

**Objednatel:** **KTA technika, s.r.o.**  
Klatovská 100 / 863  
301 00 Plzeň  
IČ: 62618911 DIČ: CZ62618911  
Telefon: 378023411

**Zpracovatel:** **SAMSON PRAHA, spol. s r.o.**  
Štěpánská 642/41  
110 00 Praha 1  
IČ: 48539589 DIČ: CZ48539589  
Telefon: 224 828 211

**Název zakázky:**

**„Výstavba PZS přejezdu P4646 v km 24,300 trati Mladá  
Boleslav hl.n. – Stará Paka“**

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

**Zpracoval:** **Mgr. Vít Jánoš**



**Schválil:** **Ing. Jiří Činka**



PRAHA, KVĚTEN 2020

## 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>Geologické poměry širšího okolí.....</b>     | <b>3</b> |
| <b>4</b> | <b>Výsledky geotechnického průzkumu .....</b>   | <b>3</b> |
| 4.1      | Kopaná sonda KS1 .....                          | 4        |
| 4.2      | Modul přetvárnosti.....                         | 4        |
| 4.3      | Výsledky laboratorních zkoušek .....            | 4        |
| 4.4      | Hladina podzemní vody a vodní režim.....        | 5        |
| <b>5</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 objednávky č. 20VO224 firmy KTA technika, s.r.o. byl proveden geotechnický průzkum pražcového podloží přejezdu P4646 v km 24,300 trati Mladá Boleslav hl.n. – Stará Paka.

## 2 Rozsah a metodika průzkumných prací

Metodika geotechnického průzkumu pražcového podloží vychází z přílohy 9 předpisu SŽDC S4 – Železniční spodek s přizpůsobením zastiženým místním podmínkám. Realizována byla kopaná sonda v bezprostřední blízkosti přejezdu P4646 na trati Mladá Boleslav hl.n. – Stará Paka v obci Březno u Mladé Boleslavi. V jejím rámci bylo makroskopicky posouzeno pražcové podloží, změřena mocnost štěrkového lože, petrograficky popsány všechny zastižené vrstvy, odebrány vzorky na stanovení konzistence zeminy 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 vedení podzemních sítí, byla realizována 7.5.2020 pomocí traktorbagru, který byl zároveň využit jako protizátěž při provádění statické zatěžovací zkoušky. Laboratorní zkoušky byly provedeny v laboratořích firmy Gematest s.r.o.

## 3 Geologické poměry širšího okolí

Lokalita se nachází v rovinném terénu, který z geomorfologického hlediska řadíme do okrsku Březenská kotlina. Ta je součástí geomorfologického celku Mladoboleslavská kotlina náležející k České tabuli.

Dle geologické mapy 1:50 000 list 03-34 je z hlediska regionální geologie předkvartérní podklad tvořen vápnitými jílovci, slínovci a prachovci teplického souvrství české křídové pánve.

## 4 Výsledky geotechnického průzkumu

V těsné blízkosti přejezdu P4646 byla vyhloubena kopaná sonda KS1 v km 24,299 pod okrajem pražce na pravé straně ve směru staničení, tedy jižně od osy koleje, 7 m od osy křižující komunikace. Sonda byla nejprve strojně vyhloubena do úrovně zemní pláně v hloubce 0,2 m pod úložnou plochou pražce, poté prohloubena do hloubky 0,5 m a ručním

nářadím zarovnána a začištěna, provedena statická zatěžovací zkouška a odebrán vzorek zeminy pro laboratorní účely. Následně byla sonda strojně prohloubena do konečné hloubky 0,7 m tak, aby mohla být zdokumentována celá aktivní zóna.

#### 4.1 Kopaná sonda KS1

Vrstva kolejového lože má pod pražcem mocnost 20 cm, přičemž štěrkové lože je velmi silně znečištěné. Trať je vedena na nízkém náspu, zemní pláň je tedy tvořena antropogenními uloženinami převážně představovanými jílovitým pískem, v němž jsou nerovnoměrně rozptýleny štěrková zrna do průměru 6 cm. Konstrukční vrstva mezi štěrkovým ložem a zemní plání chybí. In situ provedená zkouška kyselinou chlorovodíkovou prokázala nepřítomnost vápnitých složek v zemině. Podzemní voda nebyla sondou zastížena.

