

"REKONSTRUKCE ŽST. SKLENÉ NAD OSLAVOU"

**B.2.1**

**DOPLŇKOVÝ GEOTECHNICKÝ  
A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM**

**Část B.1**

**Geotechnický průzkum a návrh konstrukce  
pražcového podloží**

červen 2019

2018 – 425

Výtisk č.:

Objednatel: **MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**  
Legionářská 8  
772 00 Olomouc

Zhotovitel: **GeoTec-GS, a.s.**  
Chmelová 2920/6  
106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele: Sklené n.O., žst., průzkum PS

Zakázkové číslo zhotovitele: 2018 – 425

Úkol / název úkolu: **"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"**  
**B.2.1 Doplnkový geotechnický průzkum  
a stavebnětechnický průzkum**

Název zprávy: **B.2 – Geotechnický průzkum a návrh konstrukce  
pražcového podloží**

Praha, červen 2019

Zpracovali: RNDr. Petr Pícha Ph.D.  
odpovědný řešitel

Ing. Antonín Kropáček

Ing. Jan Hrabánek

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**OBSAH:**

1. ÚVOD.....	4
2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....	4
3. VYHODNOCENÍ PRŮZKUMU PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ.....	4
3.1 SOUHRN POZNATKŮ Z PRŮZKUMŮ PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ .....	5
3.2 NÁVRH ÚPRAVY JEMNOZRNNÝCH ZEMIN .....	5
3.3 VYUŽITÍ MATERIÁLŮ Z PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ .....	6
3.4 TĚŽITELNOST A OBJEMOVÁ HMOTNOST ZEMIN .....	6
4. NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ .....	6
4.1 VSTUPNÍ PARAMETRY A PODKLADY .....	6
4.2 ROZDĚLENÍ NA KVAZIHOMOGENNÍ BLOKY .....	7
4.3 NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ .....	7
4.3.1 Konstrukce pražcového podloží.....	8
4.3.2 Zesílená konstrukce pražcového podloží .....	8
5. TECHNOLOGIE PRACÍ .....	9
6. PROKÁZÁNÍ VLASTNOSTÍ MATERIÁLŮ A ZKOUŠENÍ .....	9
7. ZÁVĚR .....	9

**Tabulky za textem:**

Tabulka č. 3: Souhrnná geotechnická data

**Přílohy:**

- Příloha č. 1 Dokumentace kopaných sond
- Příloha č. 2 Protokoly zatěžovacích zkoušek
- Příloha č. 3 Výsledky dynamických penetrací
- Příloha č. 4 Výsledky laboratorních zkoušek
- Příloha č. 5 Účelový geotechnický průzkum
- Příloha č. 6 Posouzení KPP na únosnost a promrzání

## 1. ÚVOD

### Základní údaje o zakázce

Název stavby:	Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou
Investor:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7, Praha 1, 110 00  Stavební správa východ se sídlem v Olomouci Nerudova 1, 772 58 Olomouc
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení
Charakteristika stavby:	Dopravní liniová stavba
Odvětví:	Železniční doprava
Místo stavby:	železniční stanice Sklené nad Oslavou
Kraj:	Vysočina
Okres:	Žďár nad Sázavou
Katastrální území:	Sklené nad Oslavou
Předmět plnění:	Doplňkový geotechnický průzkum a návrh konstrukce pražcového podloží
Účel průzkumu:	Provedení doplňkového geotechnického průzkumu a návrh konstrukce pražcového podloží v žst. Sklené nad Oslavou.

## 2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah průzkumných prací na železničním spodku byl stanoven podle požadavků objednatele a navazuje na práce provedené v rámci podrobného průzkumu realizovaného společností GeoTec-GS, a.s. v roce 2016.

Průzkum pražcového podloží byl zaměřen na ověření stávající skladby pražcového podloží, geotechnických vlastností zemin tvořících zemní pláň a ověření úrovně hladiny podzemní vody. Metodika prováděných zkoušek je podrobně popsána v části A – Souhrnná zpráva.

Průzkum spočíval v provedení kopaných sond, statických zatěžovacích zkoušek, dynamických penetrací a odběru vzorků zemin ze zemní pláně. Kopané sondy a k nim příslušející dokumentace o provedených zkouškách jsou v textové části a přílohách označovány stávajícím staničením a číslem koleje.

**Výškové údaje** v dokumentaci sond, penetrací, zatěžovacích zkoušek a odběrů vzorků zemin **jsou vztaženy k úložné ploše pražce příslušné koleje.**

## 3. VYHODNOCENÍ PRŮZKUMU PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Výsledky všech průzkumných prací pražcového podloží v posuzovaných úsecích jsou prezentovány v tabulce č. 1 „Souhrnná geotechnická data“ a jsou doloženy

v přílohové části této zprávy.

Tabulka č. 1 „Souhrnná geotechnická data“, která je uvedena za textem zprávy, obsahuje kromě základních údajů pro jednotlivou sondu (staničení, číslo koleje a hloubku sondy) zatřídění zemin podle předpisu SŽDC S4 a ČSN 73 6133 na základě makroskopického popisu zastižených zemin a výsledků laboratorních zkoušek, jejich ulehlost, resp. konzistenci, prognózu vývoje kvality podloží, zhodnocení vodního režimu a namrzavosti zastižených zemin. V případě provedení zatěžovací zkoušky je uveden změřený modul přetvárnosti  $E_o$ , opravný součinitel „z“ a redukovaný modul přetvárnosti  $E_{or}$ . V případě, že zatěžovací zkouška provedena nebyla, je zde uveden redukovaný modul přetvárnosti  $E_{or}$  stanovený na základě odborného odhadu.

V tabulce jsou obsaženy výsledky podrobného průzkumu realizované v předchozího etapě projekčních prací (sondy psány kurzívou).

**Hodnocení v tabulkách je vztaženo k zeminám v úrovni zemní pláně, resp. provedených zatěžovacích zkoušek.**

### 3.1 SOUHRN POZNATKŮ Z PRŮZKUMŮ PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

#### žst. Sklené nad Oslavou

- mocnost **šterkového lože** ve staničních kolejích se pohybuje v intervalu 0,55 - 0,75 m, kolejové lože svrchu čisté, níže je silně znečištěné až zcela zanesené hlinitým pískem a drtí.
- zemní pláň tvoří převážně hrubozrnné zeminy charakteru šterků s příměsí jemnozrnné zeminy, v sondě v km 61,320 v koleji č. 1 byl zastižen jíl písčitý, pevné konzistence.
- vzhledem k charakteru zemin a jejich konzistenci hodnotíme vodní režim jako příznivý, zeminy v zemní pláni jsou namrzavé.
- hladina podzemní vody v provedených sondách nebyla zastižena.

### 3.2 NÁVRH ÚPRAVY JEMNOZRNNÝCH ZEMIN

Z úseků, ve kterých přichází v úvahu zlepšování zemní pláně hydraulickými pojivy byly odebrány technologické vzorky pro stanovení receptury zlepšování (v předmětných úsecích zastiženy jemnozrnné zeminy pouze jednou sondou). Návrh konstrukce pražcového podloží se zlepšováním neuvažuje.

#### Výsledky zkoušek zlepšených zemin

**Tabulka č. 1**

Staničení (km)/ č. koleje	Zatřídění zeminy	Vlhkost		Druh pojiva	% pojiva	CBR (%)	Poznámka
		přírozená $w_n$ (%)	optimální $w_{opt}$ (%)				
69,000/3	S4 SM	14,6	12,5	směsné C30	1,5	7	po 5 dnech zrání a 4 dnech sycení
					3,5	44	
				směsné C50	1,5	26	
					2,5	32	
					3,5	67	

Na základě provedených zkoušek doporučujeme zlepšení provádět přidáním 2,5% směsného pojiva C30. Ke zkouškám bylo použito pojivo s poměrem vápno : cement = 1:1 a 7:3.

Protokoly laboratorních zkoušek jsou prezentovány v příloze č. 4. Provedené zkoušky nenahrazují počáteční zkoušky zhotovitele před zahájením stavby.

### 3.3 VYUŽITÍ MATERIÁLŮ Z PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

V době zpracování průzkumných prací nebylo zpracovateli známo další použití materiálů (stávajícího kolejového lože) v rámci projektovaných prací.

V případě recyklace materiálu šterkového lože doporučujeme uvažovat s ohledem na silné znečištění, s využitím cca 40% stávajícího kolejového lože pro úpravu na frakci 0 - 32 mm.

Mocnost kolejového lože uváděná v této zprávě je vztažena k nulové úrovni sondy, tj. k úložné ploše pražce. Při výpočtu kubatury musí být odečten objem pražců.

### 3.4 TĚŽITELNOST A OBJEMOVÁ HMOTNOST ZEMIN

Při zřizování zemní pláně a odvodnění budou:

- v náspech těženy materiály, které lze zařadit do I. třídy těžitelnosti ve smyslu ČSN 73 6133 (3. třída těžitelnosti podle původní ČSN 73 3050).
- v zárezích těženy materiály, které lze zařadit do II. - III. třídy těžitelnosti ve smyslu ČSN 73 6133 (5. - 6. třída těžitelnosti podle původní ČSN 73 3050).

V „přirozeném“ uložení a při zjištěné vlhkosti můžeme uvažovat s objemovou hmotností materiálů zemní pláně cca 2200 kgm<sup>-3</sup>. Při ukládání na skládku budou materiály těžbou nakypřeny, čímž dojde ke snížení objemové hmotnosti. Koeficient nakypření lze uvažovat ve výši cca 1,3. Objemová hmotnost při ukládání bude činit cca 1600 kgm<sup>-3</sup> materiálů zemní pláně.

## 4. NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

### 4.1 VSTUPNÍ PARAMETRY A PODKLADY

Předmětný traťový úsek Křižanov - Sklené n. O. leží na celostátní trati Brno - Havlíčkův Brod. Parametry modulu přetvárnosti jsou s ohledem na projektovanou rychlost  $v \geq 120 \text{ kmh}^{-1}$ , stanoveny dle tabulky 1 přílohy 6 předpisu SŽDC S4 - Železniční spodek:

- a) traťové, hlavní a předjízdne staniční koleje
  - zemní pláň .....  $E_0 = 30 \text{ MPa}$
  - pláň spodku .....  $E_{e1} = 50 \text{ MPa}$

- c) ostatní koleje ve stanicích
  - zemní pláň .....  $E_0 = 15 \text{ MPa}$
  - pláň spodku .....  $E_{e1} = 30 \text{ MPa}$

Pro návrh zesílené konstrukce pražcového podloží je hodnota modulu přetvárnosti stanovena dle přílohy 24 předpisu SŽDC S4 – Železniční spodek:

- pláň spodku .....  $E_{e1} = 80 \text{ MPa}$

Klimatické podmínky jsou charakterizovány indexem mrazu  $I_{mn} = 500 - 600^\circ\text{C.den}$  (dle přílohy 7, předpisu SŽDC S4) s hloubkou promrzání 1,01 - 1,11 m. Posouzení na promrzání je provedeno na nejnepříznivější hodnotu.

Geotechnické informace, nutné pro návrh konstrukce pražcového podloží vycházejí z výsledků geotechnického průzkumu provedeného společností GeoTec-GS, a.s. v únoru 2016.

## 4.2 ROZDĚLENÍ NA KVAZIHOMOGENNÍ BLOKY

Na základě poznatků získaných průzkumem pražcového podloží, bylo provedeno rozdělení rekonstruovaného úseku na kvazihomogenní bloky.

Rozdělení úseku na kvazihomogenní bloky, včetně jejich přehledné charakteristiky, je uvedeno v následující tabulce č. 1. Současně tabulka každému kvazihomogennímu bloku přiřazuje jeden z typů navrhované skladby konstrukce pražcového podloží, které jsou popsány v dalším textu a přehledně prezentovány v přílohové části.

**Níže uvedené rozdělení úseku na kvazihomogenní bloky je orientační, definitivní hranice musí být určeny geotechnickým dozorem po odkrytí zemní pláně.**

Charakteristiky kvazihomogenních bloků

Tabulka č. 2

Číslo bloku	Staničení (km) od - do	Kolej č.	Délka (m)	Vodní režim	Namrzavost	E <sub>ormin</sub> (MPa)	Typ KPP	Poznámka
<b>žst. Sklené n. Oslavou - E<sub>ptžs</sub> = 50 MPa</b>								
1	68,194 - 68,800	1	606	příznivý	namrzavá	40	5.3	skalní podklad
2	68,800 - 69,310		510	příznivý	namrzavá	30	3.1	
3	68,194 - 68,800	2	606	příznivý	namrzavá	40	5.3	skalní podklad
4	68,800 - 69,310		510	příznivý	namrzavá	30	3.1	
5	68,392 - 68,800	3	408	příznivý	namrzavá	40	5.3	skalní podklad
6	68,800 - 69,115		315	příznivý	namrzavá	30	3.1	
7	68,385 - 68,800	4	415	příznivý	namrzavá	40	5.3	skalní podklad
8	68,800 - 69,100		300	příznivý	namrzavá	30	3.1	
9	68,995 - 69,070	6	75	příznivý	namrzavá	30	3.1	

## 4.3 NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Návrh konstrukce pražcového podloží vychází z výsledků průzkumných prací provedených v rámci geotechnického průzkumu pražcového podloží.

Pro konstrukční vrstvy je uvažováno se štěrkodrtí frakce 0 - 32 mm a minerální směsí frakce 0 - 32 mm. Materiál konstrukčních vrstev musí splňovat technické požadavky uvedené v příloze 14 předpisu SŽDC S4.

Dodavatel stavebních prací před zahájením dodávek předloží počáteční zkoušky minerální směsi a doloží soulad technických parametrů s ustanovením předpisu SŽDC S4 příl. 14.

V navržené konstrukci 3.1 se uvažuje s použitím geokompozitu vyrobeného z biaxiální (triaxiální) geomřížky a separační geotextílie. Jednotlivé prvky musí splnit minimálně požadavky uvedené v OTP č.j. S 54 316/2014-O13 "Geotechnické výrobky v tělese železničního spodku" v tab. 8 pro geotextílii a v tab. 12 pro geomříž. Navržený geokompozit nedoporučujeme nahradit samostatnými komponenty.

Materiál štěrkodrti stabilizované cementem musí odpovídat technickým požadavkům uvedeným v příloze 13 předpisu SŽDC S4 Železniční spodek.

