

OPTIMALIZACE TRAŽOVÉHO ÚSEKU MĚLNÍK (VČETNĚ) - LITOMĚŘICE  
DOLNÍ NÁDRAŽÍ (MIMO)

**SO 55-20-03**

**Most v ev. km 390,803**

**GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM**



2017-085

Praha, prosinec 2017

Objednatel: Prodex spol. s.r.o., organizační složka  
Perucká 2481/5, 120 00, Praha 2 Vinohrady  
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.  
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10  
Název zakázky zhotovitele: Mělník - Litoměřice, průzkum  
Zakázkové číslo zhotovitele: 2017- 085

OBSAH:

**SO 55-20-03**

**Most v ev. km 390,803**

**Geotechnický pasport**

Přílohy:

Situace sond

Geologická dokumentace vrtu

Výsledky laboratorních zkoušek

Praha, prosinec 2017

Zpracovali: Mgr. Vojtěch Novák

Ing. Jan Hrabánek

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**SO 55-20-03 Most v ev. km 390,803  
Geotechnický pasport****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	Most v ev. km 390,803 přes potok Obrtka
	Objednatel uvažuje s přestavbou stávajícího mostu na nový plošně založený
<u>Cíl průzkumu:</u>	Ověření základových poměrů pro výstavbu nového objektu

**2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ**

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce IN-SITU:</u>	
Jádrové IG vrty:	J1/9 - hloubka 6,00 m
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Zeminy:	J1/9 - hl. 3,80 – 4,00 m, 1x základní klasifikační rozbor
Podzemní voda:	J1/9 - hl. 4,60 m, 1x zkrácený chemický rozbor

**3. GEOTECHNICKÉ POMĚRY**

<u>Geotechnické poměry území:</u>	
Posouzení základových poměrů bylo provedeno na základě výše uvedených průzkumných prací.	
Geologická dokumentace vrtu je uvedena v příloze za textem předkládaného pasportu.	
<u>Kvartérní pokryv:</u>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- kvartérní pokryv je v místě vrtu tvořen svrchu navážkami a v jejich podloží fluvialními (náplavovými) sedimenty potoka Obrtka..</li><li>- přípovrchová vrstva terénu je tvořena navážkami. Vrtem byly ověřeny navážky charakteru kamenitých CbY a písčitohlinitých (F3 MSY) zemin o mocnosti cca 1,20 m. Ovšem skladba navážek a jejich mocnost může být v rozsahu stavebního objektu proměnlivá.</li><li>- v podloží navážek byly zastíženy písčité hlíny (<b>F3 MS</b>) tuhé konzistence a písky jílovité (<b>S5 SC</b>) středně uhlé, fluvialního původu. Celková mocnost fluvialních sedimentů je 2,10 m.</li><li>- celková mocnost kvartérního pokryvu včetně navážek dosahuje mocnosti 3,30 m</li></ul>	
<u>Předkvartérní podklad:</u>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- povrch předkvartérního podkladu se nachází 3,3 m pod terénem</li><li>- předkvartérní podklad je budován svrchnokřídovými zpevněnými sedimentárními horninami - zde zastoupenými pískovci</li><li>- pískovce jsou při povrchu zcela zvětralé (<b>R6</b>) charakteru hlinitých písků (<b>S4 SM</b>) uhlých až slabě stmelených, místy s pevnějšími úlomky pískovce. Mocnost zvětralin dosahuje 2,4 m.</li><li>- od úrovně 5,7 m (174,26 m n. m.) pod terénem byly zastíženy zcela až silně zvětralé pískovce třídy <b>R6-R5</b> (přechod mezi zvětralinami a silně zvětralými pískovci)</li></ul>	

Zeminy a horniny zastižené průzkumem rozdělujeme do následujících geotechnických typů.

(zatřídění jednotlivých zemin a hornin je uvedeno dle ČSN 73 6133).

