlhkost [%]	23.33	21.12	21.86
Obj.vlhkost [%]	37.83	36.12	36.92
Obj.hm.vlhk. [Mg.m-3]	2.00	2.07	2.06
Obj.hm.suchá [Mg.m-3]	1.62	1.71	1.69
Porovitost [%]	39.06	35.72	36.52
St.nasycení [1]	0.97	1.00	1.00
Eoed 0,082-0,182 [MPa]	5.13	$E_{oed} = 11.21$ [MPa]	
Eoed 0,182-0,282 [MPa]	11.71		
Eoed 0,282-0,482 [MPa]	27.36		

Časový průběh prosedavosti

Akce: Rajhrad
Vzorek: 33092
Sonda: J2
Hloubka (m): 4.0-4.2
Datum: 5.3.2018
Vypracovala: ing. Ivana Krestová
Příloha: 5.7.

Průměr vzorku (mm): 100
Výška vzorku na počátku zkoušení h (mm): 25.00
Přetížení (MPa): 0.082
Výška vzorku po konzolidaci daným přetížením h_1 (mm): 24.550
Výška vzorku po ukončení zkoušky h_2 (mm): 24.360



vlhkost zkušební vzorku před zkouškou: 23.33%
vlhkost zkušební vzorku po zkoušce: 22.44%
prosednutí zkušební vzorku při udaném přetížení a nasycení: 0.19 mm

součinitel prosedavosti $i_{mp} = ((h_1 - h_2)/h) * 100 = 0.76$

$i_{mp} < 1$ zemina je neprosedavá

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 1/18

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: 1215/057991

Objednatel: KG043/2018

Identifikace vzorku

Označení vzorku zhotovitelem Ev. č. vzorku	Označení vzorku objednatelem	Datum dodání vzorku	Datum zkoušky
25	H-2 Beton Rajhrad 0,0-0,6m	1.3.2018	2.3.2018

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 _{cy, d}	F	f _c	f _{c, cyl}	K _{cy, cu}	f _{c, cu}	f _{c, cu}
		(mm)	(mm)	(-)	(-)	(-)	(kN)	(MPa)	(MPa)	(-)	(MPa)	(MPa)
25	25-1	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	35,00	14,7	11,7	1,25	14,6	16,7
	25-2	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	46,00	19,4	15,4	1,25	19,2	
	25-3	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	32,00	13,5	10,7	1,25	13,4	
	25-4	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	49,00	20,6	16,4	1,25	20,5	
	25-5	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	38,00	16,0	12,7	1,25	15,9	

Pozn.

Zodpovědnost za zkoušku:

Petr Balwar

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

Datum vystavení protokolu:

12.3.2018

Green Gas DPB, a.s.

739 21 Paskov
úsek měřictví a geologie



Green Gas DPB, a.s.

Úsek měřictví a geologie

Pracoviště Geomechaniky

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 2/18

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

Číslo smlouvy / objednávky

Zhotovitel: 1215/057991

Objednatel: KG043/2018

Akce: stanovení pevnosti v prostém tlaku - betonové vývrty

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

Odběr provedl: objednatel

Identifikace vzorku			
Označení vzorku zhotovitelem Ev. č. vzorku	Označení vzorku objednatelem		Datum dodání vzorku
26	H-2	Beton Rajhrad 1,4-1,7m	1.3.2018
			2.3.2018

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 _{cy, cyl}	k _{cy, d}	F	f _c	f _{c, cyl}	k _{cy, cu}	f _{c, cu}	f _{c, cu}
		(mm)	(mm)	(-)	(-)	(-)	(kN)	(MPa)	(MPa)	(-)	(MPa)	(MPa)
26	26-1	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	37,00	15,6	12,4	1,25	15,5	12,6
	26-2	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	32,00	13,5	10,7	1,25	13,4	
	26-3	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	34,00	14,3	11,4	1,25	14,2	
	26-4	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	20,00	8,4	6,7	1,25	8,4	
	26-5	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	28,00	11,8	9,4	1,25	11,7	

Pozn.

