



GEOLOGICKÁ SLUŽBA

inženýrská geologie, hydrogeologie, užitá geofyzika
environmentální a sanační geologie, krajinná ekologie

SELETICE



**inženýrskogeologický a hydrogeologický
průzkum základové půdy pod komunikací
III/27954**

PODĚBRADY
2/2019

název akce: posouzení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů
v místě plánované opravy komunikace III / 27954, v obci Seletice
okres Nymburk

odpovědný řešitel: RNDr. Miloš Mikolanda

POSOUZENÍ

**inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů
v místě plánované opravy komunikace III / 27954
staničení km cca 0,570 – 0,750 v délce 180 bm
obec Seletice, okres Nymburk**

sídlo firmy: GEOLOGICKÁ SLUŽBA s.r.o.
Studentská 235/17
290 01 Poděbrady

kontaktní údaje: tel: 325 615 583
gsm: 774 661 061
e-mail: info@geosluzba.cz
www.geosluzba.cz

OBSAH:

1. Úvod
2. Geologické a hydrogeologické poměry
3. Průzkumné práce, rozsah, výsledky
4. Inženýrskogeologické poměry, základové půdy, jejich geotechnické vlastnosti
5. Závěr

PŘÍLOHY:

Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek zeminy č.150023/72
Situace sond

1. Úvod

Během února 2019 byl proveden inženýrskogeologický (IG) a hydrogeologický (HG) průzkum podloží vozovky – komunikace III/27954 v obci Seletice, okres Nymburk. V úseku staničení km cca 0,570 – 0,750, délce úseku 180 bm dochází v důsledku nestabilního náspu silničního tělesa k jeho svahovému pohybu a tím i k postupné deformaci povrchu vozovky. Svahový pohyb je patrný i na náklonu dopravního značení, patníků i oplocení sousedních nemovitostí. Cílem geologického průzkumu bylo ověřit základové poměry tělesa vozovky a přispět k objasnění mechanismu svahové deformace před zpracováním PD pro zajištění stability tělesa vozovky.



SELETICE: PŘEHLEDNÁ SITUACE

Zkoumaný k východu svažitý úsek komunikace se nachází ve východní části Seletic, směrem na Doubravany. Generelní úklon terénu je k severu až severovýchodu. Okolí silnice tvoří zástavba přizemních rodinných domů se zahradami.

2. Geologické a hydrogeologické poměry

Z hlediska regionálně-geologického členění Českého masívu je území situováno v prostoru české křídové pánve, v labské litofaciální oblasti. Širší okolí lokality (západní, vyvýšená část Seletic) pokrývají větší mocnosti kvartérních uloženin. Předkvartérní skalní podklad tvoří křídové sedimenty coniackého stáří. Tyto horniny jsou litologicky zastoupené jednak slínovci s polohami a konkracemi vápenců, vápnitými jílovci, slínovci a prachovci, které místy vystupují na den v místě vrtných prací. Podložní slínité a jílovité sedimenty bývají ve svrchních partiích silně zvětralé až eluviálně rozložené do formy jílovitých eluvií.



SELETICE: GEOLOGICKÁ MAPA

Druhohory (křída - coniac): 281 – nivní sediment – vápnité jílovce, slínovce a prachovce

Lokalita se nachází v hydrogeologickém rajónu základní vrstvy číslo 4360 - Labská křída. Hydrogeologické poměry jsou podmíněny řadou faktorů, z nichž rozhodující jsou geologická stavba území, propustnost jednotlivých geologických souvrství a morfologie terénu. V zájmové oblasti existují dva typy zvodnělých kolektorů. Jednak je to hluboce zaklesnutá zvodeň puklinové podzemní vody, která je vázaná na větší, rozevřené pukliny či drcená pásma ve slínovcovém podloží. Slínovce jako takové jsou přitom prakticky nepropustné. Kromě této zvodně, která je hluboko pod povrchem terénu, je v zájmové oblasti i mělká, místy spojitá, silně kolísavá, podpovrchová zvodeň, která je vázaná na eluviálně rozložené slínovce s vyšším podílem písčité frakce. Zde může dojít k akumulaci vody na prakticky jinak nepropustném a subhorizontálně uloženém slínovcovém podkladu. Tato zvodeň je dotována infiltrovanou srážkovou vodou. Naražená hladina podzemní vody byla ověřena vrtem J-1 cca po dvou hodinách, sporadickým množstvím vody na dně vrtu.

3. Průzkumné práce, rozsah, výsledky

Inženýrskogeologické poměry v podloží vozovky byly zjištěny dvěma jádrovými vrty J-1 a J-2, vyhloubenými do konečných hloubek 2x6 metrů, oba v levém jízdním pruhu ze Seletic směr Doubravany, blíže svahu.