Kvartér:

Geotechnický typ Y: navážky charakteru kamenitých a písčitohlinitých zemin (**CbY + F3 MSY**)

Geotechnický typ Q1: hlína písčitá (**F3 MS**) tuhé konzistence

Geotechnický typ Q2: písky jílovité (**S5 SC**) středně ulehle písky s příměsí jemnozrné

Křída:

Geotechnický typ K: pískovec zcela zvětralý až silně zvětralý (**R6-R5**)

#### 4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Hladina podzemní vody byla zastižena v úrovni 4,6 m pod terénem, na kótě cca 175,36 m n. m. Hladina podzemní vody je volná. Může sezónně, v závislosti na aktuálních klimatických poměrech, kolísat.

Údaje o hladině podzemní vody ve vrtu v době průzkumu:

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum zjištění
	[m] pod ter.	[m n. m.]	[m] pod ter.	[m n. m.]	
J1/9	4,60	175,36	4,60	175,36	25.5. 2017

#### 5. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Základové poměry: jsou složité

- základová půda se v rozsahu stavebního objektu může měnit
- hladina podzemní vody může ovlivňovat založení stavby

Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206): - neagresivní

Agresivita kapalného prostředí na ocel (podle ČSN 03 8375):

**velmi nízká I.** - pH; **střední II.** - chloridy a sírany; **velmi vysoká IV.** - konduktivita

## 6. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny geotechnické charakteristiky jednotlivých typů zemin zašitých průzkumem.

Geotechnický typ	Zatřídění dle SŽDC S4 (ČSN 73 6133)	Objemová tíha $\gamma_n$ [kN.m <sup>-3</sup> *)	Ulehlost	Konzistence	Modul deformace $E_{def}$ [MPa]	Poissonovo číslo $\nu$	Úhel vnitřního tření ef. $\phi_{ef}$ [°]	Soudržnost efektivní $c_{ef}$ [kPa]	Úhel vnitřního tření tot. $\phi_u$ [°]	Soudržnost totální $c_u$ [kPa]	Třída vrtatelnosti pro piloty VC 800-2	Třída těžitelnosti podle ČSN 73 3050/ ČSN 73 6133
<b>Y</b>	CbY+F3 MSY	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I.	3-4/I
<b>Q1</b>	F3 MS	18,0	-	T	6	0,35	25	14	0	60	I.	3./I.
<b>Q2</b>	S5 SC	18,5	SU	-	8	0,35	27	8	-	-	I.	3./I.
<b>K</b>	R6-R5 (S4 SM)	19,0	UL	-	15	0,30	30	12	-	-	I.	4./I.

Pozn:

- konzistence: M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TR - tvrdá
- ulehlost: KY - kyprá, SU - středně ulehlá, UL – ulehlý
- \*) objemovou tíhu pod hladinou podzemní vody je nutné upravit

## 7. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

### Informace o objektu:

- přestavba stávajícího mostu na nový most s plošným založením.

### Konzultace k založení nové stavby:

- v rámci přestavby mostu bude nutné postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7
- základové poměry hodnotíme jako složité (viz kap. č. 5)
- nový most lze založit jak **plošným** tak **hlubinným** způsobem

### alternativa plošného založení

- v základové spáře lze očekávat buď jílovitopísčité zeminy (S5 SC) **G typu Q2** středně ulehlé nebo zvětraliny pískovce **G typu K** charakteru hlinitých písků (S4 SM) ulehlých
- únosnost základové půdy je nutné ověřit statickým výpočtem na základě geotechnických parametrů uvedených v kap. č. 6
- ve finální fázi hloubení základové spáry bude nutné, aby těžba zemin probíhala hladkou lžící bez zubů, a bylo tak zabráněno nakypření písčitých zemin v základové spáře a jejich degradaci, resp. snížení jejich únosnosti
- základovou spáru bude nutné chránit proti nepříznivým klimatickým vlivům, mechanickému porušení, nebo zaplavení základové spáry vodou.