Zodpovědnost za zkoušku:

Petr Balwar

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

Datum vystavení protokolu:

12.3.2018

Green Gas DPB, a.s.

739 21 Paskov

úsek měřictví a geologie

-1-

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 3/18

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: 1215/057991

Objednatel: KG043/2018

Identifikace vzorku

Označení vzorku zhotovitelem Ev. č. vzorku	Označení vzorku objednatelem	Datum dodání vzorku	Datum zkoušky
27	S-2 Beton Rajhrad 0,0-0,7m	1.3.2018	2.3.2018

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 _{cy, d}	F	f _c	f _{c, cyl}	k _{cy, cu}	f _{c, cu}	f _{c, cu}
		(mm)	(mm)	(-)	(-)	(-)	(kN)	(MPa)	(MPa)	(-)	(MPa)	(MPa)
27	27-1	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	32,00	13,5	10,7	1,25	13,4	15,2
	27-2	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	54,00	22,7	18,0	1,25	22,6	
	27-3	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	25,00	10,5	8,4	1,25	10,4	
	27-4	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	29,00	12,2	9,7	1,25	12,1	
	27-5	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	42,00	17,7	14,0	1,25	17,5	

Pozn.

Zodpovědnost za zkoušku:

Petr Balwar

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

Datum vystavení protokolu:

12.3.2018

Green Gas DPB, a.s.
739 21 Paskov
úsek měřictví a geologie
-1-



Green Gas DPB, a.s.
Úsek měřictví a geologie
Pracoviště Geomechaniky

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

Neakreditovaný

Příloha číslo 6.4

Protokol o zkoušce č. GE 4/18

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: 1215/057991

Objednatel: KG043/2018

Identifikace vzorku

Označení vzorku zhotovitelem Ev. č. vzorku	Označení vzorku objednatelem	Datum dodání vzorku	Datum zkoušky
28	S-2 Beton Rajhrad most 1,0-1,7m	1.3.2018	2.3.2018

Výsledek zkoušky

Evidenční č. vzorku	Označení tělíska	Průměr	Délka	Štíhlost	Opravný	Koef.	Max.	Pevnost	Válcová	Převodní	Krychelná	Ø
		tělíska	tělíska	tělíska	součinitel	průměru	síla	tělíska	pevnost	součinitel	pevnost	krych.
		d	v	λ	K _{c, cyl}	K _{cy, d}	F	f _c	f _{c, cyl}	K _{cy, cu}	f _{c, cu}	f _{c, cu}
		(mm)	(mm)	(-)	(-)	(-)	(kN)	(MPa)	(MPa)	(-)	(MPa)	(MPa)
28	28-1	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	52,00	21,9	17,4	1,25	21,7	18,6
	28-2	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	45,00	18,9	15,0	1,25	18,8	
	28-3	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	43,00	18,1	14,4	1,25	18,0	
	28-4	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	38,00	16,0	12,7	1,25	15,9	
	28-5	55,00	59,00	1,07	0,87	0,91	45,00	18,9	15,0	1,25	18,8	

Pozn.

Zodpovědnost za zkoušku:

Petr Balwar

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

Datum vystavení protokolu: 12.3.2018

Green Gas DPB, a.s.

739 21 Paskov
úsek měřictví a geologie

-1-



Laboratoř mechaniky zemin

Stanovení objemové hmotnosti

metodou vážením pod vodou

Akce: Rajhrad
Datum: 12.3.2018
Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Číslo akce: 2 018 022
Příloha:

vzorek	sonda	hloubka (m)	objemová hmotnost (Mg/m ³)
1	H2	0.0-0.6	2,222
2	H2	1.4-1.7	2.133
3	S2	0.0-0.7	2.247
4	S2	1.0-1.7	2.191

Technická zpráva

Název: **zaměření vrtů**
Objednavatel: **K-GEO, s.r.o., Masná 1, Ostrava**
RNDr. KOŠAŘ Roman
Dodavatel: **GEOPARTNER s.r.o., Komenského 86, Židlochovice**
Obec: **Holasice - Rajhrad**
Katastrální území: **Holasice, Rajhrad**
Termín měření: **březen 2018**

Souřadnicový systém: **JTSK**
Výškový systém: **Bpv**

Účel měření:

Na základě požadavků objednavatele bylo provedeno polohové a výškové zaměření vrtů **DP1 až DP3, J1, J2, S1 a S2** u železničního tělesa v k.ú. Holasice a Rajhrad na trati Brno-Břeclav.

