

**Ing. Josef Stuchlík**  
**inženýrská geologie**  
**Koutníkova 215**  
**503 01 Hradec Králové**  
**tel./fax: 495 218 774**

Akce : **Velká Jesenice - rekonstrukce silnice II/304**

Objednatel : Dopravně inženýrská kancelář, s.r.o.

Investor : dtto

### **Závěrečná zpráva**

o provedení podrobného inženýrsko-geologického průzkumu  
pro rekonstrukci silnice II/304 v obci Velká Jesenice

leden 2012

Vypracoval : Ing. J. Stuchlík

## OBSAH :

1. Úvod
2. Přehled geologických a hydrogeologických poměrů
3. Terénní práce
  - 3.1. Měřická zpráva
  - 3.2. Sondovací práce a popis sond
4. Podrobná část
  - 4.1. Polní geotechnické zkoušky
  - 4.2. Laboratorní rozborů zemin
  - 4.3. Technické závěry
  - 4.4. Závěr
5. Použitá literatura

## Přílohy :

1. Situace lokality 1 : 25 000
2. Situace sond 1 : 2 000
3. Geologické profily sond
4. Laboratorní rozborů zemin

## 1. Úvod

Na základě objednávky Dopravně inženýrské kanceláře, s.r.o. byl proveden inženýrsko-geologický průzkum pro rekonstrukci silnice II/304 v obci Velká Jesenice.

Jako topografický podklad poskytl projektant prací situaci lokality v měř. 1 : 1 000 a 1 : 2 000 se zakreslenými půdorysy stávajících objektů. Zájmové území tvoří silnice II/304 procházející obcí Velká Jesenice.

Cílem průzkumu bylo přešetření základových poměrů lokality. Průzkum byl prováděn ve smyslu vyhl. MŽP č. 369/2004 jako podrobný. Po rekognoskaci terénu a konzultaci s objednatelem bylo pro terénní část průzkumu navrženo 6 vrtaných sond. Na základě výsledků vrtné sondáže projektant požadoval doplnění prací o 1 vrtanou sondu. Celkem bylo na akci vyhloubeno 6,5 bm vrtaných sond, ze sond byly k laboratorním analýzám odebrány 3 vzorky zeminy.

## 2. Přehled geologických a hydrogeologických poměrů

Z regionálně-geologického hlediska předmětné území se širokým okolím náleží k labské oblasti české křídové tabule, charakterizované písčito-jílovitým vývojem svrchnokřídové sedimentace. Horniny labské křídové facie zde rovněž budují předkvartérní podloží. Zde jsou to slínovce spodního až středního turonu. Horniny jsou při svém povrchu postiženy navětráním až zvětráním. Vystupují v úrovních okolo 2-5 m pod povrchem terénu a na svém zvětralém povrchu nesou vrstvu slínových eluvií proměnlivé mocnosti. S hloubkou eluvia plynule přecházejí ve zvětralé, značně rozpukané slínovce, pod nimi jsou navětralé slínovce, které mají zachovalou vodorovnou vrstevnatost, mají deskovitou odlučnost a jsou rozpukané.

Kvartérní pokryv lokality je tvořen fluviálními a eolickými sedimenty. Jedná se o písčito-štěrkovitou terasovou akumulaci (písky s příměsí štěrků až písčité štěrky) překrytou sprašovými sedimenty charakteru prachovitých až jemně písčitých jíílů ponejvíce tuhé až pevné konzistence. V centru obce (okolo kostela a jihovýchodně od něj) kde je trasa silnice vedena výše nad údolní nivou místní vodoteče mohou být sprašové sedimenty uloženy přímo na eluviích předkvartérního podloží (místy i druhotně přemístěných).

V prostoru údolní nivy je báze dobře propustných písčito-štěrkových uloženin souvisle zvodněna mělkou podzemní vodou

poříčního charakteru, v centrální části obce situované výše nad údolní nivu podzemní voda prosakující kvartérním pokryvem stéká po povrchu skalního podloží, resp. jeho svrchní rozpuknou partií do nižších poloh.

### 3. Terénní práce

#### 3.1. Měřická zpráva

Na lokalitě bylo vytyčeno 6 sond označených jako V-1 až V-6 a následně doplněny sondou V-3A. Po vyhloubení byly sondy polohopisně zaměřeny ortogonálně od stávající zástavby, elektronickým dálkoměrem SONIN Combo PRO. Umístění sond je patrné ze situace sond v měřítku 1 : 2 000 (příl. č. 2).

Výšky ohlubní sond byly odsunuty z geodetického zaměření lokality v měř. 1 : 1 000, výškový systém balt po vyrovnání.

#### 3.2. Sondovací práce a popis sond

Sondy byly provedeny dne 13.1.2012 přenosnou vrtnou soupravou Eijkelkamp, lžicovým vrtným nástrojem o průměru 58 mm. Sondy V-3A a V-5 byly hloubeny od povrchu terénu, ostatní sondy byly hloubeny na dně kopaných sond, jejichž realizaci zajistil objednatel. Popis sond provedl zpracovatel průzkumu dle makroskopického rozboru. Sondami byl zastižen následující sled vrstev :

<b>V - 1</b>	kóta ter. 289,2 m n.m. (Bpv)	ČSN 73 6133	
0,00-0,10	žulová dlažba	-	-
0,10-0,30	navážka - písek žlutohnědý, střední, jílovitý se štěrky polymiktními cca 30-40% do průměru 3-6 cm	I	Z
0,30-0,80	kamenná rovinanina	II	Z
0,80-1,20	jíl hnědošedý, tuhý až pevný, prachovitý	I	CI
1,20-1,30	jíl dtto, měkký až tuhý	I	CI
1,30-1,50	písek hnědý, střední, hlinitý se štěrky polym. cca 20-30% do průměru 2-4 cm	I	SM
1,50-1,80	štěrky polym. cca 50% do průměru 3-6 cm s pískem tmavě okrovým, středním, slabě hlinitým	I	G-F
Sonda bez vody.			

<b>V - 2</b>	kóta ter. 286,8 m n.m. (Bpv)		
0,00-0,10	žulová dlažba	-	-
0,10-0,30	navážka - písek hnědý, střední, slabě jílovitý se štěrky polym. cca 30-40% do průměru 3-6 cm	I	Z
0,30-0,50	kamenná rovinanina	II	Z
0,50-0,70	jíl šedohnědý, pevný, prachovitý s ojed. štěrky do průměru 3 cm	I	CI
0,70-1,50	štěrky polym. cca 50% do průměru 2-4 cm, ojed i do průměru 6 cm s pískem tmavě okrovým, středním, slabě hlinitým	I	G-F
	Sonda bez vody.		

<b>V - 3</b>	kóta ter. 284,5 m n.m. (Bpv)		
0,00-0,10	žulová dlažba	-	-
0,10-0,25	navážka - písek hnědý, střední, slabě hlinitý se štěrky cca 30% do průměru 3-5 cm	I	Z
0,25-0,50	kamenná rovinanina	II	Z
0,50-1,50	jíl šedohnědý, tuhý až pevný, prachovitý s ojed. štěrky do prům. 2-3 cm	I	CI
1,50-1,70	písek šedohnědý, střední, jílovitý se štěrky cca 40% do průměru 3-6 cm	I	SC
	Sonda bez vody.		

<b>V - 3A</b>	kóta ter. 284,0 m n.m. (Bpv)		
0,00-1,20	navážka - jíl šedohnědý, tuhý až pevný, prachovitý se štěrky a úl. cihel cca 20-30% do průměru 3-5 cm	I	Z
	Sonda bez vody.		