- hladina podzemní vody se nachází 4,60 m pod stávajícím povrchem terénu (175 m n. m.), při kolísání hladiny tak může docházet k přítokům vody ve dně stavební jámy
- vzhledem k tomu, že se bude základová jáma nového mostu nacházet u paty železničních násypů, bude nutné provést stavební jámu jako paženou. Pažení stěn základové jámy, případně i části násypu lze provést nejlépe jako záporové.
- zápory bude nutné vetknout dostatečně hluboko do hornin předkvartérního podkladu

#### alternativa hlubinného založení

- nový most lze založit rovněž hlubinně např. na vrtaných velkopřůměrových pilotách navržených jako plovoucí (horniny vhodné k vetknutí nebyly do hloubky 6,0 m zastiženy). Délka pilot vyplýne ze statického výpočtu na základě geotechnických parametrů uvedených v kap. č. 6
- vrty pro piloty bude nutné provádět pod ochranou pažnic, při vrtání pilot bude nutný geotechnický dozor
- piloty budou v trvalém dosahu podzemní vody

#### Doporučení průzkumných prací v další etapě průzkumu:

- v další etapě průzkumu bude vhodné u mostu provést inženýrskogeologický vrt na druhé straně trati zejména za účelem:
  - určení průběhu geotechnických vrstev na lokalitě
  - určení průběhu povrchu předkvartérního podloží pod stávajícím povrchem terénu
  - ověření výskytu hornin předkvartérního podkladu (alespoň třídy R4) vhodných k vetknutí pilot v reálné hloubce
  - odebrání vzorků zemin pro základní klasifikační rozbor a zařídění dle ČSN 73 6133

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****SO 55-20-03 Most v ev. km 390,803**

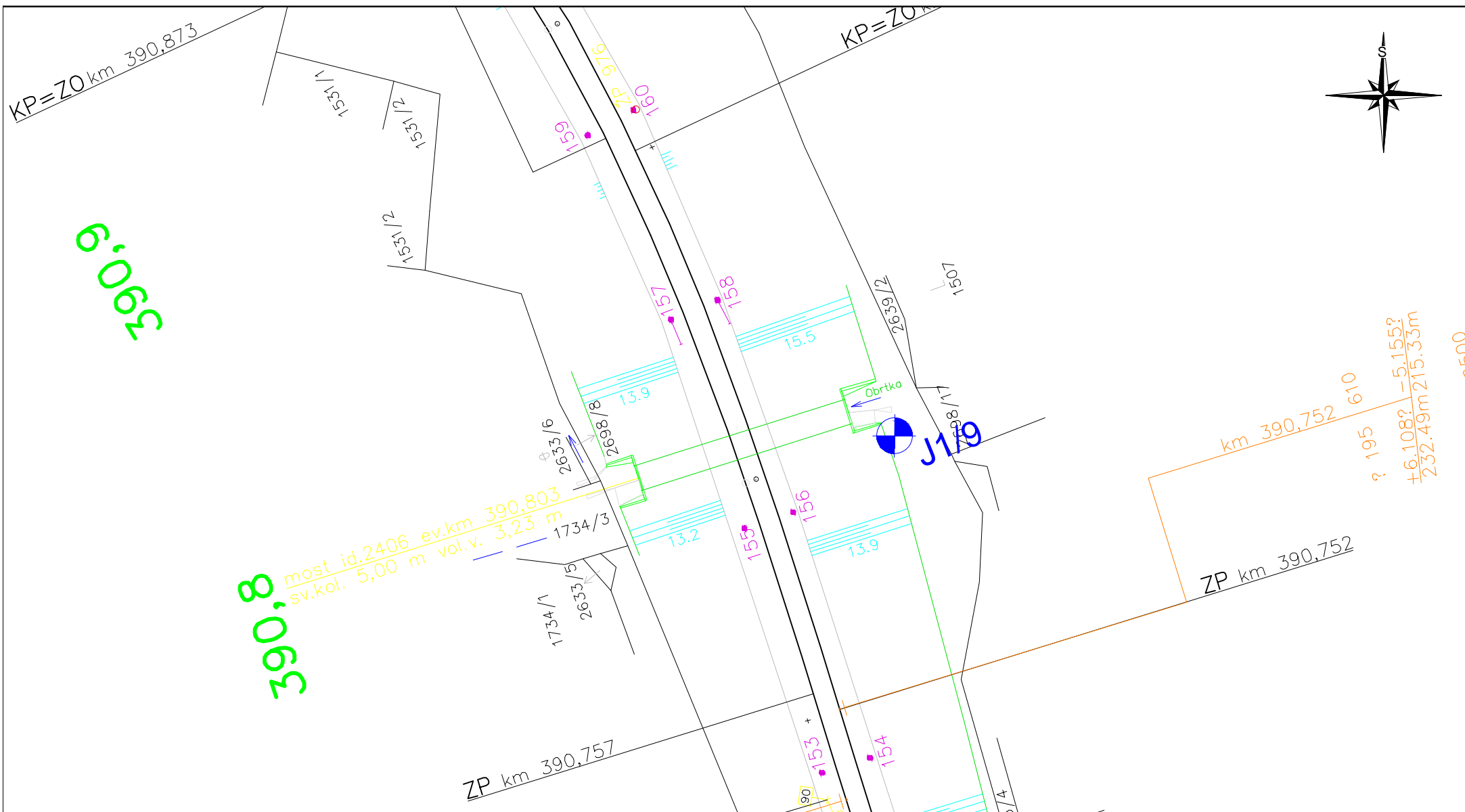
Obsah:

