



II/408 VALTROVICE - PRŮTAH

INŽENÝRSKO - GEOLOGICKÝ PRŮZKUM

BRNO duben 2007

Zak. č.
Výtisk č. :

1

GEOSTAR, spol. s r.o.

Černovická 13, 617 00 Brno

Tel.: 545221218

Fax: 545221883

<http://www.geostar.cz>

IČ: 13690337

DIČ: CZ 13690337

Název zakázky:

II/408 Valtrovice - průtah

Objednatel:

Pořadové číslo zakázky:

Identifikační číslo zakázky:

Datum ukončení zakázky:

Dopravoprojekt Ostrava spol. s r.o.

139/07

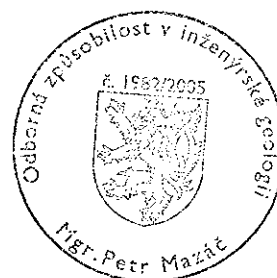
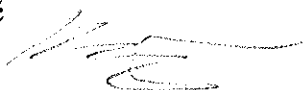
G 02207

4/2007

Zpracovali : Mgr. Věra Popelářová



Zodpovědný řešitel : Mgr. Petr Mazáč



Rozdělovník:

Výtisk č.0 – 3
č. 4

DOPRAVOPROJEKT Ostrava spol. s r.o.
GEOSTAR, spol. s r.o.

OBSAH

1. ÚVOD.....	1
2. METODIKA TERÉNNÍCH A LABORATORNÍCH PRACÍ	1
3. GEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ	2
4. VÝSLEDKY PODROBNÉHO IG PRŮZKUMU.....	2
4.1. Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů	2
4.2. Geotechnické parametry zemin	4
5. ZHODNOCENÍ IG A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ	5
5.1. Podloží komunikace	5
5.2. Posouzení zasakování.....	6
6. ZÁVĚR	7

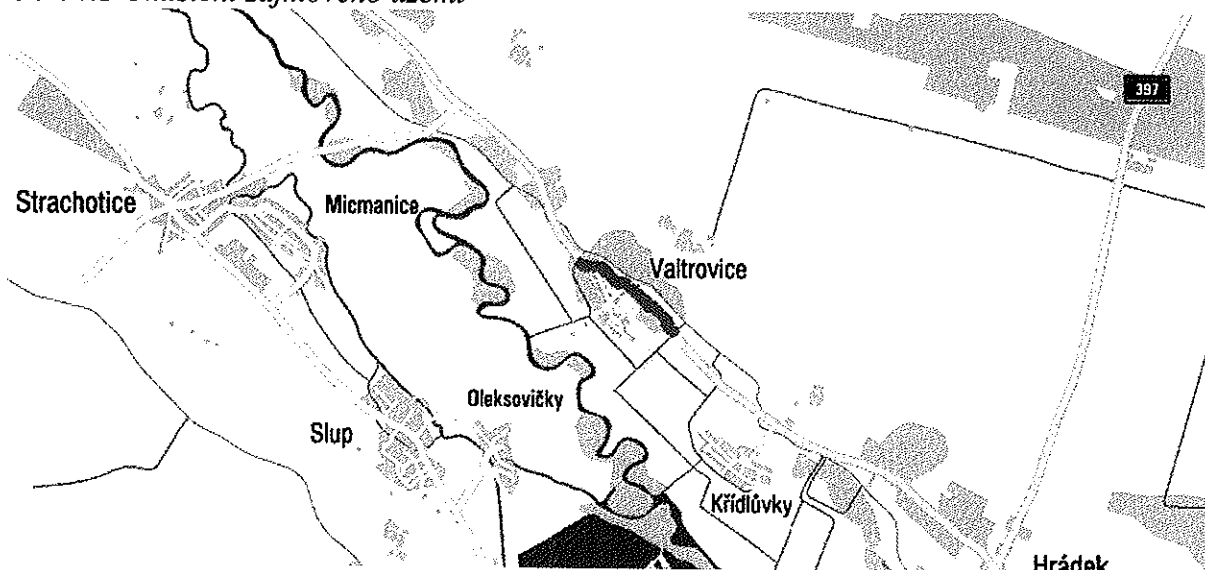
PŘÍLOHY:

- 1. Situace**
- 2. Geologická dokumentace vrtů**
- 3. Laboratorní rozbory zemin**

1. ÚVOD

Na základě objednávky od firmy Dopravoprojekt Ostrava spol. s r.o. provedla firma GEOSTAR, spol. s r.o. předběžný inženýrsko – geologický průzkum pro akci „II/408 Valtrovice - průtah“. Cílem průzkumu bylo prokázat možnosti zasakování dešťové vody do podloží v km 0,60 a posouzení vhodnosti pláně rekonstruované vozovky. Od objednatele byl dodán situační plánek lokality včetně průběhu inženýrských sítí. Objednavatel nepožadoval geodetické zaměření vrtů. Umístění zájmového území je patrné z obrázku č. 1.

Obr. č.1 Umístění zájmového území



2. METODIKA TERÉNNÍCH A LABORATORNÍCH PRACÍ

Po dohodě s objednatelem byly v rámci geotechnického průzkumu realizovány 2 jádrové vrtý o hloubkách 2m a 6m (označené V1, V2). Celková metráž činila 8 metrů (souprava UGB, vrtmistr L.Rozhon, vrtání jádrové na sucho průměrem 156 mm). Účelem bylo zjištění geotechnických vlastností zemín v podloží komunikace v obci Valtrovice a možnosti zasakování dešťové vody do podloží v úseku cca 0,60 km.

Jelikož objednavatel nepožadoval geodetické zaměření vrtů, byla poloha vrtů vytyčena na základě vzdáleností od význačných. Vrtý byly následně zlikvidovány zpětným záhozem.

Z vrtů byly odebráno 5 poloporušených vzorků ke stanovení indexových charakteristik zastižených zemín, 1 technologické vzorek na provedení zkoušek Proctor standard a CBR a 1 neporušený vzorek pro stanovení propustnosti zeminy. Laboratorní rozbory a zkoušky zemín byly provedeny v laboratoři firmy GEOSTAR Brno, spol. s r.o. (příloha č.3).

Při vyhodnocování inženýrskogeologického průzkumu byly použity následující normy:

ČSN 73 1001 : Základová půda pod plošnými základy

ČSN 73 3050 : Zemní práce

ČSN 72 1002 : Klasifikace zemin pro dopravní stavby

TP 77 : Navrhování vozovek pozemních komunikací

ČSN 73 6133 : Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

3. GEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ

Sledovaná lokalita leží v oblasti Dyjskosvrateckého úvalu. Jedná se o sníženinu s poměrně plochým reliéfem. Jedná se o typickou akumulaci kvartérní oblast.

Během kvartéru zde dochází k sedimentaci povodňových hlín, říčních teras, dále ke vzniku svahových hlín a sutí s větší či menší příměsí písku, příp. podložních hornin. Významnou roli hraje i vznik antropogenních sedimentů.