Použité podklady:

Mapový list: **DKM**

Přístroje a pomůcky:

Totální stanice: **TRIMBLE S5, TRIMBLE GPS R6_2**
Software: **Geus 22**

Stručný popis prací:

Geodetické zaměření bodů bylo provedeno metodou GNSS. Body umístěné pod konstrukcí mostu byly zaměřeny polární metodou s určením stanoviska pomocí GNSS metody. Kontrolní výpočet proveden v kanceláři. Dle objednavatele bylo v terénu provedeno polohové a výškové zaměření vrtů **DP1 až DP3, J1, J2, S1 a S2** u železničního tělesa v k.ú. Holasice a Rajhrad na trati Brno-Břeclav.

Měření bylo testováno dle platných předpisů a vyhovují daným kritériím (testy dle vyhlášky č. 357/2013).

Závazné předpisy, normy:

Zákon č. 200/1994 Sb., Zákon 256/2013 Sb. O katastru nemovitostí, vyhláška č.357/2013 Sb. O katastru nemovitostí, ČSN 73 0212-(1 až 5) Geometrická přesnost ve výstavbě, ČSN 73 0420-(1 až 2) Přesnost vytyčování stavebních objektů, ČSN 73 0421 Přesnost vytyčování stavebních objektů s prostorovou skladbou, ČSN 73 0422 Přesnost vytyčování liniových a plošných stavebních objektů, ČSN EN 1090-1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí.

V Židlochovicích dne 6.3.2018

Vypracoval: Ing. Peter Čmarada

Měření a výpočet: Ing. Peter Čmarada

 PROTOKOL GNSS (RTK) MERENÍ

Firma: GEOPARTNER s.r.o.
 Komenského 86
 667 01 Židlochovice

Zakazka: HOLAS0503
 Meril: Ing. Peter Čmarada
 Datum: 05.03.2018

Přístroj: Trimble R6-2, fw: 4.11, vyr. c.: 4913168579
 Trimble General Survey SW: 3.00

Verze protokolu: 4.95

Body vypsány od (RRRRMMDD): 20150101

Souradnicový systém: Použit transformační modul zpřesněné globální transformace Trimble 2013 verze 1.0 schváleny ČUZK pro měření od 1.7.2012.

Zona: Krovak_2013

Soubor rovinne dotransformace: KG2013

 Vertikální transformace

Model kvazigeoidu: CR2005

 POUŽITÉ A MĚŘENÉ BODY

Císlo bodu	Y	X	Z	Přesnost XY Z	PDOP	Sit* sat.	Pocet Antena vyska; od**	Datum mereni	Zacatek mereni[s]	Doba	Kod bodu
601	599756.33	1173705.42	204.03	0.006	0.012	1.79	1 VRS	13 2.45 SZ	05.03 11:27	7	DP2
602	599789.71	1173678.08	203.02	0.007	0.013	8.2	1 VRS	13 1.45 SZ	05.03 11:29	9	DP3
603	599789.64	1173681.95	203.11	0.008	0.013	1.93	1 VRS	13 2.45 SZ	05.03 11:28	8	J2
606	599696.48	1173279.30	189.07	0.008	0.012	2.07	1 VRS	12 2.45 SZ	05.03 11:43	12	J1
4001	599691.13	1173275.32	188.85	0.012	0.019	2.14	1 VRS	12 2.45 SZ	05.03 11:41	19	STANOVISKO
4002	599740.75	1173270.73	191.28	0.008	0.015	2.09	1 VRS	11 2.45 SZ	05.03 11:44	7	STANOVISKO
703	599710.01	1173272.66	189.47				1 VRS	05.03 11:56	NaN	S2	
704	599725.86	1173274.30	190.20				1 VRS	05.03 11:57	NaN	S1	
706	599728.70	1173269.53	190.33				1 VRS	05.03 11:57	NaN	DP1	

