

OPTIMALIZACE TRATI  
BEROUN (VČETNĚ) - KRÁLŮV DVŮR

**C.13 - 1. část**  
**SO 13-38-30**  
**Opěrná zed' v km 40,400 - 40,495**

**GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ  
PRŮZKUM**



Objednatel: METROPROJEKT Praha a.s.  
I.P. Pavlova 1786/2, 120 00 Praha 2

Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.  
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele: Beroun - Králův Dvůr, optimalizace

Zakázkové číslo zhotovitele: 2014 - 090

## OBSAH:

### **Opěrná zeď v km 40,400 - 40,495 - SO 13-38-30**

### **Geotechnický a stavebnětechnický pasport**

#### Přílohy:

Situace průzkumných sond, měřítko 1 : 1 000

Geotechnický profil s vysvětlivkami

Geologická dokumentace archivního vrtu J1/40,400

Geologická dokumentace vrtu J110

Vyhodnocení archivní penetrace DP1/40,400

Schéma umístění diagnostických vrtů, sond a zkoušek v rámci konstrukce

Dokumentace diagnostických vrtů do konstrukce

Dokumentace kopaných sond u opěrné zdi

Výsledky měření hloubky karbonátace

Hustota pravděpodobnosti hloubky karbonátace

Výsledky laboratorních zkoušek

Fotodokumentace

Praha, říjen 2014

Zpracovali: Mgr. Aleš Kubát

Ing. Jan Hrabánek

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**Opěrná zeď v km 40,400 - 40,495****SO 13-38-30****Geotechnický a stavebnětechnický pasport:****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	stávající monolitická betonová opěrná zeď vpravo trati mezi kolejištěm a prostorem cementárny
<u>Cíl průzkumu:</u>	reinterpretace a doplnění archivních průzkumů podle nových norem, tj: ověření hloubky založení a tloušťky zdi, ověření základových odstupků a tvaru rubu konstrukce v koruně, ověření kvality betonu - pevnosti, mezerovitosti a hloubky karbonatace, posouzení základových poměrů podle objednatele se u objektu uvažuje s celkovou sanací objektu a s obnovením drenáže a rubové izolace

**2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ**

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce IN-SITU:</u>	
Vizuální prohlídka:	rámcová, cílená na poruchy a ověřované části objektu, výstup v podobě fotodokumentace a komentáře v textu
Geologické jádrové vrty:	J110 - hloubka 6,00 J1/40,400 - hloubka 5,00 m *)
Dynamická penetrační zkouška :	DP1/40,400 - hloubka 6,00 m *)
Diagnosticke jádrové vrty:	profil v km cca 40,427 : V1 - délka vrtu 2,00 m *) Š1 - délka vrtu 2,60 m *) profil v km cca 40,465 : V2 - délka vrtu 2,50 m *) Š2 - délka vrtu 2,50 m *)
Kopané sondy: 1)	KS1 - v km cca 40,470 nad korunou zdi KS2 - v km cca 40,470 v patě zdi
Vodní tlaková zkouška:	V1 - provedena v intervalu 0,20 - 0,80 m *) V2 - provedena v intervalu 0,20 - 0,80 m *)
Ověření hloubky karbonatace:	1x líc dříku v km 40,470
Fotodokumentace:	uvedena v přílohách, zahrnuje profily jádrových diagnostických vrtů a výstup z vizuální prohlídky
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Horninové prostředí:	J110 - 2,00 - 2,10 - poloporušený J1/40,400 - 3,00 - 3,40 m - poloporušený
Zdicí prvky – beton:	Š1 - 0,00 - 1,00 m - pevnost v prostém tlaku *) Š2 - 0,20 - 1,30 m - pevnost v prostém tlaku *)
Vodní prostředí:	J110 - 2,25 m - 1x vzorek podzemní vody

- \*) - *archivní podklad* : Cink R. (2007): Praha - Beroun, nové železniční spojení, geotechnický a stavebnětechnický průzkum pro přípravnou dokumentaci stavby (GeoTec-GS, a.s.)
- 1) - *kopané sondy byly prováděny podle požadavku objednatele v konkrétních staničeních v místech archivních diagnostických vrtů do konstrukce.*

### 3. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

#### Geologické poměry území:

Vyhodnocení základových poměrů bylo provedeno na základě provedeného archivního průzkumného vrtu a dynamické penetrační zkoušky. Přihlédnuto bylo také k výsledkům šikmých vrtů do podzákladí objektu (viz geotechnický profil 1 - 1' a dokumentace sond v přílohové části). Mocnost navážek v sondě J1/40,400 byla přehodnocena.

V zájmovém území je povrch terénu upraven vrstvou antropogenních sedimentů - navážek. Vyskytují se v tělese železničního přísypu, v záhozech inženýrských sítí a v upraveném terénu cementárny. V průzkumných sondách byla ověřena poloha drážního štěrku a dále vrstva hlinitopísčitých zemin s příměsí škváry a s kameny hornin a betonu, podružně také s hroudami jílu. Celková ověřená mocnost navážek je cca 0,6 - 1,6 m.

Původní kvartérní pokryv je zastoupen fluvialními uloženinami. Až do konečné hloubky sondování (6,0 m) byly zastiženy jemnozrnné soudržné zeminy s proměnlivým obsahem písčité a štěrkovité frakce (F6 CI, CL, F4 CS, F2 CG). Konzistence zemin je značně proměnlivá. Svrchu převažuje měkká až tuhá, směrem do hloubky je většinou tuhá a ve větších hloubkách byla dokumentována konzistence pevná.

Předkvartérní podklad nebyl průzkumnými sondami zastižen.

Jednotlivé typy zastižených zemin a hornin jsou rozděleny do geotechnických typů.

(zatřídění jednotlivých zemin a hornin je uvedeno dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688-2)

#### Kvartér :

Geotechnický typ Z1 :	Heterogenní souvrství navážek, štěrkovitohlinitého a jílovitého charakteru (F1 MGY, F6 CIY), s příměsí horninové drtě. Materiál zásypu za rubem opěrné zdi.
Geotechnický typ N1 :	Heterogenní souvrství navážek, štěrkovitého (štěrková lože v místě kolejí vlečky), hlinitopísčitého, jílovitého a podružně i kamenitého charakteru (CbY, S4 SMY, F6 CIY), s příměsí škváry a úlomků betonu. Při povrchu terénu jsou navážky více konsolidované od přitížení vlečkou, při bázi je jejich ulehlost, resp. konzistence nízká.
Geotechnický typ I :	Heterogenní souvrství náplavových zemin, převážně jílovitého a lokálně štěrkovitojílovitého charakteru (F6 CI, F2 CG), měkké až tuhé konzistence
Geotechnický typ II :	Heterogenní souvrství náplavových zemin písčitojílovitého a lokálně až štěrkovitojílovitého charakteru (F4 CS, F2 CG), tuhé konzistence
Geotechnický typ III :	Souvrství náplavových zemin, charakteru jílu s nízkou plasticitou a jílu písčitých (F6 CL, F4 CS), pevné konzistence

*Při určení charakteru zemin reprezentovaných geotechnickými typy N1 a I - III (dále jen „G typ“) bylo přihlédnuto k výsledkům dynamické penetrační zkoušky.*

#### 4. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Základové poměry: - jsou složité

- základová půda se v prostoru založení částečně mění
- základy opěrné zdi mohou být sezónně v dosahu podzemní vody

Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206-1): - nebyla v místě ověřena

- podle provedeného chemického rozboru vzorku podzemní vody z vrtu J110 u propustku v km 40,587 je zvodnělé prostředí **středně agresivní - stupeň XA2**, a to v důsledku kombinace nižšího pH (pH = 6,29), zvýšeného obsahu agresivního oxidu uhličitého (obsah agres. CO<sub>2</sub> = 15,73 mg/l) a síranů (obsah SO<sub>4</sub> = 243,61 mg/l)

#### 5. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

V polohách navážek a v celém souvrství náplavových zemin je prostředí s průlinovou propustností. Úroveň ustálené hladiny podzemní vody nebyla ověřena pro zavalení vrtu těsně po jeho odvrtání. Dle analogie s blízkými vrty pro propustek v km 40,587 a objekt opěrné zdi v km 40,625 - 41,158 usuzujeme, že hladina podzemní vody je volná až mírně napjatá. Ustálenou hladinu podzemní vody doporučujeme uvažovat v hloubce kolem cca 2,0 m pod terénem. Její úroveň kolísá v závislosti na atmosférických srážkách.

Údaje o hladině podzemní vody ve vrtech v době průzkumu :

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum zjištění
	[m] pod ter.	[m n. m.]	[m] pod ter.	[m n. m.]	
DP1/40,400	nezjištěno	nezjištěno	nezjištěno	nezjištěno	12.4.2007
J1/40,400	3,80	222,75	nezjištěno	nezjištěno	12.4.2007
J110	2,20	224,12	2,25	224,07	18.6.2014

#### 6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Zatřídění dle SZDC S4 (ČSN 73 6133)	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 / 73 3050	Stupeň konzistence I <sub>c</sub>	Relativní hutnost I <sub>D</sub>	Parametry převzaté z ČSN 73 1001						
						Objemová tíha γ <sub>n</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	ef. úhel vnitř. tření φ <sub>ef</sub> (°)	ef. soudržnost c <sub>ef</sub> (kPa)	modul přetvárnosti E <sub>def</sub> (MPa)	Poissonovo číslo ν	Tabulková výpočtová únosnost R <sub>dt</sub> [kPa]	Vrtatelnost dle VC - 800 -2
<b>Z1</b>	Y	Mg	I./ 2.-3.	-	-	18,5	-	-	-	-	-	I.
<b>N1</b>	Y	Mg	I. /3.-4.	-	-	19,0	-	-	-	-	-	I.
<b>I.</b>	F6 CI, F2 CG	siCI, grsiCI	I. / 3.	0,5	-	20,0	19	10	4	0,40	100	I.

II.	F4 CS, (F2 CG)	sasiCl, grsiCl	I. / 2-3.	0,7	-	19,0	25	12	8	0,35	150	I.
III.	F6 CL, F4 CS	siCl, sasiCl	I. / 3.	1,3	-	20,0	20	14	10	0,40	225	I.