4. VÝSLEDKY PODROBNÉHO IG PRŮZKUMU

4.1. Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů

Na základě petrografického popisu vrtů, výsledků laboratorních zkoušek a jimi zjištěných geotechnických výsledků, byly zastižené zeminy zatříděny podle ČSN 73 1001 a 72 1002 a následně rozlišeny do 2 geotechnických typů :

GT 0 – navážka, S5 SC

GT 1 – ornice, F4CS1

GT 2 – štěrk písčité, písek se štěrkem, G3 GF, S3 SF

GT 3 – písek jílovitý, S5 SC

GT 4 – jíl písčité, F4 CS

GT 5 – jíl prachovitý, F6 CI

TYP 0 – NAVÁŽKA

Podtyp 0.0 – zahrnuje vrstvu asfaltu (mocná cca 10 cm) a makadamu (mocná cca 20 cm).

Podtyp 0.1 – popisuje písčitou navážku s drobnými úlomky (do 3cm). Z tohoto typu zeminy nebyl odebrán vzorek. Podle geologického popisu jsme ho zařadily do třídy S3SF podle ČSN 73 1001 a dle ČSN 73 3050 do 2. třídy těžitelnosti.

TYP 1 – ORNICE

Jedná se o hlínu tmavě hnědé barvy s písčitou příměsí. Místy se v ní objevují drobné valounky o velikosti 1 – 3 cm. Podle ČSN 721002 ji řadíme do třídy F4 CS1, což je jíl písčité, dle ČSN 73 3050 patří do 3. třídy těžitelnosti. Konzistence této zeminy je pevná.

Z hlediska vhodnosti do podloží dle ČSN 72 1002 (Klasifikace zemin pro dopravní stavby) byl typ 1 zařazen do skupiny IV-V, to je průměrně vyhovující pro podloží. Jedná se o zeminy nebezpečně namrzavé.

TYP 2 – ŠTĚRK PÍŠČITÝ, PÍSEK SE ŠTĚRKEM

Zahrnuje fluviální sedimenty štěrkovito – písčitého charakteru s dobře opracovanými valouny o velikosti 1 – 5 cm. Písčítá frakce je hrubozrnná. Podle ČSN 73 1001 je řadíme do tříd G3 GF, S3 SF a dle ČSN 73 3050 patří do 2. třídy těžitelnosti.

Z hlediska vhodnosti do podloží dle ČSN 72 1002 (Klasifikace zemin pro dopravní stavby) byl typ 2 zařazen do skupiny I-III, to je málo vhodné pro podloží. Jedná se o zeminy nenamrzavé až mírně namrzavé.

TYP 3 – PÍSEK JÍLOVITÝ

Popisuje jílovitý písek s nepravidelnými vložkami štěrů, tvořené opracovanými valounky o velikosti cca 1,5 cm, vyjmečně 5cm. Podle ČSN 73 1001 ho řadíme do S5SC a dle ČSN 73 3050 patří do 3. třídy těžitelnosti. Konzistence této zeminy je pevná.

Z hlediska vhodnosti do podloží dle ČSN 72 1002 (Klasifikace zemin pro dopravní stavby) byl typ zařazen do skupiny II-V, to je dobré až průměrně vyhovující pro podloží. Jedná se o zeminy namrzavé až nebezpečně namrzavé.

TYP 4 – JÍL PÍŠČITÝ

Zahrnuje náplavový jíl. Z tohoto typu zeminy nebyl odebrán vzorek, podle geologického popisu jsme ho zařadily do třídy F4 CS podle normy ČSN 73 1001 a podle ČSN 73 3050 patří do 3. třídy těžitelnosti. Konzistence této zeminy je tuhá až pevná.

TYP 5 – JÍL PRACHOVITÝ, F6 CI

Do typu 5 byl zařazen jíl šedomodré barvy, tuhé konzistence. Podle ČSN 73 1001 ho řadíme do třídy F6 CI, což je jíl se střední plasticitou, a dle ČSN 73 3050 patří do 3. třídy těžitelnosti.

Z hlediska vhodnosti do podloží dle ČSN 72 1002 (Klasifikace zemin pro dopravní stavby) byl typ 5 zařazen do skupiny VIII – X, to je nevhodné pro podloží. Jedná se o zeminy nebezpečně až vysoce namrzavé.

4.2. Geotechnické parametry zemin

V následující tabulce jsou pro jednotlivé typy zemin uvedeny doporučené hodnoty pro geotechnické výpočty, jedná se o směrné normové charakteristiky. Protokoly všech laboratorních zkoušek jsou uvedeny v samostatné příloze č.3.

Tabulka č.1

Geotechnické charakteristiky zastižených zemin

geotechnický typ	1	2	3	5
ČSN 731001	F4CS1	G3 GF	S5SC	F6CI
Objemová tíha (kNm ⁻³)	18,5	19	18,5	21
vlhkost (%)	11,32	3,88 – 8,61	11,02	25,75
mez tekutosti (%)	21,45	-	27,54	47,69
mez plasticity (%)	13,47	-	14,46	24,15
index plasticity	7,98	-	13,08	23,54
stupeň konzistence	1,27	-	1,26	0,93
vhodnost pro podloží	IV-V	I-III	III-V	VIII-X
těžitelnost	3	2	3	3
ef. úhel vn. tření (o)	25	35	27	19
ef. koheze (kPa)	18	0	8	12
tot. úhel vn. tření (o)	5	-	-	0
tot. koheze (kPa)	70	-	-	50
modul přetvárn. (MPa)	6	85	8	4
Poissonovo číslo	0,35	0,25	0,35	0,40
tab. únosnost (kPa)	250	455	225	100

- zvýrazněné hodnoty v tabulce jsou zjištěny laboratorně, ostatní jsou odvozeny z normy ČSN 731001

5. ZHODNOCENÍ IG A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ

5.1. Podloží komunikace

Pro posouzení podloží komunikace byl realizován vrt V1, odkud byl odebrán 1 technologický vzorek z geotechnického typu 3 pro zkoušky Proctor standard a CBR.

Tabulka č. 2: hodnoty Proctor standart a CBR

Geotechnický typ	Třída dle ČSN 73 1001	Označení vrtu	Přirozená vlhkost (%)	Proctor standard			CBR (%)
				Optimální vlhkost (%)	Rozdíl přiroz. a optimální vlhkosti (%)	Max. objemová hmotnost (kgm ⁻³)	
3	S5SC	V1	11,02	12,1	1,08	1942	12

Přirozená vlhkost bude z části záviset na počasí a ročním období.

