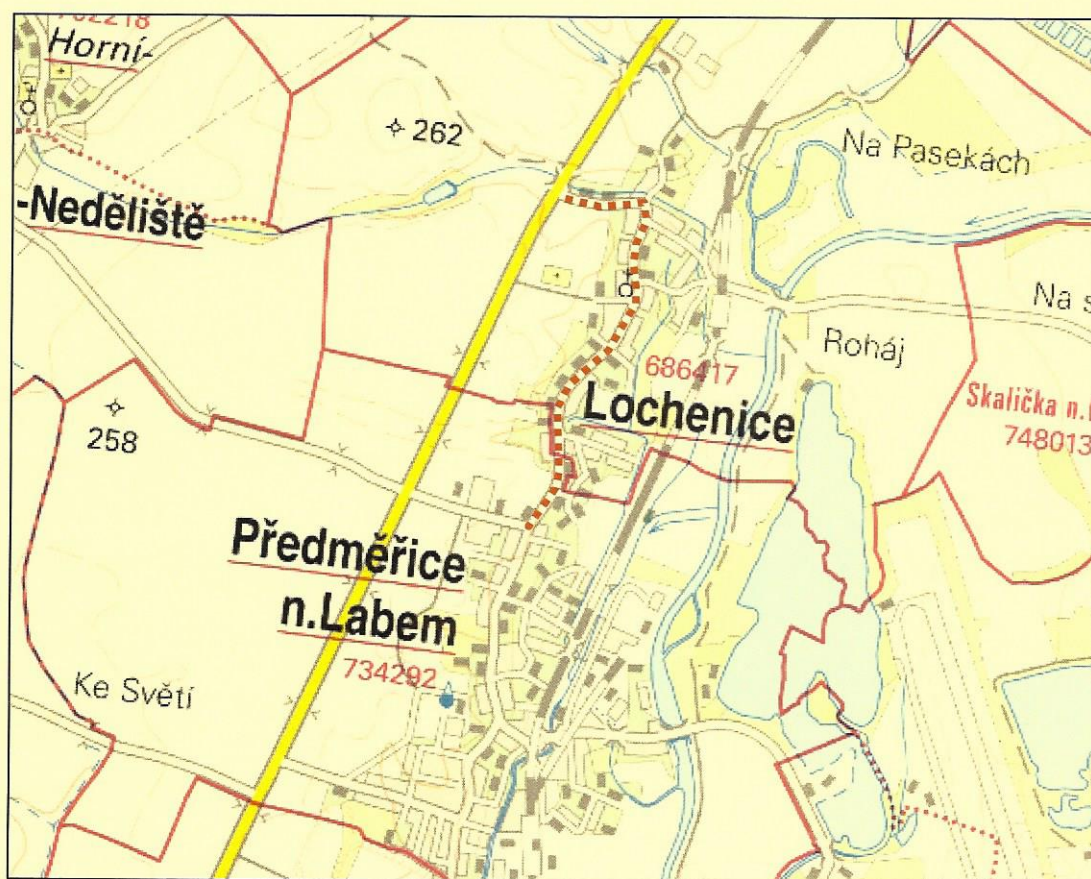




RNDr. Tomáš Vrana
Duchoslávka 6/2053,160 00, Praha 6
tel: 737686306, www.agrogeologie.cz

SILNICE III/29913 LOCHENICE - PRŮTAH
GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO REKONSTRUKCI
KOMUNIKACE



V PRAZE V BŘEZNU 2018

OBSAH

1	ÚVOD	2
2	METODIKA.....	2
3	PŘÍRODNÍ POMĚRY	3
3.1	TOPOGRAFIE A GEOMORFOLOGIE	3
3.2	KLIMATICKÉ PODMÍNKY	3
3.3	OBECNÉ GEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY	3
3.4	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	4
4	DOKUMENTACE SOND.....	4
5	STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE VOZOVKY	4
6	GEOLOGICKÉ PODMÍNKY V PODLOŽÍ KOMUNIKACE	5
6.1	PODZEMNÍ VODA A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ.....	5
7	LABORATORNÍ ROZBORY	6
8	GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY PODLOŽÍ V TRASE KOMUNIKACE.....	6
8.1	POMĚR ÚNOSNOSTI CBR A ODHAD MODULU PŘETVÁRNOSTI ZEMNÍ PLÁNĚ	7
8.2	TYP PODLOŽÍ	7
8.3	SHRNUTÍ	8
9	ÚPRAVA PŘÍMĚSI POJIV.....	8
9.1	REALIZACE ÚPRAVY.....	9
10	VÝMĚNA	10
11	ZÁVĚR - REKAPITULACE	10

příloha: situace sond
 dokumentace sond
 laboratorní rozbory

SILNICE III/29913 LOCHENICE - PRŮTAH

GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO REKONSTRUKCI

KOMUNIKACE

OBJEDNATEL: DI PROJEKT S.R.O., DVOŘÁKOVO NÁBŘEŽÍ 1622, 539 01 HLINSKO

1 ÚVOD

Cílem průzkumu, provedeného na objednávku společnosti DI PROJEKT s.r.o., bylo posouzení geologických a geotechnických podmínek v trase navrhované rekonstrukce komunikace III/29913 v provozním staničení km 0,000 od křižovatky se silnicí I/33 po km 1,812 v křižovatce se silnicí III/3254 v obci Předměřice nad Labem. Rozsah posuzované trasy o celkové délce 1,812 km je schematicky vyznačen červenou přerušovanou čarou v obrázku na titulní straně.

Zadáním bylo posouzení geologických podmínek ve svrchní vrstvě profilu, použitelnosti a zpracovatelnosti zemin do podloží komunikace v četnosti dokumentačních bodů 5 ks/km.

Jako podklad pro provedení průzkumu nám objednatel poskytl situaci lokality s vyznačením trasy rekonstrukce a zákresem vedení podzemních sítí.

2 METODIKA

Celkem bylo navrženo 9 sond v přibližném kroku à 250 m. Počet sond byl koncipován tak, že poslední sonda v prvním kilometrovém úseku byla zároveň použita jako první pro následující kilometr, což vyhovuje požadavku na četnost 5 ks/km. Sondy byly s ohledem na průběh podzemních sítí umístěny ve vozovce a podle okolností také v nezpevněné krajnici. Pozice sond byla lokalizována systémem GPS Garmin. Přesnost lokalizace uváděná výrobcem zařízení činí ± 3 m. Umístění sond je schematicky vyznačeno v situaci v příloze 1.

Vrtné práce provedla firma Geokrtek s.r.o. Pardubice soupravou WIRTH.

Zpracování a vyhodnocení je dle zadání provedeno na základě popisné dokumentace jednotlivých vrtů, klasifikačních laboratorních rozborů a technologických zkoušek Proctor standard a CBR, v souladu s následující literaturou:

- 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*
- 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*
- Modul přetvárnosti a jeho předvídatelnost, Ing. Karel Pospíšil, Centrum dopravního výzkumu, 2004.

3 PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 TOPOGRAFIE A GEOMORFOLOGIE

Podle detailního Geomorfologického členění reliéfu Čech (Balatka, 2006), náleží lokalita dvěma okrskům Novobydžovská tabule VIC-1A-b a Libčanská plošina VIC-1B-b. Nadmořská výška lokality je cca 230 - 240 m n. m.

3.2 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Území podle členění dle Quitta leží v teplé klimatické oblasti W2. Průměrný roční úhrn srážek 550 - 600 mm. Průměrná roční teplota vzduchu 8-9°C. Nadmořská výška lokality je cca 240 až 250 m, Index mrazu $I_{mk} = 375^{\circ}\text{C}$, hloubka promrzání 97 cm.

3.3 OBECNÉ GEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY

Z regionálně geologického hlediska zájmové území náleží centrální části české křídové pánve, resp. její labské litofaciální jednotce. Skalní podloží je tvořeno mořskými sedimenty v jílovcovém a slínovcovém vývoji. V zájmové lokalitě se litostratigraficky jedná o šedé a zelenavé vápnité jílovce a slínovce jizerského a březenského souvrství svrchního turonu až coniacu.

Kvartérní pokryv je v lokalitě tvořen zejména jílovitými zvětralinami podložních hornin, překrytými akumulacemi spraší a sprašových hlín a dále směrem k východu říčními štěrkopísky, jež se pak společně v podobě jílu, písčitého jílu, písčitého hlín a hlinitých štěrků uplatňují v povrchové vrstvě kvartérního horizontu víceméně v celé posuzované trase komunikace. Celková mocnost pokryvu v závislosti na morfologii předkvartérního terénu je proměnná, v zásadě ale vždy větší než 3 m.

3.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z hydrogeologického hlediska náleží území rajónu 1121 Kvartér Labe po Hradec Králové. Území náleží dvěma hydrologickým pořadím - čísla hydrologických pořadí 1-01-04-0302-0-00 název toku Olšovka a 1-01-04-0312-0-10 název toku Lužina. Pro území není stanoveno ochranné pásmo vodního zdroje I. nebo II. stupně. Území není součástí CHOPAV (chráněná oblast přirozené akumulace vod). Zdroj: VÚV HEIS

4 DOKUMENTACE SOND

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.

Dokumentace sond je přiložena za zprávou jako samostatná příloha 2.

5 STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE VOZOVKY

Vozovka je v posuzované trase tvořena dvěma typy povrchu a konstrukčních vrstev.

- Přibližně $\frac{3}{4}$ úseku od km 0,000 (sondy J1 až J7) je vozovka tvořena tenkým asfaltovým kobercem, položeným na betonových dílcích. Tloušťka asfaltové vrstvy v různě pokročilém stavu poškození a opakovaných oprav činí proměnlivě 2 až 7 cm. Podkladní dílce jsou zhotoveny z hrubého valounového betonu v dokumentované tloušťce 22 až 26 cm.

Konstrukce („kufr“) vozovky je vybudován z hrubého hlinitého písku s množstvím valounů. Převážně se jedná o materiál odpovídající klasifikaci S4/SM+cb *písek hlinitý s kameny* až G4/GM *štěrk hlinitý*, lokálně v menší míře s příměsí větších kamenů > 125 mm nebo jílovité hlíny se štěrkem. Tloušťka podkladních vrstev činí proměnlivě 35 až 50 cm. Celková mocnost konstrukčního souvrství včetně vozovky je 60 až 80 cm.

- V závěrečné $\frac{1}{4}$ trasy (sondy J8 a J9) až ke křižovatce III/3254 je vozovka dlážděna žulovými kostkami $10 \times 10 \times 10$ cm, klasicky obloučkově pokládány. Ložní vrstva dlažby je tvořena kamenivem 16/32/63 mm, se silnou příměsí hlinitého písku v tloušťce vrstvy 10 až 30 cm. V podloží konstrukce byl dále dokumentován podklad pravděpodobně původní historické vozovky, tvořené skládanými kameny, žulovými kostkami a rozdrčeným pískovcem. Celková mocnost celého souvrství včetně dlážděné vozovky je 50 až 60 cm.

6 GEOLOGICKÉ PODMÍNKY V PODLOŽÍ KOMUNIKACE

Přímé podloží konstrukčních vrstev komunikace je tvořeno zeminami přirozeného kvartérního horizontu, zrnitostní skladbou odrážejícími původ ve sprašových zeminách, promíšených s písčitou a kamenitou příměsí.

Popisně se jedná o zeminu obecně „hlinitou a hlinitopísčitou“ hnědé a hnědošedé barvy, slabě plastickou, proměnlivě ve stavu silně tuhé až pevné konzistence.

Na základě provedených indexových rozborů byly zeminy charakteristických geotypů podloží

- dle ČSN 73 6133 určeny jako:
 - F6/CL,CI *jíl s nízkou a střední plasticitou (6x),*
 - F3/MS *hlína písčitá (2x),*
 - S4/SM *písek hlinitý (1x),*
- dle ČSN EN ISO 14688-2 jako:
 - sacSi *písčitý jílovitý prach,*
 - siSa *prachovitý písek.*

Přes určitou rozdílnost konkrétní klasifikace se jedná o zeminy vzájemně zrnitostně blízké, jak je patrné z klasifikačních názvů zemin a podobného průběhu zrnitostních křivek.