<b>V - 4</b>	kóta ter. 283,6 m n.m.		
0,00-0,10	živičná směs	-	-
0,10-0,30	navážka - štěrk a úlomky kamene cca 60-70% do průměru 6-10 cm s pískem tmavě hnědým, středním, hlinitým	I	Z
0,30-0,70	kamenná rovinanina	II	Z
0,70-1,20	štěrk polym. cca 60% do průměru 3-6 cm s pískem tmavě okrovým, středním, slabě hlinitým	I	G-F
	Sonda bez vody.		
<b>V - 5</b>	kóta ter. 282,3 m n.m.		
0,00-1,00	navážka - hlína tmavě hnědá, pevná, prachovitá s úlomky cihel a kamene cca 30% do průměru 3-5 cm	I	Z
1,00-1,20	jíl šedohnědý, měkký až tuhý, prachovitý	I	CI
1,20-1,40	slínovec šedý, silně zvětralý až zvětralý, silně rozpukaný	I	R6/R5
	Sonda bez vody.		
<b>V - 6</b>	kóta ter. 276,2 m n.m.		
0,00-0,10	živičná směs	-	-
0,10-0,25	navážka - štěrk a úlomky kamene cca 60-70% do průměru 3-6 cm, ojed. i do prům. 10 cm s pískem tmavě hnědým, středním, hlinitým	I	Z
0,25-0,60	kamenná rovinanina	I	Z
0,60-1,30	jíl světle šedý, tuhý až pevný, slabě písčitý s úlomky zvětralého slínovce a štěrky cca 15% do průměru 1-2 cm	I	CS
	Sonda bez vody.		

## 4. Podrobná část

### 4.1 Polní geotechnické zkoušky

Kvalita soudržných zemin v zájmovém území byla orientačně zjišťována polními geotechnickými zkouškami. U všech sond, na každé odlišné vrstvě soudržných uloženin byly prováděny zkoušky pevnosti zemin v jednoosém tlaku. Tyto zkoušky byly prováděny pomocí kapesního penetrometru.

Dle těchto zkoušek se na lokalitě pevnost soudržných zemin (jílů) v prostém tlaku pohybuje v širokém rozmezí 80-220 kPa, což odpovídá kolísavé konzistenci zkoumaných zemin od měkké po pevnou. Ponejvíce však byla pevnost zemin zjištěna okolo 180 až 210 kPa, což odpovídá konzistenci zemin na hranici tuhá až pevná (dle klasifikace J. Fedy).

### 4.2. Laboratorní rozbor zemin

Laboratorně byly zpracovány 3 poloporušené vzorky zemin. Vzorky byly analyzovány laboratoří Ivo Ouřada - geotechnický servis, Praha.

Na vzorcích zeminy byla ihned po dodání do laboratoře stanovena přirozená vlhkost, dále byly provedeny granulometrické rozbor a u soudržných zemin též indexové zkoušky.

Z granulometrických analýz vyplývá, že písčito-štěrkovité sedimenty se zrnitostně jeví jako štěrk (okolo 50% do průměru ponejvíce do 3 cm, ojediněle i více) s výplní hlinitého písku. Dle ČSN 73 6133 se jedná o štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, tedy o zeminu tř. G3, symbol G-F.

Výsledky určení Atterbergových mezí ukazují, že jílovité uloženiny jsou středně plastické ( $I_p = 15-18\%$ ), tuhé až pevné konzistence ( $I_c = 0,95-1,06$ ). Dle ČSN 73 6133 se jedná o jíl se střední plasticitou (zemina tř. F6, symbol CI) až písčitý jíl (zemina tř. F4, symbol CS).

Koeficient filtrace písčito-štěrkovitých sedimentů se pohybuje okolo  $4,5 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ , u jílovitých uloženin je menší než  $1 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ .

Podrobné výsledky laboratorních prací uvádíme v příloze č. 4.

#### 4.3. Technické závěry

Úložné poměry zájmového území byly ověřeny 7 sondami, výsledky sondovacích prací jsou graficky zpracovány do geologických profilů sond (příl. č. 3).

Podloží stávající komunikace bylo ověřeno sondami V-1 až V-4 a sondou V-6. Svrchní konstrukce vozovky je tvořena v prostoru sond V-1 až V-3 cca 0,1 m mocnou žulovou dlažbou, v další části trasy pak cca 0,1 m mocnou živičnou směsí, s písčito-štěrkovitým podsypem sahajícím do úrovně 0,25-0,3 m pod niveletu vozovky. Tato svrchní konstrukce je uložena na kamenné rovině (štět) mocné 0,2-0,5 m. Kamenná rovnanina je tvořena na výšku skládanými deskami opuky, pouze sondou V-6 byly zjištěny opukové desky uložené na plocho. Konstrukce vozovky je uložena na kvartérních sedimentech.

V prostoru sond V-1 až V-3 tvoří podloží vozovky sprašové uloženiny charakteru prachovitých jíílů (CI), tuhé až pevné konzistence. Mocnost těchto uloženin kolísá od 0,2 do 1 m, spočívají na písčito-štěrkovitých sedimentech (G-F), jejichž povrch byl sondami zjištěn v hloubce 0,7-1,7 m pod povrchem terénu. V okolí sondy V-4 spočívá konstrukce vozovky přímo na písčito-štěrkovitých uloženinách, jejich povrch zde byl zjištěn již v úrovni 0,7 m pod terénem. Sondou V-6 byla v podloží komunikace zjištěna (v hloubce 0,6 m pod terénem) přemístěná eluvia - písčité slíny s příměsí štěrků a úlomků mateční horniny (CS).

Sondou V-3A byla ověřena kvalita navážek ve svahu nad rybníkem, jedná se tuhý až pevný jííl s malou úlomkovitou příměsí. Sonda V-5 byly situovány do prostoru budoucí opěrné zídky, zde byla pod 1 m mocnými navážkami zastižena 0,2 m mocná vrstva prachovitých jíílů (CI) spočívajících na silně zvětralých slínovcích (R6/R5), patrně zde již bylo zastiženo předkvartérní podloží.

Podzemní voda nebyla sondami zjištěna.

Souhrnné uloženiny kvartérního pokryvu (jííly - CI) a jíílovitá eluvia (CS) lze charakterizovat jako zeminy málo únosné a silně stlačitelné, písčito-štěrkovité sedimenty (G-F) již lze charakterizovat jako zeminy středně únosné a středně stlačitelné.



Dle sdělení objednatele se na lokalitě uvažuje s rekonstrukcí stávající komunikace a s tím související drobné stavby (opěrné zídky atd.).

### Základové poměry

V popsáných geologických poměrech bude vhodné zakládat plošně na písكوštěrkových sedimentech (SC, SM, S-F) i na rozvětralých horninách skalního podloží (R6/R5) - pokud budou zastiženy. Lze zakládat i na jílovitých uloženinách s tuhou až pevnou konzistencí, měkké až tuhé jílovité uloženiny jsou pro zakládání málo vhodné, zde bude výhodnější je odtěžit a nahradit hutněným písكوštěrkovým polštářem.

Pro statické výpočty uvádíme následující tabulkové hodnoty zastižených zemin dle bývalé ČSN 73 1001 :

třída dle ČSN 73 1001	$E_{def}$ (MPa)	$\phi_{ef}$ (°)	$\phi_u$ (°)	$c_{ef}$ (kPa)	$c_u$ (kPa)	$v$ (1)	$\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )	$R_{dt}$ (kPa)			
								b (m)			
								0,5	1,0	3,0	6,0
CI tuhá	3	18	0	12	50	0,40	20,0	100			
CI pevná	6	19	0	16	80	0,40	20,0	200			
CS tuhá	4	23	0	14	50	0,35	18,5	150			
CS pevná	6	25	5	18	70	0,35	18,5	250			
SC	8	27	-	6	-	0,35	18,5	125	175	225	175
SM	10	29	-	0	-	0,30	17,5	175	225	300	250
G-F	80	30	-	0	-	0,25	19,0	300	450	700	500
R6	20	-	-	-	-	0,35	-	150			
R5	40	-	-	-	-	0,25	-	200			

U hodnot tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{dt}$  je nutná případná úprava dle bývalé ČSN 73 1001, příl. 6, pozn. 1 až 3 (vliv hloubky založení).

Minimální hloubku založení s ohledem na klimatické vlivy doporučujeme volit 1 m pod upraveným terénem.

