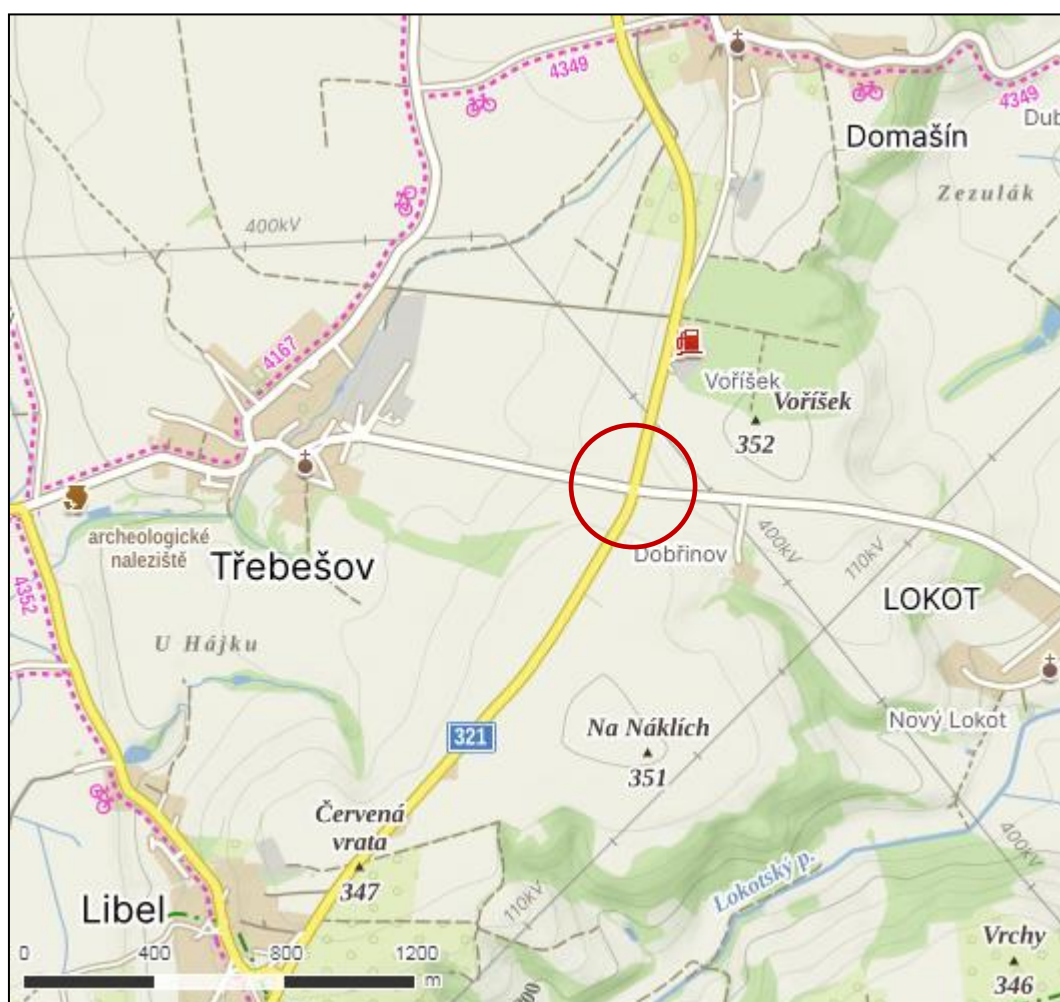




Agrogeologie.sr.o.
Duchoslávka 6/2053,160 00, Praha 6
tel: 737686306, www.grogeologie.cz

TŘEBEŠOV

GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO VÝSTAVBU OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY
II/321 „U VOŘÍŠKU“



V PRAZE V ČERVENCI 2023

OBSAH

1	ÚVOD	2
2	METODIKA.....	2
3	STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA SOUVISEJÍCÍCH PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK	3
3.1	TOPOGRAFIE, GEOMORFOLOGIE A KLIMATICKÉ PODMÍNKY	3
3.2	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	3
3.3	GEOLOGICKÉ POMĚRY OBLASTI	3
4	DOKUMENTACE SOND.....	4
5	GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY V PODLOŽÍ KOMUNIKACE.....	6
5.1	PODZEMNÍ VODA A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ.....	6
6	GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY PODLOŽÍ V TRASE KOMUNIKACE.....	6
6.1	POMĚR ÚNOSNOSTI CBR A ODHAD MODULU PŘETVÁRNOSTI ZEMNÍ PLÁNĚ	7
6.2	TYP PODLOŽÍ	7
7	ÚPRAVA PŘÍMĚSÍ POJIV	8
7.1	SHRNUTÍ	8
8	VÝMĚNA	9
9	ODVODNĚNÍ KOMUNIKACE.....	9
10	PEDOLOGICKÉ PODMÍNKY.....	9
11	ZÁVĚR - REKAPITULACE	11

příloha: 1 - situace sond
 2 - laboratorní rozbor

TŘEBEŠOV

GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO VÝSTAVBU OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY II/321 „U VOŘÍŠKU“

OBJEDNATEL: M – PROJEKCE S.R.O., RESSLOVA 956/13, 500 02 HRADEC KRÁLOVÉ

1 ÚVOD

Cílem průzkumu provedeného na objednávku společnosti M – PROJEKCE bylo posouzení geologických, geotechnických, hydrogeologických a pedologických podmínek v prostoru navrhované výstavby kruhové křižovatky II/321 v lokalitě „U Voříšku“.

Jako podklad pro provedení průzkumu nám objednatel poskytl situaci lokality se zákresem zájmového prostoru a vyznačením pozice požadovaného jednoho průzkumného vrtu.

2 METODIKA

Terénní průzkumné práce byly provedeny dne 30.5. 2023, dle objednávky jednou jádrově vrtanou sondou Ø 150 mm do hloubky 4 m. Sonda nebyla geodeticky zaměřena. Pozice vrtu je vyznačena v přiložené situaci.

Zastížené zeminy byly popsány a klasifikovány na základě makroskopického posouzení v terénu a podle výsledků klasifikačních rozborů. Pro hodnocení geotechnických podmínek a návrh úprav zemin v podloží byly provedeny technologické zkoušky zhutnitelnosti PS a poměru únosnosti CBR.