**Pozn.:**  $R_{dt}$  - geotechnické parametry nejsou uvedeny pro navážky vzhledem k jejich heterogenitě

- pro šířku základu  $b = 3 \text{ m}$
- je-li základová půda v hloubce větší než hloubka založení předpokládána, je možné u písčitých a štěrkovitých zemín zvýšit hodnotu na 2,5násobek a u základové půdy jemnozrnných zemín o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou ZS
- pokud bude nejvyšší hladina podzemní vody pod základovou spárou v hloubce menší než je šířka základu, hodnota se sníží o 30% (neplatí pro zeminy skupiny R)
- je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné hodnotu zvýšit o 20%
- \*) - u hornin se jedná o hodnoty zdánlivé smykové pevnosti
- () - hodnoty uvedené v závorce jsou pouze orientační
- pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit

## 7. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Stavebnětechnický průzkum byl zaměřen na ověření stavu zdi ve vybraných profilech staničení - viz cíl průzkumu v kapitole č. 1. Průzkum lze rozdělit na následující tematické okruhy:

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| a) vizuální prohlídka        | d) pevnost betonu              |
| b) diagnostické jádrové vrty | e) hloubka karbonatace betonu  |
| c) kopané sondy              | f) mezerovitost zdiva (betonu) |

### a) Vizuální prohlídka

V rámci vizuální prohlídky, při provádění zkoušek a při makroskopické dokumentaci vrtných prací bylo zjištěno:

- opěrná zeď je z monolitického betonu, nosná výztuž nebyla zastižena. Beton opěrné zdi je v celé lícové ploše degradovaný do hloubky a místy opadáný. Degradaci betonu do hloubky způsobuje karbonatace betonu urychlovaná v místech s malým množstvím pojiva, opady pak zejména účinky mrazu na vlhký beton.
- v lici zdi jsou patrná četná místa s tzv. vytríděným betonem, tj. místa s nedostatkem pojiva a současně s vysokým objemovým množstvím hrubé frakce kameniva - k tomuto jevu dochází při nedodržení technologických pravidel při výrobě (např. lití betonu do vody). Dále jsou v lici šikmé pracovní spáry napříč celou zdí a římsou, kterými prosakuje voda a v jejich okolí dochází k intenzivní korozi betonu.
- dle našeho odhadu je plošný rozsah povrchového poškození betonu následující:
  - cca 50% lícové plochy zdi je poškozeno slabě - povrch tvoří zdánlivě zachovalý beton, avšak po poklepání kladiva dochází k opadům do hloubky 1 - 5 mm. Koroze betonu zde již probíhá v povrchových vrstvách.
  - cca 25% lícové plochy zdi je na povrchu již porušeno, hloubka opadů je zde již 5 - 15 mm, jde většinou o oblasti s vytríděným betonem. Koroze betonu zde proniká do hloubky.
  - cca 25% lícové plochy zdi je také na povrchu již porušeno, hloubka opadů je zde 15 - 30 mm, místy i hlouběji. Dochází zde dále k průsakům vody. Koroze betonu zde proniká do hloubky, místy pravděpodobně na celou mocnost zdi vzhledem k průsakům

- vnitřní beton zdi (viz diagnostické vrtý), je místy silně porušený, při vrtání se rozpadá na kamenivo, pojivo je vyplavováno. Oblasti porušení jsou zřejmě nahodilé a souvisí s pravděpodobnou technologickou nekázní při výrobě. Pevnostní charakteristiky prezentované v části d) Pevnost betonu reprezentují pevnější části zdi.
- římsa je z monolitického vyztuženého betonu, římsa byla betonovaná současně s dřikem opěrné zdi. Beton římsy je silně degradovaný, opady jsou na většině římsy, místy dosahují až do hloubky 70 mm. Místy dochází k vypadávání celých kusů betonu velikosti do 15 cm.
- ukotvení stojek plechového plotu ve zdi je porušené a při průjezdu vlaku dochází k významnému vyklánění plotu na obě strany.
- fotodokumentace je v příloze zprávy

### b) Diagnostické jádrové vrtý

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- základová spára zdi je v km cca 40,427 v místě vrtu Š1 v hloubce cca 2,43 m pod korunou zdi, tj cca. 1,42 m pod zhlavím vrtu Š1.
- tloušťka zdi je v km cca 40,427 v místě a směru vrtu V1 cca 1,42 m
- základová spára zdi je v km cca 40,470 v místě vrtu Š2 v hloubce cca 2,97 m pod korunou zdi, tj cca. 1,73 m pod zhlavím vrtu Š1.
- tloušťka zdi je v km cca 40,427 v místě a směru vrtu V1 cca 1,50 m
- podrobné informace o charakteru zastižených materiálů v konstrukci prezentujeme v dokumentaci diagnostických vrtů v příloze a v části vizuální prohlídka

### c) kopané sondy

Kopané sondy byly provedeny v posuzovaném profilu v km 40,470 pod patou zdi a za rubem zdi pro ověření vnějšího tvaru. Hlavní zjištěné informace:

- v km 40,470 je v hloubce cca 1,98 m pod korunou zdi, tj. cca 0,52 m pod TK vnější koleje v cementárně základový odstupek o šířce 0,13 m
- v km 40,470 je šířka zdi v koruně 0,50 m. Za korunou zdi byl v hloubce cca 0,2 m zastižen souvislý betonový povrch mezi opěrnou zdí a kolejí č. 2 hlavní trati.
- detailně jsou informace z kopaných sond v příloze Dokumentace kopaných sond.

### d) pevnost betonu

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- pevnost betonu v prostém tlaku charakteristická stanovená destruktivně na tělesech vyjmutých z konstrukce dle ČSN ISO 13822 je cca 4,7 MPa. Dle ČSN EN 13791 je odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku cca 4,0 MPa.
- na základě výsledků destruktivních zkoušek lze beton opěrné zdi při použití postupu dle ČSN EN 13791 orientačně zatřídit **dle ČSN 731201 jako B 3,5, dle ČSN EN206-1 pak nelze ani jako C -/5.**
- rozptyl pevností je způsoben značnou nehomogenitou betonu, v betonu jsou porušené oblasti (vzorky byly odebrány z pevnějších míst) - viz vizuální prohlídka, dokumentace a fotodokumentace vrtů
- podrobně jsou pevnostní charakteristiky betonu prezentovány v následujících tabulkách a v přílohách zprávy

Souhrn výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku					
Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnost betonu v tlaku dle ČSN ISO 13822 (MPa)			
		průměr $f_{b, \text{prum}}$	minimum $f_{b, \text{min}}$	maximum $f_{b, \text{max}}$	charakteristická $f_{ck, \text{cube}}$
Beton opěrné zdi	destruktivní	9,95	4,4	14,5	4,69 <sup>*)</sup>
<b>Odhad pevnostních tříd betonu</b>					
<b>Stanovení charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci pro zařídění do pevnostních tříd:</b>					
Dle ČSN EN 13791, čl. 7.3.3. - postup B					
Počet zkoušek $n = 9$ (1 vzorků vyloučeno). Krajiní mez k malému počtu zkoušek (v závislosti na $n$ ): 6					
Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících dvou hodnot:					
$f_{ck, \text{is}} = f_{m(n), \text{is}} - k = 10,0 - 6 = 4,0 \text{ MPa}$ $f_{ck, \text{is}} = f_{is, \text{min}} + 4 = 4,4 + 4 = 8,8 \text{ MPa}$					
Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791					
$f_{ck, \text{is, cube}} = 4,0 < 4,5 \text{ MPa} = f_{ck, \text{is, min, cube}}$ (pro beton pevnostní třídy C-/5)					
Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791 alternativně s využitím charakter. pevnosti dle ČSN ISO 13822					
$f_{ck, \text{is, cube}} = 4,7 > 4,5 \text{ MPa} = f_{ck, \text{is, min, cube}}$ (pro beton pevnostní třídy C-/5)					
Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní třída betonu			
		třída dle výsledků zkoušek		poznámka	
Beton opěrné zdi	destruktivně z vývrtů	nedosahuje C -/5 (ČSN EN 206-1)  splňuje B3,5 (dle ČSN 73 1201)		beton je výrazně nehomogenní, v betonu jsou porušené oblasti (vzorky byly odebrány z pevnějších míst)	
<sup>*)</sup> - pro vyhodnocení byl z 10 vzorků vyloučen 1 vzorek s nejvyšší pevností					
<b>e) hloubka karbonatace</b>					
Pro získání představy o hloubce degradace betonu byla ověřena hloubka karbonatace, naměřené hodnoty jsou prezentovány statisticky. Měření bylo provedeno v km 40,470 na ploše několika jednotek m <sup>2</sup> . Bylo ověřeno:					
- ověřená hloubka karbonatace betonu od líce měřením je 114 - 156 mm					
Z naměřených hodnot a statistického zpracování lze konstatovat:					
- pravděpodobná běžná hloubka karbonatace dosahuje od líce zdi do hloubky cca 90 - 170 mm - viz hustota pravděpodobnosti v příloze č. 10.					
- v zóně s karbonatovaným betonem výrazně narůstá mezerovitost a pórovitost betonu, tato oblast se sytí vodou a podléhá postupné degradaci jednak od mrazových účinků na vlhký beton (opadání betonu) a dále od vyplavování pojiva (další navýšení objemu pórů a mezer).					
<b>f) mezerovitost zdiva (betonu)</b>					
Ve vrtech V1 a V2 byly provedeny vodní tlakové zkoušky (VTZ) pro ověření mezerovitosti zdiva (betonu) opěrné zdi. Z výsledků vyplývá:					
- ověřená specifická vodní ztráta $q$ činila u vrtu V1 4,3 l/s/m/MPa, u vrtu V2 pak 14,6 l/s/m/MPa. Mezerovitost zdiva (betonu) je v místě vrtu V1 do 10%, v místě V2 pak větší jak 10%. Zdivo je středně, resp. silně pórovité. Výsledky odpovídají makroskopické dokumentaci vrtů V1 a V2 a dokazují, že je beton propustný.					
- v literatuře se pro vodonepropustnostné zdivo uvádí hodnota specifické vodní ztráty 0,001 l/s/m/MPa - hodnota pro možnost porovnání výsledků zkoušek.					



