

## GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM

*„Rekonstrukce PZZ v km 33,183(P5286), 33,625(P5287) a 34,239(P5288)  
trati Havlíčkův Brod – Pardubice – Rosice nad Labem“*



**WALTEC GDS,s.r.o.**

Masarykova 1355/12

678 01 Blansko

Číslo zakázky: 32/17/02

Objednatel: DMC Havlíčkův Brod s.r.o.

Průmyslová 941  
580 01 Havlíčkův Brod

**Zpráva o geotechnickém průzkumu pro PD stavby:**  
**„Rekonstrukce PZZ v km 33,183 (P5286), 33,625 (P5287) a 34,239 (P5288)**  
**trati Havlíčkův Brod – Pardubice – Rosice nad Labem “**

Vypracoval : **Ing. Josef Vašina**

Spolupracovali :

Ing. Dagmar Večeřová  
Ing. Josef Vašina, CSc.  
Geotest a.s. Brno

Kontroloval: Doc. Ing. Antonín Paseka, CSc.

---

**Ing. Jiřina Vašinová**  
statutární orgán společnosti

## ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č. 0 – 6 DMC Havlíčkův Brod s r.o.  
7 archiv WALTEC GDS s.r.o.

## OBSAH

1. ÚVOD – ZADÁNÍ GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU .....	4
2. VÝCHOZÍ PODKLADY .....	4
3. VÝSLEDKY PŘEDCHOZÍCH PRŮZKUMŮ.....	4
4. POUŽITÉ METODY PRŮZKUMU .....	5
5. GEOMORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	7
6. CELKOVÉ ZHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ .....	8
7. ZÁVĚR .....	10

---

## SEZNAM PŘÍLOH:

1. Přehledná situace zájmového území
2. Situace ve státní mapě 1 : 5 000
3. Protokol o zkoušce č.: 3203-0157/17
4. Protokol o měření statického modulu přetvárnosti
5. Výsledky geotechnického průzkumu
6. Návrh a posouzení pražcového podloží

## 1. ÚVOD – ZADÁNÍ GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU

V červnu 2017 provedla firma WALTEC GDS s.r.o., geotechnický průzkum přejezdů pro přípravnou dokumentaci stavby: „Rekonstrukce PZZ v km 33,183 (P5286), 33,625 (P5287) a 34,239 (P5288), trati Havlíčkův Brod – Pardubice – Rosice nad Labem“.

Podle požadavku projektanta, byla na každém přejezdu provedena kopaná sonda a v ní statická zatěžovací zkouška, odběr porušeného vzorku zemin z pláně železničního spodku a jeho zatřídění v laboratoři podle příslušných norem. Na základě výsledků průzkumu byly provedeny návrhy a posouzení PP.

## 2. VÝCHOZÍ PODKLADY

Objednatel geotechnického průzkumu nám předal následující písemné a grafické materiály:

- *Objednávku prací*
- *Schválený rozsah prací*
- *Vyjádření o průběhu inženýrských sítí*
- *Situaci stavby*

K bližšímu seznámení se s geologickou stavbou lokality jsme použili archivní materiály, resp. mapy - geologickou a hydrogeologickou ČR v měřítku 1 : 50 000, (Geofond Praha). Pro charakteristiku morfologie okolí přejezdu byla využita státní mapa 1 : 5 000, listy 8 – 6 a 8 – 7 Hlinsko.

## 3. VÝSLEDKY PŘEDCHOZÍCH PRŮZKUMŮ

Nebyly k dispozici žádné předchozí průzkumy.

## 4. POUŽITÉ METODY PRŮZKUMU

Cílem GTP bylo získání údajů o geologické situaci v zájmové oblasti přejezdů a dále zjištění geotechnických informací týkajících se následných návrhů konstrukce pražcového podloží. Ke splnění těchto úkolů bylo zapotřebí, v souladu s platnými předpisy, vykonat níže uvedené činnosti:

### 4.1 Administrativní činnost

Pro provádění průzkumných prací zajistil zástupce objednatele projednání podmínek vstupu na pozemky a dále zajistil vytyčení inženýrských sítí.

### 4.2 Studium oblasti

V souladu s běžným postupem průzkumných prací provedli zhotovitelé analýzu dostupných geologických a geotechnických informací z dané oblasti v Geofondu Praha, které sloužily k orientaci při vlastní realizaci průzkumných prací.

### 4.3 Odkryvné práce

Základní údaje o provedených sondážních pracích jsou souhrnně uvedeny v **tabulce 1**. Geologická dokumentace kopaných sond a jejich vyhodnocení jsou uvedeny v **příloze č. 5**.

Geodetická zpráva a zaměření sond nebyly projektantem u zhotovitele geotechnického průzkumu objednány.

**Tabulka 1 Přehled sondážních prací a odběrů vzorků**

sonda č.	hloubka ( m)	Odběr vzorku				
		neporušený	porušený ks	voda	skládka	
S(P5286)	1,30	-	1	-	-	
S(P5287)	1,20	-	1	-	-	
S(P5288)	1,35	-	1	-	-	



#### 4.4 Laboratorní zkoušky vzorků zemin

Na odebraných vzorcích zemin byly provedeny laboratorní zkoušky a jejich makroskopický popis. Přehled o počtu a druhu zkoušek poskytuje **tabulka 2** a **protokol o zkoušce č. 3203-0157/17**.

Indexové laboratorní zkoušky slouží ke stanovení popisných vlastností zemin v místě stavby a k jejich zařazení do klasifikačního systému podle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688-2 a dále k prognóze jejich geomechanických vlastností.

Veškeré laboratorní zkoušky zemin prováděla laboratoř mechaniky zemin Geotestu a.s. Brno, akreditovaná zkušební laboratoř ČIA.

U laboratorně zkoumaných vzorků byly stanoveny základní popisné vlastnosti, na základě kterých byly zeminy zatříděny podle výše uvedených norem. Současně byly, podle průběhu křivky zrnitosti, určeny namrzavost a propustnost zemin.

**Tabulka 2 Přehled provedených laboratorních zkoušek**

Druh zkoušky	počet
Laboratorní geotechnické zkoušky zemin	
Indexové vlastnosti – porušený vzorek	3

Výsledky provedených laboratorních zkoušek na odebraných vzorcích zemin jsou obsaženy v **příloze č. 3**.

#### 4.5 Terénní zkoušky a měření

##### Zatěžovací zkoušky pro pražcové podloží

Zatěžovací zkoušky pro pražcové podloží byly provedeny zařízením americké proveniencí typu *Enerpac*, na zemní ploše dna sondy, ve stanoveném místě na základě požadavku projektanta. Vlastní zkušební místo bylo připraveno ručně a kontrolovaná plocha pod deskou byla upravena tak, aby byl zajištěn dostatečný prostor po obvodu desky a její dobrý kontakt s měřenou plochou. Vlastní měření bylo provedeno v souladu ČSN 72 1006 a s předpisem SŽDC S4, tj. deska byla stupňovitě zatěžována vždy po 0,05 MPa do maximální hodnoty 0,2 MPa s vyzněním deformace a to dvoustupňově, tzn. s odlehčením.

Z hodnot měrného tlaku a deformace byl stanoven *Statický modul přetvárnosti*  $E_0/\text{MPa}$  a to podle vztahu:

$$E_0 = \frac{1,5 \cdot P \cdot r}{y} \quad / \text{MPa}/$$

kde :

P – měrný tlak na desku /MPa/

r – poloměr zatěžovací desky /m/ (pro podmínky SŽDC se užívá deska o průměru d = 0,3m)

y – celkové průměrné zatlačení desky /m/ zjištěné při druhém zatěžovacím cyklu

Vyhlobené sondy byly po ukončení zkoušek zaházeny a povrch šterkového lože upraven do původního stavu.

Opravný součinitel „z“ byl stanoven podle předpisu SŽDC S4.

Výsledky provedených zatěžovacích zkoušek jsou uvedeny v **příloze č. 4**

## 5. GEOMORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z hlediska geomorfologického členění České republiky (*Geomorfologické jednotky České republiky – Jan Bína, Jaromír Demek, / Academia Praha 2012/*), se zájmová lokalita nachází v jižní části Sečské vrchoviny (podcelek), která je součástí Železných hor (celek), podsoustavy Českomoravská vrchovina, v rámci Českomoravské soustavy. Sečská vrchovina tvoří jádro Železných hor a jedná se o oblast s komplikovanou geologickou stavbou. Hydrografickou osu tvoří řeka Chrudimka.

Přejezdy se nachází u paty svahu morfologické elevace na severozápadě, nad údolím Barchaneckého potoka. – **příloha č.2.**

Z hlediska regionální geologické stavby leží v oblasti železnohorského plutonu (žuly, granodiority, diority). V údolí Barchaneckého potoka jsou zastoupeny kvartérní říční sedimenty (hlíny, písky šterky). V přímém podloží přejezdů jsou zastoupeny jednak zvětraliny hornin plutonu a místy i kvartérní říční sedimenty.

## 6. CELKOVÉ ZHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ

Provedený geotechnický průzkum postihuje oblast přejezdů v **km 33,183, 33,625 a 34,239**, na celostátní jednokolejně železniční trati Havlíčkův Brod-Pardubice-Rosice nad Labem. **Požadované minimální  $E_{pl} = 60 \text{ MPa}$**  - platí pro přejezdy a přechodové oblasti (SŽDC S4 - příloha č. 24).

### **přejezd v km 33,183 (P5286)**

Jedná se o jednokolejný přejezd přes účelovou komunikaci (ostatní).

Kopaná sonda **S**, byla situovaná v mírném odřezu, ve vzdálenosti 5 m od osy přejezdu, vlevo (ve směru nárůstu staničení), mezi hlavami pražců. Zastihla, pod silně znečištěným kolejovým ložem o mocnosti 0,70 m, fluviální sedimenty-šterkovité hlíny. Zemina byla v laboratoři zatříděna jako **F1 MG** (ČSN 73 6133) a **sagrSi** (ČSN EN ISO 14688-2). Obsahuje **10% jílové frakce, 41% prachové frakce**, 23% písku a 26% šterku. Zemina je **nebezpečně namrzavá**, málo propustná až nepropustná, s vodním režimem nepříznivým. Byla dále zatříděna jako podmíněčně vhodná do násypů a pro aktivní zónu, třída těžitelnosti I-II (ČSN 73 6133).

Redukovaná hodnota modulu přetvárnosti na zemní pláni v hloubce 1,00 m od ÚPP (úložné plochy pražce), činí  **$E_{ored} = 11,00 \text{ MPa}$** .

### **přejezd v km 33,625 (P5287)**

Jedná se o jednokolejný přejezd přes účelovou komunikaci (ostatní).