Vyhodnocení a zpracování je provedeno s využitím následujících podkladů a norem, včetně norem již aktuálně neplatných, nadále ale zvykově užívaných:

- Geologická mapa ČR 1:50 000, list 14-13
- ČSN 72 1001 *pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii*
- ČSN 73 6133 *návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*
- ČSN 73 1001 *základová půda pod plošnými základy (neplatná)*
- ČSN 73 P 1005 *inženýrskogeologický průzkum*
- ČSN EN ISO 14688-2 *geotechnický průzkum a zkoušení*
- TP 170 *navrhování vozovek pozemních komunikací*
- TP 76 *geotechnický průzkum pro pozemní komunikace*
- ČSN 72 1002 *klasifikace zemin pro dopravní stavby*
- ČSN 72 1006 *kontrola zhutnění zemin a sypanin*
- ČSN 73 3050 *zemní práce (neplatná)*
- Modul přetvárnosti a jeho předvídatelnost, Ing. Karel Pospíšil, Centrum dopravního výzkumu, 2004.

3 STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA SOUVISEJÍCÍCH PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK

3.1 TOPOGRAFIE, GEOMORFOLOGIE A KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Pozice zájmového prostoru v širších souvislostech lokality je vyznačena v obrázku na titulní straně. Podle detailního Geomorfologického členění reliéfu Čech (Demek, J.) náleží lokalita okrsku Rychnovský úval, kód VIC-2B-b. Terén je rovinatý. Nadmořská výška v prostoru výstavby je cca 338,5 m n.m.

Území podle členění dle Quitta leží v mírně teplé klimatické oblasti MW10. Průměrný roční úhrn srážek je okolo 600-700 mm. Průměrná roční teplota vzduchu 8-9°C. Pro výškové pásmo 300 – 400 m n.m. platí index mrazu I_{mk} 424°C, hloubka promrzání 103 cm.

3.2 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z hydrogeologického hlediska náleží území rajónu 4222 Podorlická křída v povodí Orlice. Lokalita náleží hydrologickému pořadí číslo 1-02-01-0640-0-00, název toku: Bělá. Pro území není stanoveno pásmo hygienické ochrany vodního zdroje I. ani II. stupně. Území je součástí CHOPAV 216 – Východočeská křída (chráněná oblast přirozené akumulace vod).

Hladiny podzemní vody nebyla sondáží zastižena.

3.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY OBLASTI

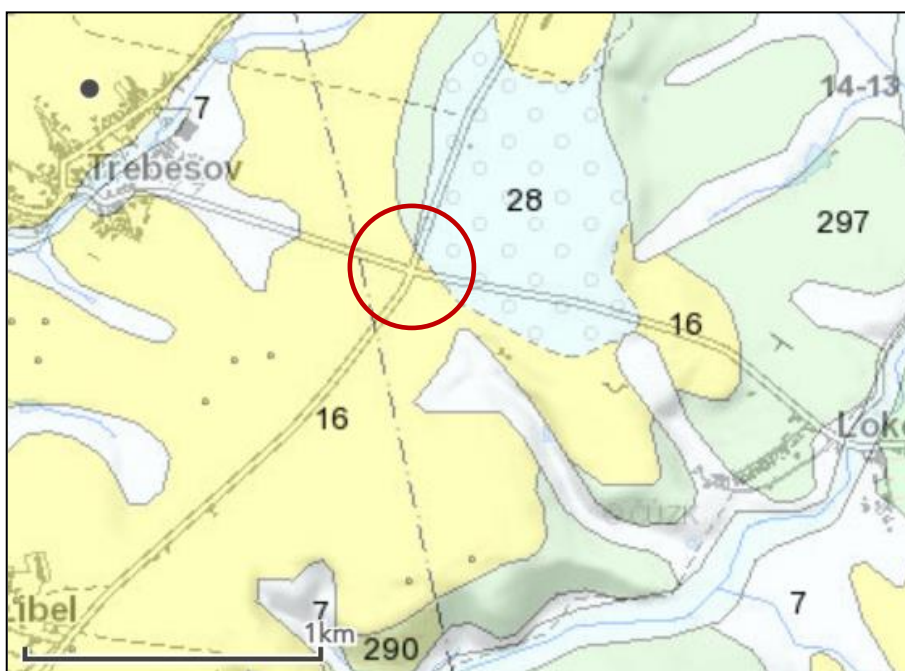
Z regionálně geologického hlediska leží lokalita na území české křídové pánve, tvořené mořskými sedimenty svrchního a středního turonu.

Litologicky se jedná o šedé a šedo zelené slínovce s polohami vápenců, stratigraficky náležící jizerskému souvrství.

Kvartérní pokryv v širším okolí zájmového prostoru je tvořen zejména plošně rozsáhlými akumulacemi prachovito-jílovitých zemin sprašového charakteru, okrajově a spíše jen ve formě příměsí se mohou vyskytovat též písky a štěrky reliktních pleistocenních teras. Půdní horizont se vyvinul ve formě půd luvizemního typu HPJ 14. Celková mocnost přirozeného kvartérního pokryvu v lokalitě je větší než 4 m.

Základní představu o geologické stavbě území přináší výřez z geologické mapy 1:50 000, list 14-13. Pozice lokality je vyznačena červeným kroužkem.

obr.1



LEGENDA

- [ID: 7] nivní sediment – náplav holocén
- [ID: 16] spraš a sprašová hlína pleistocén
- [ID: 28] písek, štěrk pleistocén střední/svrchní,
- [ID: 297, 290] slínovce s polohami vápenců prachovce, turon – střední, svrchní, souvrství: jizerské,

4 DOKUMENTACE SONDY

Pro účely posudku je použit klasifikační systém USCS dříve uplatněný normou ČSN 73 1001 v oboru zakládání staveb, v současnosti převzatý normou ČSN 73 6133 *návrh a provádění tělesa pozemních komunikací*. Základním klasifikačním znakem hornin (zemín) je jejich zrnitostní složení. Dalším klasifikačním (kvalitativním) znakem jemnozrnných zemín je jejich plasticita a konzistence, u hrubozrnných zemín míra jejich ulehlosti.

Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 je provedena podle klasifikačního trojúhelníkového diagramu na základě podílu zastoupení složek jíl/prach - písek – štěrk.

J1	nezaměřeno	klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,40 m	šedohnědá, prachovitá hlína, humózní (ornice)	tuhá	F6/CLO siCl	2./I.
0,40 – 0,80 m	hnědá, prachovitá hlína (podorničí)	tuhá	F6/CL siCl	2./I.
0,80 – 1,00 m	šedohnědý, rezavě skvrnitý jíł, hrudkovitě rozpadavý	silně tuhý	F6/CL *) siCl	2./I.
1,00 - 2,10 m	světle hnědý prachovitý jíł – sprašová hlína	silně tuhý	F6/CL *) siCl	2./I.
2,10 – 2,50 m	dtto - vlhký	tuhý	F6/CL siCl	2./I.
2,50 – 4,00 m	dtto - vlhký	měkký	F6/CL siCl	2./I.
<p>hladina podzemní vody nebyla zastižena</p> <p>*) směsný vzorek č. 1331 pro základní klasifikační rozbor a technologické zkoušky PS a CBR</p>				



Obr. 1:
Fotodokumentace vývrtu J1. Vývrt je ukládán zleva doprava a shora dolů.
Ze snímku je zřetelně patrný průběžný pokles stavu konzistence zeminy.

