

Jiná ověření:		Paré:																																																			
Orientační schéma:		Razítko oprávněné osoby:																																																			
		Podpis: Datum:																																																			
Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:																																																		
<table><tr><td>Stavebník/Investor:</td><td>Správa železnic, státní organizace</td><td rowspan="4">SPRÁVA ŽELEZNIC</td></tr><tr><td>Adresa:</td><td>Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1</td></tr><tr><td>Zástupce investora:</td><td>Stavební správa východ</td></tr><tr><td>Adresa:</td><td>Nerudova 1, 779 00 Olomouc</td></tr></table>				Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace	 SPRÁVA ŽELEZNIC	Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	Zástupce investora:	Stavební správa východ	Adresa:	Nerudova 1, 779 00 Olomouc																																									
Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace	 SPRÁVA ŽELEZNIC																																																			
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1																																																				
Zástupce investora:	Stavební správa východ																																																				
Adresa:	Nerudova 1, 779 00 Olomouc																																																				
<table><tr><td>Zhotovitel díla:</td><td colspan="3">SUDOP BRNO, spol. s r.o.</td></tr><tr><td>Adresa:</td><td colspan="3">Kounicova 26, 611 36 Brno</td></tr><tr><td>Kontakt:</td><td colspan="3">T: +420 972 625 804 E: sudop@sudop-brno.cz</td></tr><tr><td colspan="4"></td></tr><tr><td>Zhotovitel objektu:</td><td colspan="3">SUDOP BRNO, spol. s r.o.</td></tr><tr><td>Adresa:</td><td colspan="3">Kounicova 26, 611 36 Brno</td></tr><tr><td>Kontakt:</td><td colspan="3">T: +420 972 625 804 E: sudop@sudop-brno.cz</td></tr><tr><td colspan="4"></td></tr><tr><td>Hlavní projektant (HIP):</td><td>Ing. Radomír Hanák</td><td>Specialista:</td><td>Ing. Radomír Hanák</td></tr></table>				Zhotovitel díla:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.			Adresa:	Kounicova 26, 611 36 Brno			Kontakt:	T: +420 972 625 804 E: sudop@sudop-brno.cz							Zhotovitel objektu:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.			Adresa:	Kounicova 26, 611 36 Brno			Kontakt:	T: +420 972 625 804 E: sudop@sudop-brno.cz							Hlavní projektant (HIP):	Ing. Radomír Hanák	Specialista:	Ing. Radomír Hanák														
Zhotovitel díla:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.																																																				
Adresa:	Kounicova 26, 611 36 Brno																																																				
Kontakt:	T: +420 972 625 804 E: sudop@sudop-brno.cz																																																				
																																																					
Zhotovitel objektu:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.																																																				
Adresa:	Kounicova 26, 611 36 Brno																																																				
Kontakt:	T: +420 972 625 804 E: sudop@sudop-brno.cz																																																				
																																																					
Hlavní projektant (HIP):	Ing. Radomír Hanák	Specialista:	Ing. Radomír Hanák																																																		
<table><tr><td rowspan="2">Název stavby/akce:</td><td rowspan="2">Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín</td><td>Označení investora:</td></tr><tr><td>S631900142</td></tr><tr><td rowspan="2">Název části:</td><td rowspan="2">Mosty, propustky a zdi</td><td>Označení zhotovitele:</td></tr><tr><td>23099-01</td></tr><tr><td rowspan="2">Název objektu/dílní části:</td><td rowspan="2">Propustek v km 133,608</td><td>Označení části:</td></tr><tr><td>D.2.1.4</td></tr><tr><td rowspan="2">Název přílohy:</td><td rowspan="2">Průzkumy</td><td>Označení objektu/komplexu:</td></tr><tr><td>SO 03</td></tr><tr><td>Název dílní části přílohy:</td><td></td><td>Číslo přílohy:</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1. 002</td></tr><tr><td>Odpovědný projektant:</td><td>Zpracovatel přílohy:</td><td>Měřítko:</td><td>Stupeň dokumentace:</td></tr><tr><td>Ing. Radomír Hanák</td><td>Ing. Radka Kinclová</td><td>Formáty:</td><td>DUSP + PDPS</td></tr><tr><td>Kraj:</td><td>Katastrální území:</td><td>TUDU:</td><td>Smluvní datum zpracování:</td></tr><tr><td>Vysočina</td><td>Častohostice, Vesce u Mor. Budějovic</td><td>1201 12</td><td>23.07.2024</td></tr><tr><td colspan="4">Označení investora:: Stupeň dokumentace: Část: Objekt: Podobjekt: Příloha: Revize:</td></tr><tr><td colspan="4">S 6 3 1 9 0 0 1 4 2 - D S P X - D 2 1 4 2 - S O 0 3 - - - - X X - 1 - 0 0 2 - 0 0 0</td></tr><tr><td colspan="4">Prostor pro další informace</td></tr></table>				Název stavby/akce:	Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín	Označení investora:	S631900142	Název části:	Mosty, propustky a zdi	Označení zhotovitele:	23099-01	Název objektu/dílní části:	Propustek v km 133,608	Označení části:	D.2.1.4	Název přílohy:	Průzkumy	Označení objektu/komplexu:	SO 03	Název dílní části přílohy:		Číslo přílohy:			1. 002	Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko:	Stupeň dokumentace:	Ing. Radomír Hanák	Ing. Radka Kinclová	Formáty:	DUSP + PDPS	Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Smluvní datum zpracování:	Vysočina	Častohostice, Vesce u Mor. Budějovic	1201 12	23.07.2024	Označení investora:: Stupeň dokumentace: Část: Objekt: Podobjekt: Příloha: Revize:				S 6 3 1 9 0 0 1 4 2 - D S P X - D 2 1 4 2 - S O 0 3 - - - - X X - 1 - 0 0 2 - 0 0 0				Prostor pro další informace			
Název stavby/akce:	Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín	Označení investora:																																																			
		S631900142																																																			
Název části:	Mosty, propustky a zdi	Označení zhotovitele:																																																			
		23099-01																																																			
Název objektu/dílní části:	Propustek v km 133,608	Označení části:																																																			
		D.2.1.4																																																			
Název přílohy:	Průzkumy	Označení objektu/komplexu:																																																			
		SO 03																																																			
Název dílní části přílohy:		Číslo přílohy:																																																			
		1. 002																																																			
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko:	Stupeň dokumentace:																																																		
Ing. Radomír Hanák	Ing. Radka Kinclová	Formáty:	DUSP + PDPS																																																		
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Smluvní datum zpracování:																																																		
Vysočina	Častohostice, Vesce u Mor. Budějovic	1201 12	23.07.2024																																																		
Označení investora:: Stupeň dokumentace: Část: Objekt: Podobjekt: Příloha: Revize:																																																					
S 6 3 1 9 0 0 1 4 2 - D S P X - D 2 1 4 2 - S O 0 3 - - - - X X - 1 - 0 0 2 - 0 0 0																																																					
Prostor pro další informace																																																					

Číslo zakázky: 20Sml00240

Číslo dokumentu: 1

Číslo výtisku:

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Podrobný geotechnický průzkum



5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ A GEOTECHNICKÉ POMĚRY V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ

V rámci podrobného GTP byly na základě vyhodnocení inženýrskogeologického vrtu JV2 a dynamické penetrace DP1 vymezeny jednotlivé inženýrskogeologické typy (GT, geotypy), neboli zeminy a horniny, které mají obdobné mechanicko-fyzikální vlastnosti. Členění bylo provedeno na základě makroskopického popisu vrtných jader, stratigrafického a genetického zařazení jednotlivých typů zemin a výsledků terénních a laboratorních zkoušek.

V zájmovém území bylo v rámci průzkumu provedeno rozdělení geologického prostředí do 4 geotypů. Jednotlivé geotypy jsme pak seřadili podle jejich genetického původu. Přehledně jsou všechny geotypy uvedeny v tabulce č. 10.

Tabulka č. 10: Přehled a vymezení geotechnických typů

stratigrafické zařazení	genetický původ zemin	litologické složení	zatřídění dle ČSN P 73 1005	zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2	označení geotypu
Kvartér	antropogenní	navážky	G4 GMY F5 MLY F6 CIY		GT1
	deluviální sedimenty	jíly písčité a štěrkovité	F2 CG, F4 CS	sasiCl, grCl	GT2
	deluvioeolické sedimenty	písky s příměsí jemnozrnné zeminy, písky jílovité	S3 S-F, S5 SC	grSa, slCa	GT3
Proterozoikum	metamorfované horniny	zcela zvětralé ruly	R6	sacSi	GT4

5.1 Navážky

Geotyp GT1

stratigrafie, geneze:

kvarter, antropogén

výskyt:

V zájmové lokalitě tvoří nejsvrchnější vrstvu o zastižené mocnosti 1,3 m. Použitý materiál je pravděpodobně původem z blízkého okolí a sloužil k zarovnání terénu při stavbě mostního objektu.

makroskopický popis:

- Štěrka hlinitý, použitý ke zpevnění polní cesty, úlomky 2-7 cm, kusy cihel
- Hlíny a jíly s nízkou až střední plasticitou, pevné konzistence, hnědé až černé barvy

mocnost: 1,3 m

zatřídění dle ČSN ČSN P 73 1005

G4 GMY, F5 MLY, F6 CIY

Namrzavost: vysoce namrzavé

geotechnické charakteristiky:

geotechnické charakteristiky	objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	propustnost k (m/s)	stupeň konzistence (slovní vyjádření)	modul deformace E_{def} (MPa)	Poissonovo číslo ν (1)	úhel vnitřního tření efektivní φ_{ef} (°)	soudržnost efektivní c_{ef} (kPa)	úhel vnitřního tření totální φ_u (°)	soudržnost totální c_u (kPa)	těžitelnost dle ČSN P 73 1005	vrtatelnost dle VC 800-2
Návrhové hodnoty	20,0	5,0.10 ⁻⁸	pevná	12	0,40	22	19	0	70	I	I