Kopaná sonda **S**, byla situovaná v mírném odřezu, ve vzdálenosti 5 m od osy přejezdu, vlevo (ve směru nárůstu staničení), mezi hlavami pražců. Zastihla, pod silně znečištěným kolejovým ložem o mocnosti 0,45 m a vrstvou jílu se zatlačeným kolejovým ložem o mocnosti 0,25 m, jílovité zvětraliny hornin. Zemina byla v laboratoři zatříděna jako **F6 CI** (ČSN 73 6133) a **sasiCI** (ČSN EN ISO 14688-2). Obsahuje **20% jílové frakce, 54% prachové frakce**, 20% písku a 6% šterku. Zemina je **nebezpečně namrzavá**, málo propustná až nepropustná, s vodním režimem nepříznivým. Byla dále zatříděna jako podmíněčně vhodná do násypů a **nevhodná** pro aktivní zónu, třída těžitelnosti I-II (ČSN 73 6133).

Redukovaná hodnota modulu přetvárnosti na zemní pláni v hloubce 0,90 m od ÚPP (úložné plochy pražce), činí  **$E_{ored} = 14,20 \text{ MPa}$** .



### **přejezd v km 34,239 (P5288)**

Jedná se o jednokolejný přejezd přes účelovou komunikaci (ostatní).

Kopaná sonda **S**, byla situovaná v zářezu cca 2,50 m, ve vzdálenosti 4 m od osy přejezdu, vlevo (ve směru nárůstu staničení), mezi hlavami pražců. Zastihla, pod silně znečištěným kolejovým ložem o mocnosti 0,60 m, jílovité zvětraliny hornin. Zemina byla v laboratoři zatříděna jako **F6 CI** (ČSN 73 6133) a **sasiCI** (ČSN EN ISO 14688-2). Obsahuje **21% jílové frakce, 57% prachové frakce**, 22% písku a 0% šterku. Zemina je **nebezpečně namrzavá**, málo propustná až nepropustná, s vodním režimem nepříznivým. Byla dále zatříděna jako podmíněčně vhodná do násypů a **nevhodná** pro aktivní zónu, třída těžitelnosti I-II (ČSN 73 6133).

Redukovaná hodnota modulu přetvárnosti na zemní pláni v hloubce 0,95 m od ÚPP (úložné plochy pražce), činí ***Eored = 12,90 MPa***.

### **Navržená sanace PP přejezdů v km 33,183, 33,625**

#### **PP typ 6 + ZKPP typ 4**

Podle předpisu SŽDC S4, vzorových listů a z nich vyplývajícího návrhu a posouzení konstrukce pražcového podloží, může pak být skladba PP přejezdů a přechodových oblastí následující:

- **kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)**
- **podkladní vrstva šterkodrti frakce 0-32 mm**  
**o mocnosti 0,20 m ( $I_D=0,80$ )**
- **šterkodrt' stabilizovaná cementem fr. 0-32 mm**  
**o mocnosti po zhutnění 0,30 m ( $I_D=1,00$ )**  
**dovoz z míchacího centra**
- **náhradní zemní plášť – vrstva kameniva s větším zrnem**  
**(např. frakce 0-63 nebo 0-125 mm)**  
**o mocnosti 0,20 m ( $I_D=0,80$ ,  $E=70$  MPa)**

**Navržená konstrukce pražcového podloží přejezdu v km 34,239**  
**(aktualizace 02 2020)**

- *kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro betonové pražce)*
- *drcené kamenivo frakce 0-63 o mocnosti 0,60 m (2x0,30 m)*
- *výztužná geomřížka*
- *separační geotextilie na zemní pláni*
- *zemní pláň v hloubce od LPP 0,95 m, od ÚPP 1,15 m*

Navržené konstrukce vyhovují i z hlediska ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu (SŽDC S4 příloha č.7).

## **7. ZÁVĚR**

Vzhledem k tomu, že zemní pláň je tvořena nevhodnými zeminami, je nutné provést v rámci projektu prací průzkum i druhé strany přejezdů.

Při provádění sanačních prací **je nutné ochránit zemní pláň před deštěm – zeminy zemní pláně obsahují vysoké procento jemnozrnné složky, jsou rozbídné.**

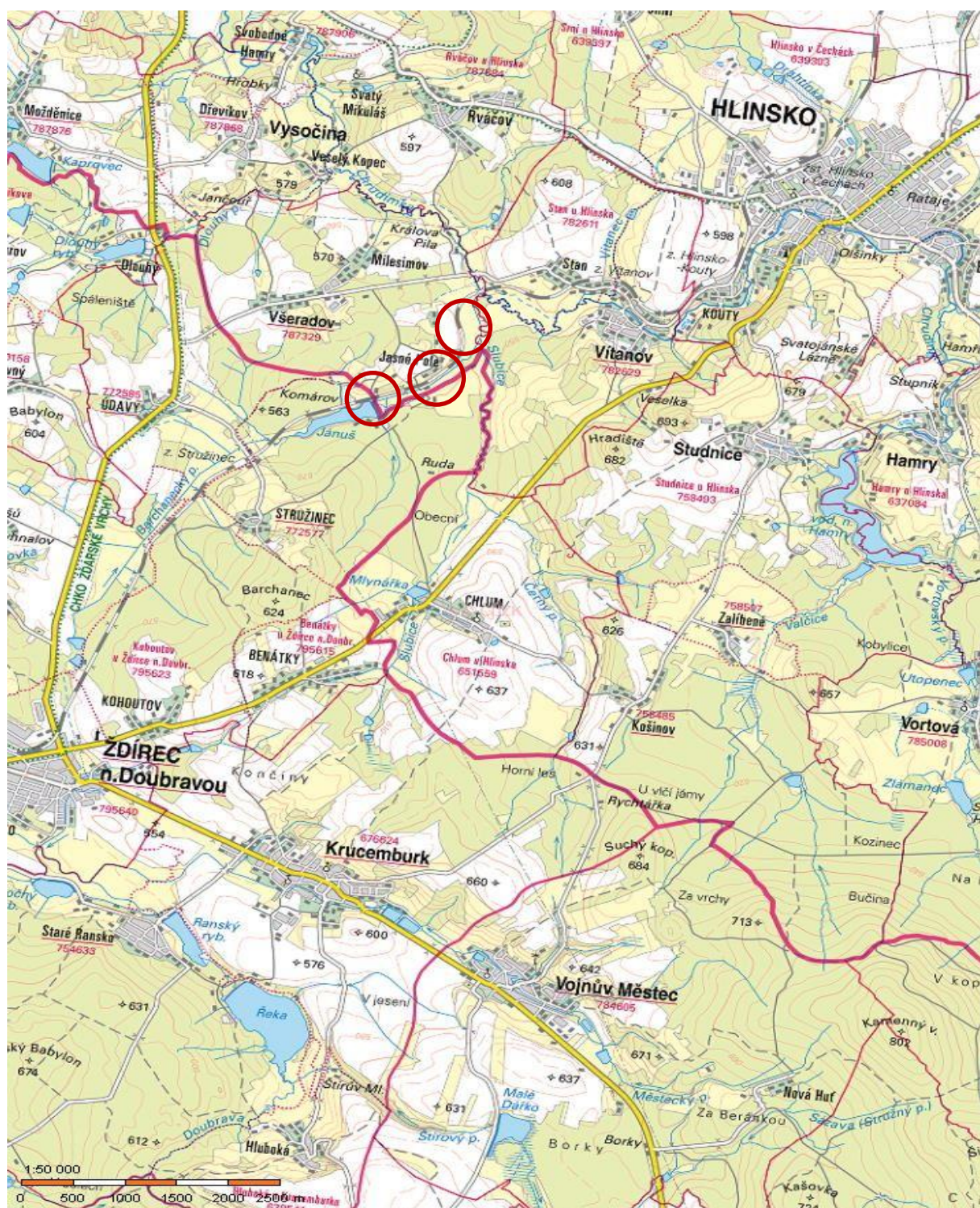
Blansko, září 2017, aktualizováno 02 2020 po zapracování připomínek

