

**Objednatel:** **SAGASTA s.r.o.**  
Novodvorská 1010/414  
142 00 Praha 4  
IČ: 04598555 DIČ: CZ04598555

**Zpracovatel:** **Mgr. Vít Jánoš**  
Čajkovského 390/33  
130 00 Praha 3  
IČ: 48539589 DIČ: CZ7407260091

**Název zakázky:**

**„Výstavba PZS v km 7.693 a výstavba TZZ v úseku  
Kdyně - Pocinovice, trať Klatovy - Domažlice“**

## **Zpráva o geotechnickém průzkumu pražcového podloží**

**Zpracoval:** **Mgr. Vít Jánoš**

**Schválil:** **Ing. Jiří Činka**

*Jánoš*

*Činka*



PRAHA, BŘEZEN 2019

**OBSAH:**

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Rozsah a metodika průzkumných prací.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Orografické a geomorfologické poměry .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Geologické poměry širšího okolí.....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Výsledky geotechnického průzkumu .....</b>	<b>3</b>
5.1	Kopaná sonda KS1 .....	4
5.2	Modul přetvárnosti.....	4
5.3	Hladina podzemní vody a vodní režim.....	4
5.4	Výsledky laboratorních zkoušek .....	5
<b>6</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>5</b>

**Přílohy:**

- Příloha č.1     Protokol o zkoušce statickou zatěžovací deskou  
Příloha č.2     Protokol o laboratorních zkouškách

## **1 Úvod**

Na základě požadavku firmy SAGASTA s.r.o. byl proveden geotechnický průzkum pražcového podloží na přejezdu P808 v km 7,693 na trati Klatovy - Domažlice v obci Pocinovice. Ten bude podkladem pro návrh pražcového podloží při plánované rekonstrukci přejezdu.

## **2 Rozsah a metodika průzkumných prací**

Metodika geotechnických průzkumů pražcového podloží vychází z přílohy 9 předpisu SŽDC S4 – Železniční spodek s přizpůsobením zastiženým místním podmínkám. V bezprostřední blízkosti přejezdu byla realizována kopaná sonda. V jejím rámci bylo makroskopicky posouzeno pražcové podloží, změřena mocnost štěrkového lože, petrograficky popsány všechny zastižené vrstvy, odebrán vzorek pro laboratorní rozbor a provedena statická zatěžovací zkouška pro zjištění únosnosti v úrovni zemní pláně dle metodiky ČSN 72 1006 – přílohy B.

Kopaná sonda, jejíž umístění bylo zvoleno s ohledem na prostorové podmínky a vedení podzemních sítí, byla realizována 21.3.2019 pomocí traktorbagru CAT, který byl zároveň využit jako protizátěž při provádění statických zatěžovacích zkoušek, laboratorní zkoušky byly provedeny v laboratořích firmy Gematest s.r.o.

## **3 Orografické a geomorfologické poměry**

Lokalita se nachází v kopcovitém terénu, který z geomorfologického hlediska řadíme do okrsku Korábský hřbet. Ten je součástí Korábské vrchoviny náležející ke geomorfologickému celku Švihovská vrchovina Poberounské subprovincie.

## **4 Geologické poměry širšího okolí**

Dle geologické mapy 1:50 000 list 21-42 je z hlediska regionální geologie předkvartérní (skalní) podklad tvořen magmatity v moldanubiku stáří karbon - perm, které jsou součástí střeodočeského plutonu. Petrograficky jde o tonality.

## **5 Výsledky geotechnického průzkumu**

V blízkosti přejezdu P808 (cca 9 m od jeho osy) byla vyhloubena kopaná sonda KS1 v km 7,685 pod okrajem pražce na levé straně ve směru staničení, tedy jihozápadně od osy

koleje. Sonda byla nejprve strojně vyhloubena do úrovně zemní pláně v hloubce 0,75 m pod temenem koleje, poté ručním nářadím prohloubena do hloubky 0,85 m, zarovnána a začištěna, provedena statická zatěžovací zkouška a odebrán vzorek zeminy pro laboratorní účely. Následně byla sonda strojně prohloubena do konečné hloubky 1,15 m tak, aby mohla být zdokumentována celá aktivní zóna.