Situace sond

Geologická dokumentace vrtu

Výsledky laboratorních zkoušek

Název zakázky:	Mělník - Litoměřice, průzkum		
Číslo zakázky:	2017-085	Objednatel:	Prodex spol. s.r.o., organizační složka
Datum:	12 / 2017	Zpracoval:	Mgr. Vojtěch Novák
Počet stran:	7	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



Vysvětlivky:



... jádrový vrt

## SITUACE PRŮZKUMNÝCH SOND, MĚŘÍTKO 1 : 1000

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6	MOST V EV. KM 390,803 Mělník - Litoměřice, průzkum	Vypracoval: Mgr. V. Novák Odpovědný řešitel: Ing. J. Hrabánek	Zak. číslo: 2017-085	Příloha: 1.
---	---	--	-------------------------	----------------

GeoTec-GS, a.s. Chmelova 2920/6 10600				<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>		Označení vrtu  <b>J1/9</b>
Název akce Mělník - Litoměřice, průzkum						
Zakázka číslo 2017-085	Vrtáno 25. 05. 2017	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 179.96	Souřadnice S-JTSK Y = 742 115.34 X = 998 243.96			
Objednatel Prodex spol. s.r.o., organizační složka		HPV naražená 4.60 m (175.36 m n. m.)	HPV ustálená 4.60 m (175.36 m n. m.)		Stránka 1 z 1	

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN				
						Zatřídění ČSN 73 6133	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence / ulehlost	Geotyp	
0	179.66		0.30			F5 MLO	I	P	Y	Humózní vrstva - hlína s nízkou plasticitou, pevná, hnědá, s drobnými střípky hornin, na povrchu s dnem
	179.16		0.80			Cb+BY	I	KY-SU	Y	
1	178.76		1.20			F3 MSY	I	T	Y	Navážka - fragmenty pískovce, fragmenty o průměrné vel. cca 6 cm až přes průměr vrtu (cca 15 cm), ojediněle vel. cca 3 cm, kyprá až středně ulehlá sypanina, pískovec zdravý, béžový až nazelenalý, fragmenty lze lehce rozbít kladivem (třída R4)
	178.36		1.60			F3 MS	I	T	Q1	
2			(1.70)			S5 SC	I	SU	Q2	Navážka - hlína písčitá, tuhá, hnědá, v polohách s úlomky pískovce o vel. do 6 cm, úlomky pevné, kladivem lehce rozbitelné
3	176.66		3.30							Hlína písčitá, tuhá, hnědá, písek jemně zrnitý, v polohách s kořeny rostlin o průměru až 2 cm
4	175.76		(0.90)	4.6 4.60		R6 (S4 SM)	I	UL	K1	Písek jílovitý, středně ulehlý, hnědý, jemně až středně zrnitý, v polohách se střípky pískovců
5	174.26		(1.50)			R6 (S4 SM)	I	UL	K1	Pískovec, zcela zvětralý, světle hnědý až béžový, charakteru ulehlého, silně stmelového, jemně zrnitého, hlinitého písku
6	173.96		6.00			R6-R5	I	UL	K1	Pískovec, zcela až silně zvětralý, nahnědlý, charakteru ulehlého, jemně zrnitého, hlinitého písku s větší koncentrací kompaktnějších úlomků, které lze drolit a drolit rukou

Vrt byl ukončen v hloubce 6.00 m.