*P Ř Í L O H Y*



# Přehledná situace zájmového území

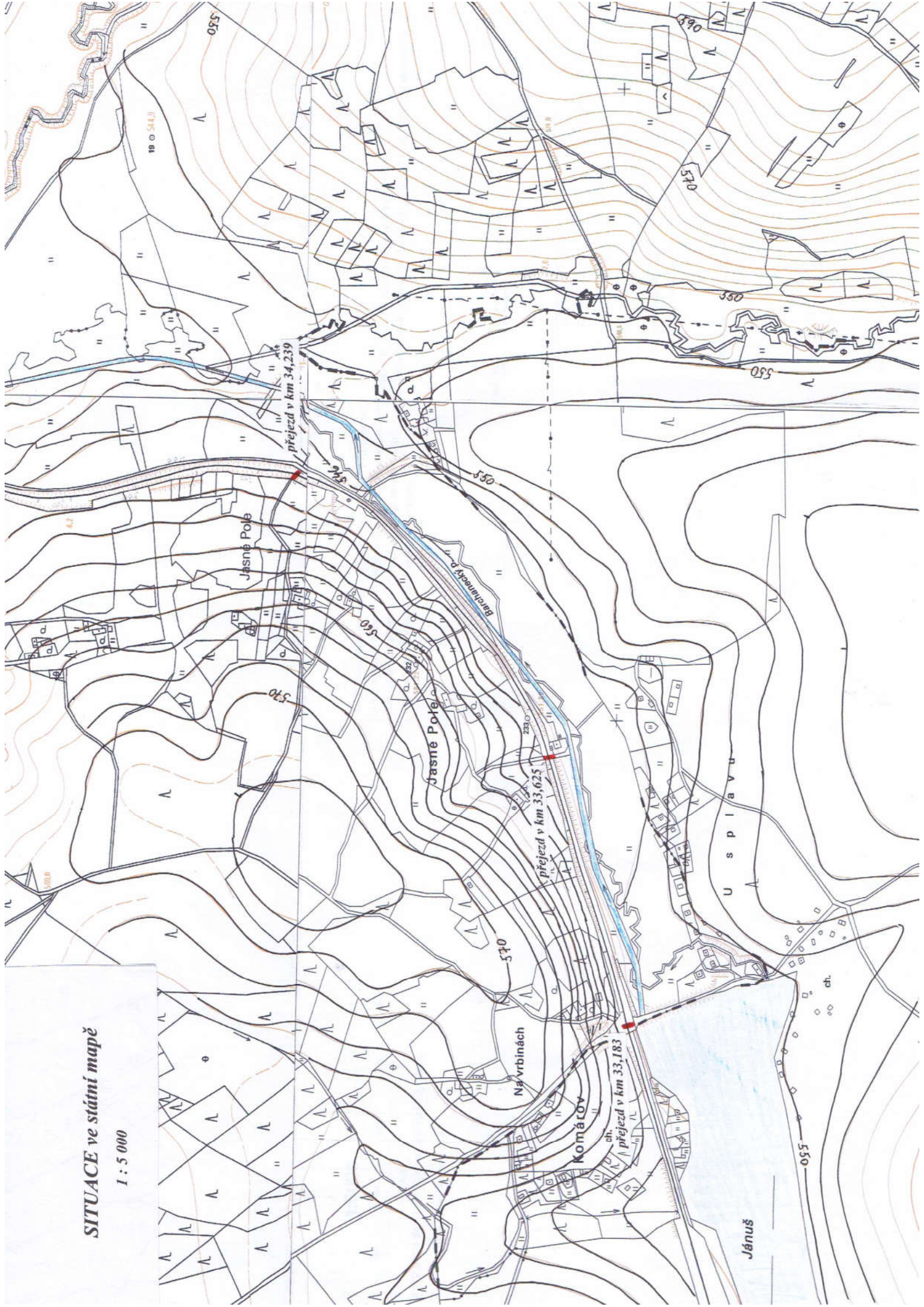
Zájmové území





# SITUACE ve státní mapě

1 : 5 000





## PROTOKOL O ZKOUŠCE

č.: 3203-0157/17

<b>Zadavatel:</b>	WALTEC GDS, s.r.o., Masarykova 1355/12, 678 01 Blansko		
<b>Název zakázky:</b>	BLANSKO - WALTEC GDS, LRMZ, akce Ždírec n/D- Hlinsko, přejezdy P5286, P52887, P5288		
<b>Číslo zakázky:</b>	160296Q		
<b>Předmět zkoušky:</b>	vzorky zeminy		
<b>Odběr vzorků zadavatelem:</b>	<b>Příjem vzorků:</b>		
Datum odběru:	20.6.2017	Datum příjmu:	26.7.2017
Odběr provedl:	Ing.J. Vašinová	Počet vzorků:	3
<b>Evidenční čísla vzorků : 25199-25201.</b>			
<b>Provedené zkoušky:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- stanovení vlhkosti zemin – ČSN EN ISO 17892-1</li><li>- stanovení zrnitosti zemin – ČSN EN ISO 17892-4, metoda dle čl. 5.1, 5.2, 5.3</li><li>- stanovení konzistenčních mezí – ČSN CEN ISO/TS 17892-12</li></ul>			
<b>Provedení zkoušek:</b>			
Zahájení zkoušek:	27.7.2017	Ukončení zkoušek:	2.8.2017
<i>Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a v žádném případě nenahrazují rozhodnutí správního či jiného charakteru. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.</i>			
<b>Protokol vystaven:</b>	3.8.2017	Obsahuje 1 + 3 listů	
<b>Za správnost odpovídá:</b>	Ing.Vítězslav Křetinský vedoucí laboratoří		



NÁZEV AKCE : Ždírec n/D- Hlinsko, přejezdy P5286, P52887, P5288

ČÍSLO AKCE : 160296Q

DATUM : 8/2017

**GEOTest**

Laboratoře mechaniky zemin

## Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0157/17

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		25199/3	25200/3	25201/3							
sonda		<b>P-5286</b>	<b>P-5287</b>	<b>P-5288</b>							
hloubka	<b>m</b>	<b>1,1-1,2</b>	<b>1,1-1,2</b>	<b>1,1-1,2</b>							

stanovení vlhkosti zemin - ČSN EN ISO 17892-1	<b>w</b>	<b>%</b>	30,6	18,3	21,3						
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	<b>w<sub>L</sub></b>	<b>%</b>	49	38	37						
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	<b>w<sub>P</sub></b>	<b>%</b>	29	19	19						
index plasticity	<b>I<sub>P</sub></b>	<b>%</b>	20	19	18						
stupeň konzistence	<b>I<sub>C</sub></b>	<b>1</b>	0,94	1,03	0,85						

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetinský

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, zrnitost - 2,5%

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

NÁZEV AKCE : Ždírec n/D- Hlinsko, přejezdy P5286, P52887, P5288

ČÍSLO AKCE : 160296Q

DATUM : 8/2017

**GEotest**

Laboratoře mechaniky zemin

## Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		25199/3	25200/3	25201/3							
sonda		<b>P-5286</b>	<b>P-5287</b>	<b>P-5288</b>							
hloubka	<b>m</b>	<b>1,1-1,2</b>	<b>1,1-1,2</b>	<b>1,1-1,2</b>							

vlhkost zeminy	$w$	%	30,6	18,3	21,3						
mez tekutosti	$w_L$	%	49	38	37						
mez plasticity	$w_P$	%	29	19	19						
index plasticity	$I_P$	%	20	19	18						
stupeň konzistence	$I_C$	1	0,94	1,03	0,85						
podíl zrn > 0,5 mm		%	35,6	13,4	6,2						
stup. konzist. reduk.	$I_{CR}$	1	0,29	0,93	0,79						
index koloidní aktivity	$I_A$	1	1,31	0,82	0,80						
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2			sagrSi	sasiCl	sasiCl						
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			F1 MG	F6 CI	F6 CI						
pojmenování zeminy			jHp+Š26	jH	jH						
propust.z křiv. zrnit.	$k$	$m.s^{-1}$	6,7E-8	<3,0E-8	<3,0E-8						

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetinský

# STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4

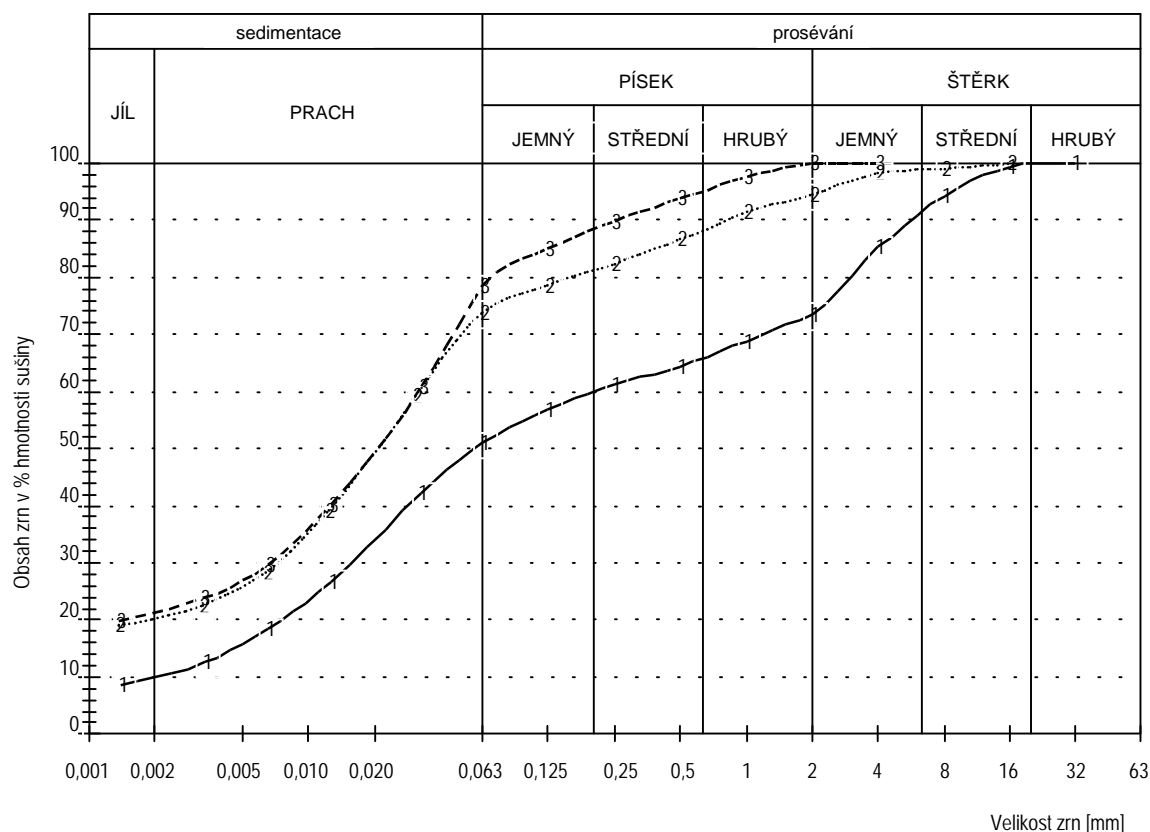
Název akce: Ždírec n/Doub. - Hlinsko, přejezdy P5286, P5287, P5288

Číslo akce : 160296Q

Datum: 8/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	$r_s$ [Mgm <sup>-3</sup> ]	Jíl	Prach	Písek	Štěrk	Zrna < 0,063mm [%]
25199	P -5286	1,10 -1,20	2,65	10	41	23	26	51
25200	P -5287	1,10 -1,20	2,65	20	54	20	6	74
25201	P -5288	1,10 -1,20	2,65	21	57	22	0	78

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
25199	2,1E-3	7,7E-3	1,6E-2	2,9E-2	5,8E-2	2,0E-1	1,2E+0	3,0E+0	5,7E+0	3,2E+1
25200		1,9E-3	7,3E-3	1,3E-2	2,1E-2	3,2E-2	5,0E-2	1,6E-1	8,2E-1	1,6E+1
25201		1,4E-3	6,8E-3	1,3E-2	2,1E-2	3,2E-2	4,6E-2	6,9E-2	2,6E-1	4,0E+0



VZOREK: 25199 1 ——— 25201 3 - - - - -  
 25200 2 .....