SELETICE: SITUACE SOND
J-1, J-2 – jádrové vrty

Hloubka 6 metrů byla dozorujícím geologem stanovena jako dostatečná pro požadovaný účel. Oba vrty byly ukončeny v rozložených slínovcích, přičemž mocnost zóny zvětrávání může být značná. Hloubení bylo zajištěno vrtnou soupravou PBU-1 technologií jádrového vrtání na sucho průměrem korunky 220/175 mm. Zjištěné údaje o horninovém prostředí v místě vrtání jsou uvedeny v následujícím popisu :

VRT J-1			
hloubka [m]	popis	ČSN 731001	ČSN 733050
0,00 – 0,20	vozovka se živičným povrchem		
0,20 – 0,60	podsypan z hlinitého štěrku, tmavě šedý, ulehlý		
0,60 – 1,40	navážka – jíla s hojnými úlomky lomového kamene, velikosti cca do 5 cm, ulehle		
1,40 – 1,60	bloky lomového kamene velikosti až 20x20x20 cm, ulehle		
1,60 – 2,20	navážka – ztráta jádra		
2,20 – 3,35	jíl s velmi vysokou plasticitou, světle šedohnědý, vápnitý, místy s drobnými rozloženými střípky slínovce, pevný	F8 / CV	
3,35 – 3,80	jíl s vysokou plasticitou, světle šedohnědý, velmi slabě písčité, s hojnými drobnými úlomky slínovce velikosti do 2 cm, zcela zvětralé, s hojnými povlaky limonitu, málo soudržné, drobné, konzistence pevná	F8 / CH	
3,80 – 6,00	jíl s vysokou plasticitou, šedohnědý, hlouběji hnědošedý, rezavě smouhovaný, s hojnými střípky a tenké laminovanými úlomky zcela zvětralého slínovce, hojně limonitizované, na konci intervalu velikosti až 2 cm, zcela zvětralé, drobné; konzistence zeminy pevná (geneticky R6)	F8 / CH (R6)	

STATIGRAFICKÉ ZAŘAZENÍ		
0,00 – 2,20 m	kvarter – konstrukce tělesa vozovky	
2,20 – 6,00 m	křída – odebrané vzorky zeminy hl. 2,5 – 2,7 m p.t. hl. 3,5 – 3,7 m p.t.	

STAV HLADIN PODZEMNÍ VODY		
hladina nenaražena		
hladina ustálená	po 2 hodinách voda na dně vrtu	vzorek vody nelze odebrat