### Silniční komunikace

Pro návrh silniční komunikace uvádíme následující údaje :

a/ poměr únosnosti CBR

Poměr únosnosti CBR uvádíme dle ČSN 72 1002. Podloží komunikací tvoří převážně prachovité až písčité jíly (CI) a písči-

té štěrky (G-F). Poměr únosnosti CBR jílovitých zemin (CI, CS) doporučujeme uvažovat v rozmezí 2-20% (za optimální vlhkosti), resp. 0-6% (za 95% saturace vodou). Dle lit. /1/ lze pro tyto zeminy uvažovat s  $E_{\text{def},2}$  v rozmezí 0-40 MPa. Poměr únosnosti písčitých štěrků doporučujeme uvažovat v rozmezí 20-90% (za optimální vlhkosti), resp. 6-60% (za 95% saturace vodou). Dle lit. /1/ lze pro písčité štěrky uvažovat s  $E_{\text{def},2}$  v rozmezí 36-65 MPa.

b/ vodní režim v podloží

Vzhledem k předpokladu, že kvartérní pokryv lokality není souvisle zvodněn a písčité štěrky mají nepatrnou kapilární vztlakovost hodnotíme vodní režim v podloží jako difúzní.

c/ odolnost proti mrazu

Písčité štěrky (G-F) jsou namrzavé, jílovité uloženiny (CI, CS) jsou nebezpečně namrzavé.

d/ hloubka promrzání

Hloubka promrzání je pro vozovky (uvažováno s  $Im_k = 375$  pro nadmořskou výšku 200-300 m n.m.) :

- tuhé  $h_{\text{pr}} = 0,16^3 \sqrt{I_{\text{md}}} = 115 \text{ cm}$
- netuhé  $h_{\text{pr}} = 0,05 \sqrt{I_{\text{md}}} = 97 \text{ cm}$

Podle vhodnosti pro silniční podloží dle ČSN 72 1002 patří jílovité uloženiny mezi zeminy málo vhodné až nevhodné. Zeminy se skládají převážně z jemnozrnných částic, jsou málo únosné, obtížně hutnitelné, nebezpečně namrzavé, při napojení vodou nestabilní a rozbídné. Určitého zlepšení je možno dosáhnout stabilizací vápnem. Písčito-štěrkovité sedimenty jsou naopak pro silniční podloží poměrně vhodné. Jsou to zeminy celkem stabilní, poměrně únosné, dobře propustné a dobře hutnitelné.

Dle ČSN 73 6133 jsou jílovité uloženiny převážně nevhodné k přímému použití v aktivní zóně, písčito-jílovité sedimenty jsou naopak vhodné k přímému použití bez úpravy.

Dle vhodnosti zastižených zemin pro použití do konstrukčních násypů a zásypů dle ČSN 72 1002 hodnotíme zastižené jílovité uloženiny jako málo vhodné až nevhodné, písčito-štěrkovité sedimenty pak jako zeminy vhodné až velmi vhodné.

Zemní práce budou prováděny ponejvíce v I. třídě těžitelnosti dle ČSN 73 6133. Třídy těžitelnosti a zatřídění dle ČSN 73 6133 jsou uvedeny v popisech sond.

Výkopy hlubší jak 1 m je nutno pažit.

#### 4.4. Závěr

Podrobný inženýrsko-geologický průzkum zhodnotil celkové stavebně-geologické poměry lokality.

V případě výskytu neočekávaných nepříznivých okolností při zakládání si zpracovatel průzkumu vyhrazuje prohlídku základové spáry.

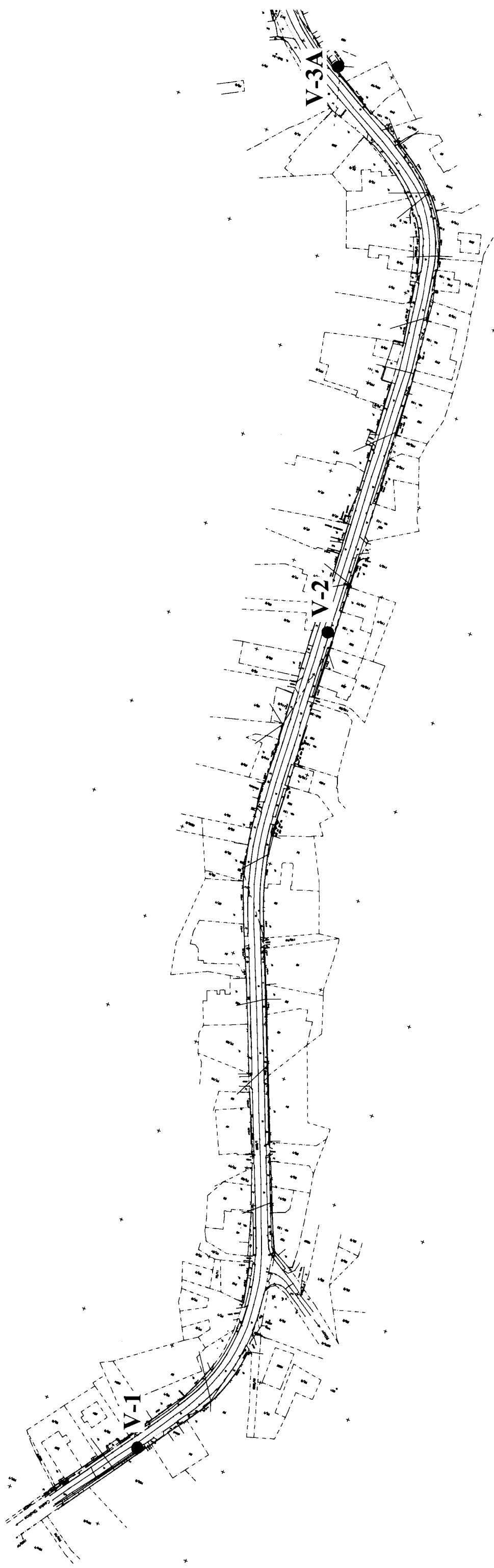
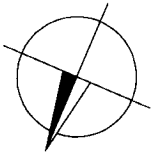
Ostatní údaje jsou obsahem předchozích kapitol.

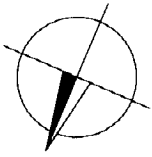
V Hradci Králové dne 31.1.2012

Vypracoval : Ing. Josef Stuchlík

#### 5. Použitá literatura

- 1/ Pospíšil, K. : Předvídatelnost modulu přetvárnosti, Geotechnika, 2003, č. 1, s. 3-6
- 2/ Mísař a kol. : Geologie ČSSR I., Český masív, vydalo SPN Praha 1983
- 3/ Kol.: Geologická mapa ČSSR 1 : 200 000, list Náchod, vydal ÚÚG Praha 1990
- 4/ ČSN : 73 1001, 736133, 72 1002 a normy související





## Geologický a technický profil vrtu

Úkol: Název: Velká Jesenice – silnice II/304				Hloubeno v době: od 13.1.2012 do 13.1.2012				Označení vrtu: V – 1					
Zpracovatel úkolu: ing. Stuchlík			Okres: Náchod Místo: Velká Jesenice			Typ soupravy: Eijkelpamp			Mapa: 1: 25 000 14–111				
Vrtmistr: dr. Lašek			Měřítko hloubek 1: 15		Y		Kóta terénu: 289.20 Bpv						
			Měřítko šířek 1: 50		X		Kóta pažnice: 289.20 Bpv						
Hloubka	Litologický popis hornin		Geologický řez a schéma výstroje		Kóta m n.m.	Mocnost vrstev	Strati- grafie	Podzemní voda naražená ustálená		Průměr vrtu	Těsnění Obsyp	Výstroj vrtu	Poznámka

1	Žulová dlažba		289.10	.10	konstrukce vozovky						– –
	Navázka – písek jílovitý se šterky		288.90	.20							I Z
	Kamenná rovnánina		288.40	.50							II Z
	Jíl tuhý až pevný, prachovitý		288.00	.40	kvartér			288.30			I CI
	Jíl dtto, měkký až tuhý		287.90	.10							I CI
	Písek střední, hlinitý se šterky 20–30% do 2–4 cm		287.70	.20							I SM
	Šterk cca 50% do prům. 3–6 cm s pískem středním, slabě hlinitým		287.40	.30							I G–F
								58 mm			
								287.40			