Legenda				POZNÁMKA	
	Naražená hladina podzemní vody	Vzorky			
	Ustálená hladina podzemní vody			Vzorek vody	
Všechny rozměry jsou v metrech.		Souprava Vrtmistr	UGB1VS/PV3S p. Marek	Dokumentoval(a) Mgr. V. Novák	Zpracoval(a) Mgr. V. Novák
Měřítko 1 : 111					

**LABORATOŘ ČESKÉ BUDĚJOVICE**

Pekárenská 81, 372 13 České Budějovice

**Laboratoř s odbornou způsobilostí č. : 116****Název zakázky:** Mělník – Litoměřice, průzkum**Číslo zakázky:** 2017 - 085**Označení předmětu zkoušky:** vlastnosti zemin**Objekt:** Most v km 390,803

Laboratorní zkoušky na vzorcích zemin: vlhkost, zrnitost, konzistenční meze

Laboratorní čísla vzorků / sonda: 60 937 (J1/9)

Odběr vzorků dne: 25.5.2017

Zkoušky provedl: Jitka Matoušková

Na použité zkoušky se vztahuje Osvědčení o správné činnosti laboratoře: č.j. 637/16, 2.5.2016

Seznam použitých předpisů, metod a postupů: ČSN CEN ISO/TS 17892-1,4,12

Nenormalizované zkušební postupy: ne

**Výsledky zkoušek:** viz. přílohy

Seznam příloh: tabulky fyzikálních vlastností zemin, křivky zrnitosti

Prohlášení: Výsledky uvedené v tomto protokolu se týkají pouze předmětu zkoušek a nenahrazují žádné jiné dokumenty požadované orgány státní správy, státního odborného dozoru a pod., ve smyslu zvláštních předpisů.

Tento protokol může být reprodukován pouze jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře.