5.2 Deluviální sedimenty

Geotyp GT2

stratigrafie, geneze:

kvarter

výskyt:

Provedeným vrtem byly zastiženy pod navážkami v okolí mostního objektu. Zeminy obsahují hrubozrnnou frakci o velikosti přecházející mezi hrubozrnným pískem a jemnozrnným šterkem. Zastižená mocnost je až 1,3 m.

makroskopický popis:

- Jíl šterkovitý, pevný, s valouny velikosti 2 mm až 1 cm, rezavě hnědý
- Jíl písčitý, pevný, písčité frakce hrubozrnná, ojediněle valouny velikosti až 0,5 cm, rezavě šedý až hnědý

Ověřená mocnost: 0,9 - 1,3 m

zatřídění dle ČSN P 73 1005

F2 CG, F4 CS

zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2

sasiCl, grCl

Namrzavost: vysoce namrzavé

geotechnické charakteristiky:

geotechnické charakteristiky	objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	propustnost k (m/s)	stupeň konzistence (slovní vyjádření)	modul deformace E_{def} (MPa)	Poissonovo číslo ν (I)	úhel vnitřního tření efektivní φ_{ef} (°)	soudržnost efektivní c_{ef} (kPa)	úhel vnitřního tření totální φ_u (°)	soudržnost totální c_u (kPa)	těžitelnost dle ČSN P 73 1005	vrtatelnost dle VC 800-2
Min.	18,5	-	Pevná	5	0,35	24	18	5	70	I	I
Max.	19,5	-	Pevná	10	0,35	27	22	10	70	I	I
Návrhové hodnoty	18,5	8,0.10⁻⁴	Pevná	7	0,35	25	20	7	70	I	I

Pozn. – hodnoty jsou navrženy dle odborného geotechnického odhadu

5.3 Deluvioeolické sedimenty

Geotyp GT3

stratigrafie, geneze:

kvarter

výskyt:

Písečné zeminy, které tvoří nadložní vrstvu nad zvětralými horninami.

makroskopický popis:

- Písek jílovitý, jemnozrnný až hrubozrnný, místy s úlomky jemnozrnného štěrku velikosti do 0,5 cm, rezavě hnědá až šedá barva
- Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, hrubozrnný, ulehlý

Ověřená mocnost: 0,2 - 0,8 m

zatřídění dle ČSN P 73 1005

S3 S-F, S5 SC

zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2

grSa, slCa

Namrzavost: namrzavé

geotechnické charakteristiky:

geotechnické charakteristiky	objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	propustnost k (m/s)	relativní ulehlost (slovní vyjádření)	modul deformace E_{def} (MPa)	Poissonovo číslo ν (I)	úhel vnitřního tření efektivní φ_{ef} (°)	soudržnost efektivní c_{ef} (kPa)	úhel vnitřního tření totální φ_u (°)	soudržnost totální c_u (kPa)	těžitelnost dle ČSN P 73 1005	vrtatelnost dle VC 800-2
Min.	17,5	-	stř. ulehlý	5	0,30	28	0	-	-	I	I
Max.	18,5	-	stř. ulehlý	25	0,35	30	12	-	-	I	I
Návrhové hodnoty	18,0	1,94.10⁻⁵	stř. ulehlý	15	0,35	29	5	-	-	I	I

Pozn. – hodnoty jsou navrženy dle odborného geotechnického odhadu

5.4 Eluvium rul

Geotyp GT4

stratigrafie, geneze:

paleozoikum až proterozoikum

výskyt:

V podloží kvartérních zemin. Metamorfované ruly jsou rozvětrané a mají charakter zemin.

makroskopický popis:

- Eluvium rul, charakter hlíny písčité a jílu písčitého, místy až písku hlinitého, s lesklými slídnatými vrstvami, pevná konzistence, šedá barva

zatřídění dle ČSN P 73 1005

R6 (S4 SM, F3 MS)

zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2

sacISi

Namrzavost: nebezpečně namrzavé

geotechnické charakteristiky:

geotechnické charakteristiky	objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	propustnost k (m/s)	stupeň konzistence (slovní vyjádření)	modul deformace E_{def} (MPa)	Poissonovo číslo ν (I)	úhel vnitřního tření efektivní ϕ_{ef} (°)	soudržnost efektivní c_{ef} (kPa)	úhel vnitřního tření totální ϕ_u (°)	soudržnost totální c_u (kPa)	těžitelnost dle ČSN P 73 1005	vrtatelnost dle VC 800-2
Min.	18	-	Pevná	5	0,30	22	12	0	60	I	I
Max.	18,5	-	Pevná	12	0,35	29	22	10	70	I	I
Návrhové hodnoty	18	7,49.10 ⁻⁷	Pevná	10	0,35	22-29	17	5	65	I	I

Pozn. – hodnoty jsou navrženy dle odborného geotechnického odhadu

6 ZÁKLADOVÉ POMĚRY A ZALOŽENÍ STAVBY

6.1 Most v km 133,610

Geologické prostředí bylo rozděleno celkem do 4 geotechnických typů (včetně navážek). Tyto geotechnické typy jsou podrobně uvedeny v kapitole 5, kde je popsáno rozdělení a způsob geotechnického hodnocení jednotlivých typů. Na základě zjištěných poznatků byl v místě stavby zjištěn sled antropogenních navážek, kvartérních sedimentů a eluviálních hornin paleozoického až proterozoického stáří.

Základové poměry jsou hodnoceny jako složité. Při návrhu základů je třeba v souladu s ČSN EN 1997-1 postupovat podle zásad **II.** geotechnické kategorie. Pro návrh základů bude nutno provést výpočty dle skupin mezních stavů. Ze zjištěných geologických podmínek je při zemních pracích možno počítat dle ČSN P 73 1005 s I. třídou těžitelnosti a I. vrtatelnosti podle VP 800-2.

Předpokládá se plošné založení formou základové desky, uložené na štěrkopískovém polštáři o mocnosti 1,0 m, s bází v hloubce cca 416,8 m. V této hloubce budou základovou půdu tvořit štěrkovité jíly (F2 CS) a písčité jíly (F4 CS) pevné konzistence, inženýrskogeologického typu **GT 2**.

Ustálená hladina podzemní vody byla zjištěna v úrovni deluvioeolických sedimentů v nadmořské výšce cca 415,5 m n. m (cca 2,9 m p.t.) a pravděpodobně nebude ovlivňovat zakládání objektu.

Doporučujeme převzetí základové spáry geotechnikem/geologem. V případě, že budou v průběhu výkopových prací zjištěny jiné zeminy a horniny, než byly ověřeny ve všech vrtaných sondách, bude nutné přehodnotit úpravu základové spáry, případně způsob založení. Vzhledem k hloubce založení doporučujeme základovou jámu pažit v celé hloubce.

Předpokládanou úroveň zemní pláň železničního spodku je možné uvažovat v hloubce 0,75-0,85 m pod úložnou plochou pražce.

Z výsledků statických zatěžovacích zkoušek provedených na zemní pláni v blízkosti mostního objektu v km 133,580 a 133,630 byl určen statický modul přetvárnosti $E_0 = 20,09$ MPa a 20,27 MPa. Součinitel **z** byl určen na základě zařazení zeminy G3 G-F (dle přílohy 6, SŽDC S4, strana 4) na hodnotu **1,0**. Výsledná hodnota $E_{0r} = 20,09$ a 20,27 MPa, dle přílohy 6, tabulka 1, předpisu SŽDC S4, je minimální požadovaná hodnota E_0 na zemní pláni pro tratě celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km/h = 20 MPa.

6.2 Úsek v km 133,400-133,550

Pro účely zhodnocení problematického úseku v km 133,400-133,550 byla využita dynamická penetrace, kopané sondy, statická zatěžovací zkouška a geofyzikální průzkum. V místě, ve kterém byla provedena dynamická penetrace DP 133,460 (název podle km, ve kterém byla sonda realizována), byly do hloubky 8,1 m ověřeny polohy s počtem úderů mezi 3-8, což znamená 1,0-7,9 MPa (q_{dyn}), což nasvědčuje výskytu jílovitých zemin. Od hloubky 8,1 m únosnost podloží roste.

Dle výsledků statické zatěžovací zkoušky v km 133,500 byl naměřen statický modul přetvárnosti $E_0 = 18,37$ MPa. Součinitel **z** byl určen na základě zařazení zeminy G3 G-F (dle přílohy 6, SŽDC S4, strana 4) na hodnotu **1,0**. Výsledná hodnota $E_{0r} = 18,37$ MPa a únosnost zemní pláň pro tento typ tratě je tedy nedostatečná. Dle přílohy 6, SŽDC S4, je minimální požadovaná hodnota E_0 na zemní pláni pro tratě celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km/h = 20 MPa.

Geofyzikálním průzkumem byly provedeny měření metodou ERT a GPR (Georadar), pomocí kterých byla zjištěna přítomnost nepropustných a částečně propustných vrstev, které v případě styku s vodou, mohou vést k nižší únosnosti a deformaci tělesa násypu.

Z hlediska návrhu konstrukčních vrstev železničního spodku v úseku km 133,400-133,550 jsme vycházeli z jediné hodnoty změřené statickou zatěžovací zkouškou, v místě určeném dle požadavků projektanta, a to $E_0 = 18,35$ MPa. Součinitel z byl určen na základě zařazení zeminy G3 G-F (dle přílohy 6, SŽDC S4, strana 4) na hodnotu **1,0**. Výsledná hodnota $E_{0r} = 18,35$ MPa.

Požadované hodnoty na zemní pláni E_0 a na pláni železničního spodku jsou pro danou trať dle tabulky 1, příloha 6, předpisu S4: $E_0 = 20$ MPa, $E_{pl} = 40$ MPa. Je-li hodnota modulu přetvárnosti E_{0r} na zemní pláni alespoň 60% minimální požadované únosnosti E_0 (v našem případě $20 \times 0,6 = 12$ MPa), lze ke zvýšení únosnosti navrhnout vyztužení geomříží. Na pláni tělesa železničního spodku však musí být dosažena hodnota požadovaná v tabulce: $E_{pl} = 40$ MPa.