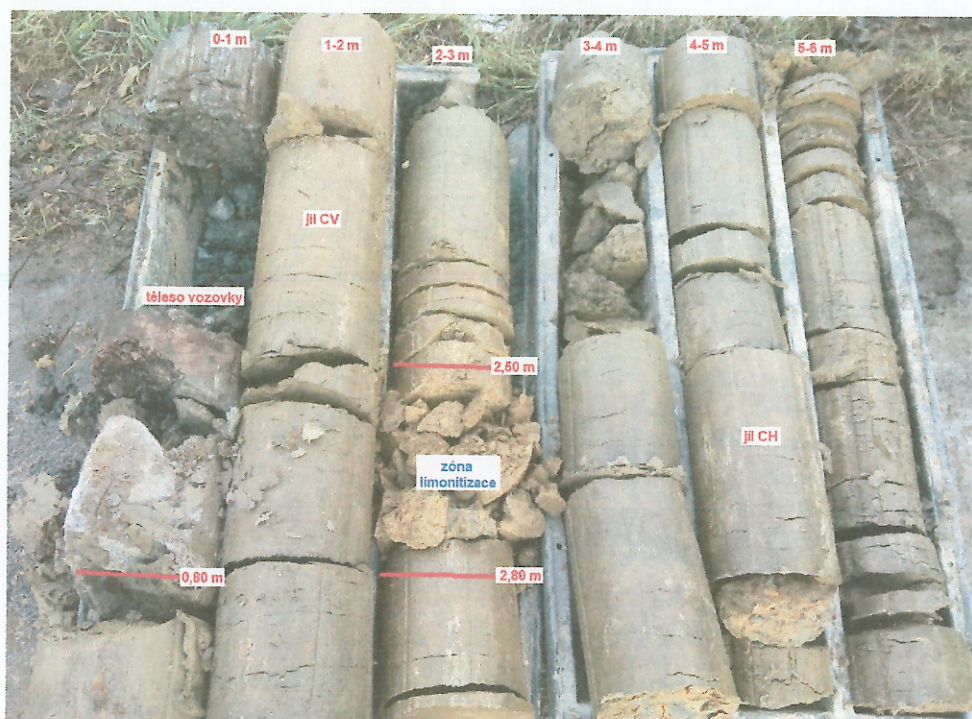


jádro vrtu J-1, metráž 0,0 – 6,0 m

VRT J-2			
hloubka [m]	popis	ČSN 731001	ČSN 733050
0,00 – 0,15	vozovka se živičným povrchem		
0,15 – 0,50	podšyp z hlinitého štěrku vel. do 10 cm, tmavě šedý, ulehlý		
0,50 – 0,80	navážka – jíl s hojnými úlomky lomového kamene, velikosti až do 10 – 20 cm, ulehlé		
0,80 – 2,50	jíl s velmi vysokou plasticitou, světle šedohnědý, vápnitý, místy s drobnými rozloženými střípky slínovce, pevný	F8 / CV	
2,50 – 2,80	jíl s vysokou plasticitou, světle šedohnědý až rezavě hnědý, velmi slabě písčité, s hojnými drobnými úlomky slínovce velikosti do 4 cm, zcela zvětralé, lámatelné v ruce, místy až charakter jílovitého štěrku, s hojnými povlaky limonitu, málo soudržné, drobné, konzistence pevná	F8 / CH	
2,80 – 6,00	jíl s vysokou plasticitou, šedohnědý, hlouběji hnědošedý, rezavě smouhovaný, s hojnými střípky a tence laminovanými úlomky zcela zvětralého slínovce, hojně limonitizované, zcela zvětralé, drobné; konzistence zeminy pevná (geneticky R6)	F8 / CH (R6)	

STATIGRAFICKÉ ZAŘAZENÍ		
0,00 – 0,80 m	kvartér – konstrukce tělesa vozovky	
0,80 – 6,00 m	křída	

STAV HLADIN PODZEMNÍ VODY		
hladina nenaražena		



jádru vrtu J-2, metráž 0,0 – 6,0 m

Po dokončení vrtných prací, dokumentaci jádra a ověření přítomnosti podzemní vody byly oba vrty J-1 a J-2 likvidovány dusaným záhozem a živíčkou krytkou. Odebrány byly vzorky zemin (indexové vlastnosti) pro laboratorní zkoušky. Laboratorní protokoly s výsledky těchto zkoušek jsou v příloze.

4. Inženýrskogeologické poměry, základové půdy, jejich geotechnické vlastnosti

Posuzujeme-li zeminy v podloží komunikace, lze je z všeobecného hlediska označit za málo vhodné, geologické poměry za jednoduché. Při zařazení základových půd podle ČSN 73 1001 / ČSN 73 6133 vycházíme z poznatků získaných při jejich vizuální prohlídce, ze znalosti výsledků průzkumných prací v širším okolí i výsledků provedených laboratorních zkoušek. Podle inženýrskogeologického rozčlenění zemin, jak je uvedeno v předchozím popisu a geologické dokumentaci, lze jednotlivé druhy posuzovat jako samostatné základové půdy. Zařazení základových půd dle ČSN 73 1001 – *Základová půda pod plošnými základy* u zemin bylo určeno vizuální prohlídkou vrtných jader v průběhu dokumentace, doplněných výsledky laboratorních zkoušek. Hodnoty stanovující geotechnické vlastnosti základových půd byly převzaty z výše citované normy. Uvedené geotechnické hodnoty lze považovat za směrné i místní normové charakteristiky.

jíl s velmi vysokou plasticitou

podle provedené dokumentace a výsledků laboratorních zkoušek byla zemina označena jako jíl s velmi vysokou plasticitou, vápnitý, pevný ($I_c = 1,23$)

ČSN 731001 (736133) zařazuje zeminu do třídy F8/CV, ev. ČSN ISO 14688-2 Cl

objemová tíha γ	20,5 kN/m ³
modul přetvárnosti E_{def}	4-6 MPa
Poisson. číslo ν	0,42
součinitel β	0,37
úhel vnitřního tření zeminy efektivní φ_{ef}	13-17°
soudržnost zeminy efektivní c_{ef}	6-14 kPa

Hodnota tabulkové výpočtové únosnosti $R_{dt} = 160$ kPa pro hloubku založení 0,8-1,5 m a šířku základu < 3m.

jíl s vysokou plasticitou (eluvialně rozložený slínovec)

podle provedené dokumentace a výsledků laboratorních zkoušek byla zemina označena jako jíl s vysokou plasticitou, vápnitý, pevný ($I_c = 1,30$)

ČSN 731001 (736133) zařazuje zeminu do třídy F8/CH, ev. ČSN ISO 14688-2 Cl

objemová tíha γ	20,5 kN/m ³
modul přetvárnosti E_{def}	4-6 MPa
Poisson. číslo ν	0,42
součinitel β	0,37
úhel vnitřního tření zeminy efektivní φ_{ef}	13-17°
soudržnost zeminy efektivní c_{ef}	6-14 kPa

Hodnota tabulkové výpočtové únosnosti $R_{dt} = 160$ kPa pro hloubku založení 0,8-1,5 m a šířku základu < 3m.