Datum vystavení protokolu: 2.6.2017

Pracovník odpovědný za technickou správnost protokolu:  
Ing. Martin Bouška

Vedoucí zkušební laboratoře: Ing. Petr Karlín

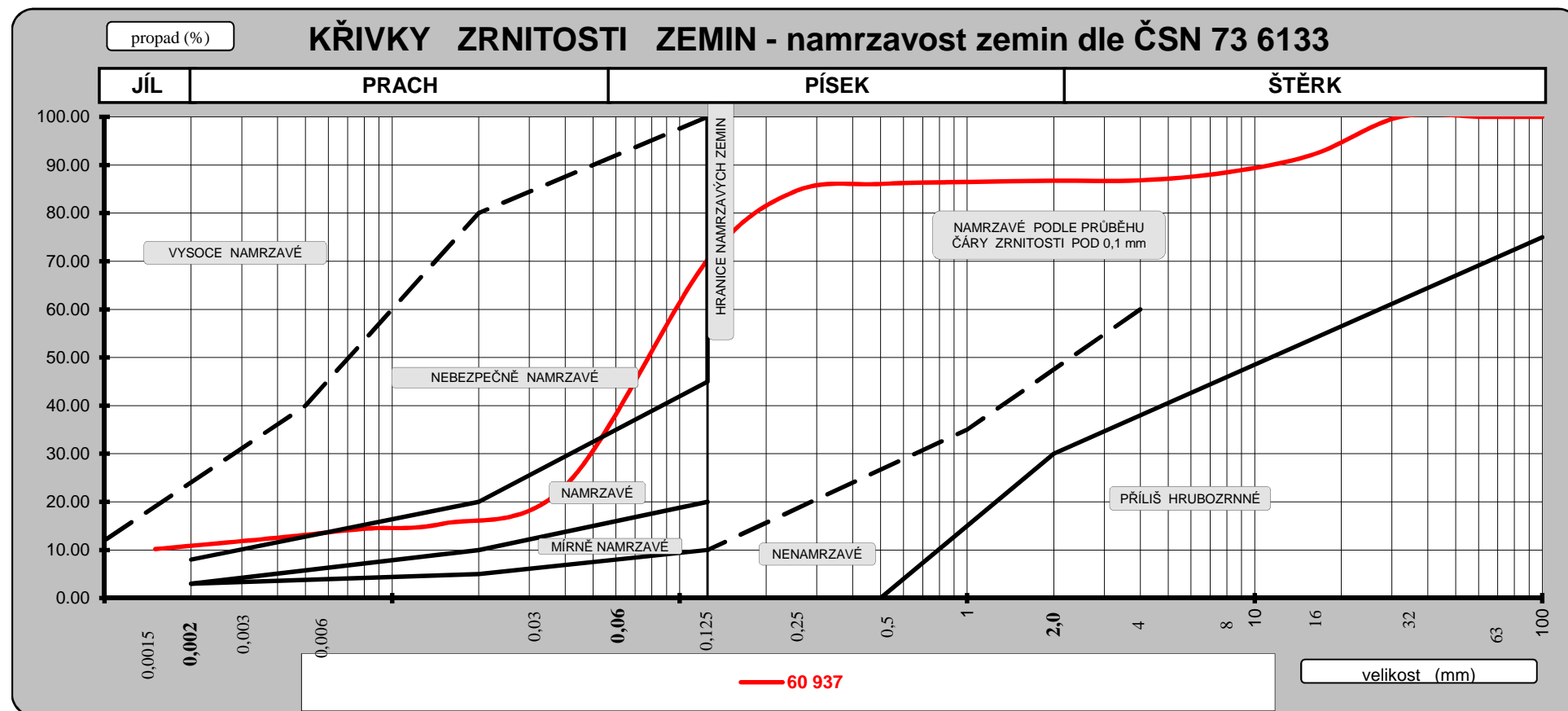


**FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMIN**Název úkolu : **Mělník - Litoměřice, průzkum**

Číslo úkolu :

**2017 - 085**

Objekt :	most v km 390,803	
Laboratorní číslo vzorku	60937	
Kolej	J1/9	
Km / poloha	km 390,803	
Hloubka (m)	3,8-4,0	
Popis a zařídění zeminy dle ČSN ISO 14688-2	jílovitý písek	
ČSN EN ISO 14688-2	cISa	
konzistence ČSN ISO 14688-2	-	
Popis a zařídění zeminy dle ČSN 73 6133	Písek hlinitý	
ČSN 73 6133	S4 SM	
konzistence dle ČSN 73 6133	-	
plasticita dle ČSN 73 6133	-	
Zařídění dle ČSN 75 2410	S4/SM	
Příměs v zemině, poznámka	mír.slid., štěrk 13%	
Barva zeminy	sv.hnědá	
Plasticita	mez tekutosti $w_L$ (%)	-
	mez plasticity $w_p$ (%)	-
	číslo plasticity $I_p$	-
Přirozená	tíhová $w_n$ (%)	13.6
vlhkost	objemová $w_o$ (%)	-
Stupeň konzistence $I_c$		-
Zdánlivá hustota pevných částic $\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )		-
Objemová hmotnost	suché $\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )	-
	přiroz.vlhké $\rho_n$ (kg/m <sup>3</sup> )	-
Objemová tíha	přiroz.vlhké (kN/m <sup>3</sup> )	-
	pod vodou (kN/m <sup>3</sup> )	-
Pórovitost $n$ (%)		-
Stupeň nasycení $S_r$		-
Pořadnice $D_{20}$ (mm)		0.0360
Koeficient filtrace dle $D_{20}$ $k$ (m/s)		1,7*10-6
Obsah org. látek	žíháním (%)	-
	oxidimetricky (%)	-
Proctor standard	max.obj.hm. $\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )	-
	vlhkost optim. $w_{opt.}$ (%)	-
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133		podmínečně vhodná
Vhodnost do podloží vozovky (aktivní zóny) dle ČSN 73 6133		podmínečně vhodná