Dle odstavce 17, přílohy 6, předpisu S4, lze pro návrh a posouzení konstrukce pražcového podloží s jednou vrstvou vyztuženého geosyntetika použít monogramy dle článku 15 stejného předpisu, uváděného v předchozích odstavcích.

Dle monogramu v příloze č. 6, předpisu S4 vychází vrstva šterkodrti (s $E = 70$ MPa) na tloušťku 250 mm s vyztuženým geosyntetikem s pevností v tahu 40 kN/m.

Dále bylo posouzeno pražcové podloží na promrzání. Promrzání pražcového podloží dle indexu mrazu (obr. 1 přílohy 7) je 95 cm. Nutná vrstva šterkopísku železničního spodku vychází na - 10 z výpočtu: $h_{sp} = h_{pr} - h_r - h_{z\text{ dov}}$, to znamená že není nutná žádná vrstva.

Návrh konstrukční vrstvy železničního spodku je šterkodrt' tloušťky 250 mm s vnitřním modulem deformace $E = 70$ MPa (tabulka 2, přílohy 6).

Vzhledem k poruchám diagnostikovaným traťmístrem a údržbou doporučujeme celkovou sanaci násypu za použití šterkových pilot viz. dále.

7 ZÁVĚR

7.1 Most v km 133,610

Záměrem zadavatele je rekonstrukce stávajícího mostního objektu v km 133,610 na trati Retz - Kolín. Předkládaný GTP ověřil geotechnické poměry, základové poměry a údaje o podzemní vodě v místech realizovaných průzkumných sond v okolí mostního objektu. Dále bylo objednatelům zadáno pro potřeby průzkumu provést:

1. Laboratorní zkoušky zemin, skalních a poloskalních hornin v takovém rozsahu, aby závěry obsahovaly složení a popis konstrukce pražcového podloží, tj. tloušťku, materiál a stav jednotlivých vrstev včetně kolejového lože. Určení stavu zemní pláně a její výškové úrovně.
2. Odběr vzorků zemní pláně a stanovení křivky zrnitosti, konzistenční meze, přirozené vlhkosti, propustnosti, namrzavosti a klasifikace zemin.
3. Stanovení statického modulu přetvárnosti a součinitele z pro jeho redukci.
4. Vyhodnocení kontaminace - ověření způsobu odstranění/využití odpadů ze směsného vzorku odebrané z konstrukčních materiálů železničního spodku v kopaných sondách (příloha č. 10)

V rámci průzkumných prací pro mostní objekt byl proveden 1 jádrový vrt do hloubky 6,0 m (vrtaný TK), 1 dynamická penetrace do hloubky 6,0 m a 2 kopané sondy se zatěžovacími zkouškami.

Z vrtu JV2 byl odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení agresivity na beton a ocelové konstrukce.

Průzkumným vrtem a dynamickou penetrací byly v místě stavby ověřeny navážky jemnozrnného charakteru a proměnlivého složení (**GT1**) zastižené do hloubky 1,3 m p.t., pod navážkami byly do podloží zastiženy deluviální sedimenty charakteru jílu písčitých (F4 CS) a šterkovitých (F2 CG) geotypu **GT2**. Předpokládá se plošné založení formou základové desky, uložené na šterkopískovém polštáři o mocnosti 1,0 m. Zeminy geotypu **GT2** budou tvořit základovou půdu pro navržený šterkopískový polštář, který má bázi v hloubce cca 416,8 m.

Do podloží byly dále zastiženy deluvioeolické sedimenty (**GT3**), a v hloubce 4,8 m byly ověřeny zcela zvětralé eluviální horniny, charakteru písčitých hlín (**GT4**). V případě zastižení navážek v úrovni založení objektu je třeba jejich a nahrazení dostatečně únosným materiálem (např. šterkodrt').

Ustálená hladina podzemní vody byla zjištěna v úrovni deluvioeolických sedimentů v nadmořské výšce cca 415,5 m n. m (cca 2,9 m p.t.) a pravděpodobně nebude ovlivňovat zakládání objektu.

Podle výsledků zkoušky na agresivitu vodného prostředí doporučujeme uvažovat kategorii agresivity vody vůči ocelovým konstrukcím č. **IV.** – velmi vysoká agresivita vůči ocelovým konstrukcím dle normy **ČSN 03 8375**. Dle normy **ČSN EN 206+A1** doporučujeme uvažovat kategorii agresivity vůči betonu jako **XA1** – slabě agresivní chemické prostředí.

Na základě provedených průzkumných prací lze základové poměry vyhodnotit jako složité. Při návrhu základů je třeba v souladu s ČSN EN 1997-1 postupovat podle zásad **II.** geotechnické kategorie.

Předpokládanou úroveň zemní pláně železničního spodku je možné uvažovat v hloubce 0,75-0,85 m pod úložnou plochou pražce.

Z výsledků statických zatěžovacích zkoušek provedených na zemní pláni v blízkosti mostního objektu v km 133,580 a 133,630 byl určen statický modul přetvárnosti $E_0 = 20,09$ MPa a 20,27 MPa. Součinitel z byl určen na základě zařazení zeminy G3 G-F (dle přílohy 6, SŽDC S4, strana 4) na hodnotu **1,0**. Výsledná hodnota $E_{0r} = 20,09$ a 20,27 MPa, dle přílohy 6, tabulka 1, předpisu SŽDC S4, je minimální požadovaná hodnota E_0 na zemní pláni pro tratě celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km/h = 20 MPa.

Doporučujeme převzetí základové spáry geotechnikem/geologem. V případě, že budou v průběhu výkopových prací zjištěny jiné zeminy a horniny, než byly ověřeny ve všech vrtaných sondách, bude nutné přehodnotit úpravu základové spáry, případně způsob založení. Vzhledem k hloubce založení doporučujeme základovou jámu pažit v celé hloubce.

Z výsledků laboratorních analýz směsného vzorku konstrukčních materiálů železničního spodku vyplývá, že je překročena limitní koncentrace pro obsah PAU (polycyklické aromatické uhlovodíky), obsah As (arzénu) a C₁₀–C₄₀ (ropných uhlovodíků). Proto opad nelze využít na povrchu terénu.

7.2 Sanace úseku v km 133,400-133,550 a návrh konstrukce pražcového podloží

7.2.1 Návrh konstrukce pražcového podloží

Z hlediska návrhu konstrukčních vrstev železničního spodku v úseku km 133,400-133,550 jsme vycházeli z jediné hodnoty změřené statickou zatěžovací zkouškou, v místě určeném dle požadavků projektanta, a to $E_0 = 18,35$ MPa. Součinitel z byl určen na základě zařazení zeminy G3 G-F (dle přílohy 6, SŽDC S4, strana 4) na hodnotu **1,0**. Výsledná hodnota $E_{0r} = 18,35$ MPa.

Požadované hodnoty na zemní pláni E_0 a na pláni železničního spodku jsou pro danou trať: $E_0 = 20$ MPa, $E_{pl} = 40$ MPa. Je-li hodnota modulu přetvárnosti E_{or} na zemní pláni alespoň 60% minimální požadované únosnosti E_0 (v našem případě $20 \times 0,6 = 12$ MPa), lze ke zvýšení únosnosti navrhnout vyztužení geomříží. Na pláni tělesa železničního spodku však musí být dosažena hodnota požadovaná v tabulce: $E_{pl} = 40$ MPa.

Dle odstavce 17, přílohy 6, předpisu S4, lze pro návrh a posouzení konstrukce pražcového podloží s jednou vrstvou vyztuženého geosyntetika použít monogramy dle článku 15 stejného předpisu, uváděného v předchozích odstavcích.

Dle monogramu v příloze č. 6, předpisu S4 vychází vrstva šterkodrti (s $E = 70$ MPa) na tloušťku 250 mm s vyztuženým geosyntetikem s pevností v tahu 40 kN/m.

Promrzání pražcového podloží dle indexu mrazu je 95 cm. Nutná vrstva šterkopísku železničního spodku vychází na – 10, to znamená že není nutná žádná vrstva.

Návrh konstrukční vrstvy železničního spodku je šterkodrt' tloušťky 250 mm s vnitřním modulem deformace $E = 70$ MPa (tabulka 2, přílohy 6).

Vzhledem k poruchám diagnostikovaným traťmistrem a údržbou doporučujeme celkovou sanaci násypu za použití šterkových pilot viz. dále.

Z výsledků laboratorních analýz směsného vzorku konstrukčních materiálů železničního spodku vyplývá, že je překročena limitní koncentrace pro obsah PAU (polycyklické aromatické uhlovodíky), obsah As (arzénu) a $C_{10}-C_{40}$ (ropných uhlovodíků). Proto opad nelze využít na povrchu terénu.

7.2.2 Sanační opatření - doporučení

Účelem průzkumných prací ve zmíněném úseku bylo zhodnocení stávajícího stavu kolejového lože. V rámci průzkumných prací byla provedena 1 dynamická penetrace hloubky 10,0 m, 2 kopané sondy a 1 zatěžovací zkouška. Pro účely průzkumu byl také proveden geofyzikální průzkum.

Na základě vyhodnocení provedených prací vykazuje trať nehomogenitu tělesa železničního spodku. Byla zjištěna přítomnost nepropustných a částečně propustných vrstev v podloží tělesa násypu, které v případě nepříznivých podmínek – zvýšení plasticity vlivem dlouhodobého působení vody, může vést k nižší únosnosti zemin a tím k postupné deformaci tělesa. I v tělese násypu, jehož výška směrem k mostu stoupá cca od výšky 2,0 m až do 6,0 m, byly diagnostikovány jíly.