Hodnoty modulů deformace materiálů konstrukčních vrstev jsou převzaty z tab. 2 přílohy 6 předpisu SŽDC S4 následovně:

- štěrkodrt' frakce 0 - 32 mm ..... E = 80 MPa při I<sub>D</sub> = 0,95

- minerální směs frakce 0 - 32 mm .....  $E = 90 \text{ MPa}$  při  $I_D = 0,95$

Hodnota modulu přetvárnosti na vrstvě stabilizované zeminy je stanovena v souladu s přílohou 13 předpisu SŽDC S4 minimálně  $E_{\text{stab}} = 60 \text{ MPa}$ .

Typ konstrukce 5.3 je použit v úsecích, ve kterých zemní pláň tvoří skalní podloží. Minerální směs bude tvořit nepropustnou vyrovnávací vrstvu. V případě použití štěrkodrti hrozí nebezpečí vsakování srážkových vod na skalní podloží.

#### 4.3.1 Konstrukce pražcového podloží

S ohledem na zastižené geotechnické poměry jsou navrženy dva typy konstrukce pražcového podloží.

Navržené konstrukce pražcového podloží vychází z typů uvedených v příloze 6 předpisu SŽDC S4.

#### Návrh skladby pražcového podloží od ložné plochy pražce:

##### Typ 3.1

- štěrk frakce 31,5/63 - tloušťka 350 mm
  - štěrkodrt' frakce 0/32mm, tloušťka 300 mm
  - geokompozit (tuhá geomříž + geotextilie)
  - přehutněná zemní pláň
- $E_{\text{pl}} = 50 \text{ MPa}$   
 $E_{\text{or}} \geq 20 \text{ MPa}$

##### Typ 5.3

- štěrk frakce 31,5/63 - tloušťka 350 mm
  - minerální směs 0/32mm, tloušťka 200 mm
  - skalní podloží (přehutněná zemní pláň - hlinitý štěrk)
- $E_{\text{pl}} = 50 \text{ MPa}$   
 $E_{\text{or}} \geq 40 \text{ MPa}$

Konstrukce typu 5.3. bude použita i v místech, kde se v úrovni zemní pláně budou nacházet materiály stávajících konstrukčních vrstev - důvodem je zamezení zasakování srážkových vod přes tyto vrstvy na skalní podloží a následná degradace konstrukce pražcového podloží.

#### 4.3.2 Zesílená konstrukce pražcového podloží

Zesílená konstrukce pražcového podloží bude zřízena u všech objektů v jednotné skladbě v minimálních délkách v souladu s ustanoveními přílohy 24 předpisu SŽDC S4 a vzorového listu Ž 4.2.

Objekt	Typ ZKPP	Poznámka
SO 02-19-01, podchod v km 68,596	Z4.1	k.č. 1, 2, 4
SO 02-19-02, most v km 69,154	Z4.1	k.č. 1, 2

Navržená skladba konstrukce pražcového podloží vychází z typu 6 podle předpisu SŽDC S4 a odpovídá typu 4 ZKPP ve smyslu vzorového listu SŽDC S 4.2. Délka přechodové oblasti ZKPP bude provedena v minimálních délkách v souladu s příslušným ustanovením vzorového listu SŽDC Ž 4.2.

#### Návrh skladby zesílené konstrukce pražcového podloží od ložné plochy pražce:

##### Typ Z4.1

- kolejové lože - drcené kamenivo frakce 31,5/63 mm, tloušťka 350 mm
  - minerální směs frakce 0/32 mm, tloušťka 350 mm
  - štěrkodrt' stabilizovaná cementem, tloušťka 300 mm
  - přehutněná zemní pláň
- $E_{\text{pl}} = 81 \text{ MPa}$   
 $E_{\text{stab}} = 60 \text{ MPa}$   
 $E_{\text{or}} \geq 20 \text{ MPa}$



## 5. TECHNOLOGIE PRACÍ

Při těžbě původních konstrukčních vrstev musí být zvolena taková technologie prací, kterou se zamezí znehodnocení zemin zemní pláň. V každém technologickém kroku musí být zajištěno funkční pracovní odvodnění. Po upravené a zhutněné zemní pláni nesmí být prováděna staveništní doprava.

Stabilizace zemin se provádí mísením v centru. Před provedením vrstvy stabilizované zeminy musí být ze zemní pláň odstraněn humus a nežádoucí předměty (drobné kolejivo, hrubé kamenivo apod.) a zemní pláň musí být urovnaná a odvodněna.

Provedenou stabilizaci je nutné po dobu zrání chránit před odpařováním vody. Stabilizace nesmí být před zakrytím poškozena a smí být pojížděna nutnou staveništní dopravou po dosažení modulu přetvárnosti min 60 MPa, **nejdříve však po 7 dnech**.

Při uložení geokompozitu musí být zajištěna výztužná funkce prvku - geokompozit musí být uložen na urovnanou a přehutněnou zemní pláň, předeprnut a po obvodu zajištěn skobami z betonářské oceli.

Navážení materiálu podkladní vrstvy musí být čelné, zemní pláň nesmí být pojížděna nákladními auty.

Konstrukční vrstva ze štěrkodrti a minerální směsi musí být hutněna stejnoměrně, na celou tloušťku v jednom pracovním cyklu. Relativní ulehlost musí dosáhnout hodnoty min.  $I_D = 0,95$ . Při pokládce a hutnění konstrukční vrstvy ze štěrkodrti se doporučuje dodržovat optimální vlhkost v rozmezí  $w_{opt} = 4 - 8\%$ , při vlhkostech mimo uvedený rozsah se zhutnitelnost výrazně snižuje.

Konstrukční vrstvy ze štěrkodrti a minerální směsi nesmí být zřizovány při silném dešti a při teplotách nižších než  $0^{\circ}\text{C}$ .

## 6. PROKÁZÁNÍ VLASTNOSTÍ MATERIÁLŮ A ZKOUŠENÍ

Pro prokázání vhodnosti použitých materiálů musí být provedeny počáteční zkoušky ve smyslu TKP a příslušných článků předpisu SŽDC S4, případně předloženo prohlášení o shodě podle příslušných předpisů.

V průběhu provádění stavebních prací se shoda vlastností použitých materiálů s počátečními zkouškami ověřuje kontrolními zkouškami, jejichž četnost stanovují příslušná ustanovení TKP a předpisu SŽDC S4. Zhotovitel je povinen předložit zpracovaný „Kontrolní a zkušební plán“.

Při realizaci zemních prací a zřizování konstrukčních vrstev musí být zajištěn trvalý geotechnický dozor.

## 7. ZÁVĚR

Předložená zpráva shrnuje výsledky průzkumných prací provedených ve vybraných staničních kolejích v žst. Sklené nad Oslavou.

Výsledky průzkumu pražcového podloží jsou shrnuty v kapitole č. 3, v kapitole č. 4 je obsažen návrh konstrukce pražcového podloží.

Tabulka č. 3 - Souhrnná geotechnická data

Staničení [ km ]	Žst. , TÚ	Hloubka zemní pláně [m] *)	Zatřídění zeminy **)	Konzistence (ulehlost)	Kvalita do podloží	Vodní režim	Namrzavost	Modul přetvárnosti E <sub>o</sub> [MPa]	Opravný součinitel z	Redukovaný modul přetvárnosti E <sub>or</sub> [MPa]	Poznámka	
68,500	žst. Sklené n. O.	k. č. 1	0,60	R4	-	roste	příznivý	namrzavá	-	-	35 <sup>1)</sup>	zářez
68,700			0,90	G4 GM	ulehlá	roste	příznivý	namrzavá	42,1	1,0	42,1	
68,900			0,70	S4 SM	ulehlá	konstantní	příznivý	namrzavá	22,6	0,9	20,3	
69,087			0,75	G4 GM	ulehlá	roste	příznivý	namrzavá	35,4	1,0	35,4	
68,430		k. č. 2	0,70	R4	-	roste	příznivý	namrzavá	-	-	35 <sup>1)</sup>	zářez
68,600			0,75	Cb	ulehlá	roste	příznivý	namrzavá	-	-	25 <sup>1)</sup>	zářez
68,800			0,55	F3 MS	pevná	roste	příznivý	namrzavá	24,1	0,9	21,7	
69,000			0,75	G3 G-F	ulehlá	konstantní	příznivý	neb. namrzavá	38,8	1,0	38,8	
68,430		k. č. 3	0,60	R4	-	roste	příznivý	namrzavá	-	-	35 <sup>1)</sup>	zářez
68,600			0,80	Cb	ulehlá	roste	příznivý	namrzavá	-	-	30 <sup>1)</sup>	zářez
68,800			0,80	Cb	ulehlá	roste	příznivý	namrzavá	-	-	30 <sup>1)</sup>	zářez
69,000			0,65	S4 SM	středně ulehlá	roste	příznivý	namrzavá	22,9	0,9	20,6	násep
68,500		k. č. 4	0,60	R4	-	roste	příznivý	namrzavá	-	-	35 <sup>1)</sup>	zářez
68,700			0,45	G4 GM (R6)	ulehlá	roste	příznivý	namrzavá	42,5	1,0	42,5	
68,900			0,50	F4 CS	tuhá	roste	nepříznivý	neb. namrzavá	25,3	0,8	20,2	

Poznámky:

\*) - stávající úroveň zemní pláně pod ÚPP, v případě rozdílné úrovně zatěžovací zkoušky je uvedena v závorce

\*\*) - v případě zatěžovací zkoušky se zatřídění vztahuje k zeminám v úrovni provedené zkoušky

\*\*\*) - odborný odhad (dle výsledků dynamické penetrační zkoušky, makroskopické dokumentace nebo výsledků laboratorních zkoušek)

1) - odhad

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

### Obsah:

- Příloha č. 1 Dokumentace kopaných sond
- Příloha č. 2 Protokoly zatěžovacích zkoušek
- Příloha č. 3 Výsledky dynamických penetrací
- Příloha č. 4 Výsledky laboratorních zkoušek
- Příloha č. 5 Účelový geotechnický profil
- Příloha č. 6 Posouzení KPP na únosnost a promrzání

Název zakázky:	Sklené n. O., žst. - průzkum PS		
Číslo zakázky:	2018 - 425	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	06 / 2019	Zpracoval:	Ing. Antonín Kropáček
Počet stran:	23	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

**DOKUMENTACE KOPANÝCH SOND**

Název zakázky:	Sklené n. O., žst. - průzkum PS		
Číslo zakázky:	2018 - 425	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	06 / 2019	Zpracoval:	Ing. Antonín Kropáček
Počet stran:	2	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY			
Mezistaniční úsek (žst.):	žst. Sklené nad Oslavou	Kolej č.:	3
Lokalizace sondy:	vlevo	Staničení km:	68,430
Morfologie trati:	skalní zářez do 5 m	Datum hloubení:	5.12.2018
Nulová úroveň:	úložná plocha pražce	Dokumentoval:	A. Kropáček
Hloubka [m] od - do	Makroskopický popis		Zatřídění dle SŽDC S4
0,00 - 0,25	<b>Kolejový rošt: R65/SB8</b> <b>Štěrkové lože</b> - slabě znečištěné prachem <b>Štěrkové lože</b> - silně zanesené pískem hlinitým, při bázi vrstva drti s mourem <b>Skalní podloží</b> - silně zvětřalý migmatit, rezavě hnědý, rozpad po plochách diskontinuit na zeminu charakteru štěrku hlinitého, úlomky o velikosti do 5 cm		R5 (G4 GM)
0,25 - 0,60			
0,60 - 0,75			
Odebrané vzorky:	-	Hladina podzemní vody:	nezastižena
Hloubka zatěžovací zkoušky:	nelze	Změřený modul přetvárnosti E <sub>0</sub> :	-
Opravný součinitel - z	-	Reduk. modul přetvárnosti E <sub>0r</sub> :	>35 MPa
Dynamická penetrační zk. v intervalu:	nelze	Kvalita do hloubky:	roste

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY			
Mezistaniční úsek (žst.):	žst. Sklené nad Oslavou	Kolej č.:	3
Lokalizace sondy:	vlevo	Staničení km:	68,600
Morfologie trati:	skalní zářez do 3 m	Datum hloubení:	5.12.2018
Nulová úroveň:	úložná plocha pražce	Dokumentoval:	A. Kropáček
Hloubka [m] od - do	Makroskopický popis		Zatřídění dle SŽDC S4
	<b>Kolejový rošt: R65/SB8</b>		G4 GM
0,00 - 0,35	<b>Štěrkové lože</b> - slabě znečištěné prachem		
0,35 - 0,50	<b>Štěrkové lože</b> - silně zanesené pískem hlinitým, při bázi vrstva drti s mourem		
0,50 - 0,80	<b>Štěrk hlinitý</b> - středně ulehlý, rezavohnědý, úlomky o velikosti do 10 cm (obsah cca 70%), výplň jílu písčitého, měkký		
Odebrané vzorky:	-	Hladina podzemní vody:	nezastižena
Hloubka zatěžovací zkoušky:	nelze	Změřený modul přetvárnosti E <sub>0</sub> :	-
Opravný součinitel - z	-	Reduk. modul přetvárnosti E <sub>0r</sub> :	>30 MPa
Dynamická penetrační zk. v intervalu:	nelze	Kvalita do hloubky:	roste

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY			
Mezistaniční úsek (žst.):	žst. Sklené nad Oslavou	Kolej č.:	3
Lokalizace sondy:	vlevo	Staničení km:	68,800
Morfologie trati:	úroveň terénu (násep)	Datum hloubení:	5.12.2018
Nulová úroveň:	úložná plocha pražce	Dokumentoval:	A. Kropáček
Hloubka [m] od - do	Makroskopický popis		Zatřídění dle SŽDC S4
	<b>Kolejový rošt: R65/SB8</b>		Cb
0,00 - 0,25	<b>Štěrkové lože</b> - slabě znečištěné prachem		
0,35 - 0,60	<b>Štěrkové lože</b> - silně zanesené pískem hlinitým, při bázi vrstva drti s mourem		
0,60 - 0,80	<b>Kameny a balvany</b> - ostrohranné úlomky o velikosti do 35 cm, výplň písek hlinitý, hrubě zrnitý		
Odebrané vzorky:	-	Hladina podzemní vody:	nezastižena
Hloubka zatěžovací zkoušky:	nelze	Změřený modul přetvárnosti E <sub>0</sub> :	-
Opravný součinitel - z	-	Reduk. modul přetvárnosti E <sub>0r</sub> :	>30 MPa
Dynamická penetrační zk. v intervalu:	nelze	Kvalita do hloubky:	roste