Hodnota modulu pružnosti podloží pro zeminy z odebraných geotechnických typů vychází z hodnot CBR a byla vypočtena z rovnice:

$$E_{pk} = 17,6 (CBR_{opt})^{0,64}$$

kde E_{pk} - charakteristická hodnota modulu pružnosti podloží (MPa)

CBR_{opt} - hodnota únosnosti CBR v % podle ČSN 72 1016 při maxim. objemové hmotnosti a optimální vlhkosti zeminy podloží

Návrhová hodnota modulu pružnosti pro zimní, střední a letní podmínky byla stanovena ze vztahu:

$$E_{pd} = \frac{E_{pk}}{\gamma_w}$$

pro jarní podmínky :

$$E_{pd} = \frac{E_{pk}}{\gamma_w \gamma_n}$$

kde E_{pd} - návrhová hodnota modulu pružnosti podloží (MPa)
 E_{pk} - charakteristická hodnota modulu pružnosti podloží (MPa)

γ_w - dílčí součinitel spolehlivosti pro zimní, střední a letní podmínky v závislosti na vodním režimu podloží

γ_n - dílčí součinitel spolehlivosti pro jarní podmínky v závislosti na vodním režimu a namrzavosti

Tabulka č.3: hodnoty modulu pružnosti pro podloží geotechnického typu 3

Geotechnický typ	Označení vrtu	Charakteristická hodnota modulu pružnosti podloží E_{pk} (MPa)	Návrhová hodnota modulu pružnosti podloží E_{pd} (MPa) pro :	
			zimní, střední a letní podmínky	jarní podmínky
3	V1	86,34	86,34	69,07

Podloží plánované komunikace v okolí vrtu V1 je tvořeno jílovitým pískem GT 3. Jedná se o zeminu namrzavou až nebezpečně namrzavé. Hodnota CBR je 10%, nedosahuje tedy požadované únosnosti aktivní zóny 15%, a bude nutné 150 – 200 mm horní vrstvy podloží nahradit zeminou, která má hodnotu CBR více než 15%. Náhradu stávající zeminy za vhodnější je možné zaměnit za úpravu jejich svrchní vrstvy přidáním vhodného pojiva. Laboratorní zkoušky zhutnitelnosti PS ukázaly, že rozdíl přirozené vlhkosti byl před zhutňovacími pracemi a optimální vlhkosti menší než 5% a zeminy se neukázaly jako převlhčené.

Vodní režim podloží - charakteristiky zeminy v podloží a ochrana vozovek před mrazovým zdvihem závisí na vodním režimu. Typ vodního režimu je dán vzdáleností hladiny podzemní vody, výškou kapilární vztlakovosti a hloubkou promrzání. U soudržných zemin lze orientačně typ vodního režimu stanovit podle jejich stupně konzistence.

Vodní režim podloží se ukázal v době průzkumu ve vrtu V1 jako příznivý (difúzní). Podzemní voda v tomto vrtu nebyla zastižena.

5.2. Posouzení zasakování

Pro posouzení možnosti zasakování dešťové vody do podloží byl realizován vrt V2. Vrt V2 zastihl cca 1m mocnou polohu ornice, tvořenou tmavě hnědou hlínou, která odpovídá třídě F4 CS1 (GT 1), pevné konzistence. Pod touto zeminou byly popsány fluvialní sedimenty šterkovito – písčitého charakteru, které odpovídají třídě G3 GF (GT 2). Vytvářejí polohu mocnou cca 4,20 m. Níže byly zastiženy jíly F4CS, F6 CI (GT 4, 5). Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 3,0m a ustálila se v hloubce 2,30m pod úrovní terénu.

Z vrstvy ornice byl odebrán neporušený vzorek pro laboratorní stanovení propustnosti (příloha č 3). Výsledná hodnota součinitele filtrace vyšla $4,183 \cdot 10^{-7}$ m/s, zemina se dá klasifikovat jako velmi slabě propustná (Jetel, 1973). Z hlediska zasakování se tedy jeví jako nevhodná. Oproti tomu podložní vrstva fluvialních šterků písčitých má pro zasakování vhodné parametry. Při zasakování do zemin charakteru F4 CS1 by musel být způsob zasakování ověřen hydrologickým výpočtem.

6. ZÁVĚR

Tato zpráva obsahuje informace o inženýrskogeologických poměrech pro projekt „II/408 Valtrovice - průtah“.

Podrobný popis zastižených zemin je součástí kapitoly 4, umístění jednotlivých vrtů je součástí přílohy č.1, geologická dokumentace provedených vrtů je uvedena v příloze č. 2, geotechnické vlastnosti zastižených zemin jsou potom obsaženy v příloze č.3.

Z IG průzkumu vyplynulo, že podloží plánované komunikace v okolí vrtu V1 je tvořeno jílovitým pískem GT 3. Jedná se o zeminu namrzavou až nebezpečně namrzavé. Hodnota CBR je 10% a aktivní zóny 15%, a bude nutné 150 – 200 mm horní vrstvy podloží nahradit zeminou, která má hodnotu CBR více než 15%. Náhradu stávající zeminy za vhodnější je možné zaměnit za úpravu jejich svrchní vrstvy přidáním vhodného pojiva. Laboratorní zkoušky zhutnitelnosti PS ukázaly, že rozdíl přirozené vlhkosti byl před zhutňovacími pracemi a optimální vlhkosti menší než 5% a zeminy se neukázaly jako převlhčené.

Vodní režim podloží se ukázal v době průzkumu ve vrtu V1 jako příznivý (difúzní).

Při posuzování propustnosti v km 0,60 se ukázalo, že vhodná vrstva pro zasakování je štěrkovito – písčitá poloha, odpovídající třídě G3 GF (GT 2), která začíná cca 1,0m pod úrovní terénu a je mocná přes 4,0m. Svrchní vrstva ornice, charakteru F4 CS1 (GT 1), se jeví jako nevhodná. Při zasakování do této vrstvy by musel být způsob zasakování ověřen hydrologickým výpočtem.

PŘÍLOHY

1. SITUACE 1:500

2. GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTŮ

3. LABORATORNÍ ROZBORY ZEMIN

VALTROVICE

Zkoušky zemin

**Závěrečná zpráva laboratorních zkoušek
ZPRÁVA 001/07**

BRNO březen 2007

Zak. č. : G 022 07
Výtisk č. : 1

GEOSTAR, spol. s r.o.

Černovická 13, 617 00 Brno

Tel. /fax. 05 / 45221218

IČO 13690337

DIČ CZ 13690337

Název zakázky :

Valtovice

Zkoušky zemin

Závěrečná zpráva laboratorních zkoušek

ZPRÁVA 001/07

Objednatel :

Pořadové číslo zakázky :

Identifikační číslo zakázky :

Datum ukončení zakázky :

GEOSTAR, spol. s r.o.

139/07

G 022 07

březen 2007

Vypracoval :


Mgr. Dušan Lažek

vedoucí laboratoře mechaniky zemin



GEOSTAR, spol. s r.o.