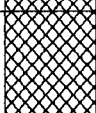
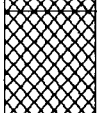
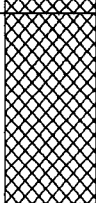
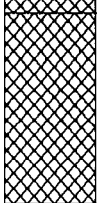
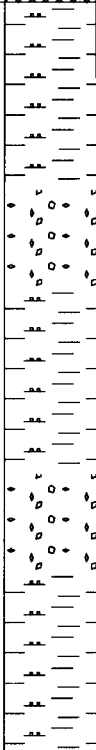
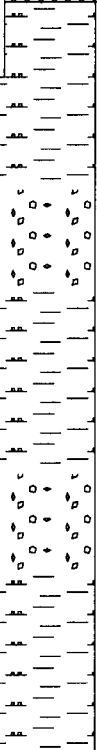


## Geologický a technický profil vrtu

Úkol: Název: Velká Jesenice – silnice II/304				Hloubeno v době: od 13.1.2012 do 13.1.2012				Označení vrtu: V – 2					
Zpracovatel úkolu: ing. Stuchlík			Okres: Náchod Místo: Velká Jesenice			Typ soupravy: Eijkelkamp			Mapa: 1: 25 000 14–111				
Vrtmistr: dr. Lašek			Měřítka hloubek 1: 10 Měřítka šířek 1: 50		Y X			Kóta terénu: 286.80 Bpv Kóta pažnice: 286.80 Bpv					
Hloubka	Litologický popis hornin		Geologický řez a schéma výstroje		Kóta m n.m.	Mocnost vrstev	Strati- grafie	Podzemní voda naražená ustálená		Průměr vrtu	Těsnění Obsyp	Výstroj vrtu	Poznámka

1	Žulová dlažba		286.70	.10	konstrukce vozovky						– –
	Navážka – plsek jílovitý se šterky		286.50	.20							I Z
	Kamenná rovnánina		286.30	.20							II Z
	Jíl pevný, pracho- vitý s ojed. šterky		286.10	.20	kvartér			286.20			I CI
	Šterk cca 50% do prům. 2–4 cm, oj. i do 6 cm s pískem středním, slabě hlinitým		285.30	.80				58 mm			I G–F
			285.30					285.30			

Geologický a technický profil vrtu



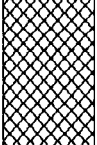
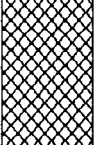
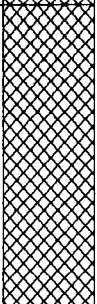
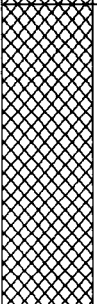
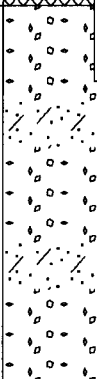
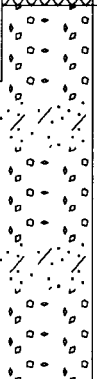
Úkol: Název: Velká Jesenice – silnice II/304				Hloubeno v době: od 13.1.2012 do 13.1.2012				Označení vrtu: V – 3			
Zpracovatel úkolu: Ing. Stuchlík		Okres: Náchod Místo: Velká Jesenice		Typ soupravy: Eijkelkamp				Mapa: 1: 25 000 14–111			
Vrtmistr: dr. Lašek		Měřitko hloubek 1:	10	Y				Kóta terénu: 284.50 Bpv			
		Měřitko šířek 1:	50	X				Kóta pažnice: 284.50 Bpv			
Hloubka	Litologický popis hornin	Geologický řez a schéma výstroje		Kóta m n.m.	Mocnost vrstev	Stratigra- fie	Podzemní voda naražená ustatená	Průměr vrtu	Těsnění Obsyp	Výstroj vrtu	Poznámka

1	Žulová dlažba			284.40	.10	konstrukce vozovky						— —					
	Navážka — písek slabě hlinitý se šterky			284.25	.15							I Z					
	Kamenná rovnánina			284.00	.25							II Z					
	Jíl tuhý až pevný, prachovitý s ojed. šterky			283.00	1.00	kvartér						I CI					
	Písek střední, jí- lovitý se šterky cca 40% do 3–6 cm			282.80	.20							I SC					
				282.80		282.80			283.90								
								58 mm									
									282.80								



## Geologický a technický profil vrtu

Úkol: Název: Velká Jesenice – silnice II/304				Hloubeno v době: od 13.1.2012 do 13.1.2012				Označení vrtu: V – 4					
Zpracovatel úkolu: ing. Stuchlik			Okres: Náchod Místo: Velká Jesenice			Typ soupravy: Eijkelpamp			Mapa: 1: 25 000 14–111				
Vrtmistr: dr. Lašek			Měřitko hloubek 1: 10		Y				Kóta terénu: 283.60 Bpv				
			Měřitko šířek 1: 50		X				Kóta pažnice: 283.60 Bpv				
Hloubka	Litologický popis hornin		Geologický řez a schéma výstroje		Kóta m n.m.	Mocnost vrstev	Strati- grafie	Podzemní voda naražená ustálená		Průměr vrtu	Těsnění Obsypa	Výstroj vrtu	Poznámka

1	Živičná směs			283.50	.10	konstrukce vozovky						- -
	Navážka – štěrk s hlinitým pískem			283.30	.20							I Z
	Kamenná rovnánina			282.90	.40							II Z
	Štěrk cca 60% do 3-6 cm s pískem středním, slabě hlinitým			282.40	.50	kvartér		282.80	58 mm			I G-F
				282.40				282.40				

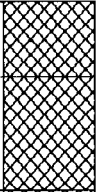
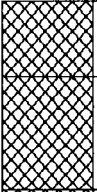
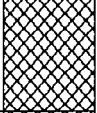
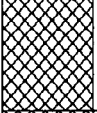
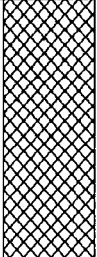
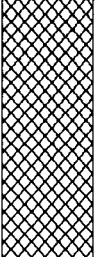
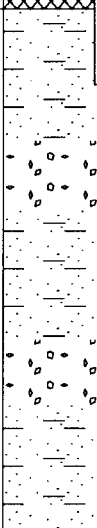
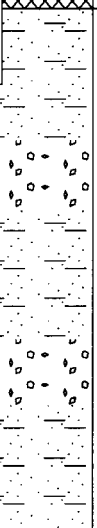
Geologický a technický profil vrtu

Úkol: Název: Velká Jesenice – silnice II/304				Hloubeno v době: od 13.1.2012 do 13.1.2012				Označení vrtu: V – 5			
Zpracovatel úkolu: Ing. Stuchlík		Okres: Náchod Místo: Velká Jesenice		Typ soupravy: Eljkelkamp				Mapa: 1: 25 000 14–111			
Vrtmistr: dr. Lašek		Měřítka hloubek 1: 10 Měřítka šířek 1: 50		Y X				Kóta terénu: 282.30 Bpv Kóta pažnice: 282.30 Bpv			
Hloubka	Litologický popis hornin	Geologický řez a schéma výstroje	Kóta m n.m.	Mocnost vrstev	Strati- grafie	Podzemní voda		Průměr vrtu	Těsnění Obsyp	Výstroj vrtu	Poznámka
						naražená	ustálená				

1	Navážka – hlína pevná, prachovitá s úlomky cihel a kamene cca 30% do prům. 3–5 cm			281.30	1.00	navážka					I Z
	Jíl měkký až tuhý, prachovitý			281.10	.20	kvartér					I CI
	Slinovec silně zvětralý až zvět- ralý, silně rozpu- kaný			280.90	.20	křída &		280.90			I R6/R5

## Geologický a technický profil vrtu

Úkol: Název: Velká Jesenice – silnice II/304				Hloubeno v době: od 13.1.2012 do 13.1.2012				Označení vrtu: V – 6					
Zpracovatel úkolu: ing. Stuchlík			Okres: Náchod Místo: Velká Jesenice		Typ soupravy: Eijkelkamp				Mapa: 1: 25 000 14–111				
Vrtmistr: dr. Lašek			Měřitko hloubek 1: 10 Měřitko šířek 1: 50		Y X				Kóta terénu: 276.20 Bpv Kóta pažnice: 276.20 Bpv				
Hloubka	Litologický popis hornin		Geologický řez a schéma výstroje		Kóta m n.m.	Mocnost vrstev	Strati- grafie	Podzemní voda naražená ustálená		Průměr vrtu	Těsnění Obsyp	Výstroj vrtu	Poznámka

1	Živičná směs			276.10	.10	konstrukce vozovky					- -
	Navázka – štěrky s hlinitým pískem			275.95	.15						I Z
	Kamenná rovnánina			275.60	.35						I Z
	Jíl tuhý až pevný, slabě písčité s úlomky slínovce a šterky cca 15% do prům. 1–2 cm			274.90	.70	kvartér		275.50 58 mm			I CS
				274.90		274.90		274.90			

# VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název úkolu : **VELKÁ JESENICE**

Zakázkové číslo	20124688
Laboratorní čísla vzorků	24 - 26
Datum ukončení zakázky	2012-01-19
Předmět zkoušení	indexové zkoušky, klasifikace podle norem pro zakládání staveb
Místo měření	laboratoř-Papírenská 1, Praha 6
Odběratel	INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE-Ing.J.STUHLÍK

Zpracoval: Ivo Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS

Osvědčení o odborné způsobilosti čj.3362/96 ze dne  
1.7.1996, zákon ČNR č.61/1988 Sb, vystavil OBÚ Kladno

Za protokol o zkoušce odpovídá Ivo Ouřada.