Z inženýrskogeologických údajů je zřejmé, že základové poměry v území výstavby jsou jednoduché, pro stavební záměr je staveniště nevhodné, resp. podmíněčně vhodné (s úpravou). Podmínečnost je dána výskytem jemnozrnných zemin – jílu. Podle ČSN 73 6133, *tabulka A.1* jsou zastiženy jíl s vysokou, resp. velmi vysokou plasticitou pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) i do násypu nevhodné. Historická úprava podloží vozovky byla provedena různými nesourodými navážkami, vesměs charakteru jílovitého štěrku (lomové kamenivo). V případě jílu je nutná jejich ochrana proti nepříznivým klimatickým vlivům (čl.35, ČSN 73 1001), jsou objemově nestálé, rozbídné, nebezpečně namrzavé, s mezí tekutosti w_L větší než 50%.

Podzemní voda nebyla naražena. Ve vrtu J-1 byla po dvou hodinách od ukončení vrtných prací zastižena drobný vodní sloupec (první centimetry) na dně vrtu. Pro takto malé množství nebylo možné odebrat vzorek vody pro laboratorní zkoušku. S ohledem na situování obou vrtů ve vozovce nebylo možné ponechat vrtné stvolky otevřené pro dlouhodobý monitoring úrovně ustálené vody.

V šachtě na úpatí svahu pod silnicí byla zjištěna podzemní voda v hloubce 1,7 metru pod povrchem terénu, přičemž její povrch je cca 2 metry pod úrovní vozovky. Tato výška přibližně koresponduje se zónou zvýšeného výskytu limonitu ve vrtných profilech (viz dokumentace vrtů). Z toho lze vyvodit hypotézu, že právě tato úroveň by mohla být niveletou ustálené (napjaté) hladiny podzemní vody v obou vrtech. Tedy obzorem, kde dochází k omezenému pohybu podzemní vody v jinak nepropustných jílech.

5. Závěr

Provedené průzkumné přispěly k objasnění inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů v podloží vozovky – komunikace III/27954 v Seleticích, kde v úseku staničení km cca 0,570 – 0,750 dochází v důsledku nestabilního násypu silničního tělesa k jeho svahovému pohybu a tím i k postupné deformaci povrchu vozovky. Přirozené horninové podloží tvoří křídové slínovce, které jsou při povrchu eluviálně rozložené na vápnité (velmi) silně plastické jíl. Tyto zeminy jsou podle ČSN 73 6133, *tabulka A.1* pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) do násypu nevhodné; jsou objemově nestálé, rozbídné a nebezpečně namrzavé. Tato nevhodná základová půda byla historicky před vybudováním vozovky zlepšena hutněným ložem z lomového kamene (jílovité štěrky) a různými nesourodými navážkami.

Severozápadně od dotčeného úseku komunikace je v archivu ČGS Geofond Praha dokumentováno sesuvné území č.1847. Jde o suchý, potenciální sesuv o výměře 5371 m² (rok 1692, revize 1979).



SELETICE: VÝŘEZ Z MAPY SVAHOVÝCH NESTABILIT, sesuv č.1847

V prostoru silnice žádný sesuv není historicky popsán, avšak právě svahový pohyb je příčinou vzniku podélných trhlin a poškození vozovky.



Svahový pohyb je patrný i na náklonu dopravního značení, patníků i oplocení sousedních nemovitostí. Předpoklady pro vznik svahového pohybu jsou obecně tyto : sklon terénu (svahu) tvořeného nevhodnou zemínou (jílem), vznik smykové plochy – vodou, příp. přetížením svahu. Všechny tyto podmínky svahové deformace postižený úsek silnice splňuje. Klíčovým faktorem je v tomto případě voda. Pravá strana vozovky není odvodněna, historický příkop je zanesen, nefunkční. Přitom do něj ústí dešťové svody z okolních nemovitostí, možná i vody odpadní z domácností.