Jako sanační opatření k omezení vlivu nehomogenity násypového tělesa doporučujeme použití jednoho z uvedených způsobů:

1. výměna nehomogenního násypového tělesa o mocnosti 2,5-4,5 m + návrh konstrukce pražcového podloží
2. provedení šterkových pilot s roznášecí vrstvou šterkodrti s geomříží na zemní pláni s průměrem pilot cca 700 mm a v síti cca 1,8 m hl. 3 až 7 m.

Pro upřesnění je vhodné na základě zaměření geometrické polohy koleje po sobě následujících obdobích určit časový vývoj klesání koleje a pak přesně určit sanovaná místa, případně sanovat násyp v celé délce, tj. od km 133,400 až po km 133,550.

V Brně dne 17. 7. 2020

Mgr. Patrik Pilát

SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sml00240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 4 – Geologická dokumentace vrtu JV2

SAFETY PRO s.r.o. Přerovská 434/60, Olomouc, 77900		SAFETY PRO	Geologická dokumentace vrtu		JV2
Projekt: Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín			Číslo projektu: 20Sml00240	Příloha č.:	4
Dokumentoval: Mgr. Pilát		Vyhodnotil: Mgr. Pilát	Zpracoval: Ing. Lossmann	Měřítko:	jedna stránka
Vrtmistr: Rndr. Bachratý		Celková hloubka: 6,00 m		Souřadnice Y: 657710,15	
Vrtná souprava:		Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1173433,93	
Datum zač.: 16.06.2020		HPV naražená: 4,00 m		Souřadnice Z: 418,40 m	
Datum kon.: 16.06.2020		HPV ustálená: 2,90 m		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání	
				Místo:	Vesce
				Katastr. území:	
				Mapa 1:25000:	

Stratigrafie	JV2	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN P 73 1005	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN P 73 1005	Inženýrsko-geologický typ	Od - do	Popis vrstev
Antropogén			G4 GMY				0,00 - 0,30	: navážka, chrakter šterku hlinitého, materiál použitý ke zpevnění polní cesty, ostrohranné úlomky 2-7 cm, kusy cihel, hnědá barva, výplň hlína pevná
			F5 MLY				0,30 - 0,80	: navážka, hlína s nízkou plasticitou, pevná (220 kPa), hnědá
			F6 CIY				0,80 - 1,10	: navážka, hlína s nízkou plasticitou, pevná (220 kPa), tmavě hnědá až místy černá
			F2 CG				1,10 - 1,30	: jí se střední plasticitou, navážka, pevný (280-290 kPa), střídání světle hnědých až tmavě hnědých poloh
Kvartér			F4 CS		I		1,30 - 1,90	: jí se střední plasticitou, navážka, pevný (280-290 kPa), střídání světle hnědých až tmavě hnědých poloh
							1,90 - 3,20	: jí se střední plasticitou, navážka, pevný (280-290 kPa), střídání světle hnědých až tmavě hnědých poloh
							3,20 - 4,00	: písek jílovitý, zrna velikosti 2 mm, místy až 5 mm, písčité frakce je v převaze, rezavě hnědý, místy šedý, ulehlý
			S5 SC				4,00 - 4,60	: písek jílovitý, jemnozrný, s lesklými slídnatými polohami, středně ulehlý, šedý, rezavě hnědý
Paleozoikum			S3 S-F				4,60 - 4,80	: eluvium rul, charakteru písku hlinitého, zcela zvětralé, střídání poloh písukhlinitého o mocnostech 2 cm a jílovitých poloh s lesklými slídnatými vrstvami, šedohnědá barva
							4,80 - 5,20	: eluvium rul, charakteru písku hlinitého, zcela zvětralé, střídání poloh písukhlinitého o mocnostech 2 cm a jílovitých poloh s lesklými slídnatými vrstvami, šedohnědá barva
							5,20 - 6,00	: eluvium rul, charakter hlíny písčité, zcela zvětralé, charakter pevného jílu se slídnatými polohami a pískem, tmavě šedá barva, rozpadá se
			R6					

Poznámky:

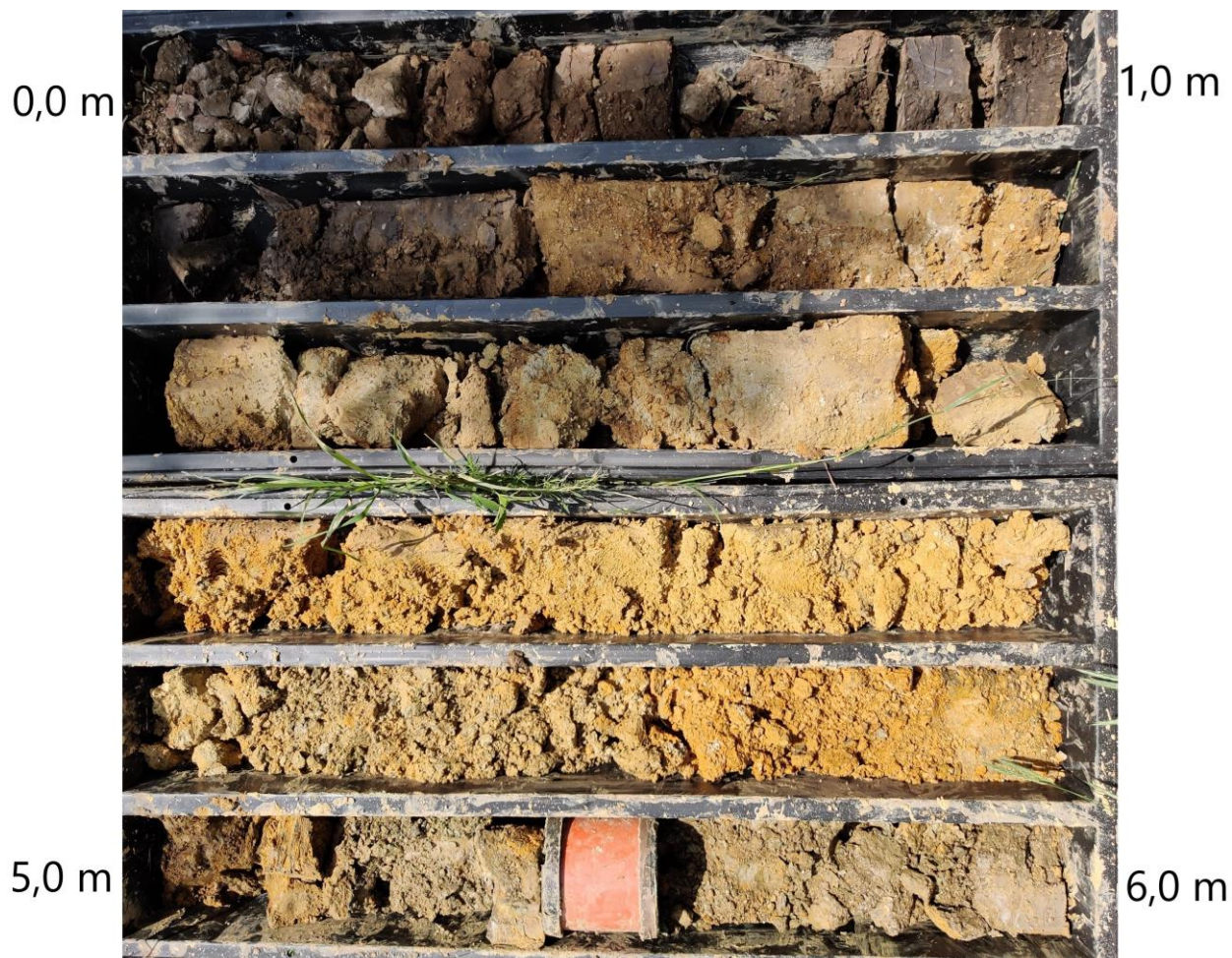
Legenda:

- ▽ HPV naražená ☒ neporušený
 ▲ HPV ustálená ☒ porušený
 □ vzorek vody

SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sml00240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 5 – Fotodokumentace vrtného jádra



SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sml00240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 6 – Technická zpráva penetračních prací

Objednatel: SAFETY PRO s.r.o.
Přerovská, Holice, 434/60, 779 00 Olomouc
IČ: 28571690 DIČ: CZ28571690
Telefon: +420 583 034 022
E-mail: hronkova@prosafety.cz
Internet: www.safetypro.cz

Zpracovatel: GEODRILL s.r.o.
K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno
IČ: 46994971 DIČ: CZ46994971
Telefon: +420 544 525 240
E-mail: info@geodrill.cz
Internet: www.geodrill.cz

Vedoucí projektu: RNDr. Jaroslav Bachratý

Vedoucí zpracování: Bc. Michaela Jančová

Název zakázky:

MORAVSKÉ BUDĚJOVICE
(most 133,610 km – geotechnický průzkum)

Technická zpráva penetračních prací

Číslo zakázky: 4153/20

Autor: Bc. Michaela Jančová

Schválil: RNDr. Jaroslav Bachratý

Výtisk číslo:



razítko a podpis

ÚVOD

Na základě objednávky ze dne 3. 6. 2020 provedla společnost GEODRILL s.r.o. penetrační práce na akci „Moravské Budějovice (most 133,610 km – geotechnický průzkum)“.

1 METODIKA PRACÍ

1.1 Časový průběh a provedení prací

Terénní penetrační práce byly realizovány ve dnech 16. 6. – 17. 6. 2020 pomocí mechanické soupravy pro dynamickou penetraci pod vedením zkušebního technika společnosti GEODRILL s.r.o., Stanislava Píštěka.

1.2 Přehled provedených prací

Na lokalitě byly provedeny 2 penetrační sondy do hloubky od 6,0 do 10,0 m. Celkem bylo realizováno 16,0 bm dynamické penetrace.