Zpracoval : Ivo Ouřada .....

leden 2012

# PROHLÁŠENÍ SHODY

My Ivo Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS

( Název dodavatele )

Zikova 21, Praha 6, 160 00

( adresa )

Prohlašujeme na svou výlučnou odpovědnost, že požadovaná  
stanovení na vzorcích akce : VELKÁ JESENICE ( 3vz. )

( název, typ, počet jednotek )

na něž se vztahuje toto prohlášení, jsou ve shodě s  
následující normou ( normami ), nebo jiným normativním  
dokumentem ( dokumenty ) :

ČSN uvedené v textu zprávy

Praha 2012-01-19

( Místo a datum )

Ivo Ouřada

( Jméno a podpis pověřené  
osoby )

## DECLARATION OF CONFORMITY

We Ivo Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS

( supplier's name )

Zikova 21, Praha 6, 160 00

( address )

Declare under our sole responsibility that the test(s) of  
soil mechanics - job :

( name, type, numbers of items )

To which this declaration relates is in conformity with the  
following standard(s), or other normative document(s) :

Czech Standards in following Report of test

Ivo Ouřada

( Date and place )

( name and signature of  
authorized person )

# Ú v o d

Do laboratoře G T S byly dodány 3 vzorky zemin odebrané z lokality **VELKÁ JESENICE**.

Dodané vzorky zemin byly odebrány jako poloporušené, tj. se zachováním vlhkosti materiálu v době odběru vzorku. Bylo požadováno stanovení základních indexových zkoušek a zatřídění vzorků podle norem pro zakládání staveb. Z technického hlediska, byly vzorky velmi kvalitně odebrány a v průběhu zkoušek nebyly zjištěny žádné nepříznivé okolnosti, které by měly vliv na kvalitu provedených laboratorních prací.

## Způsob provedení laboratorních prací

Laboratorní zkoušky byly prováděny postupy podle současně platných norem. Protože předpokládáme, že zpracovatelům úkolu jsou postupy zkoušek známy, neuvádíme podrobné popisy způsobů provedení, ale pouze výčet provedených stanovení a odkazy na čísla použitých norem.

stanovení vlhkosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-1
stanovení konzistenčních mezí	ČSN CEN ISO/TS 17892-12
stanovení zrnitosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Na základě provedených laboratorních zkoušek byly vzorky klasifikovány podle systémů obsažených v těchto základních stavebních normách pro zakládání staveb :

ČSN 72 1002	Klasifikace zemin pro dopravní stavby
ČSN EN ISO 14688	Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování zemin
ČSN 73 1001 (1988)	Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy
ČSN 75 2410 (1997)	Malé vodní nádrže

Z výsledků provedených laboratorních zkoušek jsou vypočteny u plastických materiálů charakterizující vlastnosti podle těchto vztahů :

$$\text{index konzistence} : \quad I_c = \frac{w_L - w_n}{I_p}$$

$I_c$  = index konzistence

$w_L$  = mez tekutosti

$w_n$  = Vlhkost

$I_p$  = index plasticity

$I_p$

**index koloidní aktivity**  $I_A = \frac{\text{obsah částic} < 0.002 \text{ mm}}{\text{obsah částic} < 0.075 \text{ mm}}$

$I_A$  = index koloidní aktivity

$I_p$  = index plasticity

### **Empirické stanovení propustnosti**

Stanovení koeficientu filtrace ( propustnost ) - k je prováděno empiricky ze zrnitostní křivky, způsobem podle MALLLET-PACQUANT a podle HAZENA.

V případě jemnozrnných materiálů, kdy nelze tímto způsobem určit koeficient propustnosti, je stanovení provedeno způsobem CARMAN-KOZENY.

### **Výsledky laboratorních zkoušek**

Přílohy zjištěných laboratorních výsledků jsou uspořádány v tomto pořadí:

Souhrn základních laboratorních výsledků

Grafické znázornění zrnitostního složení vzorků

Grafické znázornění namrzavosti zemin v kritériu dle Schaibla

Číselné vyjádření zrnitosti na skupině vybraných velikostí zrn

Empirické stanovení propustnosti ze zrnitosti

Souhrn základních klasifikací

Klasifikace zemin podle ČSN 72 1002

Stanovení propustnosti zeminy pro radon

## **Z á v ě r**

Charakteristika dodaného materiálu pro základní klasifikační soubor je uvedena v následujícím certifikátu vzorku.

V tomto certifikátu laboratorního vzorku jsou kromě grafického znázornění zrnitostní křivky uvedeny podíly jednotlivých frakcí tj. jílu, prachu, písku a štěrku.

U písčitých a štěrkových zemin jsou vypočteny postupem podle ČSN 73 1001 hodnoty čísla stejnozrnnosti a čísla křivosti.

U zemin plastických ( kde lze stanovit hodnotu Atterbergových mezí ) jsou hodnoty meze tekutosti a meze plasticity graficky znázorněny.

U těchto plastických materiálů je uveden SKEMPTONův diagram, kde na základě vztahu indexu plasticity a obsahu jílovitých částic ve vzorku je možno orientačně určit mineralogický typ jílové frakce.

Graficky je rovněž u těchto plastických materiálů znázorněn diagram plasticity ( např. podle ČSN 73 1001 ) a čárkovanými souřadnicemi je znázorněno položení tohoto vzorku v grafu.

V případě neplastických materiálů tyto grafy nejsou uvedeny.

V konečné tabulce tohoto certifikátu vzorku jsou uvedeny všechny současné i minulé klasifikace podle běžných norem pro zakládání staveb a faktory ovlivňující tuto klasifikaci ( například obsah organických příměsí ).

Uveden je rovněž nejen název zeminy podle ČSN 73 1001, ale i původní název zeminy, který dříve určovala ČSN 72 1002 z roku 1972.

Na základě provedených laboratorních zkoušek jsou dodané vzorky zemin klasifikovány takto :

## **Sonda : V - 1, hloubka 0.9 - 1.1 m, lab.č. 24**

**Hnědošedý jíl se střední plasticitou**

Vzorek obsahuje 12 % jílu, 69 % prachu ( jemnozrnná zemina  $f = 81 \%$  ), 18 % písku a 1 % štěrku.

Jemnozrnná zemina je středně plastická- $I_p=15\%$ ,  $W_l=39\%$   
index konzistence = 0.95 = **konzistence tuhá**.

Podle **ČSN 73 1001** je zemina zařazena do třídy **F6 CI**.

Podle **ČSN EN ISO 14688-2** je zemina :

- jemnozrnná, za mokra soudržná
- plasticita nízká
- konzistence pevná ( 0,95 )
- klasifikace ČSN EN 14688-2 : **clSi**

## **Sonda : V - 2, hloubka 0.7 – 1.0 m, lab.č. 25**

**Tmavě okrový štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy**

Vzorek obsahuje 0 % jílu, 5 % prachu ( jemnozrnná zemina  $f = 5 \%$  ), 42 % písku a 53 % štěrku. Jemnozrnná zemina je neplastická

Podle **ČSN 73 1001** je zemina zařazena do třídy **G3 G-F**.