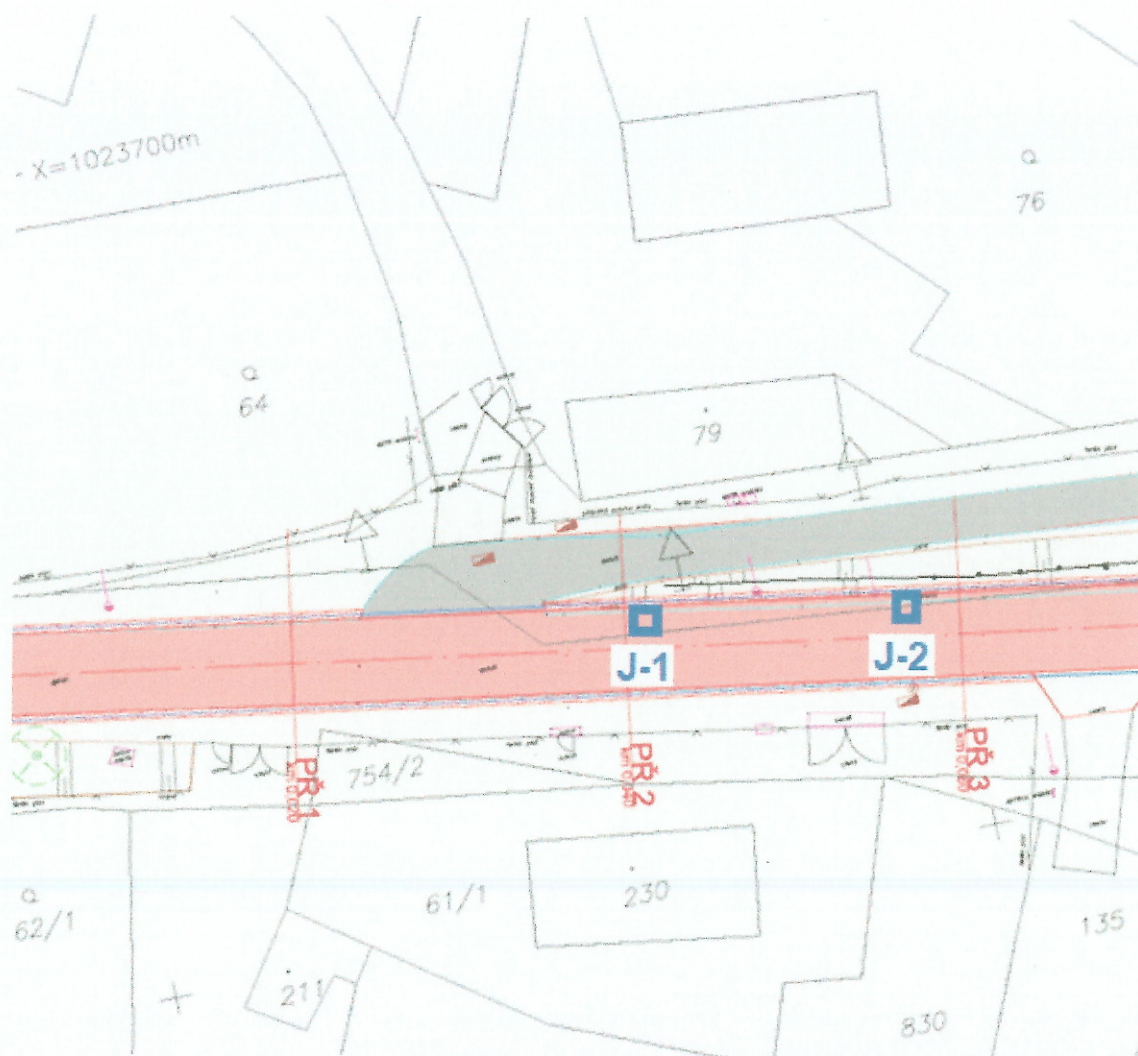
Tato voda se v dolní části příkopu u silnice již nevyskytuje, tedy „mizí“ v podloží poškozeného úseku vozovky. Jak je patrné z dokumentovaných vrtných profilů, zóna zvýšeného výskytu vysráženého limonitu je oblastí, kudy pravděpodobně podzemní voda příležitostně protéká a vytváří tak patrně smykovou plochu, po které automobilovou dopravou přetížený svah „ujíždí“.

Zajištění stability vozovky proto musí být kromě stavební rekonstrukce jejího podloží nutně doplněn řádnou obnovou odvodnění tak, aby se zabránilo průsakům vody tělesem vozovky.

Poděbrady, únor 2019




RNDr. Miloš Mikolanda

SITUACE SOND**SELETICE - DETAILNÍ SITUACE**

J-1, J-2 – jádrové vrty inženýrskogeologického průzkumu

Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek č.:
150023/72

Název zakázky: **Seletice**

Číslo zakázky: **150023Z034**

Jméno a adresa zákazníka:	Geologická služba s.r.o., Studentská 235/17, 29001 Poděbrady		
Číslo vzorku:	61702	*Datum odběru:	12.02.2019
*Sonda:	J-1	Převzetí vzorku:	15.02.2019
*Hloubka [m]:	2,5 - 2,7	Zahájení zkoušek:	15.02.2019
Popis vzorku:	jíl s velmi vysokou plasticitou, šedý, vápnitý, pevný		
Zkoušky provedli zkušební technici:	Hanzlíková, Zrubková		