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY			
Mezistaniční úsek (žst.):	žst. Sklené nad Oslavou	Kolej č.:	3
Lokalizace sondy:	vlevo	Staničení km:	69,000
Morfologie trati:	násep	Datum hloubení:	5.12.2018
Nulová úroveň:	úložná plocha pražce	Dokumentoval:	A. Kropáček
Hloubka [m] od - do	Makroskopický popis		Zatřídění dle SŽDC S4
0,00 - 0,35	<b>Kolejový rošt: R65/SB8</b> <b>Štěrkové lože</b> - slabě znečištěné prachem <b>Štěrkové lože</b> - silně zanesené pískem hlinitým, při bázi vrstva drti s mourem <b>Písek hlinitý</b> - středně uhlý, hnědý, středně zrnitý, s příměsí valounků o velikosti do 1 cm (obsah do 5%)		S4 SM
0,35 - 0,55			
0,55 - <u>1,15</u>			
Odebrané vzorky:	P - 0,65 - 0,75 m T - 0,65 - 0,95 m	Hladina podzemní vody:	nezastižena
Hloubka zatěžovací zkoušky:	0,65 m	Změřený modul přetvárnosti E <sub>0</sub> :	22,9 MPa
Opravný součinitel - z	0,9	Reduk. modul přetvárnosti E <sub>or</sub> :	20,6 MPa
Dynamická penetrační zk. v intervalu:	nelze	Kvalita do hloubky:	roste

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY			
Mezistaniční úsek (žst.):	žst. Sklené nad Oslavou	Kolej č.:	4
Lokalizace sondy:	vlevo	Staničení km:	68,500
Morfologie trati:	úroveň terénu (kolejiště brněnského zhlaví ve skalním zářezu do 5 m)	Datum hloubení:	3.12.2018
Nulová úroveň:	úložná plocha pražce	Dokumentoval:	A. Kropáček
Hloubka [m] od - do	Makroskopický popis		Zatřídění dle SŽDC S4
	<b>Kolejový rošt: R65/SB8</b>		R5 (G4 GM)
0,00 - 0,20	<b>Štěrkové lože</b> - slabě znečištěné prachem		
0,20 - 0,45	<b>Štěrkové lože</b> - silně zanesené pískem hlinitým, při bázi vrstva drti s mourem		
0,45 - 0,60	<b>Skalní podloží</b> - silně zvětřalý migmatit, rezavě hnědý, rozpad po plochách diskontinuit na zeminu charakteru štěrku hlinitého, úlomky o velikosti do 5 cm		
Odebrané vzorky:	-	Hladina podzemní vody:	nezastižena
Hloubka zatěžovací zkoušky:	nelze	Změřený modul přetvárnosti E <sub>0</sub> :	-
Opravný součinitel - z	-	Reduk. modul přetvárnosti E <sub>0r</sub> :	>35 MPa
Dynamická penetrační zk. v intervalu:	nelze	Kvalita do hloubky:	roste

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY				
Mezistaniční úsek (žst.):		žst. Sklené nad Oslavou	Kolej č.:	4
Lokalizace sondy:		vpravo	Staničení km:	68,700
Morfologie trati:		úroveň terénu	Datum hloubení:	3.12.2018
Nulová úroveň:		úložná plocha pražce	Dokumentoval:	A. Kropáček
Hloubka [m] od - do		Makroskopický popis		Zatřídění dle SŽDC S4
0,00 - 0,35		<b>Kolejový rošt: R65/SB8</b>		R6 (G4 GM)
0,35 - 0,45		Štěrkové lože - slabě znečištěné prachem		
0,45 - 0,45		Štěrkové lože - silně zanesené pískem hlinitým, při bázi vrstva drti s mourem		
0,45 - 0,60		Skalní podloží - zcela zvětřalý migmatit, rezavě hnědý, rozpad po plochách diskontinuit na zeminu charakteru štěrku hlinitého, úlomky o velikosti do 3 cm, velmi rychle přechází v horninu navětralou		
Odebrané vzorky:		-	Hladina podzemní vody:	nezastižena
Hloubka zatěžovací zkoušky:		0,45 m	Změřený modul přetvárnosti E <sub>0</sub> :	42,5 MPa
Opravný součinitel - z		1,0	Reduk. modul přetvárnosti E <sub>0r</sub> :	42,5 MPa
Dynamická penetrační zk. v intervalu:		nelze	Kvalita do hloubky:	roste

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY				
Mezistaniční úsek (žst.):	žst. Sklené nad Oslavou	Kolej č.:	4	
Lokalizace sondy:	vlevo	Staničení km:	68,900	
Morfologie trati:	úroveň terénu	Datum hloubení:	3.12.2018	
Nulová úroveň:	úložná plocha pražce	Dokumentoval:	A. Kropáček	
Hloubka [m] od - do	Makroskopický popis		Zatřídění dle SŽDC S4	
	<b>Kolejový rošt: R65/SB8</b>		F4 CS	
0,00 - 0,25	<b>Štěrkové lože</b> - slabě znečištěné prachem			
0,25 - 0,45	<b>Štěrkové lože</b> - silně zanesené pískem hlinitým, při bázi vrstva drti s mourem			
0,45 - <u>1,05</u>	<b>Jíl písčitý</b> - tuhý, rezavě hnědý, s drobnými úlomků migmatitu o velikosti do 1 cm, písčité frakce středně zrnitá			
Odebrané vzorky:		P - 0,50 - 0,60 m	Hladina podzemní vody:	nezastižena
Hloubka zatěžovací zkoušky:		0,50 m	Změřený modul přetvárnosti E <sub>0</sub> :	25,3 MPa
Opravný součinitel - z		0,8	Reduk. modul přetvárnosti E <sub>0r</sub> :	20,2 MPa
Dynamická penetrační zk. v intervalu:		0,50 - 2,50 m	Kvalita do hloubky:	roste

**PROTOKOLY ZATĚŽOVACÍCH ZKOUŠEK**

Název zakázky:	Sklené n. O., žst. - průzkum PS		
Číslo zakázky:	2018 - 425	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	06 / 2019	Zpracoval:	Ing. Antonín Kropáček
Počet stran:	3	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



# **PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 1664/2018**

## **STATICKÁ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKA DESKOU PRO STAVBY ŽELEZNIČNÍ DRÁHY**

**Zkušební metoda:** ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin, příloha B  
(Předpis SŽDC S4 - Železniční spodek, příloha 5 - neakreditovaný postup)

### **Identifikační údaje:**

Objednatel: MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.  
Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc

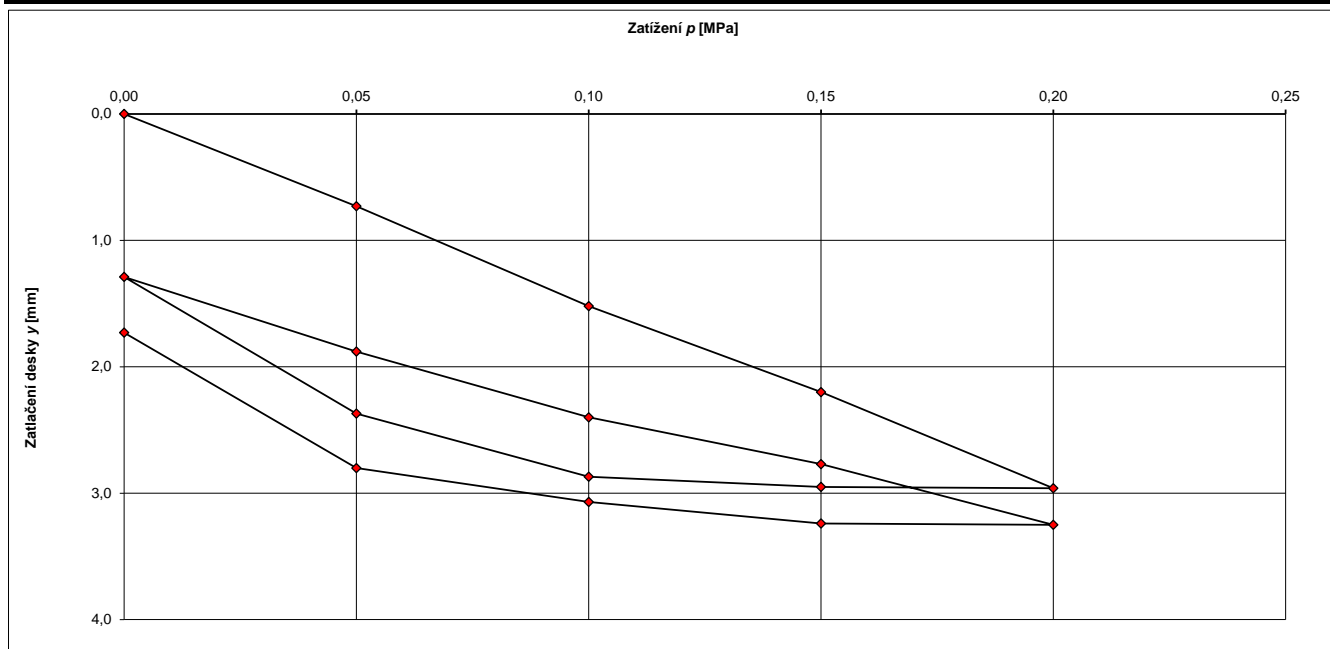
**Stavba:** Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou

### **Charakteristika zkoušky:**

Stavební objekt: železniční spodek		Staničení [ km ]: 69,000
Mezistaniční úsek (žst.): žst. Sklené nad Oslavou		Kolej č.: 3
Poloha a vzdálenost desky vzhledem k ose koleje ve směru staničení [ m ]	vlevo 1,00 m	Hloubka uložení zatěžovací desky pod úložnou plochou pražce [ m ]: 0,65
Zkoušená vrstva: zemní pláň		Zkoušená zemina: písek hlinitý
Provedena dne: 5.12.2018		Čas zahájení ZZ: 11:00 Čas ukončení ZZ: 11:30
Průměr zkušební desky [ cm ]: 30	Zkušební zařízení: ZA 6/05	Rozměr dna sondy [ m ]: 0,40 x 0,40 m
Klimatické podmínky: jasno -1 °C		Zkoušku provedl: Kočan

### **Výsledek zkoušky:**

Měřené hodnoty	První zatěžovací cyklus					Odlehčení				Druhý zatěžovací cyklus				Odlehčení						
Zatížení <b>p</b> [MPa]	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00			
Zatlačení desky <b>y</b> [mm]	0,00	0,73	1,52	2,20	2,96	2,95	2,87	2,37	1,29	1,88	2,40	2,77	3,25	3,24	3,07	2,80	1,73			
Vypočtené veličiny	Modul přetvárnosti E <sub>1</sub>					15,20				MPa				Poměr modulů E <sub>2</sub> / E <sub>1</sub>				1,510		-
	Modul přetvárnosti E <sub>2</sub>					22,96				MPa										



Poznámka:

### **Prohlášení :**

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného předmětu v příslušném místě a reprezentují jeho stav v době provádění zkoušky.

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

Veškerá porovnání naměřených hodnot s hodnotami požadovanými je mimo rámec akreditace dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.

V Praze dne: 5.12.2018

Ing. Antonín Kropáček  
vedoucí laboratoře polních zkoušek

# **PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 1662/2018**

## **STATICKÁ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKA DESKOU PRO STAVBY ŽELEZNIČNÍ DRÁHY**

**Zkušební metoda:** ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin, příloha B  
(Předpis SŽDC S4 - Železniční spodek, příloha 5 - neakreditovaný postup)

### **Identifikační údaje:**

Objednatel: MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.  
Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc

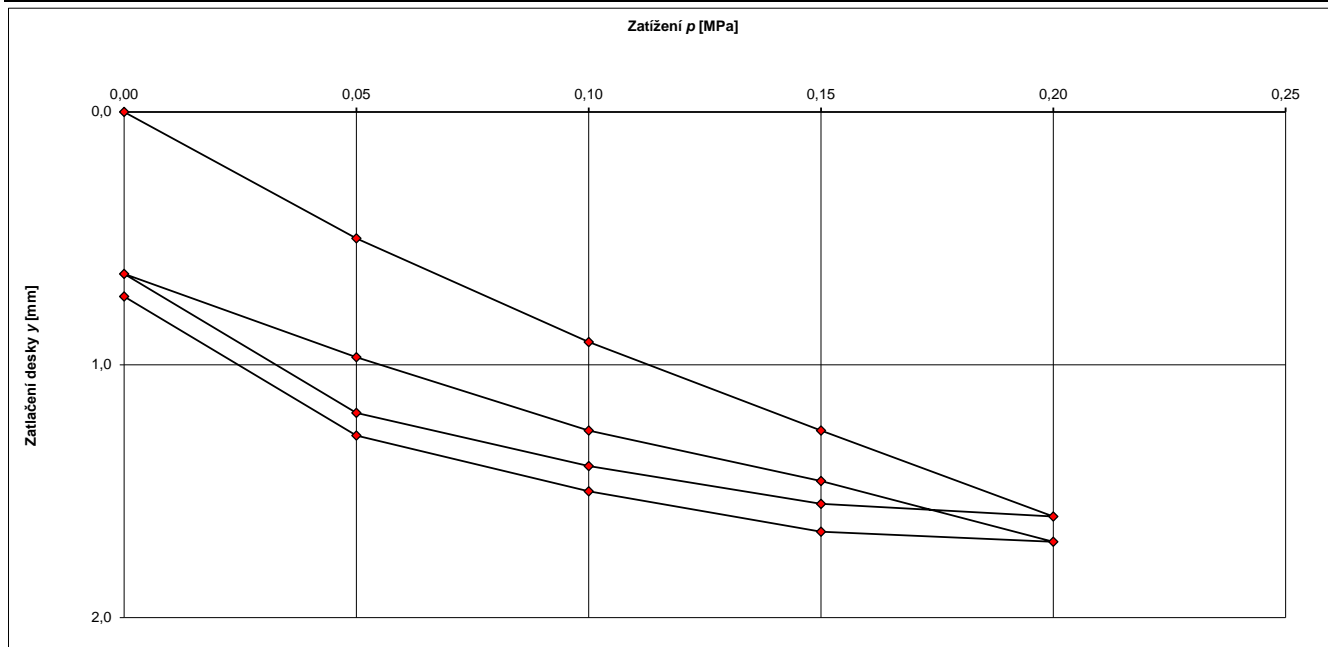
**Stavba:** Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou

### **Charakteristika zkoušky:**

<b>Stavební objekt:</b> železniční spodek		<b>Staničení [ km ]:</b> 68,700
<b>Mezistaniční úsek (žst.):</b> žst. Sklené nad Oslavou		<b>Kolej č.:</b> 4
<b>Poloha a vzdálenost desky</b> vzhledem k ose koleje ve směru staničení [ m ] vpravo 1,0 m		<b>Hloubka uložení zatěžovací desky</b> pod úložnou plochou pražce [ m ]: 0,45
<b>Zkoušená vrstva:</b> zemní pláň		<b>Zkoušená zemina:</b> štěrk hlinitý (zvětralý skalní podklad)
<b>Provedena dne:</b> 3.12.2018		<b>Čas zahájení ZZ:</b> 10:00 <b>Čas ukončení ZZ:</b> 10:30
<b>Průměr zkušební desky [ cm ]:</b> 30 <b>Zkušební zařízení:</b> ZA 6/05		<b>Rozměr dna sondy [ m ]:</b> 0,45 x 0,45 m
<b>Klimatické podmínky:</b> zataženo -1 °C		<b>Zkoušku provedl:</b> Kočan

### **Výsledek zkoušky:**

Měřené hodnoty	První zatěžovací cyklus					Odlehčení				Druhý zatěžovací cyklus				Odlehčení						
Zatížení <b>p</b> [MPa]	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00			
Zatlačení desky <b>y</b> [mm]	0,00	0,50	0,91	1,26	1,60	1,55	1,40	1,19	0,64	0,97	1,26	1,46	1,70	1,66	1,50	1,28	0,73			
Vypočtené veličiny	Modul přetvárnosti $E_1$					28,13				MPa				Poměr modulů $E_2 / E_1$				1,509		-
	Modul přetvárnosti $E_2$					42,45				MPa										



Poznámka:

### **Prohlášení :**

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného předmětu v příslušném místě a reprezentují jeho stav v době provádění zkoušky.

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

Veškerá porovnání naměřených hodnot s hodnotami požadovanými je mimo rámec akreditace dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.

V Praze dne: 3.12.2018

Ing. Antonín Kropáček  
vedoucí laboratoře polních zkoušek

# **PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 1663/2018**

## **STATICKÁ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKA DESKOU PRO STAVBY ŽELEZNIČNÍ DRÁHY**

**Zkušební metoda:** ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin, příloha B  
(Předpis SŽDC S4 - Železniční spodek, příloha 5 - neakreditovaný postup)

### **Identifikační údaje:**

Objednatel: MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.  
Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc

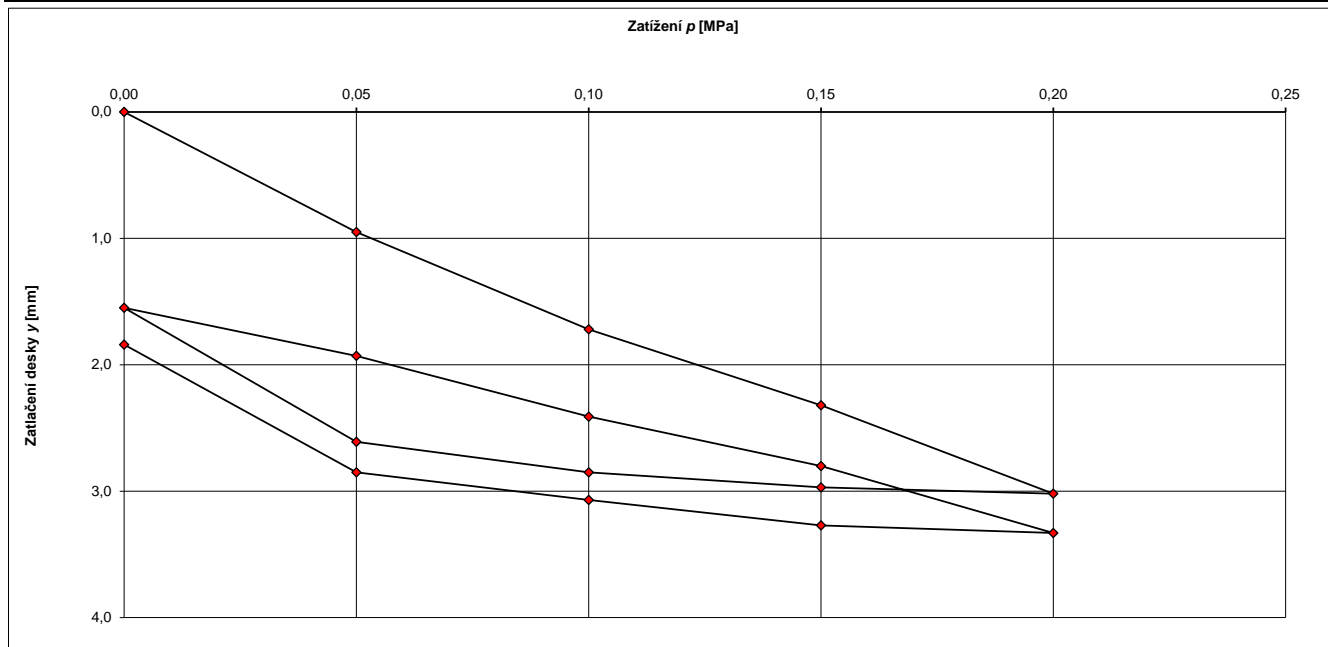
**Stavba:** Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou

### **Charakteristika zkoušky:**

Stavební objekt: železniční spodek		Staničení [ km ]: 68,900
Mezistaniční úsek (žst.): žst. Sklené nad Oslavou		Kolej č.: 4
Poloha a vzdálenost desky vzhledem k ose koleje ve směru staničení [ m ]	vlevo 0,95 m	Hloubka uložení zatěžovací desky pod úložnou plochou pražce [ m ]: 0,5
Zkoušená vrstva: zemní pláň		Zkoušená zemina: jíl písčitý, tuhý
Provedena dne: 3.12.2018		Čas zahájení ZZ: 9:00 Čas ukončení ZZ: 9:30
Průměr zkušební desky [ cm ]: 30	Zkušební zařízení: ZA 6/05	Rozměr dna sondy [ m ]: 0,45 x 0,45 m
Klimatické podmínky: zataženo -1 °C		Zkoušku provedl: Kočan

### **Výsledek zkoušky:**

Měřené hodnoty	První zatěžovací cyklus					Odlehčení				Druhý zatěžovací cyklus				Odlehčení						
Zatížení <b>p</b> [MPa]	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00			
Zatlačení desky <b>y</b> [mm]	0,00	0,95	1,72	2,32	3,02	2,97	2,85	2,61	1,55	1,93	2,41	2,80	3,33	3,27	3,07	2,85	1,84			
Vypočtené veličiny	Modul přetvárnosti E <sub>1</sub>					14,90				MPa				Poměr modulů E <sub>2</sub> / E <sub>1</sub>				1,697		-
	Modul přetvárnosti E <sub>2</sub>					25,28				MPa										



Poznámka:

### **Prohlášení :**

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného předmětu v příslušném místě a reprezentují jeho stav v době provádění zkoušky.

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

Veškerá porovnání naměřených hodnot s hodnotami požadovanými je mimo rámec akreditace dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.

V Praze dne: 3.12.2018

Ing. Antonín Kropáček  
vedoucí laboratoře polních zkoušek

**VÝSLEDKY DYNAMICKÝCH PENETRACÍ**

Název zakázky:	Sklené n. O., žst. - průzkum PS		
Číslo zakázky:	2018 - 425	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	06 / 2019	Zpracoval:	Ing. Antonín Kropáček
Počet stran:	2	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

Souprava: LDP - GT-GS hmotnost beranu : 10 kg výška pádu beranu : 0,5 m

Mezistaniční úsek (žel. stanice) :

Mezistaniční úsek (žel. stanice) :

Mezistaniční úsek (žel. stanice) :

žst. Sklené n. O.

Sonda : 69,000

Sonda :

Sonda :

Kolej : 3

Kolej :

Kolej :

Hloubka [m]	N <sub>10,red</sub>	q <sub>dyn</sub>	Hloubka [m]	N <sub>10,red</sub>	q <sub>dyn</sub>	Hloubka [m]	N <sub>10,red</sub>	q <sub>dyn</sub>
0,1	6,0	1,9	0,1	0,0		0,1		
0,2	6,0	1,9	0,2			0,2		
0,3	7,0	2,2	0,3			0,3		
0,4	7,0	2,2	0,4			0,4		
0,5	10,0	3,2	0,5			0,5		
0,6	11,0	3,5	0,6			0,6		
0,7	12,0	3,8	0,7			0,7		
0,8	10,0	3,2	0,8			0,8		
0,9	8,0	2,5	0,9			0,9		
1,0	14,0	4,5	1,0			1,0		
1,1	22,0	5,9	1,1			1,1		
1,2	10,0	2,7	1,2			1,2		
1,3	11,0	2,9	1,3			1,3		
1,4	10,0	2,7	1,4			1,4		
1,5	10,0	2,7	1,5			1,5		
1,6	10,0	2,7	1,6			1,6		
1,7	9,0	2,4	1,7			1,7		
1,8	11,0	2,9	1,8			1,8		
1,9	12,0	3,2	1,9			1,9		
2,0	14,0	3,7	2,0			2,0		
2,1			2,1			2,1		
2,2			2,2			2,2		
2,3			2,3			2,3		
2,4			2,4			2,4		
2,5			2,5			2,5		
2,6			2,6			2,6		
2,7			2,7			2,7		
2,8			2,8			2,8		
2,9			2,9			2,9		
3,0			3,0			3,0		

počátek penetrace pod ÚPP

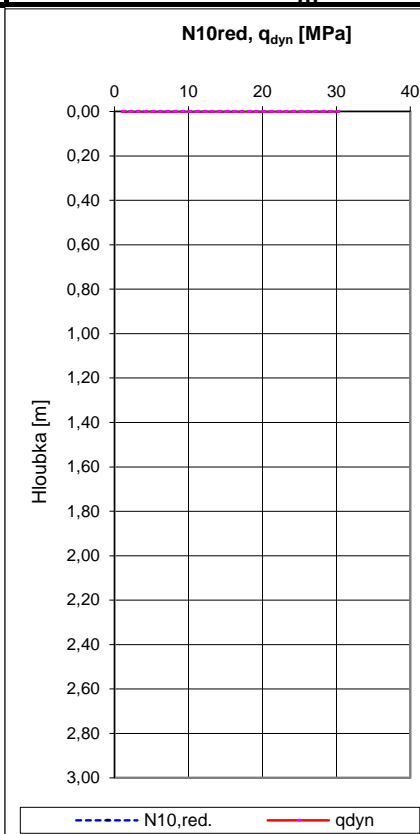
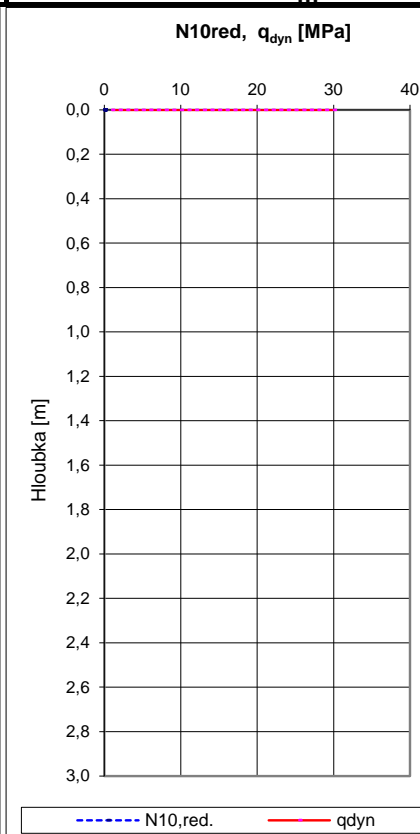
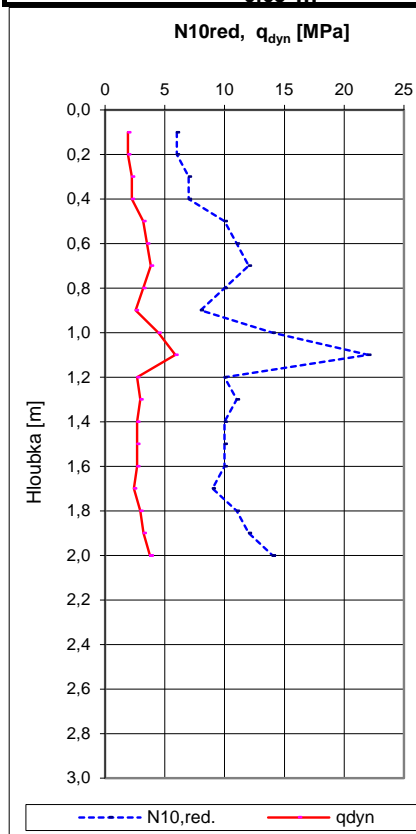
0.65 m

počátek penetrace pod ÚPP

m

počátek penetrace pod ÚPP

m



Souprava: LDP - GT-GS hmotnost beranu : 10 kg výška pádu beranu : 0,5 m

Mezistaniční úsek (žel. stanice) :

Mezistaniční úsek (žel. stanice) :

Mezistaniční úsek (žel. stanice) :

žst. Sklené n. O.

žst. Sklené n. O.