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

# STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133  
Namrzavost dle Scheibleho (ČSN 73 6133)

Název akce: Ždírec n/Doub. - Hlinsko, přejezdy P5286, P5287, P5288

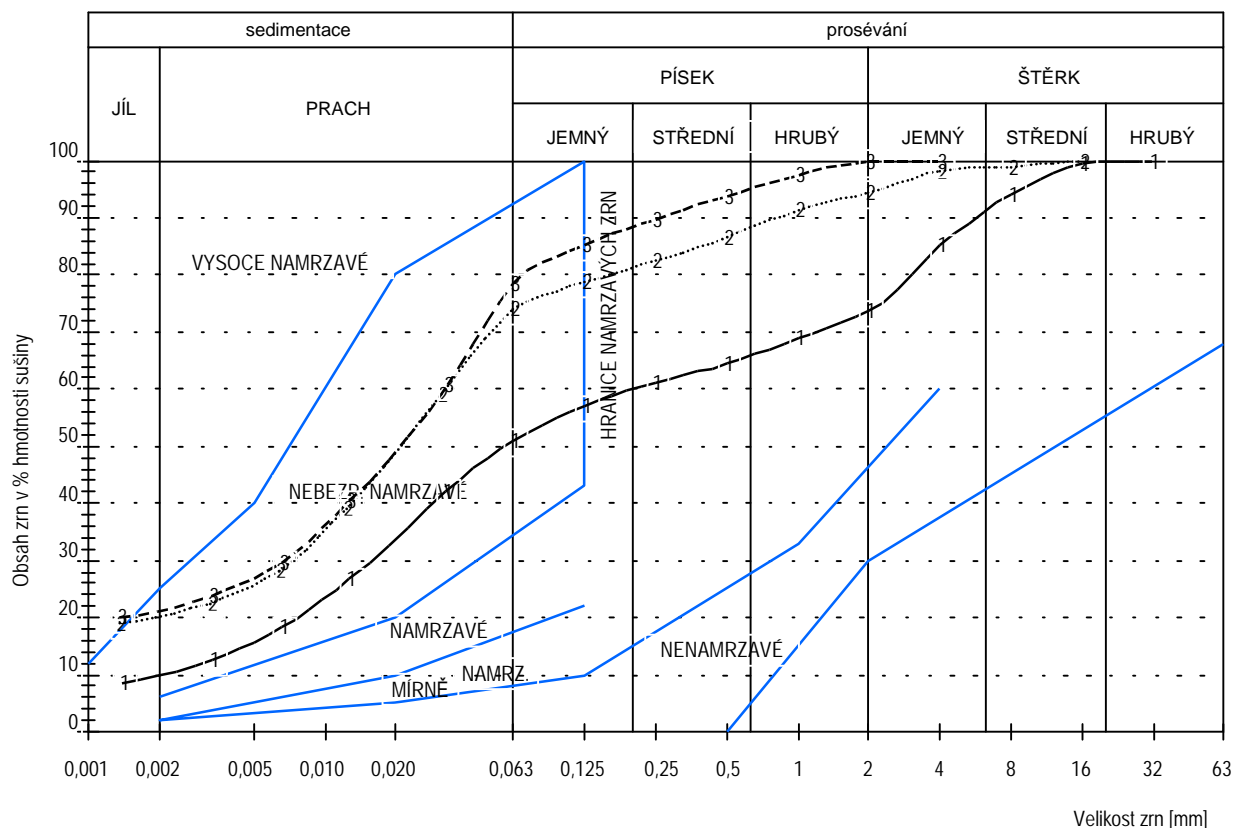
Číslo akce : 160296Q

Datum: 8/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
25199	P -5286	1,10 -1,20	sagrSi	F1 MG	97,4	0,6	6,7E-8
25200	P -5287	1,10 -1,20	sasiCl	F6 Cl	26,1	1,8	<3,0E-8
25201	P -5288	1,10 -1,20	sasiCl	F6 Cl	32,0	2,4	<3,0E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
25199		X			X	
25200		X		X		
25201		X		X		

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant



VZOREK: 25199 1 ————— 25201 3 - - - - -  
25200 2 .....

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

## **METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN**

### **FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI**

#### **VLHKOST** ( $w$ )

*představuje poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy, vyjádřené v procentech.*

Uváděná hodnota odpovídá metodice dle ČSN EN ISO 17892-1, kdy se standardně vzorek reprezentující celek vysušuje při teplotě 105-110°C na ustálenou hmotnost.

#### **ZRNITOST** *Granulometrická analýza*

*je vyjádřením hmotnostního podílu jednotlivých zrnitostních frakcí v zemině podle jejich velikosti.*

Zjišťuje se stanovením hmotnosti jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti suchého vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě křivky zrnitosti, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (velikost zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítím s oky dané velikosti). Podíl zrn nad 0,063 mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sítí. Velikost zrn pod 0,063 mm byla zjištěna nepřímou na základě proměnné rychlosti jejich sedimentace v suspensi, tzv. hustoměrnou metodou dle Casagrandy. Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-4.

- U vzorků č. 25199-25201 byla ve výpočtu použita odhadnutá hodnota zdánlivé hustoty pevných částic.

#### **KONZISTENČNÍ MEZE** ( $w_L$ , $w_P$ , $I_P$ , $I_C$ )

- **mezi tekutosti -  $w_L$**  *se rozumí vlhkost zeminy, při níž přechází zemina ze stavu tekutého do stavu plastického. Tato hodnota byla stanovena kuželovou metodou (kužel 80g/30°), přičemž ze zkušebního vzorku v přirozeném stavu byla vyloučena zrna větší než 0,5 mm prosetím přes síto.*
- **mezi plasticity -  $w_P$**  *se rozumí vlhkost zeminy, při které je zemina natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu. Její hodnota, po odstranění zrn nad 0,5 mm, byla stanovena jako aritmetický průměr ze dvou souběžných stanovení. Při provádění zkoušky nebyl použit absorpční papír.*
- **index plasticity -  $I_P = w_L - w_P$**  *je velikost intervalu vlhkosti ve kterém zůstává zemina plastická. Byl vypočten jako rozdíl obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).*
- **stupeň konzistence -  $I_C = (w_L - w)/I_P$**  *charakterizuje konzistenci zeminy v prohněteném stavu při přirozené vlhkosti. Počítá se jako rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti v poměru k indexu plasticity zeminy.*
- **index koloidní aktivity jílu -  $I_A = I_P / C_F$**  *je poměr indexu plasticity k podílu jílovité frakce zeminy.*

Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-12.

NÁZEV AKCE: Ždírec n. Doubravou – Hlinsko,  
přejezdy P5286, P5287, P5288

zak. číslo: 160296Q

## ZHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ROZBORŮ

### VZORKY

Datum příjmu: 26. 7. 2017

Třída vzorku	<b>3</b> ( P )
počet	3

### POŽADAVEK NA ZKOUŠKY

- **zrnitost** s odvozením součinitele propustnosti  $k_f$
- **klasifikační rozbor** (tj. přirozená vlhkost, zrnitostní rozbor, konzistenční meze)

**A.** Po zadání požadovaných rozborů jsme vzorek označili naším laboratorním identifikačním číslem a dle zadání objednatele provedli jeho **makroskopický popis**:

vz.č.	sonda	hloubka /m/	
25199	P-5286	1,10-1,20	Hlína jílovitá, hnědá, vlhká, tuhá, s příměsí štěrku, štěrk ostrohranný do velikosti zrn 2cm, nevápnitá
25200	P-5287	1,10-1,20	Jíl hlinitý, světle hnědý, vlhký, tuhý, nevápnitý
25201	P-5288	1,10-1,20	Jíl hlinitý, hnědý, vlhký, plastický, s příměsí písku, nevápnitý

**B.** Výsledkem granulometrického rozboru vzorku, je v příloze obsažená **křivka zrnitosti**, z níž byl metodou Mallet-Pacquant odvozen **koefficient filtrace**. Pro analyzovaný vzorek byla stanovena jeho níže uvedená hodnota:

vz.č.	sonda	hloubka /m/	koefficient filtrace /m . s <sup>-1</sup> /
25199	P-5286	1,10-1,20	6,70E <sup>-8</sup>
25200	P-5287	1,10-1,20	< 3,0E <sup>-8</sup>
25201	P-5288	1,10-1,20	< 3,0E <sup>-8</sup>



NÁZEV AKCE: Ždírec n. Doubravou – Hlinsko,  
přejezdy P5286, P5287, P5288

zak. číslo: 160296Q

**Podíly základních frakcí** (jíl, prach, písek, štěrk) vykázaly následující hodnoty:

tabulka I

Laboratorní číslo vzorku	PROCENTNÍ ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH FRAKČÍ					
	JÍL	PRACH	PÍSEK	ŠTĚRK	OBSAH HLÍNY ( JÍL + PRACH )	
	< 0,002	0,002 - 0,063	0,063 - 2,0	> 2,0	< 0,063	mm
Hlína štěrkovitá						
25199	10	41	23	26	51	%
Jíl se střední plasticitou						
25200	20	54	20	6	74	%
Jíl se střední plasticitou						
25201	21	57	22	0	78	%

**C. Klasifikační zařazení** vzorku zeminy dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO14688-2 je uvedeno v tabulce II.

tabulka II

Číslo vzorku	sonda	hloubka (m)	klasifikační zařazení		Konzistence dle ČSN 736133	Konzistence dle ČSN EN ISO 14688-2
			ČSN 73 6133	ČSN EN ISO14688-2		
25199	P-5286	1,10-1,20	F1 MG	sagrSi	měkká	měkká
25200	P-5287	1,10-1,20	F6 Cl	sasiCl	tuhá	pevná
25201	P-5288	1,10-1,20	F6 Cl	sasiCl	tuhá	pevná

#### D. Vhodnost do násypů a pro podloží

Zařazení vzorku zeminy bylo provedeno dle normy ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, tabulka A.1, příloha A). Výsledek je uveden v následující tabulce III.

tabulka III

číslo vzorku	sonda	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
		nevhodná	podmínečně vhodná	vhodná	nevhodná	podmínečně vhodná	vhodná
25199	P-5286		X			X	
25200	P-5287		X		X		
25201	P-5288		X		X		

NÁZEV AKCE: Ždírec n. Doubravou – Hlinsko,  
přejezdy P5286, P5287, P5288

zak. číslo: 160296Q

**E. Namrzavost.**

Dle namrzavosti zemin lze dodané vzorky, dle zrnitostního Scheibleho kritéria, zatřídit následovně. Zatřídění je uvedeno v následující tabulce IV.

tabulka IV

NAMRZAVOST						
číslo vzorku	sonda	vysoce namrzavé	nebezpečně namrzavé	namrzavé	mírně namrzavé	nenamrzavé
25199	P-5286		X			
25200	P-5287		X			
25201	P-5288		X			

V Brně dne: 2.8. 2017

Ing. Jana Dědková

## PROTOKOL O MĚŘENÍ STATICKÉHO MODULU PŘETVÁRNOSTI - VÝPOČTOVÁ ČÁST

**MÍSTO ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY:** přejezd P5286 v km 33,183

**název akce:** " Rekonstrukce PZZ v km 33,183 (P5286) trati Havlíčkův Brod-Pardubice-Rosice nad Labem "

**poloha:** 5,00 m od osy přejezdu, ve směru nárustu staničení

**číslo koleje :** jednokolejná žel. trať

**poloha zatěžovací desky vzhledem k ose koleje ve směru staničení:** vlevo

**vzdálenost středu zatěžovací desky od osy koleje (mm):** 1000

**hloubka uložení zatěžovací desky od úložné plochy pražce (mm):** 1000

**zatěžovací zkouška provedena na:** zemní pláň

**datum:** 20.6.2017

**Sonda:** S

**měrný tlak (MPa):** 0,2

**Počasí:** jasno

30 °C

### Naměřené hodnoty

Zatížení desky (MPa)	Zatlačení desky (y)
0,00	0,00
0,05	1,30
0,10	2,81
0,15	5,01
0,20	8,15
0,15	8,02
0,10	7,80
0,05	7,28
0,00	5,70
0,05	6,11
0,10	6,91
0,15	7,83
0,20	9,80
0,15	9,68
0,10	9,46
0,05	8,90
0,00	7,35

(y1)

(y2)

### Vstupní data a vzorce

**y1 /mm/ =** 5,70

**opravný součinitel "z" =** 1,00

**y2 /mm/ =** 9,80

**měrný tlak na desku p /MPa/ =** 0,2

**Δy /mm/ =** 4,10

**vstupní vztah**

**Δy /m/ =** 0,0041

$$E_0 = \frac{0,225 \times p}{\Delta y} \text{ /MPa/}$$

### Výpočet a výsledky

$$E_0 = \frac{0,225 \cdot 0,2}{0,004100} = 11,0 \text{ MPa}$$

Vypracoval:

Vaševý

$$E_{0red} = 11,0 \text{ MPa}$$

## PROTOKOL O MĚŘENÍ STATICKÉHO MODULU PŘETVÁRNOSTI - GRAFICKÁ ČÁST

**MÍSTO ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY:** přejezd P5286 v km 33,183

**název akce:** " Rekonstrukce PZZ v km 33,183 (P5286) trati Havlíčkův Brod-Pardubice-Rosice nad Labem "

**poloha:** 5,00 m od osy přejezdu, ve směru nárůstu staničení

**číslo koleje:** jednokolejná žel. trať

**poloha zatěžovací desky vzhledem k ose koleje ve směru staničení:** vlevo

**vzdálenost středu zatěžovací desky od osy koleje (mm):** 1000

**hloubka uložení zatěžovací desky pod úložnou plochou pražce (mm):** 1000

**zatěžovací zkouška provedena na:** pláň žel. spodku

**datum:** 20.6.2017

**Sonda:**

**S**

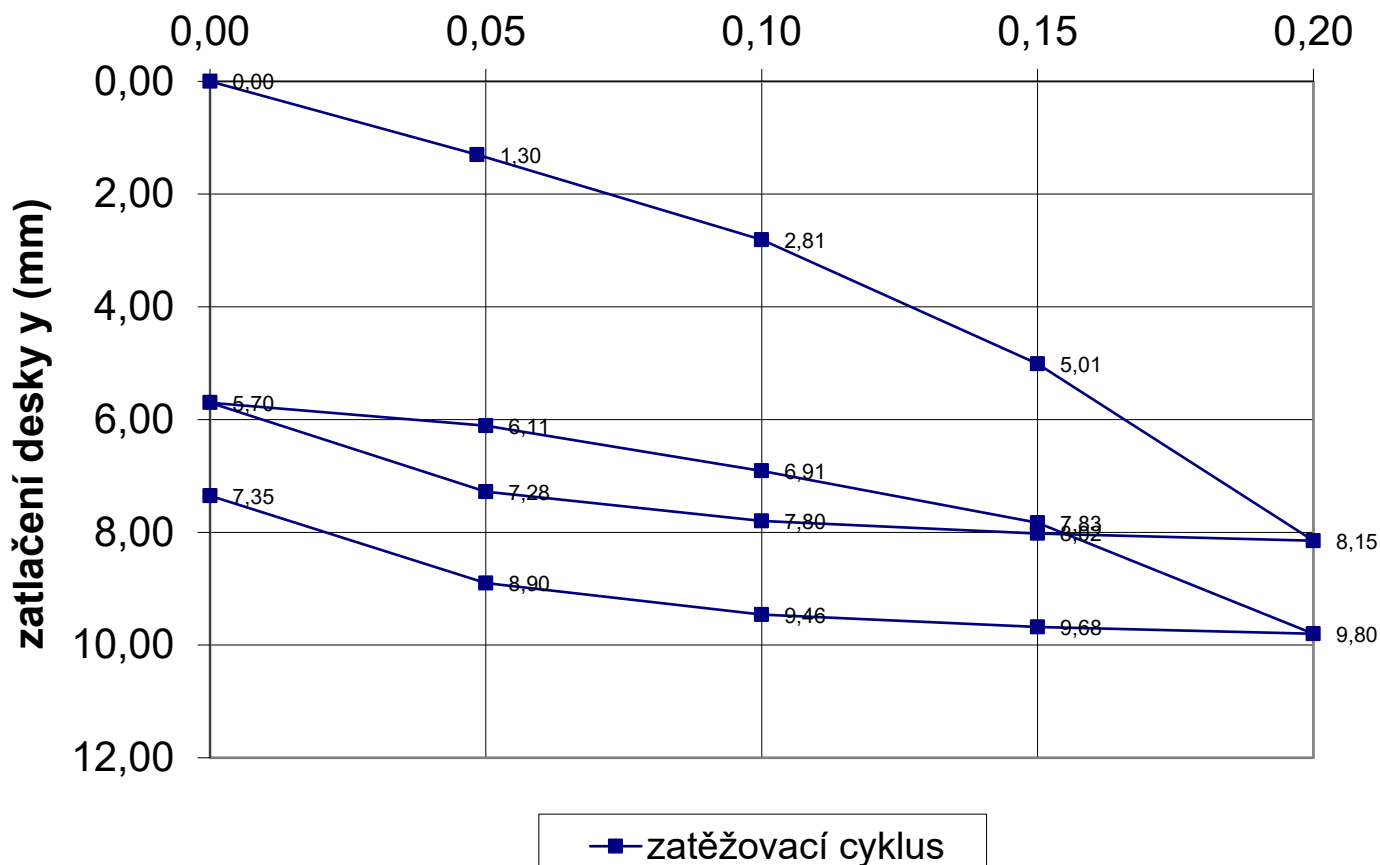
**měrný tlak (MPa):** 0,2

**Počasí:** jasno

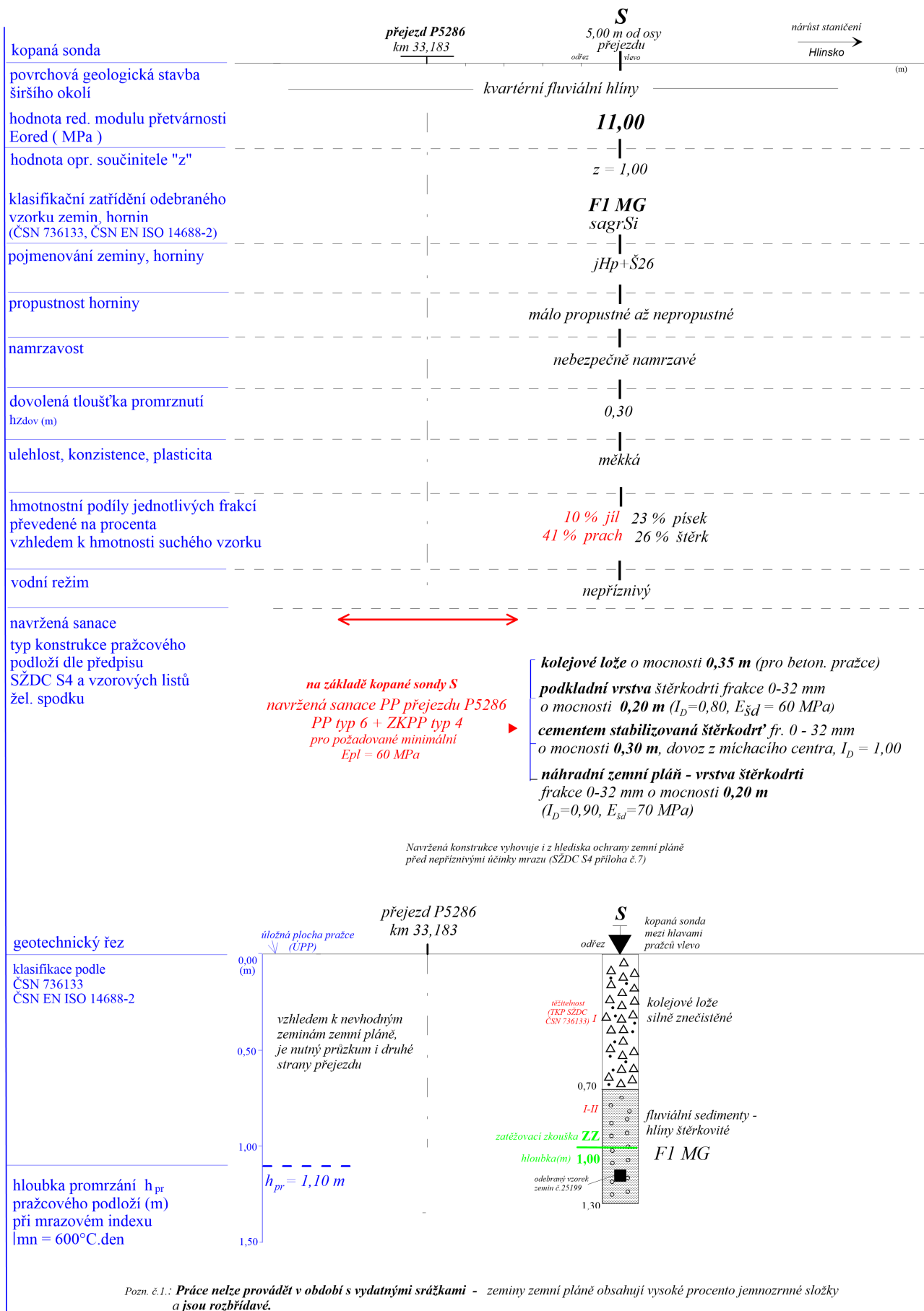
30 °C

### Grafický průběh zkoušky

zatížení desky p (MPa)



Výsledky geotechnického průzkumu na přejezdu P 5286, v km 33,183, přes účelovou komunikaci (ostatní)  
- na celostátní železniční trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem



# Návrh a posouzení pražcového podloží přejezdu P5286 v km 33,183

## NÁHRADNÍ ZEMNÍ PLÁN - přejezd + přechodová oblast

Typ trati

Konstrukční vrstva šterkodrti

Modul přetvárnosti šterkodrti pro  $I_D = 0,90$

Požadovaný modul přetvárnosti

Modul přetvárnosti zemní pláňe zjištěný měřením

Opravný součinitel "z"

Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláňe

Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1

šterkodrti, výzisku

o tl.  $h_1 =$

0,20

$E_1 =$  70,00 MPa

$E_{PL} =$  60,00 MPa

$E_{e1} =$  11,00 MPa

$z =$  1,00

$E_{or} =$  11,00 MPa

## Posouzení

$$k_1 = \frac{E_{or}}{E_1} \quad \text{tedy} \quad \frac{11,00}{70,00} = 0,16$$

$$k_2 = \frac{h_1}{D} \quad \text{tedy} \quad \frac{0,20}{0,30} = 0,67$$

Z diagramu na obr.8 v příloze 6 ČD S4 se pro  $k_1 = 0,16$  a  $k_2 = 0,67$  určí

$$k_3 = 0,36$$

Potom platí, že  $E_{e2} = k_3 \cdot E_2 = 0,36 \times 70,00 = 25,20$  MPa potom platí, že

$E_{e2}$

>

$E_{pl}$

→

25,20

<

60,00

**konstrukce tělesa železničního spodku z hlediska únosnosti NEVYHOVUJE**



# Návrh a posouzení pražcového podloží přejezdu P5286 v km 33,183

## přejezd + přechodová oblast

Typ trati

Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1

Stabilizovaná vrstva

cementová stabilizace štěrkokrti

o tl.  $h_1 =$

0,30

Modul přetvárnosti cementem stabil. štěrkokrti

$E_1 =$  120,00 MPa

Požadovaný modul přetvárnosti

$E_{PL} =$  60,00 MPa

Modul přetvárnosti zemní pláně zjištěný měřením

$E_{e1} =$  25,20 MPa

Opravný součinitel "z"