#### Geologická dokumentace sondy KS1:

|             |   |
|-------------|---|
| 0,00 - 0,17 | kolejnice a upevňovadla   |
| 0,17 - 0,37 | dřevěný pražec  |
| 0,37 - 0,57 | štěrk 32/63 (drážní štěrky) se zrny do průměru 6 cm, velmi silně znečištěný průnikem materiálu náspu, hlínou a vegetací                     |
| 0,57 - 1,07 | navážka (násep) - písek jílovitý, ulehlý, hnědý - S5 SCY se štěrkovými zrny různého petrografického složení do průměru 6 cm a podílu do 10% |

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

#### 4.2 Modul přetvárnosti

V předpokládané úrovni budoucí zemní pláně v hloubce 50 cm pod úložnou plochou pražce (0,87 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 ( $E_{02}$ )                       | 12,4 MPa |
| Poměr modulů přetvárnosti prvního a druhého zatěžovacího cyklu ( $E_{02}/E_{01}$ ) | 3,65     |

Protokol o zkoušce je obsahem přílohy č.1.

#### 4.3 Výsledky laboratorních zkoušek

Základním klasifikačním rozbořem byly stanoveny následující parametry vzorku soudržné zeminy tvořící zemní pláň:

Tab. č.1: vybrané parametry stanovené laboratorním rozbořem

| sonda/ vzorek | hloubka<br>pod TK | vlhkost | mez<br>tekutosti | mez<br>plasticity | číslo<br>plasticity | stupeň<br>konzistence | zatřídění<br>ČSN 736133 |
|---------------|-------------------|---------|------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|
|               | h                 | W       | WL               | WP                | Ip                  | Ic                    |                         |
|               | (m)               | (%)     | (%)              | (%)               | (%)                 |                       |                         |
| KS1           | 0,85-0,90         | 11,4    | 37               | 21                | 16                  | 1,6                   | S5 SCY                  |

| sonda/ vzorek | kapilární<br>vzlínávnost | kapilární<br>vzlínávnost | namrzavnost | vhodnost<br>zemín do<br>aktivní zóny | vhodnost<br>zemín do<br>násypu |
|---------------|--------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------|
|               | Hs                       | Hmax                     |             |                                      |                                |
|               | (m)                      | (m)                      |             |                                      |                                |
| KS1           | 1,2                      | 3,9                      | namrzavná   | podmínečně<br>vhodná                 | podmínečně<br>vhodná           |

Protokol o laboratorních zkouškách je obsahem přílohy č.2.

#### 4.4 Hladina podzemní vody a vodní režim

Kopanou sondou KS1 nebyla hladina podzemní vody zastižena, ani archivní podklady neposkytly informace o její poloze. Vyhodnocení vodního režimu zemní pláň bylo provedeno dle kritérií článku 10 přílohy 7 předpisu SŽDC S4, kde laboratorně zjištěný stupeň konzistence  $I_c = 1$  je stanoven jako hranice mezi příznivým a nepříznivým vodním režimem a  $I_c = 0,7$  jako hranice mezi nepříznivým a velmi nepříznivým vodním režimem. V takovém případě je při výsledku  $I_c = 1,6$  možno vodní režim zemní pláň hodnotit jako **příznivý**.

## 5 Závěr

Realizací geotechnického průzkumu pražcového podloží na přejezdu P4646 bylo zjištěno velmi silné znečištění kolejového lože. Zemní pláň je tvořena pískem jílovitým (S5 SC). Vodní režim zemní pláň je **příznivý** a zemina tvořící zemní pláň **namrzavná**.

Zpracovateli tohoto průzkumu nejsou známy požadované parametry trati a tím pádem ani minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti, naměřená hodnota statického modulu přetvárnosti zemní pláň  $E_{o2} = 12,4 \text{ MPa}$  je však zcela nedostatečná pro všechny typy tratí. V závislosti na požadovaných parametrech doporučujeme její mechanickou úpravu např. zavibrováním výzisku z kolejového lože nebo přistoupit k vylepšení hydraulickými pojivy, vše s následnou kontrolou únosnosti.