Sonda : 68,700

Sonda : 68,900

Sonda :

Kolej : 4

Kolej : 4

Kolej :

Hloubka [m]	N <sub>10,red</sub>	q <sub>dyn</sub>	Hloubka [m]	N <sub>10,red</sub>	q <sub>dyn</sub>	Hloubka [m]	N <sub>10,red</sub>	q <sub>dyn</sub>
0,1	36,0	11,5	0,1	12,0	3,8	0,1		
0,2	50,0	15,9	0,2	13,0	4,1	0,2		
0,3			0,3	12,0	3,8	0,3		
0,4			0,4	15,0	4,8	0,4		
0,5			0,5	13,0	4,1	0,5		
0,6			0,6	6,0	1,9	0,6		
0,7			0,7	4,0	1,3	0,7		
0,8			0,8	4,0	1,3	0,8		
0,9			0,9	5,0	1,6	0,9		
1,0			1,0	4,0	1,3	1,0		
1,1			1,1	6,0	1,6	1,1		
1,2			1,2	6,0	1,6	1,2		
1,3			1,3	6,0	1,6	1,3		
1,4			1,4	7,0	1,9	1,4		
1,5			1,5	6,0	1,6	1,5		
1,6			1,6	4,0	1,1	1,6		
1,7			1,7	4,0	1,1	1,7		
1,8			1,8	4,0	1,1	1,8		
1,9			1,9	5,0	1,3	1,9		
2,0			2,0	6,0	1,6	2,0		
2,1			2,1			2,1		
2,2			2,2			2,2		
2,3			2,3			2,3		
2,4			2,4			2,4		
2,5			2,5			2,5		
2,6			2,6			2,6		
2,7			2,7			2,7		
2,8			2,8			2,8		
2,9			2,9			2,9		
3,0			3,0			3,0		

počátek penetrace pod ÚPP

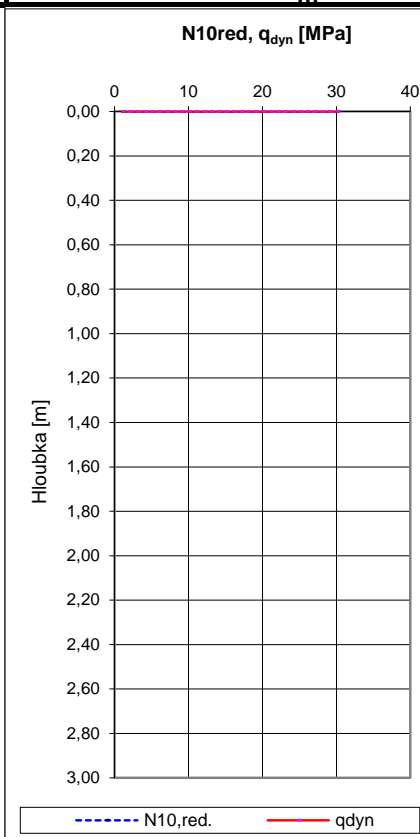
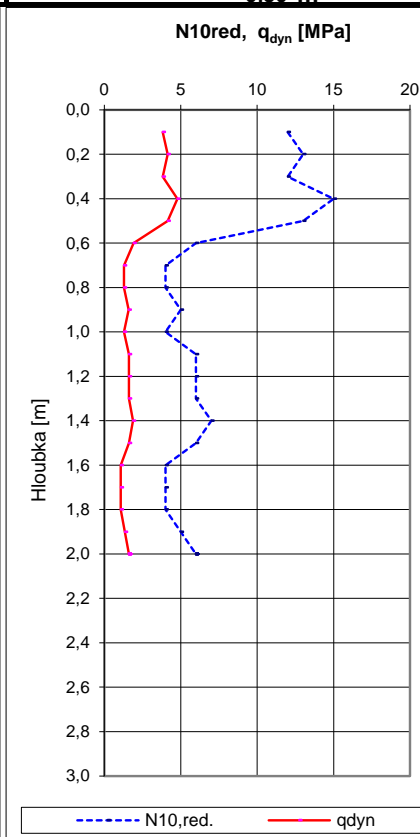
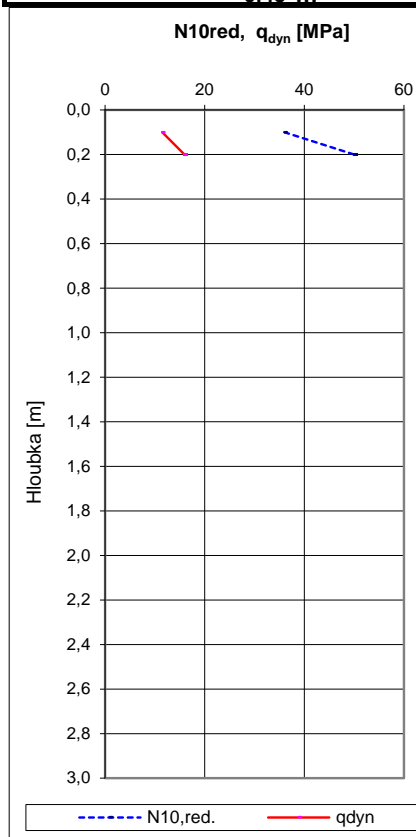
0.45 m

počátek penetrace pod ÚPP

0.50 m

počátek penetrace pod ÚPP

m



**VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN**

Název zakázky:	Sklené n. O., žst. - průzkum PS		
Číslo zakázky:	2018 - 425	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	06 / 2019	Zpracoval:	Ing. Antonín Kropáček
Počet stran:	12	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

**LABORATOŘ ČESKÉ BUDĚJOVICE**

Pekárenská 81, 372 13 České Budějovice

**Laboratoř s odbornou způsobilostí č. : 116****Název zakázky:** Sklené nad Oslavou – žst., průzkum**Číslo zakázky:** 2018-425**Označení předmětu zkoušky:** vlastnosti zemin**Objekt:** žst. Sklené nad Oslavou

Laboratorní zkoušky na vzorcích zemin: vlhkost, zrnitost, konzistenční meze, zdánlivá hustota, zhutnitelnost, CBR

Laboratorní čísla vzorků / sonda: 63190/ k.č.3, km 69,000, 63191/ k.č.4, km 68,900

Odběr vzorků dne: 5.12.2018

Zkoušky provedl: Jitka Matoušková

Na použité zkoušky se vztahuje Osvědčení o správné činnosti laboratoře: č.j. 637/16, 2.5.2016

Seznam použitých předpisů, metod a postupů: ČSN CEN ISO/TS 17892-1,3,4 a 12,  
ČSN EN 13286-2

Nenormalizované zkušební postupy: ne

**Výsledky zkoušek:** viz. přílohy

Seznam příloh: tabulky fyzikálních vlastností zemin, křivky zrnitosti, průběhy zkoušek zhutnitelnosti a CBR

Prohlášení: Výsledky uvedené v tomto protokolu se týkají pouze předmětu zkoušek a nenahrazují žádné jiné dokumenty požadované orgány státní správy, státního odborného dozoru apod., ve smyslu zvláštních předpisů.

Tento protokol může být reprodukován pouze jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře.

Datum vystavení protokolu: 3.1.2019

Pracovník odpovědný za technickou správnost protokolu:  
Ing. Martin Bouška

Vedoucí zkušební laboratoře: Ing. Petr Karlín

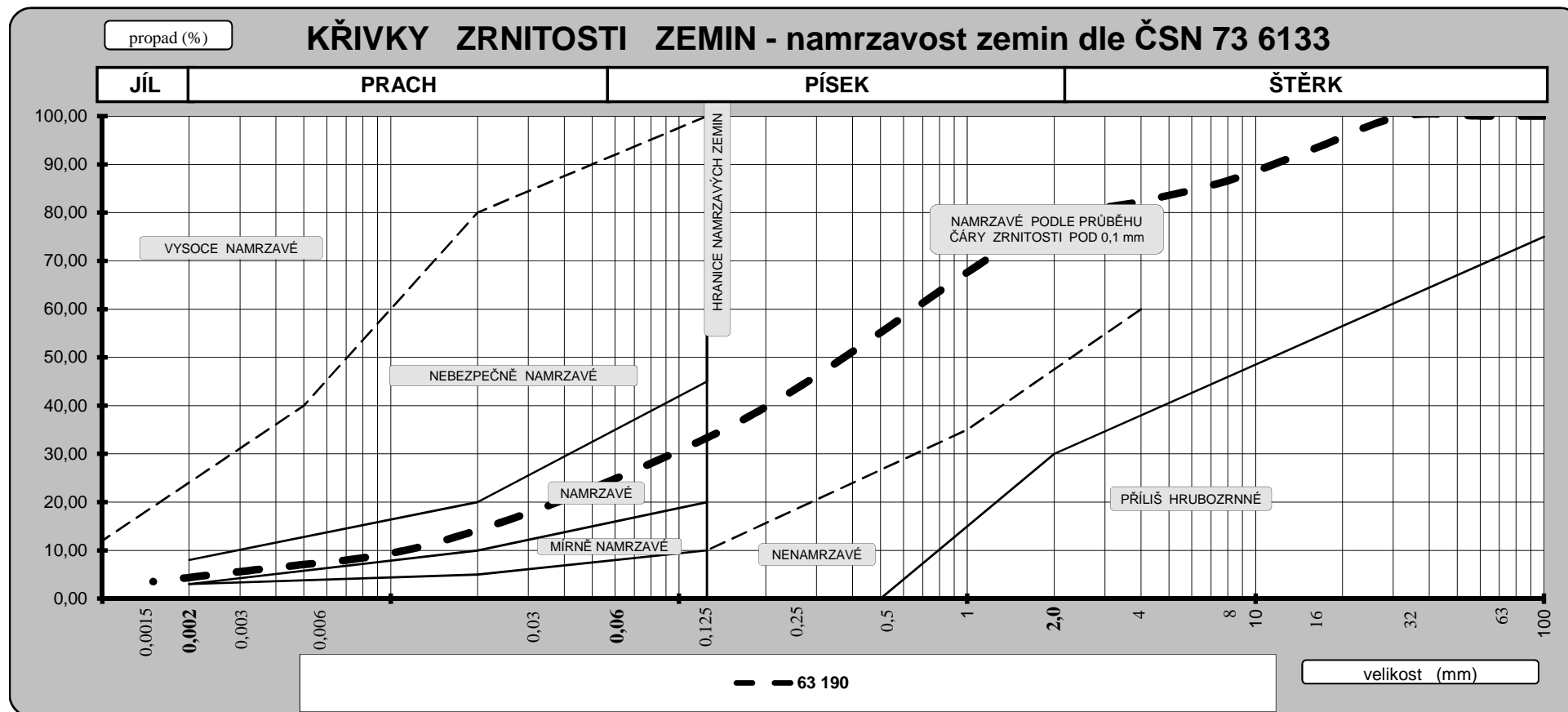



**FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMIN**Název úkolu : **Sklené nad Oslavou žst. GTP**

Číslo úkolu :

**2018-425**

Objekt :		<b>žst Sklené nad Oslavou</b>
Laboratorní číslo vzorku		<b>63 190</b>
Kolej		<b>3</b>
Km / poloha		<b>km 69,000</b>
Hloubka (m)		<b>0,65-0,75</b>
Popis a zařídění zeminy dle ČSN ISO 14688-2		<b>šterkovito-hlinitý písek</b>
ČSN EN ISO 14688-2		<b>grsiSa</b>
konzistence ČSN ISO 14688-2		<b>-</b>
Popis a zařídění zeminy dle ČSN 73 6133		<b>Písek hlinitý</b>
ČSN 73 6133		<b>S4 SM</b>
konzistence dle ČSN 73 6133		<b>-</b>
plastická dle ČSN 73 6133		<b>-</b>
Zařídění dle ČSN 75 2410		<b>S4/SM</b>
Příměs v zemině, poznámka		<b>hoj.sl.,rozp.ka.,2 1% š.</b>
Barva zeminy		<b>hnědá</b>
Plasticita	mez tekutosti $w_L$ (%)	<b>-</b>
	mez plasticity $w_p$ (%)	<b>-</b>
	číslo plasticity $I_p$	<b>-</b>
Přirozená vlhkost	tíhová $w_n$ (%)	<b>14,6</b>
	objemová $w_o$ (%)	<b>-</b>
Stupeň konzistence $I_c$		<b>-</b>
Zdánlivá hustota pevných částic $\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )		<b>2760</b>
Objemová hmotnost	suché $\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )	<b>-</b>
	přiroz.vlhké $\rho_n$ (kg/m <sup>3</sup> )	<b>-</b>
Objemová tíha	přiroz.vlhké (kN/m <sup>3</sup> )	<b>-</b>
	pod vodou (kN/m <sup>3</sup> )	<b>-</b>
Pórovitost $n$ (%)		<b>-</b>
Stupeň nasycení $S_r$		<b>-</b>
Pořadnice $D_{20}$ (mm)		<b>0,0410</b>
Koeficient filtrace dle $D_{20}$ $k$ (m/s)		<b>2,8*10-6</b>
Obsah org. látek	žíháním (%)	<b>-</b>
	oxidimetricky (%)	<b>-</b>
Proctor standard	max.obj.hm. $\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )	<b>1890</b>
	vlhkost optim. $w_{opt.}$ (%)	<b>12,5</b>
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133		<b>podmínečně vhodná</b>
Vhodnost do podloží vozovky (aktivní zóny) dle ČSN 73 6133		<b>podmínečně vhodná</b>



Název úkolu :
<b>Sklené nad Oslavou žst. GTP</b>

Číslo úkolu :
<b>2018-425</b>

Objekt č.	<b>žst Sklené nad Oslavou</b>
-----------	-------------------------------