## 8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

### Informace o objektu:

- stávající monolitická betonová opěrná zeď vpravo trati mezi kolejištěm a prostorem cementárny
- podle objednatele se u objektu uvažuje s celkovou sanací objektu a s obnovením drenáže a rubové izolace

### Posouzení základových poměrů:

- kvartérní pokryv je v podloží navážek tvořena fluviálními uloženinami. Až do konečné hloubky sondování (6,0 m) byly zastiženy jemnozrnné soudržné zeminy s proměnlivým obsahem písčité a štěrkovité frakce (F6 CI, CL, F4 CS, F2 CG). Konzistence zemin je značně proměnlivá. Svrchu převažuje měkká až tuhá, směrem do hloubky je většinou tuhá a ve větších hloubkách byla dokumentována konzistence pevná.
- podle výsledků průzkumných prací je stávající objekt založen v prostředí kvartérních náplavových jílovitých a štěrkovitójílovitých sedimentech geotechnického typu I.
- za rubem zdi byl prodlouženými diagnostickými vrty zastižen zásyp štěrkovitohlinitých a jílovitých zemin - G typ Z1 (viz dokumentace vrtů V1 a V2)
- během přestavby základové konstrukce bude nutné při návrhu založení postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie, ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7
- vzhledem ke stísněným prostorovým poměrům mezi opěrnou zdí a kolejištěm bude nutné stavební práce provádět v pažené stavební jámě
- podzemní voda byla průzkumem zastižena pod úrovní založení stávající opěrné zdi. Minimálně v období zvýšených srážek však mohou být části základové konstrukce v dosahu podzemní vody
- prostředí s podzemní vodou doporučujeme uvažovat (na základě analogie s rozbořem provedeným u sousedního objektu propustku v km 40,587) ve smyslu ČSN EN 206 - 1 jako středně agresivní na betonové konstrukce - stupeň **XA2**

### Ostatní:

- v případě provádění výkopů bude možné dočasné sklony svahů výkopů navrhnout v poměru 1 : 0,5 za dodržení podmínek, uvedených v čl. 83, ČSN 73 3050. Přes těleso náspu trati (za rubem opěrné zdi směrem k trati ČD) bude výkop pravděpodobně nutné z prostorových důvodů pažit
- vzhledem k nízké propustnosti prostředí předpokládáme, že průsaky podzemních vod do případné stavební jámy budou malé a bude je tak možné odčerpávat běžnými stavebními čerpadly
- v případě provádění výkopových prací budou rozpojovány zeminy spadající převážně do 2.-3./ I. třídy těžitelnosti, podle ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133. Kamenité navážky mohou náležet až do 3.-4./ I. třídy těžitelnosti, podle ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133
- těžené zeminy z výkopů předběžně hodnotíme pro použití do násypů zemních těles a zpětné použití do zásypů jako vhodné. Těženy budou především hrubozrnné zeminy G typu N1. Bude však záviset především na jejich charakteru, proměnlivosti, momentální přirozené vlhkosti a klimatických podmínkách při těžbě.

Stavebnětechnický průzkum:

Výsledky průzkumu jsou podrobně prezentovány v kapitole č. 7 a v přílohách zprávy, dále prezentujeme stručně hlavní zjištěná fakta:

- opěrná zeď je z monolitického betonu, který je v celé lícové ploše degradovaný do hloubky a místy opadaný. V lici zdi jsou patrná četná místa s nedostatkem pojiva a současně s vysokým objemovým množstvím hrubé frakce kameniva. Dále jsou v lici šikmé pracovní spáry napříč celou zdí a římsou, kterými prosakuje voda a v jejich okolí dochází k intenzivní korozi betonu.
- vnitřní beton zdi je místy ve vrtech silně porušený. Oblasti porušení jsou zřejmě nahodilé a souvisí s pravděpodobnou technologickou nekázní při výrobě. Pevnostní charakteristiky prezentované v části d) Pevnost betonu reprezentují pevnější části zdi.
- římsa je z monolitického vyztuženého betonu, který je silně degradovaný, opady jsou na většině římsy.
- základová spára zdi je v km cca 40,427 v místě vrtu Š1 v hloubce cca 2,43 m pod korunou zdi, tloušťka zdi je zde v místě a směru vrtu V1 cca 1,42 m
- základová spára zdi je v km cca 40,470 v místě vrtu Š2 v hloubce cca 2,97 m pod korunou zdi, tloušťka zdi je zde v místě a směru vrtu V1 cca 1,50 m
- v km 40,470 je v hloubce cca 1,98 m pod korunou zdi základový odstupek o šířce 0,13 m, šířka zdi je zde v koruně 0,50 m.
- na základě výsledků destruktivních zkoušek lze beton mostního prahu opěry Praha při použití postupu dle ČSN EN 13791 orientačně zatřídit **dle ČSN 731201 jako B 3,5, dle ČSN EN206-1 pak nelze ani jako C -/5.**
- rozptyl pevností je způsoben značnou nehomogenitou betonu, v betonu jsou porušené oblasti (vzorky byly odebrány z pevnějších míst)
- ověřená hloubka karbonatace betonu od líce měřením je 114 - 156 mm, pravděpodobná běžná hloubka karbonatace dosahuje od líce zdi do hloubky cca 90 - 170 mm
- mezerovitost zdiva (betonu) je v místě vrtu V1 do 10%, v místě V2 pak větší jak 10%. Zdivo je středně, resp. silně pórovité. Výsledky odpovídají makroskopické dokumentaci vrtů V1 a V2 a dokazují, že je beton propustný.

Názor zpracovatele průzkumu na případnou rekonstrukci:

- v rámci rekonstrukce bude vhodné:
  - odbourat celou římsu vzhledem k míře jejího porušení
  - zajistit odvodnění rubové a lícové části do maximální hloubky spolu s instalací kapacitního odvodnění - při řešení odvodu vody od objektu opěrné zdi lze do řešení zahrnout případný odvod vod od propustku v km 40,587

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****OBSAH :**

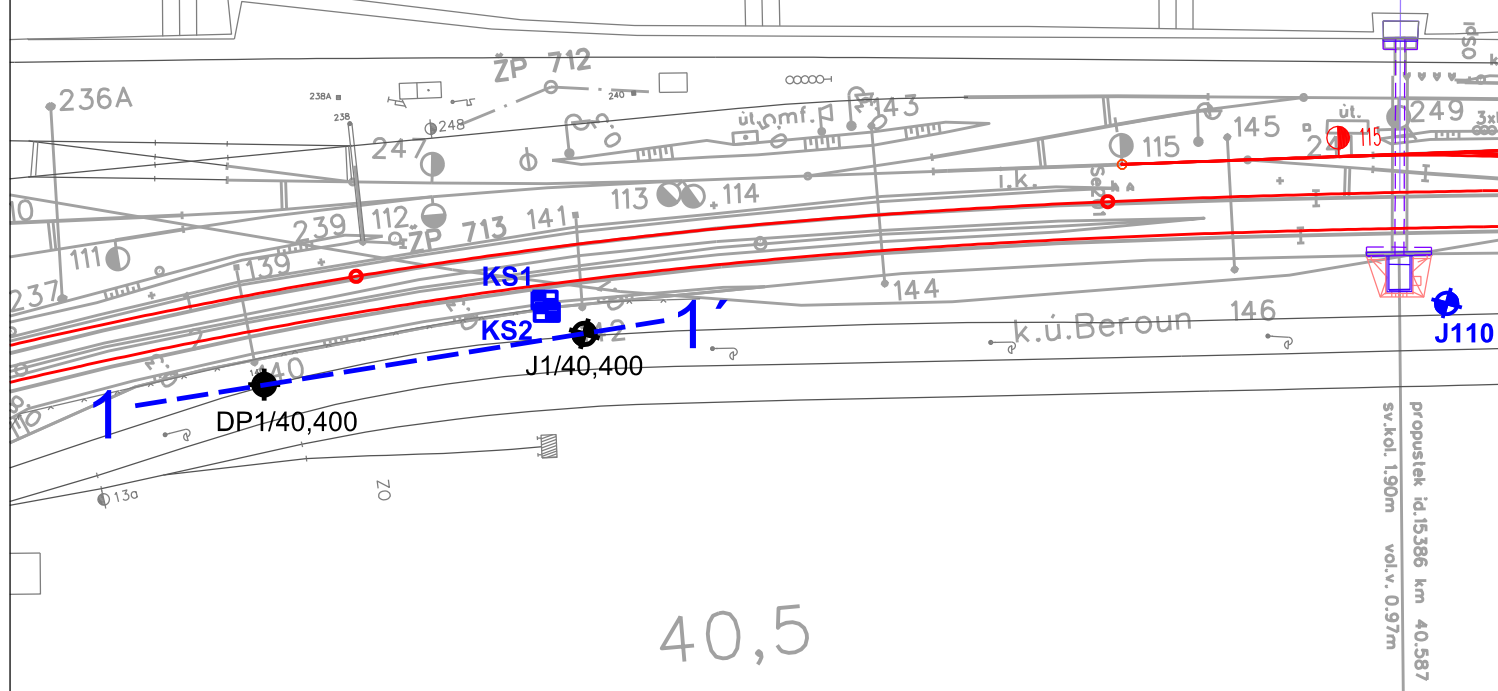
Situace průzkumných sond, měřítko 1 : 1 000  
Geotechnický profil s vysvětlivkami  
Geologická dokumentace archivního vrtu J1/40,400  
Geologická dokumentace vrtu J110  
Vyhodnocení archivní penetrace DP1/40,400  
Schéma umístění diagnostických vrtů, sond a zkoušek v rámci konstrukce  
Dokumentace diagnostických vrtů do konstrukce  
Dokumentace kopaných sond u opěrné zdi  
Výsledky měření hloubky karbonatace  
Hustota pravděpodobnosti hloubky karbonatace  
Výsledky laboratorních zkoušek  
Fotodokumentace

Název zakázky :	Beroun - Králův Dvůr, optimalizace		
Číslo zakázky :	2014 - 090	Objednatel :	METROPROJEKT Praha a.s.
Datum :	10 / 2014	Zpracoval :	Mgr. Aleš Kubát
Počet stran :	24	Schválil :	Mgr. Filip Dudík

# Situace průzkumných sond

SO 13-38-13

PROPUSTEK  
nový km =  
ev. km 40,587  
n.k. ŽB trubní  
přesný km 40,538.655  
sv.š. = 1,200 m  
sv.v. = 1,200 m