### 5.1 Kopaná sonda KS1

Vrstva kolejového lože má pod úložnou plochou pražce nedostatečnou mocnost 20 cm, konstrukční vrstva mezi štěrkovým ložem a zemní plání chybí. Štěrkové lože je velmi silně znečištěno jemnozrnnou zeminou a drobným štěrskem a prorostlé kořínky rostlin. Zemní pláň byla zastižena v hloubce 57 cm pod TK. Je tvořena tonalitem zcela zvětralým na hlinitý písek. In situ provedená zkouška kyselinou chlorovodíkovou prokázala nepřítomnost vápnitých složek v zemině. Podzemní voda nebyla sondou zastižena.

Geologická dokumentace sondy KS1:

0,00 - 0,17	kolejnice a upevňovadla
0,17 - 0,37	betonový pražec / (mimo pražec štěrk 32/63)
0,37 - 0,57	štěrk 32/63 (drážní štěrk) se zrny do průměru 6 cm velmi silně znečištěný jemnozrnnou zeminou, drobným štěrskem a kořínky rostlin
0,57 - 1,15	tonalit zcela zvětralý na hlinitý písek tmavě béžový, středně uhlý

*Pozn.: hloubkové údaje (v metrech) jsou vztaženy k temenu koleje*

### 5.2 Modul přetvárnosti

V hloubce 0,85 m pod temenem koleje byla ve vyhloubené sondě KS1 provedena statická zatěžovací zkouška kruhovou deskou o průměru 300 mm dle metodiky ČSN 76 1006, přílohy B – Statická zatěžovací zkouška pro železniční dráhy s výsledky:

Modul přetvárnosti z druhého zatěžovacího cyklu ( $E_{02}$ )	<b>10,1 MPa</b>
Poměr modulů přetvárnosti prvního a druhého zatěžovacího cyklu ( $E_{02}/E_{01}$ )	<b>1,58</b>

Protokol o zkoušce je obsahem přílohy č.1.

### 5.3 Hladina podzemní vody a vodní režim

Kopanou sondou KS1 nebyla hladina podzemní vody zastižena, archivní podklady poskytly pouze informace o její poloze ve středu obce Pocinovice, tedy ve vzdálenosti cca

270 m, kde byla zastižena v hloubce 3,8 m. Vzhledem k těmto údajům, převýšení a morfologii terénu lze předpokládat, že hloubka hladiny podzemní vody výrazně přesahuje hodnotu 3,1 m, která je v daném geologickém a klimatickém prostředí, dle kritérií článku 9 přílohy 7 předpisu SŽDC S4, hranicí mezi příznivým a nepříznivým vodním režimem. V tom případě by byl vodní režim hodnocen jako **příznivý**. Stanovení vodního režimu dle článku 10 téže přílohy nelze pro nesoudržné zeminy použít.

#### 5.4 Výsledky laboratorních zkoušek

Základním klasifikačním rozbořem vzorku nesoudržné zeminy byly stanoveny následující parametry v předpokládané úrovni budoucí zemní pláně:

Tab. č.1: vybrané parametry stanovené laboratorním rozbořem

sonda/ vzorek	hloubka pod TK	vlhkost	mez tekutosti	mez plasticity	číslo plasticity	stupeň konzistence	zatřídění ČSN 736133	pojmenování zeminy
	h	W	W <sub>l</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>c</sub>		
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)			
KS1	0,9- 0,95	19,9	nelze	nelze	nelze	nelze	S4 SM	písek hlinitý

sonda/ vzorek	kapilární vzlínavost	kapilární vzlínavost	namrzavost	vhodnost zemin do aktivní zóny	vhodnost zemin do násypu	pojmenování zeminy
	H <sub>s</sub>	H <sub>max</sub>				
	(m)	(m)				
KS1	1,0	3,0	nebezpečně namrzavé	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	písek hlinitý

Protokol o laboratorních zkouškách je obsahem přílohy č.2.