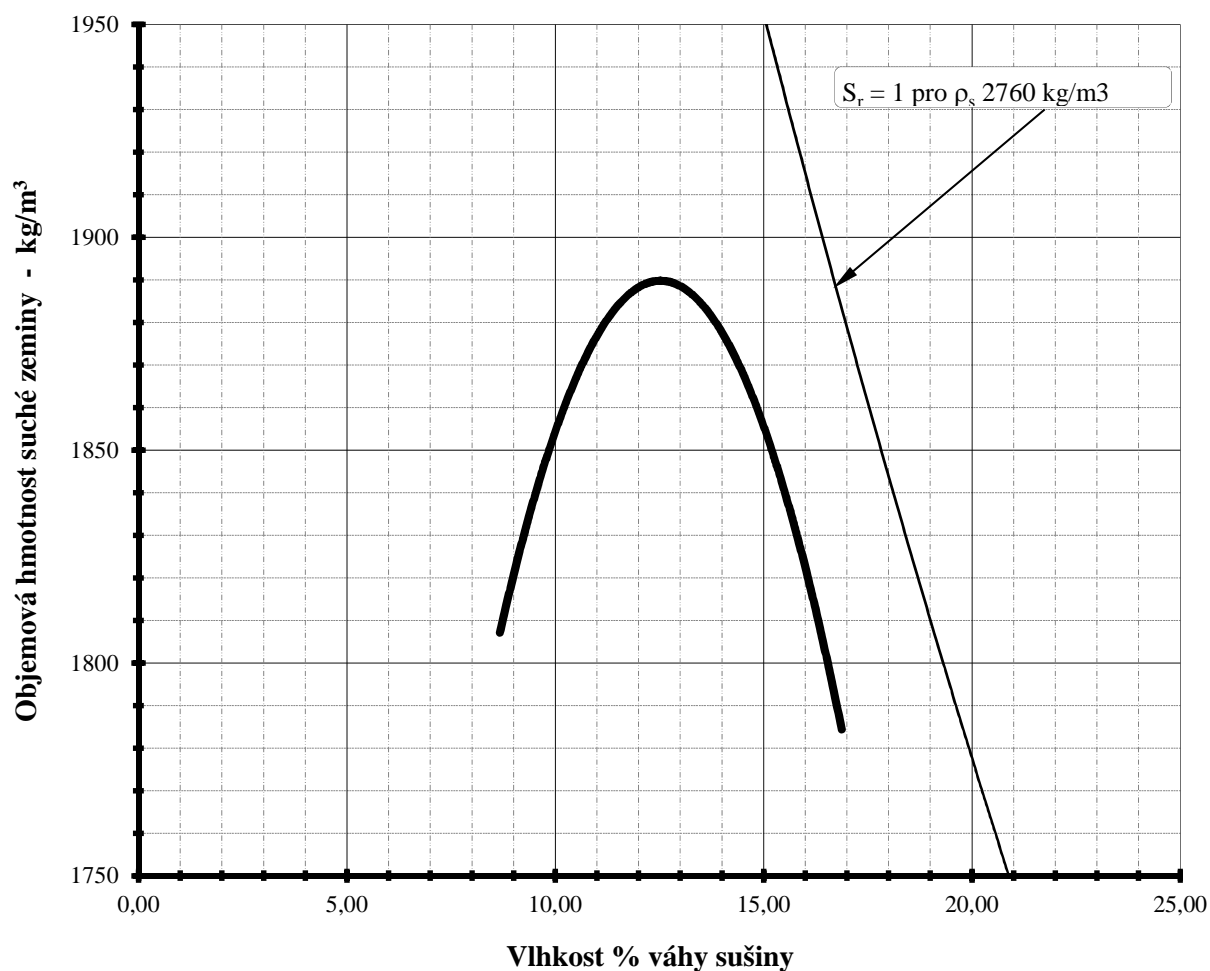
Číslo vzorku :	Kolej :	Km : poloha	Hloubka : (m)	Klasifikace zemin dle ČSN			w <sub>L</sub> (%)	I <sub>c</sub>	I <sub>p</sub> (%)
				14688-2	73 6133	75 2410			
<b>63 190</b>	<b>3</b>	<b>km 69,000</b>	<b>0,65-0,75</b>	<b>grsiSa</b>	<b>S4 SM</b>	<b>S4/SM</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Zkouška zhutnitelnosti - Proctor standard

Název zakázky : Sklené nad Oslavou žst. GTP

Číslo zakázky : 2018-425

Laboratorní číslo vzorku	63190	
Místo odběru	k.č. 3	km 69.000
Hloubka odběru	(m)	0.65-0.75
Optimální vlhkost	$w_{opt}$	(%) 12,5
Maximální objemová hmotnost	$\rho_{dmax}$	(kg/m <sup>3</sup> ) 1890

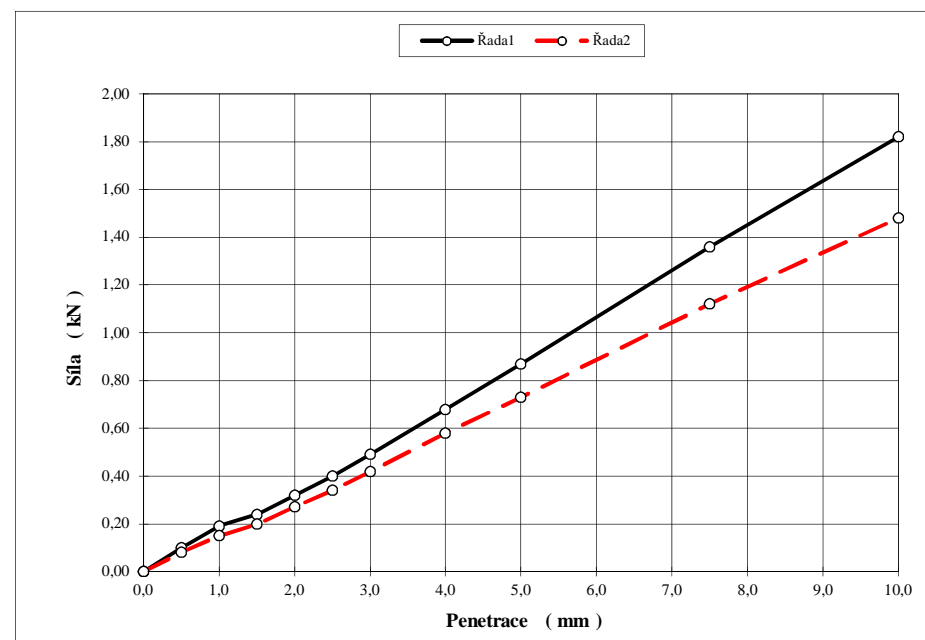


## KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI ( CBR )

Název úkolu :	<b>Sklené nad Oslavou žst. GTP</b>	Číslo úkolu :	<b>2018 - 425</b>
---------------	------------------------------------	---------------	-------------------

Laboratorní číslo	<b>63 190</b>	Příprava	hutněn 100 % ener. PS		Výsledky zkoušky	
Sonda	km 69.000 / k.č.3	Hmoždíř č. / hmotnost (g)	A10	3955	CBR - při penetraci 2,5 mm (%)	<b>3</b>
Hloubka v m	0.65-0.75	Výška vzorku H (cm)	11,6		CBR - při penetraci 5,0 mm (%)	<b>4</b>
Vzorek / zemina *	S4 SM	Plocha vzorku F (cm <sup>2</sup> )	181,2		Zd. hustota pev. částic (kg.m <sup>-3</sup> )	2760
Odebráno dne	5.12.2018	Vlhkost zkušební w <sub>zk</sub> (%)	14,6		Vlhkost po zkoušce (%)	15,1
Zkoušeno dne	10.12.2018	Hm.hmoždíř + vlhká zemina (g)	8425		Suchá obj. hmotnost (kg.m <sup>-3</sup> )	1856
Max. obj. hmotnost ρ <sub>dmax</sub> (kg.m-3)	1890	Hmota vlhké zeminy (g)	4470		Pórovitost (%)	33
Optimální vlhkost w <sub>opt</sub> (%)	12,5	Hmota suché zeminy (g)	3901		Stupeň nasycení	0,86

Penetrace mm	Zkouška 1					Zkouška 2					CBR %
	kN	Korekce 1	Posun křivky	Tečna	CBR %	kN	Korekce 2	Posun křivky	Tečna	CBR %	
0,0	0,00					0,00					
0,5	0,10					0,08					
1,0	0,19					0,15					
1,5	0,24					0,20					
2,0	0,32					0,27					
2,5	0,40	0,00	0,40		3,03	0,34	0,00	0,34		2,58	3
3,0	0,49					0,42					
4,0	0,68					0,58					
5,0	0,87	0,00	0,87		4,35	0,73	0,00	0,73		3,65	4
7,5	1,36					1,12					
10,0	1,82					1,48					



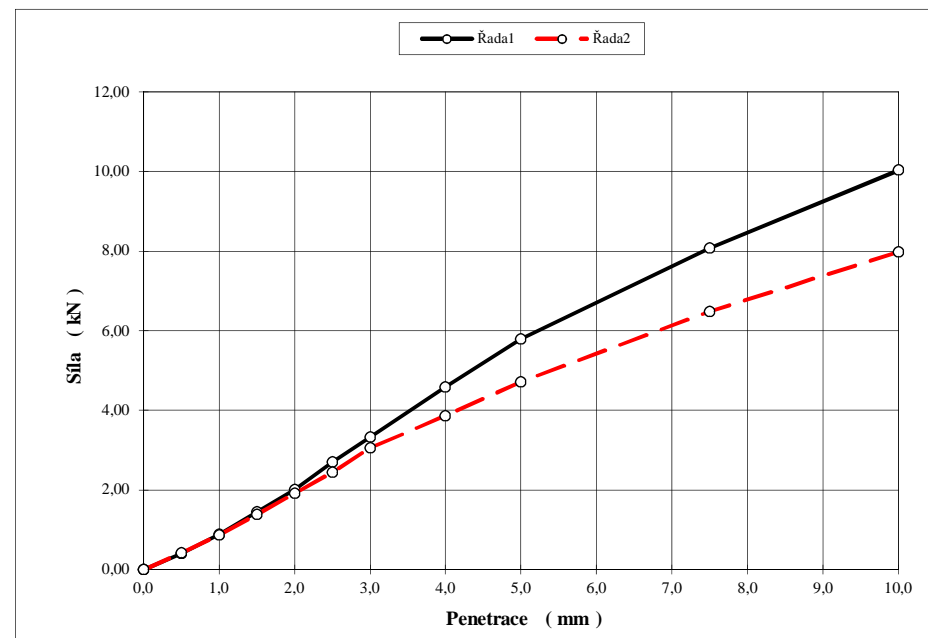
\*Poznámka : vzorek T - technologický, N - neporušený

## KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI ( CBR )

Název úkolu :	<b>Sklené nad Oslavou žst. GTP</b>	Číslo úkolu :	<b>2018 - 425</b>
---------------	------------------------------------	---------------	-------------------

Laboratorní číslo	63 190		Příprava	hutněn 100 % ener. PS, zrání, sycení		Výsledky zkoušky		
Sonda	km 69.000 / k.č.3		Hmoždíř č. / hmotnost	(g)	A11	3940	CBR - při penetraci 2,5 mm (%)	20
Hloubka v m	0.65-0.75		Výška vzorku H	(cm)	11,6		CBR - při penetraci 5,0 mm (%)	26
Vzorek / zemina	*	S4 SM + 1.5 % Geosol C50	Plocha vzorku F	(cm <sup>2</sup> )	180,9		Zd. hustota pev. částic (kg.m <sup>-3</sup> )	2760
Odebráno dne	5.12.2018		Vlhkost zkušební w <sub>zk</sub>	(%)	14,6		Vlhkost po zkoušce (%)	15,5
Zkoušeno dne	10.12.2018		Hm.hmoždíř + vlhká zemina	(g)	8375		Suchá obj. hmotnost (kg.m <sup>-3</sup> )	1844
Max. obj. hmotnost	ρ <sub>dmax</sub>	(kg.m-3)	1890	Hmota vlhké zeminy	(g)	4435	Pórovitost (%)	33
Optimální vlhkost	w <sub>opt</sub>	(%)	12,5	Hmota suché zeminy	(g)	3870	Stupeň nasycení	0,86

Penetrace mm	Zkouška 1					Zkouška 2					CBR %
	kN	Korekce 1	Posun křivky	Tečna	CBR %	kN	Korekce 2	Posun křivky	Tečna	CBR %	
0,0	0,00					0,00					
0,5	0,41					0,42					
1,0	0,89					0,88					
1,5	1,45					1,38					
2,0	2,01					1,91					
2,5	2,70	0,00	2,70		20,45	2,45	0,00	2,45		18,56	20
3,0	3,34					3,06					
4,0	4,58					3,87					
5,0	5,79	0,00	5,79		28,95	4,72	0,00	4,72		23,60	26
7,5	8,08					6,48					
10,0	10,03					7,98					



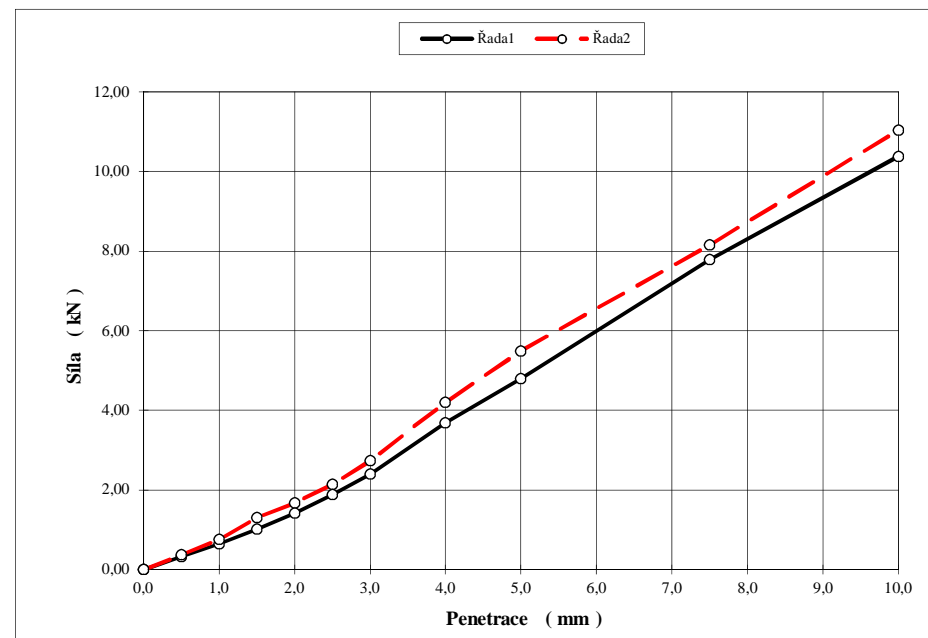
\*Poznámka : vzorek T - technologický, N - neporušený

## KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI ( CBR )

Název úkolu :	<b>Sklené nad Oslavou žst. GTP</b>	Číslo úkolu :	<b>2018 - 425</b>
---------------	------------------------------------	---------------	-------------------