* Bod měření na: 1 VRS = Trimble VRS NOW CZ

2 = TOPNET

3 RTK = CZEPOS RTK a RTK3

3 PRS = CZEPOS RTK-PRS;

3 MAX = CZEPOS VRS3-MAX;

3 MAXG = CZEPOS VRS3-MAX-GG;

3 CMR = CZEPOS VRS3-iMAX-GG_CMV;

4 = ostatní

3 FKP = CZEPOS RTK-FKP;

3 iMAX = CZEPOS VRS3-iMAX;

3 iMAXG = CZEPOS VRS3-iMAX-GG;

3 CMV+ = CZEPOS VRS3-iMAX-GG_CMV+;




** Výška anteny měřena od: FC = fazového centra; SZ = spodku zavítu; SN = středu narazníku

Hodnoty PDOP označeny * jsou mimo nastavenou toleranci: 7.00

Hodnoty s RMS označeny # jsou mimo nastavenou toleranci: 40.00

Body označeny ! NoFix ! před číslem bodu nebyly při měření fixovány!

FOTODOKUMENTACE

	<p>Obrázek 1: Most km 131,236</p> <ul style="list-style-type: none">• Celkový pohled - pravá strana.
	<p>Obrázek 2: Most km 131,236</p> <ul style="list-style-type: none">• Celkový pohled – levá strana.
	<p>Obrázek 3: Most km 131,236</p> <ul style="list-style-type: none">• železniční svršek



Obrázek 4:
Most km 131,236 (pravá strana)

- částečná koroze zábradlí (červeně)
- porušený nátěr (zeleně)




Obrázek 5:
Most km 131,236 (brněnská opěra)

- odpadlá povrchová úprava ve spodní části dřívku (červeně)
- otlučená hrana betonového soklu (zeleně)



Obrázek 6:
Most km 131,236 (brněnská opěra)

- patrná dilatační spára procházející přes klenbu do dřívku břeclovské opěry

	<p>Obrázek 7 Most km 131,236 (brněnská opěra)</p> <ul style="list-style-type: none"> vyústění odvodňovacího systému, výústní otvory opatřené gumovou trubicí o Ø 6cm
	<p>Obrázek 8 Most km 131,236 (brněnská opěra)</p> <ul style="list-style-type: none"> vyústění gumových nástavců odvodňovacích otvorů
	<p>Obrázek 9 Most km 131,236 (brněnská opěra)</p> <ul style="list-style-type: none"> porušené cihlové zdivo vyústění gumových nástavců odvodňovacích otvorů



Obrázek 10
Most km 131,236 (brněnská opěra)