Název zkušební postupu:	Stanovení vlhkosti zemin		
Identifikace zkuš. postupu:	ČSN CEN ISO 17892-1:2015		
Vlhkost (%):	22,2	Nejistota měření:	0,3%

Název zkušební postupu:	Stanovení meze plasticity a stanovení meze tekutosti - Casagrandeho metoda		
Identifikace zkuš. postupu:	ČSN CEN ISO/TS 17892-12:2005, kap. 5.3.; ČSN 72 1014:1968, metoda B		
Vlhkost na mezi tekutosti (%):	71,7	Nejistota měření:	0,3%
Vlhkost na mezi plasticity (%):	30,8	Nejistota měření:	0,3%

Název zkušební postupu:	Stanovení zrnitosti zemin							
Identifikace zkuš. postupu:	SOP 2 (ČSN CEN ISO/TS 17892-4:2017; Metodiky (Pozn. 1), kap. 4)							
velikost zrna (mm)	125	63	31,5	16	8	4	2	1
hmotnostní podíl %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
velikost zrna (mm)	0,5	0,25	0,125	0,0386	0,0123	0,0062	0,0032	0,0013
hmotnostní podíl %	100,0	99,7	98,9	93,2	88,3	81,1	68,7	54,2
Nejistota měření:								6,3%

Pozn. 1: Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a homin, ČGÚ 1987

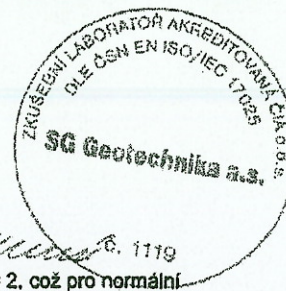
Datum vystavení protokolu: **19.02.2019**

Protokol vystavil: **Mgr. Markéta Kuchyňová**

Schválil: **Mgr. Jana Němečková, vedoucí laboratoře**

Výsledek každé uvedené zkoušky se týká vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA4/16. Všechny údaje označené * byly převzaty od zákazníka a laboratoř nenese odpovědnost za jejich správnost. Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek nesmí být bez souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.



Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek č.:
150023/73

Název zakázky: **Setelice**

Číslo zakázky: **150023Z034**

Jméno a adresa zákazníka:	Geologická služba s.r.o., Studentská 235/17, 29001 Poděbrady		
Číslo vzorku:	61703	*Datum odběru:	12.02.2019
*Sonda:	J-1	Převzetí vzorku:	15.02.2019
*Hloubka [m]:	3,5 - 3,7	Zahájení zkoušek:	15.02.2019
Popis vzorku:	jíl s vysokou plasticitou, šedý, silně vápnitý, pevný		
Zkoušky provedli zkušební technici:	Hanzlíková, Zrubková		

Název zkušebního postupu:	Stanovení vlhkosti zemín		
Identifikace zkuš. postupu:	ČSN CEN ISO 17892-1:2015		
Vlhkost (%):	19,8	Nejistota měření:	0,3%

Název zkušebního postupu:	Stanovení meze plasticity a stanovení meze tekutosti - Casagrandeho metoda		
Identifikace zkuš. postupu:	ČSN CEN ISO/TS 17892-12:2005, kap. 5.3.; ČSN 72 1014:1968, metoda B		
Vlhkost na mezi tekutosti (%):	55,6	Nejistota měření:	0,3%
Vlhkost na mezi plasticity (%):	26,7	Nejistota měření:	0,3%

Název zkušebního postupu:	Stanovení zrnitosti zemín							
Identifikace zkuš. postupu:	SOP 2 (ČSN CEN ISO/TS 17892-4:2017; Metodiky (Pozn. 1), kap. 4)							
velikost zrna (mm)	125	63	31,5	16	8	4	2	1
hmotnostní podíl %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
velikost zrna (mm)	0,5	0,25	0,125	0,0385	0,0125	0,0063	0,0032	0,0014
hmotnostní podíl %	100,0	100,0	99,5	77,9	68,6	59,9	51,1	39,1
Nejistota měření:								6,3%

Pozn. 1: Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemín a hornin, ČGÚ 1987