5 GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY V PODLOŽÍ KOMUNIKACE

Hodnocení geologických podmínek vychází z dokumentace a klasifikace profilu vrtu J1. Vzhledem k ploché morfologii terénu a plošnému rozšíření sprašového pokryvu lze předpokládat, že hodnocení je možno s určitou mírou obezřetnosti vztáhnout na celý prostor navrhované křižovatky.

Povrch terénu je zakryt půdním horizontem půd luvizemního typu o celkové mocnosti souvrství ornice a podorničí 0,80 m.

Dále od uvedené hloubky 0,80 m až do konečné hloubky sondáže 4,00 m je celý profil tvořen obzorem hnědého, prachovitého jílu (sprašové hlíny), klasifikačně jednotného geotypu F6/CL. Z kvalitativního hlediska je pro sprašový profil charakteristický průběžný pokles stavu konzistence v intervalu makroskopického hodnocení: silně tuhý → tuhý → měkký.

5.1 PODZEMNÍ VODA A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Podzemní voda sondáží zjištěna nebyla. Agresivita PV nebyla zjišťována. Agresivita pevného prostředí vzhledem k nízké propustnosti zemin $k_f = < 1 \cdot 10^{-9}$ m/s je nízká.

6 GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY PODLOŽÍ V TRASE KOMUNIKACE

Hlavním a v zásadě jediným typem zeminy, která se v podloží (aktivní zóně) navrhované dopravní stavby uplatní je prachovitý jíl. Z horizontu 0,80 – 2,00 m byl odebrán reprezentativní vzorek zeminy ke klasifikačnímu rozboru a technologickým zkouškám.

Přehled výsledků indexového (klasifikačního) rozboru, zkoušky zhutnitelnosti Proctor standard a zrnitostní charakteristika vzorku, je zpracován v následující tabulce č.1:

tab.1

vzorek 1331 směs	geotyp		ρ_d max. [kg/m ³]	w_n [%]	w_{opt} [%]	podíl složky [%]			
	ČSN 736133	ČSN EN ISO 14688-1-2				jíl	prach	písek	štěrk
J1 hl. 0,8 – 2,0 m	F6/CL	CI	1713	22,4	17,7	41	53	6	0

Hodnocení použitelnosti do násypů a podloží je přehledně uvedeno v tabulce č.2.

tab. 2

	zařazení do násypů		vhodnost pro podloží		namrzavost
	ČSN 73 6133	ČSN 72 1002	ČSN 73 6133	ČSN 72 1002	
jíl F6/CL	podmínečně vhodný	nevhodný málo vhodný	nevhodný	VIII-X	vysoce namrzavý

6.1 POMĚR ÚNOSNOSTI CBR A ODHAD MODULU PŘETVÁRNOSTI ZEMNÍ PLÁNĚ

Obvyklé hodnoty CBR a $E_{\text{def}2}$ neupravených zemin podle jejich klasifikace dle dodatku TP170, 2010

tab. 3

	CBR		modul přetvárnosti $E_{\text{def}2}$
	W_{opt}	W_{sat}	
jíl F6/CL	3 - 15 %	0 - 7 %	10 - 20 MPa

6.2 TYP PODLOŽÍ

Poměr únosnosti CBR_{sat} neupravených zemin F6/CL lze předpokládat dle tabulky č. 3 v intervalu 0 - 7 %.

Návrhová hodnota modulu pružnosti E_d , stanovená pro $\text{CBR}_{\text{sat}} \approx 3,5 \%$ dle vztahu:
 $E_d = 17,6 \cdot (0,9 \cdot \text{CBR}_{\text{sat}})^{0,64} \approx 37 \text{ MPa}$.

Neboli - očekávatelné hodnoty CBR_{sat} , modulu pružnosti E_d charakterizujícího chování podloží pod vozovkou při dynamickém zatížení a modulu přetvárnosti $E_{\text{def}2}$ charakterizujícího chování podloží při statickém zatížení, u neupravených zemin **neodpovídají** ani nejnižšímu typu podloží PIII dle následující tabulky 4.

tab.4

typ podloží	CBR_{sat}	návrhový modul pružnosti E_d	minimální kontrolní modul přetvárnosti $E_{\text{def}2}$
PIII	15%	50 MPa	$\geq 45 \text{ MPa}$
PII	30%	80 MPa	$\geq 60 \text{ MPa}$
PI	50%	120 MPa	$\geq 90 \text{ MPa}$

Aby bylo možno dosáhnout na povrchu aktivní zóny (případně parapláně) potřebné únosnosti, resp. vlastností, je nutno zeminu **upravit** (nebo vyměnit), přičemž norma ČSN 72 1006 v případě geotypu F6 použití do aktivní zóny de-facto ani **nepřipouští**.

7 ÚPRAVA PŘÍMĚSÍ POJIV

Podloží tvořené zeminou s hodnotou $CBR_{sat} < 15\%$ se po její úpravě obvykle považuje za podloží typu PIII. V případě jílovitých zemin se tradičně navrhuje úprava příměsí vzdušného vápna. Z hlediska účinnosti a zejména dlouhodobé spolehlivosti úpravy lze ale zejména u staveb s vyšším dopravním zatížením doporučit použití směsného pojiva s určitým podílem cementu.

K danému účelu bylo na charakteristickém vzorku zeminy provedeno stanovení poměru únosnosti CBR_{sat} s příměsí 1,5 a 2,5% směsného pojiva Proviacal LB50 z vápenky Čertovy schody.

Přehled výsledků technologických zkoušek CBR s příměsí pojiva a předpoklad dosažení parametru únosnosti $CBR_{sat} > 15\%$ pro podloží typu PIII je uveden v následující tabulce.

tab. 5

vzorek	$\rho_d \text{ max. [kg/m}^3\text{]}$	$CBR_{sat} [\%]$		
		neupravená zemina	1,5 % LB50	2,5 % LB50
J1	1713	0-7	59,3	77,4

7.1 SHRNU TÍ

Technologickými zkouškami byla prokázána velmi dobrá reakce zeminy na úpravu směsným pojivem. V prostředí plošně rozšířených sprašových zemin lze očekávat spolehlivé dosažení parametru $CBR_{sat} > 50\%$ zapracováním příměsí 1,5 % LB50.