Název úkolu :
<b>Mělník - Litoměřice, průzkum</b>

Číslo úkolu :
<b>2017 - 085</b>

Objekt č.	most v km 390,803
-----------	-------------------

Číslo vzorku :	Kolej :	Km : poloha	Hloubka : (m)	Klasifikace zemin dle ČSN			w <sub>L</sub> (%)	I <sub>c</sub>	I <sub>p</sub> (%)
				14688-2	73 6133	75 2410			
<b>60 937</b>	<b>J1/9</b>	<b>km 390,803</b>	<b>3,8-4,0</b>	<b>clSa</b>	<b>S4 SM</b>	<b>S4/SM</b>	-	-	-

**PROTOKOL O ZKOUŠCE**

Zadavatel	: GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10		
Název akce	: <b>M Iník - Litom íce, pr zkum</b>		
Objekt	: <b>Most v km 390,803</b>		
Ozna ení vzorku	: <b>J1/9 4,60 m</b>		
Popis vzorku	: voda	.prot.	: 382/17
Datum odb ru	: 25.5.2017	.zakázky	: 3269/17
Odebral	: zadavatel	.vzorku	: 636
Datum dodání	: 2.6.2017	Strana	: 1/2
Analýzy provedeny	: 2.6.2017 - 12.6.2017		

**VÝSLEDKY ZKOUŠEK**

pH	:	6,8	Vzhled vody :	bezbarvá	pr hledná
Konduktivita	mS/m :	95,4	Pach	: žádný	
KNK <sub>4,5</sub>	mmol/l :	6,27	Sediment	: slabý	
Langelier v index	:	-0,6		hn dý	
Oxid uhli itý agresivní	mg/l :	<2			

<b>Kationty</b>	<b>mg/l</b>	<b>Anionty</b>	<b>mg/l</b>
Amonné ionty	<0,06	Chloridy	41,4
Vápník	160	Hydrogenuhli itany	382
Ho ík	19,4	Sírany	141

Stupe agresivity podle SN EN 206 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda:  
**neagresivní**

Stupe agresivity podle SN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v p d nebo ve vod proti korozi:  
**velmi nízká I. (pH), střední II. (chloridy + sírany), velmi vysoká IV. (konduktivita)**

Suma Ca+Mg mmol/l : 4,80

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laborato e reprodukován jinak než celý.

Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušenému vzorku.

Pozn. k metodám

Ukazatel	SOP	Metoda	Nej.
Vzhled vody	SOP V30		
Průhlednost vody	SOP V30		
Pach	SOP V30		
Charakteristika pachu	SOP V30		
Množství sedimentu	SOP V30		
Barva sedimentu	SOP V30		
pH	SOP V08	SN ISO 10523	±2%
Konduktivita	SOP V09	SN EN 27888	±5%
Langelierův index	SOP V11	TNV 75 7121	±10%
Suma Ca+Mg	SOP V29	SN ISO 6059	±5%
KNK <sub>4,5</sub>	SOP V07	SN EN ISO 9963-1	±5%
Oxid uhličitý agresivní	SOP V11	TNV 75 7121	
Amonné ionty	SOP V01	SN ISO 7150-1	
Hydrogenuhličitany	SOP V31	SN 75 7373	±5%
Chloridy	SOP V15 A	SN ISO 9297	±5%
Sířany	SOP V14 B	ASTM D 516-88	±10%
Hodinek	SOP V29	SN ISO 6059	±8%
Vápník	SOP V10	SN ISO 6058	±5%

Rozšířená nejistota jednotlivých stanovení je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Naměřená nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkování.



GEMATEST spol. s r.o.  
Dr. Janského 954  
252 28 ČERNOŠICE II  
DIČ: CZ47541695

V Černošicích 12.6.2017

Ing. Jan Manda  
zástupce vedoucího laboratoře