1.3 Technologie penetračních prací

Penetrační sonda byla provedena metodou těžké dynamické penetrace (DPH). Provedení penetrační sondy i parametry penetrační soupravy odpovídají ČSN EN ISO 22476-2. Počet úderů byl zaznamenán každých 100 mm penetrace. Výsledky z dynamické penetrační zkoušky jsou prezentovány v podobě přímého polního záznamu jako počet úderů na 10 cm penetrace (N_{10}) vůči hloubce. Nejméně po každém 1,0 m penetrace se soutyčí musí potočit o 1 ½ otáčky nebo tak dlouho dokud není dosažen maximální moment. Maximální moment potřebný k otočení soutyčí byl měřen pomocí momentového klíče. Technické parametry penetračních sond jsou uvedeny v tabulce č. 1. Terénní záznam naměřených hodnot a výsledků těžké dynamické penetrace je obsahem přílohy 1. Rozměry a hmotnosti vybavení soupravy, která byla použita pro těžkou dynamickou penetraci, jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Tabulka č. 1 Technické parametry penetračních sond

Označení vrtu	Datum zahájení	Datum ukončení	Celková hloubka [m]	Typ dynamické penetrační zkoušky	Hmotnost beranu [kg]	Typ kužele	Zkušební technik	Osádka
DP 1	16.6.2020	16.6.2020	6,0	DPH	50	na ztraceno	Píštěk S.	Píštěk L.
DP 460	17.6.2020	17.6.2020	10,0	DPH	50	na ztraceno	Píštěk	Bc. Bednařík

Tabulka č. 2 Rozměry a hmotnosti vybavení soupravy pro těžkou dynamickou penetraci
výrobce Nordmeyer Geotool (dle EN ISO 22476-2)

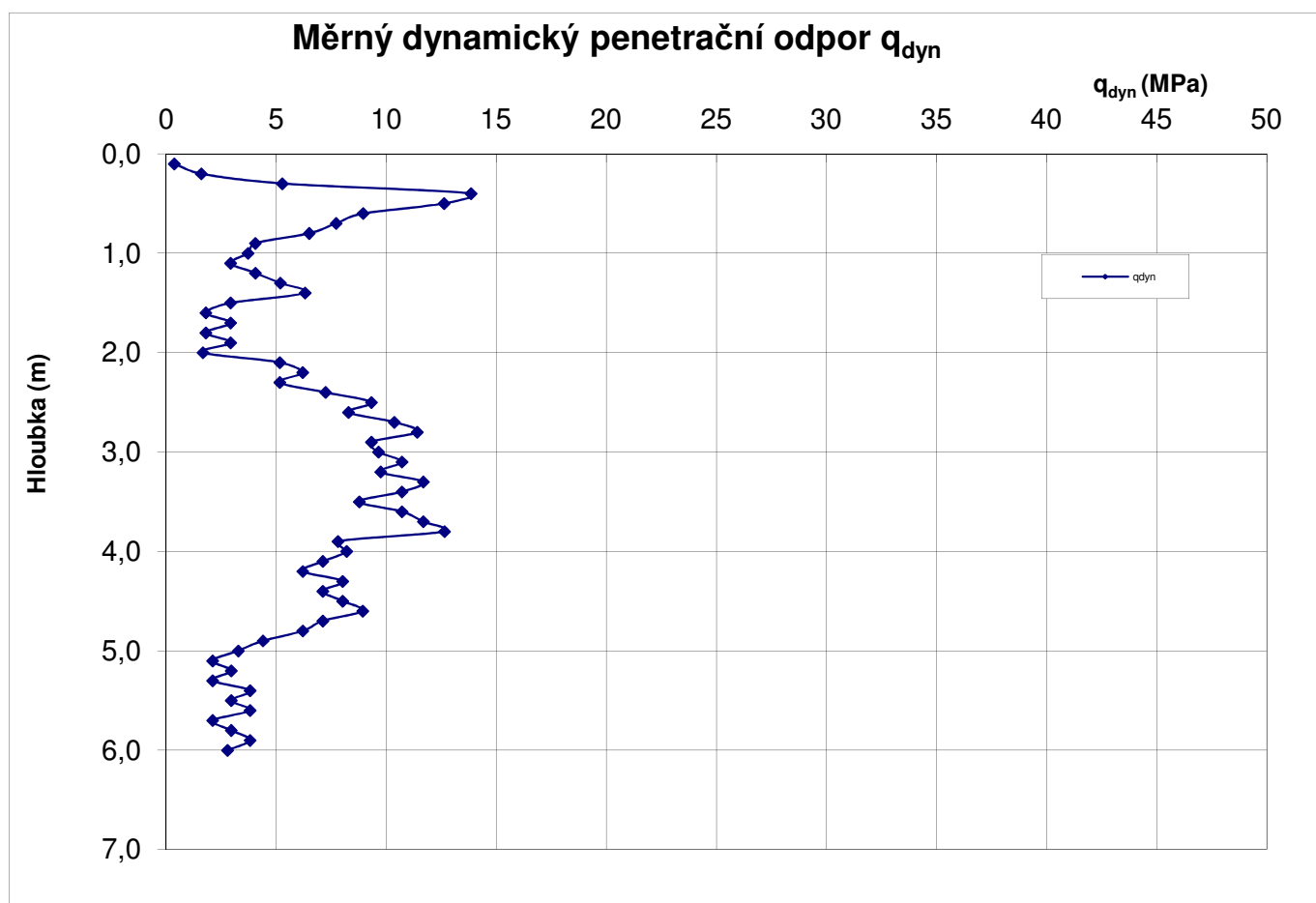
Přístroj na dynamickou penetraci	Značka	Jednotky	DPH (těžká)
hmotnost beranu, nového	m	kg	50
výška pádu	hh	mm	500
kovadlina			
průměr	dd	mm	50
hmotnost (max) (včetně vodící tyče)	m	kg	18
90° kužel			
jmenovitá plocha základny	A	cm ²	15
průměr základny	D	mm	42
délka pláště (mm)	L	mm	43,7
délka hrotu kužele		mm	21,9
zarážecí soutyčí			
hmotnost	m	kg/m	6
průměr OD	d _r	mm	32
odchylka tyče			
měrná práce za úder	$\frac{mgh}{A}$ E _n	kJ/m ²	167

Dynamická penetrační zkouška

Základní údaje o zkoušce:

Metoda:	Dynamická penetrační zkouška dle ČSN EN ISO 22476-2
Název a adresa zákazníka:	SAFETY PRO s.r.o., Přerovská 434/60, 779 00 Olomouc
Název zakázky:	Moravské Budějovice - most
Číslo zkoušky:	05/20
Datum provedení zkoušky:	16.6.2020
Počasí:	Zataženo
Souprava:	DPH Nordmeyer Geotool

Graf:



Dynamická penetrační zkouška

Základní údaje o zkoušce:

Metoda:	Dynamická penetrační zkouška dle ČSN EN ISO 22476-2
Název a adresa zákazníka:	SAFETY PRO s.r.o., Přerovská 434/60, 779 00 Olomouc
Název zakázky:	Moravské Budějovice - most
Číslo zkoušky:	05/20
Datum zkoušky	16.6.2020
Počasí:	Zataženo
Souprava:	DPH Nordmeyer Geotool

Hloubka (m)	Počet úderů N ₁₀ naměřený	N 10	q _{dyn} (MPa)	Hloubka (m)	Počet úderů N ₁₀ naměřený	N 10	q _{dyn} (MPa)
0,1	1	0,3	0,4	6,8			
0,2	2	1,3	1,6	6,9			
0,3	5	4,3	5,3	7,0			
0,4	12	11,3	13,8	7,1			
0,5	11	10,3	12,6	7,2			
0,6	8	7,3	8,9	7,3			
0,7	7	6,3	7,7	7,4			
0,8	6	5,3	6,5	7,5			
0,9	4	3,3	4,0	7,6			
1,0	4	3,3	3,7	7,7			
1,1	3	2,6	2,9	7,8			
1,2	4	3,6	4,1	7,9			
1,3	5	4,6	5,2	8,0			
1,4	6	5,6	6,3	8,1			
1,5	3	2,6	2,9	8,2			
1,6	2	1,6	1,8	8,3			
1,7	3	2,6	2,9	8,4			
1,8	2	1,6	1,8	8,5			
1,9	3	2,6	2,9	8,6			
2,0	2	1,6	1,7	8,7			
2,1	6	5,0	5,2	8,8			
2,2	7	6,0	6,2	8,9			
2,3	6	5,0	5,2	9,0			
2,4	8	7,0	7,2	9,1			
2,5	10	9,0	9,3	9,2			
2,6	9	8,0	8,3	9,3			
2,7	11	10,0	10,4	9,4			
2,8	12	11,0	11,4	9,5			
2,9	10	9,0	9,3	9,6			
3,0	11	10,0	9,6	9,7			
3,1	12	11,1	10,7	9,8			
3,2	11	10,1	9,7	9,9			
3,3	13	12,1	11,7	10,0			
3,4	12	11,1	10,7	10,1			
3,5	10	9,1	8,8	10,2			
3,6	12	11,1	10,7	10,3			
3,7	13	12,1	11,7	10,4			
3,8	14	13,1	12,6	10,5			
3,9	9	8,1	7,8	10,6			
4,0	10	9,1	8,2	10,7			
4,1	9	7,9	7,1	10,8			
4,2	8	6,9	6,2	10,9			
4,3	10	8,9	8,0	11,0			
4,4	9	7,9	7,1	11,1			
4,5	10	8,9	8,0	11,2			
4,6	11	9,9	8,9	11,3			
4,7	9	7,9	7,1	11,4			
4,8	8	6,9	6,2	11,5			
4,9	6	4,9	4,4	11,6			
5,0	5	3,9	3,3	11,7			
5,1	4	2,5	2,1	11,8			
5,2	5	3,5	3,0	11,9			
5,3	4	2,5	2,1	12,0			
5,4	6	4,5	3,8	12,1			
5,5	5	3,5	3,0	12,2			
5,6	6	4,5	3,8	12,3			
5,7	4	2,5	2,1	12,4			
5,8	5	3,5	3,0	12,5			
5,9	6	4,5	3,8	12,6			
6,0	5	3,5	2,8	12,7			
6,1				12,8			
6,2				12,9			
6,3				13,0			
6,4				13,1			
6,5				13,2			
6,6				13,3			
6,7				13,4			

krouťící
moment M_v :

hl.	M _v (Nm)
1	28
2	16
3	42
4	38
5	46
6	61
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	