Je ale třeba zohlednit rozdílnost laboratorních a polních podmínek dávkování a zapracování příměsí. Z tohoto důvodu pro plošnou realizaci úpravy kontinuálním míšením doporučujeme navrhnout plošné dávkování příměsí **2 %** LB50 (nebo jiného ekvivalentního směsného pojiva – použití LB50 není podmínkou).

Obecný výpočet dávkování pro danou ρ_{dmax} 1713 kg/m³ podle normativní přílohy A, čl. A.1.3. ČSN 73 6125:

$$\text{množství zeminy } g_z [\text{kg}] = \frac{V \cdot \rho_{d \text{ max}}}{100 + m} \cdot 100$$

$$\text{množství pojiva } g_c [\text{kg}] = \frac{g_z \cdot m}{100}$$

kde V je objem vzorku
 m je množství pojiva (CaO) ve směsi v %

Pro $\rho_{d \text{ max}}$ 1713 kg/m³ 2 % příměsí představuje 33,6 kg pojiva na 1 m³ zeminy, což pro obvyklou tloušťku úpravy 0,5 m představuje 16,8 kg/m².

8 VÝMĚNA

Pro případnou výměnu podloží (aktivní zóny) lze doporučit vrstvenou konstrukci plynule ustupujících frakcí nebo celkovou jednotnou náhradu aktivní zóny kamenivem nebo kvalitním betonovým recyklátem fr. 0-63 mm. Pro odhad nezbytné tloušťky výměny je možno v obecnější rovině vycházet z obvyklého nárůstu parametru $E_{\text{def}2}$ o 8-10 MPa na každých 10 cm hutněné vrstvy kameniva, přičemž zároveň by tloušťka výměny pro dopravní stavbu s předpokladem vyššího dopravního zatížení neměla být menší než 500 mm.

9 ODVODNĚNÍ KOMUNIKACE

Možnost odvodnění formou podzemních vsakovacích prvků je podmíněna propustností prostředí $\geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s, umožňující zasakování dešťových vod v objemu a čase dle podmínek ČSN 75 9010 prostřednictvím vsakovacích objektů přijatelných rozměrů. Zároveň v důsledku vsakování nesmí docházet k zásadním negativním změnám vlastností prostředí, do něhož je voda zasakována.

Geologické podmínky v trase komunikace jsou plošně charakterizovány výskytem zemin jílovité podstaty s velmi omezenou možností fyzikálního proudění vody. Průlinová propustnost zeminy reprezentativního vzorku byla na základě zrnitostní charakteristiky vyjádřena hodnotou filtračního součinitele $k_f < 1 \cdot 10^{-9}$ m/s (mimo oblast možnosti výpočtu), což reálné návrhy podzemního vsakování srážkových vod dle požadavku normy ČSN 75 9010 **neumožňuje**.

Likvidaci dešťových vod doporučujeme řešit obvyklým způsobem, tj. přelivem do otevřených zatravněných příkopů.

10 PEDOLOGICKÉ PODMÍNKY

Půdotvorným substrátem v širším zájmovém prostoru jsou prachovité jíly sprašového pokryvu, na nichž se vyvinul půdní horizont luvizemního typu. Dle evidence KN se v prostoru navrhované okružní křižovatky vyskytují 2 typy BPEJ (bonitovaných půdně ekologických jednotek).

5.14.00 - luvizem modální (LUm) ze sprašových hlín

Z agronomického hlediska jde o půdy středně produkční, spadající do I. třídy ochrany ZPF

5.14.10 - luvizem modální (LUm) ze sprašových hlín

Z agronomického hlediska jde o půdy méně produkční, spadající do II. třídy ochrany ZPF.

Souhrnně se jedná o půdy kategorie B se střední rychlostí infiltrace i při úplném nasycení, převážně hluboké s vysokou retenční kapacitou, vzájemně se lišící pouze jiným hodnocením sklonitosti a expozice terénu.

Přesné vymezení půdních jednotek a shoda s evidencí dle půdní mapy BPEJ a KN nebylo předmětem objednávky.

Pro účel hodnocení pedologických podmínek je využit popis profilu vrtu J1, dále byla v širším prostoru křižovatky provedena doplňující sondáž 3 ks pedologických zarážených sond. Umístění sond je vyznačeno v příložené situaci.

J1	nezaměřeno	klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	
0,00 – 0,40 m	šedohnědá, prachovitá hlína, humózní (ornice)	tuhá	F6/CLO siCl
0,40 – 0,80 m	hnědá, prachovitá hlína (podorničí)	tuhá	F6/CL siCl
0,80 – 1,00 m	šedohnědý, rezavě skvrnitý jí, hrudkovitě rozpadavý	silně tuhý	F6/CL siCl

S2

0,00 – 0,36 m	šedohnědá, prachovitá, humózní zemina (ornice)
0,36 – 0,65 m	hnědá, prachovitá zemina, (podorničí)
0,65 – 0,90 m	světle hnědý jí, sprašová hlína

S3

0,00 – 0,41 m	šedohnědá, prachovitá, humózní zemina (ornice)
0,41 – 0,65 m	hnědá, prachovitá zemina, (podorničí)
0,65 – 0,90 m	světle hnědý jí, sprašová hlína

S4

0,00 – 0,38 m	šedohnědá, prachovitá, humózní zemina (ornice)
0,38 – 0,70 m	hnědá, prachovitá zemina, (podorničí)
0,70 – 0,90 m	světle hnědý jí, sprašová hlína

Dokumentovaná mocnost hospodářsky využitelného humusového horizontu (ornice) v prostoru navrhované křižovatky činí víceméně jednotně 36 až 41 cm, což lze přičítat zejména trvalému zemědělskému využití pozemků a obvyklé hloubce orby. Mocnost skrývky pro účely žádosti o odnětí půdy ze ZPF stanovujeme proto hodnotou **39 cm**, odpovídající aritmetickému průměru souboru.

Projektovaná křižovatka je navržena na zemědělských pozemcích, které dle vyhlášky č. 48 ze dne 22. února 2011 spadají do I. a II. třídy ochrany ZPF. Vzhledem k tomu, že se jedná o dopravní stavbu nelze se záboru kvalitnějších typů zemědělských půd vyhnout.