- cihlová část brněnské opěry




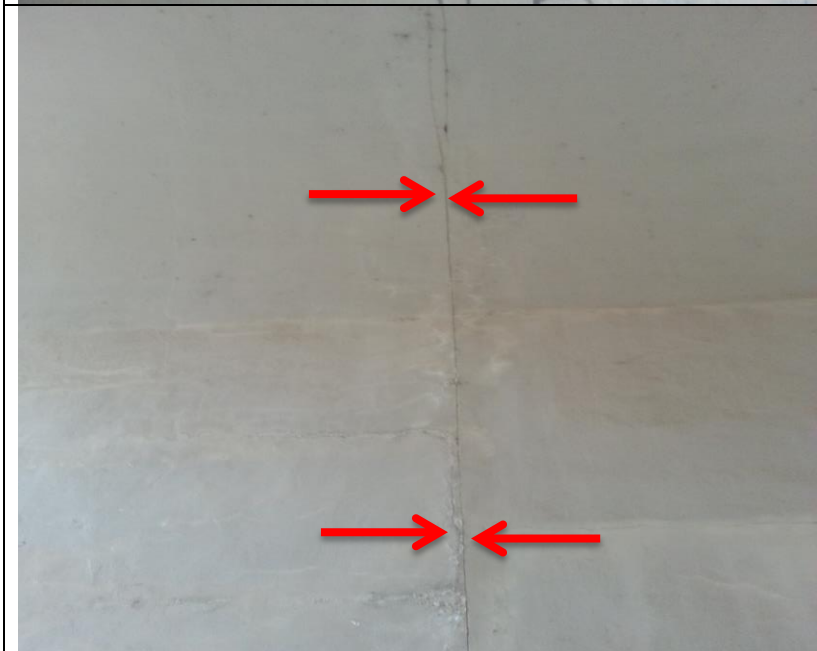

Obrázek 11
Most km 131,236 (klenba - cihlová část)

- celkový pohled na cihlovou část klenby



Obrázek 12
Most km 131,236 (břeclavská opěra)

- porušené cihlové zdivo
- vyústění gumových nástavců odvodňovacích otvorů

	<p>Obrázek 13 Most km 131,236 (břeclavská opěra)</p> <ul style="list-style-type: none"> • prosvítající staré praskliny pod povrchovou úpravou
	<p>Obrázek 14 Most km 131,236 (břeclavská opěra)</p> <ul style="list-style-type: none"> • patrná dilatační spára procházející přes klenbu do dřívku brněnské opěry