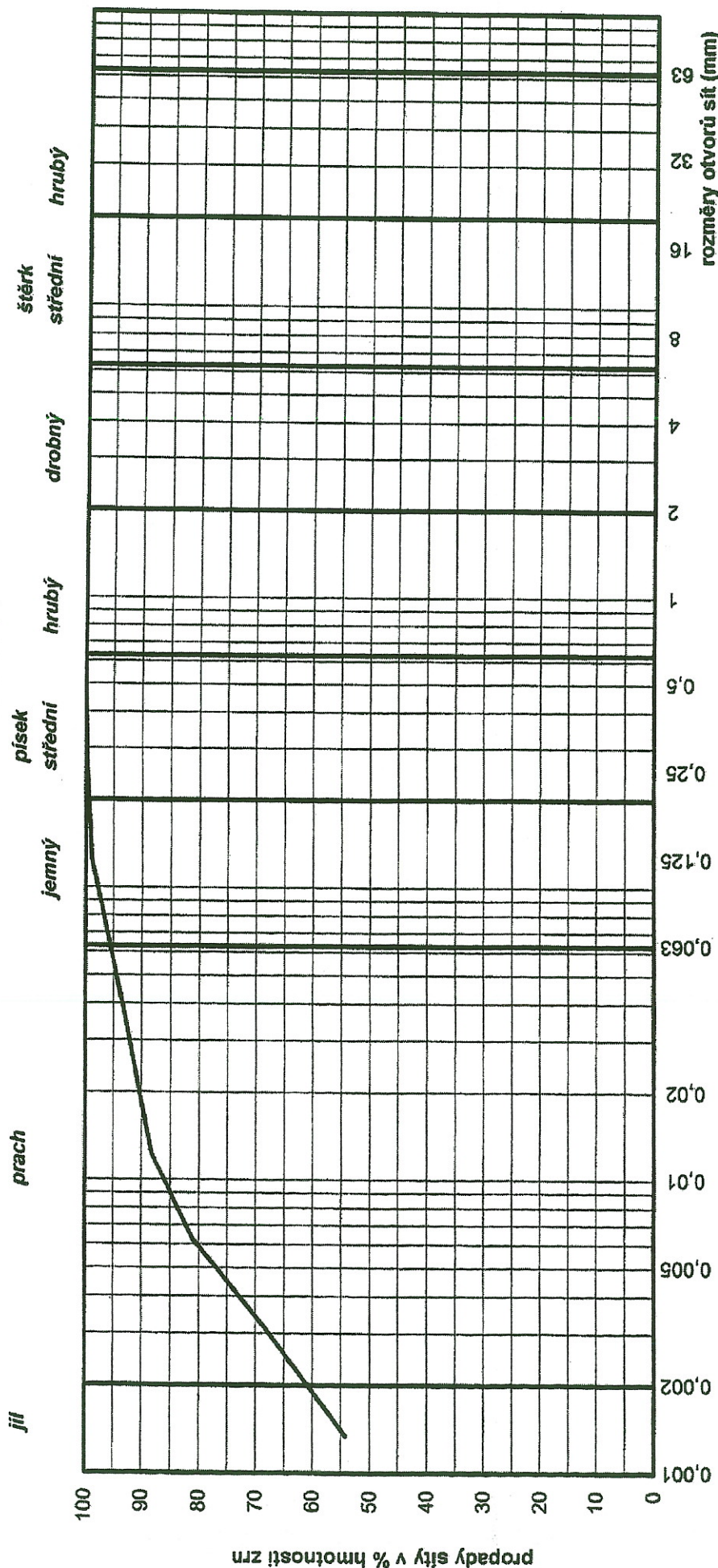
Datum vystavení protokolu: **20.02.2019**

Protokol vystavil: **Mgr. Markéta Kuchyňová**

Schválil: **Mgr. Jana Němečková, vedoucí laboratoře**

Výsledek každé uvedené zkoušky se týká vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.
Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA4/16.
Všechny údaje označené * byly převzaty od zákazníka a laborator nenese odpovědnost za jejich správnost.
Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek nesmí být bez souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.