$Z =$  1,00

Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláně

$E_{or} =$  25,20 MPa

## Posouzení

$$k_1 = \frac{E_{or}}{E_1} \quad \text{tedy} \quad \frac{25,20}{120,00} = 0,21$$

$$k_2 = \frac{h_1}{D} \quad \text{tedy} \quad \frac{0,30}{0,30} = 1,00$$

Z diagramu na obr.8 v příloze 6 ČD S4 se pro  $k_1 =$  0,21 a  $k_2 =$  1,00 určí

$$k_3 = 0,53$$

Potom platí, že  $E_{e2} = k_3 \cdot E_2 = 0,53 \times 120,00 =$  63,60 MPa potom platí, že

$E_{e2}$

>

$E_{pl}$

→

63,60

>

60,00

**konstrukce tělesa železničního spodku z hlediska únosnosti VYHOVUJE**

## POSOUZENÍ OCHRANY ZEMNÍ PLÁNĚ PŘED NEPŘÍZNIVÝMI ÚČINKY MRAZU

tloušťka cement. stabil. štěrkokrti a podkladní vrstvy štěrkokrti

o tl.  $h =$  0,50 m

Typ trati

Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1

Index mrazu  $I_{ma} =$

600 °C.den

Zemní pláň je tvořena: **jílovitá hlína písčitá se štěrskem, která je nebezpečně namrzavá**

Dovolena tloušťka promrznutí zemin zemní pláň

$h_{zdov} =$  0,30 m

Tloušťka kolejového lože /beton.pražce/

$h_k =$  0,55 m

Tloušťka cement. stabil. štěrkokrti a podkladní vrstvy

$h =$  0,50 m

Vodní režim zemní pláň určený podle stupně konzistence  $I_c =$

nepříznivý

Hloubka promrznutí  $h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{ma}} = 0,045 \cdot \sqrt{600} \rightarrow$

1,10 m

Pro zajištění ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu platí:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov}$$

tedy

1,10

<

1,35

navrhovaná podkladní vrstva z hlediska ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu

**VYHOVUJE**

**Navržená konstrukce pražcového podloží přejezdu - PP typ 6, ZKPP typ 4**

štěrkové lože /beton.p./

o mocnosti

0,35 m

podkladní vrstva ze štěrkokrti

o mocnosti

0,20 m

cementem stabil. štěrkokrti

o mocnosti

0,30 m

konstrukční vrstva štěrkokrti-náhradní zemní pláň

o mocnosti

0,20 m

## PROTOKOL O MĚŘENÍ STATICKÉHO MODULU PŘETVÁRNOSTI - VÝPOČTOVÁ ČÁST

**MÍSTO ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY:** přejezd P5287 v km 33,625

**název akce:** " Rekonstrukce PZZ v km 33,625 (P5287) trati Havlíčkův Brod-Pardubice-Rosice nad Labem "

**poloha:** 5,00 m od osy přejezdu, ve směru nárustu staničení

**číslo koleje :** jednokolejná žel. trať

**poloha zatěžovací desky vzhledem k ose koleje ve směru staničení:** vlevo

**vzdálenost středu zatěžovací desky od osy koleje (mm):** 1000

**hloubka uložení zatěžovací desky od úložné plochy pražce (mm):** 900

**zatěžovací zkouška provedena na:** zemní pláň

**datum:** 20.6.2017

**Sonda:** **S**

**měrný tlak (MPa):** 0,2

**Počasí:** jasno

30 °C

### Naměřené hodnoty

Zatížení desky (MPa)	Zatlačení desky (y)
0,00	0,00
0,05	0,41
0,10	0,86
0,15	1,38
0,20	1,92
0,15	1,85
0,10	1,68
0,05	1,33
0,00	0,45
0,05	0,92
0,10	1,32
0,15	1,68
0,20	2,03
0,15	1,95
0,10	1,77
0,05	1,43
0,00	0,65

(y1)

(y2)

### Vstupní data a vzorce

**y1 /mm/ =** 0,45

opravný součinitel "z" = 0,50

**y2 /mm/ =** 2,03

měrný tlak na desku p /MPa/ = 0,2

**Δy /mm/ =** 1,58

**vstupní vztah**

**Δy /m/ =** 0,00158

$$E_0 = \frac{0,225 \times p}{\Delta y} \text{ /MPa/}$$

### Výpočet a výsledky

$$E_0 = \frac{0,225 \cdot 0,2}{0,001580} = \mathbf{28,5 \text{ MPa}}$$

Vypracoval:

Vašuta

$$E_{0red} = \mathbf{14,2 \text{ MPa}}$$

## PROTOKOL O MĚŘENÍ STATICKÉHO MODULU PŘETVÁRNOSTI - GRAFICKÁ ČÁST

**MÍSTO ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY:** přejezd P5287 v km 33,625

**název akce:** " Rekonstrukce PZZ v km 33,625 (P5287) trati Havlíčkův Brod-Pardubice-Rosice nad Labem "

**poloha:** 5,00 m od osy přejezdu, ve směru nárustu staničení

**číslo koleje:** jednokolejná žel. trať

**poloha zatěžovací desky vzhledem k ose koleje ve směru staničení:** vlevo

**vzdálenost středu zatěžovací desky od osy koleje (mm):** 1000

**hloubka uložení zatěžovací desky pod úložnou plochou pražce (mm):** 900

**zatěžovací zkouška provedena na:** zemní pláň

**datum:** 20.6.2017

**Sonda:**

**S**

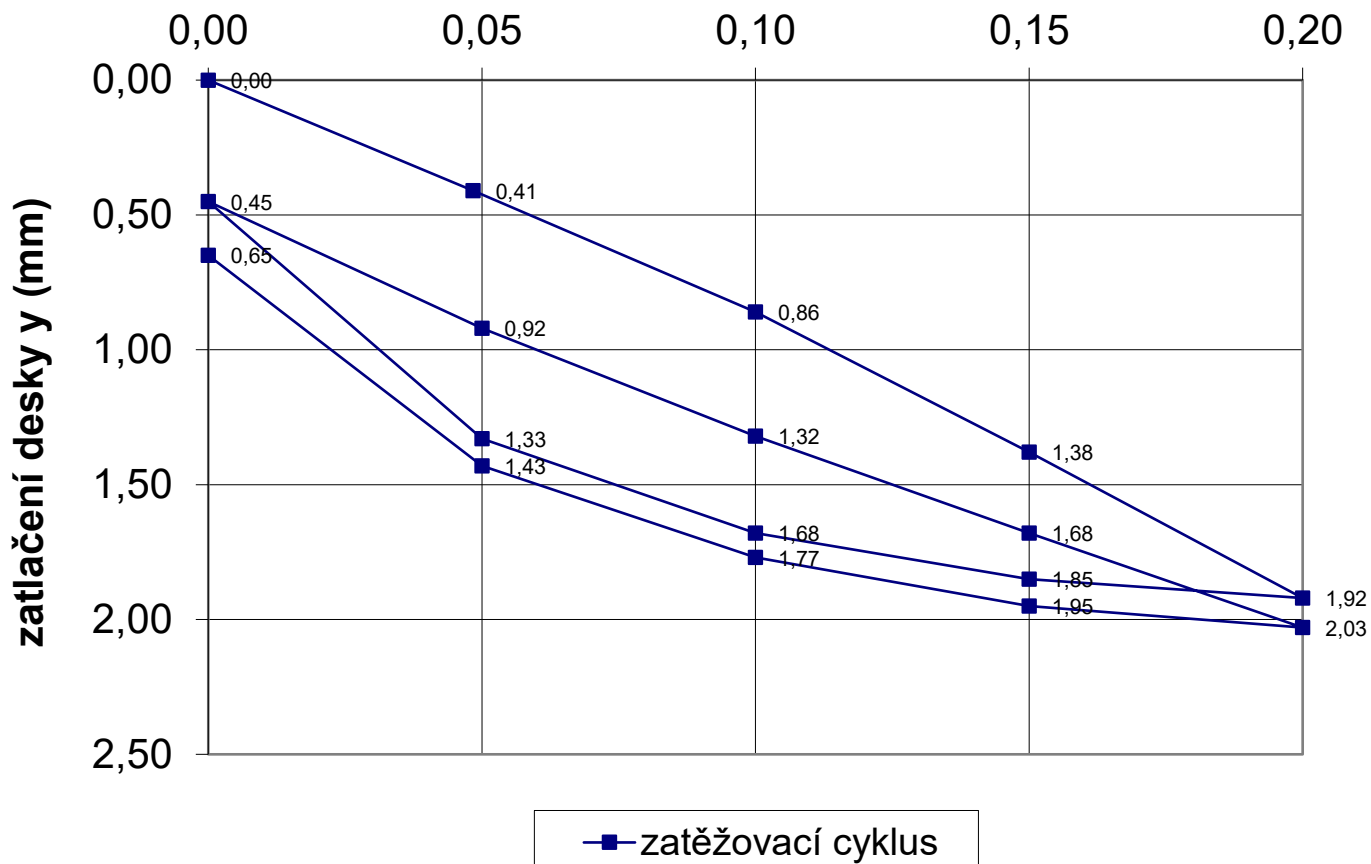
**měrný tlak (MPa):** 0,2

**Počasí:** jasno

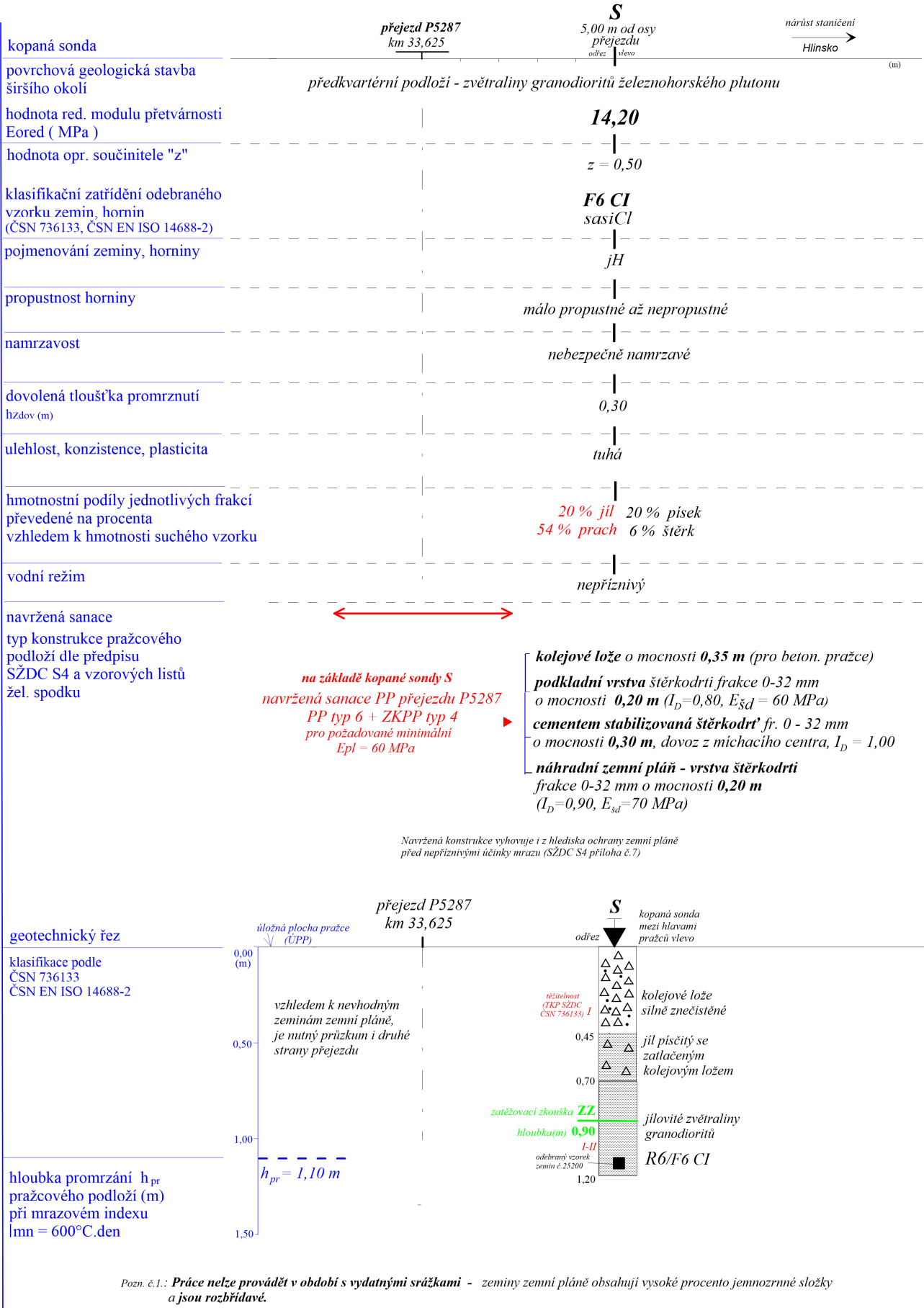
30 °C

### Grafický průběh zkoušky

zatížení desky p (MPa)



Výsledky geotechnického průzkumu na přejezdu P 5287, v km 33,625, přes účelovou komunikaci (ostatní)  
- na celostátní železniční trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem



# Návrh a posouzení pražcového podloží přejezdu P5287 v km 33,625

## NÁHRADNÍ ZEMNÍ PLÁN - přejezd + přechodová oblast

Typ trati

Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1

Konstrukční vrstva šterkodrti

šterkodrti, výzisku

o tl.  $h_1 =$

**0,20**

Modul přetvárnosti šterkodrti pro  $I_D = 0,90$

$E_1 =$

**70,00**

MPa

Požadovaný modul přetvárnosti

$E_{PL} =$

**60,00**

MPa

Modul přetvárnosti zemní pláňe zjištěný měřením

$E_{e1} =$

**28,50**

MPa

Opravný součinitel "z"

$z =$

**0,50**

Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláňe

$E_{or} =$

**14,20**

MPa

## Posouzení

$$k_1 = \frac{E_{or}}{E_1} \quad \text{tedy} \quad \frac{14,20}{70,00} =$$

**0,20**

$$k_2 = \frac{h_1}{D} \quad \text{tedy} \quad \frac{0,20}{0,30} =$$

**0,67**

Z diagramu na obr.8 v příloze 6 ČD S4 se pro  $k_1 =$

**0,20**

a  $k_2 =$

**0,67**

určí

$k_3 =$

**0,42**

Potom platí, že  $E_{e2} = k_3 * E_2 =$

$0,42 \times 70,00 \rightarrow$

**29,05**

MPa

potom platí, že

$E_{e2}$

$>$

$E_{pl}$

$\longrightarrow$

**29,05**

$<$

**60,00**

**konstrukce tělesa železničního spodku z hlediska únosnosti NEVYHOVUJE**

# Návrh a posouzení pražcového podloží přejezdu P5287 v km 33,625

## přejezd + přechodová oblast

Typ trati

Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1

Stabilizovaná vrstva

cementová stabilizace štěrku

o tl.  $h_1 =$

0,30

Modul přetvárnosti cementem stabil. štěrku

$E_1 =$  120,00 MPa

Požadovaný modul přetvárnosti

$E_{PL} =$  60,00 MPa

Modul přetvárnosti zemní pláňe zjištěný měřením

$E_{e1} =$  29,00 MPa

Opravný součinitel "z"

$Z =$  1,00

Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláňe

$E_{or} =$  29,00 MPa

## Posouzení

$$k_1 = \frac{E_{or}}{E_1} \quad \text{tedy} \quad \frac{29,00}{120,00} = 0,24$$

$$k_2 = \frac{h_1}{D} \quad \text{tedy} \quad \frac{0,30}{0,30} = 1,00$$

Z diagramu na obr.8 v příloze 6 ČD S4 se pro  $k_1 =$  0,24 a  $k_2 =$  1,00 určí

$$k_3 = 0,55$$

Potom platí, že  $E_{e2} = k_3 \cdot E_2 = 0,55 \times 120,00 =$  66,00 MPa potom platí, že

$E_{e2}$

>

$E_{pl}$

→

66,00

>

60,00

konstrukce tělesa železničního spodku z hlediska únosnosti **VYHOVUJE**

## POSOUZENÍ OCHRANY ZEMNÍ PLÁŇE PŘED NEPŘÍZNIVÝMI ÚČINKY MRAZU

tloušťka cement. stabil. štěrku a podkladní vrstvy štěrku

o tl.  $h =$  0,50 m

Typ trati

Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1

Index mrazu  $I_{ma} =$

600 °C.den

Zemní pláň je tvořena: **jíl se střední plasticitou, který je nebezpečně namrzavý**

Dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláňe

$h_{zdov} =$  0,30 m

Tloušťka kolejového lože /beton.pražce/

$h_k =$  0,55 m

Tloušťka cement. stabil. štěrku a podkladní vrstvy

$h =$  0,50 m

Vodní režim zemní pláňe určený podle stupně konzistence  $I_c =$

nepříznivý

Hloubka promrznutí  $h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{ma}} = 0,045 \cdot \sqrt{600} \rightarrow$

1,10 m

Pro zajištění ochrany zemní pláňe před nepříznivými účinky mrazu platí:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov}$$

tedy

1,10

<

1,35

navrhovaná podkladní vrstva z hlediska ochrany zemní pláňe před nepříznivými účinky mrazu

**VYHOVUJE**

Navržená konstrukce pražcového podloží přejezdu - PP typ 6, ZKPP typ 4

štěrkové lože /beton.p./

o mocnosti

0,35 m

podkladní vrstva ze štěrku

o mocnosti

0,20 m

cementem stabil. štěrku

o mocnosti

0,30 m

konstrukční vrstva štěrku-náhradní zemní pláň

o mocnosti

0,20 m



## PROTOKOL O MĚŘENÍ STATICKÉHO MODULU PŘETVÁRNOSTI - VÝPOČTOVÁ ČÁST

**MÍSTO ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY:** přejezd P5288 v km 34,239

**název akce:** " Rekonstrukce PZZ v km 34,239 (P5288) trati Havlíčkův Brod-Pardubice-Rosice nad Labem "

**poloha:** 4,00 m od osy přejezdu, ve směru nárustu staničení

**číslo koleje :** jednokolejná žel. trať

**poloha zatěžovací desky vzhledem k ose koleje ve směru staničení:** vlevo

**vzdálenost středu zatěžovací desky od osy koleje (mm):** 1000

**hloubka uložení zatěžovací desky od úložné plochy pražce (mm):** 950

**zatěžovací zkouška provedena na:** zemní pláň

**datum:** 20.6.2017

**Sonda:** **S**

**měrný tlak (MPa):** 0,2

**Počasí:** jasno

30 °C

### Naměřené hodnoty

Zatížení desky (MPa)	Zatlačení desky (y)
0,00	0,00
0,05	0,60
0,10	1,28
0,15	2,22
0,20	3,31
0,15	3,24
0,10	2,99
0,05	2,60
0,00	1,50
0,05	2,20
0,10	2,70
0,15	3,09
0,20	3,60
0,15	3,46
0,10	3,24
0,05	2,90
0,00	1,80

(y1)

(y2)

### Vstupní data a vzorce

**y1** /mm/ = 1,50

opravný součinitel "z" = 0,60

**y2** /mm/ = 3,60

měrný tlak na desku p /MPa/ = 0,2

**Δy** /mm/ = 2,10

**vstupní vztah**

**Δy** /m/ = 0,0021

$$E_0 = \frac{0,225 \times p}{\Delta y} \text{ /MPa/}$$

### Výpočet a výsledky

$$E_0 = \frac{0,225 \cdot 0,2}{0,002100} = \mathbf{21,4 \text{ MPa}}$$

Vypracoval:

Vašut

$$E_{0red} = \mathbf{12,9 \text{ MPa}}$$

## PROTOKOL O MĚŘENÍ STATICKÉHO MODULU PŘETVÁRNOSTI - GRAFICKÁ ČÁST

**MÍSTO ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY:** přejezd P5288 v km 34,239

**název akce:** " Rekonstrukce PZZ v km 34,239 (P5288) trati Havlíčkův Brod-Pardubice-Rosice nad Labem "

**poloha:** 4,00 m od osy přejezdu, ve směru nárustu staničení

**číslo koleje:** jednokolejná žel. trať

**poloha zatěžovací desky vzhledem k ose koleje ve směru staničení:** vlevo

**vzdálenost středu zatěžovací desky od osy koleje (mm):** 1000

**hloubka uložení zatěžovací desky pod úložnou plochou pražce (mm):** 950

**zatěžovací zkouška provedena na:** zemní pláň

**datum:** 20.6.2017

**Sonda:**

**S**

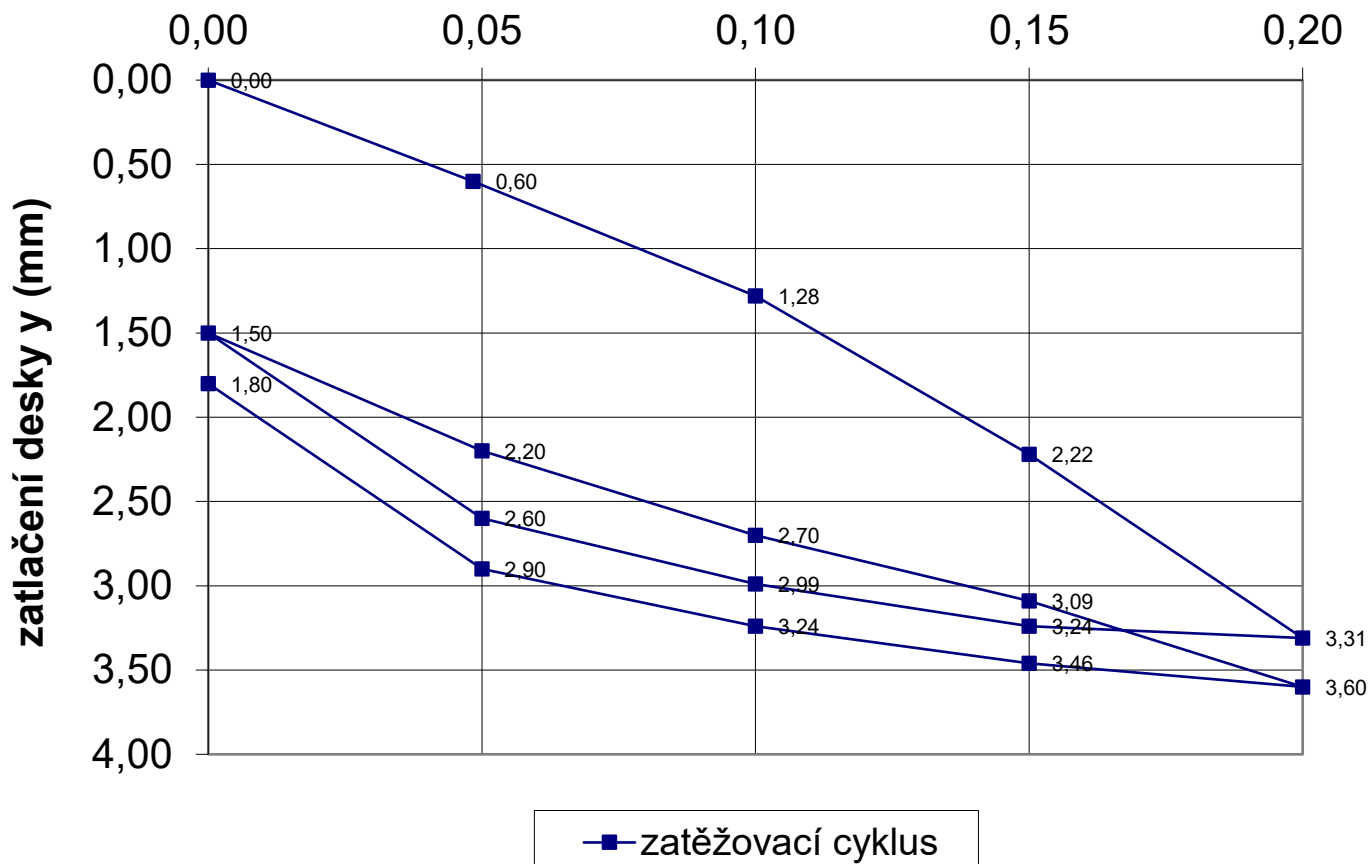
**měrný tlak (MPa):** 0,2

**Počasí:** jasno

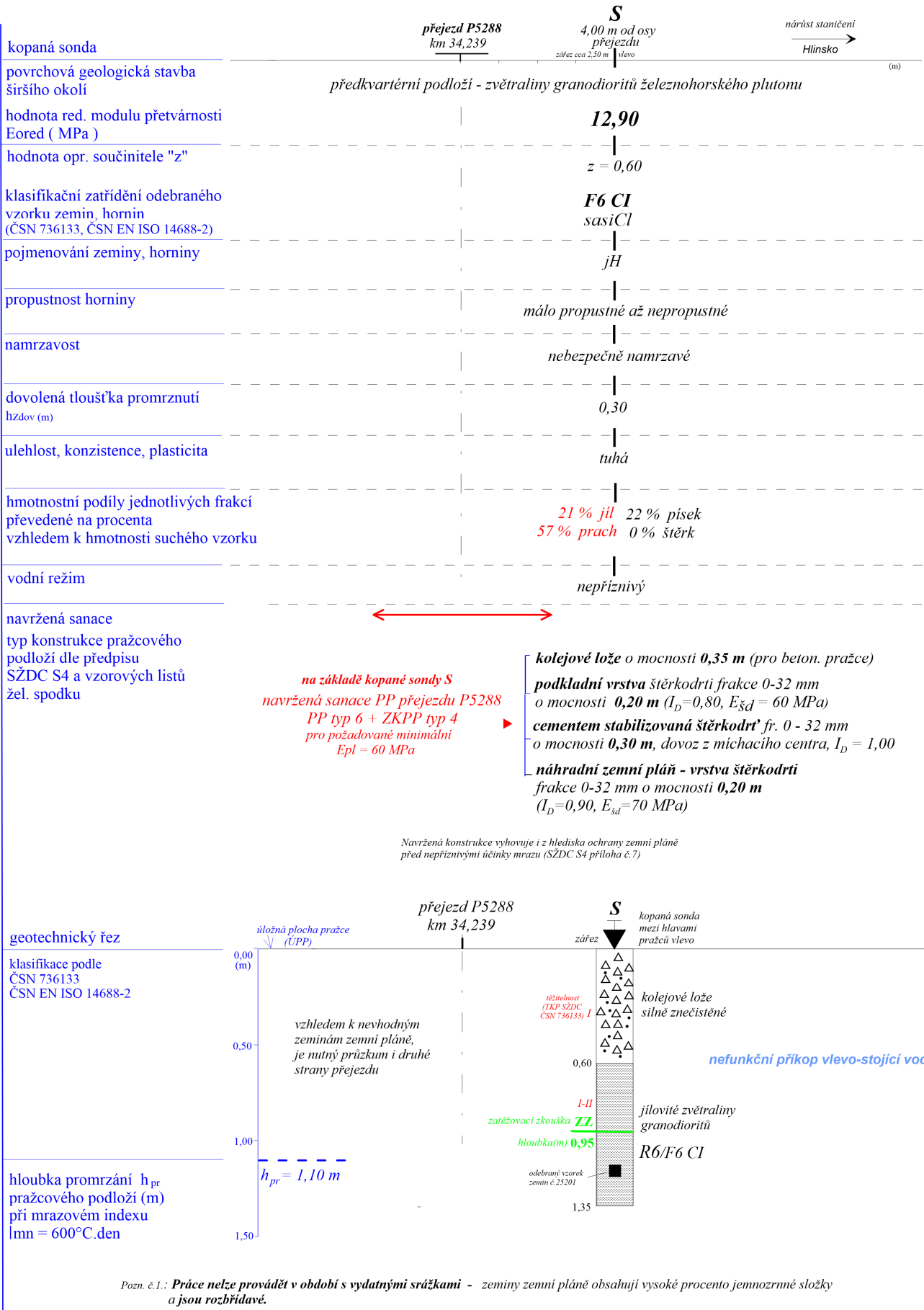
30 °C

### Grafický průběh zkoušky

zatížení desky p (MPa)



Výsledky geotechnického průzkumu na přejezdu P 5288, v km 34,239 přes účelovou komunikaci (ostatní)  
- na celostátní železniční trati Havlíčkův Brod - Pardubice - Rosice nad Labem



**Návrh a posouzení pražcového podloží žel. přejezdu v km 34,239 (P5288) pro akci:**  
 Rekonstrukce PZZ v km 34,239 (P5288) trati Havl. Brod - Pardubice - Rosice nad Labem

**Návrh a posouzení únosnosti konstrukce tělesa železničního spodku**

**1. konstrukční vrstva - návrh**

typ trati

Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h<sup>-1</sup>

navrhovaná 1. konstrukční vrstva - náhradní zemní pláň

upravený recyklát/drcené kam.

o tloušťce

$h_1 = 0,30$  m

modul přetvárnosti navržené 1. konstr. vrstvy pro  $I_{Dmin}=0,90$

$E_1 = 90,00$  MPa

požadovaný modul přetvárnosti

$E_{pl} = 50,00$  MPa

modul přetvárnosti zemní pláň zjištěný měřením

$E_0 = 21,40$  MPa

opravný součinitel "z" dle SŽDC S4

$z = 0,60$

redukovaný modul přetvárnosti zemní pláň

$E_{0r} = 12,84$  MPa

**1. konstrukční vrstva - posouzení**

$$k_1 = \frac{E_{0r}}{E_1} \quad \text{tedy} \quad \frac{12,84}{90,00} = 0,14$$

$$k_2 = \frac{h_1}{D} \quad \text{tedy} \quad \frac{0,30}{0,30} = 1,00$$

$$k_1 = 0,14$$

$$k_2 = 1,00$$

$$k_3 = 0,44$$

$$\text{dále vypočteme } E_{01} = k_3 \cdot E_1 = 0,44 \times 90,00 \rightarrow 39,60 \text{ MPa}$$

**2. konstrukční vrstva - návrh**

typ trati

Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h<sup>-1</sup>

navrhovaná 2. konstrukční vrstva

upravený recyklát/drcené kam.

o tloušťce

$h_2 = 0,30$  m

modul přetvárnosti navržené 2. konstr. vrstvy pro  $I_{Dmin}=0,95$

$E_2 = 90,00$  MPa

požadovaný modul přetvárnosti

$E_{pl} = 60,00$  MPa

modul přetvárnosti zemní pláň 1. konstrukční vrstvy

$E_{01} = 39,60$  MPa

**2. konstrukční vrstva - posouzení**

$$k_1 = \frac{E_{01}}{E_2} \quad \text{tedy} \quad \frac{39,60}{90,00} = 0,44$$

$$k_2 = \frac{h_2}{D} \quad \text{tedy} \quad \frac{0,30}{0,30} = 1,00$$

$$k_1 = 0,44$$

$$k_2 = 1,00$$

$$k_3 = 0,74$$

$$\text{dále vypočteme } E_{02} = k_3 \cdot E_2 = 0,74 \times 90,00 \rightarrow 66,60 \text{ MPa}$$

$E_{02}$

>

$E_{pl}$

po dosazení

66,60

>

60,00

**Konstrukce tělesa železničního spodku VYHOVUJE**

**Návrh a posouzení pražcového podloží žel. přejezdu v km 34,239 (P5288) pro akci:**  
**Rekonstrukce PZZ v km 34,239 (P5288) trati Havl. Brod - Pardubice - Rosice nad Labem**

**Posouzení ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu**

zemní pláň je tvořena:

hlína jílovitá, nebezpečně namrzavá

typ trati

Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h - 1

index mrazu

$I_{ma} = 600$  °C.den

celková tloušťka konstrukčních (podkladních) vrstev

$h_1 + h_2 = 0,60$  m

tloušťka konstrukčních (podkladních) vrstev přepočtená na šterkopísek

$h_{sp} = 0,69$  m

dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláně

$h_{zdov} = 0,30$  m

tloušťka kolejového lože (pro betonové pražce)

$h_k = 0,55$  m

vodní režim zemní pláně určený podle stupně konzistence

nepříznivý

$I_C =$

hloubka promrzání

$h_{pr} = 1,10$  m

*Pro zajištění ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu musí platit:*

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov} \quad \text{tedy} \quad 1,10 \leq 1,54$$

*navrhované konstrukční vrstvy pak z hlediska ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu*

**VYHOVUJÍ**

**Navržená skladba konstrukce pražcového podloží**

kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	<b>0,55</b>	m
drcené kamenivo 0/63	o tl. (2x0,30m)	<b>0,60</b>	m
výztužná geomřížka			
separační geotextilie na zemní pláni			
zemní pláň v hloubce od ÚPP(úložné plochy pražce)		<b>1,15</b>	m