## 6 Závěr

Realizací geotechnického průzkumu pražcového podloží na přejezdu P808 bylo zjištěno silné znečištění kolejového lože. Zemní pláň je tvořena tonalitem rozloženým na hlinitý písek (S4 SM). Vodní režim zemní pláně je příznivý a zemina tvořící zemní pláň nebezpečně namrzavá.

Zpracovateli tohoto průzkumu nejsou známy parametry trati a tím pádem ani minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti zemní pláně, nicméně výsledná hodnota modulu přetvárnosti zemní pláně  $E_{02} = 10,1 \text{ MPa}$  je zcela nedostatečná pro všechny typy tratí.

Doporučujeme její mechanickou úpravu např. zavibrováním výzisku z kolejového lože a následnou kontrolu únosnosti, nebo rovnou přistoupit k úpravě hydraulickými pojivy.

Pro zlepšení pojivy je možné použít například výrobek PRACHOVICE GEOSOL C (směsné hydraulické pojivo pro zlepšování soudržných zemin, dříve Dorosol), nebo PROVIACAL (LHOIST, závod Čertovy schody) a jiné.

V Praze 29. března 2019

  
Mgr. Vít Jánoš

## **Seznam použité literatury**

DEMEK, J., MACKOVČIN, P. (eds.) (2006): Zeměpisný lexikon ČR - Hory a nížiny. AOPK ČR, Brno

PŘIBYL, A. (1995): Závěrečná zpráva o provedení průzkumných hydrogeologických prací na lokalitě: Pocinovice. Neptun Plzeň, Hydrogeologické sdružení, Plzeň

ČSN 73 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin (2015)

SŽDC S4 Železniční spodek

Geologická mapa ČR 1:50 000, list 21-42 – aplikace mapového serveru ČGS

## **Příloha 1**      Protokol o zkoušce statickou zatěžovací deskou



GEMATEST s.r.o. Laboratoř geomechaniky Praha  
Zkušební laboratoř č.1291 akreditovaná ČIA, Dr.Janského 954, 252 28 Černošice, Praha západ  
mobil:602322813, tel/fax: +420 251643132, [www.gematest.cz](http://www.gematest.cz), [geotechnika@gematest.cz](mailto:geotechnika@gematest.cz)



Protokol o zkoušce číslo		126Z-02-19	
Zadavatel	Mgr. Vít Jánoš, Čajkovského 390/33, Praha 3		
Název zakázky	Výstavba PZS v km 7.693 a výstavba TZZ v úseku Kdyně - Pocinovice, trať Klatovy - Domažlice		
Stavební objekt			
List číslo	1/2	Celkový počet listů	2
Název zkušebního postupu	STATICKÁ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKA PRO ŽELEZNIČNÍ DRÁHY		
Specifikace	podle ČSN 72 1006, příloha B		
Nejistota měření	Neuvádí se		

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %.

Datum vystavení protokolu : 22.3.2019  
Protokol vystavil : Mgr.Přemysl Urban  
Funkce : zástupce vedoucí laboratoře



Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušenému 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. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratořmi, která dokument vystavila.

**Záznam o statické zatěžovací zkoušce**

číslo zkoušky:

**01**

Postup podle ČSN 72 1006:2015 příloha B.

Použito zařízení s deskou o průměru 300 mm.

Místo:

Pocinovice, přejezd P808, vlevo, 9m od osy přejezdu

Staničení: 7,685 km

Poznámka: pod okrajem pražce

Hloubka zkoušky pod nivelitou koleje [cm]: 85

Konstrukční vrstva: zemní pláš

Počasí: jasno

Teplota [°C]: 13 °C

Materiál: zvětralý tonalit

Kontaktní napětí      Sedání středu desky

[MPa]

[mm]