ČERNOVICKÁ 13, 617 00 BRNO

ZHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ROZBORŮ

VZORKY

Datum příjmu : 22.3.2007

Druh	<i>neporušené.</i> (N)	<i>porušené</i> (P)	<i>technologické</i> (T)
počet	1	3	1

Poznámka: neporušené vzorky byly dodány ve vzorkovnicích,, technologické vzorky byly dodány v PE pytlích o hmotnosti cca 20-40 kg, a porušené vzorky v igelitových sáčcích o hmotnosti cca 3,0 kg.

ÚČEL LABORATORNÍCH ROZBORŮ

Geotechnický průzkum – Valtrovice

POŽADAVEK NA ZKOUŠKY

-**klasifikační rozbor**y : tj. přirozená vlhkost ČSN 72 1012, zrnitostní rozbor ČSN 72 1017, konzistenční meze ČSN 72 1013 a 72 1014, stanovení zhutnitelnosti – Proctor standard ČSN 72 1015, stanovení poměru únosnosti CBR ČSN 72 1016, laboratorní stanovení propustnosti zemin dle ČSN 72 1020.

ÚVODEM

Po předání zemin do laboratoře byl stav jednotlivých vzorků kontrolován, vzorky byly označeny vlastním laboratorním identifikačním číslem **B/3687 až B/3691** pod kterým byly dále vedeny po celou dobu zkoušení. Požadavky na jednotlivé laboratorní rozborů, byly upřesněny zadavatelem v „Zadávacím protokolu laboratorních zkoušek vzorků zemin“.

Metodika laboratorních zkoušek

VLASTNOSTI ZEMIN

VLHKOST (w)

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

$$w = m_w/m_d \cdot 100 \text{ [%]}$$

- hmotnost vody ve vzorku..... m_w
- hmotnost vzorku zeminy po vysušení..... m_d

Uváděná hodnota, získaná aritmetickým průměrem ze dvou souběžných stanovení, odpovídá metodice dle ČSN 72 1012, kdy se vysušuje vzorek při 105-110° C.

ZRNITOST (Granulometrická analýza)

-je vyjádřením kvantitativního zastoupení zrn přítomných v zemině podle jejich velikostí (podíl daných velikostních skupin zrn na celkovém složení zeminy)

Zjišťuje se stanovením jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě **křivky zrnitosti**, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (průměry zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítím daného průměru). Podíl zrn nad 0,060 mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sítí. Velikost zrn pod 0,125 mm byla zjištěna nepřímo na základě proměnlivé rychlosti jejich sedimentace v suspenzi, tzv. hustoměrnou metodou dle Casagrandy (postup zkoušek dle ČSN 72 1017).

KONZISTENČNÍ MEZE (w_L, w_p, I_p, I_C)

- **mezi tekutosti** – w_L se rozumí vlhkost zeminy (vyjádřená v procentech hmoty vysušené zeminy při teplotě 105°C), při níž přechází zemina ze stavu plastického do tekutého. Tato hodnota byla stanovena dle ČSN 72 1014 metodou dle Atterberga., při čemž ze zkoušeného vzorku musela být vyloučena zrna větší než 0,5mm.
- **mezi plasticity** – w_p (vláčnosti) se rozumí opět vlhkost zeminy, při níž je zemina ve stavu plastickém až polopevném. Její zjištění, po odstranění zrn nad 0,5mm, bylo provedeno ve smyslu ČSN 72 1013.

- **stupeň plasticity** – $I_p = w_L - w_p$ je velikost intervalu vlhkosti na kterém zůstává zemina plastická.

Byl vypočten z rozdílu obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).

- **číslo konzistence** – $I_C = \frac{w_L - w}{I_p}$ charakterizuje plasticitu soudržné zeminy v přirozeném uložení.

Počítá se z rozdílu meze tekutosti a přirozené vlhkosti, děleného indexem plasticity.

ZHUTNITELNOST (PS)

-je vyjádřena maximální objemovou hmotností ρ_{dmax} , které se dosáhne určitým zhutněním v normovém moždíři za použití normového pěchu při optimální vlhkosti w_{opt} .

Postup zkoušek probíhal dle ČSN 72 1015 „Laboratorní stanovení zhutnitelnosti zemin“ – Proctorova standardní zkouška, metoda A-B. Závislost objemové hmotnosti na vlhkosti se vyjádří v diagramu plynulou křivkou, která ve svém vrcholu udává na vodorovné ose optimální vlhkost (w_{opt}) s přesností $\pm 1\%$ a na svislé ose maximální objemovou hmotnost suché zeminy (ρ_{dmax}) s přesností ± 20 kg/m³.

POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR)

-je poměr síly, kterou lze vyvodit k zatlačení penetračního válce do zeminy danou rychlostí (1,00 mm.min⁻¹) ku síle, kterou je třeba vyvodit k zatlačení téhož válce do normového materiálu. Vyjadřuje se v % CBR (tzv. Kalifornský poměr únosnosti – California Bearing Ratio)

Měření probíhala dle ČSN 72 1016 – „Laboratorní stanovení poměru únosnosti zemin (CBR). Jestliže byl poměr únosnosti při 5,0 mm větší než při penetraci 2,5 mm, byla provedena opakovaná zkouška. Výsledná hodnota je průměr ze dvou stanovení, zaokrouhlená dle ČSN 72 1016 tab.3 a vyjádřená v % CBR.

LABORATORNÍ STANOVENÍ PROPUSTNOSTI ZEMIN

- *propustnost zeminy je schopnost propouštět vodu póry a dutinami účinkem hydraulického sklonu. Propustnost se pro účely této normy vyjadřuje součinitelem filtrace k , který je definován poměrem filtrační rychlosti v a hydraulického sklonu. Hodnota filtračního součinitele se udává v $m.s^{-1}$.*

Měření probíhala dle ČSN 72 1020 – „Laboratorní stanovení propustnosti zemin“. Zkušební metoda E – měření propustnosti v propustoměru pro odběrná pouzdra.

Rozlišují se dva způsoby hutnění - hutnění **za sucha** a hutnění **za mokra**.

Výsledky laboratorních zkoušek

Výsledky laboratorních zkoušek jsou uvedeny v **přílohách této zprávy**.