11 ZÁVĚR - REKAPITULACE

Průzkum byl dle objednávky realizován v požadovaném rozsahu jednoho jádrového vrtu do hloubky 4 m a doplňující mělké pedologické sondáže. Dokumentované geologické, geotechnické, hydrogeologické a pedologické podmínky jsou podrobně hodnoceny v samostatných dílčích kapitolách. Obecně je možno rekapitulovat že:

- Přirozené podloží budoucí křižovatky pod mělkým obzorem půd je od hloubky cca 0,8 m tvořeno zeminami prachovito-jílovitého charakteru (sprašovými hlínami). Na základě provedených rozborů a zkoušek lze konstatovat, že z hlediska zrnitostní skladby se souhrnně jedná o zeminy nevhodné pro použití do podloží komunikací, kdy bez úprav nelze očekávat kvalitu ani nejnižšího typu podloží PIII. Aby bylo možno dosáhnout na povrchu aktivní zóny (případně parapláně) potřebné únosnosti, resp. vlastností, je nutno zeminu **upravit** (nebo vyměnit).
- Veškeré zemní práce v souvislosti s navrženou výstavbou kruhové křižovatky bude možno provádět běžnou stavební technikou.
- Zemní práce v souvislosti s navrženou výstavbou kruhové křižovatky nebudou ovlivněny vysokou hladinou neagresivní podzemní vody.
- Propustnost prostředí pro účely vsakování dešťových vod byla stanovena hodnotou $k_f < 1 \cdot 10^{-9}$ m/s, což **neumožňuje** reálné návrhy podzemního vsakování srážkových vod dle požadavku normy ČSN 75 9010. Likvidaci dešťových vod doporučujeme řešit obvyklým způsobem, tj. přelivem do otevřených zatravněných příkopů.
- Mocnost skrývky hospodářsky využitelného humusového horizontu v prostoru navrhované křižovatky pro účely žádosti o odnětí půdy ze ZPF byla stanovena hodnotou 39 cm.

V Praze 24.6.2023

zpracoval: Tomáš Vrana

RNDr. Tomáš Vrana
www.agrogeologie.cz

tel: 737 686 306

e-mail: vrana@agrogeologie.cz

Situace umístění vrtu





PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

Č. protokolu: **978-01-2023** Celkový počet listů: 10 List číslo: 1/10

Název zakázky *)	TŘEBEŠOV "U VOŘÍŠKU"
Název a adresa zadavatele	AGROGEOLOGIE SRO, DUCHOSLÁVKA 6/2053, PRAHA 6
Laboratorní čísla vzorků	1331, 1480-1481
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků *)	neuvedeno
Datum dodání do laboratoře	01.06.2023
Místo provedení zkoušek	Laboratoř geomechaniky Praha

Název použitého zkušebního postupu

Stanovení vlhkosti zemin (A)	ČSN EN ISO 17892-1
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru	ČSN EN ISO 17892-3
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
Stanovení zhutnitelnosti zemin	ČSN EN 13286-2 (příloha NB)
Stanovení poměru únosnosti CBR	ČSN EN 13286-47

Související normy a dokumenty

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	

*) 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.

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



Protokol o zkoušce včetně Výroku o shodě vystavil a schválil:

Datum vystavení: 13.6.2023

Mgr.P.Urban – zást.vedoucí laboratoře

13.6.2023

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : TŘEBEŠOV "U VOŘÍŠKU"

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. TYP VZORKU	J1 0,8 - 2,0 1331 TECHNOL.	J1 zemina upravená 1,5%LB50*) 0,8 - 2,0 1480 TECHNOL.	J1 zemina upravená 2,5%LB50 0,8 - 2,0 1481 TECHNOL.	
VLHKOST ¹⁾ (A) [%]	22,4			
ZDÁNlivÁ HUSTOTA [kg/m ³]	2769	2769	2769	
MEZ TEKUTOSTI ²⁾ (B) [%]	31			
MEZ PLASTICITY ²⁾ (B) [%]	22			
ČÍSLO PLASTICITY ²⁾ (B) [%]	9			
BARVA VZORKU (N)	HNĚDÁ			
PROCTOR STAN.-MAX OB.HM. [kg/m ³] ⁴⁾	1713			
PS OPTIMÁLNÍ VLHKOST ⁵⁾ [%]	17,7			
POMĚR ÚNOSNOSTI okamžitý - IBI ⁶⁾ [%]		24,01	22,56	
POMĚR ÚNOSNOSTI – CBR [%] Po 3 dnech zrání+4dnech saturace ve vodě		59,34	77,36	

Nejistota měření: ¹⁾ 0.4 % ²⁾ 0.16 % ⁴⁾ 2.20 % ⁵⁾ 0.74 % ⁶⁾ 0.20 %

*) pojivo Proviacal LB50 dodané z Vápenky Čertovy Schody

Výrok o shodě

(provedeno podle ČSN 736133 (2010), ČSN EN ISO 14688-2, (2018), ČSN 752410 (2011))

vystavil: Mgr. Přemysl Urban

V uvádění výroku o shodě nebyly započteny nejistoty měření.)

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. TYP VZORKU	J1 0,8 - 2,0 1331 TECHNOL.	J1/1,5%LB50 0,8 - 2,0 1480 TECHNOL.	J1/2,5%LB50 0,8 - 2,0 1481 TECHNOL.	
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F6 CL			
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	C1 CIL			
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F6 CL			
KONZISTENCE VÝPOČTENÁ PODLE ČSN 736133	TUHÁ			
INDEX KONZISTENCE (+)	0,96			
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,22			

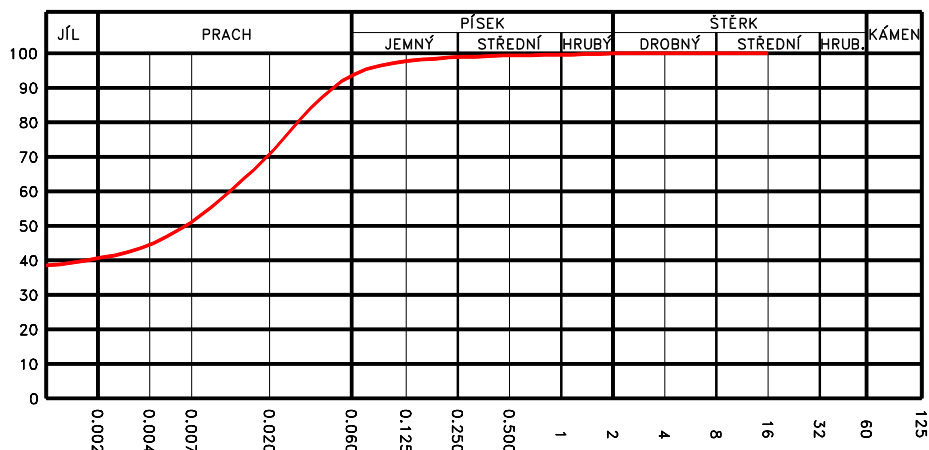
(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň.