0,000

0,00

0,050

2,04

0,100

3,66

0,150

5,28

0,200

7,04

0,150

6,98

0,100

6,62

0,050

5,94

0,000

3,14

0,050

4,76

0,100

5,80

0,150

6,82

0,200

7,60

0,150

7,44

0,100

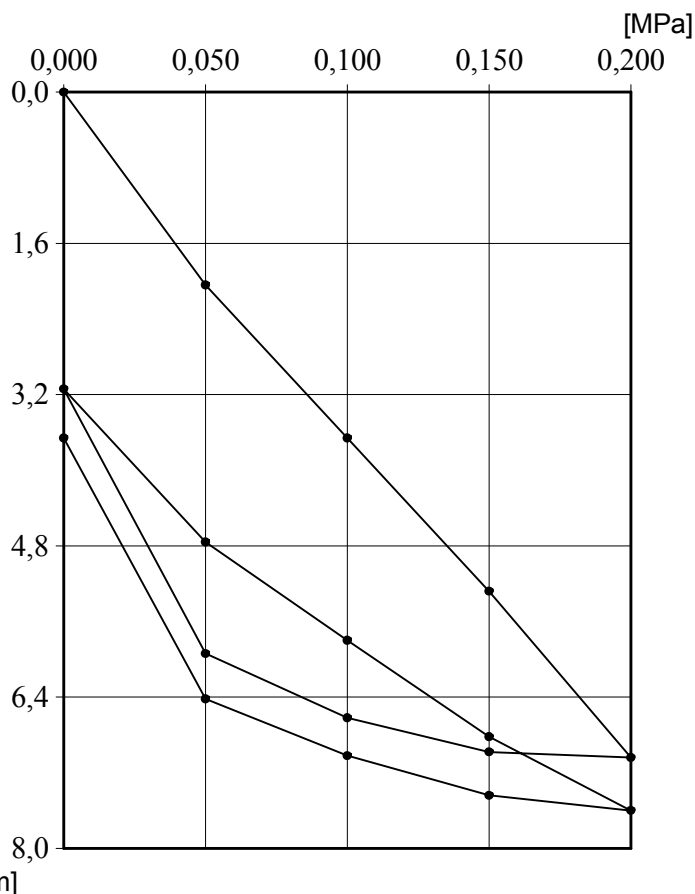
7,02

0,050

6,42

0,000

3,66

Vypočtené hodnoty:

modul přetvárnosti E1o 6,4 [MPa]

modul přetvárnosti E2o 10,1 [MPa]

poměr modulů E2o/E1o 1,58

Poznámka:

21.3.2019 měření provedl: Vít Jánoš

## **Příloha 2**    Protokol o laboratorních zkouškách



## PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **126-01-2019** Celkový počet listů: 6 List číslo: 1/6

Název zakázky *)	<b>POCÍNOVICE-VÝSTAVBA PZS</b>
Objekt *)	-----
Název a adresa zadavatele	MGR. VÍT JÁNOS, ČAJKOVSKÉHO 390/33, 130 00 PRAHA 3
Číslo zakázky zadavatele *)	-----
Laboratorní čísla vzorků	618
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků *)	-----
Datum dodání do laboratoře	21.03.2019
Místo provedení zkoušek	Laboratoř geomechaniky Praha

### Název použitého zkušební postupu

Stanovení vlhkosti zemin	ČSN EN ISO 17892-1
Laboratorní stanovení konzistenčních mezí	ČSN EN ISO 17892-12
Laboratorní stanovení meze tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12
Stanovení zrnitosti zemin	ČSN EN ISO 17892-4

### Související normy a dokumenty

Geotechnický průzkum a zkoušení- Pojmenování a zařizování zemin. Část 2: Zásady pro zařizování	ČSN EN ISO 14688-2
Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací	ČSN 73 6133
Malé vodní nádrže	ČSN 75 2410
Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy	
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ, 1987.	
*) údaje byly převzaty od dodavatele	

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel, jak byly přijaty do laboratoře. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře,  
dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek

Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné  
laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek

- nebyly zjištěny-

Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek

- nebyly zjištěny-

GEMATEST spol. s r.o.  
Laboratoř geomechaniky Praha  
Dr. Janského 954  
252 28 Černošice  
tel.: 251643132



Protokol o zkoušce vystavil a schválil:

Datum vystavení: 28.3.2019

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

28.3.2019

# VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **POCÍNOVICE-VÝSTAVBA PZS**  
ČÍSLO ÚKOLU :

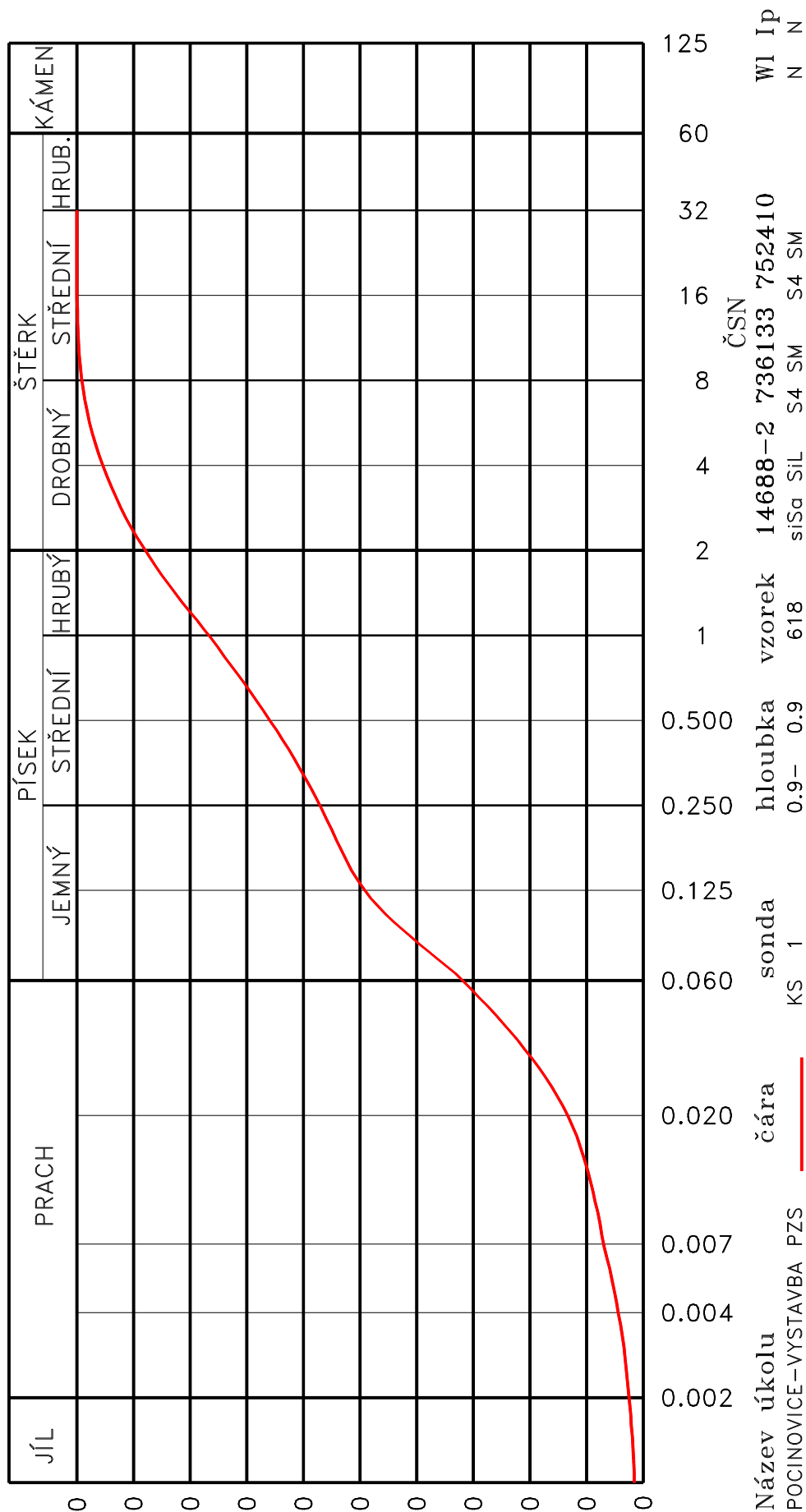
SONDA	KS 1			
HLOUBKA [m]	0,9 - 0,95			
LAB. Č.	618			
DRUH VZORKU	POLOPORUŠ.			
VLHKOST <sup>1)</sup> [%]	19,9			
MEZ TEKUTOSTI <sup>2)</sup> [%]	NEPLASTICKÝ			
MEZ PLASTICITY <sup>2)</sup> [%]	NEPLASTICKÝ			
ČÍSLO PLASTICITY <sup>2)</sup> [%]	NEPLASTICKÝ			
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	S4 SM			
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	siSa SiL			
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	S4 SM			
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 736133				
INDEX KONZISTENCE	NELZE			
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	NELZE			
BARVA VZORKU	BÉŽOVÁ TMAVÁ			