-38-48  
krakorec

## Vysvětlivky

nové průzkumné sondy



- kopaná sonda

1 — 1' - linie geotechnického profilu

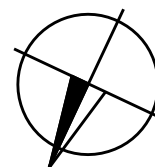
archivní průzkumné sondy



- inženýrskogeologický vrt



- dynamická penetrace



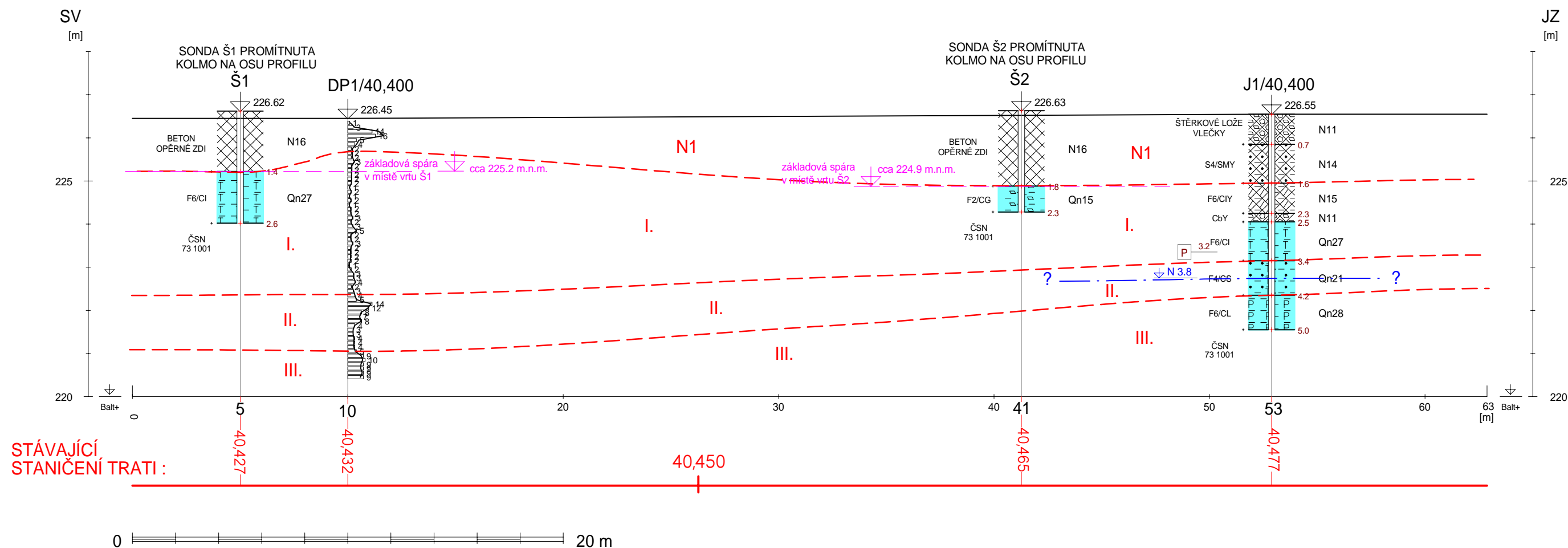
Měřítko 1:1000

SO 13-38-30, 1. část  
Opěrná zeď v km 40,400 - 40,495

Název zakázky : Beroun - Králův Dvůr, optimalizace

Číslo zakázky : 2014 - 090

Příloha č.: 1



### VYSVĚTLIVKY :

#### NAVÁŽKY

N11	kamenité a štěrkovité (G1Y až G4Y, CbY, BY)
N14	písčito-hlinité a písčito-jílovité (F3Y, F4Y, S5Y)
N15	jílovité a hlinité (F5Y až F8Y)
N16	různorodé

#### KVARTÉR NÁPLAVY

Qn15	jíl štěrkovitý, tuhý (F2/CG)
Qn21	jíl písčitý, tuhý (F4/CS)
Qn27	jíl s nízkou a střední plast., tuhý (F6/CL,CI)
Qn28	jíl s nízkou a střední plast., pevný (F6/CL,CI)

#### OSTATNÍ

—	geotechnické hranice
—	předpokládaná úroveň hladiny podzemní vody
III.	geotechnická vrstva
P 1.5	odběr porušeného vzorku
N 3.8	naražená hladina podzemní vody

## GEOTECHNICKÝ PROFIL 1-1'

Opěrná zeď ev. km 40,400 - 40,495

GeoTec - GS, a.s.  
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Horizontální měřítko 1 : 200  
Vertikální měřítko 1 : 100

Název úkolu : Praha - Beroun, NŽS - průzkum  
Číslo úkolu : 2005-075

Sonda : **J1**

**Opěrná zeď v ev. km 40,400**

Souřadnice : Y = 770 783,24 X = 1 054 492,86 Z = 226,55 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Ing. Jan Hrabánek / 12.4.2007

Souprava / průměr : Hütte 202 TF/ 135 - 220 mm

Hloubka [m]		Geologická dokumentace	ČSN	
od	do		73 1001	73 3050
0,00	- 0,70	<b>Štěrk a štěrkové lože trati</b> - kameny velikosti do 5 cm, obsahu cca 80 - 90 %, ulehle, navážka	CbY	3.
0,70	- 1,60	<b>Písek hlinitý</b> - ulehle, hnědočerný, úlomky a kameny pevných hornin, velikosti do 2 cm, úlomky betonu velikosti do 15 cm, příměs škváry, navážka	S4/SMY	3.
1,60	- 2,30	<b>Jíl se střední plasticitou</b> - měkký až tuhý (Op = 50 - 100 kPa), hnědý, navážka	F6/CIY	3.
2,30	- 2,50	<b>Úlomky a kusy (kameny) prostého betonu</b> - středně ulehle, porušené, namodralé, velikosti i přes průměr vrtu <b>- navážky</b>	CbY	3. - 4.
2,50	- 3,40	<b>Jíl se střední plasticitou</b> - měkký až tuhý (Op = 80 kPa), hnědý, s příměsí jemnozrnného písku, lokálních polohy úlomků hornin o velikosti do 1 cm	F6/CI	3.
3,40	- 4,20	<b>Jíl písčité</b> - tuhý, hnědý, písčité frakce jemnozrnná až hrubozrnná, při bázi přechází až v písek jílovitý, místy s vrstvičkami valounů křeme o velikosti do 0,5 cm	F4/CS + S5/SC	2. - 3.
4,20	- <u>5,00</u>	<b>Jíl s nízkou plasticitou</b> - pevný (Op > 600 kPa), šedý, s příměsí úlomků břidličné drtě, o velikosti do 3 - 5 mm, obsahu cca 10 %, v polohách písčité <b>- kvartér, náplav</b>	F6/CL	4.

Vrt ukončen v hloubce 5,00 m

Hladina podzemní vody : naražená v hloubce 3,80 m pod terénem

Odebrané vzorky : P 3,00 - 3,40 m - porušený

Pozn. : vrt po odpažení zavalen kameny ze štěrkového lože, nebylo možné stanovit úroveň ustálené hladiny podzemní vody

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10, Chmelová 2920/6		<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>		<b>J110</b>	
Vrtmistr: p.Chejlava Typ soupravy: UGB 1VS PV3S Datum provedení - od: 18.6.2014 - do: 18.6.2014		Hloubka sondy [m]: 6.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 2.20, Z = 224.12 ustálená [m]: Hl.= 2.25, Z = 224.07		Y= 770 883.66 X= 1 054 547.16 Z= 226.32 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Beroun Katastr.území: Mapa 1:25000: 22-233	

<div> <div> <div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div> <div> <div>J110</div> <div>226.32</div> </div> </div> <div> <div>0</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div> </div> <div> <div>Recent</div> <div>Kvartér</div> </div> </div>		<div>ČSN 73 6133</div> <div>ČSN 73 3050</div> <div>KONZISTENCE</div> <table border="1"> <tr> <td>G4 GMY</td> <td>3-4</td> <td>UL</td> </tr> <tr> <td>F6 CIY</td> <td></td> <td>M-T</td> </tr> <tr> <td>F6 CI</td> <td>3</td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>F2 CG</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G5 GC</td> <td></td> <td>SU</td> </tr> <tr> <td>F2 CG</td> <td>3-4</td> <td>P</td> </tr> </table>	G4 GMY	3-4	UL	F6 CIY		M-T	F6 CI	3	T	F2 CG			G5 GC		SU	F2 CG	3-4	P
G4 GMY	3-4	UL																		
F6 CIY		M-T																		
F6 CI	3	T																		
F2 CG																				
G5 GC		SU																		
F2 CG	3-4	P																		

do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.80	1: Navážka, ulehlá, šedá, zahliněný ostrohranný štěrk (drážní) velikosti do 10 cm, s písčitohlinitou výplní <b>G typ N.</b>
1.50	1: Navážka, jíl se střední plasticitou - měkké až tuhé konzistence (Op = 80 - 100 kPa), hnědý, jemně písčitý, se střepy skla <b>G typ N.</b>
2.20	14: Jíl se střední plasticitou, tuhé konzistence (Op = 100 - 120 kPa), hnědý, prachovitý, jemně písčitý <b>G typ I.</b>
3.10	11: Jíl štěrkovitý, měkký až tuhý (částečně porušeno vrtáním), hnědý a světle šedý, fluvialní, písčitý, s valouny velikosti 1 - 7 cm, obsahu cca 30%, valouny plovoucí v jílovitopísčité základní hmotě <b>G typ II.</b>
4.40	65: Štěrk jílovitý, středně ulehlý, tuhý, okrově hnědý a světle šedý, s valouny velikosti 2 - 10 cm, průměrně 4 cm, obsahu cca 60%, fluvialní; výplň - jíl písčitý, písčitá frakce středně až hrubě zrnitá <b>G typ III.</b>
6.00	11: Jíl štěrkovitý, pevný, šedý, fluvialní, s valouny hornin velikosti 2 - 10 cm, obsahu cca 30%, v polohách 4,7 - 5,0 a 5,7 - 6,0 balvany křemence velikosti větší než 30 cm <b>G typ IV.</b>

<b>Legenda:</b> Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div> <div>neporušený</div> <div>porušený</div> <div>jádru</div> <div>technolog.</div> <div>skalní</div> <div>jiny</div> </div> <div> <div>voda</div> <div>naražená hladina</div> <div>ustálená hladina</div> </div>	
<b>Poznámka:</b> . . .	