	<p>Obrázek 15 Most km 131,236 (břeclavská opěra - pravé křídlo)</p> <ul style="list-style-type: none"> • povrch pravého křídla neošetřeného povrchovým nátěrem • staré trhliny vyspravené sanační maltou



Obrázek 16
Most km 131,236 (brněnská opěra - pravé křídlo)

- prosvítající staré praskliny pod povrchovou úpravou



Obrázek 17
Most km 131,236 (brněnská opěra - levé křídlo)

- celkový pohled



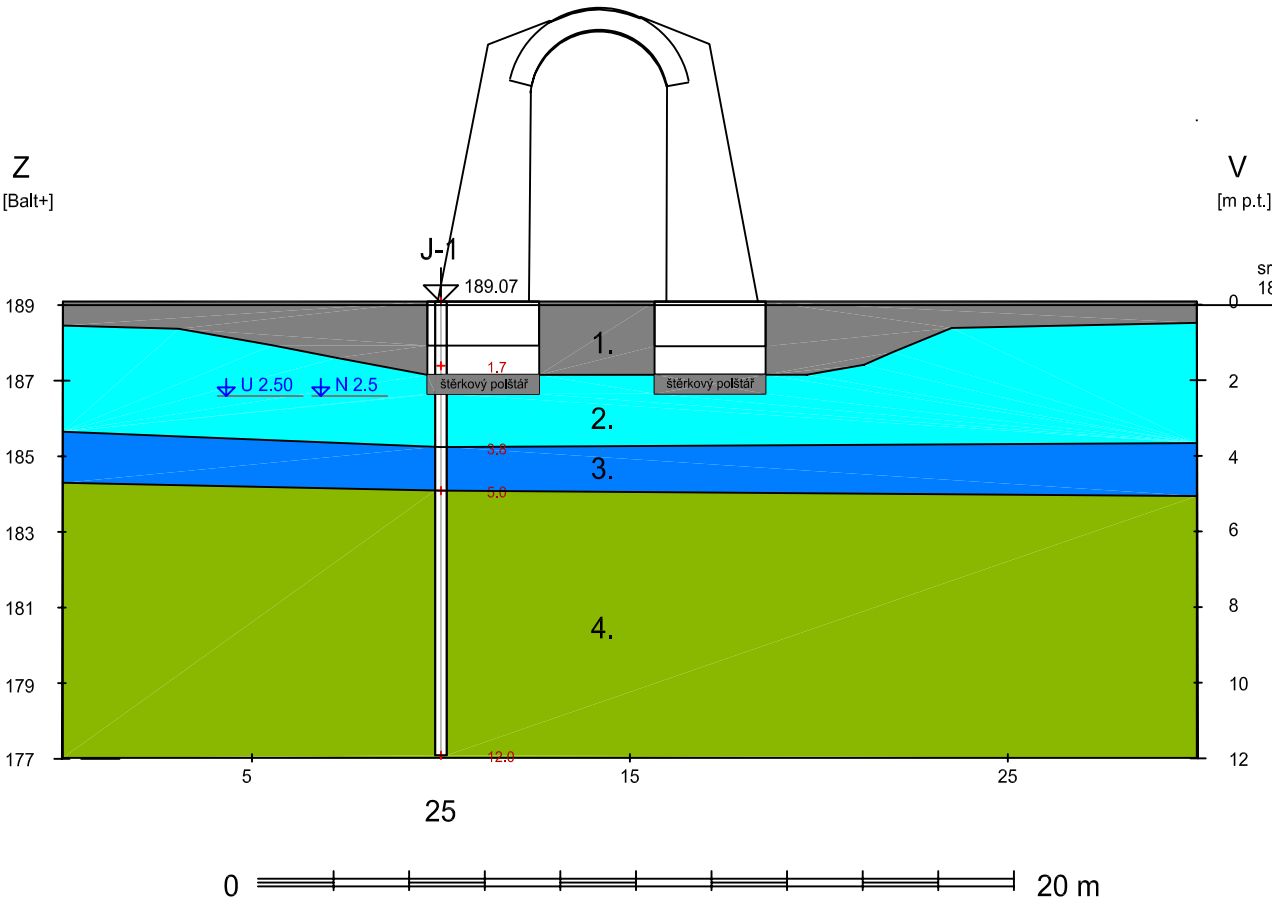
Obrázek 18
Most km 131,236 (břeclavská opěra - levé křídlo)