(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň.  
Nejistota měření: <sup>1)</sup> 1.8 % <sup>2)</sup> 0.16 %

## Stanovení zrnitosti

VZOREK	Rozměr oka síta [mm]									
	0.001	0.002	0.004	0.007	0.02	0.063	0.125	0.25	0.5	1
	2	4	8	16	32	63	125			
618	1,58%	2,52%	4,39%	7,01%	13,38%	32,95%	49,21%	57,12%	65,91%	76,68%
	87,87%	95,39%	99,13%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			

# KŘÍVKY ZRNITOSTI ZEMIN

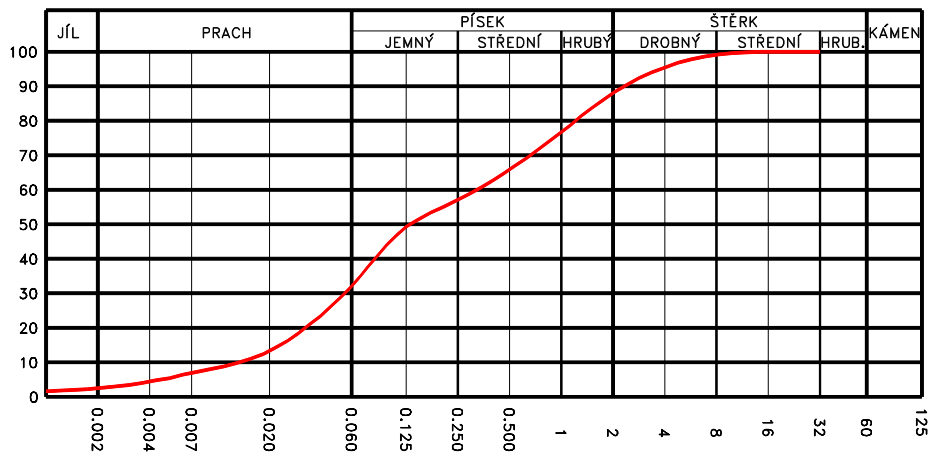


## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK (A,B,C)

Úkol : POCINOVICE-VYSTAVBA PZS

Sonda: KS 1 hloubka [m]: 0.9– 0.9 lab. číslo: 618

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	3
PRACH	30
PÍSEK	55
ŠTĚRK	12
C <sub>u</sub>	25.320
C <sub>c</sub>	0.734

Vlhkost w = 19.9 %

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 [%]

Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku BÉŽOVÁ TMAVÁ
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 736133 S4 SM	Název zeminy PÍSEK HLINITÝ
	podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 siSa SiL	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 S4 SM	Násyp PODM. VHODNÁ

## Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

NÁZEV ÚKOLU : **POCÍNOVICE-VÝSTAVBA PZS**  
 ČÍSLO ÚKOLU :

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin	
						Aktivní zóna	Násyp
618	KS 1	0,9 - 0,95	S4 SM	1,0 3,0	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	PODM. VHODNÁ

## Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT)	METODA PODLE HAZENA
		[ m ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]	[ m/s ]
618	KS 1	0,9 - 0,95			9,0000.10 <sup>-7</sup>	1,7180.10 <sup>-6</sup>