Zeminy jsou převážně nebezpečně namrzavé se střední až vysokou kapilární vzlinavostí. Jsou nepropustné v intervalu hodnot $k_f = 1,72 \cdot 10^{-6}$ m/s až $9,3 \cdot 10^{-9}$ m/s.

6.1 PODZEMNÍ VODA A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Podzemní voda sondáží zjištěna nebyla. Agresivita podzemní vody nebyla stanovena. Agresivita pevného prostředí vzhledem k velmi nízké propustnosti zemin je nízká.

7 LABORATORNÍ ROZBORY

Na vzorcích všech zemin podloží komunikace byly provedeny základní indexové zkoušky. Dále na charakteristických geotypech byly provedeny zkoušky zhutnitelnosti Proctor standard a zkoušky poměru únosnosti CBR_{sat} neupravené zeminy.

Přehled výsledků všech provedených zkoušek uvádí následující tabulka č. 1.

tab.1

vzorek	index		zhutnitelnost PS		CBR_{sat} [%]
	ČSN 73 6133	ČSN EN ISO 14688-2	p_d max. [kg/m ³]	w_{opt} [%]	
J1	F6/CL	sacSi			
J2	F3/MS	siSa	1773	16,8	4,5
J3	F6/CL	sacSi			
J4	F6/CI	sacSi	1602	19,5	2,5
J5	F3/MS	siSa			
J6	F6/CL	sacSi	1715	15,6	2,8
J7	F6/CL	sacSi			
J8	F6/CI	sacSi	1811	14,4	5,4
J9	S4/SM	siSa			
průměrný výsledek			$\bar{\varnothing} = 1725,25$	$\bar{\varnothing} = 16,58$	$\bar{\varnothing} = 3,8$

8 GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY PODLOŽÍ V TRASE KOMUNIKACE

Přirozené podloží komunikace III/29913 v celém úseku provozního staničení km 0,000 až km 1,812 je tvořeno obecně „hlinitými a hlinitopísčitými“ zeminami v rozsahu zrnitostní klasifikace

- F6/CL,CI *jíl s nízkou a střední plasticitou,*
- F3/MS *hlína písčitá,*
- S4/SM *písek hlinitý,*

Z tabulky č. 1 je patrné víceméně rovnoměrné zastoupení jednotlivých geotypů, bez možnosti smysluplného rajónování.

Hodnocení použitelnosti do násypů a podloží dle souvisejících norem je přehledně uvedeno v následujících tabulkách č.2 a 3.

tab. 2

	zařazení do násypů		vhodnost pro podloží	
	ČSN 73 6133	ČSN 72 1002	ČSN 73 6133	ČSN 72 1002
F6/CI	podmínečně vhodný	málo vhodný	nevhodný	VIII - X
F3/MS	podmínečně vhodná	vhodná	podmínečně vhodná	III - V
S4/SM	podmínečně vhodný	vhodný	podmínečně vhodný	III - V

8.1 POMĚR ÚNOSNOSTI CBR A ODHAD MODULU PŘETVÁRNOSTI ZEMNÍ PLÁNĚ

Obvyklé hodnoty CBR a E_{def2} neupravených zemin podle jejich klasifikace dle dodatku TP170, 2010

tab. 3

	CBR		modul přetvárnosti E_{def2}
	W_{opt}	W_{sat}	
F6/CL,CI	3 - 15 %	0 - 7 %	10 - 20 MPa
F3/MS	5 - 25 %	5 - 15 %	10 - 30 MPa
S4/SM	5 - 25 %	5 - 15 %	15 - 35 MPa

8.2 TYP PODLOŽÍ

Poměr únosnosti CBR_{sat} neupravených zemin podloží byl stanoven v rozsahu 2,5 až 5,4 %, tedy při dolní hranici intervalu hodnot, předpokládatelných na základě indexových rozborů dle tabulky č. 3.

Návrhová hodnota modulu pružnosti E_d jako hlavního parametru charakteristiky únosnosti podloží, stanovená podle vztahu: $E_d = 17,6 \cdot (0,9 \cdot \text{CBR}_{\text{sat}})^{0,64}$ činí 29,6 až 48,4 MPa, průměr $\approx 38,2$ MPa.

8.3 SHRNU TÍ

Přímé podloží silnice je tvořeno zeminami převažujícího geotypu F6/CI,CL a přechodně geotypů F3/MS a S4/SM. Z hlediska klasifikace ČSN 73 6133 se jedná o zeminy „**nevhodné**“ nebo jen „**podmínečně vhodné**“ pro přímé použití do podloží komunikací. Zemina jako v neupraveném stavu nesplní kritéria únosnosti, obvykle vyjádřená požadavkem na dosažení modulu přetvárnosti $E_{def2} \geq 45$ MPa ani poměru únosnosti $CBR_{sat} \geq 15\%$. Stanovené hodnoty CBR_{sat} a modulu pružnosti E_d zemin v **neupraveném** stavu **neodpovídají** ani nejnižšímu typu podloží PIII dle následující tabulky č.4.

tab. 4

typ podloží	CBR_{sat}	návrhový modul pružnosti E_d	minimální kontrolní modul přetvárnosti E_{def2}
PIII	15%	50 MPa	≥ 45 MPa
PII	30%	80 MPa	≥ 60 MPa
PI	50%	120 MPa	≥ 90 MPa

Aby bylo na povrchu aktivní zóny zemní pláně možno dosáhnout potřebné únosnosti, resp. vlastností zvoleného typu podloží, je nutno zeminy **vyměnit** nebo **upravit**, a v případě převažujícího geotypu F6/CI norma ČSN 72 1006 použít do horních 200 mm aktivní zóny de-facto ani nepřipouští.

9 ÚPRAVA PŘÍMĚSÍ POJIV – OBECNÉ ZÁSADY

Podloží tvořené zeminou s hodnotou $CBR_{sat} < 15\%$ se po její úpravě obvykle považuje za podloží typu PIII. Optimální typ pojiva a % příměsí se doporučuje stanovit průkaznými zkouškami. V případě jemnozrnných, čistě jílovitých zemin se obvykle navrhuje úprava příměsí vzdušného vápna. U zemin písčitéjších bývá účinnější použití směsného pojiva na bázi cementu a vápna. V místních specifických podmínkách zemin s určitým stálým, byť proměnlivým podílem písčité složky, bez reálné možnosti smysluplného rajónování, lze za univerzální považovat směsné pojivo s menším podílem cementu 30/70.

Technologické zkoušky s příměsí pojiva nebyly požadovány. Dle analogií pro zeminy „hlinitého a hlinitopísčitého“ charakteru v rozsahu klasifikace F6, F3, S4 pro dosažení hodnot modulu pružnosti $E_d > 50$ MPa a poměru únosnosti $CBR_{sat} > 15\%$ pro podloží typu PIII obvykle (laboratorně) vyhoví již příměs 1,5 % pojiva.

Je ale třeba zohlednit rozdílnost laboratorních a reálných polních podmínek dávkování a zapracování příměsí. Z tohoto důvodu pro realizaci úpravy kontinuálním míšením bez průkazných zkoušek je nutné na straně bezpečnosti navrhnout plošné dávkování příměsí minimálně **3 %** pojiva. Účinnost úpravy je nutno ověřit zatěžovacími zkouškami.

Obecný výpočet dávkování CaO podle normativní přílohy A, čl. A.1.3. normy ČSN 73 6125

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

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

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

Pro $\rho_{d \max} \approx 1725,25 \text{ kg/m}^3$ 3 % příměsí představuje 50,25 kg pojiva na 1 m³ zeminy, což pro tloušťku úpravy 0,5 m představuje 25,13 kg /m².

9.1 REALIZACE ÚPRAVY

Možnost realizace úpravy je v podmínkách průtahu intravilánem limitována hustým a mělkým zasíťováním, do značné míry komplikujícím nebo vylučujícím použití technologie kontinuálního míšení. Z uvedeného důvodu může být efektivnější výměna podloží (aktivní zóny).

10 VÝMĚNA

Stanovování konkrétních podmínek výměny podloží je nad rámec kompetence průzkumu. V obecnější rovině lze pro výměnu podloží doporučit „katalogovou“ vrstvenou konstrukci nebo celkovou náhradu podloží kamenivem nebo betonovým recyklátem 0-63 mm.

Pro odhad tloušťky výměny lze vycházet z obvyklého nárůstu „únosnosti“ $E_{\text{def}2}$ o 8-10 MPa na každých 10 cm hutnější vrstvy. Při předpokládané výchozí hodnotě $E_{\text{def}2 \max}$ 10 MPa tak (například) pro dosažení modulu přetvárnosti $E_{\text{def}2} \geq 45 \text{ MPa}$ musí být podloží vyměněno v mocnosti 35 až 45 cm.

Účinnost výměny musí být ověřena zatěžovacími zkouškami.

Doporučení nevyklučuje použití jiného vhodného materiálu.

11 ZÁVĚR - REKAPITULACE

Průzkum byl dle objednávky realizován v požadovaném rozsahu hodnocení podmínek v podloží komunikace III/29913 Lochenice průtah v provozním staničení km 0,000 až km 1,812.

Dokumentované geologické a geotechnické podmínky jsou podrobně hodnoceny v samostatných dílčích kapitolách. Stručně je možno rekapitulovat, že:

- Po odstranění stávajících konstrukcí bude přímé podloží celé trasy silnice jednotně tvořeno hlinitou a hlinitopísčitou zeminou, převážně v rozsahu klasifikace F6/CI,CL a přechodně geotypů F3/MS a S4/SM. Z hlediska klasifikace ČSN 73 6133 se jedná o zeminy „**nevhodné**“ nebo jen „**podmínečně vhodné**“ pro přímé použití do podloží komunikací. Zeminy podloží komunikace jsou obecně nebezpečně namrzavé, se střední a vysokou kapilární vzlinavostí a nepropustné.
- Zeminy v neupraveném stavu **nesplňují** kritéria poměru únosnosti CBR_{sat} ani pro nejnižší z návrhových typů podloží (PIII).
- Aby bylo možno dosáhnout na povrchu aktivní zóny potřebné únosnosti, resp. vlastností zvoleného typu podloží, je nutno zeminy **upravit** nebo **vyměnit**.
- V místních specifických podmínkách zemin s určitým stálým, byť proměnlivým podílem písčité složky, lze za univerzální považovat směsné pojivo s menším podílem cementu. Průkazní zkoušky s příměsí pojiva nebyly provedeny. Pro realizaci úpravy kontinuálním míšením pojiva bez doplňujících průkazních zkoušek je nutné pro podloží PIII navrhnout plošné dávkování příměsi min. **3%**, při doporučené tloušťce úpravy 50 cm. Účinnost úpravy musí být ověřena zatěžovacími zkouškami. Možnost realizace úpravy technologie kontinuálního míšení je v podmínkách průtahu intravilánem limitována hustým a mělkým zasíťováním.
- Pro výměnu podloží lze v obecnější rovině doporučit „katalogovou“ vrstvenou konstrukci nebo celkovou náhradu podloží kamenivem nebo betonovým recyklátem fr. 0-63 mm. Doporučení nevylučuje použití jiného vhodného materiálu.
- Zemní práce bude možno provádět běžnou stavební technikou. Upozorňujeme ale na obtížnost těžby konstrukčních souvrství s betonovými dílci, jež si může vyžádat použití speciální rozpojovací techniky.

- V intravilánu obce mohou být při realizaci zjištěny okolnosti i výrazně odlišné od uvedeného, zejména v souvislosti s možným výskytem navážek.
- V úplném závěru je nutno konstatovat, že komunikace III/29913 v posuzovaném úseku, kromě pokročilého opotřebení a poruch povrchu, nevykazuje prakticky žádné vnější známky poruch konstrukce ani podloží. V souvislosti s dokumentovanou skladbou a relativně velkou mocností konstrukčních vrstev doporučujeme zejména v části trasy s betonovým podkladem vozovky zvážit možnost zachování stávající konstrukce, neboť při jejím úplném odstranění a úpravě či výměně aktivní zóny bude jen s obtížemi a náklady možno zpětně dosáhnout stávajících vysokých parametrů únosnosti konstrukce.