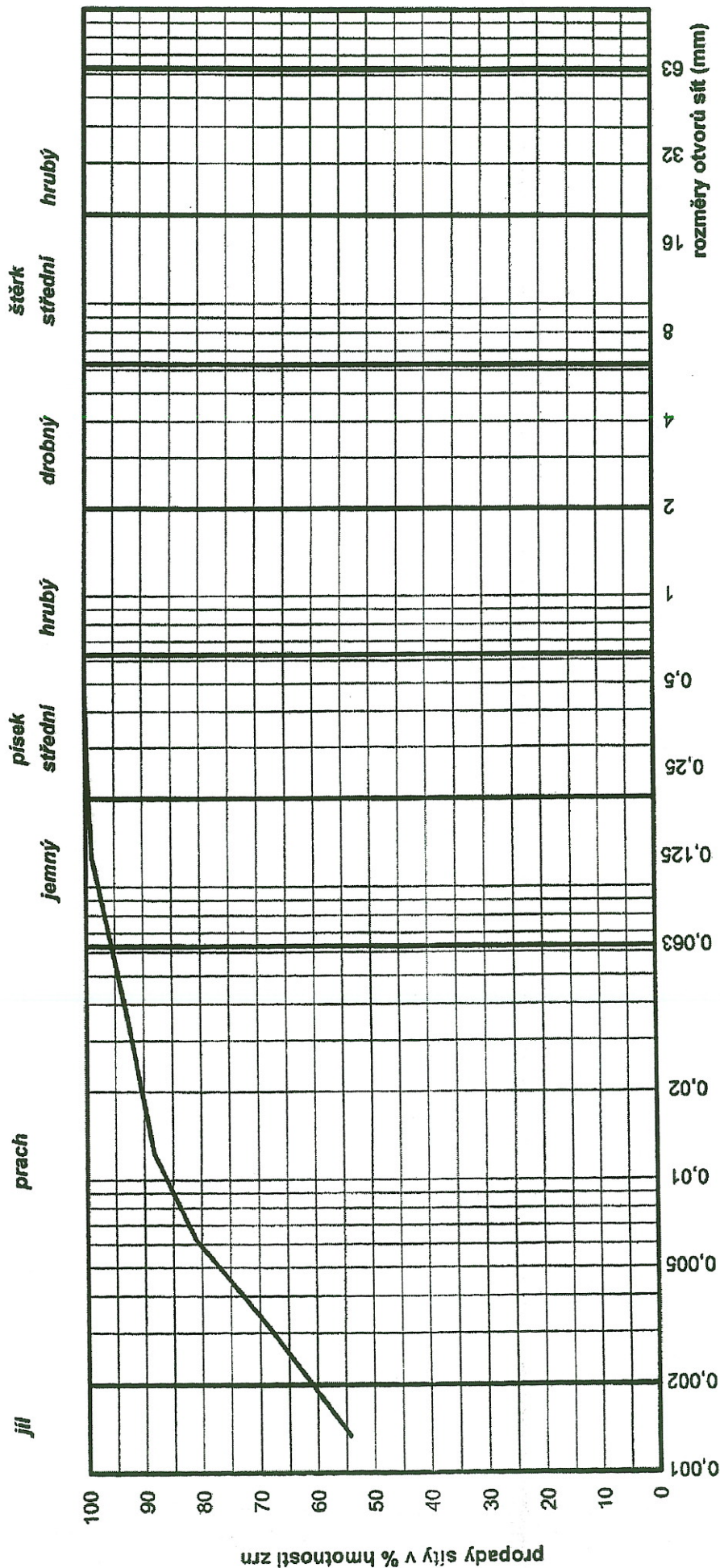
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY



Název zakázky: Seletice
 Číslo zakázky: 150023Z034
 Číslo vzorku: 61702
 Sonda: J-1
 Hloubka [m]: 2,5 - 2,7

Zatřídění podle:
 ČSN 73 6133 - F8 CV
 ČSN EN ISO 14688-2 - CI
 Odhad z křivky zrnitosti:
 namrzavost - vysoce namrzavá
 propustnost - nepropustná
 w_L (%) 71,7 I_p (%) 40,9

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY



Název zakázky:

Číslo zakázky: 150023Z034

Číslo vzorku: 61703

Sonda: J-1

Hloubka [m]: 3,5 - 3,7

Seletice

150023Z034

61703

J-1

3,5 - 3,7

Zatřídění podle:

ČSN 73 6133

ČSN EN ISO 14688-2

Odhad z křivky zrnitosti:

namrzavost

propustnost

F8 CV

CI

vysoce namrzavá

nepropustná

w_L (%)

71,7

I_p (%)

40,9

Fyzikální vlastnosti zemínNázev zakázky: **Seletice**Číslo zakázky: **150023Z034**

Číslo vzorku	Sonda	Hloubka (m)	ČSN 73 6133	ČSN EN ISO 14688-2	w _n	w _L	w _p	I _p	I _c	I _a	c _u	c _c	Makrosk. popis zeminy	
					%			-						
61702	J-1	2,5 - 2,7	F8 CV	Cl	22,2	71,7	30,8	40,9	1,23	0,67	-	-	jíl s velmi vysokou plasticitou, šedý, vápnitý, pevný	
61703	J-1	3,5 - 3,7	F8 CH	Cl	19,8	55,6	26,7	28,8	1,30	0,65	-	-	jíl s vysokou plasticitou, šedý, silně vápnitý, pevný	

Pozn.: U soudržných zemín s příměsí pískových nebo štěrkových zrn větších než 0,5 mm je index konzistence vypočten z hodnoty vlhkosti frakce zeminy pod 0,5 mm, kterou v tabulce neuvádíme. Tato hodnota je vypočtena na základě odhadu vlhkosti zrn větších než 0,5 mm (5 - 10%).

Vydáno dne: **20.02.2019****SG Geotechnika a.s.**Geologická 988/4, 152 00 Praha 5
IČO 41192168 DIČ CZ41192168Zpracoval: **Mgr. Markéta Kuchyňová**Za správnost: **Mgr. Jana Němečková, vedoucí laboratoře**


(28)