Podle **ČSN EN ISO 14688-2** je zemina :

- hrubozrnná, za mokra nesoudržná
- neplastická
- křivka zrnitosti přerušovaně zrněná
- většina zrn je  $> 2 \text{ mm}$
- klasifikace ČSN EN 14688-2 : **saGr**



## **Sonda : V - 6, hloubka 0.7 – 1.0 m, lab.č. 26**

Šed' světlá **jíl písčitý**

Vzorek obsahuje 11 % jílu, 50 % prachu ( jemnozrnná zemina  $f = 61\%$  ), 24 % písku a 15 % štěrku.

Jemnozrnná zemina je středně plastická- $I_p=18\%$ ,  $W_l=44\%$

index konzistence = 1.06 = **konzistence pevná.**

Podle **ČSN 73 1001** je zemina zařazena do třídy **F4 CS.**

Podle **ČSN EN ISO 14688-2** je zemina :

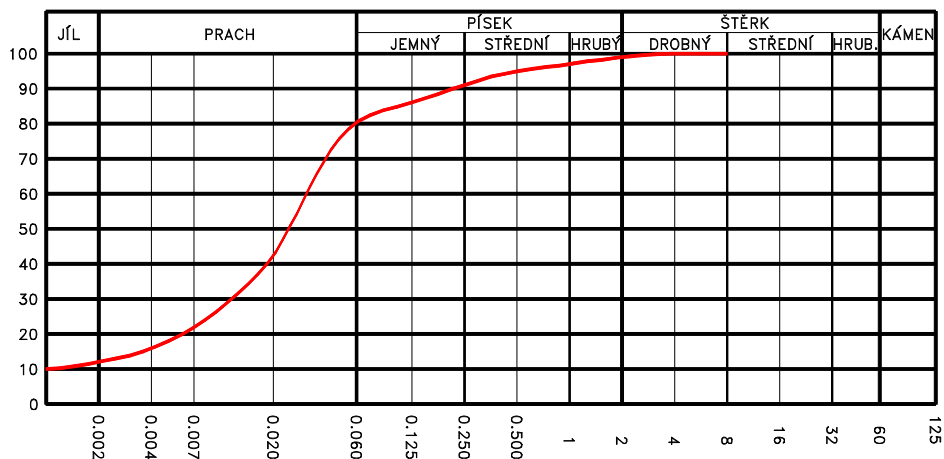
- jemnozrnná, za mokra soudržná
- plasticita nízká
- konzistence velmi pevná ( 1,06 )
- křivka zrnitosti dobře zrněná
- klasifikace ČSN EN 14688-2 : **saSi**

## CERTIFIKÁT LABORATORNÍHO VZORKU

Úkol : VELKÁ JESENICE

Sonda: V – 1                      hloubka [m]:    0.9–    1.1    lab. číslo:    24

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN

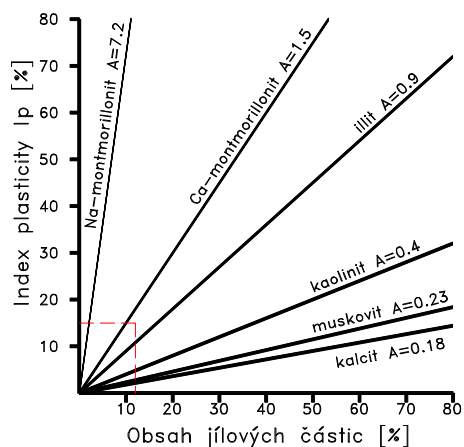


Vlhkost  $w = 24.7 \%$

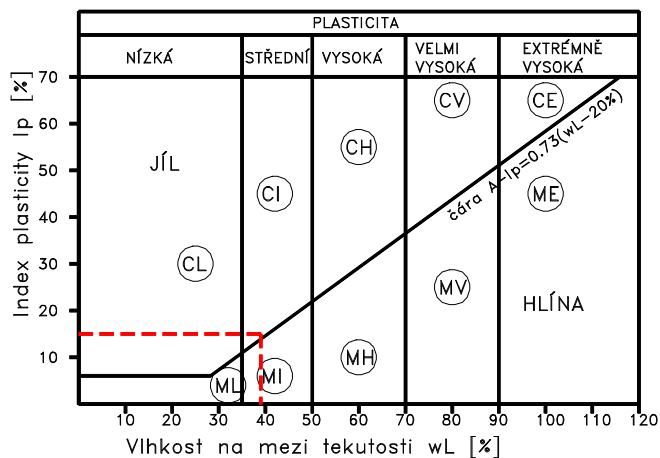
Atterbergovy meze :  $I_p = 15$   $w_p = 24$   $w_L = 39 \%$

Konzistence :    0.95 TUHÁ

### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



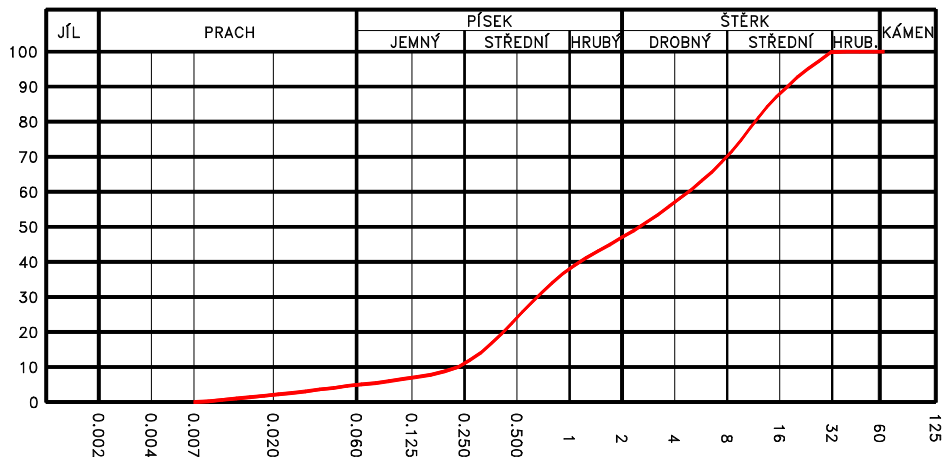
Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku    HNĚDOŠEDÁ
Uhličitany                      NIC	Organické příměsi
Klasifikace ČSN 721002        F6 CI	Název zeminy        JÍL SE STŘEDNÍ
Klasifikace ČSN 731001        F6 CI	PLASTICITOU
Klasifikace ČSN 721001        CI K3	Podloží                VIII+IX+X
Klasifikace ČSN 752410        F6 CI	Násyp                  NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ

## CERTIFIKÁT LABORATORNÍHO VZORKU

Úkol : VELKÁ JESENICE

Sonda: V – 2                      hloubka [m]:    0.7–    1.0    lab. číslo:    25

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	0
PRACH	5
PÍSEK	42
ŠTĚRK	53
C <sub>u</sub>	22.505
C <sub>c</sub>	0.474

Vlhkost w = 5.6 %

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ



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

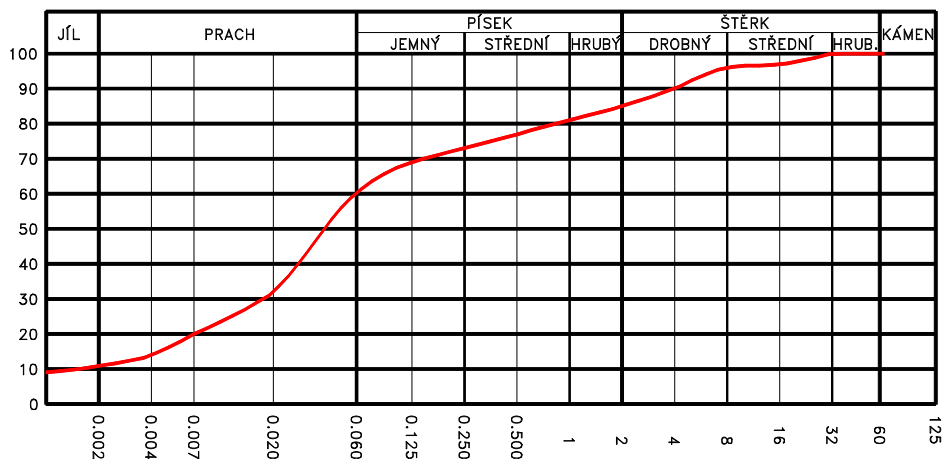
Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku OKR TMAVÝ
Uhličitany NIC	Organické příměsi
Klasifikace ČSN 721002 G3 G–F	Název zeminy ŠTĚRK S PŘÍMĚSÍ
Klasifikace ČSN 731001 G3 G–F	JEMNOZRNNÉ ZEMINY
Klasifikace ČSN 721001 G–F	Podloží I+II+III
Klasifikace ČSN 752410 G3 G–F	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