V Praze 31.3.2018

zpracoval: Tomáš Vrana



RNDr. Tomáš Vrana
www.agrogeologie.cz

tel: 737 686 306

e-mail: vrana@agrogeologie.cz

FOTODOKUMENTACE

pouze k ilustrativním účelům



Foto 1 : vrtná souprava WIRTH na severním okraji obce Lochenice na pozici J2

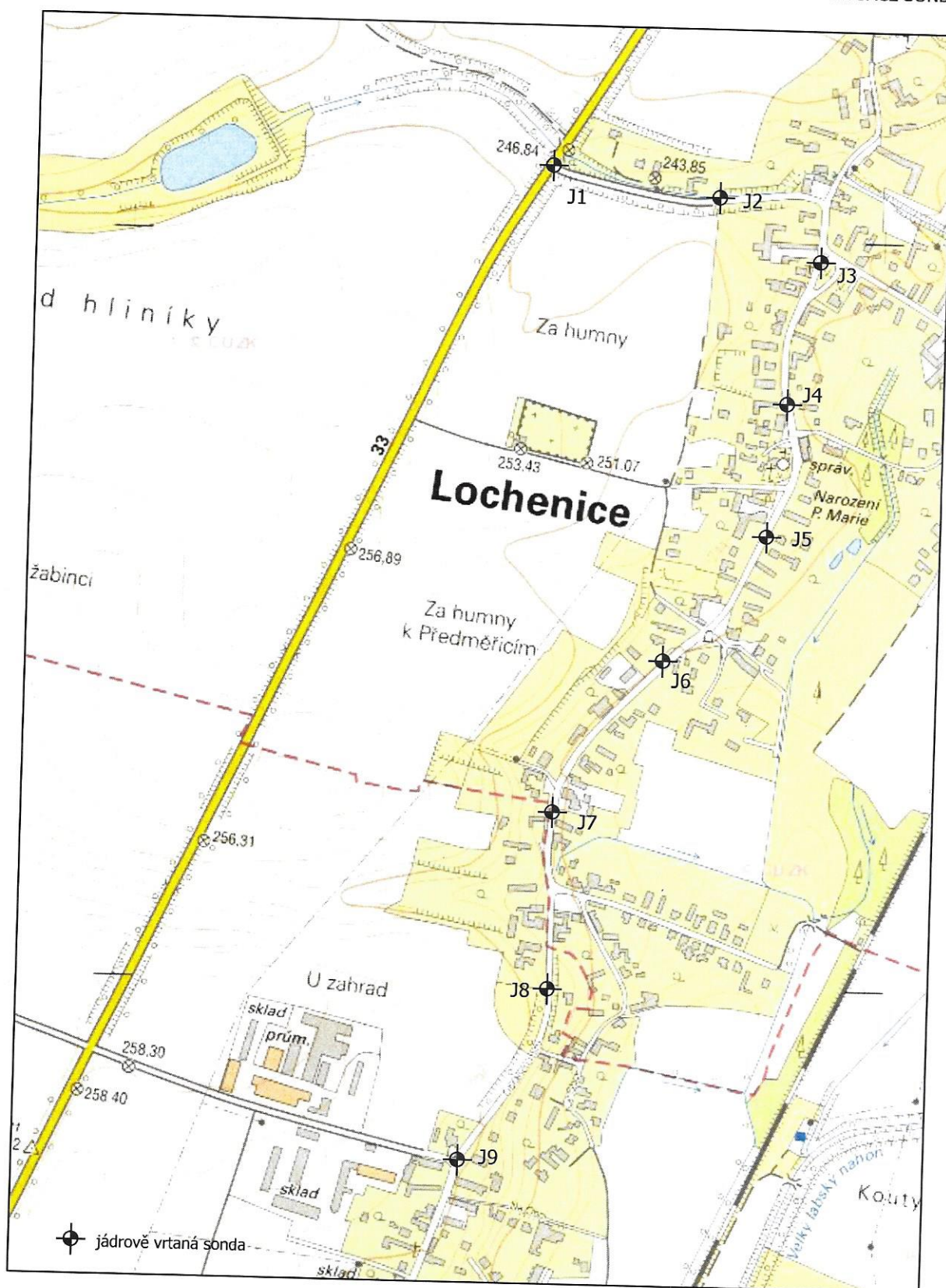


Foto 2 : charakteristická skladba konstrukce v úseku s betonovým podkladem



Foto 3 : charakteristická skladba konstrukce v úseku s žulovým dlážděním

SITUACE SOND



DOKUMENTACE SOND

J1	v krajnici	klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,20 m	cihelná drť	-	-	-
0,20 – 0,40 m	hrubý hlinitý písek s kousky cihel a kameny	pevný	S4/SM siSa	3./I.
0,40 – 1,00 m	hnědá, prachovitá hlína	tuhá	F6/CL sasiCl	2./I
1,00 – 1,50 m	hnědá, prachovitá hlína	měkká	F6/CL sasiCl	2./I
podzemní voda nebyla zastižena				

J2	ve vozovce	klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,07 m	asfalt	-	-	-
0,07 – 0,33 m	beton	-	-	-
0,33 – 0,50 m	hrubý, hlinitý písek s valouny	pevný	S4/SM siSa	3./I.
0,50 – 0,80 m	suť valounků a destičkovitých úlomků ve směsi s hlinitým pískem	pevná	G4/GM sasiGr	3./I.
0,80 – 1,50 m	hnědá, písčitá hlína s kameny	pevná	F3/MS saSi	3./I
podzemní voda nebyla zastižena				

J3	ve vozovce	klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,03 m	asfalt	-	-	-
0,03 – 0,25 m	beton	-	-	-
0,25 – 0,60 m	hrubý, hlinitý písek s valouny	pevný	S4/SM siSa	3./I.
0,60 – 1,50 m	hnědá, prachovitá hlína	tuhá	F6/CL sasiCl	2./I
podzemní voda nebyla zastižena				

J4	v krajnici	klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,30 m	tmavě šedohnědá hlína s kameny	-	-	-
0,30 – 0,45 m	hnědá, silně písčitá hlína s kameny	pevná	F3/MS saSi	3./I.
0,45 – 1,50 m	hnědá, prachovitá hlína	tuhá	F6/CI sasiCl	2./I
podzemní voda nebyla zastižena				

J5	v krajnici	klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,25 m	hlína s kameny	-	-	-
0,25 – 1,00 m	hnědá, silně písčitá hlína s kameny	pevná	F3/MS saSi	3./I.
1,00 – 1,50 m	hnědá, prachovitá hlína	tuhá	F6/CL sasiCl	2./I
podzemní voda nebyla zastižena				

J6	ve vozovce	klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,03 m	asfalt	-	-	-
0,03 – 0,25 m	beton	-	-	-
0,25 – 0,33 m	kameny (125 mm)	-	-	-
0,33 – 0,40 m	šedočerná jílovitá hlína se štěrkem	pevná	F2/MG grclSi	3./I.
0,40 – 0,80 m	hrubý, hlinitý písek s valouny Ø 1 – 5 cm	pevný	S4/SM siSa	3./I.
0,80 – 1,50 m	tmavě šedohnědá, prachovitá hlína s úlomky cihel a kameny (navážka)	tuhá	F6/CL sasiCl	2./I
podzemní voda nebyla zastižena				

J7	v krajnici	klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,25 m	šedá hlína s kameny	-	-	-
0,25 – 0,45 m	hrubý hlinitý písek s kousky cihel a kameny	pevný	S4/SM siSa	3./I.
0,45 – 1,50 m	hnědá, prachovitá hlína	tuhá	F6/CL sasiCl	2./I
podzemní voda nebyla zastižena				

J8	ve vozovce	klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,10 m	žulové kostky 10 x 10 x 10 cm	-	-	-
0,10 – 0,20 m	šterk 16/32/63 ve směsi s hlinitým pískem	-	-	-
0,20 – 0,35 m	velké žulové kameny - kostky - přes průměr vrtu (původní vozovka ?)	-	-	-
0,35 – 0,50 m	rozdrcené kameny pískovce	-	-	-
0,50 – 1,50 m	hnědý, prachovitý jíl	tuhý	F6/CI sasiCl	2./I
podzemní voda nebyla zastižena				

J9	ve vozovce	klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,10 m	žulové kostky 10 x 10 x 10 cm	-	-	-
0,10 – 0,38 m	šterk 32/63 ve směsi s hlinitým pískem	-	-	-
0,38 – 0,50 m	skládané kameny > 125 mm (původní vozovka ?)	-	-	-
0,50 – 0,60 m	šedá, silně písčitá hlína s kameny	pevná	F3/MS saSi	3./I.
0,60 – 1,00 m	hnědý, silně hlinitý písek	pevný	S4/SM siciSa	3./I
1,00 – 1,50 m	dtto - jílovitý	pevný	S4/SM – S5/SC siciSa	3./I
podzemní voda nebyla zastižena				

LABORATORNÍ ROZBORY

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Místo odběru: J1
 Genetický původ: -
 Stavba: III/29913 Lochenice průtah
 Označení vzorku: vz.1
 Datum odběru: 19.3.2018

KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN P 73 1005 a 73 1001

Symbol/Třída: F6/CL
 Název zeminy: Jíl s nízkou plasticitou
 KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN EN ISO 14688-2
 sacíSi

GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI

Namrzavost z křivky zrnitosti: nebezpečně namrzavá
 Odvozená výška kapilárního vztlínání: vysoká
 $H_s =$ 3,24 m
 $H_{max} =$ 11,39 m
 Objemová hmotnost vlhká $\rho_w =$ - kg/m³
 Objemová hmotnost suchá $\rho_d =$ - kg/m³
 Hustota pevných částic $\rho_s =$ - g/cm³
 Porovitost $n =$ - %
 Stupeň nasycení $S_r =$ - -
 Mez tekutosti $w_L =$ 29,49 %
 Mez plasticity $w_p =$ 21,40 %
 vlhkost $w =$ 20,10 %
 Index plasticity $I_p =$ 8,09 %
 Stupeň konzistence $I_c =$ 1,16 - pevná
 Stupeň tekutosti $I_L =$ -0,16 -
 Stupeň ulehlosti $I_D =$ - -

ZRNITOSTNÍ ROZBOR

obsah zrn v % hmotnosti
 štěrk $g (> 2 \text{ mm})$ 6,23 %
 písek $s (0,06 - 2 \text{ mm})$ 23,67 %
 prach $m (0,002 - 0,06 \text{ mm})$ 49,96 %
 jíl $c (< 0,002 \text{ mm})$ 20,14 %
 Číslo nestejnozrnatosti $C_u =$ 24,12 -
 Číslo křivosti $C_c =$ 0,42 -

použitelnost aktivní zóna:

ČSN 736133

nevhodná

ČSN 721002

VIII-X

použitelnost násypy:

ČSN 736133

podmínečně vhodná

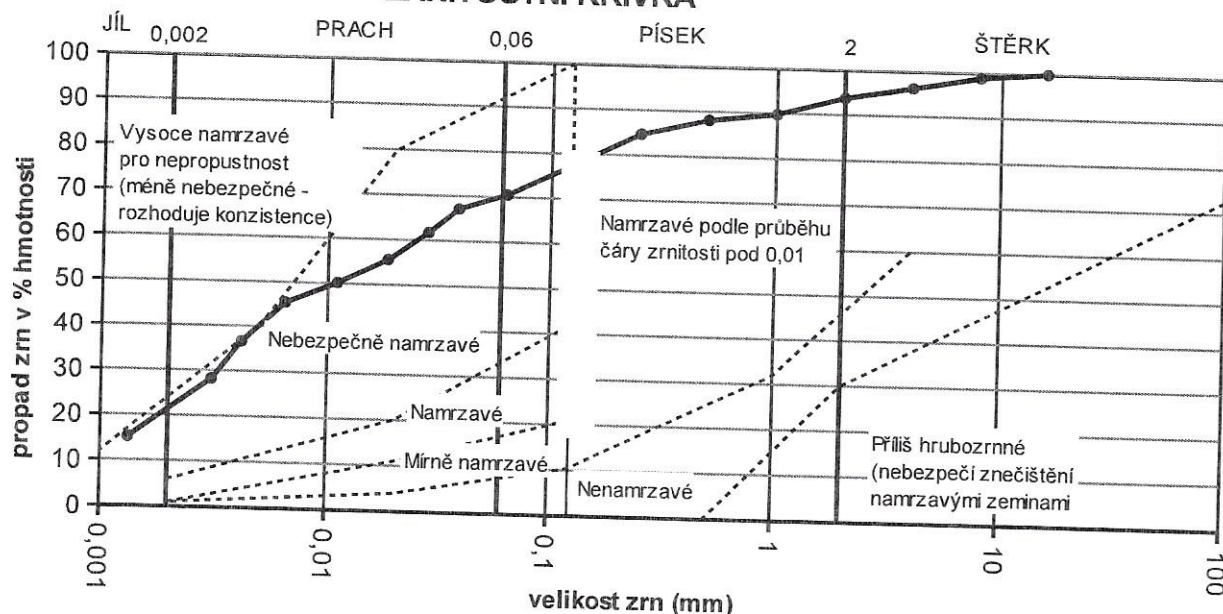
ČSN 721002

nevhodná, málo vhodná

propustnost dle Maltetta k_f

9,31E-09 m/s

ZRNITOSTNÍ KŘIVKA



Datum: 29.3.2018

měřila: Kateřina Ježková

vyhodnotil: Tomáš Vrana

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Místo odběru:	J2
Genetický původ:	-
Stavba:	III/29913 Ločenice průtah
Označení vzorku:	vz.2
Datum odběru:	19.3.2018

KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN P 73 1005 a 73 1001

Symbol/Třída: F3/MS1
Název zeminy: Písečná hlína I
KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN EN ISO 14688-2
siSa

GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI

Namrzavost z křivky zmrznutí:	nebezpečně namrzavá	
Odvozená výška kapilárního vztlínání:	střední	
$H_s =$	1,44	m
$H_{max} =$	4,18	m
Objemová hmotnost vlhká $\rho_w =$	-	kg/m ³
Objemová hmotnost suchá $\rho_d =$	-	kg/m ³
Hustota pevných částic $\rho_s =$	-	g/cm ³
Porovitost $n =$	-	%
Stupeň nasycení $S_r =$	-	-
Mez tekutosti $w_L =$	24,35	%
Mez plasticity $w_p =$	19,34	%
vlhkost $w =$	18,90	%
Index plasticity $I_p =$	5,01	%
Stupeň konzistence $I_c =$	1,09	-
Stupeň tekutosti $I_L =$	-0,09	-
Stupeň ulehlosti $I_D =$	-	-

ZRNITOSTNÍ ROZBOR

obsah zrn v % hmotnosti		
šterk g (> 2 mm)	5,02	%
písek s (0,06 - 2 mm)	59,86	%
prach m (0,002 - 0,06 mm)	27,62	%
jíl c (< 0,002 mm)	7,49	%
Číslo nestejnozrmitosti C_u =	76,88	-
Číslo křivosti C_c =	2,07	-

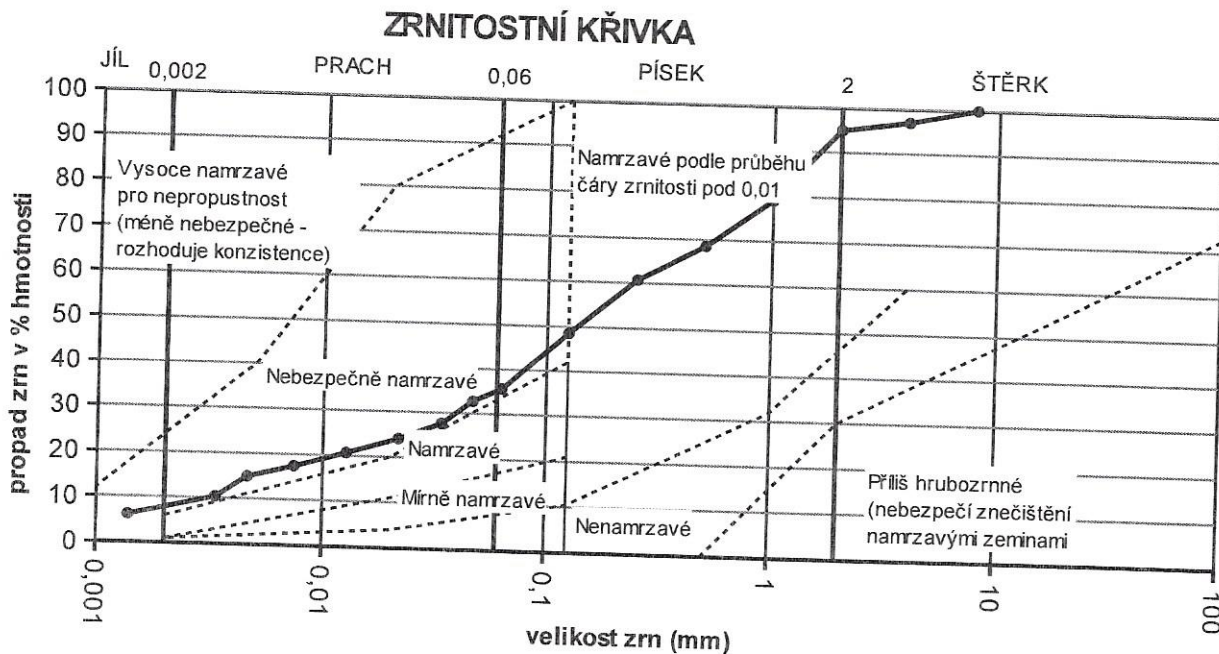
použitelnost aktivní zóna:

ČSN 736133
podmínečně vhodná
ČSN 721002
III-V

použitelnost násypy:

ČSN 736133
podmínečně vhodná
ČSN 721002
vhodná, velmi vhodná

propustnost dle Maltetta k_f
1,57E-07 m/s



Datum: 29.3.2018
měřila: Kateřina Ježková
vyhodnotil: Tomáš Vrana

Místo odběru: J3
 Genetický původ: -
 Stavba: III/29913 Lochenice průtah
 Označení vzorku: vz.3
 Datum odběru: 19.3.2018

Symbol/Třída: F6/CL
 Název zeminy: Jíl s nízkou plasticitou
 KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN EN ISO 14688-2
 sacySi

obsah zrn v % hmotnosti
 šterk g (> 2 mm) 8,43 %
 písek s ($0,06 - 2$ mm) 24,09 %
 prach m ($0,002 - 0,06$ mm) 52,74 %
 jíl c ($< 0,002$ mm) 14,74 %
 Číslo nestejnozrnatosti $C_u = 30,32$ -
 Číslo křivosti $C_c = 1,31$ -

Namrzavost z křivky zrnitosti: nebezpečně namrzavá
 Odvozená výška kapilárního vztlínání: vysoká
 $H_s = 2,86$ m
 $H_{max} = 9,39$ m
 Objemová hmotnost vlhká $\rho_w =$ - kg/m^3
 Objemová hmotnost suchá $\rho_d =$ - kg/m^3
 Hustota pevných částic $\rho_s =$ - g/cm^3
 Porovitost $n =$ - %
 Stupeň nasycení $S_r =$ - -
 Mez tekutosti $w_L = 28,18$ %
 Mez plasticity $w_p = 20,03$ %
 vlhkost $w = 18,80$ %
 Index plasticity $I_p = 8,15$ %
 Stupeň konzistence $I_c = 1,15$ - pevná
 Stupeň tekutosti $I_L = -0,15$ -
 Stupeň ulehlosti $I_D =$ - -

ČSN 736133

nevhodná

ČSN 721002

VIII-X

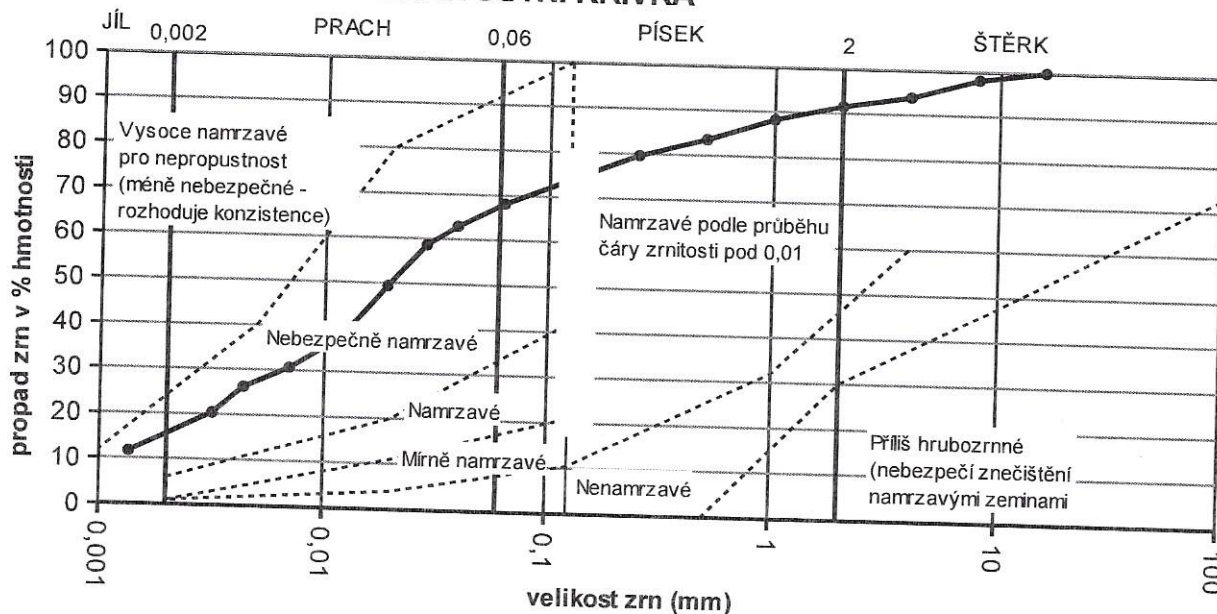
ČSN 736133

podmínečně vhodná

ČSN 721002

nevhodná, málo vhodná

1,70E-08 m/s



Datum: 29.3.2018
 měřila: Kateřina Ježková
 vyhodnotil: Tomáš Vrana

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Místo odběru: J4
 Genetický původ: -
 Stavba: III/29913 Ločenice průtah
 Označení vzorku: vz.4
 Datum odběru: 19.3.2018

KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN P 73 1005 a 73 1001

Symbol/Třída: F6/CI
 Název zeminy: Jíl se střední plasticitou
 KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN EN ISO 14688-2
 salsi

GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI

Namrzavost z křivky zrnitosti: nebezpečně namrzavá
 Odvozená výška kapilárního vztlínání: vysoká
 $H_s =$ 3,15 m
 $H_{max} =$ 10,88 m
 Objemová hmotnost vlhká $\rho_w =$ - kg/m³
 Objemová hmotnost suchá $\rho_d =$ - kg/m³
 Hustota pevných částic $\rho_s =$ - g/cm³
 Porovitost $n =$ - %
 Stupeň nasycení $S_r =$ - -
 Mez tekutosti $w_L =$ 36,02 %
 Mez plasticity $w_p =$ 22,77 %
 vlhkost $w =$ 21,70 %
 Index plasticity $I_p =$ 13,25 %
 Stupeň konzistence $I_c =$ 1,08 - pevná
 Stupeň tekutosti $I_L =$ -0,08 -
 Stupeň ulehlosti $I_D =$ - -

ZRNITOSTNÍ ROZBOR

obsah zrn v % hmotnosti
 štěrk $g (> 2 \text{ mm})$ 6,79 %
 písek $s (0,06 - 2 \text{ mm})$ 22,26 %
 prach $m (0,002 - 0,06 \text{ mm})$ 51,54 %
 jíl $c (< 0,002 \text{ mm})$ 19,41 %
 Číslo nestejnozrnatosti $C_u =$ 29,37 -
 Číslo křivosti $C_c =$ 0,39 -

použitelnost aktivní zóna:

ČSN 736133

nevhodná

ČSN 721002

VIII-X

použitelnost násypy:

ČSN 736133

podmínečně vhodná

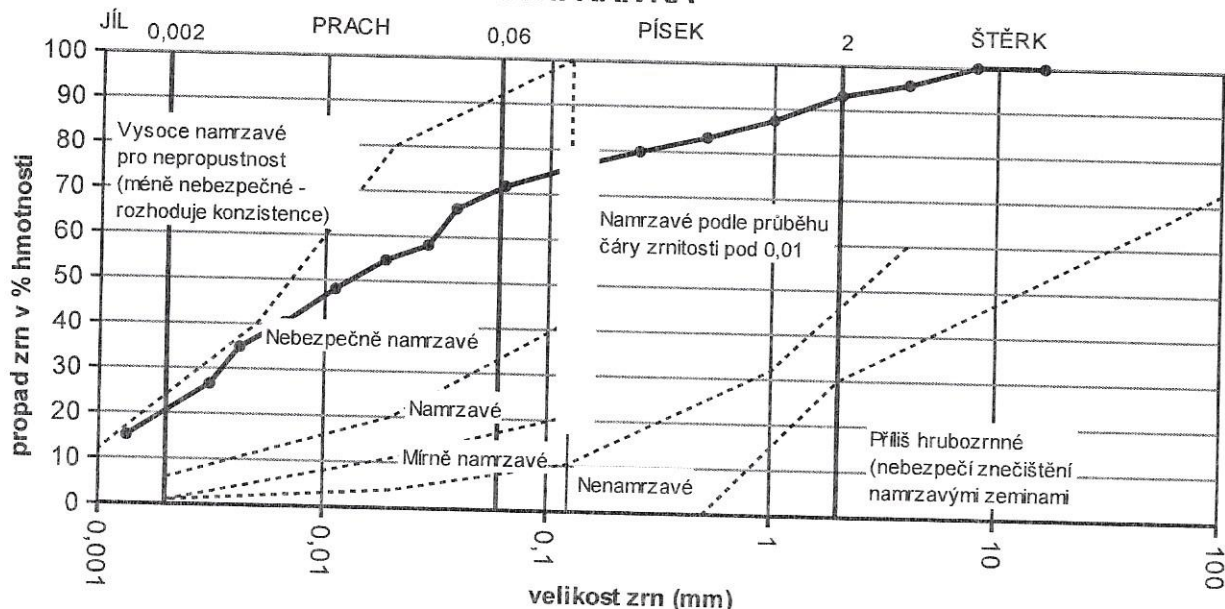
ČSN 721002

nevhodná, málo vhodná

propustnost dle Maltetta k_f

9,90E-09 m/s

ZRNITOSTNÍ KŘIVKA



Datum: 29.3.2018

měřila: Kateřina Ježková

vyhodnotil: Tomáš Vrana

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Místo odběru: J5
 Genetický původ: -
 Stavba: III/29913 Lochenice průtah
 Označení vzorku: vz.5
 Datum odběru: 19.3.2018

KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN P 73 1005 a 73 1001

Symbol/Třída: F3/MS1
 Název zeminy: Písčitá hlína I
 KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN EN ISO 14688-2
 siSa

GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI

Namrzavost z křivky zrnitosti: nebezpečně namrzavá
 Odvozená výška kapilárního vztlínání: střední
 $H_s =$ 1,21 m
 $H_{max} =$ 3,43 m
 Objemová hmotnost vlhká $\rho_w =$ - kg/m³
 Objemová hmotnost suchá $\rho_d =$ - kg/m³
 Hustota pevných částic $\rho_s =$ - g/cm³
 Porovitost $n =$ - %
 Stupeň nasycení $S_r =$ -
 Mez tekutosti $w_L =$ 24,22 %
 Mez plasticity $w_p =$ 20,03 %
 vlhkost $w =$ 19,70 %
 Index plasticity $I_p =$ 4,19 %
 Stupeň konzistence $I_c =$ 1,08 - pevná
 Stupeň tekutosti $I_L =$ -0,08 -
 Stupeň ulehlosti $I_D =$ - -

ZRNITOSTNÍ ROZBOR

obsah zrn v % hmotnosti
 šterk $g (> 2 \text{ mm})$ 2,49 %
 písek $s (0,06 - 2 \text{ mm})$ 61,33 %
 prach $m (0,002 - 0,06 \text{ mm})$ 29,07 %
 jíl $c (< 0,002 \text{ mm})$ 7,10 %
 Číslo nestejnozrnatosti $C_u =$ 33,77 -
 Číslo křivosti $C_c =$ 1,38 -

použitelnost aktivní zóna:

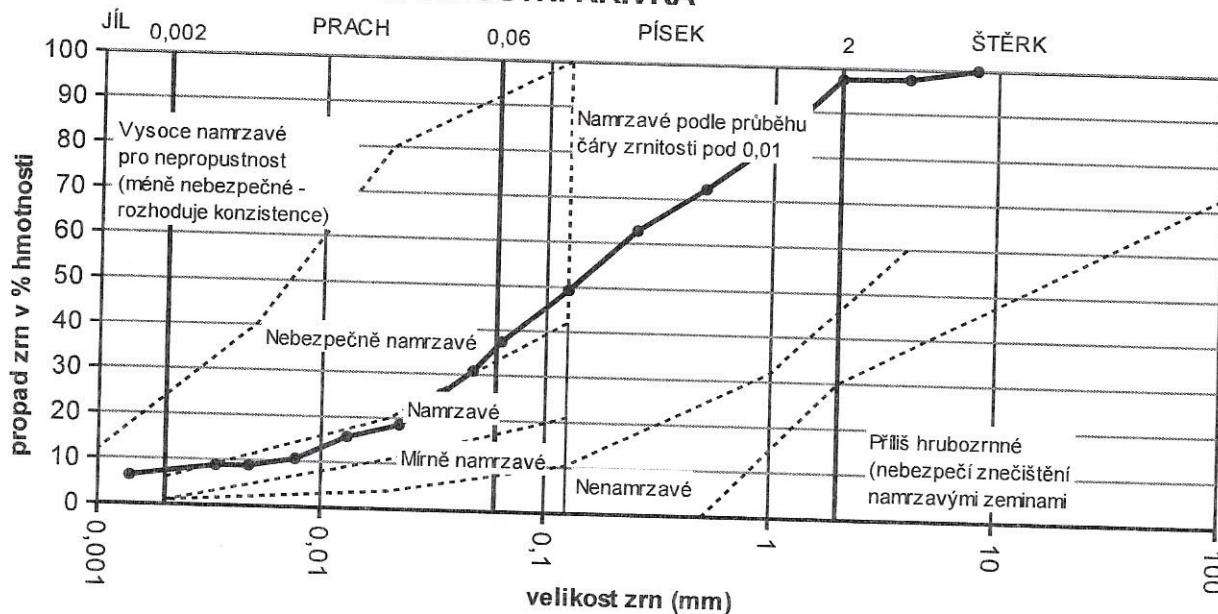
ČSN 736133
 podmíněčně vhodná
 ČSN 721002
 III-V

použitelnost násypy:

ČSN 736133
 podmíněčně vhodná
 ČSN 721002
 vhodná, velmi vhodná

propustnost dle Maltetta k_f
 7,20E-07 m/s

ZRNITOSTNÍ KŘIVKA



Datum: 29.3.2018
 měřila: Kateřina Ježková
 vyhodnotil: Tomáš Vrana

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Místo odběru: J6
 Genetický původ: -
 Stavba: III/29913 Lochenice průtah
 Označení vzorku: vz.6
 Datum odběru: 19.3.2018

KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN P 73 1005 a 73 1001

Symbol/Třída: F6/CL
 Název zeminy: Jíl s nízkou plasticitou

KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN EN ISO 14688-2

sacSi

GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI

Namrzavost z křivky zrnitosti: nebezpečně namrzavá
 Odvozená výška kapilárního vztlínání: střední
 $H_s =$ 2,73 m
 $H_{max} =$ 8,84 m
 Objemová hmotnost vlhká $\rho_w =$ - kg/m³
 Objemová hmotnost suchá $\rho_d =$ - kg/m³
 Hustota pevných částic $\rho_s =$ - g/cm³
 Porovitost $n =$ - %
 Stupeň nasycení $S_r =$ - -
 Mez tekutosti $w_L =$ 27,31 %
 Mez plasticity $w_p =$ 19,34 %
 vlhkost $w =$ 19,50 %
 Index plasticity $I_p =$ 7,97 %
 Stupeň konzistence $I_c =$ 0,98 - tuhá
 Stupeň tekutosti $I_L =$ 0,02 -
 Stupeň ulehlosti $I_D =$ - -

ZRNITOSTNÍ ROZBOR

obsah zrn v % hmotnosti
 štěrk $g (> 2 \text{ mm})$ 6,07 %
 písek $s (0,06 - 2 \text{ mm})$ 19,00 %
 prach $m (0,002 - 0,06 \text{ mm})$ 63,19 %
 jíl $c (< 0,002 \text{ mm})$ 11,74 %
 Číslo nestejnozrnatosti $C_u =$ 18,32 -
 Číslo křivosti $C_e =$ 0,99 -

použitelnost aktivní zóna:

ČSN 736133

nevhodná

ČSN 721002

VIII-X

použitelnost násypy:

ČSN 736133

podmínečně vhodná

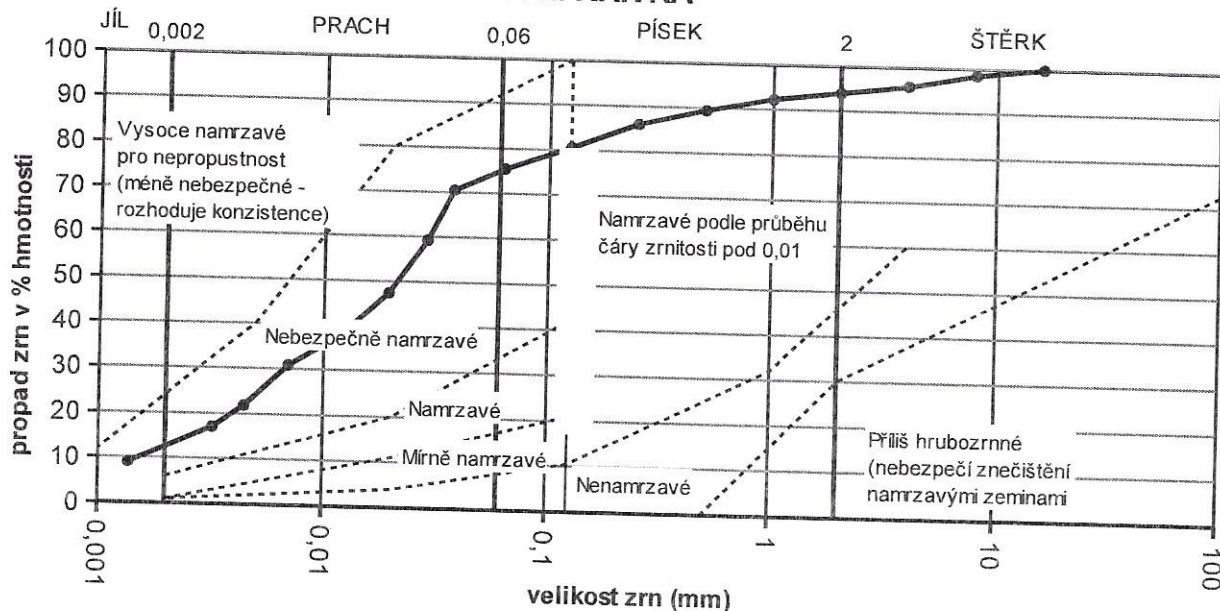
ČSN 721002

nevhodná, málo vhodná

propustnost dle Maltetta k_f

2,44E-08 m/s

ZRNITOSTNÍ KŘIVKA



Datum: 29.3.2018

měřila: Kateřina Ježková

vyhodnotil: Tomáš Vrana

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Místo odběru: J7
 Genetický původ: -
 Stavba: III/29913 Lochenice průtah
 Označení vzorku: vz.7
 Datum odběru: 19.3.2018

KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN P 73 1005 a 73 1001

Symbol/Třída: F6/CL
 Název zeminy: Jíl s nízkou plasticitou
 KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN EN ISO 14688-2
 sacySi

GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI

Namrzavost z křivky zrnitosti: nebezpečně namrzavá
 Odvozená výška kapilárního vztlínání: vysoká
 $H_s =$ 3,81 m
 $H_{max} =$ 16,21 m
 Objemová hmotnost vlhká $\rho_w =$ - kg/m³
 Objemová hmotnost suchá $\rho_d =$ - kg/m³
 Hustota pevných částic $\rho_s =$ - g/cm³
 Porovitost $n =$ - %
 Stupeň nasycení $S_r =$ - -
 Mez tekutosti $w_L =$ 27,96 %
 Mez plasticity $w_p =$ 21,60 %
 vlhkost $w =$ 21,30 %
 Index plasticity $I_p =$ 6,36 %
 Stupeň konzistence $I_c =$ 1,05 - pevná
 Stupeň tekutosti $I_L =$ -0,05 -
 Stupeň ulehlosti $I_D =$ - -