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 16. května 2020

  
Mgr. Vít Jánoš

## Seznam použité literatury

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

ČSN 73 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin (2015)

SŽDC S4 Železniční spodek

Geologická mapa ČR 1:50 000 list 03-34 – 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       |  | 604Z-01-2020        |   |
| Zadavatel                      | Samson Praha s.r.o., Štěpánská 642/41, Praha 1                                     |                     |   |
| Název zakázky                  | Výstavba PZS přejezdu P4646 v km 24,300 trati<br>Mladá Boleslav hl.n. – Stará Paka |                     |   |
| Stavební objekt                |  |                     |   |
| List číslo                     | 1/2  | Celkový počet listů | 2 |
| Název<br>zkušebního<br>postupu | STATICKÁ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKA<br>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 : 11.5.2020  
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:

Kolomuty, přejezd P4646, vpravo

Staničení: 24,299 km

Poznámka: pod okrajem pražce

Hloubka zkoušky pod nivelitou koleje [cm]: 70

Konstrukční vrstva: zemní pláš

Počasí: jasno

Teplota [°C]: 16 °C

Materiál: jílovitý písek

Kontaktní napětí      Sedání středu desky

[MPa]

[mm]

0,000

0,00

0,050

3,08

0,100

6,34

0,150

9,88

0,200

13,32

0,150

13,24

0,100

13,00

0,050

12,68

0,000

10,86

0,050

12,06

0,100

12,90

0,150

13,66

0,200

14,50

0,150

14,44

0,100

14,24

0,050

13,80

0,000

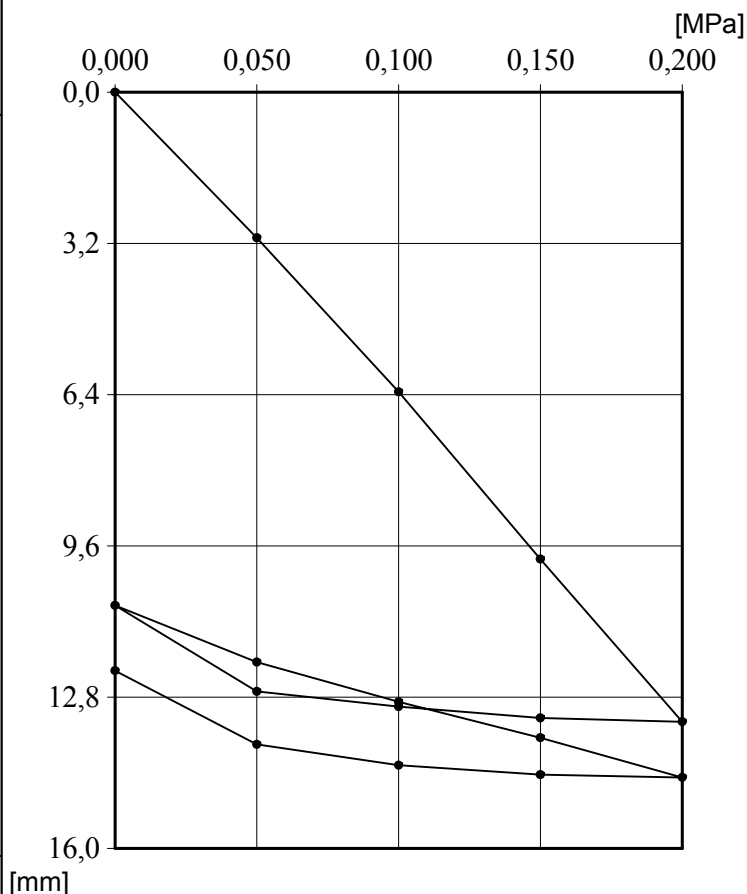
12,24

Vypočtené hodnoty:

modul přetvárnosti E1o 3,4 [MPa]

modul přetvárnosti E2o 12,4 [MPa]

poměr modulů E2o/E1o 3,65

Poznámka:

7.5.2020 měření provedl: Vít Jánoš

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



## PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **604-01-2020** Celkový počet listů: 7 List číslo: 1/7

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Název zakázky *)              | <b>BŘEZNO U MLADÉ BOLESLAVI</b>                       |
| Objekt *)                     | -----   |
| Název a adresa zadavatele     | <b>SAMSON PRAHA S.R.O., STEPÁNSKÁ 642/81, PRAHA 1</b> |
| Číslo zakázky zadavatele *)   | -----   |
| Laboratorní čísla vzorků      | 1246  |
| Odběr vzorků in situ zajistil | <i>Zadavatel</i>                                      |
| Datum odběru vzorků *)        | -----   |
| Datum dodání do laboratoře    | 07.05.2020  |
| Místo provedení zkoušek       | Laboratoř geomechaniky Praha                          |

### Název použitého zkušebního postupu

|   |                     |
|---|---------------------|
| Stanovení vlhkosti zemin (A)                  | ČSN EN ISO 17892-1  |
| Laboratorní stanovení konzistenčních mezí (B) | ČSN EN ISO 17892-12 |
| Laboratorní stanovení meze tekutosti (B)      | ČSN EN ISO 17892-12 |
| Stanovení zrnitosti zemin (C)                 | ČSN EN ISO 17892-4  |