Název akce: <b>Beroun - Králův Dvůr,, optimalizace</b>		Měřítko: 1: 100	Zak. číslo: 2014-090
Dokumentoval: RNDr.V.Hájek	Vyhodnotil: Mgr.A.Kubát	Zpracoval: Mgr.A.Kubát	Příloha č.: <b>J110</b>

**DYNAMICKÁ PENETRACE**Souprava : SRS typ M90, Hmotnost beranu: 50 kg Výška pádu: 0,5 m Plocha hrotu: 15 cm<sup>2</sup>

Hloubka	N <sub>10</sub>	N <sub>10,red.</sub>	q <sub>d</sub> [Mpa]	Hloubka	N <sub>10</sub>	N <sub>10,red.</sub>	q <sub>d</sub> [Mpa]
*)	0			*)	20		
0.1	1	1	1.3	5.1	5	4	3.6
0.2	3	3	3.9	5.2	5	4	3.5
0.3	14	14	18.0	5.3	5	4	3.5
0.4	16	16	20.5	5.4	6	5	4.3
0.5	5	5	6.4	5.5	10	9	7.7
0.6	4	4	5.1	5.6	11	10	8.5
0.7	2	2	2.6	5.7	10	9	7.6
0.8	2	2	2.6	5.8	10	9	7.5
0.9	2	2	2.6	5.9	11	9	8.3
1.0	3	3	3.9	6.0	10	8	7.3
*)	0			*)	40		
1.1	2	2	2.3	6.1			
1.2	2	2	2.3	6.2			
1.3	2	2	2.2	6.3			
1.4	2	2	2.2	6.4			
1.5	2	2	2.1	6.5			
1.6	1	1	0.9	6.6			
1.7	2	2	2.0	6.7			
1.8	1	1	0.8	6.8			
1.9	2	2	1.9	6.9			
2.0	1	1	0.7	7.0			
*)	10			*)			
2.1	2	2	1.7	7.1			
2.2	2	2	1.7	7.2			
2.3	3	3	2.8	7.3			
2.4	2	2	1.7	7.4			
2.5	3	3	2.8	7.5			
2.6	5	5	5.0	7.6			
2.7	2	2	1.7	7.7			
2.8	2	2	1.7	7.8			
2.9	3	3	2.8	7.9			
3.0	2	2	1.7	8.0			
*)	10			*)			
3.1	2	2	1.6	8.1			
3.2	2	2	1.6	8.2			
3.3	2	2	1.5	8.3			
3.4	1	1	0.5	8.4			
3.5	2	2	1.5	8.5			
3.6	4	3	3.5	8.6			
3.7	4	3	3.5	8.7			
3.8	5	4	4.5	8.8			
3.9	3	2	2.4	8.9			
4.0	4	3	3.4	9.0			
*)	15			*)			
4.1	5	4	4.1	9.1			
4.2	6	5	5.0	9.2			
4.3	15	14	13.4	9.3			
4.4	13	12	11.5	9.4			
4.5	9	8	7.7	9.5			
4.6	8	7	6.8	9.6			
4.7	9	8	7.7	9.7			
4.8	5	4	4.0	9.8			
4.9	4	3	3.0	9.9			
5.0	4	3	3.0	10.0			
*)	20			*)			

**Sonda : DP1/40,400**

Objekt : Opěrná zeď v km

40.400 - 40.495

Datum: 12.4. 2007

Souřadnice ( JTSK, Bpv ) :

Y = 770 748.28

X = 1 054 468.03

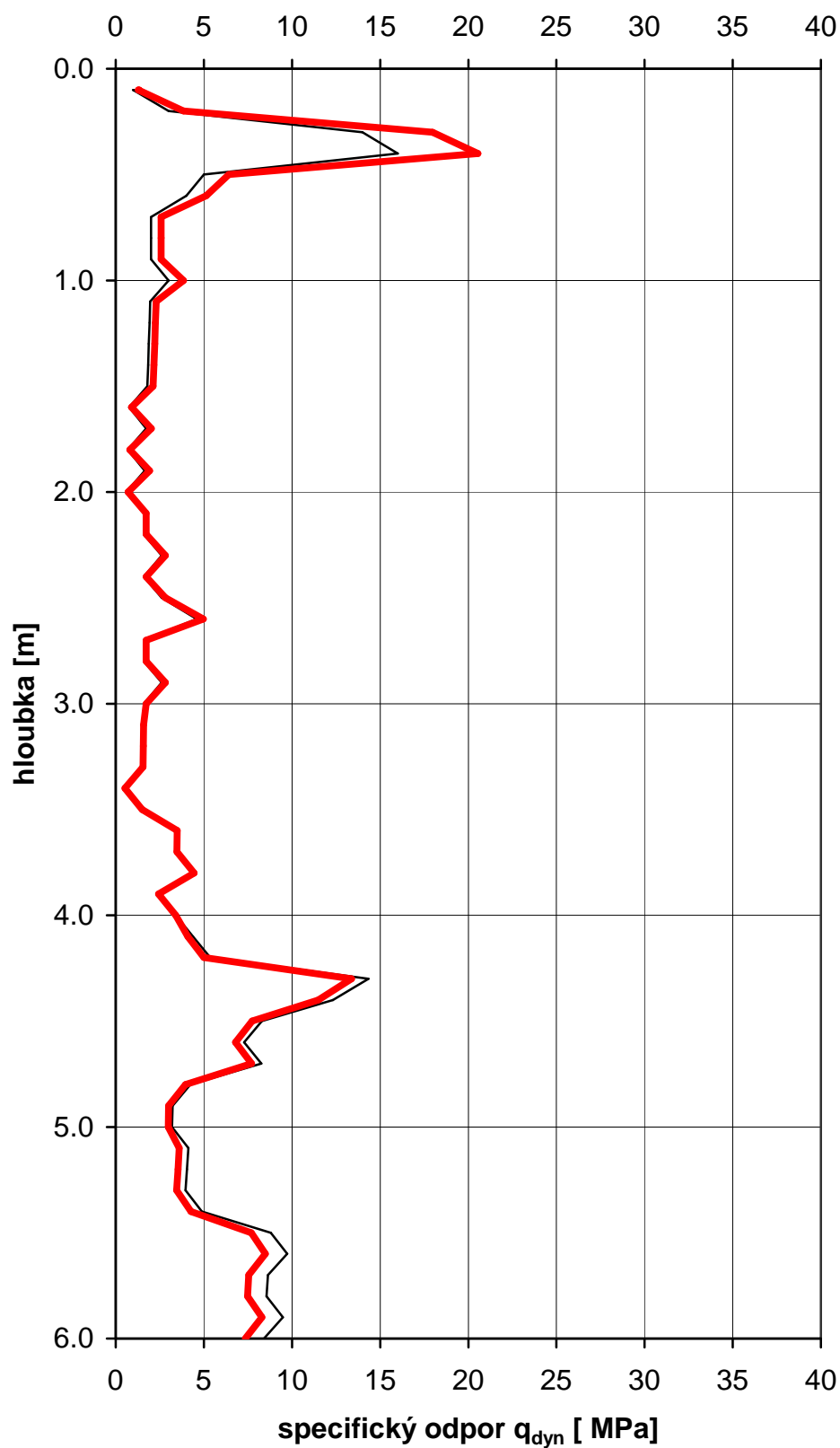
Z = 226.45 m.n.m.

HPV: ---

\*) tření na soutyčí [N.m]

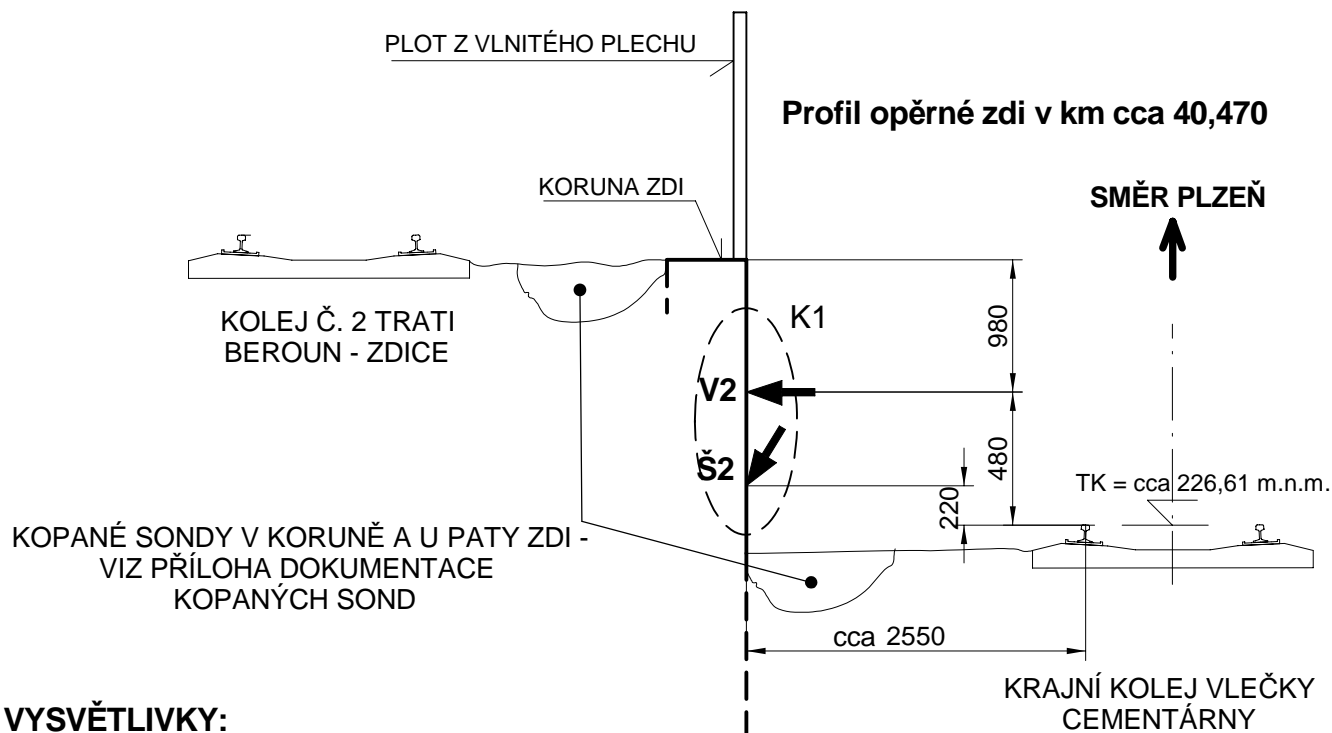
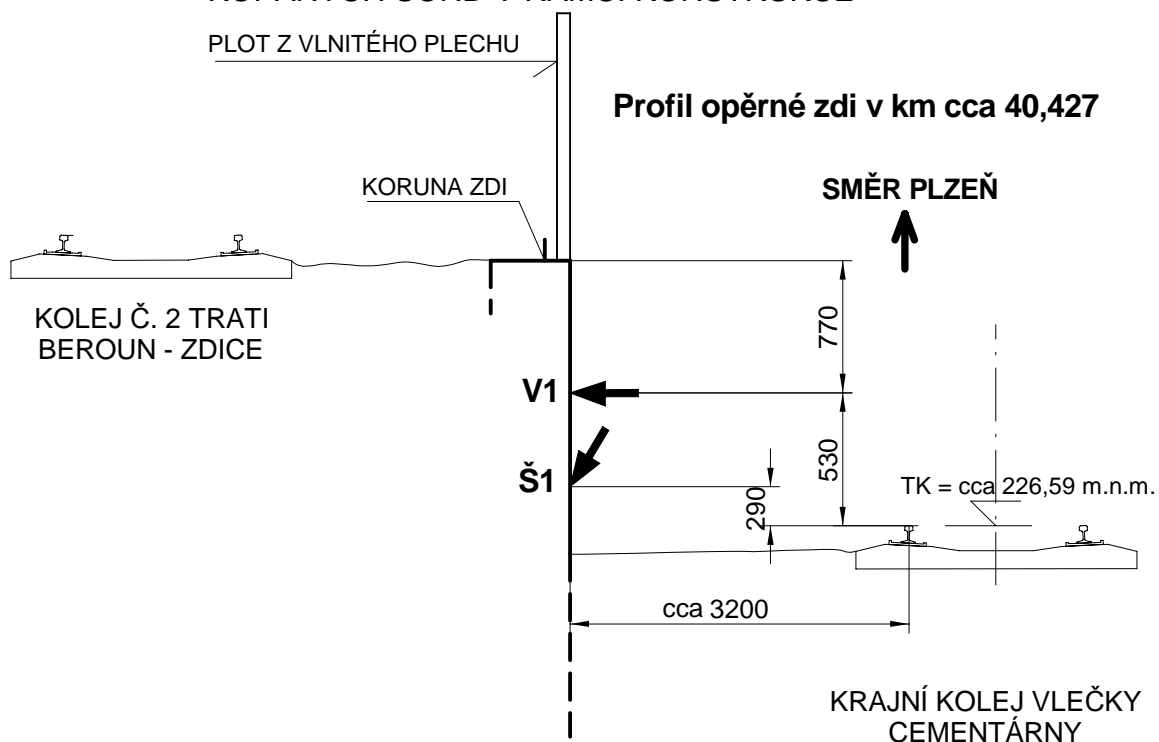