ZRNITOSTNÍ ROZBOR

obsah zrn v % hmotnosti
 štěrk g (> 2 mm) 4,10 %
 písek s (0,06 - 2 mm) 20,70 %
 prach m (0,002 - 0,06 mm) 55,30 %
 jíl c ($< 0,002$ mm) 19,90 %
 Číslo nestejnosrznitosti $C_u =$ 13,65 -
 Číslo křivosti $C_c =$ 0,76 -

použitelnost aktivní zóna:

ČSN 736133

nevhodná

ČSN 721002

VIII-X

použitelnost násypy:

ČSN 736133

podmínečně vhodná

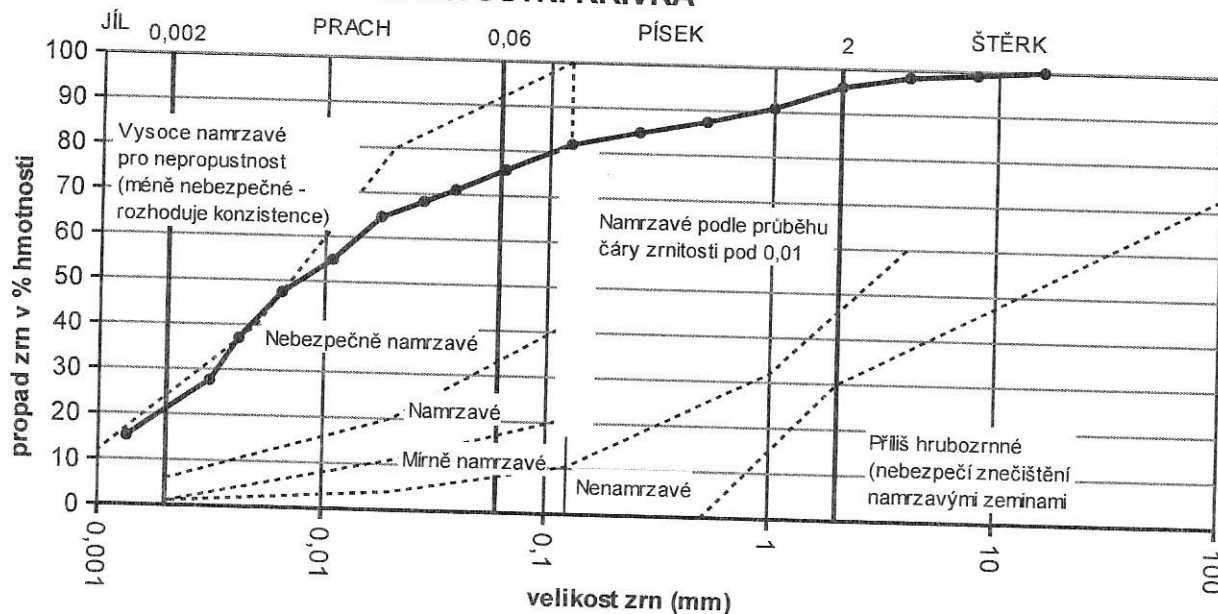
ČSN 721002

nevhodná, málo vhodná

propustnost dle Maltetta k_f

9,45E-09 m/s

ZRNITOSTNÍ KŘIVKA



Datum: 29.3.2018

měřila: Kateřina Ježková

vyhodnotil: Tomáš Vrana

Místo odběru: J8
 Genetický původ: -
 Stavba: III/29913 Lochenice průtah
 Označení vzorku: vz.8
 Datum odběru: 19.3.2018

Symbol/Třída: F6/CI
 Název zeminy: Jíl se střední plasticitou
 KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN EN ISO 14688-2
 saclSi

obsah zrn v % hmotnosti
 šterk g (> 2 mm) 5,09 %
 písek s ($0,06 - 2$ mm) 20,30 %
 prach m ($0,002 - 0,06$ mm) 62,43 %
 jíl c ($< 0,002$ mm) 12,18 %
 Číslo nestejnozrnatosti $C_u = 15,00$ -
 Číslo křivosti $C_e = 0,71$ -

Namrzavost z křivky zrnitosti: nebezpečně namrzavá
 Odvozená výška kapilárního vztlínání: vysoká
 $H_s = 3,36$ m
 $H_{max} = 12,20$ m
 Objemová hmotnost vlhká $\rho_w =$ - kg/m^3
 Objemová hmotnost suchá $\rho_d =$ - kg/m^3
 Hustota pevných částic $\rho_s =$ - g/cm^3
 Porovitost $n =$ - %
 Stupeň nasycení $S_r =$ - -
 Mez tekutosti $w_L = 35,93$ %
 Mez plasticity $w_p = 23,05$ %
 vlhkost $w = 19,58$ %
 Index plasticity $I_p = 12,89$ %
 Stupeň konzistence $I_c = 1,27$ - pevná
 Stupeň tekutosti $I_L = -0,27$ -
 Stupeň ulehlosti $I_D =$ - -

ČSN 736133

nevhodná

ČSN 721002

VIII-X

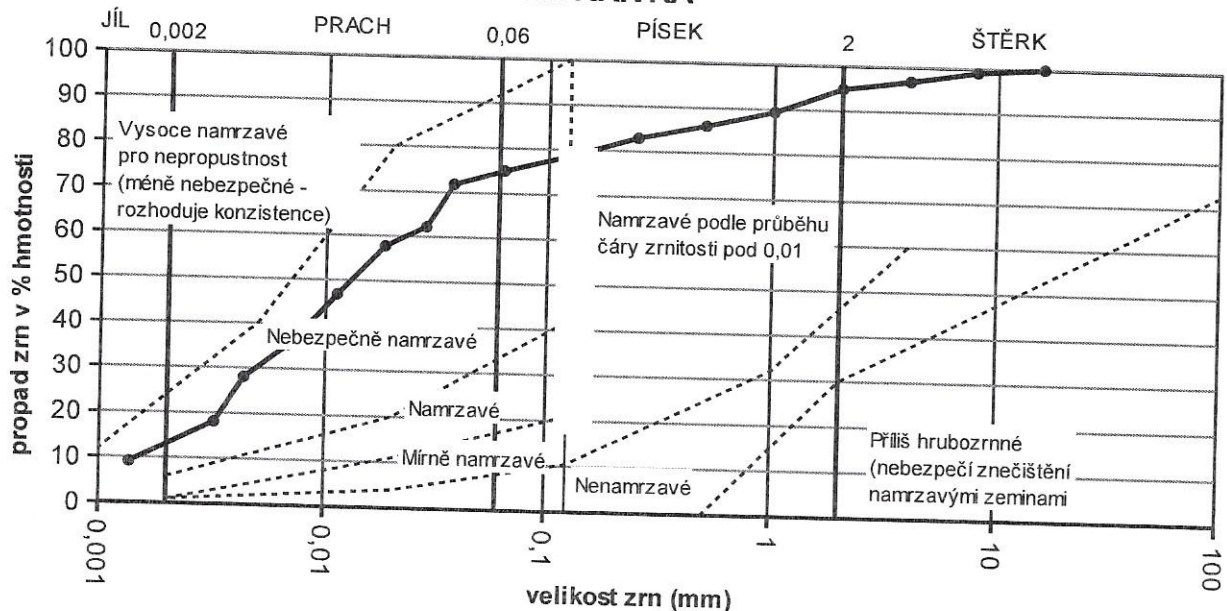
ČSN 736133

podmínečně vhodná

ČSN 721002

nevhodná, málo vhodná

1,94E-08 m/s



Datum: 29.3.2018

měřila: Kateřina Ježková

vyhodnotil: Tomáš Vrana

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Místo odběru: J9
 Genetický původ: -
 Stavba: III/29913 Lochenice průtah
 Označení vzorku: vz.9
 Datum odběru: 19.3.2018

KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN P 73 1005 a 73 1001

Symbol/Třída: S4/SM
 Název zeminy: Písek hlinitý
 KLASIFIKAČNÍ ZATŘÍDĚNÍ ČSN EN ISO 14688-2
 siSa

ZRNITOSTNÍ ROZBOR

obsah zrn v % hmotnosti
 šterk g (> 2 mm) 6,98 %
 písek s ($0,06 - 2$ mm) 67,03 %
 prach m ($0,002 - 0,06$ mm) 21,07 %
 jíl c ($< 0,002$ mm) 4,91 %
 Číslo nestejnozrnatosti $C_u = 43,70$ -
 Číslo křivosti $C_c = 1,95$ -

GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI

Namrzavost z křivky zrnitosti: namrzavá
 Odvozená výška kapilárního vztlínání: střední
 $H_s = 1,11$ m
 $H_{max} = 3,09$ m
 Objemová hmotnost vlhká $\rho_w =$ - kg/m^3
 Objemová hmotnost suchá $\rho_d =$ - kg/m^3
 Hustota pevných částic $\rho_s =$ - g/cm^3
 Porovitost $n =$ - %
 Stupeň nasycení $S_r =$ - -
 Mez tekutosti $w_L = 22,95$ %
 Mez plasticity $w_p = 18,31$ %
 vlhkost $w = 18,10$ %
 Index plasticity $I_p = 4,64$ %
 Stupeň konzistence $I_c = 1,05$ - pevná
 Stupeň tekutosti $I_L = -0,05$ -
 Stupeň ulehlosti $I_D = >0,67$ - ulehlá

použitelnost aktivní zóna:

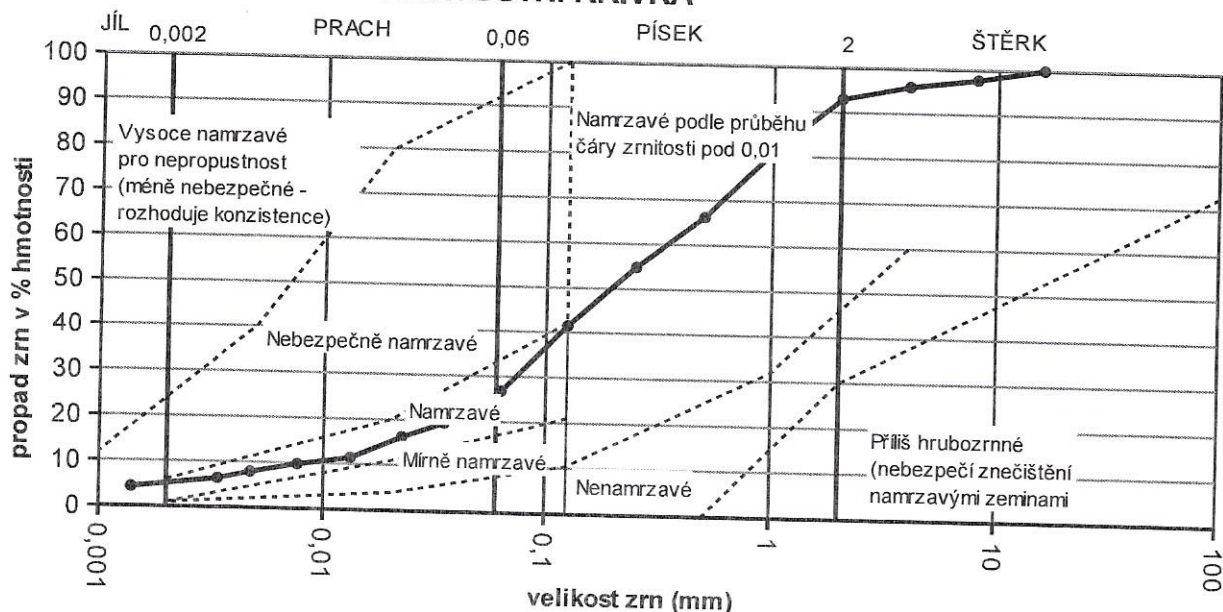
ČSN 736133
 podmíněčně vhodná
 ČSN 721002
 III-V

použitelnost násypy:

ČSN 736133
 podmíněčně vhodná
 ČSN 721002
 vhodná, velmi vhodná

propustnost dle Maltetta k_f
 1,72E-06 m/s

ZRNITOSTNÍ KŘIVKA



Datum: 29.3.2018
 měřila: Kateřina Ježková
 vyhodnotil: Tomáš Vrana

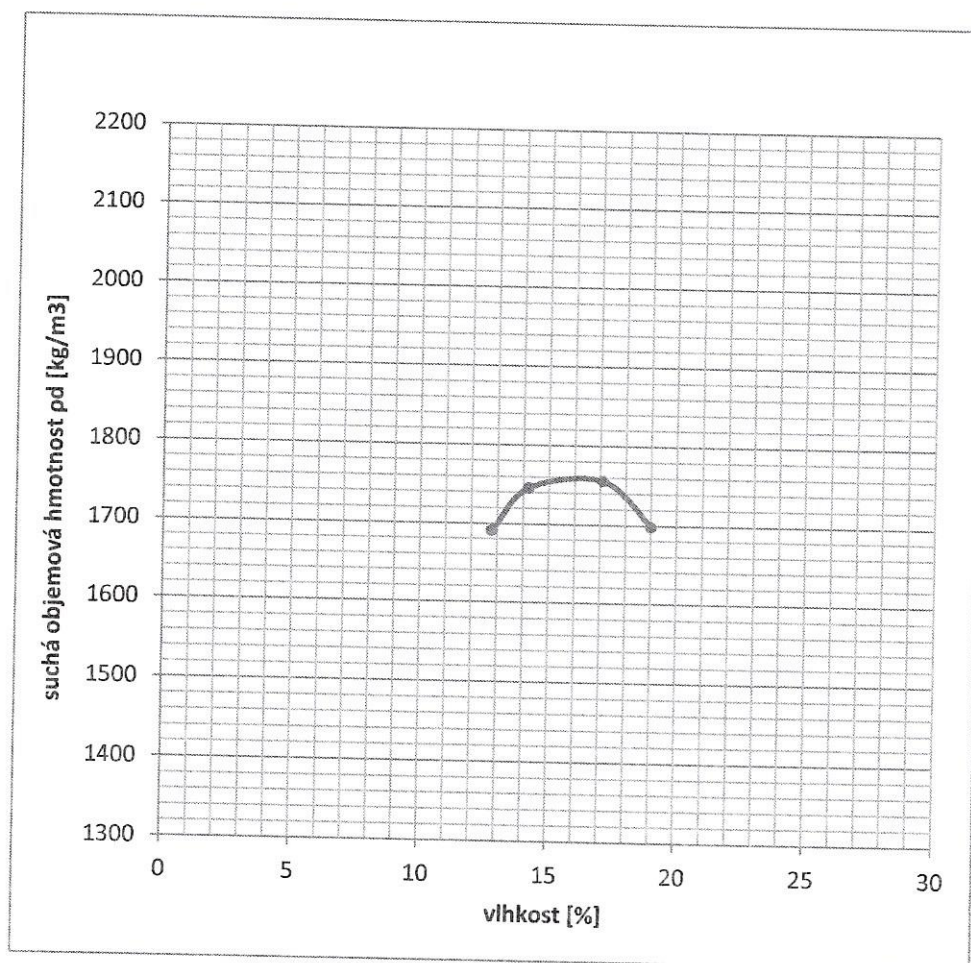
ZKOUŠKA ZHUTNITELNOSTI PROCTOR STANDARD

název akce: III/29913 Lochenice
 sonda: J2
 hloubka [m]: *
 datum: 29.3.2018
 měřil: M.Jech

bod č.	vlhkost zeminy w [%]	suchá obj. hmotnost ρ_d [kg/m ³]
1	12,8	1691
2	14,2	1746
3	17,1	1756
4	19,0	1698
5	-	-
6	-	-
7	-	-

přirozená vlhkost w_n : 18,9 %

max. obj. hmotnost $\rho_{d \max PS}$ 1773 kg/m³
 optimální vlhkost w_{opt} 16,8 %
 převhlcení $w_n - w_{opt}$ +2,1 %



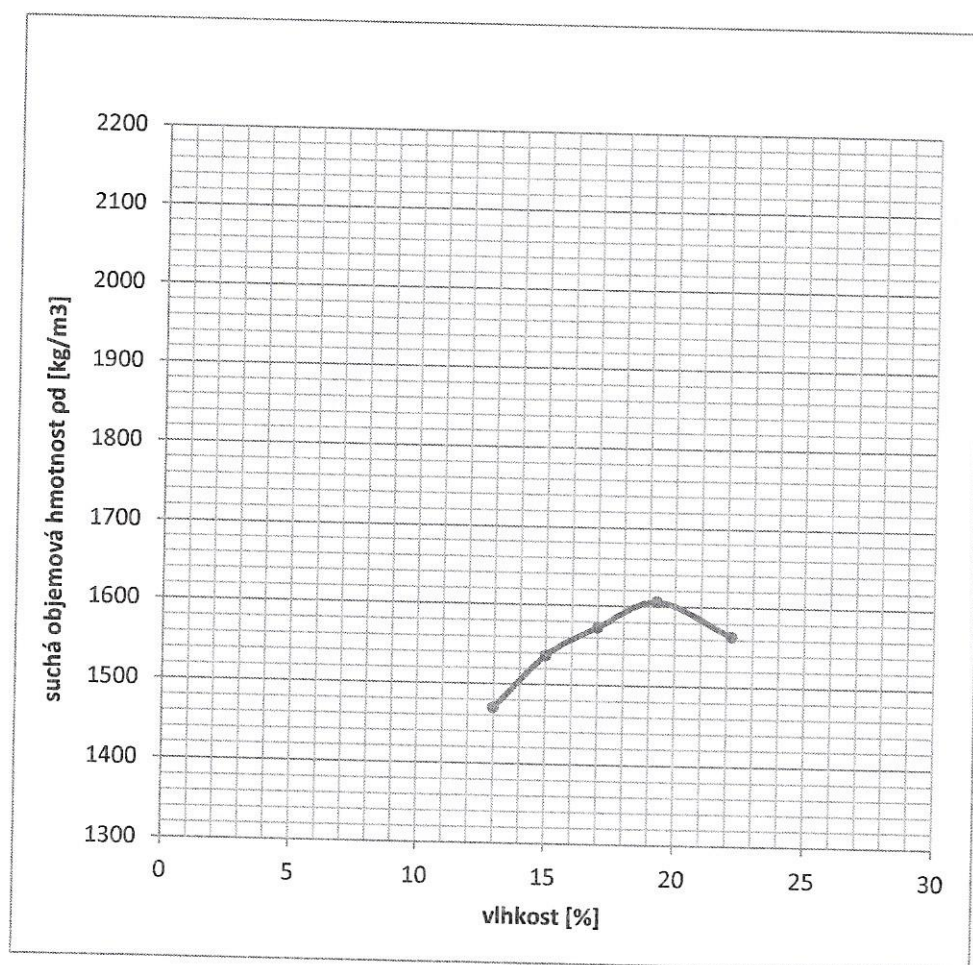
ZKOUŠKA ZHUTNITELNOSTI PROCTOR STANDARD

název akce: III/29913 Lochenice
 sonda: J3
 hloubka [m]: *
 datum: 29.3.2018
 měřil: M.Jech

bod č.	vlhkost zeminy w [%]	suchá obj. hmotnost ρ_d [kg/m ³]
1	13,0	1470
2	15,0	1537
3	17,0	1573
4	19,3	1606
5	22,2	1564
6	23,3	1528
7	-	-

přirozená vlhkost w_n : 18,8 %

max. obj. hmotnost $\rho_{d \max PS}$ 1602 kg/m³
 optimální vlhkost w_{opt} 19,5 %
 převhlcení $w_n - w_{opt}$ -0,6 %



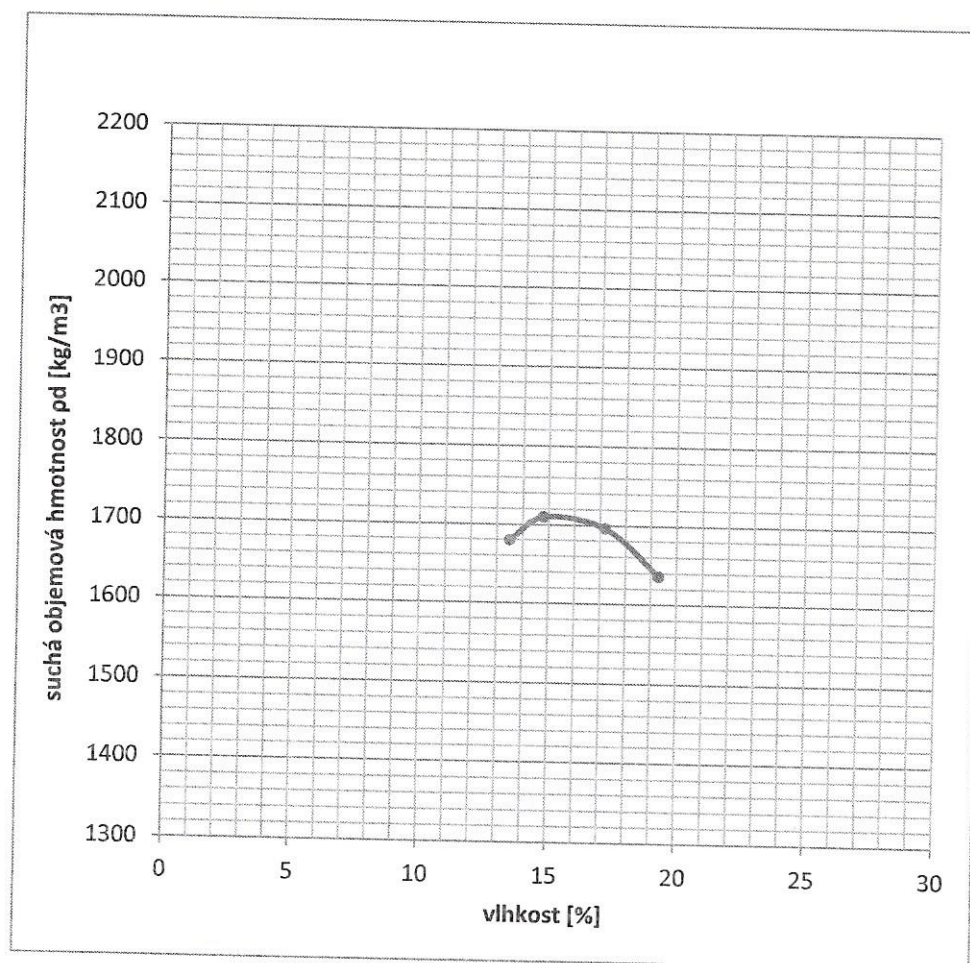
ZKOUŠKA ZHUTNITELNOSTI PROCTOR STANDARD

název akce: III/29913 Lochenice
sonda: J6
hloubka [m]: *
datum: 29.3.2018
měřil: M.Jech

bod č.	vlhkost zeminy w [%]	suchá obj. hmotnost ρ_d [kg/m ³]
1	13,5	1680
2	14,8	1710
3	17,2	1696
4	19,3	1636
5	-	-
6	-	-
7	-	-

přirozená vlhkost w_n : 19,5 %

max. obj. hmotnost $\rho_{d \max PS}$ 1715 kg/m³
optimální vlhkost w_{opt} 15,6 %
převlhčení $w_n - w_{opt}$ +3,9 %