Přílohy: **č. 1 - výsledky laboratorních zkoušek**
 č. 2 - křivky zrnitosti
 č. 3 - prot. č. 0441/07B až 0446/07B
 protokol propustnosti zemin

V Brně dne 29.3.2007

Mgr. Dušan Lažek
Vedoucí laboratoře mechaniky zemin

Příloha č.1

Výsledky laboratorních zkoušek

Sonda	V-1	V-2	V-2	V-2	V-2
Hloubka	0,9 m	0,6 m	2,5 m	3,6 m	5,8 m
Číslo vzorku	B/3687	B/3688	B/3689	B/3690	B/3691
**Objemová tíha [kNm ⁻³]	18,5	18,5	19	19	21
Vlhkost [%]	11,02	11,32	3,88	8,61	25,75
Mez tekutosti [%]	27,54	21,45			47,69
Mez plasticity [%]	14,46	13,47			24,15
Index plasticity	13,08	7,98			23,54
Stupeň konzistence	1,26	1,27			0,93
Konzistence	pevná	pevná			tuhá
Třída ČSN 73 1001	S5 SC	F4 CS1	G3 GF	G3 GF	F6 CI
Vhodnost do násypu	Vhodná-v.vh.	Vhodná /hodná-v.vh.	/hodná-v.vh.	Nevh.-m.vh.	
Vhodnost pro podloží	III-V	IV-V	I-III	I-III	VIII-X
Těžitelnost	3.třída	3.třída	2.třída	2.třída	3.třída
**Ef.úhel vn.tření [°]	27	25	35	35	19
**Efekt. koheze [kPa]	8	18	0	0	12
**Tot.úhel vn.tření [°]		5			0
**Tot. koheze [kPa]		70			50
Poissonovo číslo	0,35	0,35	0,25	0,25	0,40
**Modul přetvám. [MPa]	8,00	6,00	85,00	85,00	4,00
Tab. únosnost * [kPa]	225,00	250,00	455,00	455,00	100,00
**Koef.prop.dle Car.Koz	3,939E-09	3,089E-09	1,043E-05	1,421E-04	1,076E-09
**Koef.prop.dle Beyera	3,379E-09	3,882E-09	9,750E-06	1,719E-04	7,259E-09

*Hodnoty tabulkové únosnosti jsou u zemin třídy F pro hloubku založení 0,8 až 1,5 m a šířku základu do 3 m, u tříd S a G pro hloubku založení 1 m a zadanou šířku základu = m. Nebere se v úvahu vliv podz. vody.

Příloha č.2

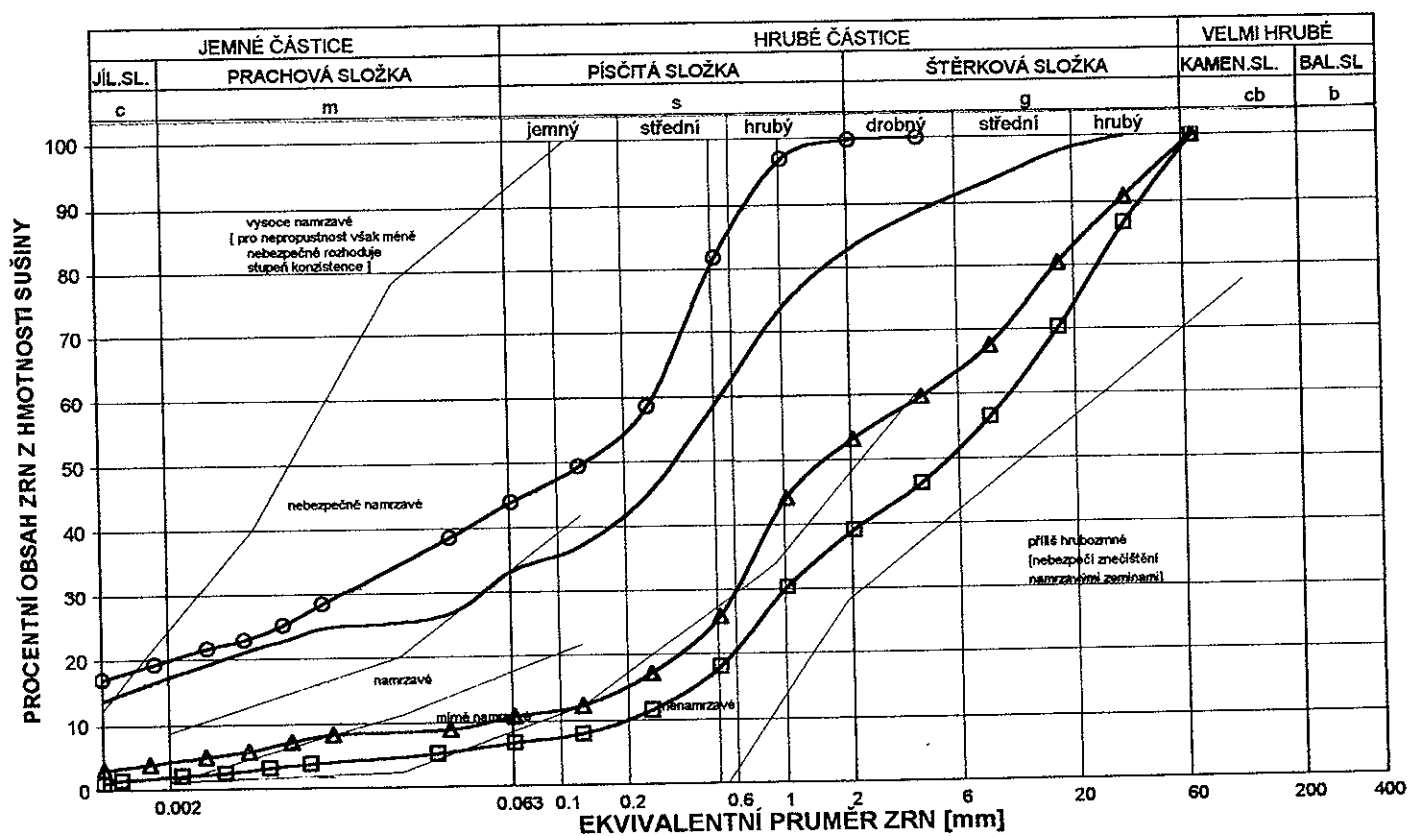
Křivky zrnitosti

KŘIVKY ZRNITOSTI

NÁZEV AKCE: **Valtovice**
 ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO: **G 02207**

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 1001	72 1002	73 3050	k[m/s]
B/3687	V-1	0,9 m	—	S5 SC	S5 SC	Z3	3,939E-09
B/3688	V-2	0,6 m	○—○	F4 CS1	F4 CS	Z3	3,089E-09
B/3689	V-2	2,5 m	△—△	G3 GF	G3 GF	Z4	1,043E-05
B/3690	V-2	3,6 m	□—□	G3 GF	G3 GF	Z4	1,421E-04

k - stanoven metodou Carman-Kozeny (pouze orientační hodnota)



KŘIVKY ZRNITOSTI

NÁZEV AKCE:

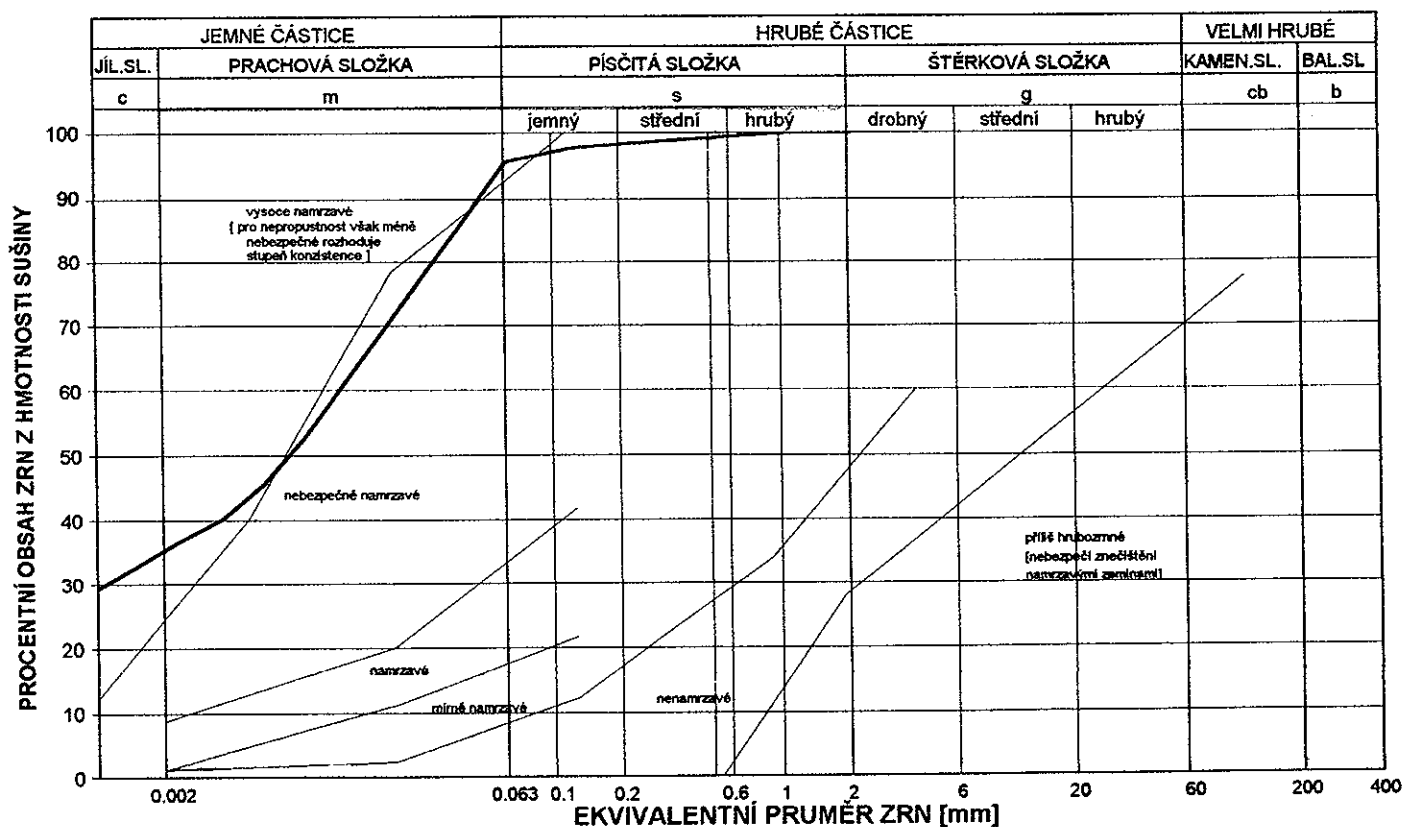
Valtrovice

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

G 02207

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 1001	72 1002	73 3050	k[m/s]
B/3691	V-2	5,8 m	————	F6 CI	F6 CI	Z2	1,076E-09

k - stanoven metodou Carman-Kozeny (pouze orientační hodnota)



Příloha č.3

Protokoly o zkouškách



GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemín

akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o.p.s., pod č. 1373

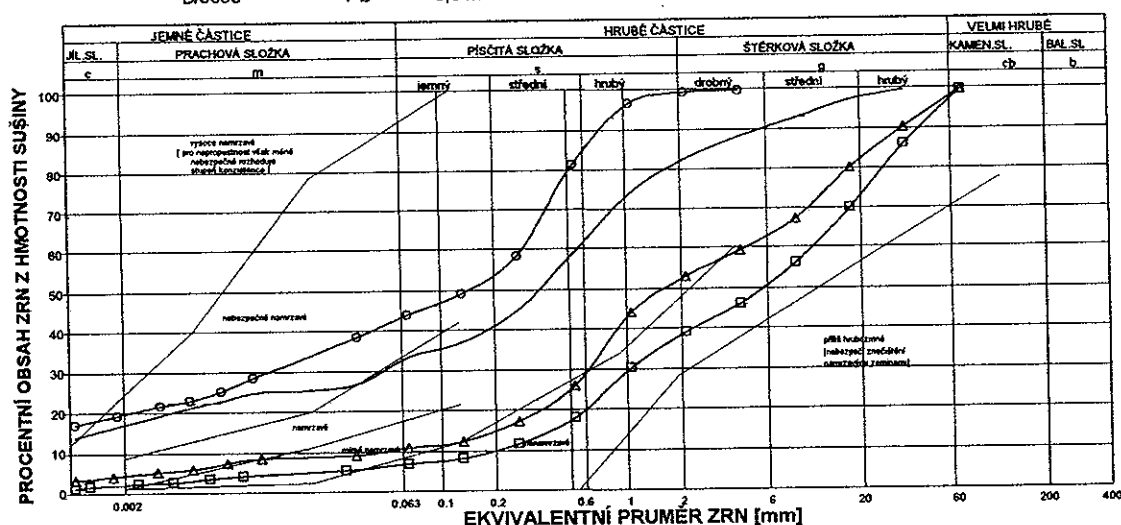
Černovická 13, 617 00 Brno

Protokol o zkoušce č. 0441/07B

IZP 08/2006 - Stanovení zrnitosti pro geotechniku (dle ČSN 72 1017)

Název akce:	Valtovice	Lab. č. vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR, spol.s r.o. Černovická 13 617 00 Brno	Datum dodání/měření:	22.3.2007
Způsob zkoušení:	IZP 08/2006 - Stanovení zrnitosti pro geotechniku dle ČSN 72 1017 metoda C	Datum zpracování zakázky:	22.3.2007 - 29.3.2007
Zkušební zařízení:	V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sítí viz. PD, AE/05-B, T/04-B, ST/04-B	Objekt, staničení/sonda:	V-1, V-2
		Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
		Materiál:	-

ČÍSLO VZORKU	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ
B/3687	V-1	0,9 m	○
B/3688	V-2	0,6 m	○
B/3689	V-2	2,5 m	△
B/3690	V-2	3,6 m	□



Nejistota měření:

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

$U = 3\%$ (z procentního obsahu zm)

Poznámka:

Měři: Veronika Hauserová

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

V Brně dne: 29.3.2007

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Rozdělovník: 1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.





GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o.p.s., pod č. 1373

Černovická 13, 617 00 Brno

Protokol o zkoušce č. 0442/07B

IZP 03/2006 - LABORATORNÍ STANOVENÍ VLHKOSTI ZEMIN (dle ČSN 72 1012)

IZP 04/2006 - LABORATORNÍ STANOVENÍ MEZE PLASTICITY ZEMIN (dle ČSN 72 1013)

IZP 05/2006 - LABORATORNÍ STANOVENÍ MEZE TEKUTOSTI (dle ČSN 72 1014)

Název akce:	Valtovice	Lab. č. vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR, spol.s r.o. Černovická 13 617 00 Brno	Datum dodání/měření:	22.3.2007
		Datum zpracování zakázky:	22.3.2007 - 29.3.2007
Způsob zkoušení:	IZP 03/2006-Laboratorní stanovení vlhkosti zemin dle ČSN 72 1012; IZP 04/2006-Laboratorní stanovení meze plasticity zemin dle ČSN 72 1013; IZP 05/2006-Laboratorní stanovení meze tekutosti dle ČSN 72 1014	Objekt, staničení/sonda:	V-1, V-2
		Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
Zkušební zařízení:	V/02-B, A/02-B, SU/05-B, S/0500/01-B	Materiál:	-

Číslo vzorku	Objekt/sonda	Hloubka/vrstva	ČSN 72 1012	ČSN 72 1013	ČSN 72 1014
			Vlhkost - w	Mez plasticity - w _p	Mez tekutosti - w _L
			%	%	%
B/3687	V - 1	0,9 m	11,02	14,5	27,5
B/3688	V - 2	0,6 m	11,32	13,5	21,5
B/3689	V - 2	2,5 m	3,88	-	-
B/3690	V - 2	3,6 m	8,61	-	-

Nejistota měření:

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

$U = 1\% (z w)$

$U = 3\% (z w_p)$

$U = 2\% (z w_L)$

Poznámka: Stanovení meze tekutosti jednobodovou metodou.

Měřil: Veronika Hauserová
Vlasta Vítková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu: Veronika Hauserová

V Brně dne: 29.3.2007

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Rozdělovník: 1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.





GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o.p.s., pod č. 1373

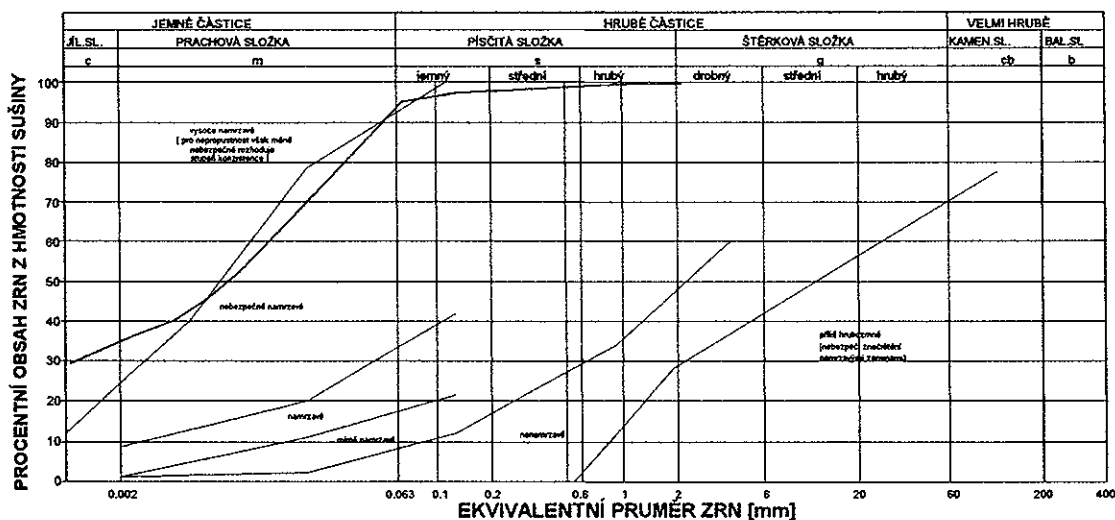
Černovická 13, 617 00 Brno

Protokol o zkoušce č. 0443/07B

IZP 08/2006 - Stanovení zrnitosti pro geotechniku (dle ČSN 72 1017)

Název akce:	Valtovice	Lab. č. vzorku:	B/3691
Objednatel:	GEOSTAR, spol. s r.o. Černovická 13 617 00 Brno	Datum dodání/měření:	22.3.2007
Způsob zkoušení:	IZP 08/2006 - Stanovení zrnitosti pro geotechniku dle ČSN 72 1017 metoda C	Datum zpracování zakázky:	22.3.2007 - 29.3.2007
Zkušební zařízení:	V01-B a V02-B, SU05-B, sada síť vř. PD, AE05-B, T04-B, ST04-B	Objekt, staničení/sonda:	V-2
		Vrstva/hloubka:	5,8 m
		Materiál:	-

ČÍSLO VZORKU SONDA HLOUBKA OZNAČENÍ
B/3691 V-2 5,8 m _____



Nejistota měření:

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

$U = 3\%$ (z procentního obsahu zm)

Poznámka:

Měřil: Veronika Hauserová

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

V Brně dne: 29.3.2007

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Rozdělovník: 1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2



Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o.p.s., pod č. 1373

Černovická 13, 617 00 Brno

Protokol o zkoušce č. 0444/07B

IZP 03/2006 - LABORATORNÍ STANOVENÍ VLHKOSTI ZEMIN (dle ČSN 72 1012)

IZP 04/2006 - LABORATORNÍ STANOVENÍ MEZE PLASTICITY ZEMIN (dle ČSN 72 1013)

IZP 05/2006 - LABORATORNÍ STANOVENÍ MEZE TEKUTOSTI (dle ČSN 72 1014)

Název akce:	Valtovice	Lab. č. vzorku:	B/3691
Objednatel:	GEOSTAR, spol.s r.o. Černovická 13 617 00 Brno	Datum dodání/měření:	22.3.2007
		Datum zpracování zakázky:	22.3.2007 - 29.3.2007
Způsob zkoušení:	IZP 03/2006-Laboratorní stanovení vlhkosti zemin dle ČSN 72 1012; IZP 04/2006-Laboratorní stanovení meze plasticity zemin dle ČSN 72 1013; IZP 05/2006-Laboratorní stanovení meze tekutosti dle ČSN 72 1014	Objekt, staničení/sonda:	V - 2
		Vrstva/hloubka:	5,8 m
Zkušební zařízení:	V/02-B, A/02-B, SU/05-B, S/0500/01-B	Materiál:	-

Číslo vzorku	Objekt/sonda	Hloubka/vrstva	ČSN 72 1012	ČSN 72 1013	ČSN 72 1014
			Vlhkost - w %	Mez plasticity - w _p %	Mez tekutosti - w _L %
B/3691	V - 2	5,8 m	25,75	24,2	47,7
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Nejistota měření:

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

$U = 1\% (z\ w)$

$U = 3\% (z\ w_p)$

$U = 2\% (z\ w_L)$

Poznámka: Stanovení meze tekutosti jednobodovou metodou.