Podzemní voda: - m

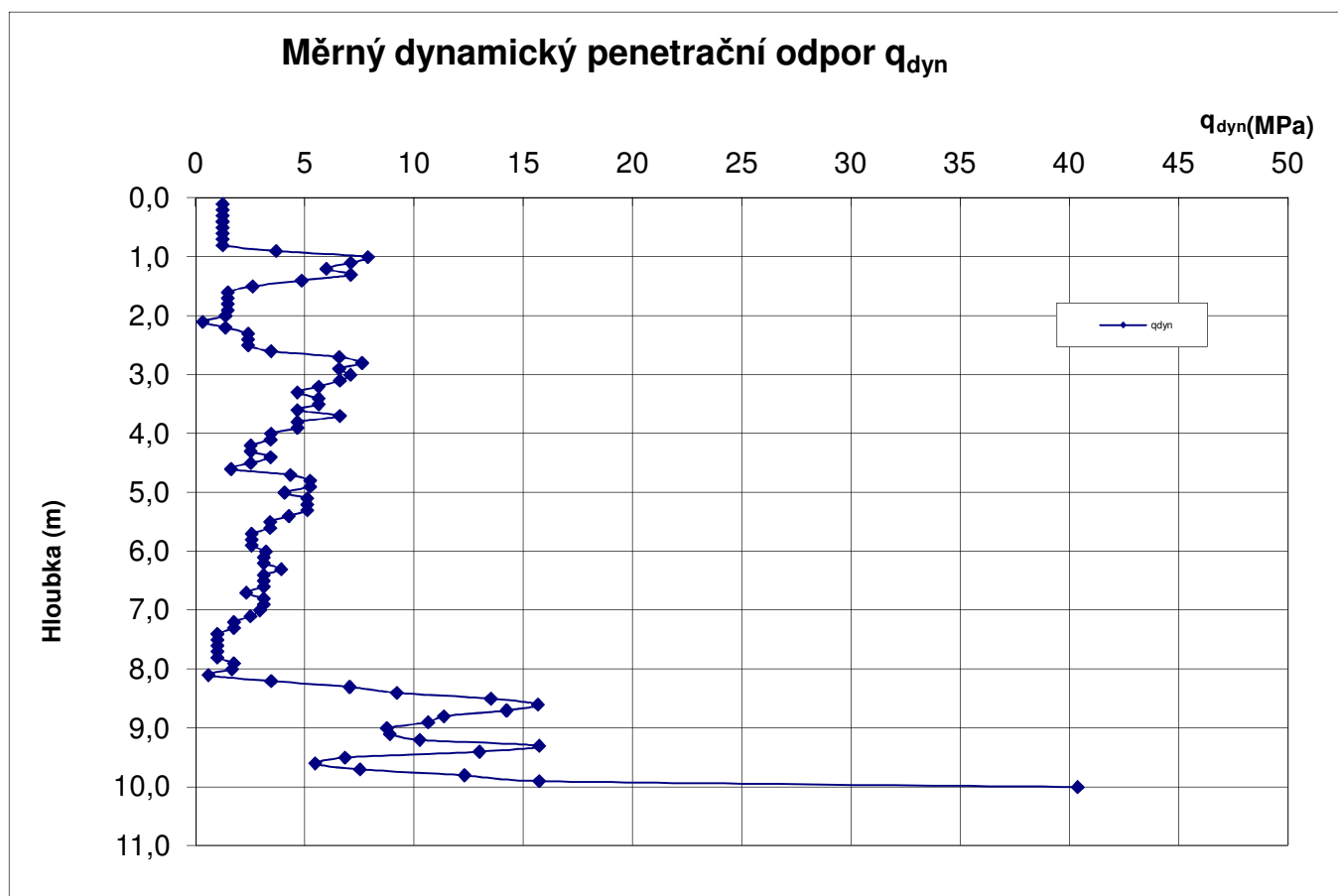
Pozn. : q_{dyn} Měrný dynamický penetrační odpor

Dynamická penetrační zkouška

Základní údaje o zkoušce:

Metoda:	Dynamická penetrační zkouška dle ČSN EN ISO 22476-2
Název a adresa zákazníka:	SAFETY PRO s.r.o., Přerovská 434/60, 779 00 Olomouc
Název zakázky:	Moravské Budějovice - most
Číslo zkoušky:	06/20
Datum provedení zkoušky:	17.6.2020
Počasí:	Zataženo
Souprava:	DPH Nordmeyer Geotool

Graf:



Dynamická penetrační zkouška

Základní údaje o zkoušce:

Metoda:	Dynamická penetrační zkouška dle ČSN EN ISO 22476-2
Název a adresa zákazníka:	SAFETY PRO s.r.o., Přerovská 434/60, 779 00 Olomouc
Název zakázky:	Moravské Budějovice - most
Číslo zkoušky:	06/20
Datum zkoušky	17.6.2020
Počasí:	Zataženo
Souprava:	DPH Nordmeyer Geotool

Hloubka (m)	Počet úderů N ₁₀ naměřený	N 10	q _{dyn} (MPa)	Hloubka (m)	Počet úderů N ₁₀ naměřený	N 10	q _{dyn} (MPa)
0,1	1	1,0	1,2	6,8	5	3,9	3,1
0,2	1	1,0	1,2	6,9	5	3,9	3,1
0,3	1	1,0	1,2	7,0	5	3,9	2,9
0,4	1	1,0	1,2	7,1	5	3,3	2,5
0,5	1	1,0	1,2	7,2	4	2,3	1,7
0,6	1	1,0	1,2	7,3	4	2,3	1,7
0,7	1	1,0	1,2	7,4	3	1,3	1,0
0,8	1	1,0	1,2	7,5	3	1,3	1,0
0,9	3	3,0	3,7	7,6	3	1,3	1,0
1,0	7	7,0	7,9	7,7	3	1,3	1,0
1,1	7	6,3	7,1	7,8	3	1,3	1,0
1,2	6	5,3	6,0	7,9	4	2,3	1,7
1,3	7	6,3	7,1	8,0	4	2,3	1,7
1,4	5	4,3	4,8	8,1	4	0,8	0,6
1,5	3	2,3	2,6	8,2	8	4,8	3,4
1,6	2	1,3	1,5	8,3	13	9,8	7,0
1,7	2	1,3	1,5	8,4	16	12,8	9,2
1,8	2	1,3	1,5	8,5	22	18,8	13,5
1,9	2	1,3	1,5	8,6	25	21,8	15,7
2,0	2	1,3	1,4	8,7	23	19,8	14,2
2,1	1	0,3	0,3	8,8	19	15,8	11,4
2,2	2	1,3	1,4	8,9	18	14,8	10,6
2,3	3	2,3	2,4	9,0	16	12,8	8,7
2,4	3	2,3	2,4	9,1	18	13,0	8,9
2,5	3	2,3	2,4	9,2	20	15,0	10,2
2,6	4	3,3	3,4	9,3	28	23,0	15,7
2,7	7	6,3	6,6	9,4	24	19,0	13,0
2,8	8	7,3	7,6	9,5	15	10,0	6,8
2,9	7	6,3	6,6	9,6	13	8,0	5,5
3,0	8	7,3	7,1	9,7	16	11,0	7,5
3,1	8	6,8	6,6	9,8	23	18,0	12,3
3,2	7	5,8	5,6	9,9	28	23,0	15,7
3,3	6	4,8	4,7	10,0	67	62,0	40,4
3,4	7	5,8	5,6	10,1			
3,5	7	5,8	5,6	10,2			
3,6	6	4,8	4,7	10,3			
3,7	8	6,8	6,6	10,4			
3,8	6	4,8	4,7	10,5			
3,9	6	4,8	4,7	10,6			
4,0	5	3,8	3,4	10,7			
4,1	5	3,8	3,4	10,8			
4,2	4	2,8	2,5	10,9			
4,3	4	2,8	2,5	11,0			
4,4	5	3,8	3,4	11,1			
4,5	4	2,8	2,5	11,2			
4,6	3	1,8	1,6	11,3			
4,7	6	4,8	4,3	11,4			
4,8	7	5,8	5,2	11,5			
4,9	7	5,8	5,2	11,6			
5,0	6	4,8	4,1	11,7			
5,1	7	6,0	5,1	11,8			
5,2	7	6,0	5,1	11,9			
5,3	7	6,0	5,1	12,0			
5,4	6	5,0	4,3	12,1			
5,5	5	4,0	3,4	12,2			
5,6	5	4,0	3,4	12,3			
5,7	4	3,0	2,6	12,4			
5,8	4	3,0	2,6	12,5			
5,9	4	3,0	2,6	12,6			
6,0	5	4,0	3,2	12,7			
6,1	5	3,9	3,1	12,8			
6,2	5	3,9	3,1	12,9			
6,3	6	4,9	3,9	13,0			
6,4	5	3,9	3,1	13,1			
6,5	5	3,9	3,1	13,2			
6,6	5	3,9	3,1	13,3			
6,7	4	2,9	2,3	13,4			

krouťící
moment Mv :

hl.	Mv (Nm)
1	0
2	28
3	28
4	48
5	49
6	40
7	45
8	68
9	128
10	200
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	

Podzemní voda: - m

Pozn. : q_{dyn} Měrný dynamický penetrační odpor

SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sml00240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 7 – Laboratorní výsledky

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK č.: 92/20

Název zakázky: **Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum**
Číslo zakázky: 4153/20
Objednatel: SAFETY PRO s.r.o., Přerovská 434/60, 779 00 Olomouc
Odběr vzorků*: objednatel
Datum odběru*: 16.-17.6.2020
Datum převzetí vzorků: 19.6.2020
Zkoušel: Mgr. Dvořáková M., Košanová M., Bc. Talafová M.
Datum zpracování zakázky: 19.-26.6.2020
Celkový počet stran: 9

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení zrnitosti ČSN EN ISO 17892-4

Stanovení meze tekutosti a meze plasticity ČSN EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2, metodou přímého měření

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v rozsahu akreditace udělené laboratoři GEODRILL s.r.o. Laboratoř mechaniky zemin a hornin pod číslem 1596.