## Vyhodnocení dynamické penetrační zkoušky

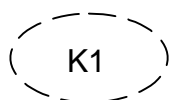
DP1 / 40,400  
počet úderů  $N_{10,red.}$ —  $N_{10,red.}$ —  $q_{dyn}$

## Opěrná zeď v km 40,400 - 40,495

SCHÉMA UMÍSTĚNÍ DIAGNOSTICKÝCH VRTŮ, ZKOUŠEK A KOPANÝCH SOND V RÁMCI KONSTRUKCE



### VYSVĚTLIVKY:



- ZKUŠEBNÍ MÍSTO PRO MĚŘENÍ HLOUBKY KARBONATACE BETONU



- JÁDROVÝ DIAGNOSTICKÝ VRT

Pozn.: rozměry jsou uvedeny v milimetrech

Název zakázky:

Beroun - Králův Dvůr, optimalizace

Číslo zakázky:

2014 - 090

GeoTec - GS, a.s.

**Opěrná zeď v ev. km : 40,400 - 40,495****Sonda : Š1**

Lokalizace vrtu : viz schéma umístění vrtu do konstrukce

Hloubeno dne : 10.4.2007

Výška ústí vrtu : cca 0,29 m nad TK krajní koleje vlečky,  
tj. cca 226,9 m.n.m. (B.p. v.)

Souprava : Cedima

Úklon vrtu od svislé : 19 °

Dokumentoval : Ing. J. Hrabánek

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 1,50

**Beton** - prostý, porušený, porézni, šedobéžový, se zapracovaným říčním kamenivem, tvoří křehké vrtné jádro

v intervalech 0,40 - 0,60 a 1,10 - 1,50 m zcela porušený vrtáním, výnos zde pouze v podobě kameniva

1,50 - 2,60**Jíl se střední plasticitou** - tuhý až měkký, hnědý, rezavě smouhovaný, se slabou příměsí jemnozrnného písku a občasných valounů křemene, velikosti do 0,5 cm**- náplav, kvartér**

Odebrané vzorky : J - 0,00 - 1,00 m

Vodní tlaková zkouška : ---

Poznámka : ---



**Opěrná zeď v ev. km : 40,400 - 40,495****Sonda : V1**

Lokalizace vrtu : viz schéma umístění vrtu do konstrukce

Hloubeno dne : 10.4.2007

Výška ústí vrtu : cca 0,53 m nad TK krajní koleje vlečky

Souprava : Cedima

Úklon vrtu od svislé : 90 °

Dokumentoval : Ing. J. Hrabánek

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 1,40

**Beton** - prostý, silně porušený, porézní, šedobéžový, se zapracovaným říčním kamenivem, většinou zcela porušený vrtáním, výnos pouze v podobě kameniva s občasnými úlomky pojiva, které lze v prstech drtit

v intervalech 0,00 - 0,10 a 0,40 - 0,60 m výnos v podobě křehkého jádra

1,40 - 2,00**Hlína štěrkovitá** - hnědá, písčitá, s příměsí valounů křemene, velikosti do 4 cm, většinou štěrkovité frakce je v podobě horninové drtě,**- G typ Z1****- zásyp**

Odebrané vzorky : ---

Vodní tlaková zkouška : provedena v intervalu 0,20 - 0,80 m

Poznámka : ---



**Opěrná zeď v ev. km : 40,400 - 40,495****Sonda : Š2**

Lokalizace vrtu : viz schéma umístění vrtu do konstrukce

Hloubeno dne : 16.4.2007

Výška ústí vrtu : cca 0,22 m nad TK krajní koleje vlečky,  
tj. cca 226,8 m.n.m. (B.p. v.)

Souprava : Cedima

Úklon vrtu od svislé : 21 °

Dokumentoval : Ing. J. Hrabánek

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 1,85

**Beton** - prostý, porušený, porézni, béžový, se zapracovaným říčním oválným kamenivem, většinou tvoří křehké vrtné jádro;

v intervalech 0,50 - 0,90 a 1,40 - 1,85 m zcela porušený vrtním, výnos zde pouze v podobě kameniva bez pojiva

1,85 - 2,50**Jíl štěrkovitý** - tuhý, hnědý, příměs horninové drtě silně zvětralých břidlic, úlomky do 2 cm, obsahu 10 - 30%**- náplav, kvartér**

Odebrané vzorky : J - 0,20 - 1,30 m

Vodní tlaková zkouška : ---

Poznámka : ---





**Opěrná zeď v ev. km : 40,400 - 40,495****Sonda : V2**

Lokalizace vrtu : viz schéma umístění vrtu do konstrukce

Hloubeno dne : 16.4.2007

Výška ústí vrtu : cca 0,48 m nad TK krajní koleje vlečky

Souprava : Cedima

Úklon vrtu od svislé : 90 °

Dokumentoval : Ing. J. Hrabánek

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 1,50

**Beton** - prostý, porušený, porézni, béžový, se zapracovaným říčním oválným kamenivem, většinou tvoří křehké vrtné jádro;

v intervalech 0,45 - 1,00 a 1,20 - 1,50 m zcela porušený vrtáním, výnos zde pouze v podobě kameniva bez pojiva

1,50 - 1,75

**Beton** - pevný, kompaktní, šedý, vysoká kvalita1,75 - 2,50**Jíl se střední plasticitou** - tuhý až pevný, hnědý, s příměsí úlomků horninové drtě**- G typ Z1****- zásyp**

Odebrané vzorky : ---

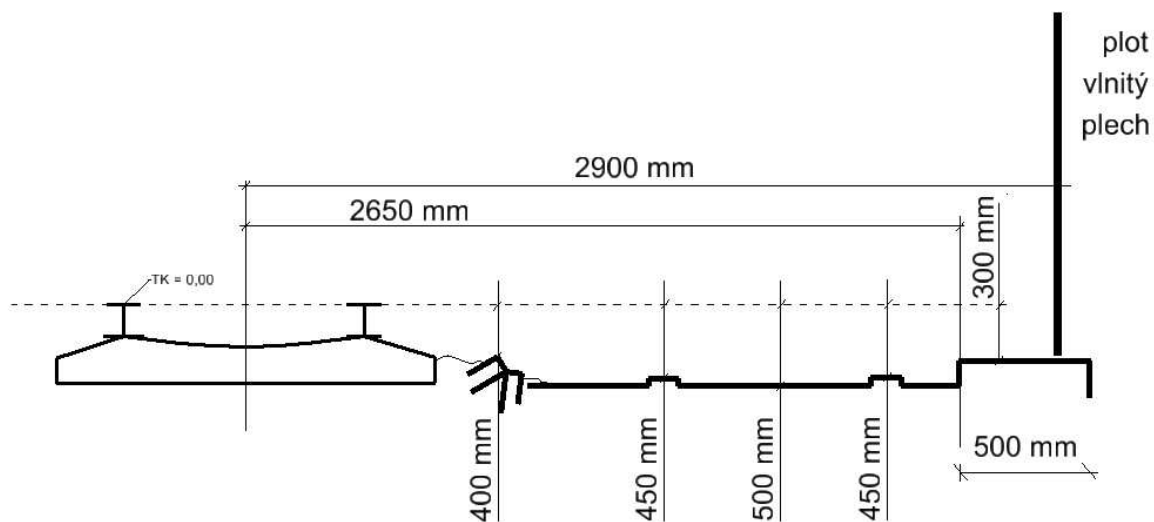
Vodní tlaková zkouška : provedena v intervalu 0,20 - 0,80 m

Poznámka : ---



Sonda :		km 40,470		KS1 - sonda v koruně zdi	
Dokumentoval / datum :		Ondřej Prosický / 23. 7. 2014			
Souprava / průměr :		ruční hloubení			
Hloubka [m]			Geologická a technická dokumentace		SŽDC S4
od	-	do			
0,10	-	0,50	šterkové lože - silně znečištěné až zcela zanesené, drť šterku, kusy cihel, betonu, kameny, dráty, středně ulehlá, černé		Y
0,50			beton - šedý, celistvý, pevný, bez izolace, výstupky jsou souběžné s kolejí, u pražce cihly a kusy betonu		

Schéma kopané sondy, řez :