- celkový pohled

	<p>Obrázek 19 Most km 131,236</p> <ul style="list-style-type: none"> Fotodokumentace vrtného jádra horizontálního DIA vrtu H-1
	<p>Obrázek 20 Most km 131,236 Fotodokumentace vrtného jádra horizontálního DIA vrtu H-2</p>
	<p>Obrázek 21 Most km 131,236 Fotodokumentace vrtného jádra horizontálního DIA vrtu S-1</p>
	<p>Obrázek 22 Most km 131,236 Fotodokumentace vrtného jádra horizontálního DIA vrtu S-2</p>

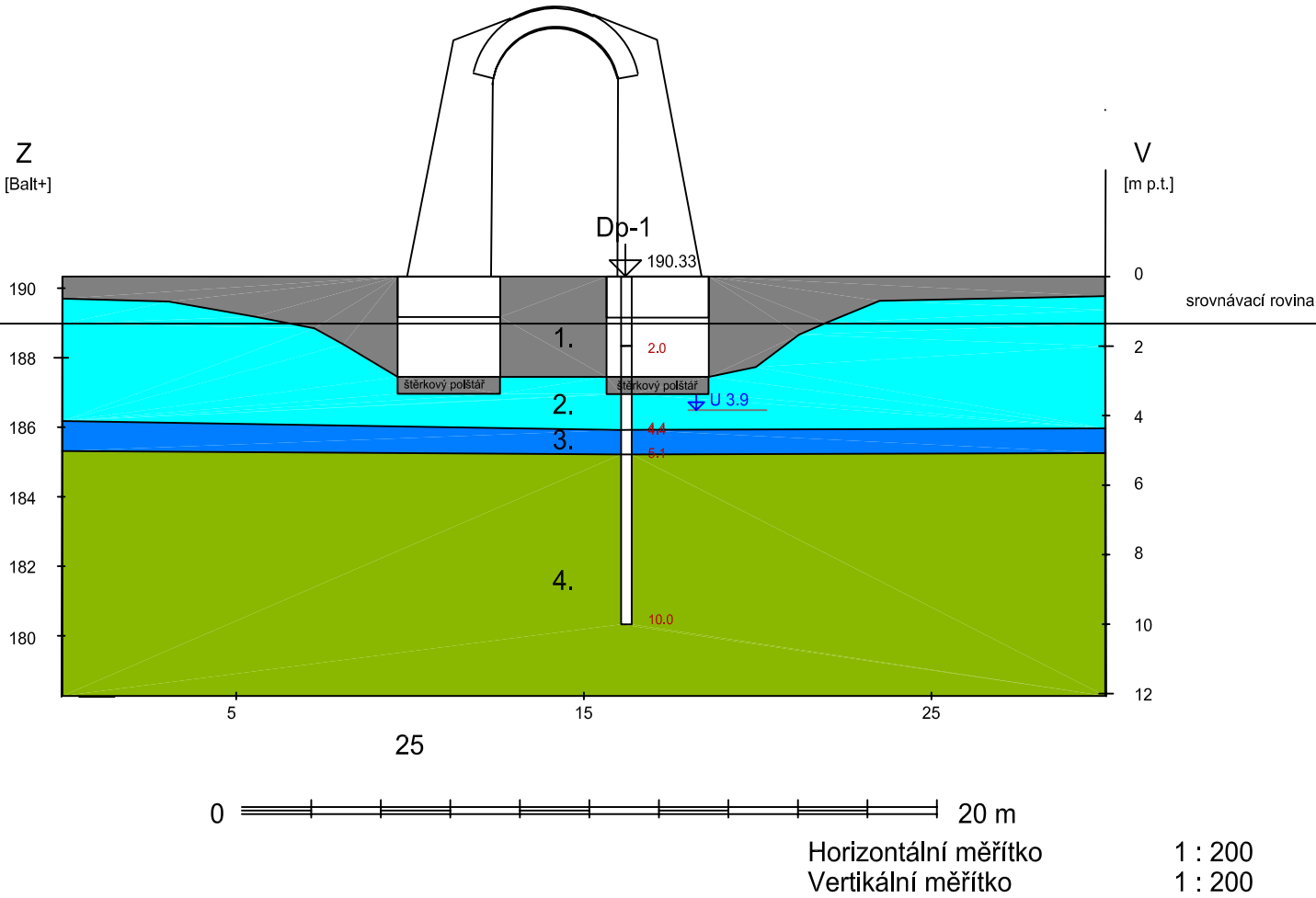
pravá strana (ve směru staničení)

* zobrazené založení mostu vychází z informací získaných sondou S-2 (brněnská opěra, betonová část)

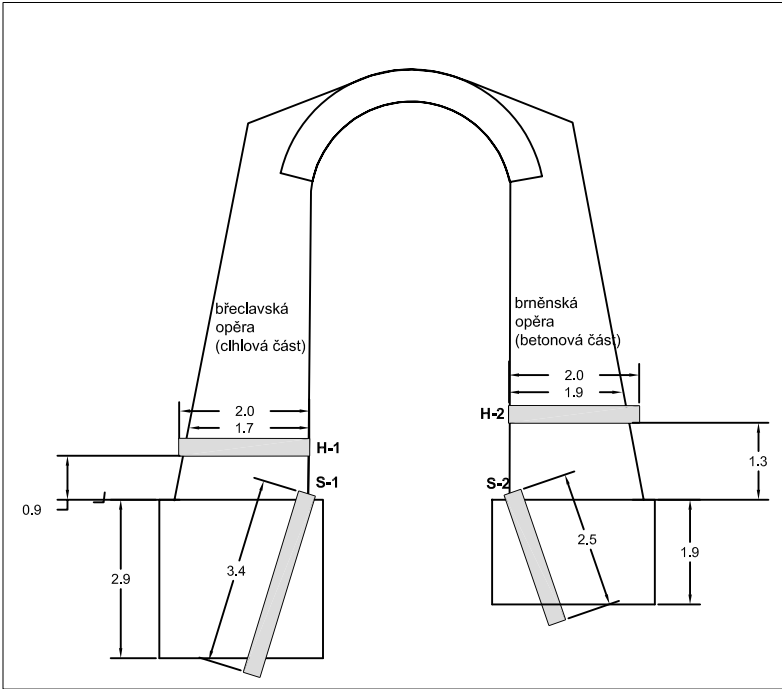


levá strana (ve směru staničení)