## CERTIFIKÁT LABORATORNÍHO VZORKU

Úkol : VELKÁ JESENICE

Sonda: V – 6                      hloubka [m]:    0.7–    1.0    lab. číslo:    26

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN

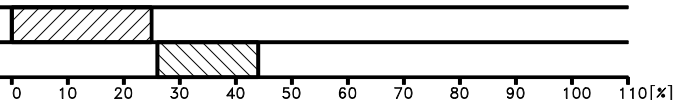


Obsah frakce [%]	
JÍL	11
PRACH	50
PÍSEK	24
ŠTĚRK	15
$C_u$	41.011
$C_c$	3.446

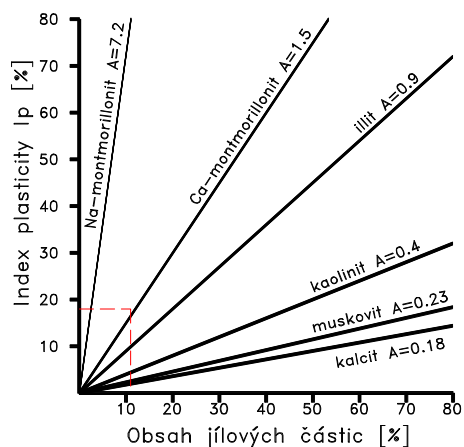
Vlhkost  $w = 24.9 \%$

Atterbergovy meze :  $I_p = 18$   $w_p = 26$   $w_L = 44 \%$

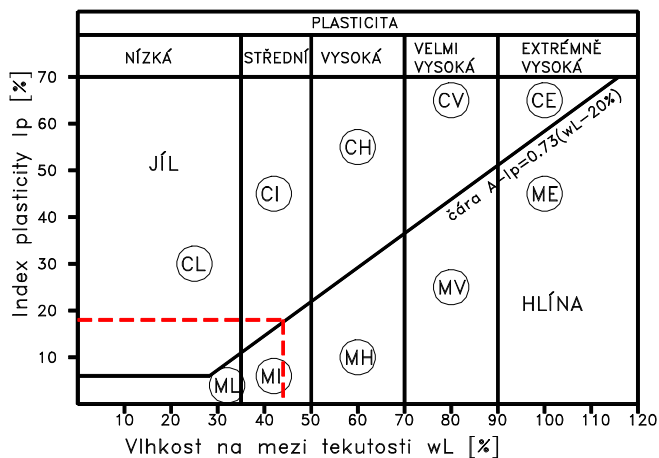
Konzistence :    1.06 PEVNÁ



### KOLOIDNÍ AKTIVITA



### DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]		Číslo pórovitosti	
Saturace [%]		Barva vzorku    ŠEĎ SVĚTLÁ	
Uhličitany                      SILNĚ UHLIČITANOVÉ		Organické příměsi	
Klasifikace ČSN 721002	F4 CS2	Název zeminy    PÍSCITÝ JÍL	
Klasifikace ČSN 731001	F4 CS		
Klasifikace ČSN 721001	CS K2	Podloží                      VII+VIII+IX	
Klasifikace ČSN 752410	F4 CS	Násyp                      NEVHODNÁ	

# VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : VELKÁ JESENICE

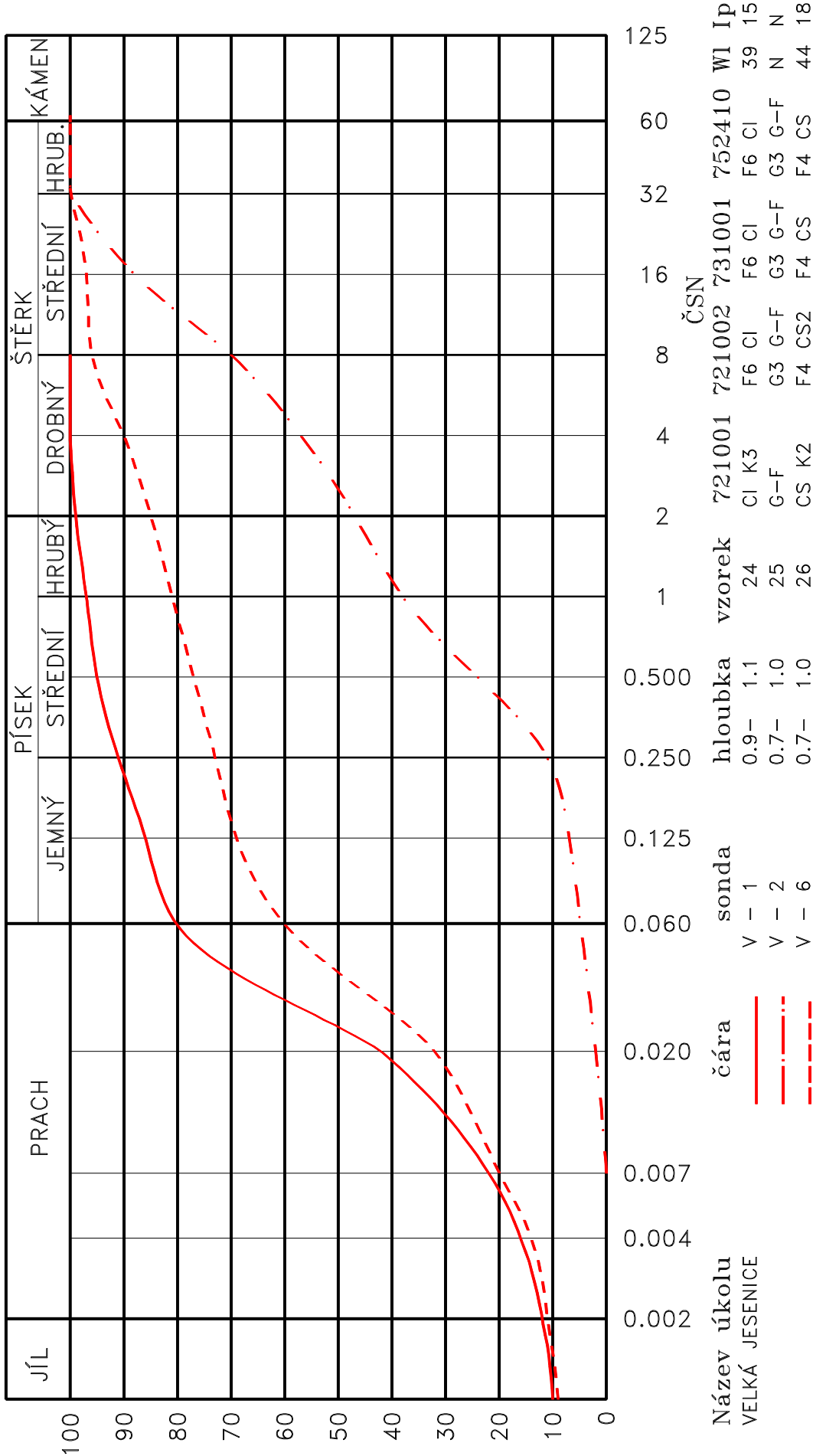
ČÍSLO ÚKOLU :20124688

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	V - 1 0.9 - 1.1 24 POLOPORUŠ.	V - 2 0.7 - 1,0 25 POLOPORUŠ.	V - 6 0.7 - 1,0 26 POLOPORUŠ.	
VLHKOST	0.247	0.056	0.249	
MEZ TEKUTOSTI [%]	39	NEPLASTICKÝ	44	
MEZ PLASTICITY [%]	24	NEPLASTICKÝ	26	
INDEX PLASTICITY [%]	15	NEPLASTICKÝ	18	
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	F6 CI	G3 G-F	F4 CS2	
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	F6 CI	G3 G-F	F4 CS	
KLASIFIKACE ČSN EN 14688-2	<b>clSi</b>	<b>saGr</b>	<b>saSi</b>	
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F6 CI	G3 G-F	F4 CS	
KONZISTENCE VYPOČTENÁ	TUHÁ		PEVNÁ	
INDEX KONZISTENCE	0.95	NELZE	1.06	
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	1.25	NELZE	1.64	
BARVA VZORKU	HNĚDOŠEDÁ	OKR TMAVÝ	ŠED SVĚTLÁ	
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno	nestanoveno	
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno	nestanoveno	