Laboratorní číslo	63 190		Příprava	hutněn 100 % ener. PS, zrání, sycení		Výsledky zkoušky		
Sonda	km 69.000 / k.č.3		Hmoždíř č. / hmotnost	(g)	A5	3845	CBR - při penetraci 2,5 mm (%)	15
Hloubka v m	0.65-0.75		Výška vzorku H	(cm)	11,6		CBR - při penetraci 5,0 mm (%)	26
Vzorek / zemina	*	S4 SM + 2.5 % Geosol C30	Plocha vzorku F	(cm <sup>2</sup> )	181,2		Zd. hustota pev. částic (kg.m <sup>-3</sup> )	2760
Odebráno dne	5.12.2018		Vlhkost zkušební w <sub>zk</sub>	(%)	14,6		Vlhkost po zkoušce (%)	15,2
Zkoušeno dne	10.12.2018		Hm.hmoždíř + vlhká zemina	(g)	8320		Suchá obj. hmotnost (kg.m <sup>-3</sup> )	1858
Max. obj. hmotnost	ρ <sub>dmax</sub>	(kg.m-3)	1890	Hmota vlhké zeminy	(g)	4475	Pórovitost (%)	33
Optimální vlhkost	w <sub>opt</sub>	(%)	12,5	Hmota suché zeminy	(g)	3905	Stupeň nasycení	0,86

Penetrace mm	Zkouška 1					Zkouška 2					CBR %
	kN	Korekce 1	Posun křivky	Tečna	CBR %	kN	Korekce 2	Posun křivky	Tečna	CBR %	
0,0	0,00					0,00					
0,5	0,33					0,38					
1,0	0,64					0,76					
1,5	1,02					1,30					
2,0	1,42					1,67					
2,5	1,89	0,00	1,89		14,32	2,14	0,00	2,14		16,21	15
3,0	2,40					2,73					
4,0	3,68					4,20					
5,0	4,80	0,00	4,80		24,00	5,48	0,00	5,48		27,40	26
7,5	7,79					8,16					
10,0	10,38					11,04					



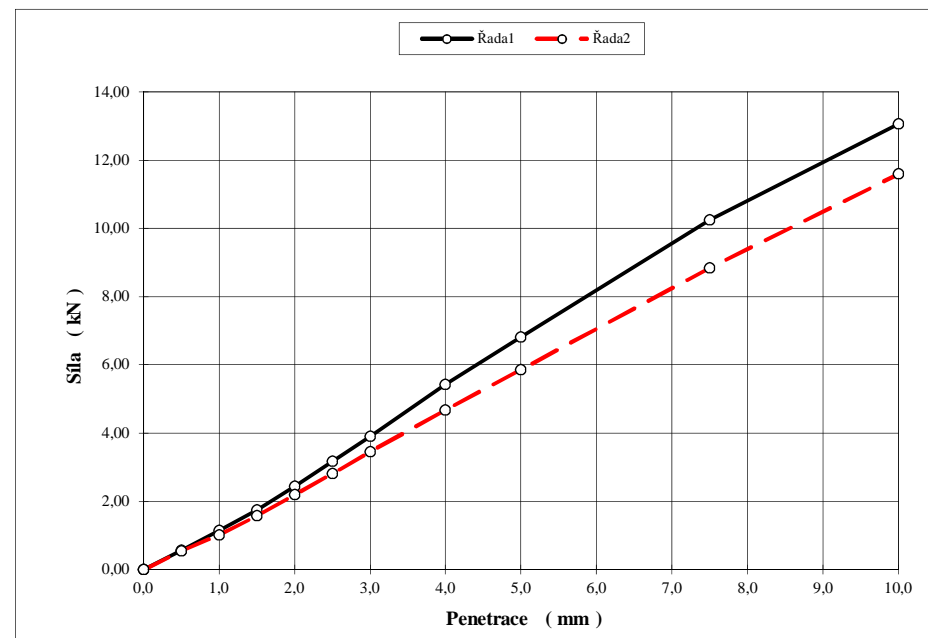
\*Poznámka : vzorek T - technologický, N - neporušený

## KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI ( CBR )

Název úkolu :	<b>Sklené nad Oslavou žst. GTP</b>	Číslo úkolu :	<b>2018 - 425</b>
---------------	------------------------------------	---------------	-------------------

Laboratorní číslo	63 190		Příprava	hutněn 100 % ener. PS, zrání, sycení		Výsledky zkoušky		
Sonda	km 69.000 / k.č.3		Hmoždíř č. / hmotnost	(g)	A8	3895	CBR - při penetraci 2,5 mm (%)	23
Hloubka v m	0.65-0.75		Výška vzorku H	(cm)	11,6		CBR - při penetraci 5,0 mm (%)	32
Vzorek / zemina	*	S4 SM + 2.5 % Geosol C50	Plocha vzorku F	(cm <sup>2</sup> )	181,5		Zd. hustota pev. částic (kg.m <sup>-3</sup> )	2760
Odebráno dne	5.12.2018		Vlhkost zkušební w <sub>zk</sub>	(%)	14,6		Vlhkost po zkoušce (%)	16,2
Zkoušeno dne	10.12.2018		Hm.hmoždíř + vlhká zemina	(g)	8345		Suchá obj. hmotnost (kg.m <sup>-3</sup> )	1844
Max. obj. hmotnost	ρ <sub>dmax</sub>	(kg.m-3)	1890	Hmota vlhké zeminy	(g)	4450	Pórovitost (%)	33
Optimální vlhkost	w <sub>opt</sub>	(%)	12,5	Hmota suché zeminy	(g)	3883	Stupeň nasycení	0,90

Penetrace	Zkouška 1					Zkouška 2					
mm	kN	Korekce 1	Posun křivky	Tečna	CBR %	kN	Korekce 2	Posun křivky	Tečna	CBR %	CBR %
0,0	0,00					0,00					
0,5	0,57					0,54					
1,0	1,15					1,01					
1,5	1,75					1,58					
2,0	2,44					2,19					
2,5	3,18	0,00	3,18		24,09	2,82	0,00	2,82		21,36	23
3,0	3,90					3,45					
4,0	5,43					4,68					
5,0	6,82	0,00	6,82		34,10	5,86	0,00	5,86		29,30	32
7,5	10,24					8,84					
10,0	13,06					11,59					



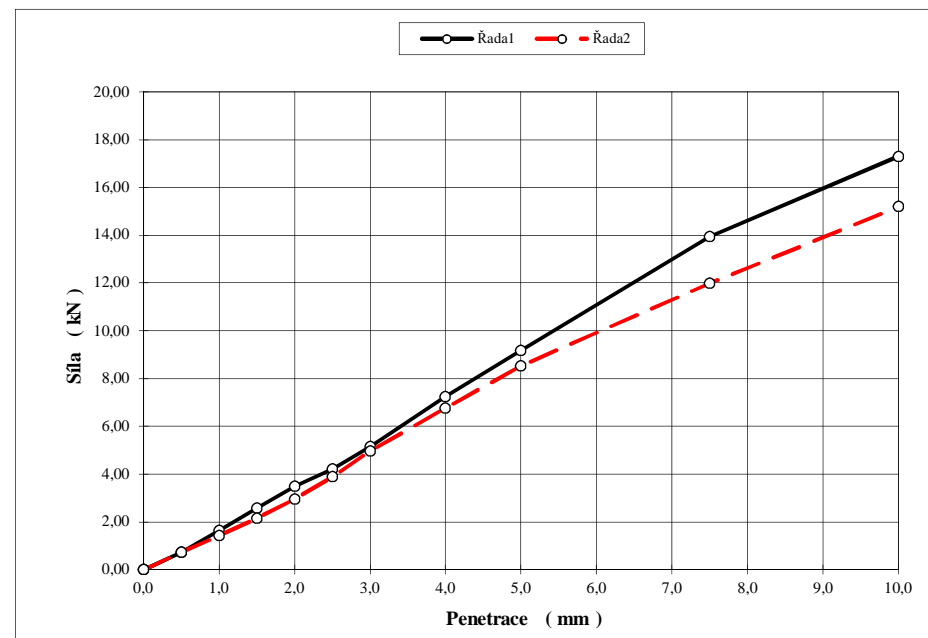
\*Poznámka : vzorek T - technologický, N - neporušený

## KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI ( CBR )

Název úkolu :	<b>Skléné nad Oslavou žst. GTP</b>	Číslo úkolu :	<b>2018 - 425</b>
---------------	------------------------------------	---------------	-------------------

Laboratorní číslo	<b>63 190</b>	Příprava	hutněn 100 % ener. PS, zrání, sycení		Výsledky zkoušky	
Sonda	km 69.000 / k.č.3	Hmoždíř č. / hmotnost (g)	A6	3885	CBR - při penetraci 2,5 mm (%)	<b>31</b>
Hloubka v m	0.65-0.75	Výška vzorku H (cm)	11,6		CBR - při penetraci 5,0 mm (%)	<b>44</b>
Vzorek / zemina *	S4 SM + 3.5 % Geosol C30	Plocha vzorku F (cm <sup>2</sup> )	181,2		Zd. hustota pev. částic (kg.m <sup>-3</sup> )	2760
Odebráno dne	5.12.2018	Vlhkost zkušební w <sub>zk</sub> (%)	14,6		Vlhkost po zkoušce (%)	15,5
Zkoušeno dne	10.12.2018	Hm.hmoždíř + vlhká zemina (g)	8305		Suchá obj. hmotnost (kg.m <sup>-3</sup> )	1835
Max. obj. hmotnost ρ <sub>dmax</sub> (kg.m-3)	1890	Hmota vlhké zeminy (g)	4420		Pórovitost (%)	34
Optimální vlhkost w <sub>opt</sub> (%)	12,5	Hmota suché zeminy (g)	3857		Stupeň nasycení	0,85

Penetrace mm	Zkouška 1					Zkouška 2					CBR %
	kN	Korekce 1	Posun křivky	Tečna	CBR %	kN	Korekce 2	Posun křivky	Tečna	CBR %	
0,0	0,00					0,00					
0,5	0,74					0,74					
1,0	1,65					1,43					
1,5	2,57					2,15					
2,0	3,48					2,96					
2,5	4,22	0,00	4,22		31,97	3,90	0,00	3,90		29,55	31
3,0	5,14					4,96					
4,0	7,24					6,76					
5,0	9,18	0,00	9,18		45,90	8,52	0,00	8,52		42,60	44
7,5	13,95					11,98					
10,0	17,30					15,19					



\*Poznámka : vzorek T - technologický, N - neporušený

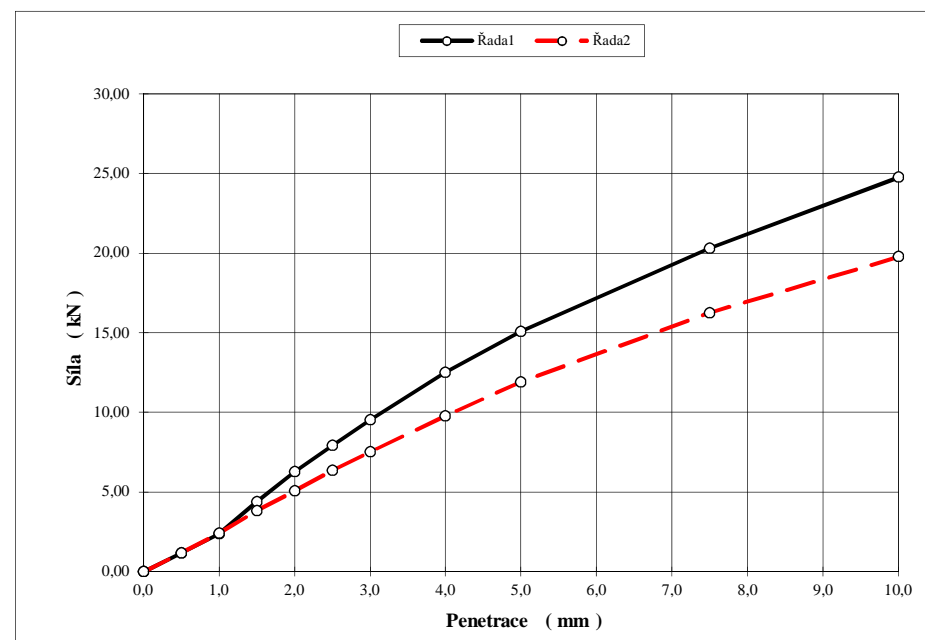


## KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI ( CBR )

Název úkolu :	<b>Skléné nad Oslavou žst. GTP</b>	Číslo úkolu :	<b>2018 - 425</b>
---------------	------------------------------------	---------------	-------------------

Laboratorní číslo	<b>63 190</b>	Příprava	hutněn 100 % ener. PS, zrání, sycení		Výsledky zkoušky	
Sonda	km 69.000 / k.č.3	Hmoždíř č. / hmotnost (g)	A4	3945	CBR - při penetraci 2,5 mm (%)	<b>54</b>
Hloubka v m	0.65-0.75	Výška vzorku H (cm)	11,6		CBR - při penetraci 5,0 mm (%)	<b>67</b>
Vzorek / zemina *	S4 SM + 3.5 % Geosol C50	Plocha vzorku F (cm <sup>2</sup> )	181,5		Zd. hustota pev. částic (kg.m <sup>-3</sup> )	2760
Odebráno dne	5.12.2018	Vlhkost zkušební w <sub>zk</sub> (%)	14,6		Vlhkost po zkoušce (%)	15,0
Zkoušeno dne	10.12.2018	Hm.hmoždíř + vlhká zemina (g)	8385		Suchá obj. hmotnost (kg.m <sup>-3</sup> )	1840
Max. obj. hmotnost ρ <sub>dmax</sub> (kg.m-3)	1890	Hmota vlhké zeminy (g)	4440		Pórovitost (%)	33
Optimální vlhkost w <sub>opt</sub> (%)	12,5	Hmota suché zeminy (g)	3874		Stupeň nasycení	0,83

Penetrace mm	Zkouška 1					Zkouška 2					CBR %
	kN	Korekce 1	Posun křivky	Tečna	CBR %	kN	Korekce 2	Posun křivky	Tečna	CBR %	
0,0	0,00					0,00					
0,5	1,18					1,19					
1,0	2,40					2,44					
1,5	4,38					3,84					
2,0	6,27					5,07					
2,5	7,91	0,00	7,91		59,92	6,35	0,00	6,35		48,11	54
3,0	9,54					7,54					
4,0	12,51					9,76					
5,0	15,08	0,00	15,08		75,40	11,89	0,00	11,89		59,45	67
7,5	20,33					16,24					
10,0	24,76					19,77					