Nejistota měření:

2 % vlhkost, 4 % zdánlivá hustota, 2 % zrnitost, 2 % mez tekutosti, 5 % mez plasticity, 2 % objemová hmotnost zeminy, 3 % objemová hmotnost sušiny.

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95% a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření $k = 2$ podle EA 4/02. Výrok o shodě je založen na pravděpodobnosti pokrytí 95% v souladu s dokumentem ILAC-G08:09.

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce: Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum

List: 3/9
Protokol: 92/20

Sonda		JV2	JV2	KS 133,460	KS 133,500	KS 133,580	KS 133,630				
Hloubka		3,2-3,4	5,5-5,6	0,9-1,1	0,8-0,95	0,95-1,15	0,7-0,9				
Číslo vzorku		22143	22144	22145	22146	22147	22148				
Typ vzorku		---	---	---	---	---	---				
Klasifikace	ČSN 73 6133	S5 SC	F3 MS	G3 G-F-Cb	G3 G-F	G3 G-F	G3 G-F				
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	clSa	sacSi	saGr	saGr	saGr	saGr				
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	17.4	22.8	9.8	8.4	9.8	10.1		
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	43	62	38	---	38	40		
Mez plasticity		w _P	[%]	22	38	21	---	25	25		
Index plasticity		I _P	[%]	21	24	17	---	13	15		
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	1.63	---	---	---	---		
					pevná						
Filtrační součinitel		k	[m/s]	1.938.10 ⁻⁵	7.489.10 ⁻⁷	1.294.10 ⁻²	5.399.10 ⁻⁴	6.409.10 ⁻⁴	3.724.10 ⁻⁴		
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---	2.73	---	---	---	---		
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	1.84	---	---	---	---		
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	1.50	---	---	---	---		
Pórovitost		n	[%]	---	45.1	---	---	---	---		
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	75.9	---	---	---	---		
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133			PV	PV	V	V	V	V		
Vhodnost pro podloží voz.				PV	PV	V	V	V	V		
Scheibleho kr. namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti			3	2	5	5	5	5		
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	1.51	1.62	0.89	0.99	1.00	1.00		
		H _{max}	[m]	4.57	4.88	1.61	2.43	2.51	2.51		
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	1.83	2.82	6.31	---	3.47	3.84		
Číslo nestejnoznitosti		C _U	[-]	486.12	64.71	153.05	217.37	325.64	240.71		
Číslo křivosti		C _c	[-]	3.71	1.05	1.31	5.69	5.38	5.99		

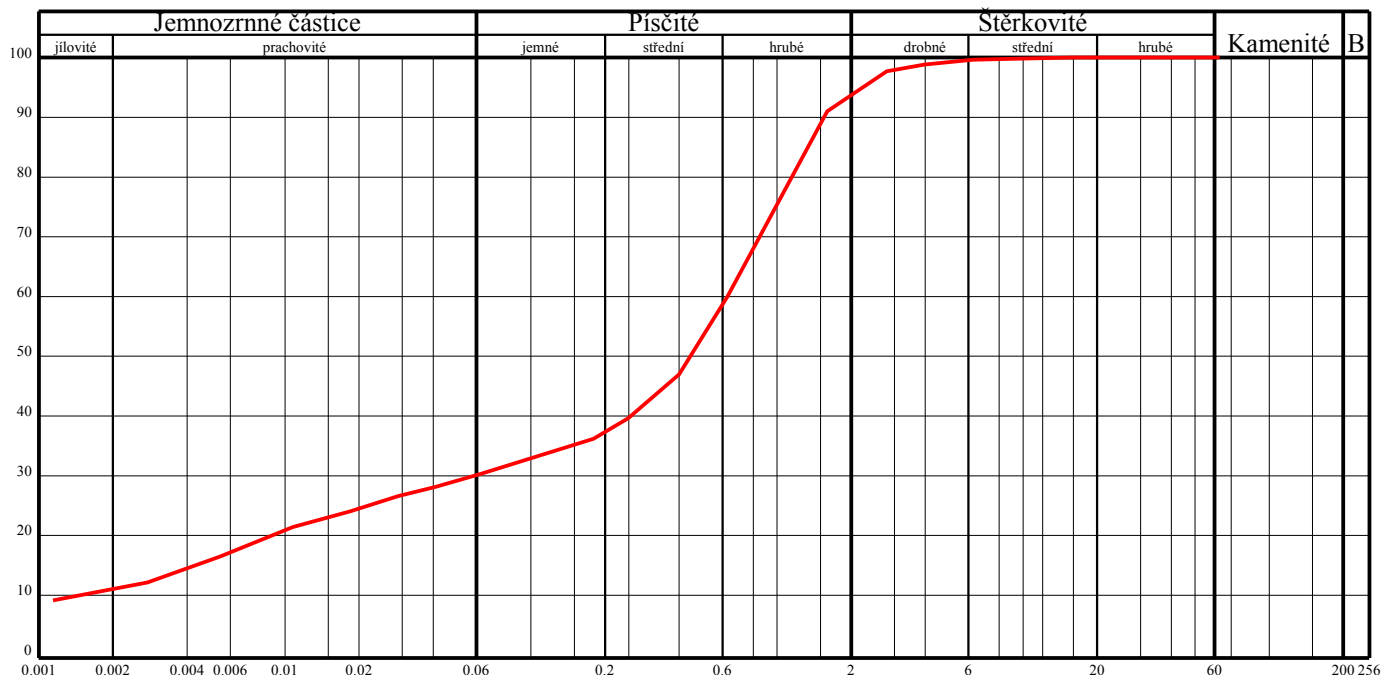
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum

Sonda: JV2

Hloubka: 3,2-3,4

Vzorek: 22143



Klasifikace	ČSN 73 6133			S5 SC	
Název zeminy				písek jílovitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			clSa	
Název zeminy				jílovitý písek	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	17.4	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	43	
Mez plasticity		w_P	[%]	22	
Index plasticity		I_P	[%]	21	
Stupeň konzistence		I_C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	46.38	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$1.938.10^{-5}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		3	Namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H_s	[m]	1.51	Střední
		H_{max}	[m]	4.57	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	1.83	
Číslo nestejnozrnatosti		C_U	[-]	486.12	
Číslo křivosti		C_c	[-]	3.71	

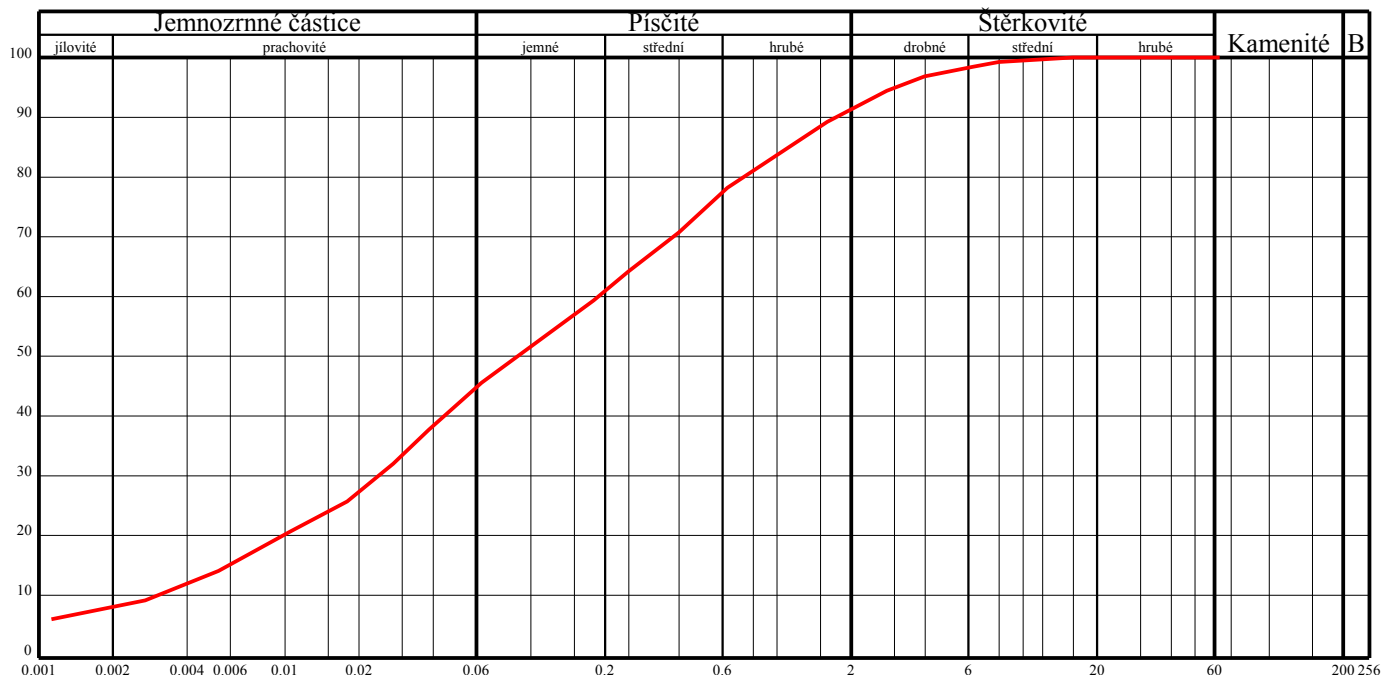
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum

Sonda: JV2

Hloubka: 5,5-5,6

Vzorek: 22144



Klasifikace	ČSN 73 6133			F3 MS	
Název zeminy				hlína písčitá	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sacI Si	
Název zeminy				písčitý jílovitý prach	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	22.8	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	62	
Mez plasticity		w _P	[%]	38	
Index plasticity		I _P	[%]	24	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	1.63 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	25.40	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	7.489.10 ⁻⁷	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	2.73	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1.84	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1.50	
Pórovitost		n	[%]	45.1	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	75.9	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	1.62	Střední
		H _{max}	[m]	4.88	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	2.82	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	64.71	
Číslo křivosti		C _c	[-]	1.05	

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

č. : 92/20/S

Název zakázky: **Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum**

Označení sondy: JV 2

Hloubka odběru: 5,5-5,6 [m]

Číslo vzorku: 22144

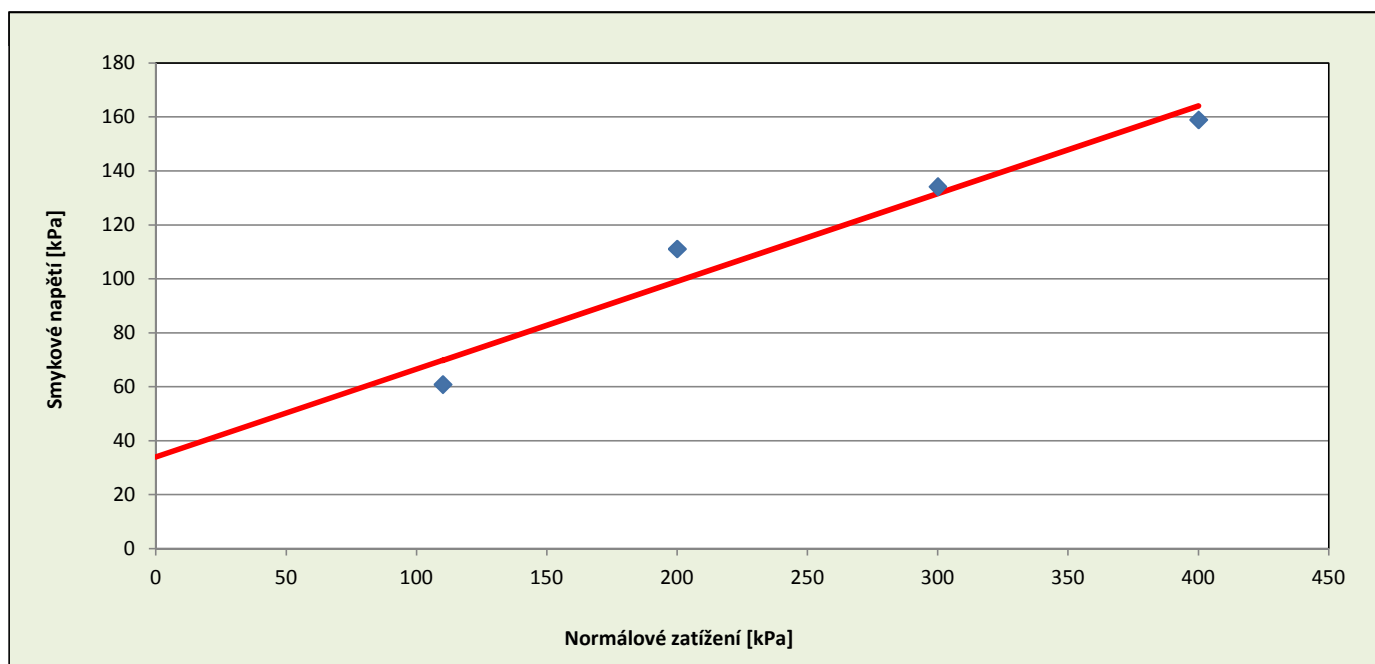
Matrice: neporušený vzorek zeminy

Třída zeminy dle ČSN 73 6133: F3 MS

Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: sacISI

POČÁTEČNÍ PODMÍNKY		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4
Vlhkost	[%]	27,5	27,5	27,5	27,5
Objemová hmotnost	[Mg/m ³]	1,81	1,84	1,82	1,84
Objemová hmotnost sušiny	[Mg/m ³]	1,42	1,44	1,43	1,44
Číslo pórovitosti	[-]	0,92	0,89	0,91	0,89
Stupeň nasycení	[%]	81,3	84,2	82,3	84,2
Zdánlivá hustota pevných částic	[Mg/m ³]	2,73 (změřeno)			
Rozměry zkušebního vzorku (dxšxv)	[mm]	60x60x20			
Rychlost posunu	[mm/min]	0,008			
Zkušební vzorek	[zalitý/nezalitý]	zalitý			

PODMÍNKY NA VRCHOLU SMYKOVÉHO NAPĚTÍ		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4
Normálové zatížení	[kPa]	110	200	300	400
Smykové napětí	[kPa]	61	111	134	159
Horizontální posun	[mm]	5,21	6,10	3,76	3,08



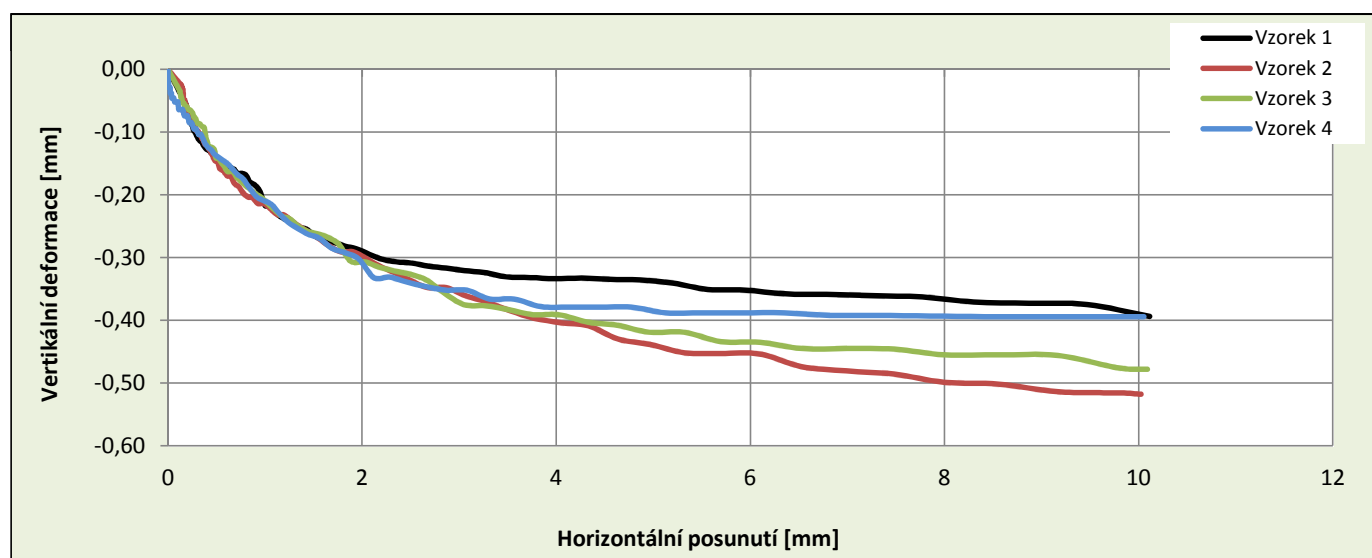
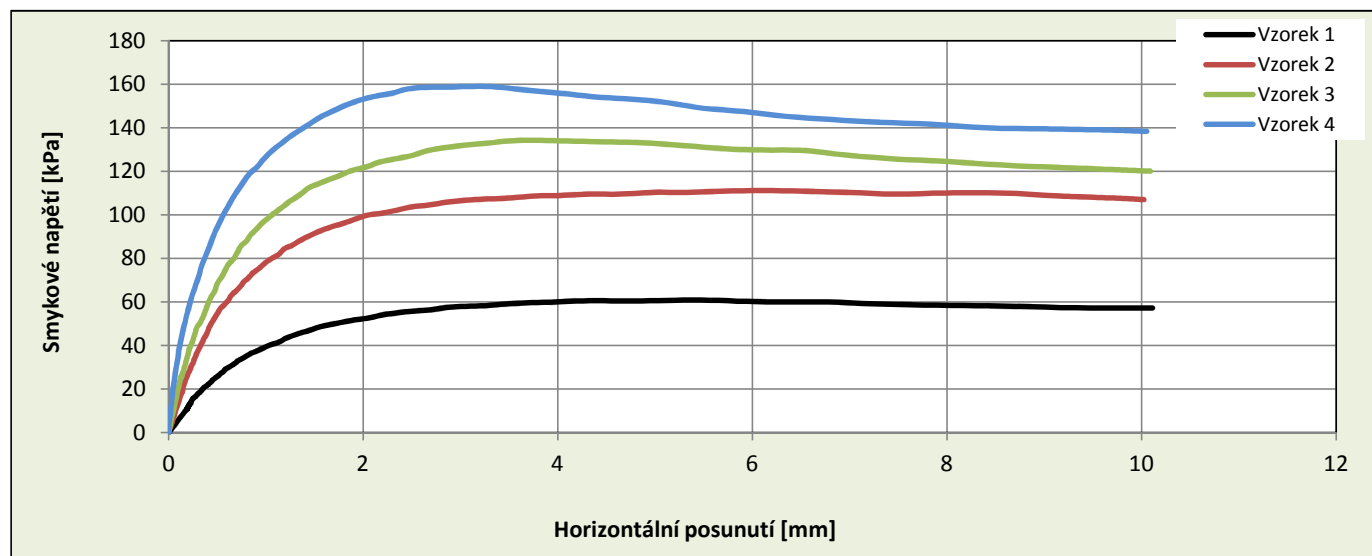
Vrcholová pevnost:	c'	34	[kPa]
	φ'	18	[°]

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

č. : 92/20/S

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Název zakázky: Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum
 Označení sondy: JV 2
 Hloubka odběru: 5,5-5,6 [m]
 Číslo vzorku: 22144



Poznámka: -