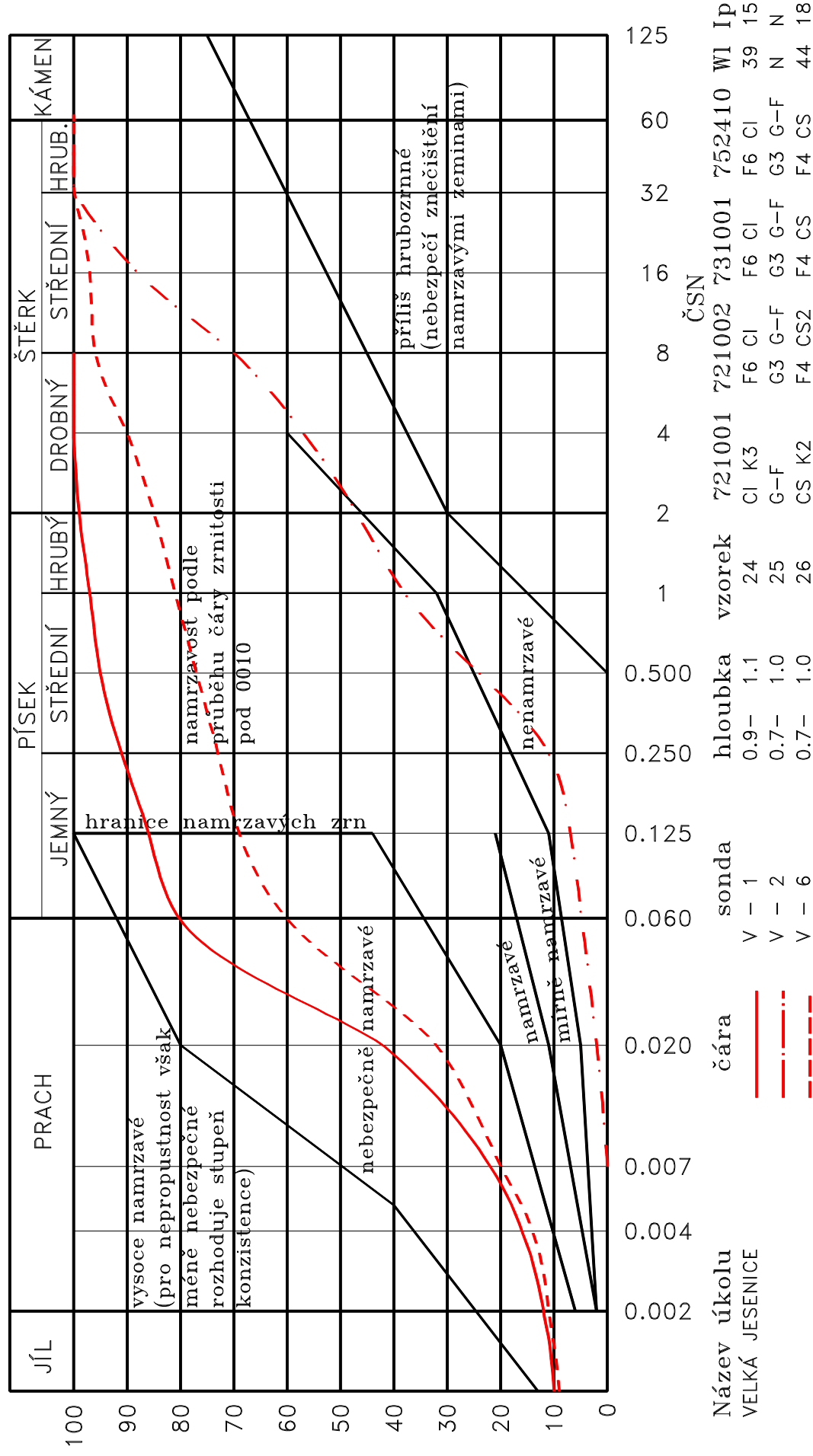
(\*) PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE

(+) KONZISTENCE SE TÝKÁ VÝPLNĚ

# KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



# KRITÉRIUM NAMRZAVOSTI PODLE ZRNITOSTI ZEMINY



## Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : VELKÁ JESENICE

ČÍSLO ÚKOLU : 20124688

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
24	10	12	16	22	42	81	86	91	95	97	99	100	100	100	100	100	100
25	0	0	0	0	2	5	7	11	24	38	47	57	70	88	100	100	100
26	9	11	14	20	32	61	69	73	77	81	85	90	96	97	100	100	100

## 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 ]
24	V - 1	0.9 - 1.1			$3.0000 \cdot 10^{-8}$	mino oblast
25	V - 2	0.7 - 1,0			$4.5000 \cdot 10^{-4}$	$4.7852 \cdot 10^{-4}$
26	V - 6	0.7 - 1,0			$3.0000 \cdot 10^{-8}$	$2.2500 \cdot 10^{-8}$



## Výpočty, klasifikace

NÁZEV ÚKOLU : VELKÁ JESENICE

ČÍSLO ÚKOLU : 20124688

VZOREK	n	Č.pórov.	Sr	Ic	Konzist.	Ia	ČSN752410	ČSN721002	ČSN731001	ČSN721001
24				0.95	TUHÁ	1.25	CL	F6 CI	F6 CI	CI K3
25							SMSP	G3 G-F	G3 G-F	G-F
26				1.06	PEVNÁ	1.64	CL	F4 CS2	F4 CS	CS K2

## Klasifikace podle ČSN 72 1002

VZOREK	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax	Namrzavost	Podloží	Vhodnost pro Násyp
24	V - 1	0.9 - 1.1	F6 CI	2.3 7.5	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	VIII+ IX+X	NEVHODNÁ+ MÁLO VHODNÁ
25	V - 2	0.7 - 1,0	G3 G-F	NEPATRNÁ	NENAMRZAVÉ	I+ II+III	VHODNÁ+ VELMI VHODNÁ
26	V - 6	0.7 - 1,0	F4 CS2	1.8 5.5	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	VII+ VIII+IX	NEVHODNÁ

# KLASIFIKACE ZEMIN PRO ÚČELY HODNOCENÍ RADONOVÉHO RIZIKA STAVEBNÍCH PLOCH

## Klasifikace provedena podle ČSN 731001

( Zakládání staveb - Základová půda pod plošnými základy )

NÁZEV ÚKOLU : VELKÁ JESENICE

ČÍSLO ÚKOLU : 20124688

VZOREK	Sonda	Hloubky [m]	Druh vzorku	Třída	Převaž. složka	Propustnost
24	V - 1	0.9 - 1.1	POLOPORUŠENÝ	F6	JEMNOZRNNÁ	NÍZKÁ
25	V - 2	0.7 - 1,0	POLOPORUŠENÝ	G3	ŠTĚRKOVITÁ	VYSOKÁ
26	V - 6	0.7 - 1,0	POLOPORUŠENÝ	F4	PÍŠČITÁ	STŘEDNÍ

## HODNOCENÍ RADONOVÉHO RIZIKA STAVEBNÍCH PLOCH

### KATEGORIE RADONOVÉHO RIZIKA

---

OBJEOVÁ AKTIVITA  $Rn^{222}$  V PŮDNÍM VZDUCHU  
V TRÍDÁCH ZEMIN PODLE ČSN 73 1001 [ kBq.m<sup>-3</sup> ]

KATEGORIE RADONOVÉHO RIZIKA	PŘEVAŽUJÍCÍ SLOŽKA		
	JEMMNOZRNNÁ	PÍŠČITÁ	ŠTĚRKOVITÁ
NÍZKÉ	pod 30	pod 20	pod 10
STŘEDNÍ	30 – 100	20 - 70	10 – 30
VYSOKÉ	nad 100	nad 70	nad 30