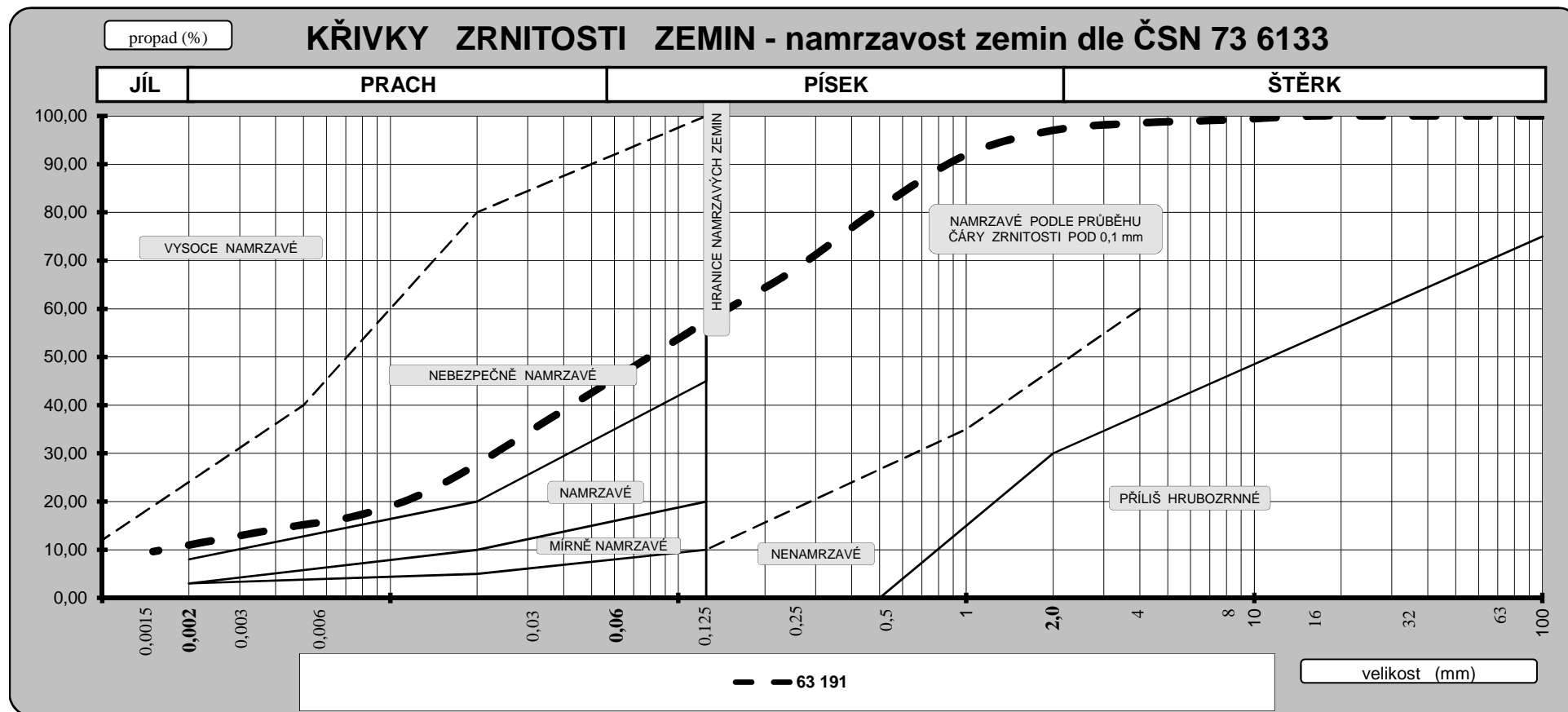
\*Poznámka : vzorek T - technologický, N - neporušený

**FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMIN**Název úkolu : **Sklené nad Oslavou žst. GTP**

Číslo úkolu :

**2018-425**

Objekt :	<b>žst Sklené nad Oslavou</b>	
Laboratorní číslo vzorku	<b>63 191</b>	
Kolej	<b>4</b>	
Km / poloha	<b>km 68,900</b>	
Hloubka (m)	<b>0,50-0,60</b>	
Popis a zatřídění zeminy dle ČSN ISO 14688-2	<b>píščito-hlinitý jíl</b>	
ČSN EN ISO 14688-2	<b>sasiCl</b>	
konzistence ČSN ISO 14688-2	<b>velmi pevná</b>	
Popis a zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133	<b>Písčitý jíl</b>	
ČSN 73 6133	<b>F4 CS</b>	
konzistence dle ČSN 73 6133	<b>pevná</b>	
plasticita dle ČSN 73 6133	<b>nízká</b>	
Zatřídění dle ČSN 75 2410	<b>F4/CS</b>	
Příměs v zemině, poznámka	<b>hoj.slid.</b>	
Barva zeminy	<b>hnědá</b>	
Plasticita	mez tekutosti $w_L$ (%)	<b>33</b>
	mez plasticity $w_p$ (%)	<b>22</b>
	číslo plasticity $I_p$	<b>11</b>
Přirozená vlhkost	tíhová $w_n$ (%)	<b>18,4</b>
	objemová $w_o$ (%)	<b>-</b>
Stupeň konzistence $I_c$	<b>1,14</b>	
Zdánlivá hustota pevných částic $\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	<b>-</b>	
Objemová hmotnost	suché $\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )	<b>-</b>
	přiroz.vlhké $\rho_n$ (kg/m <sup>3</sup> )	<b>-</b>
Objemová tíha	přiroz.vlhké (kN/m <sup>3</sup> )	<b>-</b>
	pod vodou (kN/m <sup>3</sup> )	<b>-</b>
Pórovitost $n$ (%)	<b>-</b>	
Stupeň nasycení $S_r$	<b>-</b>	
Pořadnice $D_{20}$ (mm)	<b>0,0110</b>	
Koeficient filtrace dle $D_{20}$ $k$ (m/s)	<b>4*10<sup>-7</sup></b>	
Obsah org. látek	žíháním (%)	<b>-</b>
	oxidimetricky (%)	<b>-</b>
Proctor standard	max.obj.hm. $\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )	<b>-</b>
	vlhkost optim. $w_{opt.}$ (%)	<b>-</b>
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133	<b>podmínečně vhodná</b>	
Vhodnost do podloží vozovky (aktivní zóny) dle ČSN 73 6133	<b>podmínečně vhodná</b>	



Název úkolu :
<b>Sklené nad Oslavou žst. GTP</b>

Číslo úkolu :
<b>2018-425</b>

Objekt č.	<b>žst Sklené nad Oslavou</b>
-----------	-------------------------------

Číslo vzorku :	Kolej :	Km : poloha	Hloubka : (m)	Klasifikace zemin dle ČSN			w <sub>L</sub> (%)	I <sub>c</sub>	I <sub>p</sub> (%)
				14688-2	73 6133	75 2410			
<b>63 191</b>	<b>4</b>	<b>km 68,900</b>	<b>0,50-0,60</b>	<b>sasiCI</b>	<b>F4 CS</b>	<b>F4/CS</b>	<b>33</b>	<b>1,14</b>	<b>11</b>



**POSOUZENÍ KONSTRUKCE PRAŽCOVHO PODLOŽÍ NA ÚNOSNOST  
A PROMRZÁNÍ**

Název zakázky:	Skléné n. O., žst. - průzkum PS		
Číslo zakázky:	2018 - 425	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	06 / 2019	Zpracoval:	Ing. Antonín Kropáček
Počet stran:	2	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

## Posouzení pražcového podloží na únosnost a promrzání

### Konstrukce pražcového podloží - typ konstrukce 3.1

Celostátní trať pro  $v \geq 120 \text{ kmh}^{-1}$ , konstrukce pražcového podloží (podle SŽDC - S4) - typ:

3

Vstupní data			
Modul přetvárnosti na zemní pláni požadovaný $E_o$	[MPa]	30	
Modul přetvárnosti na pláni spodku požadovaný $E_{e1}$	[MPa]	50	
Modul přetvárnosti sypaniny - štěrkodrt' frakce 0/32 mm $E_{def}$ při $I_D = 0,95$	[MPa]	80	
Mrazový index - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4 - $I_{mn}$	°Cden	600	
Tloušťka štěrkového lože včetně výšky pražce $h_k$	[m]	0,55	
Součinitel tepelné vodivosti štěrkodrti - SŽDC S4, příl. 7, tab. 1- $\lambda_{sd}$	$\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$	2,00	
Namrzavost zemin v podloží			příznivý
Vodní režim			namrzavé
Dovolená tloušťka promrzání - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4, tab. 2 - $h_{zdov}$	[m]	0,50	
<b>a) posouzení na únosnost</b>			
Vypočtená data			
štěrkovité zemin	reduk. modul přetvárnosti zemní pláne - $E_{or}$ [MPa] min.	20,00	
Tloušťka vrstvy stanovena z nomogramu v příloze č. 6			
<b>I. vrstva - štěrkodrt' frakce 0 - 32 mm - minimální mocnost vrstvy [m] - <math>I_D = 0,95</math></b>			<b>0,30</b>
$E_{pzs} \geq E_{e1} \quad 50 = 50$			
<b>Z hlediska únosnosti navržená konstrukce vyhovuje</b>			
<b>b) posouzení na promrzání</b>			
Vypočtená data			
Hloubka promrzání pražcového podloží	$h_{pr} = 0,045 \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \sqrt{600}$	$h_{pr} = 1,11$	m
Nutná tloušťka vrstvy štěrkopísku	$h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{zdov} = 1,11 - 0,55 - 0,50$	$h_{sp} = 0,06$	m
Tepelný odpor navržené konstrukce	$R_{kce} = \sum \frac{h_i}{\lambda_i} \quad R_{kce} = \frac{0,30}{2,00}$	$R_{kce} = 0,150$	$\text{m}^2\text{KW}^{-1}$
Náhradní tloušťka štěrkopísku	$h_{nsp} = \lambda_{sp} \sum \frac{h_i}{\lambda_i} = 2,3 \frac{0,30}{2,00}$	$h_{nsp} = 0,35$	m
Skutečná hloubka promrzání zemní pláne	$h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{nsp} = 1,11 - 0,55 - 0,35$	$h_{zskut} = 0,22$	m
$h_{zdov} \geq h_{zskut} \quad 0,50 > 0,22$			
<b>Z hlediska promrzání navržená konstrukce vyhovuje</b>			

## Posouzení pražcového podloží na únosnost a promrzání

### Zesílená konstrukce pražcového podloží - typ konstrukce 4.1

Celostátní trať pro  $v \geq 120 \text{ kmh}^{-1}$ , konstrukce pražcového podloží (podle SŽDC - S4) - typ:

2

Vstupní data			
Modul přetvárnosti na zemní pláni požadovaný $E_o$	[MPa]	20	
Modul přetvárnosti na pláni spodku požadovaný $E_{e1}$	[MPa]	80	
Modul deformace sypaniny - minerální směs frakce 0/32 mm $E_{def}$ při $I_D = 0,95$	[MPa]	90	
Mrazový index - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4 - $I_{mn}$	°Cden	600	
Tloušťka šterkového lože včetně výšky pražce $h_k$	[m]	0,55	
Materiál 1. konstrukční vrstvy - minerální směs frakce 0/32 mm	mocnost vrstvy [m]	0,35	
Součinitel tepelné vodivosti šterkodrti - SŽDC S4, příl. 7, tab. 1- $\lambda_{sd}$	$\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$	2,10	
Stabilizovaná zemina (drt s cementem)	mocnost vrstvy [m]	0,30	
Součinitel tepelné vodivosti šterkodrti - SŽDC S4, příl. 7, tab. 1- $\lambda_{sd}$	$\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$	1,75	
Namrzavost zemin v podloží			příznivý
Vodní režim			namrzavé
Dovolená tloušťka promrzání - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4, tab. 2 - $h_{zdov}$	[m]	0,50	
Dovolená tloušťka promrzání zlepšené vrstvy- dle příl. 13, předpisu SŽDC S4 - 1/3 vrstvy	[m]	0,10	

### a) posouzení na únosnost

#### Vypočtená data

materiál zemní pláně - zeminy stabilizované cementem	modul přetvárnosti zlepšené zemní pláně - $E_o$ [MPa]	60
- mocnost 0,30 m po zhutnění	minimální hodnota dle SŽDC S4	
<b>I. vrstva - minerální směs frakce 0 - 32 mm - mocnost vrstvy [m] - <math>I_D = 0,95</math></b>		<b>0,35</b>
Výpočet koeficientů $k_1$ a $k_2$	$k_1 = \frac{E_{o1}}{E_1} = \frac{60}{90}$ $k_2 = \frac{h_1}{D} = \frac{0,35}{0,30}$	$k_1 = 0,67$ $k_2 = 1,17$
Koeficient $k_3$ z nomogramu příl. 6 předpisu SŽDC S4		$k_3 = 0,90$
Modul přetvárnosti na pláni tělesa žel. spodku $E_{e1} = k_3 \cdot E_1 = 0,90 \cdot 90$		$E_{e1} = 81,0$
<b><math>E_{Pzs} \geq E_{e1}</math>      <b>81 &gt; 80</b></b>		

**Z hlediska únosnosti navržená konstrukce vyhovuje**

### b) posouzení na promrzání

#### Vypočtená data

Hloubka promrzání pražcového podloží	$h_{pr} = 0,045 \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \cdot \sqrt{600}$	$h_{pr} = 1,11$	m
Nutná tloušťka vrstvy šterkopísku	$h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{zdov} = 1,11 - 0,55 - 0,50$	$h_{sp} = 0,06$	m
Tepelný odpor navržené konstrukce	$R_{kce} = \sum \frac{h_i}{\lambda_i}$ $R_{kce} = \frac{0,35}{2,10} + \frac{0,30}{1,75}$	$R_{kce} = 0,338$	$\text{m}^2\text{KW}^{-1}$
Náhradní tloušťka šterkopísku	$h_{nsp} = \lambda_{sp} \sum \frac{h_i}{\lambda_i} = 2,3 \cdot \left( \frac{0,35}{2,10} + \frac{0,30}{1,75} \right)$	$h_{nsp} = 0,78$	m
Skutečná hloubka promrzání zemní pláně	$h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{nsp} = 1,11 - 0,55 - 0,78$	$h_{zskut} = -0,22$	m
<b><math>h_{zdov} \geq h_{zskut}</math>      <b>0,50 &gt; -0,22</b></b>			

**Z hlediska promrzání navržená konstrukce vyhovuje**