### Související normy a dokumenty

|  |                    |
|--|--------------------|
| Geotechnický průzkum a zkoušení- Pojmenování a zařídování zemin. Část 2: Zásady pro zařídování | 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: 13.5.2020

Mgr.P.Urban – zást.vedoucí laboratoře

13.5.2020

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **BREZNO U MLADÉ BOLESLAVI**  
ČÍSLO ÚKOLU :

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| SONDA<br>HLOUBKA [m]<br>LAB. Č.<br>DRUH VZORKU | KS 1<br>0,0 - 0,0<br>1246<br>POLOPORUŠ. |  |  |  |
| VLHKOST <sup>1)</sup> (A) [%]                  | 11,4                                    |  |  |  |
| MEZ TEKUTOSTI <sup>2)</sup> (B) [%]            | 37                                      |  |  |  |
| MEZ PLASTICITY <sup>2)</sup> (B) [%]           | 21                                      |  |  |  |
| ČÍSLO PLASTICITY <sup>2)</sup> (B) [%]         | 16                                      |  |  |  |
| BARVA VZORKU                                   | HNĚDÁ                                   |  |  |  |

Nejistota měření: <sup>1)</sup> 1.8 % <sup>2)</sup> 0.16 %

13.5.2020

### Výrok o shodě

(provedeno podle ČSN 736133, ČSN EN ISO 14688-2, Mgr. Přemysl Urban)

NÁZEV ÚKOLU : **BREZNO U MLADÉ BOLESLAVI**  
ČÍSLO ÚKOLU :

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| SONDA<br>HLOUBKA [m]<br>LAB. Č.<br>DRUH VZORKU | KS 1<br>0,0 - 0,0<br>1246<br>POLOPORUŠ. |  |  |  |
| KLASIFIKACE ČSN 73 6133                        | S5 SC                                   |  |  |  |
| KLASIFIKACE<br>ČSN EN ISO 14688-2              | clSa CIM                                |  |  |  |
| KLASIFIKACE ČSN 75 2410                        | S5 SC                                   |  |  |  |
| INDEX KONZISTENCE                              | 1,6                                     |  |  |  |
| INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY                        | 0,49                                    |  |  |  |

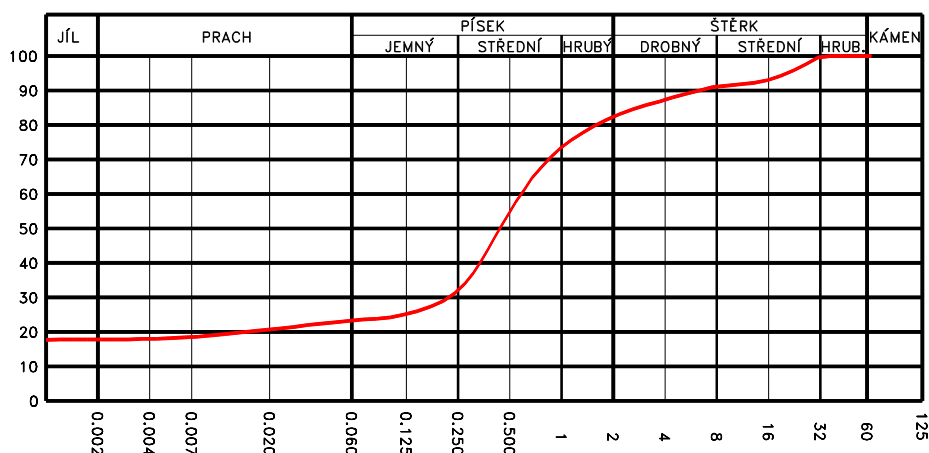
(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň.

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

Úkol : BREZNO U MLADÉ BOLESLAVI

Sonda: KS 1 hloubka [m]: 0.0– 0.0 lab. číslo: 1246

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



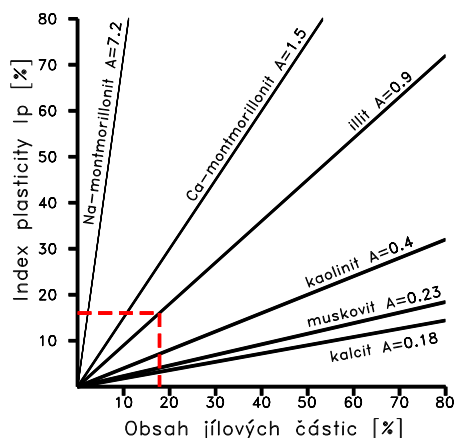
| Obsah frakce [%] |    |
|------------------|----|
| JÍL              | 18 |
| PRACH            | 6  |
| PÍSEK            | 59 |
| ŠTĚRK            | 18 |
|                  |    |
|                  |    |