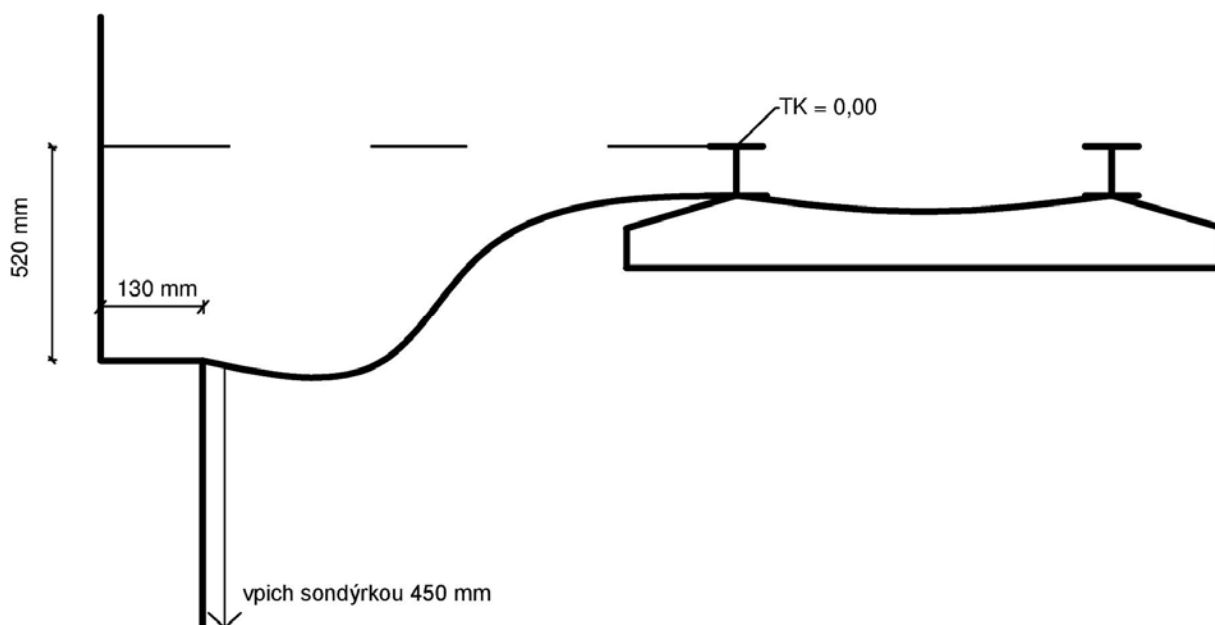
Fotodokumentace :



Hladina podzemní vody :	nezastižena
-------------------------	-------------

Sonda :	<b>km 40,470</b>	<b>KS2 - sonda v patě zdi</b>
Dokumentoval / datum :	Mgr. Petr Mayer / 9.7.2014	
Souprava / průměr :	ruční hloubení	
Hloubka [m]	Geologická a technická dokumentace	
od - do	SŽDC S4	
0,10 - 0,55	<b>šterkové lože</b> – zcela zanesené škvárou a pískem hlinitým	
0,50 - 1,10	<b>hlína s vysokou plasticitou</b> – tuhá, světle hnědá, s poloopracovanými zrny do velikosti 5 mm o obsahu 10-20 %	
	F7 MH	

Schéma kopané sondy, řez :



Fotodokumentace :



Hladina podzemní vody :	nezastižena
-------------------------	-------------



**Příloha č. 9****Výsledky měření hloubky karbonatace**

Zhotovitel zkoušek:	GeoTec - GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Objednatel zkoušek:	METROPROJEKT Praha a.s., náměstí I.P.Pavlova 2/1786 12000, Praha 2
Pracovník provádějící zkoušky:	Martin Záruba
Název akce/stavby:	Optimalizace trati Beroun (včetně) - Králův Dvůr
Objekt:	OZ v km 40.470, KS 2
Zkoušené části konstrukce:	dřík opěrné zdi z betonu
Zkušební postup:	ve shodě s ČSN EN 14630
Datum, čas zkoušky, počasí:	17.7.2014, 9:40, zataženo, 20 <sup>o</sup> C

**Výsledky měření hloubky karbonatace**

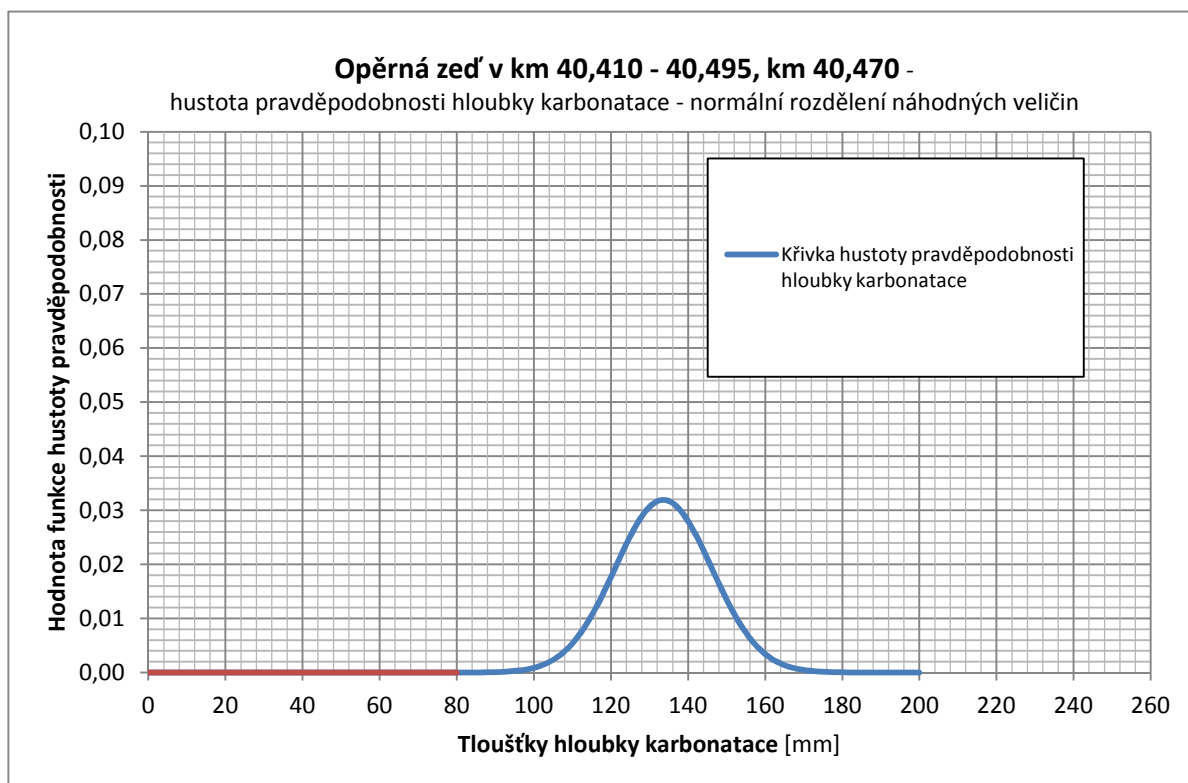
Měřené místo	Počet měření	Zjištěné dílčí hloubky karbonatace na prvcích [mm]											
K 1	12	122	122	123	114	122	129	156	145	134	134	139	151

**Statistické vyhodnocení měření hloubky karbonatace**

Měřené místo	Počet měření	Min. hloubka	Max. hloubka	Průměrná hloubka	Medián hloubky	Variační koeficient	Směrodatná odchylka
K 1	12	114	156	132,6	131,5	0,09	12,49

## Prezentace hustoty pravděpodobnosti hloubky karbonátace

Příloha 10



## ZPRÁVA O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

číslo zprávy: **264**

Celkový počet listů: **5**

List číslo: **1/5**

Název zakázky **PRAHA-BEROUN, NŽS-průzkum**  
Objekt **Opěrná zeď v km 40,400-40.495**  
Název a adresa zadavatele **GEOTEC-GS, A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10**  
Číslo zakázky zadavatele **2005-075**  
Laboratorní čísla vzorků **1227-1229**  
Odběr vzorků in situ zajistil **zadavatel**  
Datum odběru vzorků in situ **12.04.2007**  
Datum dodání do laboratoře **17.04.2007**

Název použitého zkušebního postupu  
Stanovení vlhkosti zemin

ČSN CEN ISO/TS  
17892-1



Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin

ČSN CEN ISO/TS  
17892-12



Stanovení zrnitosti zemin

ČSN CEN ISO/TS  
17892-4



Zkušební metody přírodního kamene-Stanovení pevnosti v tlaku  
Pojmenování a zařizování zemin. Část 2: Zásady pro zařizování  
Základová půda pod plošnými základy  
Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii (nahrazena ČSN EN ISO 14689-1)  
Malé vodní nádrže  
Klasifikace zemin pro dopravní stavby  
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin,  
ČGÚ, 1987.

ČSN EN 1926, 72 1142  
ČSN EN ISO 14688-2  
ČSN 73 1001  
ČSN 72 1001  
ČSN 75 2410  
ČSN 72 1002

Zkoušky označené akreditační značkou



byly prováděny v rozsahu akreditace, udělené  
zkušební laboratoři GEMATEST s.r.o. Laboratoř geomechaniky Praha Českým institutem pro  
akreditaci pod číslem 1291.