* zobrazené založení mostu vychází z informací získaných sondou S-1 (břeclavská opěra, cihlová část)



Umístění a délka DIA vrtů



Charakteristické hodnoty geotechnických vlastností zastižených zemín

Velikost	Parametr	Jednotka	Hodnota			
			1.	2.	3.	4.
Třída/symbol dle SŽDC S4			Y/F6-G3	F4	F2/G5	R6/F3-F4-S5
Geologické stře			Q	Q	Q	T
Koeficient filtrace ze zrnit. křivky	K	(m.s ⁻¹)	1x10 ⁻⁴ - 1x10 ⁻⁹	5x10 ⁻⁹	5x10 ⁻⁹	3x10 ⁻¹¹
Objemová hmotnost zeminy	ρ ₀	(kg.m ⁻³)	1.96	2.06	2.03	2.03
Modul oedometrický	E _{oed}	(MPa)	-	-	-	12.31
Modul přetvárnosti	E _{def}	(MPa)	-	3.50	8.00	5.70
Totální úhel vnitřního tření	φ _u		-	0.00	0.00	0.00
Totální soudržnost	c _u		-	40.00	30.00	70.00
Efektivní úhel vnitřního tření	φ _{ef}	(°)	-	23.00	26.00	23.00
Efektivní soudržnost	c _{ef}	(kPa)	-	13.00	6.00	11.00
Poissonovo číslo	ν	(1)	-	0.35	0.35	0.40
Namrzavost			N - NN	NN	NN	VN - NN
Těžitelnost dle ČSN P 73 1005			I	I	I	I
Těžitelnost dle ČSN 73 3050			2-5	2-3	2-3	3-4
Vřetelnost dle ČSN P 73 1005			I	I	I	I

Charakteristika základových poměrů:

Konstrukce objektu:	Náročná.
Základové poměry:	Složité s ohledem na hladinu podzemní vody, mocnost navážek a vlastnosti základové půdy
Založení objektu:	Most je založen na podsypném štěrkovém polštáři (balvanitý štěrk) ve fluvialních hlínách charakteru jílu písčitého, tuhého až měkkého, s obsahem valounků štěrku velikosti do 2cm
Hydrogeologie:	Podzemní vody mělkého oběhu jsou vázány na průlinově propustné kolektory fluvialních písčitých, popř. štěrkovitých jílu a štěrku. Hladina podzemní vody byla provedenými vrtů zastižena v hloubkách 2,5, resp. 3,9 m p.t. (186,5 až 186,4 m n.m.). Hladiny podzemní vody je závislá na atmosférických srážkách. Předkvartérní podloží funguje jako izolátor počevní.
agresivita p. v.:	Ve smyslu ČSN 03 8375 je p.v. velmi vysoce agresivní na ocelové konstrukce (st. IV.) Ve smyslu ČSN EN 206+A1 nedosahují sledované hodnoty ani nejnižšího stupně agresivity - tzn. podzemní voda není agresivní na beton.

Vysvětlivky:

1.

Navážka - jíl písčitý, tmavě hnědý, s příměsí drobných úlomků cihel a kameniva, konstrukční vrstvy komunikace, betony
2.

Jíl písčitý, fluvialní, hnědý, tuhý až měkký, s obsahem valounků štěrku velikosti do 2 cm
3.

Jíl štěrkovitý s přechody do štěrku jílovitého, fluvialní, hnědý, tuhý až měkký, valouny štěrku velikosti do 3cm, méně 3-5cm
4.

Jíl s vysokou plasticitou, shora tuhý, níže pevný, šedý až modrošedý, s pískovými laminami o mocnosti až několik dm, vápnitý; miocenní jíl

Ustálená hladina podzemní vody
Naražená hladina podzemní vody

Orientační situace řezu