Vlhkost  $w = 11.4 \%$

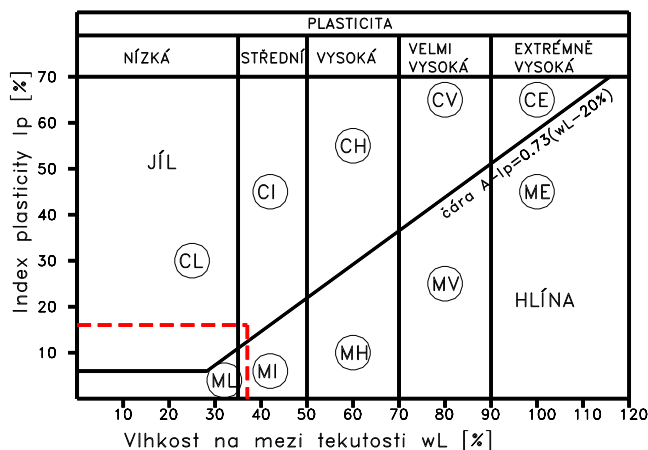
Atterbergovy meze :  $l_p = 16$   $w_p = 21$   $w_L = 37 \%$

Konzistence : 1.60

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Pórovitost [%]                          | Číslo pórovitosti           |
| Saturace [%]                            | Barva vzorku HNĚDÁ          |
| Organ. příměsi                          | Uhličitany                  |
| Klasifikace ČSN 736133 S5 SC            | Název zeminy PÍSEK JÍLOVITÝ |
|   | podle ČSN 736133            |
| Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 cISa CIM | Podloží PODM. VHODNÁ        |
| Klasifikace ČSN 752410 S5 SC            | Násyp PODM. VHODNÁ          |

## Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

NÁZEV ÚKOLU : **BREZNO U MLADE BOLESLAVI**  
ČÍSLO ÚKOLU :

| Vzorek | Sonda | Hloubky<br>[m] | Typ<br>zeminy | Kapil. vzl.<br>Hs Hmax<br>[m] | Namrzavost | Vhodnost zemin  |                 |
|--------|-------|----------------|---------------|-------------------------------|------------|-----------------|-----------------|
|        |       |                |               |                               |            | Aktivní zóna    | Násyp           |
| 1246   | KS 1  | 0,0 - 0,0      | S5 SC         | 1,2 3,9                       | NAMRZAVÉ   | PODM.<br>VHODNÁ | PODM.<br>VHODNÁ |

## Filtrační součinitel (K)

NÁZEV ÚKOLU : **BREZNO U MLADE BOLESLAVI**  
ČÍSLO ÚKOLU :

| VZOREK | SONDA | HLOUBKA<br>[ m ] | KONSTANTNÍ<br>SPÁD<br>[ m/s ] | CARMAN -<br>KOZENY<br>[ m/s ] | METODA U. S. BUREAU<br>OF SOIL<br>CLASSIFICATION<br>(CH. MALLET<br>J.PACQUANT)<br>[ m/s ] | METODA<br>PODLE<br>HAZENA<br>[ m/s ] |
|--------|-------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------------|
|        |       |                  |                               |                               |   |                                      |
| 1246   | KS 1  | 0,0 - 0,0        |                               |                               | 4,0000.10 <sup>-7</sup>   | mimo oblast                          |



## Přehled naměřených hodnot (C) Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : **BREZNO U MLADE BOLESLAVI**  
ČÍSLO ÚKOLU :

| VZOREK | Rozměr oka síta [mm] |            |            |             |            |             |              |        |        |        |
|--------|----------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|--------------|--------|--------|--------|
|        | 0.001<br>2           | 0.002<br>4 | 0.004<br>8 | 0.007<br>16 | 0.02<br>32 | 0.063<br>63 | 0.125<br>125 | 0.25   | 0.5    | 1      |
| 1246   | 17,70%               | 17,81%     | 18,03%     | 18,54%      | 20,72%     | 23,46%      | 25,22%       | 32,02% | 54,61% | 73,42% |
|        | 82,34%               | 87,30%     | 91,12%     | 93,13%      | 100,00%    | 100,00%     | 100,00%      |        |        |        |

# KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN