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK (A,B,C)

Úkol : TREBESOV "U VORÍSKU"

Sonda: J1 hloubka [m]: 0.8– 2.0 lab. číslo: 1331

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN

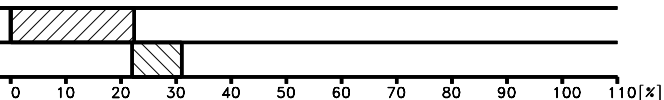


Obsah frakce [%]	
JÍL	41
PRACH	53
PÍSEK	6
ŠTĚRK	0

Vlhkost $w = 22.4 \%$

Atterbergovy meze : $l_p = 9$ $w_p = 22$ $w_L = 31 \%$

Konzistence : 0.96 TUHÁ



KOLOIDNÍ AKTIVITA

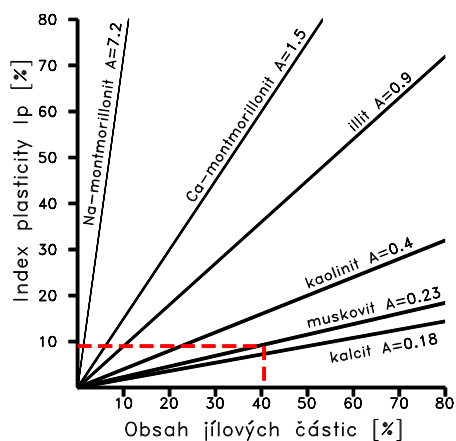
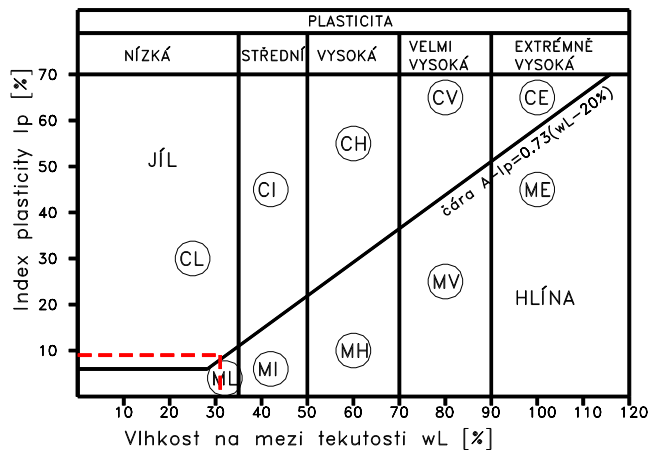


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 736133 F6 CL	Název zeminy JÍL S NÍZKOU PLASTICITOU
	podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 Cl CIL	Podloží
Klasifikace ČSN 752410 F6 CL	Násyp

STANOVENÍ ZHUTNITELNOSTI

(ČSN EN 13286-2, Př.NB – METODA B – PROCTOR STANDARD)

Pro hutnění při různých vlhkostech nebylo použito téhož vzorku

Akce: TREBESOV "U VORÍSKU"

Sonda: J1 Hloubky: 0.8– 2.0 m Lab. číslo:1331

Přirozená vlhkost: 22.4 %

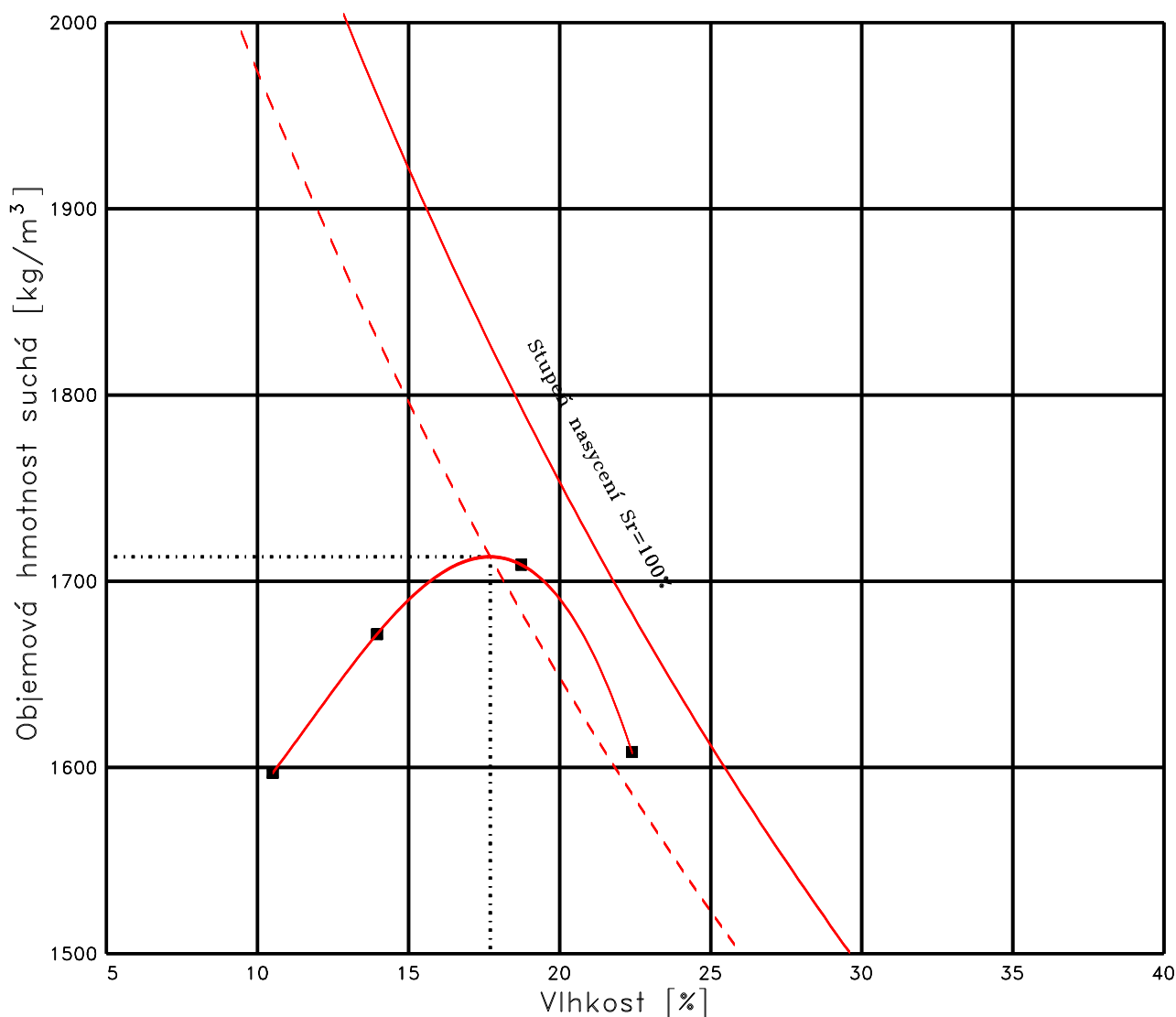
Zdánlivá hustota zeminy: 2700 kg/m³

Obsah frakce pod 16 mm: %

Klasifikace ČSN 73 6133:

Vlhkost [%]	10.5	14.0	18.7	22.4		
Objemová hmotnost suchá [kg/m ³]	1597	1672	1709	1608		

Maximální objemová hmotnost :1713 kg/m ³	Rozšířená nejistota měření :±2.20 %
Optimální vlhkost :17.7 %	Rozšířená nejistota měření :±0.74 %



LABORATORNÍ STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI ZEMIN CBR

PODLE ČSN EN 13286-47 – HUTNĚNÝ VZOREK SE SYCENÍM

Akce: TREBESOV "U VORÍSKU"

Lab. číslo: 1480

Sonda: J1/1,5%LB5

Hloubky: 0.8– 2.0 m

Vzorek upraven na zrnění 22.4 mm

Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2:

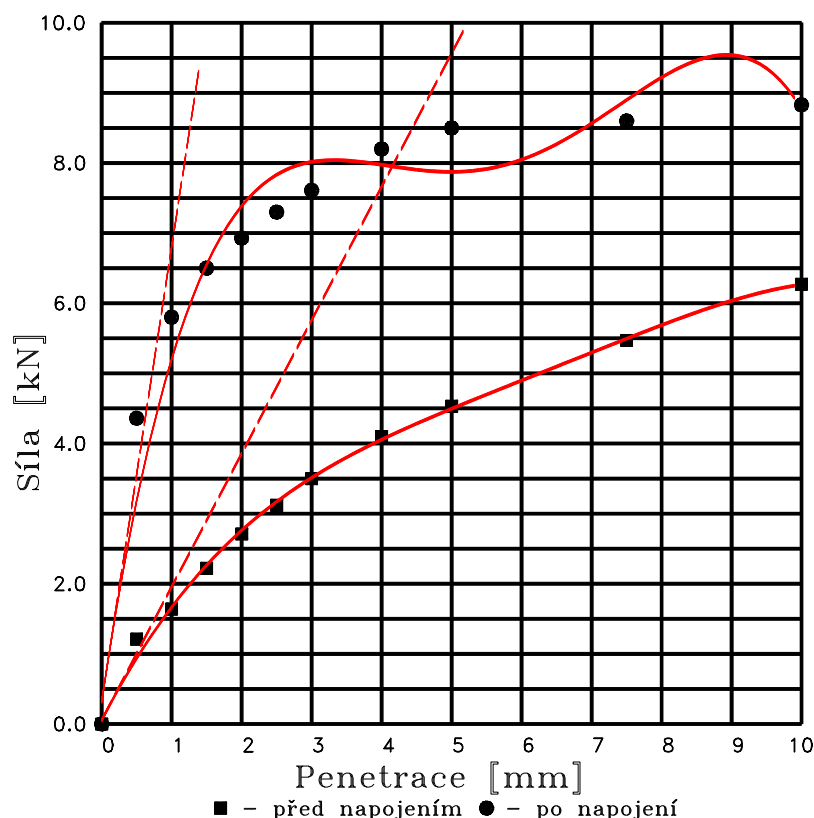
Výška vzorku [mm] : 115.9

Průměr vzorku [mm] : 152.0

Objemová hmot. suchá [kg/m³]	1660.9	Ob. hm. suchá po nasyc. [kg/m³]	1660.8
Vlhkost před 1.penetrací [%]	17.7	Vlhkost z horní vrstvy po sycení a penetraci [%]	20.1
		Vlhkost průměrná po sycení [%]	20.5
Saturace [%]	73.4	Saturace syceného vzorku [%]	84.9

Nabobtnání vzhledem k původní výšce [%]: 0.0 za 96.0 [hod]

ÚNOSNOST	PŘI ZATLAČENÍ 2.5 mm %CBR	ZA ZADANÉ VLHKOSTI	PO SYCENÍ
		24.0	59.3
	PŘI ZATLAČENÍ 5.0 mm %CBR	22.5	39.4



LABORATORNÍ STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI ZEMIN CBR

PODLE ČSN EN 13286-47 – HUTNĚNÝ VZOREK SE SYCENÍM

Akce: TREBESOV "U VORÍSKU"

Lab. číslo: 1481

Sonda: J1/2,5%LB5

Hloubky: 0.8– 2.0 m

Vzorek upraven na zrnění 22.4 mm

Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2:

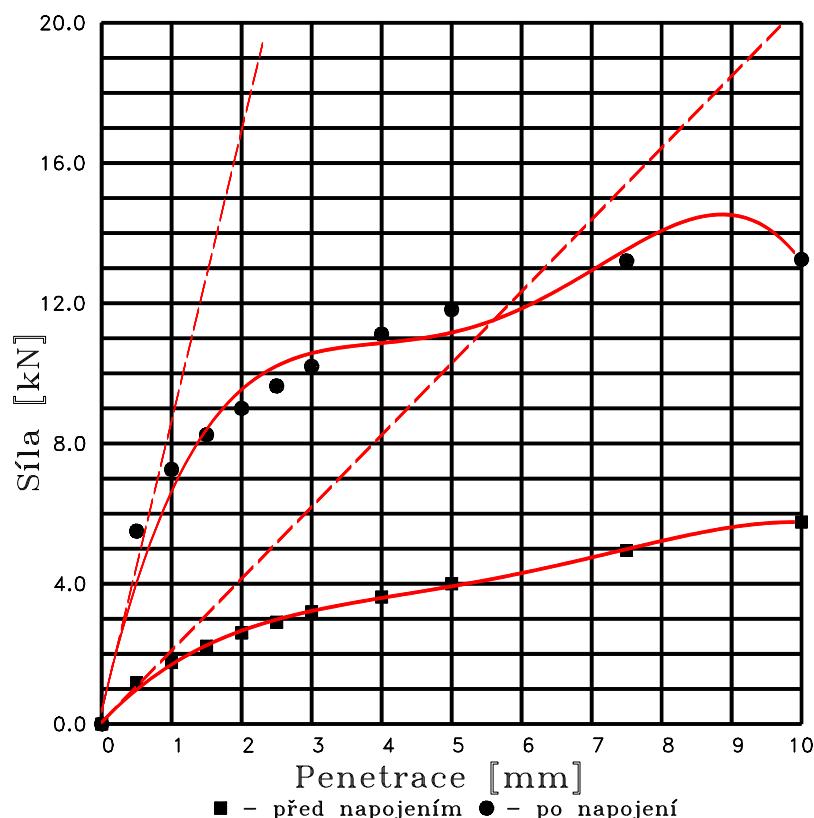
Výška vzorku [mm] : 116.9

Průměr vzorku [mm] : 152.0

Objemová hmot. suchá [kg/m³]	1639.0	Ob. hm. suchá po nasyc. [kg/m³]	1638.9
Vlhkost před 1.penetrací [%]	17.8	Vlhkost z horní vrstvy po sycení a penetraci [%]	21.3
		Vlhkost průměrná po sycení [%]	21.3
Saturace [%]	71.3	Saturace syceného vzorku [%]	85.6

Nabobtnání vzhledem k původní výšce [%]: 0.0 za 96.0 [hod]

ÚNOSNOST	PŘI ZATLAČENÍ 2.5 mm %CBR	ZA ZADANÉ VLHKOSTI	PO SYCENÍ
		22.6	77.4
	PŘI ZATLAČENÍ 5.0 mm %CBR	19.6	55.8

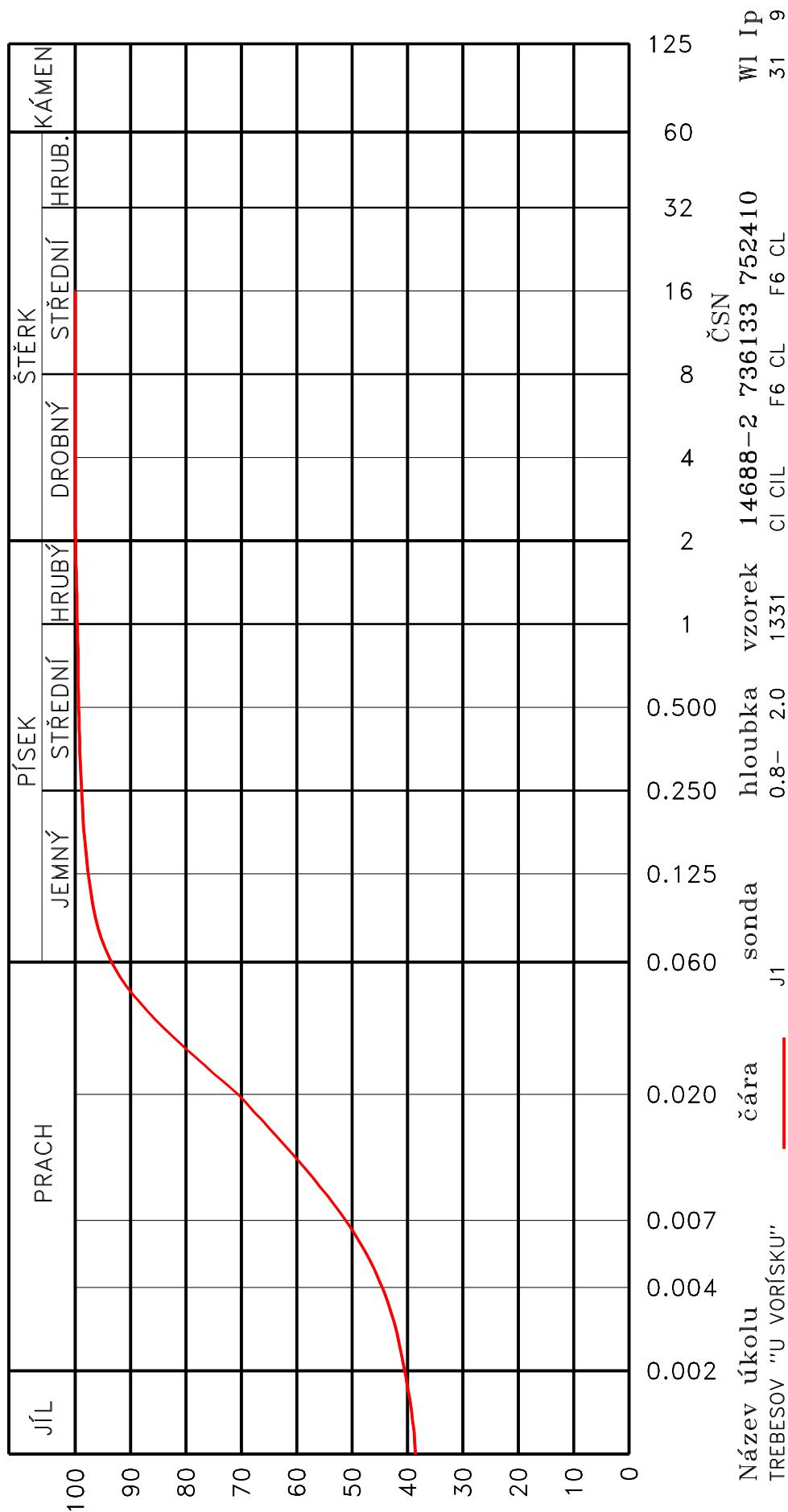


Přehled naměřených hodnot (C) Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : TŘEBEŠOV "U VOŘÍŠKU"

VZOREK	Rozměr oka síta [mm]									
	0.001	0.002	0.004	0.007	0.02	0.063	0.125	0.25	0.5	1
	2	4	8	16	32	63	125			
1331	38,56%	40,57%	44,58%	51,21%	70,63%	93,96%	97,67%	98,87%	99,38%	99,62%
	99,94%	99,99%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			

KŘÍVKY ZRNITOSTI



Filtrační součinitel (výpočet z empirických vztahů ze zrnitosti)

NÁZEV ÚKOLU : **TREBESOV "U VORÍSKU"**

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	KONSTANTNÍ SPÁD [m/s]	CARMAN - KOZENY [m/s]	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT) [m/s]	METODA PODLE HAZENA [m/s]
1331	J1	0,8 - 2,0			mimo oblast	mimo oblast

Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin Aktivní zóna Násyp	
1331	J1	0,8 - 2,0	F6 CL	MIMO GRAF	VYSOCE NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	PODM. VHODNÁ