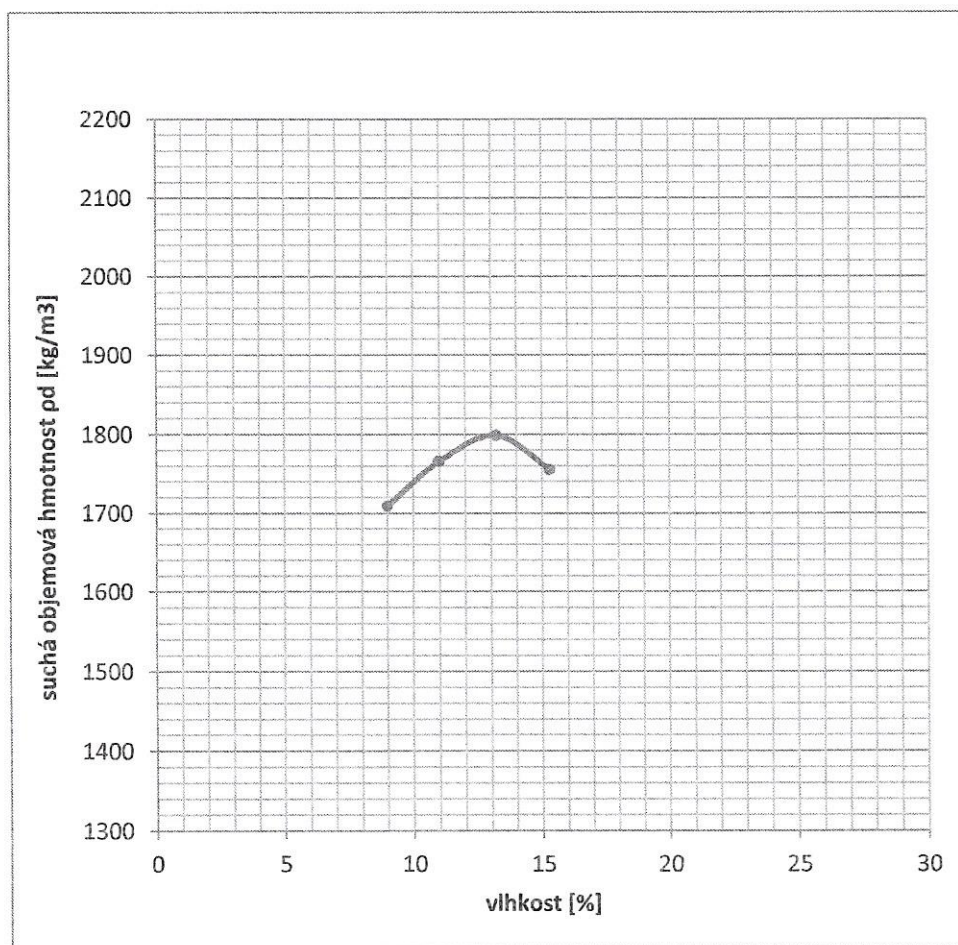
ZKOUŠKA ZHUTNITELNOSTI PROCTOR STANDARD

název akce: III/29913 Lochenice
sonda: J9
hloubka [m]: *
datum: 29.3.2018
měřil: M.Jech

bod č.	vlhkost zeminy w [%]	suchá obj. hmotnost ρ_d [kg/m ³]
1	9,0	1709
2	11,0	1766
3	13,2	1799
4	15,3	1755
5	-	-
6	-	-
7	-	-

přirozená vlhkost w_n : 16,7 %

max. obj. hmotnost $\rho_{d \text{ maxPS}}$ 1811 kg/m³
optimální vlhkost w_{opt} 14,4 %
převhlčení $w_n - w_{opt}$ +2,3 %



Zkouška poměru únosnosti CBR

č. vzorku: J2

typ zkoušky: hutněný vzorek (100%PS)

název akce: III/29913 Ločenice

neupravená zemina

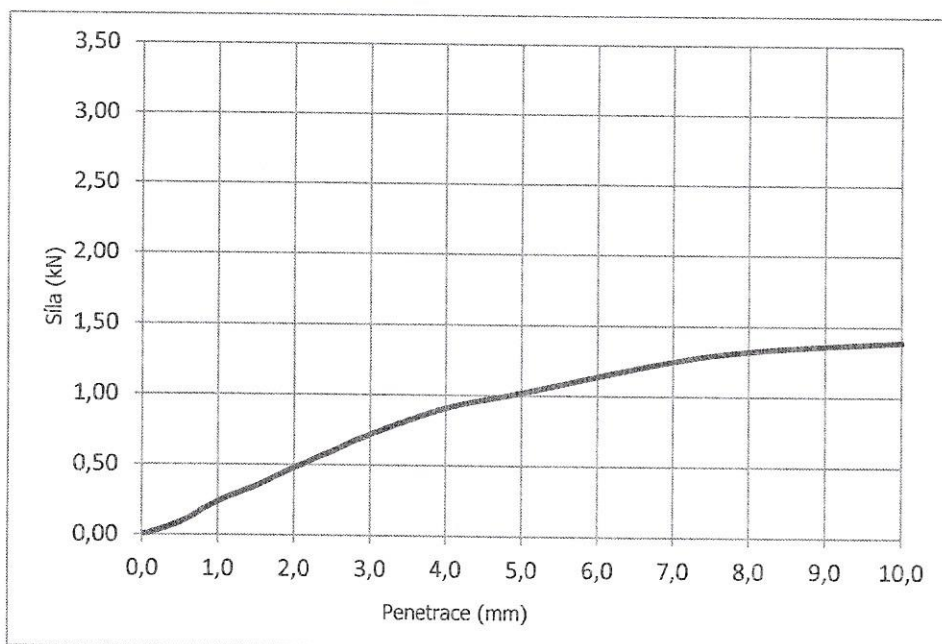
plná saturace 96 hodin

datum: 29.3.2018

měřil: M. Jech

ZHUTNĚNÍ ODPOVÍDÁ NÁVRHOVÝM PARAMETRŮM	
obj. hm. ρ_{dn} [kg/m ³]	1773
návrhová vlhkost w_n [%]	18,0

Penetrace (mm)	síla (kN)	CBR (%)	charakteristický modul pružnosti dle TP 170 E_{pk} (MPa)
0,0	0,00		
0,5	0,09		
1,0	0,24		
1,5	0,35		
2,0	0,48		
2,5	0,60	4,5	43,1
3,0	0,72		
4,0	0,91		
5,0	1,02	5,1	
7,5	1,29		
10,0	1,39		



Zkouška poměru únosnosti CBR

č. vzorku: J3

název akce: III/29913 Ločenice

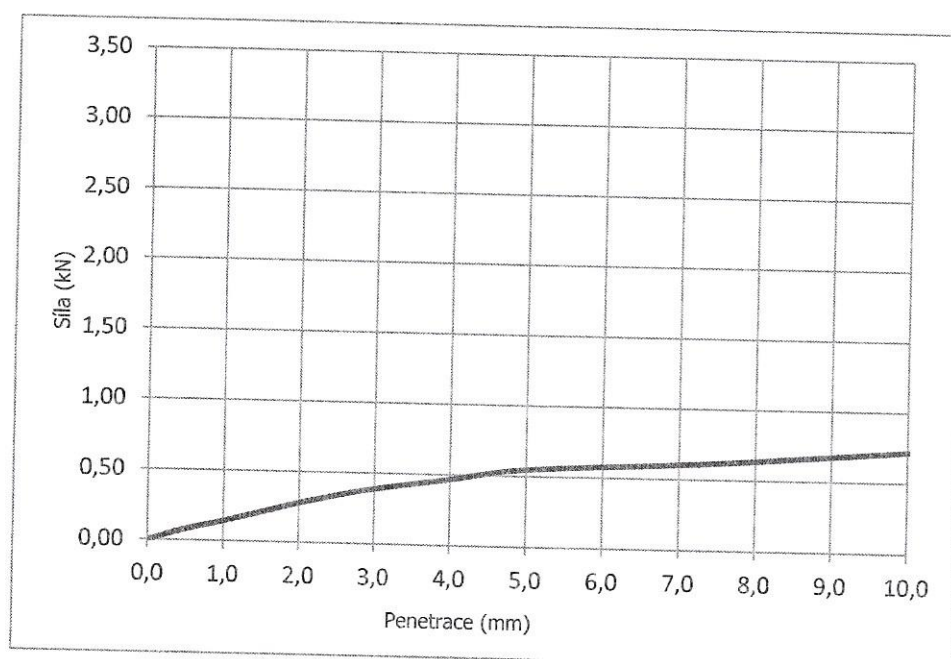
datum: 29.3.2018

měřil: M. Jech

typ zkoušky: hutněný vzorek (100%PS)
neupravená zemina
plná saturace 96 hodin

ZHUTNĚNÍ ODPOVÍDÁ NÁVRHOVÝM PARAMETRŮM	
obj. hm. ρ_{dn} [kg/m ³]	1602
návrhová vlhkost w_n [%]	19,5

Penetrace (mm)	síla (kN)	CBR (%)	charakteristický modul pružnosti dle TP 170 E_{pk} (MPa)
0,0	0,00		
0,5	0,08		
1,0	0,14		
1,5	0,21		
2,0	0,28		
2,5	0,34	2,5	29,6
3,0	0,39		
4,0	0,47		
5,0	0,55	2,7	
7,5	0,62		
10,0	0,72		



Zkouška poměru únosnosti CBR

Č. vzorku: J6

název akce: III/29913 Ločenice

datum: 29.3.2018

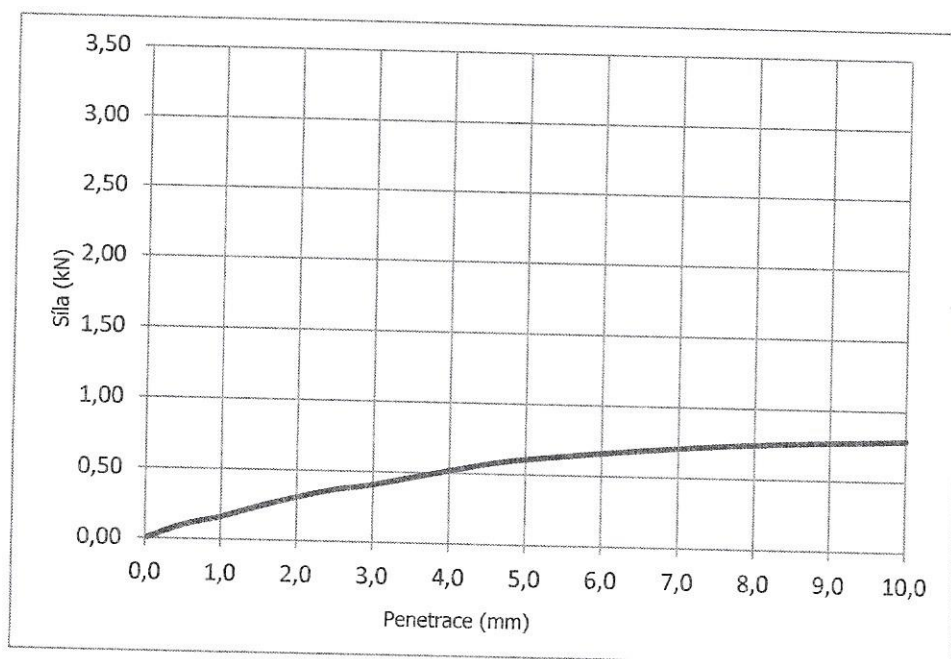
měřil: M. Jech

typ zkoušky: hutněný vzorek (100%PS)
neupravená zemina
plná saturace 96 hodin

ZHUTNĚNÍ ODPOVÍDÁ NÁVRHOVÝM PARAMETRŮM

obj. hm. ρ_{dn} [kg/m ³]	1728
návrhová vlhkost w_n [%]	17,9

Penetrace (mm)	síla (kN)	CBR (%)	charakteristický modul pružnosti dle TP 170 E_{pk} (MPa)
0,0	0,00		
0,5	0,10		
1,0	0,16		
1,5	0,24		
2,0	0,31		
2,5	0,37	2,8	31,8
3,0	0,41		
4,0	0,52		
5,0	0,61	3,0	
7,5	0,73		
10,0	0,00		



Zkouška poměru únosnosti CBR

č. vzorku: J9

název akce: III/29913 Ločenice

datum: 29.3.2018

měřil: M. Jech

typ zkoušky: hutněný vzorek (100%PS)
neupravená zemina
plná saturace 96 hodin

ZHUTNĚNÍ ODPOVÍDÁ NÁVRHOVÝM PARAMETRŮM

obj. hm. ρ_{dn} [kg/m ³]	1811
návrhová vlhkost w_n [%]	15,0

Penetrace (mm)	síla (kN)	CBR (%)	charakteristický modul pružnosti dle TP 170 E_{pk} (MPa)
0,0	0,00		
0,5	0,15		
1,0	0,30		
1,5	0,42		
2,0	0,59		
2,5	0,72	5,4	48,4
3,0	0,86		
4,0	1,02		
5,0	1,18	5,9	
7,5	1,34		
10,0	1,51		