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 23.4. 2007

Ing. H. Papoušková – vedoucí laboratoře

**GEMATEST** s.r.o.  
Laboratoř Geomechaniky  
Vyšehradská 47, Praha 2  
tel./fax: 224 920 612

MECHANIKA ZEMIN

23/4/2007

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN A BETONU

NÁZEV ÚKOLU : **PRAHA-BEROUN/OZ 40,400-40.495**  
 ČÍSLO ÚKOLU : **2005-075**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	J 1 3,0 - 3,4 1227 PORUŠENÝ	Š 1 0,0 - 1,0 1228 BETON	Š 2 0,2 - 1,3 1229 BETON	
VLHKOST [%]	25,3	9	12	
MEZ TEKUTOSTI [%]	33			
MEZ PLASTICITY [%]	19			
INDEX PLASTICITY [%]	14			
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *	F6 CL	NELZE	NELZE	
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	F6 CL	R4	R4	
KLASIFIKACE ČSN 72 1001	CL K3	R4	R4	
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl	NELZE	NELZE	
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F6 CL	R4	R4	
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 731001	TUHÁ			
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN EN ISO 14688-2	TUHÁ			
INDEX KONZISTENCE	0,55	NELZE	NELZE	
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,61	NELZE	NELZE	
BARVA VZORKU	HNĚDÁ			
PR. PEV. V JEDNOOŠÉM TLAKU [MPa]		11,74	8,61	

(\*) PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE

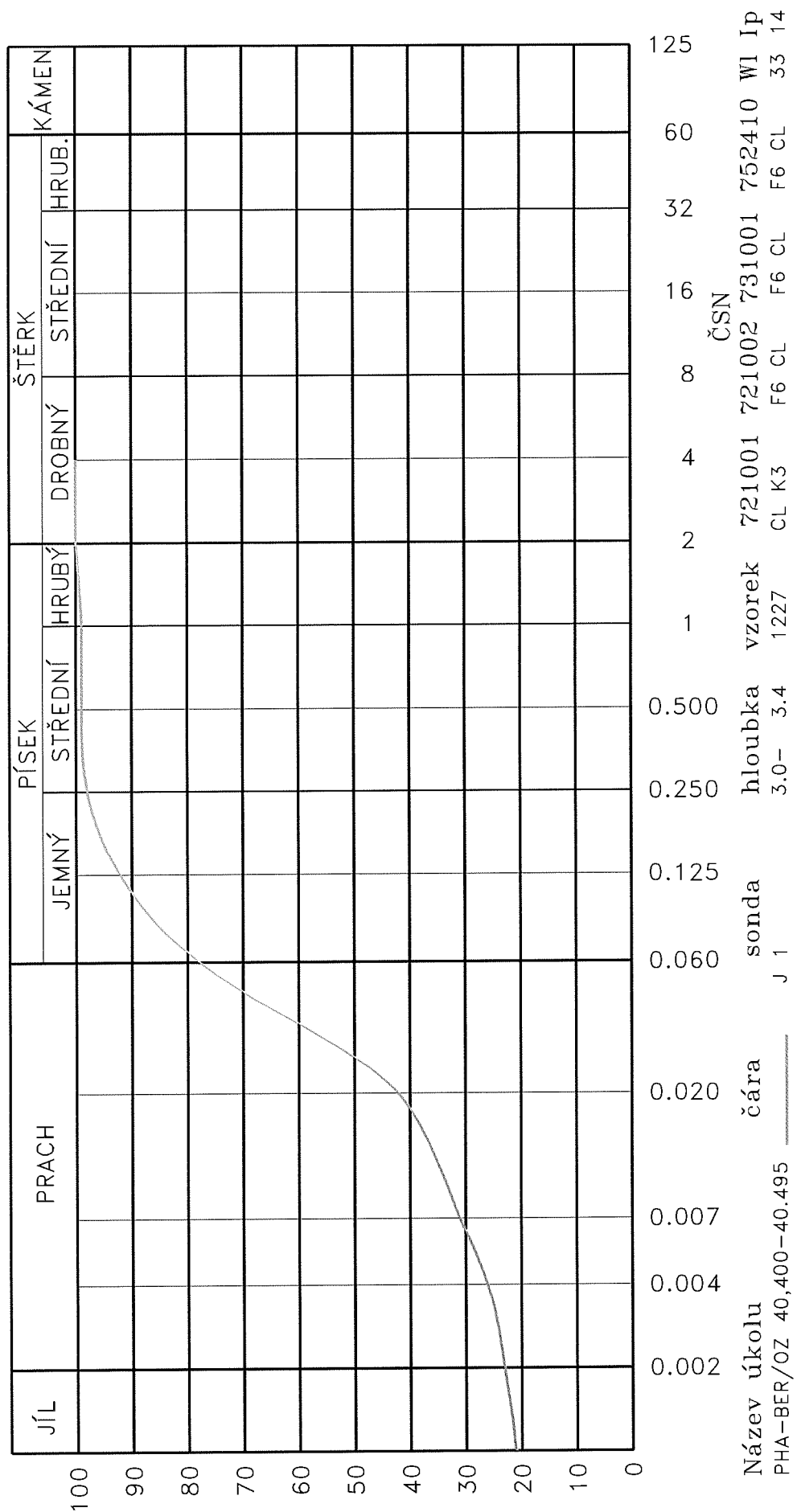
(+) KONZISTENCE SE TÝKÁ VÝPLNĚ

### Pevnost hornin v jednoosém tlaku (jádro)

VZOREK	SONDA	HLOUBKY	Rozměry	Def.	Objemová hmotnost vlhká suchá	Pór.	Sat.	Pev- nost	Sí- la	ŠP
		[m]	[cm]	[%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[%]	[%]	[MPa]		
1228	Š 1	0,0 - 1,0	p1 6,12x6,18	1,29	2049			8,2	⊥	1,01
			p2 6,08x6,05	1,65	2299			13,6	⊥	1
			p3 6,12x6,19	1,29	2064			8,7	⊥	1,01
			p4 6,05x6,16	1,7	2154			10,4	⊥	1,02
			p5 6,12x6,22	1,29	2177			17,9	⊥	1,02
			Ø		2149			11,7		
1229	Š 2	0,2 - 1,3	p1 6,11x6,18	1,7	2028			10,7	⊥	1,01
			p2 6,15x6,15	1,3	1990			7,2	⊥	1
			p3 6,13x6,21	1,21	2028			13,4	⊥	1,01
			p4 6,13x6,19	1,29	1999			7,6	⊥	1,01
			p5 6,13x6,19	1,13	1893			4,1	⊥	1,01
			Ø		1988			8,6		



## KŘÍVKY ZRNITOSTI ZEMIN



## Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : **PRAHA-BEROUN/OZ 40,400-40.495**  
 ČÍSLO ÚKOLU : **2005-075**

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
1227	21	23	26	31	42	79	92	98	99	99	100	100	100	100	100	100	100
1																	

## Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [ m ]	METODA PODLE BEYER [ m/s ]			METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT) [ m/s ]	METODA PODLE HAZENA [ m/s ]
			KYPRÁ	STŘEDNĚ ULEHLÁ	ULEHLÁ		
1227	J 1	3,0 - 3,4	mimo oblast			mimo oblast	mimo oblast

Hodnoty filtračních součinitelů (K) byly vypočteny z empirických vzorců podle Hazena, Malleta, Pacquanta, uváděnými v literatuře (např. Vaníček, I.: Mechanika zemin. Skripta., Praha, FSv, ČVUT 1978). Tyto vzorce vycházejí ze zrnitostního složení. Upozorňujeme, že vzorce byly odvozeny pro čisté písky. Výsledné hodnoty filtračních součinitelů je třeba považovat pouze za orientační. Pokud nebylo možno hodnotu filtračního součinitele vypočítat, uvádíme označení „mimo oblast“. V uvedených případech lze předpokládat, že hodnota filtračního součinitele bude menší než  $10^{-8}$  m/s (pozn.: propustnost zemin závisí kromě zrnitostního a minerálního složení dále na mnoha dalších faktorech, jako jsou např. stupeň zhutnění, příp. ulehlosti zeminy, výskyt puklin a průlin, vrstevnatost, směr proudění vody, teplota apod. Při hodnocení propustnosti zeminy in situ je proto nutné vzít v úvahu všechny tyto faktory, případně stanovit propustnost zeminy in situ přímo měřením vhodnou terénní metodou).

## Klasifikace podle ČSN 72 1002

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax	Namrzavost	Vhodnost pro Podloží Násyp	
1227	J 1	3,0 - 3,4	F6 CL	2,3 7,5	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	VIII+ IX+X	NEVHODNÁ+ MÁLO VHODNÁ

## Zpráva o rozboru vod

### I. Úvod

Pro akci **BEROUN-KRÁLŮV DVŮR, OPTIMALIZACE** č. akce **14-100.217/507** byl odebrán tento vzorek vody v množství 1000 ml bez přísad a 250 ml s přídavkem mramorového prášku.

Vzorek č. 622 byl odebrán ze sondy J 110 z hloubky 2,25 m pod terénem vrtmistrem Hájkem dne 19.6.2014. Chemický a fyzikální rozbor provedla : P. Topičová.

Vyhodnocení je provedeno s ohledem na agresivitu kapalných prostředí dle ČSN EN 206-1.

### II. Laboratorní rozbor

#### Fyzikální vlastnosti

Barva nefiltrované vody	čirá	Poznámka o filtrovatelnosti	norm.
Barva filtrované vody	čirá		
Zákal nefiltrované vody	hnědý	pH elektrometrický	6,29
Zákal filtrované vody	čirý	při teplotě °C	20
Zápach při 20°C	hnílobný		

#### Chemické látky

Acidita na FFT [mval]	1,7	Tvrdost celková [mval]	9,80
Alkalita M na MO [mval]	5,9	přechodná [mval]	5,90
Alkalita po mramor.st. [mval]	6,61		
Kyslíčník uhlíčitý vol. [mg/l]	74,88	stálá [mval]	3,90
příslušný [mg/l]	61,16	vápenatá [mval]	9,20
vázaný [mg/l]	129,78	hořečnatá [mval]	0,60
agresivní na železo [mg/l]	13,72		
agresivní na vápno dle Hayera [mg/l]	15,73		

III. Kationty		IV. Anionty	
Vápník [mg/l]	184,11	Síraný [mg/l]	243,61
Hořčík [mg/l]	7,2	Bikarbonáty [mg/l]	359,83
Amoniak [mg/l]	3,0	Karbonáty [mg/l]	

### V. Technologický popis vzorku

Voda ze sondy J 110 dle ČSN EN 206-1 je zařazena do stupně XA 2

Zkoušky provedly Pavlína Topičová

Petra Steklá

*Steklá*

Vedoucí laboratoře  
RNDr. Petr Vitásek  
 **SUDOP PRAHA a.s.**  
K Vápence 2677, 530 35 Pardubice  
217 - Středisko geotechniky - laboratoř

Datum vystavení: 16.7.2014

*U z. P.*





**Obr. č. 1** - pohled na opěrnou zeď z areálu cementárny



**Obr. č. 2** - nová opěrná zeď na začátku úseku



**Obr. č. 3** - typický současný stav dříku opěrné zdi. Beton římsy je poškozený a místy vypadává do hloubky 10 - 70 mm. Beton dříku je celoplošně degradovaný, s proměnlivým obsahem pojiva, lokálně jsou stopy po prosakující vodě.





**Obr. č. 4** - pracovní spára jdoucí přes dřík a římsu, spárou prosakuje voda a v jejím okolí se urychlují degradační procesy koroze betonu, který opadává do hloubky 30 až 40 mm



**Obr. č. 5** - vypadlý kus římsy, degradovaný beton římsy.





**Obr. č. 6** - stav opěrné zdi ve snižené části v km cca 40,480. V okolí pracovních spár opadává povrch betonu a prosakuje voda.



**Obr. č. 7** - pohled na opěrnou zeď ve směru staničení