Měřil: Veronika Hauserová
Vlasta Vítková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu: Veronika Hauserová

V Brně dne: 29.3.2007

Pracovník odpovědný za schválení protokolu: Josef Čelka

Rozdáván: 1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2



Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemín

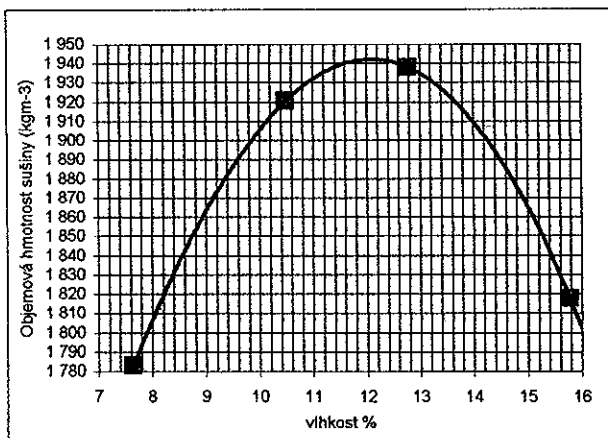
akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o.p.s., pod č. 1373

Černovická 13, 617 00 Brno

Protokol o zkoušce č. 0445/07B

Laboratorní stanovení zhutnitelnosti zemín dle ČSN 72 1015 - čl. 6-14 (Proctorova zkouška - standardní)

Název akce:	Valtovice	Lab. č. vzorku:	B/3687
Objednatel:	GEOSTAR, spol.s r.o. Černovická 13 617 00 Brno	Datum dodání/měření:	22.3.2007
		Datum zpracování zakázky:	22.3.2007 - 29.3.2007
Způsob zkoušení:	Laboratorní stanovení zhutnitelnosti zemín - Proctorova zkouška standardní dle ČSN 72 1015 - čl. 6-14	Objekt, staničení/sonda:	V - 1
		Vrstva/hloubka:	0,9 m
Zkušební zařízení:	PR/02-B, V/02-B, V/04-B, SU/05-B, S/5/01-B	Materiál:	-



Bod č.	ρ vlhké zeminy [kgm ⁻³]	vlhkost w [%]	ρ suché zeminy [kgm ⁻³]
I.	1 919,2	7,6	1 783,0
II.	2 122,0	10,5	1 920,5
III.	2 185,6	12,8	1 937,9
IV.	2 104,3	15,8	1 817,6
V.			

$$\rho_{d,max} = 1\,942 \text{ kgm}^{-3}$$

$$w_{opt} = 12,1 \%$$

Nejistota měření:

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

$$U = 8 \% (z w_{opt})$$

$$U = 2 \% (z \rho_{max})$$

Poznámka:

Měřil: Kamil Chatrný

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

V Brně dne: 29.3.2007

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2



Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

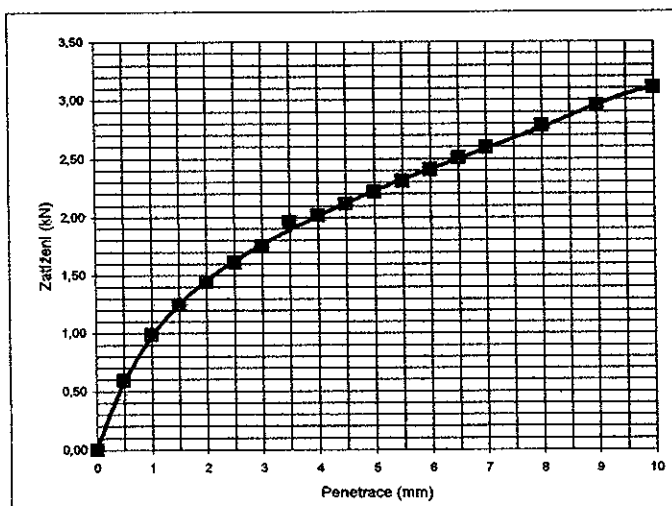
akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o.p.s., pod č. 1373

Černovická 13, 617 00 Brno

Protokol o zkoušce č. 0446/07B

Laboratorní stanovení poměru únosnosti zemin (CBR) dle ČSN 72 1016

Název akce:	Váňovice	Lab. č. vzorku:	B/3687
Objednatel:	GEOSTAR, spol.s r.o. Černovická 13 617 00 Brno	Datum dodání/měření:	22.3.2007
		Datum zpracování zakázky:	22.3.2007 - 29.3.2007
Způsob zkoušení:	Laboratorní stanovení poměru únosnosti zemin (CBR) dle ČSN 72 1016	Objekt, staničení/sonda:	V - 1
		Vrstva/hloubka:	0,9 m
Zkušební zařízení:	V/02-B, V/03-B, CBR/01-B, CU/06-B, CU/07-B, SU/05-B, S/5/01-B	Materiál:	-



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	0,59	5,0	2,21
1	0,99	5,5	2,31
1,5	1,24	6,0	2,40
2	1,44	6,5	2,50
2,5	1,61	7,0	2,59
3	1,75	8,0	2,78
3,5	1,95	9,0	2,94
4	2,02	10,0	3,10
4,5	2,11		

PENETRACE 2.5 mm = 12 % CBR
5.0 mm = 11 % CBR

Nejistota měření:

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

$U = 6 \%$ (z hodnoty CBR)

Poznámka: Objemová hmotnost sušiny $\rho_d =$

1942 kgm^{-3}

Zkušební vlhkost $w_k =$

12,10 %

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

V Brně dne: 29.3.2007

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



Protokol o zkoušce č. N-046/07B

Stanovení propustnosti zemin dle ČSN 72 1020

Objednavatel:	GEOSTAR, spol. s r.o.
Název akce:	Valtovice
Lab. č. vzorku:	B/3699
Vrt:	V-2
Hloubka odběru:	0,6m
Datum dodání vzorku:	22.3.2007
Datum zpracování vzorku:	22.3-29.3.2007
Zkouška/y byla/y provedeny dle:	ČSN 72 1020
Použitá metoda stanovení dle ČSN 72 1020:	E, v propustoměru pro odběrná pouzdra
Zákal protékající vody:	po celou dobu zkoušky bez zákalu
Proudění:	laminární
Použitá voda:	voda demineralizovaná přístrojem AQUA OSMOTIC 02

Výsledná hodnota součinitele filtrace k : $4,183 \cdot 10^{-7}$ m.s⁻¹

Rozdělovník: 1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2 Výtisk číslo: ① 2

Vypracoval: Mgr. Dušan Lažek

Za správnost protokolu:

Mgr. Dušan Lažek

vedoucí laboratoře

GEOSTAR
SPOL. S R.O.
GEOSTAR, spol. s r.o.
ČERNOVICKÁ 13, 617 00 BRNO

V Brně dne: 3.4.2007

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.